

ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΔΗΜΟΚΡΑΤΙΑ
ΝΟΜΟΣ ΕΥΒΟΙΑΣ
ΔΗΜΟΣ ΔΙΡΦΥΩΝ – ΜΕΣΣΑΠΙΩΝ

«ΜΕΛΕΤΗ ΔΙΚΤΥΟΥ ΑΠΟΧΕΤΕΥΣΗΣ ΑΚΑΘΑΡΤΩΝ ΟΙΚΙΣΜΟΥ ΠΟΛΙΤΙΚΩΝ»

ΤΕΥΧΟΣ ΥΔΡΑΥΛΙΚΗΣ ΜΕΛΕΤΗΣ

ΜΑΙΟΣ 2017

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

1	ΕΙΣΑΓΩΓΗ – ΓΕΝΙΚΑ	2
1.1	ΑΝΤΙΚΕΙΜΕΝΟ ΤΗΣ ΥΔΡΑΥΛΙΚΗΣ ΜΕΛΕΤΗΣ	2
2	ΤΥΠΟΛΟΓΙΟ ΥΔΡΑΥΛΙΚΩΝ ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΩΝ	3
2.1	ΑΓΩΓΟΙ ΒΑΡΥΤΗΤΑΣ	3
2.1.1	Τύποι υδραυλικών υπολογισμών	3
2.1.2	Ελάχιστη διάμετρος αγωγών βαρύτητας	5
2.1.3	Επιτρεπόμενη πλήρωση αγωγών βαρύτητας	5
2.1.4	Ταχύτητες ροής αγωγών βαρύτητας	5
2.1.5	Κλίσεις αγωγών βαρύτητας	6
2.1.6	Μεθοδολογία προσδιορισμού επιφανειών φόρτισης και υπολογισμού παροχών	7
2.1.7	Αλγόριθμος υπολογισμού υδραυλικών φορτίσεων κάθε αγωγού	7
2.1.8	Αλγόριθμος υδραυλικών υπολογισμών	8
2.2	ΥΔΡΑΥΛΙΚΟΙ ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΙ ΣΕ ΚΛΕΙΣΤΟΥΣ ΥΠΟ ΠΙΕΣΗ ΚΥΚΛΙΚΟΥΣ ΑΓΩΓΟΥΣ	8
2.2.1	Εισαγωγή	8
2.2.2	Προδιαγραφές εκπόνησης της υδραυλικής μελέτης	8
2.2.3	Τυπολόγιο	9
2.3	ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΜΑΝΟΜΕΤΡΙΚΟΥ ΎΨΟΥΣ ΑΝΤΛΗΤΙΚΩΝ ΣΥΓΚΡΟΤΗΜΑΤΩΝ	13
2.3.1	Εισαγωγή	13
2.3.2	Αλγόριθμος εύρεσης μανομετρικού ύψους αντλητικών συγκροτημάτων	14
2.3.2.1	Πρώτη περίπτωση : Μια (1) αντλία σε λειτουργία	14
2.3.2.2	Δεύτερη περίπτωση : Δύο (2) αντλίες σε λειτουργία	15
3	ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΩΝ	16
3.1	ΒΑΡΥΤΙΚΟΙ ΑΓΩΓΟΙ	16
3.2	ΑΝΤΛΗΤΙΚΑ ΣΥΓΚΡΟΤΗΜΑΤΑ ΚΑΙ ΚΑΤΑΘΛΙΠΤΙΚΟΙ ΑΓΩΓΟΙ	26
3.2.1	Τεχνική Περιγραφή	26
3.2.2	Αντλιοστάσιο Α/Σ 2	26
3.2.2.1	Παραδοχές σχεδιασμού	26
3.2.2.2	Υδραυλικοί υπολογισμοί απωλειών σωληνώσεων Α/Σ 2	27
3.2.2.3	Υδραυλικοί υπολογισμοί μανομετρικού ύψους αντλιών Α/Σ 2	29
3.2.3	Αντλιοστάσιο Α/Σ 3	29
3.2.3.1	Παραδοχές σχεδιασμού	29
3.2.3.2	Υδραυλικοί υπολογισμοί απωλειών σωληνώσεων Α/Σ 3	30
3.2.3.3	Υδραυλικοί υπολογισμοί μανομετρικού ύψους αντλιών Α/Σ 3	31

1 ΕΙΣΑΓΩΓΗ – ΓΕΝΙΚΑ

1.1 ΑΝΤΙΚΕΙΜΕΝΟ ΤΗΣ ΥΔΡΑΥΛΙΚΗΣ ΜΕΛΕΤΗΣ

Η παρούσα υδραυλική μελέτη αφορά στο εσωτερικό δίκτυο ακαθάρτων του οικισμού των Πολιτικών (μεσογείου και τμήματος του παραλιακού) και στα αντλιοστάσια , που απαιτούνται , προκειμένου τα λύματα να καταλήξουν στο τελικό αντλιοστάσιο του Δήμου Διρφύων-Μεσσαπίων νοτιοδυτικά της Καστέλλας, το οποίο εν συνεχεία θα τα οδηγήσει στις εγκαταστάσεις επεξεργασίας λυμάτων (ΕΕΛ) των οικισμών Ψαχνών , Καστέλλας και Πολιτικών. Η παρούσα μελέτη θα εκπονηθεί σε στάδιο Οριστικής μελέτης .

Στο υπολογιστικό της μέρος η Υδραυλική Μελέτη μεταξύ άλλων περιλαμβάνει:

- Την ανάπτυξη του τυπολογίου υδραυλικών υπολογισμών των αγωγών βαρύτητας
- Την ανάπτυξη του τυπολογίου υπολογισμού των γραμμικών και τοπικών απωλειών σε αγωγούς που λειτουργούν υπό πίεση (καταθλιπτικούς αγωγούς).
- Τις γενικές αρχές και την μεθοδολογία εκπόνησης των υδραυλικών υπολογισμών.

Ειδικά για τους αγωγούς βαρύτητας, που λειτουργούν με ελεύθερη επιφάνεια , οι υδραυλικοί υπολογισμοί μεταξύ άλλων αποσκοπούν στους υπολογισμούς :

- Της παροχής σχεδιασμού
- Του βάθους ροής για την παροχή σχεδιασμού
- Της ταχύτητας, που αντιστοιχεί στην παροχή σχεδιασμού και
- Του ποσοστού πλήρωσης, που αντιστοιχεί στην παροχή σχεδιασμού

2 ΤΥΠΟΛΟΓΙΟ ΥΔΡΑΥΛΙΚΩΝ ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΩΝ

2.1 ΑΓΩΓΟΙ ΒΑΡΥΤΗΤΑΣ

2.1.1 Τύποι υδραυλικών υπολογισμών

Οι αγωγοί αποχέτευσης γενικά σχεδιάζονται και λειτουργούν σαν αγωγοί με ελεύθερη επιφάνεια, συνεπώς η ροή διέπεται από την εξίσωση του Manning:

$$V = \frac{1}{n} \times R^{\frac{2}{3}} \times S^{\frac{1}{2}} \quad (2.1) \text{ όπου:}$$

- V : η ταχύτητα ροής (m/sec)
- R : η υδραυλική ακτίνα (m)
- S : η κλίση του πυθμένα (m/m)
- n : ο συντελεστής τραχύτητας κατά Manning

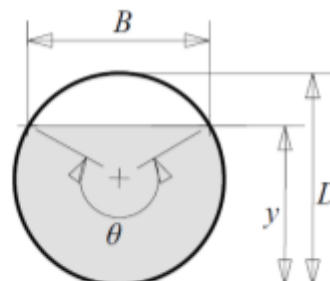
Η σχέση του Manning (2.1) έχει επικρατήσει διεθνώς για εφαρμογές σε ανοικτούς αγωγούς και κατά συνέπεια σε αγωγούς αποχέτευσης λυμάτων. Οι κυριώτεροι λόγοι της ευρείας αυτής εφαρμογής είναι :

- Η απλότητα της σχέσης (2.1)
- Η συλλογή πολλών πειραματικών δεδομένων αναφορικά με τις τιμές του συντελεστή η
- Οι ευνοϊκές συστάσεις αναφορικά με την εφαρμοσιμότητα από πληθώρα επιστημόνων

Για ομοιόμορφη ροή με ελεύθερη επιφάνεια σε κυκλικό αγωγό, ισχύουν οι σχέσεις στον ακόλουθο ΠΙΝΑΚΑ 2.1:

ΠΙΝΑΚΑΣ 2.1**ΣΧΕΣΕΙΣ ΓΕΩΜΕΤΡΙΚΩΝ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΩΝ ΡΟΗΣ ΣΕ ΑΓΩΓΟ ΚΥΚΛΙΚΗΣ ΔΙΑΤΟΜΗΣ ΜΕ ΜΕΡΙΚΗ ΠΛΗΡΩΣΗ**

Γεωμετρικά χαρακτηριστικά	Μερική πλήρωση ($y < D$)	Ολική πλήρωση ($y = y_0 = D$)
Λόγος πλήρωσης, y/D	$\frac{y}{D} = \frac{1 - \cos(\theta/2)}{2}$	$\frac{y}{D} = 1$
Γωνία, θ	$\theta = 2 \arccos(1 - 2y/D)$	$\theta_0 = 2\pi$
Εμβαδό υγρής διατομής, A	$A = (\theta - \sin\theta) D^2/8$	$A_0 = \pi D^2/4$
Βρεχόμενη περίμετρος, P	$P = \theta D/2$	$P_0 = \pi D$
Υδραυλική ακτίνα, R	$R = (1 - \sin\theta/\theta) D/4$	$R_0 = D/4$
Πλάτος στην ελεύθερη επιφάνεια, B	$B = D \sin(\theta/2) = 2\sqrt{y(D-y)}$	0
Λόγος A/A_0	$A/A_0 = (\theta - \sin\theta) / 2\pi$	1
Λόγος R/R_0	$R/R_0 = 1 - \sin\theta/\theta$	1



Σύμφωνα με τις οδηγίες των WPCF & ASCE (1976) ο συντελεστής τραχύτητας για το σχεδιασμό έργων αποχέτευσης λαμβάνεται στο διάστημα 0.011 έως 0.015, για τα συνήθη χρησιμοποιούμενα υλικά αγωγών όπως αγωγοί από σκυρόδεμα, χάλυβα και PVC.

Στην παρούσα μελέτη ο συντελεστής τραχύτητας λαμβάνεται $n=0,015$.

Η παραπάνω τιμή φαίνεται αρκετά συντηρητική για νέους πλαστικούς σωλήνες (PVC ή PE), οι οποίοι όπως αναφέρεται στη συνέχεια χρησιμοποιούνται στην παρούσα μελέτη. Με δεδομένο όμως ότι ο υδραυλικός σχεδιασμός του δικτύου πραγματοποιείται με περίοδο σχεδιασμού την 20ετία (έτος 2035), η τιμή αυτή κρίνεται ασφαλής για την υπερκάλυψη παραγόντων που επηρεάζουν δυσμενώς την τραχύτητα των αγωγών όπως:

- Η επικάθιση στερεών και η δημιουργία επιστρώματος (film) στα τοιχώματα των αγωγών.
- Η κακή ευθυγράμμιση των αγωγών κατά την κατασκευή ή λόγω διαφορικών καθιζήσεων.
- Οι συνδέσεις των σωλήνων και οι πλευρικές ιδιωτικές συνδέσεις.
- Οι ρίζες δέντρων που διαπερνούν τις σωληνώσεις στις θέσεις των αρμών και των ιδιωτικών συνδέσεων, κ.λπ.

2.1.2 Ελάχιστη διάμετρος αγωγών βαρύτητας

Ως ελάχιστη διάμετρος για το δίκτυο αγωγών ακαθάρτων βαρύτητας, λαμβάνεται αυτή των 200mm (Π.Δ. 696/74, άρθρο 209, παράγραφος 6β).

2.1.3 Επιτρεπόμενη πλήρωση αγωγών βαρύτητας

Οι αγωγοί βαρύτητας του δικτύου σχεδιάζονται ως αγωγοί με ελεύθερη επιφάνεια. Τα μέγιστα επιτρεπόμενα ποσοστά πλήρωσης σύμφωνα με τους ελληνικούς κανονισμούς (Π.Δ. 696/74, άρθρο 209 §α), που χρησιμοποιούνται και στην παρούσα μελέτη δίνονται στον παρακάτω ΠΙΝΑΚΑ 2.2 :

ΠΙΝΑΚΑΣ 2.2**Μ'ΕΓΙΣΤΑ ΕΠΙΤΡΕΠΟΜΕΝΑ ΠΟΣΟΣΤΑ ΠΛΗΡΩΣΗΣ**

A/A	ΚΑΤΗΓΟΡΙΑ ΑΓΩΓΩΝ	ΜΕΓΙΣΤΟΣ ΛΟΓΟΣ ΠΛΗΡΩΣΗΣ (Υ/D)
1	Νέοι αγωγοί ακαθάρτων διαμέτρου 20 έως 40 cm	0,50
2	Νέοι αγωγοί ακαθάρτων διαμέτρου 50 έως 60 cm	0,60
3	Νέοι αγωγοί ακαθάρτων διαμέτρου > 60 cm	0,70
4	Παλιοί αγωγοί αποχέτευσης, των οποίων ελέγχεται η παροχτευτικότητα	0,80

2.1.4 Ταχύτητες ροής αγωγών βαρύτητας

Οι ελληνικές προδιαγραφές (ΠΔ 696/1974, άρθρο 209 §ε) καθορίζουν ως μέγιστη ταχύτητα ροής την τιμή των 6,0m/sec. Σύμφωνα με τη διεθνή βιβλιογραφία και εμπειρία για την αποφυγή φαινομένων όπως διάβρωση των αγωγών, αστάθειες ροής κ.α., είναι σκόπιμο η ταχύτητα ροής στους αγωγούς να μην υπερβαίνει τα 3,0m/sec.

Το όριο των 3,0m/sec υιοθετείται και στην παρούσα μελέτη και είναι επιτεύξιμο χωρίς την απαίτηση ειδικών τεχνικών έργων όπως αναβαθμοί, φρεάτια πτώσης κ.α.

