

Υδραυλική μελέτη του έργου «Ολοκλήρωση κεντρικού δικτύου ομβρίων υδάτων στο Δήλεσι»

**ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΔΗΜΟΚΡΑΤΙΑ
ΠΕΡΙΦΕΡΕΙΑ ΣΤΕΡΕΑΣ ΕΛΛΑΔΑΣ
ΔΗΜΟΣ ΤΑΝΑΓΡΑΣ
ΔΙΕΥΘΥΝΣΗ ΤΕΧΝΙΚΩΝ ΥΠΗΡΕΣΙΩΝ
ΤΜΗΜΑ ΤΕΧΝΙΚΩΝ ΕΡΓΩΝ**

ΥΔΡΑΥΛΙΚΗ ΜΕΛΕΤΗ

για το έργο

**«ΟΛΟΚΛΗΡΩΣΗ ΚΕΝΤΡΙΚΟΥ ΔΙΚΤΥΟΥ ΟΜΒΡΙΩΝ
ΥΔΑΤΩΝ ΣΤΟ ΔΗΛΕΣΙ»**

Σχηματάρι, Φεβρουάριος 2017

1. ΓΕΝΙΚΑ

Η παρούσα υδραυλική μελέτη εκπονήθηκε από το Τμήμα Τεχνικών Έργων της Διεύθυνσης Τεχνικών Υπηρεσιών του Δήμου Τανάγρας, προκειμένου να συνταχθεί πλήρης φάκελος πράξης για το έργο με τίτλο «Ολοκλήρωση κεντρικού δικτύου ομβρίων υδάτων στο Δήλεσι».

Σκοπός του έργου είναι η ολοκλήρωση του κεντρικού κατασκευή δικτύου όμβριων υδάτων επί της Λ. Σχηματαρίου / Δηλεσίου, έτσι ώστε να τμήμα του ρέματος της Οινόης και τα επιφανειακά νερά των κάθετων στην Λ. Σχηματαρίου / Δηλεσίου οδών, βελτιώνοντας τις συνθήκες διαβίωσης των κατοίκων και την ασφάλεια των περιουσιών τους σε περίπτωσης έντονων βροχοπτώσεων.

Πιο συγκεκριμένα το νέο δίκτυο όμβριων υδάτων θα καταλαμβάνει :

- Τμήμα της Λεωφόρου Σχηματαρίου Δηλεσίου από το ύψος της διασταύρωσης της Οινόης ,έως τη συμβολή της με την οδό Ευβοίας (όπου και τερματίζει το υπάρχον κεντρικό δίκτυο), συνολικού μήκους περίπου 1.550 m.
- Τις κάθετες στην Λεωφόρο, οδούς στο ρεύμα από Δήλεσι προς Σχηματάρι όπου θα κατασκευαστεί δίκτυο συνολικού μήκους περίπου 2.500 m.
- Τις κάθετες στην Λεωφόρο, οδούς στο ρεύμα από Σχηματάρι προς Δήλεσι όπου θα κατασκευαστούν φρεάτια υδροσυλλογής για την απομάκρυνση των επιφανειακών υδάτων των οδών.

2. ΔΕΔΟΜΕΝΑ ΕΚΠΟΝΗΣΗΣ – ΥΦΙΣΤΑΜΕΝΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ

Για την εκπόνηση της παρούσης λήφθησαν υπόψη τα ακόλουθα στοιχεία και υφιστάμενες μελέτες :

- Διαγράμματα της Γεωγραφικής Υπηρεσίας Στρατού σε κλίμακα 1 : 5000.

- Φωτογραφίες GOOGLE.

- Ορθοφωτοχάρτες ΚΤΗΜΑΤΟΛΟΓΙΟΥ

- Τοπογραφική αποτύπωση της περιοχής επέμβασης, η οποία περιλαμβάνεται στη μελέτη με τίτλο «Μελέτη Αποχέτευσης Ακαθάρτων στους Οικισμούς Πλάκα Δήλεσι & Δήλεσι και επέκταση ΒΙΟΚΑ Σχηματαρίου / Οινοφύτων» και έχει ήδη παραληφθεί και εγκριθεί από τον Καλλικρατικό Δήμο Τανάγρας.

- Πλημμυρικές παροχές και λοιπά υδραυλικά στοιχεία που περιλαμβάνονται στη μελέτη με τίτλο «Υδρολογική Μελέτη Περιοχής Δηλεσίου», η οποία έχει ήδη παραληφθεί και εγκριθεί από το Δήμο Σχηματαρίου.

- Οι Οδηγίες Σύσταξης Μελετών της Εγνατίας Οδού (ΟΣΜΕΟ)

- Λοιπά στοιχεία που συλλέχτηκαν από την Υπηρεσία.

3. ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΙ

3.1. ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΑ ΕΠΙΛΥΣΗΣ

Η επίλυση των αγωγών των ομβρίων θα γίνει κατά τμήματα αγωγού μεταξύ διαδοχικών φρεατίων, στα οποία θεωρείται ότι τα υδραυλικά χαρακτηριστικά τους δεν παρουσιάζουν ουσιαστική μεταβολή. Ειδικότερα η διαδικασία που θα ακολουθηθεί και θα περιγραφεί αναλυτικότερα στις επόμενες παραγράφους είναι :

i. Οι αγωγοί του δικτύου θα χωριστούν σε τμήματα, στα οποία η παροχή θεωρείται πρακτικά ομοιόμορφη, η κλίση είναι ενιαία και κατά συνέπεια η διάμετρος και τα υδραυλικά χαρακτηριστικά του τμήματος παραμένουν σταθερά.

ii. Θα προσδιοριστεί η επιφάνεια απορροής που αντιστοιχεί σε κάθε τμήμα του αγωγού

iii. Θα υπολογιστεί η παροχή ομβρίων που συρρέει σε κάθε εξεταζόμενο τμήμα του δικτύου, με βάση την θεωρούμενη ένταση της βροχόπτωσης, την επιφάνεια απορροής και τους αντίστοιχους συντελεστές απορροής.

iv. Τα υψόμετρα του εδάφους (ερυθράς οδοστρώματος) θεωρούνται δεδομένα από την υπάρχουσα τοπογραφική αποτύπωση, ενώ τα μήκη των αγωγών θα μετρηθούν βάση της σχεδιαζόμενης οριζοντιογραφίας τους δικτύου.

Θα επιλεγούν οι διάμετροι αγωγών και οι διαστάσεις των κιβωτωειδών οχετών έτσι όπως θα προκύψουν από την σχέση του Manning σε συνδυασμό με τις τυποποιημένες διαστάσεις της αγοράς, ενώ θα ελεγχθούν και ως προς τα κριτήρια σχεδιασμού και τους περιορισμούς που θα τεθούν στις ακόλουθες παραγράφους.

3.2. ΕΚΤΙΜΗΣΗ ΠΑΡΟΧΩΝ

Στην