Από την άλλη πλευρά η εμφάνιση πολύ μικρών ταχυτήτων ροής, έχει αποτέλεσμα την καθίζηση στερεών υλικών στον πυθμένα και την προοδευτική δημιουργία αποθέσεων στους αγωγούς.

Τυπικές τιμές της ελάχιστης ταχύτητας εφαρμογής σε αγωγούς αποχέτευσης κυμαίνονται από 0,30 μέχρι 0,80 m/sec, με συνηθέστερη τιμή 0,60 m/sec.

Ο πραγματικός σκοπός του καθορισμού ελαχίστων ταχυτήτων είναι να «αυτοκαθαρίζονται» συχνά οι εναποθέσεις που δημιουργούνται με τις χαμηλές παροχές.

2.1.5 Κλίσεις αγωγών βαρύτητας

Κατά το σχεδιασμό των αγωγών αποχέτευσης, κατά κανόνα ακολουθείται η κλίση του εδάφους. Αυτό όμως δεν είναι δυνατό σε ορισμένες περιπτώσεις, όπως όταν οι δρόμοι έχουν πολύ μικρές κλίσεις ή είναι πρακτικά οριζόντιοι, και ακόμα σε ορισμένες περιπτώσεις, όταν η χάραξη ακολουθεί κατεύθυνση αντίθετη με αυτή που επιβάλλει η κλίση του δρόμου. Σε όλες αυτές τις περιπτώσεις οι αγωγοί τοποθετούνται με ελάχιστη κλίση, η οποία εξασφαλίζει ικανοποιητική ταχύτητα αυτοκαθαρισμού.

Οι Ελληνικές Προδιαγραφές (Π.Δ. 696/74, άρθρο 209 §στ) συνιστούν οι ελάχιστες κλίσεις των αγωγών να καθορίζονται σε τρόπο ώστε η ταχύτητα που αντιστοιχεί στο 10% της παροχετευτικότητας του αγωγού ($Q/Q_0=0,10$) να υπερβαίνει τα 0,3 m/sec, προκειμένου για αγωγούς ακαθάρτων.

Για $Q/Q_0=0,10$ ισχύει $V/V_0=0,54$, για μεταβλητό συντελεστή τραχύτητας, οπότε η πιο πάνω ελάχιστη ταχύτητα αντιστοιχεί σε ταχύτητα πλήρωσης $V_0 = 0,56$ m/sec. Από τη σχέση του Manning υπολογίζονται οι ελάχιστες κλίσεις για συνήθεις διαμέτρους αγωγών αποχέτευσης, που φαίνονται στον ΠΙΝΑΚΑ 2.3 που ακολουθεί :

ΠΙΝΑΚΑΣ 2.3**ΕΛΑΧΙΣΤΕΣ ΕΠΙΤΡΕΠΟΜΕΝΕΣ ΚΛΙΣΕΙΣ ΑΓΩΓΩΝ ΑΚΑΘΑΡΤΩΝ**

ΔΙΑΜΕΤΡΟΣ (mm)	ΑΓΩΓΟΙ ΑΚΑΘΑΡΤΩΝ ΕΛΑΧΙΣΤΗ ΤΑΧΥΤΗΤΑ 0.56 m/s ΚΑΙ $n=0.015$		
	ΕΛΑΧΙΣΤΗ ΚΛΙΣΗ (m/km)	ΕΠΙΤΡΕΠΟΜΕΝΗ ΠΛΗΡΩΣΗ (y/D)	ΑΝΤΙΣΤΟΙΧΗ ΠΑΡΟΧΗ (l/s)
200	3.80	0.5	7.0
250	2.80	0.5	10.9
300	2.20	0.5	15.7
350	1.80	0.5	21.5
400	1.50	0.5	28.0
500	1.10	0.6	59.8
600	0.89	0.6	87.9
700	0.72	0.7	153.0
800	0.60	0.7	200.0
900	0.52	0.7	253.0
1000	0.45	0.7	312.0

Σημειώνεται ότι στην παρούσα μελέτη, σύμφωνα με την εμπειρία παρομοίων έργων, η ελάχιστη κλίση που εφαρμόζεται είναι 5,0m/Km, ανεξαρτήτως εάν μικρότερες κλίσεις είναι αποδεκτές από τους κανονισμούς. Το όριο αυτό τίθεται διότι είναι πρακτικά μη εφικτή η εφαρμογή μικρότερων κλίσεων κατά την κατασκευή των έργων, με συνέπεια τις περισσότερες φορές την απόκλιση από τη μελέτη και την εν συνεχεία δημιουργία προβλημάτων στα έργα. Επίσης η εφαρμογή πολύ μικρών κλίσεων μπορεί να οδηγήσει ευκολότερα σε προβλήματα αστοχίας λόγω πιθανών διαφορικών καθιζήσεων. Συμπερασματικά η κλίση των 5‰ θεωρείται η ελάχιστη στην παρούσα μελέτη.

2.1.6 Μεθοδολογία προσδιορισμού επιφανειών φόρτισης και υπολογισμού παροχών

Ο προσδιορισμός του πλήθους των κατοίκων που φορτίζουν κάθε αγωγό γίνεται με την μέθοδο του διαχωρισμού της συνολικής επιφανείας του οικισμού σε λεκάνες απορροής με τρίγωνα ή άλλα πολύγωνα. Σε κάθε πολύγωνο - λεκάνη απορροής αντιστοιχίζεται ποσοστό κατοίκων του θεωρητικού πληθυσμού της μελέτης, όσο είναι και το ποσοστό του οικοδομήσιμου εμβαδού του πολυγώνου ως προς το σύνολο των οικοδομήσιμων εμβαδών του οικισμού, τόσο του τμήματος που έχει οικοδομηθεί όσο και του τμήματος του οικισμού, για το οποίο υπάρχει Σχέδιο Πόλης.

Το οικοδομήσιμο εμβαδόν του πολυγώνου προκύπτει πολλαπλασιάζοντας το τοπογραφικό του εμβαδόν με το συντελεστή δόμησης ο οποίος ισχύει στη ζώνη στην οποία βρίσκεται κάθε οικόπεδο.

2.1.7 Αλγόριθμος υπολογισμού υδραυλικών φορτίσεων κάθε αγωγού

Το δίκτυο κάθε οικισμού των Πολιτικών χωρίζεται σε περιοχές ανάλογα με το συντελεστή δόμησης.

Ο αλγόριθμος υπολογισμού των υδραυλικών φορτίσεων έχει ως εξής (και για τους δύο οικισμούς) :

- Χωρισμός των οικοδομικών τετραγώνων σε τρίγωνα ή πολύγωνα (επιφάνεια απορροής) που προκύπτουν διχοτομώντας τις γωνίες του τετραγώνου ή προσφεύγοντας σε κατάλληλες γεωμετρικές διαιρέσεις
- Υπολογισμός των εμβαδών των επιφανειών απορροής (E_o)
- Υπολογισμός του οικοδομήσιμου εμβαδού (E_1) των επιφανειών απορροής πολλαπλασιάζοντας με τον Συντελεστή Δόμησης ($\Sigma\Delta$)

- Άθροισμα όλων των οικοδομήσιμων εμβαδών (ΣE) των επιφανειών απορροής ώστε να προκύψει η συνολική δυνάμει οικοδομήσιμη επιφάνεια
- Υπολογισμός του Ποσοστού επιρροής (α) εκάστης επιφάνειας απορροής, διαιρώντας το εμβαδόν της προς το συνολικό ($\alpha = E_1 / \Sigma E$)
- Κατανομή του ολικού θεωρητικού πληθυσμού (5.000 άτομα) σε κάθε επιφάνεια απορροής (Π) με βάση το ποσοστό επιρροής αυτής ($\Pi = \alpha \times 5.000$)
- Υπολογισμός της παροχής φόρτισης του δικτύου πολλαπλασιάζοντας τον πληθυσμό κάθε επιφάνειας απορροής με την παροχή σχεδιασμού ανά κάτοικο ($q = 150 \text{ lt/κατ-ημ}$)
- Υπολογισμός της τελικής παροχής φόρτισης εκτιμώντας επιπρόσθετη παροχή λόγω διήθησης 10%

2.1.8 Αλγόριθμος υδραυλικών υπολογισμών

- Από τη μηκοτομή υπολογίζεται η μέγιστη και η ελάχιστη κλίση για κάθε τμήμα του αγωγού. Υποτίθεται μια διάμετρος αγωγού D .
- Το σύνολο των υπολογισμών για τη διαστασιολόγηση του δικτύου πραγματοποιήθηκαν με το πρόγραμμα «**Δίκτυα αποχέτευσης v 10.0**» της **Τεχνολογισμικής**. Με τη βοήθεια προγράμματος, υπολογίστηκε το βάθος ροής για την περίπτωση της ελάχιστης κλίσης και ελέγχθηκε αν το ποσοστό πλήρωσης είναι μέσα στα επιτρεπόμενα όρια.
- Για τη μέγιστη τιμή της κατά μήκος κλίσης υπολογίστηκε η ταχύτητα ροής και ελέγχθηκε αν είναι μικρότερη από τη μέγιστη επιτρεπόμενη τιμή της όπως ορίζεται παραπάνω.
- Η διάμετρος που επιλέχθηκε τελικά ύστερα από διαδοχικές δοκιμές είναι η μικρότερη δυνατή, που όμως πληροί τις παραπάνω προϋποθέσεις, έτσι ώστε να είναι βέλτιστη.

2.2 ΥΔΡΑΥΛΙΚΟΙ ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΙ ΣΕ ΚΛΕΙΣΤΟΥΣ ΥΠΟ ΠΙΕΣΗ ΚΥΚΛΙΚΟΥΣ ΑΓΩΓΟΥΣ

2.2.1 Εισαγωγή

Όσα επακολουθούν αφορούν στους καταθλιπτικούς αγωγούς.

Η επιλογή των διατομών και των απωλειών πίεσης στους υπό πίεση κυκλικούς αγωγούς γίνεται με βάση τις παραδοχές, που αναπτύσσεται στα επόμενα.

2.2.2 Προδιαγραφές εκπόνησης της υδραυλικής μελέτης

Κατά την εκπόνηση της υδραυλικής μελέτης θα πρέπει να προσδιορίζονται τα όρια των επιτρεπομένων ταχυτήτων ροής που κατά κανόνα βρίσκονται σε συνάρτηση με την

επιθυμητή συμπεριφορά των αιωρουμένων στερεών των υγρών (αιώρηση ή καθίζηση) και που πρέπει να συμφωνούν με τα διεθνώς ισχύοντα (από την βιβλιογραφία). Έτσι θεωρούμε, ως όρια σχεδιασμού αναφορικά με τις ταχύτητες και τα λοιπά υδραυλικά μεγέθη τα κάτωθι :

- Ελάχιστη ταχύτητα σε υπό πίεση αγωγούς : 0,30m/sec
- Μέγιστη ταχύτητα σε υπό πίεση αγωγούς : 1,50m/sec (κύριους καταθλιπτικούς αγωγούς)
- Για τον υπολογισμό των απωλειών κατά τη μεταφορά των υγρών από κλειστούς αγωγούς λαμβάνονται υπόψη τόσο οι γραμμικές όσο και οι τοπικές απώλειες.

2.2.3 Τυπολόγιο

Οι γραμμικές απώλειες H_f (μΣΥ) υπολογίζονται από τη σχέση Darcy με χρήση της προσέγγισης των Colebrook-White. (βλ. σχέσεις (2.4) και (2.5)).

$$H_f = f \frac{V^2}{2g} \frac{L}{D} \quad (2.2), \text{ όπου:}$$

- V : ταχύτητα (m/sec)
- L : μήκος αγωγού (m)
- g : επιτάχυνση βαρύτητας = 9,81m²/sec
- D : διάμετρος αγωγού (m)
- f : συντελεστής τριβών

Ο συντελεστής τριβών f αποτελεί συνάρτηση του αριθμού Reynolds (Re) και της σχετικής τραχύτητας του αγωγού κ_s , όπου κ_s είναι η απόλυτη τραχύτητα (σε mm) του αγωγού. Ο αριθμός Reynolds προκύπτει από τη σχέση (2.3)

$$Re = \frac{4Q}{\pi D \nu} \quad (2.3), \text{ όπου:}$$

- Re : ο αδιάστατος αριθμός Reynolds
- Q : Η παροχή (m³/sec)
- D : Η διάμετρος του αγωγού (m)
- ν : κινηματικό ιξώδες υγρού, $\nu = 1 \times 10^{-6}$ m²/sec
- $\pi = 3,14$

Ο συντελεστής τριβών f υπολογίζεται από τις επόμενες δύο σχέσεις, ανάλογα σε ποια περιοχή «δουλεύει» υδραυλικά ο αγωγός, δηλαδή :

- Στην μεταβατική περιοχή ή
- Στην πλήρως τραχεία περιοχή

Το κριτήριο που «δουλεύει» υδραυλικά ο αγωγός προκύπτει από το γνωστό διάγραμμα Moody της επόμενης σελίδας.

Για την μεταβατική περιοχή ισχύει ο τύπος Colebrook - White (2.4)

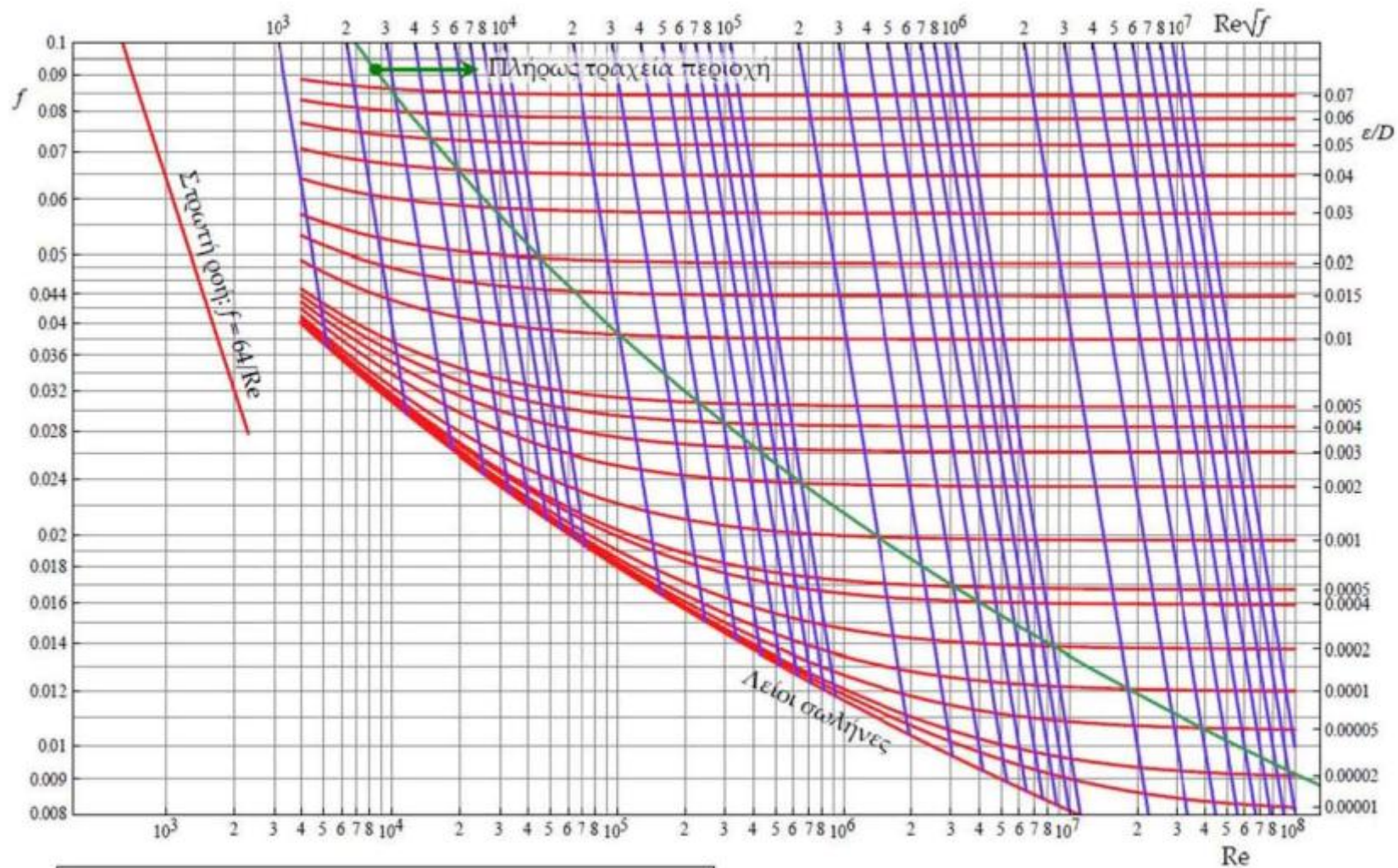
$$\frac{1}{\sqrt{f}} = 1,14 - 2 \log \left(\frac{\kappa_s}{D} + \frac{9,35}{\text{Re} \sqrt{f}} \right) \quad (2.4), \text{ όπου}$$

- f : Ο αδιάστατος συντελεστής τριβών κατά Darcy – Weisbach
- κ_s : Η απόλυτη τραχύτητα του αγωγού, mm
- D : Η διάμετρος του αγωγού (m)

Για την πλήρως τραχεία περιοχή ισχύει η σχέση :

$$\frac{1}{\sqrt{f}} = -2 \log \frac{\kappa_s}{D} + 1,14 \quad (2.5)$$

όπου τα σύμβολα έχουν εξηγηθεί πριν.



Διάγραμμα Moody-Rouse – Έκδοση Κουτσογιάννη-Παπαλεξίου

Η τιμή της απόλυτης τραχύτητας του αγωγού εξαρτάται από την ποιότητα του αγωγού, καθώς και από την ηλικία του αγωγού. Με την πάροδο των ετών η τραχύτητα αυξάνεται καθώς φθείρεται ο αγωγός. Για αγωγούς από HDPE η τιμή της τραχύτητας κυμαίνεται από 0,002 έως 0,004 mm (νέοι αγωγοί).

Στην πράξη όμως, επειδή οι σωλήνες τοποθετούνται για πολυετή χρήση (τουλάχιστον 20ετών), οι μέγιστες απώλειες ενέργειας στους αγωγούς θα πρέπει να υπολογίζονται για το χρόνο ζωής της υποδομής. Η ποιότητα του προς μεταφορά υγρού (εδώ ανεπεξέργαστα λύματα) καθώς και το υλικό κατασκευής των αγωγών δημιουργούν συνθήκες απόθεσης αλάτων στην εσωτερική επιφάνειά τους, με αποτέλεσμα την μείωση της παροχετευτικότητας των αγωγών με την πάροδο του χρόνου λόγω αύξησης της τραχύτητας ή μείωσης της διατομής τους. Η διεργασία αυτή προκαλεί τη 'γήρανση' του αγωγού, δηλαδή προκαλεί αύξηση των γραμμικών του απωλειών με την πάροδο του χρόνου.

Για υπολογιστικούς λόγους θεωρείται ότι η τιμή της τραχύτητας ενός σωλήνα $\kappa_s(t)$ είναι μια γραμμική συνάρτηση του χρόνου (t), δηλ.

$$\kappa_s(t) = \kappa_{s,0} + \alpha_g \cdot t \quad (2.6), \text{ όπου :}$$

- $\kappa_{s,0}$: Η αρχική απόλυτη τραχύτητα του σωλήνα, εδώ λαμβάνεται :
 - Για τους πλαστικούς σωλήνες (HDPE) $\kappa_{s,0}^{(1)} = 0,007\text{mm}$
 - Για τους ανοξείδωτους σωλήνες (SS) $\kappa_{s,0}^{(2)} = 0,045\text{mm}$
- $\kappa_{s(t)}$: Η απόλυτη τραχύτητα στον χρόνο t (mm/έτος)
- α_g : Κατάλληλος συντελεστής . Εδώ λαμβάνεται $\alpha_g = 0,004\text{mm/έτος}$
- t : Ο χρόνος σε έτη. Εδώ λαμβάνεται $t = 20$ έτη

Από την (2.6) και για $t = 20$ έτη προκύπτουν :

- Για τους πλαστικούς σωλήνες (HDPE) $\kappa_s^{(1)} = 0,087\text{mm}$
- Για τους ανοξείδωτους σωλήνες (SS) $\kappa_s^{(2)} = 0,13\text{mm}$

Οι τοπικές απώλειες H_T (μΣΥ) ενός υπό πίεση κυκλικού αγωγού υπολογίζονται από τη σχέση (2.7) και εξαρτώνται από την ταχύτητα ροής στον αγωγό.

$$H_T = \Sigma K \times \frac{v^2}{2g} \quad (2.7), \text{ όπου:}$$

- v : η ταχύτητα μέσα στον αγωγό (m/sec)
- ΣK : Το άθροισμα των συντελεστών τοπικών απωλειών

Οι συντελεστές τοπικών απωλειών δίνονται στον παρακάτω ΠΙΝΑΚΑ 2.4

ΠΙΝΑΚΑΣ 2.4

ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΕΣ ΤΟΠΙΚΩΝ ΑΠΩΛΕΙΩΝ

ΠΕΡΙΠΤΩΣΗ	ΤΙΜΗ ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΗ Κ
Εισροή	0,50
Βάνα	0,20
Βαλβίδα αντεπιστροφής	1,00
Τεμάχιο εξάρμωσης	0,30
Συστολή	0,20
Γωνία 90°	0,75
Ταυ	1,30
Γωνία 90° χειροποίητη	0,25
Γωνία 45° χειροποίητη	0,18
Είσοδος στον σίφωνα	0,10
Έξοδος από τον σίφωνα (στροβιλισμοί)	0,10

2.3 ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΜΑΝΟΜΕΤΡΙΚΟΥ ΥΨΟΥΣ ΑΝΤΛΗΤΙΚΩΝ ΣΥΓΚΡΟΤΗΜΑΤΩΝ

2.3.1 Εισαγωγή

Γενικά το δίκτυο ενός αντλιοστασίου βυθιζόμενων αντλιών αποτελείται από τους ακόλουθους αγωγούς :

- Αγωγός 1: Η ίδια σωλήνωση που ξεκινά από την κάθε αντλία μέχρι την είσοδο στο βαννοστάσιο και την συμβολή στον σωληνοσυνλέκτη (collecteur).
- Αγωγός 2: Ο σωληνοσυνλέκτης (collecteur), στον οποίο συμβάλλουν οι καταθλιπτικοί αγωγοί των αντλιών.

- Αγωγός 3: Ο καταθλιπτικός αγωγός μέχρι το σημείο εισόδου στην κατάντη μονάδα.

Τα δεδομένα που απαιτούνται για τον υπολογισμό των αντλητικών συγκροτημάτων είναι:

- Η απαιτούμενη παροχή της αντλίας
- Η γεωδαιτική διαφορά στάθμης μεταξύ της στάθμης αναρρόφησης και εκροής του καταθλιπτικού αγωγού (H_g)
- Το απαιτούμενο μανομετρικό ύψος λειτουργίας της αντλίας (H_m)
- Οι γραμμικές απώλειες ροής του καταθλιπτικού αγωγού (H_f)
- Οι τοπικές απώλειες (H_T)
- Το μήκος του καταθλιπτικού αγωγού

Το ελάχιστο απαιτούμενο μανομετρικό της αντλίας προκύπτει από την σχέση (2.8)

$$H_m = H_g + H_f + H_T \quad (2.8)$$

2.3.2 Αλγόριθμος εύρεσης μανομετρικού ύψους αντλητικών συγκροτημάτων

2.3.2.1 Πρώτη περίπτωση : Μια (1) αντλία σε λειτουργία

- Καταγράφονται τα βασικά γεωμετρικά και γεωδαιτικά χαρακτηριστικά του συγκεκριμένου Α/Σ δηλαδή:
 - Το υψόμετρο αναχώρησης (κατώτατη στάθμη λυμάτων μέσα στον υγρό θάλαμο του Α/Σ).
 - Το υψόμετρο απόδοσης
 - Το μήκος του καταθλιπτικού αγωγού
- Με βάση τα γεωμετρικά και γεωδαιτικά χαρακτηριστικά , που αναφέρθηκαν πιο πάνω υπολογίζεται η γεωδαιτική διαφορά στάθμης (H_g) μεταξύ του υψομέτρου (στάθμης) αναχώρησης και του υψομέτρου (στάθμης) απόδοσης .
- Υπολογίζεται κάνοντας χρήση των σχέσεων (2.2) έως (2.6) το ύψος γραμμικών απωλειών του καταθλιπτικού αγωγού.
- Υπολογίζεται κάνοντας χρήση της σχέσης (2.7) και του ΠΙΝΑΚΑ 2.4 το ύψος των τοπικών απωλειών.
- Υπολογίζεται κάνοντας χρήση της (2.8) το μανομετρικό ύψος H_M για την εκτιμώμενη παροχή αντλίας , όταν αυτή δουλεύει μόνη.

2.3.2.2 Δεύτερη περίπτωση : Δύο (2) αντλίες σε λειτουργία

Η διαδικασία υπολογισμών είναι ίδια με αυτή της §2.3.2.1 με την διαφορά ότι στους αγωγούς 2 και 3 ως παροχή λογίζεται εκείνη, που αντιστοιχεί στην περίπτωση παράλληλης λειτουργίας δύο (2) αντλιών.

Στην περίπτωση αυτή από την εξέταση πλήθους αντλιών της αγοράς προκύπτουν :

- Η παροχή έκαστης αντλίας , στην περίπτωση παράλληλης λειτουργίας δύο (2) αντλιών.
- Η παροχή της ίδιας αντλίας, όταν αυτή λειτουργεί μόνη.

3 ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΩΝ**3.1 ΒΑΡΥΤΙΚΟΙ ΑΓΩΓΟΙ**

Στους επόμενους πίνακες παρατίθενται τα αποτελέσματα της υδραυλικής επίλυσης των βαρυτικών αγωγών αγωγών του δικτύου.

ΤΟΜΕΑΣ ΔΙΚΤΥΟΥ 1

Αγωγός	Από Φρεάτιο	Εως Φρεάτιο	Διάμετρος	Μήκος m	Κλίση	Παροχή L/s	Ποσοστό Πλήρωσης	Ταχύτητα (m/s)	Βάθος ροής (m)
Σ1	Φ1.2	Φ1.1	Φ 200	40,00	0,01800	12,39	0,35	1,28	0,07
	Φ1.3	Φ1.2	Φ 200	40,00	0,01800	12,35	0,35	1,27	0,069
	Φ1.4	Φ1.3	Φ 200	40,00	0,01000	12,31	0,41	1,03	0,081
	Φ1.5	Φ1.4	Φ 200	20,00	0,01000	12,27	0,41	1,03	0,081
	Φ1.6	Φ1.5	Φ 200	30,00	0,01017	12,25	0,40	1,03	0,081
	Φ1.7	Φ1.6	Φ 200	26,00	0,00793	12,22	0,43	0,94	0,086
	Φ1.8	Φ1.7	Φ 200	34,00	0,00794	12,19	0,43	0,94	0,086
	Φ1.9	Φ1.8	Φ 200	38,00	0,00789	12,15	0,43	0,94	0,086
	Φ1.10	Φ1.9	Φ 200	14,00	0,01500	12,11	0,36	1,19	0,072
	Φ1.11	Φ1.10	Φ 200	30,00	0,01500	12,10	0,36	1,19	0,072
	Φ1.12	Φ1.11	Φ 200	30,00	0,01500	12,07	0,36	1,18	0,072
	Φ1.13	Φ1.12	Φ 200	14,00	0,01500	12,04	0,36	1,18	0,072
	Φ1.14	Φ1.13	Φ 200	30,00	0,01500	12,03	0,36	1,18	0,072
	Φ1.15	Φ1.14	Φ 200	14,00	0,01500	12,00	0,36	1,18	0,072
	Φ1.16	Φ1.15	Φ 200	10,00	0,01500	11,99	0,36	1,18	0,072
	Φ1.17	Φ1.16	Φ 200	30,00	0,01500	11,98	0,36	1,18	0,072
	Φ1.18	Φ1.17	Φ 200	40,00	0,01000	11,95	0,40	1,02	0,08
	Φ1.19	Φ1.18	Φ 200	34,00	0,01000	11,91	0,40	1,02	0,08
	Φ1.20	Φ1.19	Φ 200	35,00	0,01000	11,87	0,40	1,02	0,08
	Φ1.21	Φ1.20	Φ 200	40,00	0,00800	11,83	0,42	0,94	0,085
	Φ1.22	Φ1.21	Φ 200	40,00	0,00800	11,79	0,42	0,94	0,084
	Φ1.23	Φ1.22	Φ 200	30,00	0,00500	11,75	0,48	0,79	0,096
	Φ1.24	Φ1.23	Φ 200	30,00	0,00500	11,72	0,48	0,79	0,096
	Φ1.25	Φ1.24	Φ 200	28,00	0,00500	11,69	0,48	0,79	0,096
	Φ1.26	Φ1.25	Φ 200	30,00	0,00500	11,66	0,48	0,78	0,096
	Φ1.27	Φ1.26	Φ 200	30,00	0,01000	11,63	0,39	1,01	0,079
	Φ1.28	Φ1.27	Φ 200	40,00	0,01000	11,60	0,39	1,01	0,079

Αγωγός	Από Φρεάτιο	Εως Φρεάτιο	Διάμετρ ος	Μήκος m	Κλίση	Παροχή L/s	Ποσοστό Πλήρωσης	Ταχύτητα (m/s)	Βάθος ροής (m)
	Φ1.29	Φ1.28	Φ 200	34,00	0,01000	11,56	0,39	1,01	0,078
	Φ1.30	Φ1.29	Φ 200	40,00	0,01000	5,21	0,26	0,81	0,052
	Φ1.31	Φ1.30	Φ 200	33,00	0,01000	5,17	0,26	0,81	0,052
	Φ1.32	Φ1.31	Φ 200	40,00	0,01000	5,13	0,26	0,8	0,051
	Φ1.33	Φ1.32	Φ 200	30,00	0,01000	5,09	0,26	0,8	0,051
	Φ1.34	Φ1.33	Φ 200	15,00	0,01000	5,06	0,25	0,8	0,051
	Φ1.35	Φ1.34	Φ 200	15,00	0,01000	5,04	0,25	0,8	0,051
	Φ1.36	Φ1.35	Φ 200	30,00	0,01000	5,02	0,25	0,8	0,051
	Φ1.37	Φ1.36	Φ 200	30,00	0,01000	4,99	0,25	0,8	0,051
	Φ1.38	Φ1.37	Φ 200	40,00	0,01000	4,96	0,25	0,8	0,05
	Φ1.39	Φ1.38	Φ 200	40,00	0,01000	4,92	0,25	0,79	0,05
	Φ1.40	Φ1.39	Φ 200	30,00	0,01000	4,88	0,25	0,79	0,05
	Φ1.41	Φ1.40	Φ 200	20,00	0,00600	4,85	0,28	0,66	0,057
	Φ1.42	Φ1.41	Φ 200	36,00	0,00611	4,83	0,28	0,66	0,057
	Φ1.43	Φ1.42	Φ 200	38,00	0,00605	4,79	0,28	0,66	0,056
	Φ1.44	Φ1.43	Φ 200	35,00	0,00600	4,75	0,28	0,65	0,056
	Φ1.45	Φ1.44	Φ 200	20,00	0,01000	4,71	0,25	0,79	0,049
	Φ1.46	Φ1.45	Φ 200	30,00	0,01000	4,69	0,25	0,78	0,049
	Φ1.47	Φ1.46	Φ 200	30,00	0,02200	4,66	0,20	1,04	0,04
	Φ1.48	Φ1.47	Φ 200	36,00	0,02194	4,63	0,20	1,03	0,04
	Φ1.49	Φ1.48	Φ 200	38,00	0,02500	4,59	0,19	1,08	0,039
	Φ1.50	Φ1.49	Φ 200	25,00	0,02522	4,55	0,19	1,08	0,038
	Φ1.51	Φ1.50	Φ 200	25,00	0,02480	2,65	0,15	0,92	0,03
	Φ1.52	Φ1.51	Φ 200	27,00	0,02519	2,62	0,15	0,92	0,029
	Φ1.53	Φ1.52	Φ 200	30,00	0,02500	2,59	0,15	0,91	0,029
	Φ1.54	Φ1.53	Φ 200	30,00	0,02500	2,56	0,14	0,91	0,029
	Φ1.55	Φ1.54	Φ 200	30,00	0,02500	2,53	0,14	0,91	0,029
	Φ1.56	Φ1.55	Φ 200	38,00	0,02500	2,50	0,14	0,9	0,029
	Φ1.57	Φ1.56	Φ 200	34,00	0,03176	2,46	0,13	0,97	0,027
	Φ1.58	Φ1.57	Φ 200	26,00	0,03231	2,42	0,12	1,09	0,025
	Φ1.59	Φ1.58	Φ 200	32,00	0,03187	2,20	0,14	0,84	0,028
	Φ1.60	Φ1.59	Φ 200	35,00	0,02800	0,94	0,09	0,69	0,018
	Φ1.61	Φ1.60	Φ 200	35,00	0,02800	0,90	0,09	0,68	0,017
	Φ1.62	Φ1.61	Φ 200	37,00	0,02811	0,86	0,08	0,68	0,017
	Φ1.63	Φ1.62	Φ 200	35,00	0,05000	0,75	0,07	0,79	0,014
	Φ1.64	Φ1.63	Φ 200	40,00	0,05500	0,71	0,07	0,81	0,013
	Φ1.65	Φ1.64	Φ 200	40,00	0,05500	0,67	0,06	0,8	0,013
	Φ1.66	Φ1.65	Φ 200	32,00	0,05000	0,63	0,06	0,76	0,013
	Φ1.67	Φ1.66	Φ 200	28,00	0,06000	0,33	0,04	0,66	0,009
	Φ1.68	Φ1.67	Φ 200	25,00	0,10000	0,24	0,03	0,72	0,007
	Φ1.69	Φ1.68	Φ 200	20,00	0,10000	0,21	0,03	0,69	0,006
	Φ1.70	Φ1.69	Φ 200	38,00	0,11000	0,19	0,03	0,69	0,006
	Φ1.71	Φ1.70	Φ 200	31,00	0,10581	0,15	0,03	0,63	0,005
	Φ1.72	Φ1.71	Φ 200	21,00	0,10619	0,12	0,02	0,59	0,005
	Φ1.73	Φ1.72	Φ 200	30,00	0,10600	0,10	0,02	0,56	0,004
	Φ1.74	Φ1.73	Φ 200	40,00	0,04036	0,07	0,02	0,36	0,005
	Φ1.75	Φ1.74	Φ 200	25,00	0,03788	0,03	0,02	0,27	0,003
				2286,00					

Αγωγός	Από Φρεάτιο	Εως Φρεάτιο	Διάμετρος	Μήκος m	Κλίση	Παροχή L/s	Ποσοστό Πλήρωσης	Ταχύτητα (m/s)	Βάθος ροής (m)
K1.29	Φ1.29.1	Φ1.29	Φ 200	40,00	0,02000	6,31	0,24	1,08	0,048
	Φ1.18.2	Φ1.29.1	Φ 200	40,00	0,02000	6,27	0,24	1,09	0,048
	Φ129.3	Φ1.18.2	Φ 200	40,00	0,02000	6,23	0,24	1,09	0,048
	Φ1.29.4	Φ129.3	Φ 200	40,00	0,02000	6,19	0,24	1,09	0,047
	Φ129.5	Φ1.29.4	Φ 200	20,00	0,02500	6,15	0,22	1,17	0,045
	Φ129.6	Φ129.5	Φ 200	20,00	0,02500	6,13	0,22	1,17	0,045
	Φ1.29.7	Φ129.6	Φ 200	40,00	0,02500	6,11	0,22	1,17	0,045
	Φ1.29.8	Φ1.29.7	Φ 200	40,00	0,02500	6,07	0,22	1,17	0,044
	Φ1.29.9	Φ1.29.8	Φ 200	40,00	0,02500	6,03	0,22	1,17	0,044
	Φ1.29.10	Φ1.29.9	Φ 200	20,00	0,02500	2,69	0,15	0,92	0,03
	Φ1.29.11	Φ1.29.10	Φ 200	20,00	0,02500	2,67	0,15	0,92	0,03
	Φ1.29.12	Φ1.29.11	Φ 200	40,00	0,02500	2,65	0,15	0,92	0,029
	Φ1.29.13	Φ1.29.12	Φ 200	40,00	0,02500	2,61	0,15	0,91	0,029
	Φ1.29.14	Φ1.29.13	Φ 200	40,00	0,02000	2,57	0,15	0,84	0,031
	Φ1.29.15	Φ1.29.14	Φ 200	40,00	0,02000	2,53	0,15	0,84	0,03
	Φ1.29.16	Φ1.29.15	Φ 200	40,00	0,02000	2,49	0,15	0,83	0,03
	Φ1.29.17	Φ1.29.16	Φ 200	40,00	0,02000	2,45	0,15	0,83	0,03
	Φ1.29.18	Φ1.29.17	Φ 200	40,00	0,03000	2,41	0,14	0,95	0,027
	Φ1.29.19	Φ1.29.18	Φ 200	35,00	0,02000	2,37	0,15	0,82	0,029
	Φ1.29.20	Φ1.29.19	Φ 200	35,00	0,01400	2,33	0,16	0,72	0,032
	Φ1.29.21	Φ1.29.20	Φ 200	30,00	0,02700	2,21	0,13	0,89	0,027
	Φ1.29.22	Φ1.29.21	Φ 200	30,00	0,02000	2,18	0,14	0,8	0,028
	Φ1.29.23	Φ1.29.22	Φ 200	30,00	0,03400	1,45	0,11	0,8	0,021
	Φ1.29.24	Φ1.29.23	Φ 200	36,00	0,04500	1,42	0,10	0,91	0,019
	Φ1.29.25	Φ1.29.24	Φ 200	30,00	0,06500	1,38	0,09	1,04	0,017
	Φ1.29.26	Φ1.29.25	Φ 200	24,00	0,06500	1,35	0,09	1,04	0,017
	Φ1.29.27	Φ1.29.26	Φ 200	35,00	0,05000	1,32	0,09	0,93	0,018
	Φ1.29.28	Φ1.29.27	Φ 200	35,00	0,05000	1,28	0,09	0,93	0,018
	Φ1.29.29	Φ1.29.28	Φ 200	20,00	0,04500	1,24	0,09	0,88	0,018
	Φ1.29.30	Φ1.29.29	Φ 200	17,00	0,04726	1,22	0,09	0,9	0,018
	Φ1.29.31	Φ1.29.30	Φ 200	26,00	0,04834	0,94	0,08	0,84	0,015
	Φ1.29.32	Φ1.29.31	Φ 200	30,00	0,03500	0,91	0,08	0,75	0,016
	Φ1.29.33	Φ1.29.32	Φ 200	10,00	0,03500	0,88	0,08	0,74	0,016
	Φ1.29.34	Φ1.29.33	Φ 200	25,00	0,01400	0,64	0,09	0,48	0,017
	Φ1.29.35	Φ1.29.34	Φ 200	22,00	0,01409	0,61	0,08	0,48	0,017
	Φ1.29.36	Φ1.29.35	Φ 200	16,00	0,01375	0,59	0,08	0,47	0,017
	Φ1.29.37	Φ1.29.36	Φ 200	16,00	0,01437	0,57	0,08	0,48	0,016
	Φ1.29.38	Φ1.29.37	Φ 200	13,00	0,01385	0,55	0,08	0,47	0,016
	Φ1.29.39	Φ1.29.38	Φ 200	25,00	0,01400	0,50	0,08	0,45	0,015
	Φ1.29.40	Φ1.29.39	Φ 200	25,00	0,01400	0,47	0,07	0,44	0,015
	Φ1.29.41	Φ1.29.40	Φ 200	30,00	0,01400	0,44	0,07	0,43	0,014
	Φ1.29.42	Φ1.29.41	Φ 200	30,00	0,04000	0,37	0,05	0,59	0,01
	Φ1.29.43	Φ1.29.42	Φ 200	20,00	0,06000	0,34	0,05	0,66	0,009
	Φ1.29.44	Φ1.29.43	Φ 200	33,00	0,06000	0,32	0,04	0,65	0,009
	Φ1.29.45	Φ1.29.44	Φ 200	13,00	0,06000	0,28	0,04	0,63	0,008
	Φ1.29.46	Φ1.29.45	Φ 200	37,00	0,06000	0,27	0,04	0,62	0,008
	Φ1.29.47	Φ1.29.46	Φ 200	25,00	0,05000	0,15	0,03	0,49	0,006
	Φ1.29.48	Φ1.29.47	Φ 200	25,00	0,05000	0,12	0,03	0,46	0,006
	Φ1.29.49	Φ1.29.48	Φ 200	25,00	0,06800	0,09	0,02	0,47	0,005
	Φ1.29.50	Φ1.29.49	Φ 200	30,00	0,14000	0,06	0,02	0,53	0,003
	Φ1.29.51	Φ1.29.50	Φ 200	12,00	0,22000	0,03	0,01	0,00	0,002
	Φ1.29.52	Φ1.29.51	Φ 200	15,00	0,22000	0,02	0,01	0,00	0,002
				1500,00					

Αγωγός	Από Φρεάτιο	Εως Φρεάτιο	Διάμετρος	Μήκος m	Κλίση	Παροχή L/s	Ποσοστό Πλήρωσης	Ταχύτητα (m/s)	Βάθος ροής (m)
Δ1.29.9	Φ1.29.9.1	Φ1.29.9	Φ 200	12,00	0,02500	3,30	0,16	0,97	0,033
	Φ1.29.9.20	Φ1.29.9.1	Φ 200	18,00	0,02500	3,29	0,16	0,97	0,033
	Φ1.29.9.3	Φ1.29.9.2	Φ 200	18,00	0,02500	3,27	0,16	0,97	0,033
	Φ1.29.9.4	Φ1.29.9.3	Φ 200	32,00	0,02500	3,25	0,16	0,97	0,033
	Φ1.29.9.5	Φ1.29.9.4	Φ 200	20,00	0,02500	3,22	0,16	0,97	0,033
	Φ1.29.9.6	Φ1.29.9.5	Φ 200	10,00	0,02500	3,20	0,16	0,97	0,032
	Φ1.29.9.7	Φ1.29.9.6	Φ 200	10,00	0,01500	3,19	0,18	0,81	0,037
	Φ1.29.9.8	Φ1.29.9.7	Φ 200	10,00	0,01500	3,18	0,18	0,81	0,037
	Φ1.29.9.9	Φ1.29.9.8	Φ 200	30,00	0,02500	3,17	0,16	0,96	0,032
	Φ1.29.9.10	Φ1.29.9.9	Φ 200	34,00	0,02647	3,14	0,16	0,98	0,032
	Φ1.29.9.11	Φ1.29.9.10	Φ 200	26,00	0,02308	3,10	0,16	0,93	0,033
	Φ1.29.9.12	Φ1.29.9.11	Φ 200	20,00	0,02500	3,07	0,16	0,96	0,032
	Φ1.29.9.13	Φ1.29.9.12	Φ 200	30,00	0,02600	3,05	0,16	0,97	0,031
	Φ1.29.9.14	Φ1.29.9.13	Φ 200	40,00	0,02800	3,02	0,15	0,99	0,031
	Φ1.29.9.15	Φ1.29.9.14	Φ 200	20,00	0,02800	2,98	0,15	0,99	0,03
	Φ1.29.9.16	Φ1.29.9.15	Φ 200	40,00	0,02000	2,96	0,16	0,87	0,033
	Φ1.29.9.17	Φ1.29.9.16	Φ 200	23,00	0,02000	2,92	0,16	0,87	0,033
	Φ1.29.9.18	Φ1.29.9.17	Φ 200	37,00	0,02000	0,10	0,03	0,31	0,007
	Φ1.29.9.19	Φ1.29.9.18	Φ 200	25,00	0,02000	0,06	0,03	0,27	0,005
	Φ1.29.9.20	Φ1.29.9.19	Φ 200	30,00	0,02500	0,03	0,02	0,24	0,004
				485,00					
Δ1.29.9.17	Φ1.29.9.17.1	Φ1.29.9.17	Φ 200	30,00	0,01067	2,80	0,19	0,69	0,037
	Φ1.29.9.17.2	Φ1.29.9.17.1	Φ 200	20,00	0,01000	2,77	0,19	0,67	0,038
	Φ1.29.9.17.3	Φ1.29.9.17.2	Φ 200	30,00	0,02667	2,75	0,15	0,95	0,03
	Φ1.29.9.17.4	Φ1.29.9.17.3	Φ 200	40,00	0,01750	2,72	0,16	0,81	0,033
				120,00					
Δ1.29.20	Φ1.29.20.1	Φ1.29.20	Φ 200	40,00	0,00500	0,08	0,04	0,18	0,008
	Φ1.29.20.2	Φ1.29.20.1	Φ 200	40,00	0,00500	0,04	0,03	0,15	0,006
				80,00					
Δ1.29.22	Φ1.29.22.1	Φ1.29.22	Φ 200	20,00	0,04500	0,70	0,07	0,75	0,014
	Φ1.29.22.2	Φ1.29.22.1	Φ 200	25,00	0,04500	0,68	0,07	0,74	0,013
	Φ1.29.22.3	Φ1.29.22.2	Φ 200	35,00	0,03000	0,65	0,07	0,64	0,014
	Φ1.29.22.4	Φ1.29.22.3	Φ 200	43,00	0,02500	0,61	0,07	0,59	0,015
	Φ1.29.22.5	Φ1.29.22.4	Φ 200	17,00	0,04000	0,56	0,06	0,67	0,013
	Φ1.29.22.6	Φ1.29.22.5	Φ 200	35,00	0,01100	0,54	0,08	0,43	0,017
	Φ1.29.22.7	Φ1.29.22.6	Φ 200	25,00	0,00500	0,50	0,10	0,3	0,02
	Φ1.29.22.8	Φ1.29.22.7	Φ 200	29,00	0,00500	0,47	0,10	0,31	0,019
	Φ1.29.22.9	Φ1.29.22.8	Φ 200	26,00	0,00180	0,44	0,07	0,47	0,014
	Φ1.29.22.10	Φ1.29.22.9	Φ 200	34,00	0,00180	0,41	0,07	0,47	0,013
	Φ1.29.22.11	Φ1.29.22.10	Φ 200	14,00	0,01500	0,37	0,07	0,42	0,013
	Φ1.29.22.12	Φ1.29.22.11	Φ 200	30,00	0,00700	0,36	0,08	0,32	0,015
	Φ1.29.22.13	Φ1.29.22.12	Φ 200	30,00	0,04000	0,33	0,05	0,57	0,01
	Φ1.29.22.14	Φ1.29.22.13	Φ 200	40,00	0,01400	0,30	0,06	0,39	0,012
	Φ1.29.22.15	Φ1.29.22.14	Φ 200	42,00	0,01400	0,26	0,06	0,37	0,011
	Φ1.29.22.16	Φ1.29.22.15	Φ 200	20,00	0,04000	0,22	0,04	0,51	0,008
	Φ1.29.22.17	Φ1.29.22.16	Φ 200	13,00	0,04000	0,20	0,04	0,49	0,008
	Φ1.29.22.18	Φ1.29.22.17	Φ 200	30,00	0,04000	0,19	0,04	0,49	0,008
	Φ1.29.22.19	Φ1.29.22.18	Φ 200	22,00	0,02000	0,16	0,04	0,36	0,008
	Φ1.29.22.20	Φ1.29.22.19	Φ 200	16,00	0,00500	0,14	0,05	0,21	0,011
	Φ1.29.22.21	Φ1.29.22.20	Φ 200	12,00	0,00500	0,12	0,05	0,2	0,01
	Φ1.29.22.22	Φ1.29.22.21	Φ 200	16,00	0,00500	0,11	0,05	0,2	0,01
	Φ1.29.22.23	Φ1.29.22.22	Φ 200	12,00	0,03200	0,09	0,03	0,36	0,006

ΥΔΡΑΥΛΙΚΗ ΜΕΛΕΤΗ

Αγωγός	Από Φρεάτιο	Εως Φρεάτιο	Διάμετρος	Μήκος m	Κλίση	Παροχή L/s	Ποσοστό Πλήρωσης	Ταχύτητα (m/s)	Βάθος ροής (m)
	Φ1.29.22.24	Φ1.29.22.23	Φ 200	18,00	0,05200	0,08	0,02	0,41	0,005
	Φ1.29.22.25	Φ1.29.22.24	Φ 200	20,00	0,04000	0,06	0,02	0,34	0,004
	Φ1.29.22.26	Φ1.29.22.25	Φ 200	15,00	0,01000	0,04	0,03	0,19	0,005
	Φ1.29.22.27	Φ1.29.22.26	Φ 200	21,00	0,00500	0,02	0,02	0,12	0,004
				660,00					
Δ1.29.30	Φ1.29.30.1	Φ1.29.30	Φ 200	17,00	0,01792	0,13	0,04	0,33	0,008
	Φ1.29.30.2	Φ1.29.30.1	Φ 200	23,00	0,01800	0,07	0,03	0,27	0,006
	Φ1.29.30.3	Φ1.29.30.2	Φ 200	33,00	0,03300	0,05	0,02	0,3	0,004
	Φ1.29.30.4	Φ1.29.30.3	Φ 200	7,00	0,03300	0,01	0,01	0	0,002
				80,00					
Δ1.29.30B	Φ1.29.30B.1	Φ1.29.30	Φ 200	12,00	0,02400	0,13	0,04	0,36	0,007
	Φ1.29.30B.2	Φ1.29.30B.1	Φ 200	28,00	0,03800	0,12	0,03	0,41	0,006
	Φ1.29.30B.3	Φ1.29.30B.2	Φ 200	10,00	0,01000	0,09	0,04	0,24	0,007
	Φ1.29.30B.4	Φ1.29.30B.3	Φ 200	10,00	0,01000	0,08	0,04	0,23	0,007
	Φ1.29.30B.5	Φ1.29.30B.4	Φ 200	10,00	0,01000	0,07	0,03	0,22	0,007
	Φ1.29.30B.6	Φ1.29.30B.5	Φ 200	10,00	0,01400	0,06	0,03	0,24	0,006
	Φ1.29.30B.7	Φ1.29.30B.6	Φ 200	10,00	0,05000	0,05	0,02	0,35	0,004
	Φ1.29.30B.8	Φ1.29.30B.7	Φ 200	10,00	0,05000	0,04	0,02	0,33	0,003
	Φ1.29.30B.9	Φ1.29.30B.8	Φ 200	30,00	0,01400	0,03	0,02	0,19	0,004
				130,00					
Δ1.29.30.1	Φ1.29.30.1.1	Φ1.29.30.1	Φ 200	20,00	0,00500	0,04	0,03	0,15	0,006
	Φ1.29.30.1.2	Φ1.29.30.1.1	Φ 200	20,00	0,00500	0,02	0,02	0,12	0,004
				40,00					
Δ1.29.33	Φ1.29.33.1	Φ1.29.33	Φ 200	19,00	0,03000	0,23	0,04	0,46	0,009
	Φ1.29.33.2	Φ1.29.33.1	Φ 200	11,00	0,01000	0,14	0,05	0,27	0,009
	Φ1.29.33.3	Φ1.29.33.2	Φ 200	14,00	0,01000	0,13	0,04	0,26	0,009
	Φ1.29.33.4	Φ1.29.33.3	Φ 200	9,00	0,01000	0,12	0,04	0,26	0,008
	Φ1.29.33.5	Φ1.29.33.4	Φ 200	24,00	0,02000	0,11	0,03	0,32	0,007
	Φ1.29.33.6	Φ1.29.33.5	Φ 200	26,00	0,02400	0,08	0,03	0,31	0,006
	Φ1.29.33.7	Φ1.29.33.6	Φ 200	25,00	0,02400	0,05	0,02	0,27	0,005
	Φ1.29.33.8	Φ1.29.33.7	Φ 200	20,00	0,02400	0,02	0,02	0	0,003
				148,00					
Δ1.29.33.1	Φ1.29.33.1.1	Φ1.29.33.1	Φ 200	20,00	0,01000	0,07	0,03	0,22	0,007
	Φ1.29.33.1.2	Φ1.29.33.1.1	Φ 200	20,00	0,01000	0,05	0,03	0,2	0,006
	Φ1.29.33.1.3	Φ1.29.33.1.2	Φ 200	30,00	0,01000	0,03	0,02	0,17	0,004
				70,00					
Δ1.29.38	Φ1.29.38.1	Φ1.29.38	Φ 200	18,00	0,00900	0,04	0,03	0,18	0,005
	Φ1.29.38.2	Φ1.29.38.1	Φ 200	22,00	0,02500	0,02	0,01	0	0,003
				40,00					
Δ1.29.41	Φ1.29.41.1	Φ1.29.41	Φ 200	20,00	0,03000	0,04	0,02	0,28	0,004
	Φ1.29.41.2	Φ1.29.41.1	Φ 200	20,00	0,04000	0,02	0,01	0	0,003
				40,00					
Δ1.29.46	Φ1.29.46.1	Φ1.29.46	Φ 200	10,00	0,02000	0,08	0,03	0,29	0,006
	Φ1.29.46.2	Φ1.29.46.1	Φ 200	30,00	0,04500	0,07	0,02	0,37	0,005
	Φ1.29.46.3	Φ1.29.46.2	Φ 200	20,00	0,06000	0,04	0,02	0,35	0,003
	Φ1.29.46.4	Φ1.29.46.3	Φ 200	20,00	0,07500	0,02	0,01	0	0,002
				80,00					

Αγωγός	Από Φρεάτιο	Εως Φρεάτιο	Διάμετρος	Μήκος m	Κλίση	Παροχή L/s	Ποσοστό Πλήρωσης	Ταχύτητα (m/s)	Βάθος ροής (m)
K1.50	Φ1.50.1	Φ1.50	Φ 200	10,00	0,03000	1,87	0,12	0,88	0,024
	Φ1.50.2	Φ1.50.1	Φ 200	30,00	0,03000	1,86	0,12	0,88	0,024
	Φ1.50.3	Φ1.50.2	Φ 200	30,00	0,03000	1,83	0,12	0,88	0,024
	Φ1.50.4	Φ1.50.3	Φ 200	28,00	0,03000	1,80	0,12	0,87	0,023
	Φ1.50.5	Φ1.50.4	Φ 200	42,00	0,03000	1,77	0,12	0,87	0,023
	Φ1.50.6	Φ1.50.5	Φ 200	40,00	0,03500	1,73	0,11	0,9	0,022
	Φ1.50.7	Φ1.50.6	Φ 200	36,00	0,05000	1,69	0,10	0,97	0,021
	Φ1.50.8	Φ1.50.7	Φ 200	18,00	0,03000	1,65	0,11	0,85	0,022
	Φ1.50.9	Φ1.50.8	Φ 200	25,00	0,01800	1,46	0,12	0,69	0,024
	Φ1.50.10	Φ1.50.9	Φ 200	30,00	0,01800	1,43	0,12	0,68	0,024
	Φ1.50.11	Φ1.50.10	Φ 200	28,00	0,01100	1,40	0,13	0,57	0,026
	Φ1.50.12	Φ1.50.11	Φ 200	30,00	0,04600	1,24	0,09	0,84	0,019
	Φ1.50.13	Φ1.50.12	Φ 200	34,00	0,04600	1,21	0,09	0,88	0,018
	Φ1.50.14	Φ1.50.13	Φ 200	16,00	0,04000	1,17	0,09	0,83	0,018
	Φ1.50.15	Φ1.50.14	Φ 200	11,00	0,04000	1,15	0,09	0,83	0,018
	Φ1.50.16	Φ1.50.15	Φ 200	36,00	0,02000	0,96	0,10	0,61	0,02
	Φ1.50.17	Φ1.50.16	Φ 200	34,00	0,04000	0,92	0,08	0,79	0,016
	Φ1.50.18	Φ1.50.17	Φ 200	30,00	0,04000	0,88	0,08	0,78	0,016
	Φ1.50.19	Φ1.50.18	Φ 200	15,00	0,04000	0,85	0,08	0,77	0,015
	Φ1.50.20	Φ1.50.19	Φ 200	35,00	0,04000	0,79	0,07	0,75	0,015
	Φ1.50.21	Φ1.50.20	Φ 200	35,00	0,02000	0,75	0,09	0,58	0,017
	Φ1.50.22	Φ1.50.21	Φ 200	35,00	0,02000	0,71	0,08	0,57	0,017
	Φ1.50.23	Φ1.50.22	Φ 200	25,00	0,02000	0,67	0,08	0,56	0,016
	Φ1.50.24	Φ1.50.23	Φ 200	25,00	0,05500	0,64	0,06	0,79	0,012
	Φ1.50.25	Φ1.50.24	Φ 200	35,00	0,05500	0,61	0,06	0,77	0,012
	Φ1.50.26	Φ1.50.25	Φ 200	20,00	0,04500	0,57	0,06	0,71	0,012
	Φ1.50.27	Φ1.50.26	Φ 200	16,00	0,04500	0,55	0,06	0,7	0,012
	Φ1.50.28	Φ1.50.27	Φ 200	12,00	0,02500	0,53	0,07	0,56	0,014
	Φ1.50.29	Φ1.50.28	Φ 200	25,00	0,02500	0,43	0,06	0,53	0,012
	Φ1.50.30	Φ1.50.29	Φ 200	25,00	0,02500	0,40	0,06	0,52	0,012
	Φ1.50.31	Φ1.50.30	Φ 200	16,00	0,02500	0,37	0,06	0,5	0,012
	Φ1.50.32	Φ1.50.31	Φ 200	13,00	0,02500	0,35	0,06	0,5	0,011
	Φ1.50.33	Φ1.50.32	Φ 200	20,00	0,04500	0,27	0,04	0,56	0,009
	Φ1.50.34	Φ1.50.33	Φ 200	21,00	0,04500	0,25	0,04	0,55	0,008
	Φ1.50.35	Φ1.50.34	Φ 200	25,00	0,04500	0,23	0,04	0,54	0,008
	Φ1.50.36	Φ1.50.35	Φ 200	25,00	0,04500	0,20	0,04	0,51	0,008
	Φ1.50.37	Φ1.50.36	Φ 200	28,00	0,06000	0,17	0,03	0,54	0,007
	Φ1.50.38	Φ1.50.37	Φ 200	16,00	0,12000	0,14	0,03	0,65	0,005
	Φ1.50.39	Φ1.50.38	Φ 200	18,00	0,13000	0,12	0,02	0,64	0,005
	Φ1.50.40	Φ1.50.39	Φ 200	9,00	0,13000	0,10	0,02	0,61	0,004
	Φ1.50.41	Φ1.50.40	Φ 200	20,00	0,05000	0,09	0,03	0,42	0,005
	Φ1.50.42	Φ1.50.41	Φ 200	40,00	0,02500	0,07	0,03	0,3	0,005
	Φ1.50.43	Φ1.50.42	Φ 200	30,00	0,02000	0,03	0,02	0,22	0,004
				1092,00					
Δ1.50.8	Φ1.50.8.1	Φ1.50.8	Φ 200	30,00	0,08000	0,17	0,03	0,6	0,006
	Φ1.50.8.2	Φ1.50.8.1	Φ 200	30,00	0,02000	0,14	0,04	0,35	0,008
	Φ1.50.8.3	Φ1.50.8.2	Φ 200	33,00	0,02000	0,11	0,03	0,32	0,007
	Φ1.50.8.4	Φ1.50.8.3	Φ 200	27,00	0,04000	0,07	0,02	0,36	0,005
	Φ1.50.8.5	Φ1.50.8.4	Φ 200	35,00	0,02000	0,04	0,02	0,24	0,004
				155,00					
Δ1.50.11	Φ1.50.11.1	Φ1.50.11	Φ 200	30,00	0,00500	0,12	0,05	0,2	0,01
	Φ1.50.11.2	Φ1.50.11.1	Φ 200	30,00	0,00500	0,09	0,04	0,19	0,009
				60,00					

Αγωγός	Από Φρεάτιο	Εως Φρεάτιο	Διάμετρος	Μήκος m	Κλίση	Παροχή L/s	Ποσοστό Πλήρωσης	Ταχύτητα (m/s)	Βάθος ροής (m)
Δ1.50.15	Φ1.50.15.1	Φ1.50.15	Φ 200	30,00	0,06000	0,18	0,03	0,55	0,007
	Φ1.50.15.2	Φ1.50.15.1	Φ 200	30,00	0,05000	0,15	0,03	0,49	0,006
	Φ1.50.15.3	Φ1.50.15.2	Φ 200	30,00	0,04000	0,12	0,03	0,42	0,006
	Φ1.50.15.4	Φ1.50.15.3	Φ 200	30,00	0,04000	0,09	0,03	0,39	0,005
	Φ1.50.15.5	Φ1.50.15.4	Φ 200	35,00	0,03500	0,06	0,02	0,33	0,005
	Φ1.50.15.6	Φ1.50.15.5	Φ 200	15,00	0,04000	0,02	0,01	0	0,003
				170,00					
Δ1.50.19	Φ1.50.19.1	Φ1.50.19	Φ 200	20,00	0,02000	0,04	0,02	0,24	0,004
	Φ1.50.19.2	Φ1.50.19.1	Φ 200	20,00	0,03000	0,02	0,01	0	0,003
				40,00					
Δ1.50.28	Φ1.50.28.1	Φ1.50.28	Φ 200	30,00	0,00500	0,09	0,04	0,19	0,009
	Φ1.50.28.2	Φ1.50.28.1	Φ 200	40,00	0,00500	0,06	0,04	0,17	0,007
	Φ1.50.25.3	Φ1.50.28.2	Φ 200	20,00	0,02800	0,02	0,01	0	0,003
				90,00					
Δ1.50.32	Φ1.50.32.1	Φ1.50.32	Φ 200	20,00	0,06000	0,07	0,02	0,42	0,004
	Φ1.50.32.2	Φ1.50.32.1	Φ 200	30,00	0,04000	0,05	0,02	0,33	0,004
	Φ1.50.32.3	Φ1.50.32.2	Φ 200	20,00	0,03500	0,02	0,01	0	0,003
				70,00					
K1.58	Φ1.58.1	Φ1.58	Φ 200	30,00	0,02500	0,19	0,04	0,41	0,008
	Φ1.58.2	Φ1.58.1	Φ 200	30,00	0,01500	0,16	0,04	0,32	0,009
	Φ1.58.3	Φ1.58.2	Φ 200	30,00	0,03200	0,13	0,03	0,4	0,007
	Φ1.58.4	Φ1.58.3	Φ 200	40,00	0,03200	0,10	0,03	0,37	0,006
				130,00					
K1.59	Φ1.59.1	Φ1.59	Φ 200	40,00	0,02250	1,23	0,11	0,66	0,022
	Φ1.59.2	Φ1.59.1	Φ 200	32,00	0,07312	1,19	0,08	1,05	0,016
	Φ1.59.3	Φ1.59.2	Φ 200	38,00	0,05000	1,16	0,08	0,91	0,017
	Φ1.59.4	Φ1.59.3	Φ 200	30,00	0,04000	1,12	0,09	0,83	0,018
	Φ1.59.5	Φ1.59.4	Φ 200	30,00	0,04000	1,09	0,09	0,82	0,017
	Φ1.59.6	Φ1.59.5	Φ 200	35,00	0,04500	1,06	0,08	0,85	0,017
	Φ1.59.7	Φ1.59.6	Φ 200	35,00	0,06000	1,02	0,08	0,93	0,015
	Φ1.59.8	Φ1.59.7	Φ 200	25,00	0,06000	0,98	0,07	0,92	0,015
	Φ1.59.9	Φ1.59.8	Φ 200	20,00	0,06000	0,95	0,07	0,91	0,015
	Φ1.59.10	Φ1.59.9	Φ 200	30,00	0,05000	0,93	0,08	0,85	0,015
	Φ1.59.11	Φ1.59.10	Φ 200	40,00	0,05000	0,90	0,07	0,84	0,015
	Φ159.12	Φ1.59.11	Φ 200	25,00	0,05000	0,86	0,07	0,83	0,015
	Φ1.59.13	Φ159.12	Φ 200	25,00	0,05000	0,83	0,07	0,82	0,014
	Φ1.59.14	Φ1.59.13	Φ 200	15,00	0,06000	0,80	0,07	0,86	0,014
	Φ1.59.15	Φ1.59.14	Φ 200	40,00	0,06000	0,78	0,07	0,86	0,013
	Φ1.59.16	Φ1.59.15	Φ 200	28,00	0,07500	0,74	0,06	0,92	0,012
	Φ1.59.17	Φ1.59.16	Φ 200	34,00	0,08500	0,71	0,06	0,95	0,012
	Φ1.59.18	Φ1.59.17	Φ 200	30,00	0,05000	0,48	0,06	0,69	0,011
	Φ1.59.19	Φ1.59.18	Φ 200	33,00	0,05000	0,45	0,05	0,68	0,011
	Φ1.59.20	Φ1.59.19	Φ 200	40,00	0,07000	0,32	0,04	0,69	0,009
	Φ1.59.21	Φ1.59.20	Φ 200	30,00	0,05500	0,28	0,04	0,61	0,008
	Φ1.59.22	Φ1.59.21	Φ 200	40,00	0,02000	0,25	0,05	0,41	0,01
	Φ1.59.23	Φ1.59.22	Φ 200	30,00	0,02000	0,21	0,05	0,39	0,009
	Φ1.59.24	Φ1.59.23	Φ 200	40,00	0,02000	0,18	0,04	0,37	0,009
	Φ1.59.25	Φ1.59.24	Φ 200	30,00	0,01000	0,14	0,05	0,27	0,009
	Φ1.59.26	Φ1.59.25	Φ 200	40,00	0,03000	0,11	0,03	0,37	0,006
	Φ1.59.27	Φ1.59.26	Φ 200	25,00	0,05500	0,07	0,02	0,4	0,004
	Φ1.59.28	Φ1.59.27	Φ 200	40,00	0,05500	0,04	0,02	0,34	0,003
				900,00					

Αγωγός	Από Φρεάτιο	Εως Φρεάτιο	Διάμετρος	Μήκος m	Κλίση	Παροχή L/s	Ποσοστό Πλήρωσης	Ταχύτητα (m/s)	Βάθος ροής (m)
Δ1.59.17	Φ1.59.17.1	Φ1.59.17	Φ 200	30,00	0,06200	0,07	0,02	0,44	0,004
	Φ1.59.17.2	Φ1.59.17.1	Φ 200	30,00	0,06200	0,04	0,02	0,34	0,003
				60,00					
Δ1.59.17α	Φ1.59.17α.1	Φ1.59.17	Φ 200	20,00	0,13000	0,12	0,02	0,64	0,005
	Φ1.59.17α.2	Φ1.59.17α.1	Φ 200	30,00	0,14000	0,10	0,02	0,62	0,004
	Φ1.59.17α.3	Φ1.59.17α.2	Φ 200	30,00	0,16000	0,07	0,02	0,58	0,003
	Φ1.59.17α.4	Φ1.59.17α.3	Φ 200	20,00	0,20000	0,04	0,01	0	0,003
	Φ1.59.17α.5	Φ1.59.17α.4	Φ 200	20,00	0,20000	0,02	0,01	0	0,002
				120,00					
Δ1.59.19	Φ1.59.19.1	Φ1.59.19	Φ 200	20,00	0,00500	0,09	0,04	0,19	0,009
	Φ1.59.19.2	Φ1.59.19.1	Φ 200	20,00	0,00500	0,07	0,04	0,17	0,008
	Φ1.59.19.3	Φ1.59.19.2	Φ 200	30,00	0,00500	0,05	0,03	0,16	0,007
	Φ1.59.19.4	Φ1.59.19.3	Φ 200	20,00	0,00500	0,02	0,02	0,12	0,004
				90,00					
K1.62	Φ1.62.1	Φ1.62	Φ 200	20,00	0,00500	0,07	0,04	0,17	0,008
	Φ1.62.2	Φ1.62.1	Φ 200	15,00	0,00500	0,05	0,03	0,16	0,007
	Φ1.62.3	Φ1.62.2	Φ 200	25,00	0,00500	0,03	0,03	0,13	0,005
				60,00					
K1.66	Φ1.66.1	Φ1.66	Φ 200	20,00	0,00500	0,27	0,07	0,26	0,015
	Φ1.66.2	Φ1.66.1	Φ 200	10,00	0,00500	0,25	0,07	0,26	0,014
	Φ1.66.3	Φ1.66.2	Φ 200	30,00	0,00500	0,18	0,06	0,23	0,012
	Φ1.66.4	Φ1.66.3	Φ 200	23,00	0,00500	0,15	0,06	0,22	0,011
	Φ1.66.5	Φ1.66.4	Φ 200	37,00	0,00500	0,08	0,04	0,18	0,008
	Φ1.66.6	Φ1.66.5	Φ 200	40,00	0,03000	0,04	0,02	0,28	0,004
				160,00					
Δ1.66.2	Φ1.66.2.1	Φ1.66.2	Φ 200	20,00	0,09500	0,06	0,02	0,47	0,004
	Φ1.66.2.2	Φ1.66.2.1	Φ 200	40,00	0,06000	0,04	0,02	0,35	0,003
				60,00					
Δ1.66.4	Φ1.66.4.1	Φ1.66.4	Φ 200	20,00	0,07000	0,05	0,02	0,39	0,004
	Φ1.66.4.2	Φ1.66.4.1	Φ 200	30,00	0,05000	0,03	0,02	0,29	0,003
				50,00					
K1.67	Φ1.67.1	Φ1.67	Φ 200	20,00	0,04000	0,06	0,02	0,34	0,004
	Φ1.67.2	Φ1.67.1	Φ 200	20,00	0,07000	0,04	0,02	0,36	0,003
	Φ1.67.3	Φ1.67.2	Φ 200	20,00	0,09000	0,02	0,01	0,00	0,002
				60,00					

ΤΟΜΕΑΣ ΔΙΚΤΥΟΥ 2

Αγωγός	Από Φρεάτιο	Εως Φρεάτιο	Διάμετρος	Μήκος m	Κλίση	Παροχή L/s	Ποσοστό Πλήρωσης	Ταχύτητα (m/s)	Βάθος ροής (m)
Σ2	Φ2.1	A/Σ 2	Φ200	5,00	0,02000	3,56	0,17	1,05	0,033
	Φ2.2	Φ2.1	Φ200	12,00	0,00733	3,13	0,20	0,71	0,04
	Φ2.3	Φ2.2	Φ200	30,00	0,00733	3,10	0,20	0,71	0,039
	Φ2.4	Φ2.3	Φ200	40,00	0,00733	3,03	0,19	0,7	0,039
	Φ2.5	Φ2.4	Φ200	30,00	0,00733	2,94	0,19	0,7	0,038
	Φ2.6	Φ2.5	Φ200	20,00	0,00733	2,87	0,19	0,69	0,038
	Φ2.7	Φ2.6	Φ200	40,00	0,00733	2,82	0,19	0,69	0,038
	Φ2.8	Φ2.7	Φ200	35,00	0,01000	2,73	0,17	0,75	0,034
	Φ2.9	Φ2.8	Φ200	25,00	0,01000	2,65	0,17	0,75	0,034
	Φ2.10	Φ2.9	Φ200	33,00	0,01000	2,59	0,17	0,75	0,034
	Φ2.11	Φ2.10	Φ200	25,00	0,01000	2,51	0,16	0,74	0,033
	Φ2.12	Φ2.11	Φ200	40,00	0,00700	2,45	0,18	0,64	0,036
	Φ2.13	Φ2.12	Φ200	40,00	0,00700	2,36	0,18	0,64	0,035
	Φ2.14	Φ2.13	Φ200	40,00	0,01000	2,27	0,16	0,72	0,031
	Φ2.15	Φ2.14	Φ200	30,00	0,01000	2,18	0,15	0,71	0,031
	Φ2.16	Φ2.15	Φ200	37,00	0,01000	2,11	0,15	0,71	0,03
	Φ2.17	Φ2.16	Φ200	40,00	0,01800	2,02	0,13	0,86	0,026
	Φ2.18	Φ2.17	Φ200	33,00	0,01788	1,93	0,13	0,85	0,025
	Φ2.19	Φ2.18	Φ200	40,00	0,01800	1,85	0,12	0,84	0,025
	Φ2.20	Φ2.19	Φ200	40,00	0,01800	1,76	0,12	0,83	0,024
	Φ2.21	Φ2.20	Φ200	30,00	0,01800	1,67	0,12	0,81	0,023
	Φ2.22	Φ2.21	Φ200	40,00	0,02400	1,60	0,11	0,82	0,023
	Φ2.23	Φ2.22	Φ200	40,00	0,02400	1,51	0,11	0,81	0,022
	Φ2.24	Φ2.23	Φ200	40,00	0,02400	1,42	0,10	0,81	0,021
	Φ2.25	Φ2.24	Φ200	40,00	0,02400	1,33	0,10	0,8	0,02
	Φ2.26	Φ2.25	Φ200	40,00	0,03000	1,24	0,09	0,87	0,018
	Φ2.27	Φ2.26	Φ200	40,00	0,03000	1,15	0,09	0,86	0,017
	Φ2.28	Φ2.27	Φ200	40,00	0,02275	1,06	0,09	0,75	0,018
	Φ2.29	Φ2.28	Φ200	40,00	0,02225	0,97	0,09	0,73	0,017
	Φ2.30	Φ2.29	Φ200	30,00	0,02900	0,69	0,07	0,73	0,014
	Φ2.31	Φ2.30	Φ200	15,00	0,04000	0,62	0,06	0,79	0,012
	Φ2.32	Φ2.31	Φ200	40,00	0,03200	0,42	0,05	0,64	0,011
	Φ2.33	Φ2.32	Φ200	20,00	0,03200	0,33	0,05	0,6	0,01
	Φ2.34	Φ2.33	Φ200	25,00	0,03200	0,28	0,04	0,57	0,009
	Φ2.35	Φ2.34	Φ200	25,00	0,03200	0,22	0,04	0,53	0,008
	Φ2.36	Φ2.35	Φ200	30,00	0,03200	0,16	0,03	0,48	0,007
	Φ2.37	Φ2.36	Φ200	40,00	0,03200	0,09	0,03	0,41	0,005
				1210,00					
K2.31	Φ2.31.1	Φ2.31	Φ200	14,00	0,00500	0,16	0,05	0,25	0,01
	Φ2.31.2	Φ2.31.1	Φ200	26,00	0,00500	0,13	0,05	0,24	0,01
	Φ2.31.3	Φ2.31.2	Φ200	30,00	0,00500	0,07	0,04	0,2	0,007
				70,00					
K2.29	Φ2.29.1	Φ2.29	Φ200	20,00	0,00500	0,19	0,06	0,27	0,011
	Φ2.29.2	Φ2.29.1	Φ200	40,00	0,00500	0,14	0,05	0,24	0,01
	Φ2.29.3	Φ2.29.2	Φ200	20,00	0,00500	0,05	0,03	0,18	0,006
				80,00					

ΤΟΜΕΑΣ ΔΙΚΤΥΟΥ 3

Αγωγός	Από Φρεάτιο	Εως Φρεάτιο	Διάμετρος	Μήκος m	Κλίση	Παροχή L/s	Ποσοστό Πλήρωσης	Ταχύτητα (m/s)	Βάθος ροής (m)
Σ3	Φ3.1	Α/Σ 3	Φ200	15,00	0,04667	2,39	0,12	1,18	0,023
	Φ3.2	Φ3.1	Φ200	20,00	0,01000	2,39	0,17	0,68	0,034
	Φ3.3	Φ3.2	Φ200	25,00	0,01800	2,39	0,15	0,84	0,029
	Φ3.4	Φ3.3	Φ200	40,00	0,03000	2,39	0,13	1,01	0,026
	Φ3.5	Φ3.4	Φ200	40,00	0,03500	2,32	0,12	1,06	0,024
	Φ3.6	Φ3.5	Φ200	40,00	0,03500	2,24	0,12	1,05	0,024
	Φ3.7	Φ3.6	Φ200	30,00	0,02800	2,16	0,12	0,96	0,025
	Φ3.8	Φ3.7	Φ200	30,00	0,02800	2,10	0,12	0,95	0,025
	Φ3.9	Φ3.8	Φ200	40,00	0,02800	2,04	0,12	0,94	0,024
	Φ3.10	Φ3.9	Φ200	30,00	0,03000	1,96	0,12	0,95	0,023
	Φ3.11	Φ3.10	Φ200	25,00	0,03000	1,90	0,12	0,94	0,023
	Φ3.12	Φ3.11	Φ200	25,00	0,03720	1,79	0,11	0,93	0,022
	Φ3.13	Φ3.12	Φ200	20,00	0,03700	1,74	0,11	0,92	0,022
	Φ3.14	Φ3.13	Φ200	25,00	0,02000	1,70	0,12	0,79	0,024
	Φ3.15	Φ3.14	Φ200	25,00	0,02000	1,65	0,12	0,79	0,024
	Φ3.16	Φ3.15	Φ200	25,00	0,03000	1,60	0,11	0,83	0,022
	Φ3.17	Φ3.16	Φ200	17,00	0,06000	1,55	0,09	1,11	0,018
	Φ3.18	Φ3.17	Φ200	33,00	0,04485	1,28	0,09	0,95	0,017
	Φ3.19	Φ3.18	Φ200	25,00	0,03520	1,22	0,09	0,86	0,018
	Φ3.20	Φ3.19	Φ200	25,00	0,03480	1,17	0,09	0,84	0,018
	Φ3.21	Φ3.20	Φ200	23,00	0,03522	1,12	0,09	0,84	0,017
	Φ3.22	Φ3.21	Φ200	8,00	0,03500	0,77	0,07	0,75	0,015
	Φ3.23	Φ3.22	Φ200	28,00	0,09000	0,63	0,05	0,98	0,011
	Φ3.24	Φ3.23	Φ200	30,00	0,02700	0,30	0,05	0,51	0,01
	Φ3.25	Φ3.24	Φ200	30,00	0,00500	0,24	0,07	0,27	0,013
	Φ3.26	Φ3.25	Φ200	38,00	0,00500	0,18	0,06	0,25	0,012
	Φ3.27	Φ3.26	Φ200	25,00	0,11000	0,11	0,02	0,62	0,004
	Φ3.28	Φ3.27	Φ200	30,00	0,11333	0,06	0,02	0,52	0,003
				767,00					
K3.11	Φ3.11.1	Φ3.11	Φ200	30,00	0,00500	0,06	0,03	0,18	0,007
K3.17	Φ3.17.1	Φ3.17	Φ200	20,00	0,00500	0,24	0,07	0,27	0,013
	Φ3.17.2	Φ3.17.1	Φ200	40,00	0,00500	0,20	0,06	0,25	0,012
	Φ3.17.3	Φ3.17.2	Φ200	30,00	0,00500	0,12	0,05	0,22	0,01
	Φ3.17.4	Φ3.17.3	Φ200	30,00	0,00500	0,06	0,03	0,18	0,007
				120,00					
K3.21	Φ3.21.1	Φ3.21	Φ200	8,00	0,0850	0,31	0,04	0,80	0,008
	Φ3.21.2	Φ3.21.1	Φ200	22,00	0,10	0,29	0,04	0,87	0,008
	Φ3.21.3	Φ3.21.2	Φ200	30,00	0,12	0,25	0,04	0,95	0,008
	Φ3.21.4	Φ3.21.3	Φ200	25,00	0,12	0,19	0,03	0,79	0,006
	Φ3.21.5	Φ3.21.4	Φ200	10,00	0,20	0,14	0,02	0,78	0,004
	Φ3.21.6	Φ3.21.5	Φ200	15,00	0,20	0,12	0,02	0,78	0,004
	Φ3.21.7	Φ3.21.6	Φ200	13,00	0,23	0,09	0,02	0,83	0,004
	Φ3.21.8	Φ3.21.7	Φ200	23,00	0,23	0,07	0,02	0,83	0,004
	Φ3.21.8	Φ3.21.8	Φ200	14,00	0,19	0,03	0,01	0,50	0,002
				160,00					
K3.22	Φ3.22.1	Φ3.22	Φ200	20,00	0,16000	0,12	0,02	0,73	0,004
	Φ3.22.2	Φ3.22.1	Φ200	40,00	0,12000	0,08	0,02	0,59	0,004
				60,00					
K3.23	Φ3.23.1	Φ3.23	Φ200	20,00	0,14000	0,28	0,03	0,90	0,007
	Φ3.23.2	Φ3.23.1	Φ200	40,00	0,13000	0,24	0,03	0,84	0,006
	Φ3.23.3	Φ3.23.2	Φ200	20,00	0,13000	0,16	0,03	0,74	0,005
	Φ3.23.4	Φ3.23.3	Φ200	20,00	0,13000	0,12	0,02	0,68	0,004
	Φ3.23.5	Φ3.23.4	Φ200	40,00	0,15000	0,08	0,02	0,63	0,004
				140,00					

ΤΟΜΕΑΣ ΔΙΚΤΥΟΥ 4

Αγωγός	Από Φρεάτιο	Εως Φρεάτιο	Διάμετρος	Μήκος m	Κλίση	Παροχή L/s	Ποσοστό Πλήρωσης	Ταχύτητα (m/s)	Βάθος ροής (m)
Σ4	Φ4.1	Α/Σ 3	Φ200	26,00	0,00500	0,29	0,07	0,28	0,014
	Φ4.2	Φ4.1	Φ200	12,00	0,00500	0,24	0,07	0,27	0,013
	Φ4.3	Φ4.2	Φ200	9,90	0,02000	0,22	0,04	0,41	0,009
	Φ4.4	Φ4.3	Φ200	32,11	0,02000	0,20	0,04	0,41	0,009
	Φ4.5	Φ4.4	Φ200	30,00	0,01700	0,14	0,04	0,35	0,008
	Φ4.6	Φ4.5	Φ200	40,00	0,01700	0,08	0,03	0,29	0,006
				150,00					

ΤΟΜΕΑΣ ΔΙΚΤΥΟΥ 5 & 6

Αγωγός	Από Φρεάτιο	Εως Φρεάτιο	Διάμετρος	Μήκος m	Κλίση	Παροχή L/s	Ποσοστό Πλήρωσης	Ταχύτητα (m/s)	Βάθος ροής (m)
Σ5	Α/Σ2	Φ2.1	Φ 200	203,27	0,00700	3,57	0,22	0,74	0,044
				203,27					
	Φ6.8	Φ6.11	Φ 200	95,00	0,00700	12,39	0,41	1,02	0,082
	Φ6.11	Φ1.7	Φ 200	111,19	0,01500	12,39	0,33	1,36	0,066
				456,19					
K6.8	Φ6.8	Φ6.8.4	Φ 200	161,00	0,00700	0,50	0,09	0,43	0,018
	Φ6.8.4	Φ6.8.8	Φ 200	150,00	0,01000	0,50	0,08	0,47	0,016
				311,00					

3.2 ΑΝΤΛΗΤΙΚΑ ΣΥΓΚΡΟΤΗΜΑΤΑ ΚΑΙ ΚΑΤΑΘΛΙΠΤΙΚΟΙ ΑΓΩΓΟΙ**3.2.1 Τεχνική Περιγραφή**

Η τεχνικές περιγραφές των δύο (2) αντλιοστασίων του εσωτερικού δικτύου ακαθάρτων του οικισμού Πολιτικών έχουν παρατεθεί στην Τεχνική Έκθεση.

3.2.2 Αντλιοστάσιο Α/Σ 2**3.2.2.1 Παραδοχές σχεδιασμού**

Τα χαρακτηριστικά, με βάση τα οποία θα υπολογισθούν τα σημεία λειτουργίας των αντλιών του αντλιοστασίου Α/Σ 2, δίνονται στον ΠΙΝΑΚΑ 3.1.

ΠΙΝΑΚΑ 3.1**ΒΑΣΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΚΑΙ ΠΑΡΑΔΟΧΕΣ ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΥ
ΑΝΤΛΙΟΣΤΑΣΙΟΥ Α/Σ 2**

A/A	ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΣ	ΜΟΝ	ΜΙΑ (1) ΑΝΤΛΙΑ ΣΕ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑ
1	Παροχή	lt/sec	3,57
2	Στάθμη εδάφους Α/Σ 2		+2,20
3	Υψόμετρο καταθλιπτικού αγωγού στο σημείο απόδοσης		+0,60
4	Στάθμη αναρρόφησης στο Α/Σ 2		-1,50
5	Στάθμη πυθμένα υγρού θαλάμου Α/Σ 2		-2,00
6	Ύψος (γεωμετρικό) ανύψωσης	m	2,10
7	Μήκος καταθλιπτικού αγωγού Α2	μ.μ.	1790,00
8	Ονομαστική διάμετρος	mm	90
9	Εσωτερική διάμετρος	mm	73,60
10	Υλικό σωλήνα		HDPE 16Atm (MRS10)
11	Μήκος ίδιας σωλήνωσης	m	2,50
12	Ονομαστική διάμετρος	mm	80,00
13	Εσωτερική διάμετρος	mm	82,90
14	Υλικό σωλήνα		AISI 304
15	Μήκος σωληνοσυλλέκτη (collecteur)	mm	2,00
16	Ονομαστική διάμετρος	mm	100,00
17	Εσωτερική διάμετρος	mm	114,30
18	Υλικό σωλήνα		AISI 304

3.2.2.2 Υδραυλικοί υπολογισμοί απωλειών σωληνώσεων Α/Σ 2

Παρακάτω υπολογίζονται οι γραμμικές και τοπικές απώλειες στους αγωγούς 1,2&3 , για την περίπτωση μιας (1) αντλίας σε λειτουργία με παροχή $Q_{σχ} = 12,5\text{m}^3/\text{hr}$

Στον ΠΙΝΑΚΑ 3.2 δίνονται οι υπολογισμοί απωλειών όλου του καταθλιπτικού δικτύου για την προαναφερθείσα παροχή.

Σημειώνεται ότι οι γραμμικές απώλειες υπολογίσθηκαν από τη σχέση Darcy με χρήση της προσέγγισης των Colebrook-White. (βλ. σχέσεις (2.2) έως (2.6)).

ΠΙΝΑΚΑΣ 3.2**ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΑΠΩΛΕΙΩΝ Α/Σ 2 – ΜΙΑ ΑΝΤΛΙΑ ΣΕ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑ**

ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΣ	ΜΟΝ.	ΣΥΝΤ/ΣΤΕΣ ΤΟΠΙΚΩΝ ΑΠΩΛΕΙΩΝ	ΥΔΡΑΥΛΙΚΟΙ ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΙ			ΣΥΝΟΛΟ
			ΑΓΩΓΟΣ 1	ΑΓΩΓΟΣ 2	ΑΓΩΓΟΣ 3	
Παροχή σχεδιασμού	m ³ /hr		12.85	12.85	12.85	
Ονομαστική διάμετρος	mm		80	100	90	
Εσωτερική διάμετρος	mm		0.0820	0.1082	0.0736	
Υλικό αγωγού	-		AISI 304	AISI 304	HDPE/10Atm (MRS10)	
Μήκος περιπίου	μ.μ.		2.50	2.00	1790.00	
ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΓΡΑΜΜΙΚΩΝ ΑΠΩΛΕΙΩΝ						
Ταχύτητα V	m/sec		0.68	0.39	0.84	
V ² /2g	μΣΥ		0.02	0.01	0.04	
Αριθμός Reynolds	-		0.024	0.024	0.024	
Συντελεστής τριβών f	-		51700	39600	58300	
Γραμμικές απώλειες	μΣΥ		0.02	0.00	20.96	20.98
ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΤΟΠΙΚΩΝ ΑΠΩΛΕΙΩΝ						
Είσοδος	Τεμ	1.00	1	0	0	
Γωνίες 90°	Τεμ	0.75	3	2	3	
Δικλείδα (ανοικτή)	Τεμ	0.20	1	0	0	
Βαλβίδα αντεπιστροφής	Τεμ	1.00	1	0	0	
Τεμάχιο εξάρμωσης	Τεμ	0.30	1	0	0	
Άθροισμα συντελεστή ΣΚ			4.75	1.5	2.25	
Τοπικές απώλειες	μΣΥ		0.11	0.01	0.08	0.20
ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΣΥΝΟΛΙΚΩΝ ΑΠΩΛΕΙΩΝ						
Σύνολο απωλειών	μΣΥ		0.13	0.01	21.04	21.19

3.2.2.3 Υδραυλικοί υπολογισμοί μανομετρικού ύψους αντλιών Α/Σ 2

Γνωρίζοντας πλέον τις υδραυλικές απώλειες (ΠΙΝΑΚΑΣ 3.2) και επιπλέον τα γεωμετρικά και γεωδαιτικά χαρακτηριστικά του Α/Σ 2 (ΠΙΝΑΚΑΣ 3.1) μπορούν να υπολογισθούν τα μανομετρικά ύψη λειτουργίας των αντλιών του Α/Σ 2.

ΠΙΝΑΚΑΣ 3.3**ΜΑΝΟΜΕΤΡΙΚΑ ΥΨΗ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑΣ ΑΝΤΛΗΤΙΚΩΝ ΣΥΓΚΡΟΤΗΜΑΤΩΝ Α/Σ 2**

A/A	ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΣ	ΜΟΝ.	ΜΙΑ (1) ΑΝΤΛΙΑ ΣΕ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑ
1	Ύψος (γεωμετρικό) ανύψωσης	m	2,10
2	Απώλειες ροής (ΠΙΝ 3.6)	μΣΥ	21,19
3	Στρογγύλευση	μΣΥ	0,71
4	Μανομετρικό ύψος	μΣΥ	24,00
5	Παροχή λειτουργίας	m ³ /hr	12,85

3.2.3 Αντλιοστάσιο Α/Σ 3**3.2.3.1 Παραδοχές σχεδιασμού**

Τα χαρακτηριστικά, με βάση τα οποία θα υπολογισθούν τα σημεία λειτουργίας των αντλιών του αντλιοστασίου Α/Σ 3 , δίνονται στον ΠΙΝΑΚΑ 3.4.

ΠΙΝΑΚΑ 3.4**ΒΑΣΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΚΑΙ ΠΑΡΑΔΟΧΕΣ ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΥ
ΑΝΤΛΙΟΣΤΑΣΙΟΥ Α/Σ3**

A/A	ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΣ	ΜΟΝ	ΜΙΑ (1) ΑΝΤΛΙΑ ΣΕ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑ
1	Παροχή	lt/sec	2,68
2	Στάθμη εδάφους Α/Σ3		+26,05
3	Υψόμετρο καταθλιπτικού αγωγού στο σημείο απόδοσης		+30,15
4	Στάθμη αναρρόφησης στο Α/Σ 3		+22,50
5	Στάθμη πυθμένα υγρού θαλάμου Α/Σ 3		+22,00
6	Ύψος (γεωμετρικό) ανύψωσης	m	7,65
7	Μήκος καταθλιπτικού αγωγού Α3	μ.μ.	265,00
8	Ονομαστική διάμετρος	mm	75
9	Εσωτερική διάμετρος	mm	61,40
10	Υλικό σωλήνα		HDPE 16Atm (MRS10)
11	Μήκος ίδιας σωλήνωσης	m	2,70
12	Όνομαστική διάμετρος	mm	80,00
13	Εσωτερική διάμετρος	mm	82,90
14	Υλικό σωλήνα		AISI 304
15	Μήκος σωληνοσυνλλέκτη (collecteur)	mm	2,00
16	Όνομαστική διάμετρος	mm	90,00
17	Εσωτερική διάμετρος	mm	95,20
18	Υλικό σωλήνα		AISI 304

3.2.3.2 Υδραυλικοί υπολογισμοί απωλειών σωληνώσεων Α/Σ 3

Παρακάτω υπολογίζονται οι γραμμικές και τοπικές απώλειες στους αγωγούς 1,2&3 , για την περίπτωση μιας (1) αντλίας σε λειτουργία με παροχή $Q_{σχ} = 10,0\text{m}^3/\text{hr}$

Στον ΠΙΝΑΚΑ 3.5 δίνονται οι υπολογισμοί απωλειών όλου του καταθλιπτικού δικτύου για την προαναφερθείσα παροχή.

Σημειώνεται ότι οι γραμμικές απώλειες υπολογίσθηκαν από τη σχέση Darcy με χρήση της προσέγγισης των Colebrook-White. (βλ. σχέσεις (2.2) έως (2.6)).

ΠΙΝΑΚΑΣ 3.5**ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΑΠΩΛΕΙΩΝ Α/Σ 3 – ΜΙΑ ΑΝΤΛΙΑ ΣΕ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑ**

ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΣ	ΜΟΝ.	ΣΥΝΤ/ΣΤΕΣ ΤΟΠΙΚΩΝ ΑΠΩΛΕΙΩΝ	ΥΔΡΑΥΛΙΚΟΙ ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΙ			ΣΥΝΟΛΟ
			ΑΓΩΓΟΣ 1	ΑΓΩΓΟΣ 2	ΑΓΩΓΟΣ 3	
Παροχή σχεδιασμού	m ³ /hr		10,00	10,00	10,00	
Ονομαστική διάμετρος	mm		80	90	75	
Εσωτερική διάμετρος	mm		0,0829	0,0952	0,0614	
Υλικό αγωγού	-		AISI 304	AISI 304	HDPE/10Atm (MRS10)	
Μήκος περίπου	μ.μ.		2,70	2,00	265,00	
ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΓΡΑΜΜΙΚΩΝ ΑΠΩΛΕΙΩΝ						
Ταχύτητα V	m/sec		0,51	0,39	0,94	
V ² /2g	μΣΥ		0,01	0,01	0,04	
Αριθμός Reynolds	-		345000	35000	54400	
Συντελεστής τριβών f	-		0,0261	0,0262	0,0249	
Γραμμικές απώλειες	μΣΥ		0,01	0,00	4,83	4,84
ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΤΟΠΙΚΩΝ ΑΠΩΛΕΙΩΝ						
Είσοδος	Τεμ	1,00	1	0	0	
Γωνίες 90°	Τεμ	0,75	2	2	2	
Δικλείδα (ανοικτή)	Τεμ	0,20	1	0	0	
Βαλβίδα αντεπιστροφής	Τεμ	1,00	1	0	0	
Τεμάχιο εξάρμωσης	Τεμ	0,30	1	0	0	
Άθροισμα συντελεστή ΣΚ			4	1,5	1,5	
Τοπικές απώλειες	μΣΥ		0,05	0,01	0,07	0,13
ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΣΥΝΟΛΙΚΩΝ ΑΠΩΛΕΙΩΝ						
Σύνολο απωλειών	μΣΥ		0,07	0,02	4,89	4,97

3.2.3.3 Υδραυλικοί υπολογισμοί μανομετρικού ύψους αντλιών Α/Σ 3

Γνωρίζοντας πλέον τις υδραυλικές απώλειες (ΠΙΝΑΚΑΣ 3.5) και επιπλέον τα γεωμετρικά και γεωδαιτικά χαρακτηριστικά του Α/Σ 3 (ΠΙΝΑΚΑΣ 3.4) μπορούν να υπολογισθούν τα μανομετρικά ύψη λειτουργίας των αντλιών του Α/Σ 3.

ΠΙΝΑΚΑΣ 3.6**ΜΑΝΟΜΕΤΡΙΚΑ ΥΨΗ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑΣ ΑΝΤΛΗΤΙΚΩΝ ΣΥΓΚΡΟΤΗΜΑΤΩΝ Α/Σ 3**

Α/Α	ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΣ	ΜΟΝ.	ΜΙΑ (1) ΑΝΤΛΙΑ ΣΕ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑ
1	Ύψος (γεωμετρικό) ανύψωσης	m	7,65
2	Απώλειες ροής (ΠΙΝ 3.9)	μΣΥ	4,97
3	Στρογγύλευση	μΣΥ	0,38
4	Μανομετρικό ύψος	μΣΥ	13,00
5	Παροχή λειτουργίας	m ³ /hr	10,00

Ψαχνά Μάιος 2017

Η ΠΡΟΪΣΤΑΜΕΝΗ



ΕΛΕΝΗ ΜΠΟΥΝΑΝΟΥ
ΠΤΥΧ. ΠΟΛ.ΜΗΧ/ΚΟΣ
ΤΕ3 με βαθμό Α'

ΟΙ ΣΥΝΤΑΞΑΝΤΕΣ

ΠΟΥΡΝΗΣ ΤΡΙΑΝΤΑΦΥΛΛΟΣ
ΠΤΥΧ.ΠΟΛΙΤΙΚΟΣ ΜΗΧ.ΤΕ3/Α

ΑΠΟΣΤΟΛΟΣ ΒΛΙΩΡΑΣ
ΔΙΠΛ. ΜΗΧΑΝΟΛΟΓΟΣ ΜΗΧ.
ΠΕ5 με βαθμό Α'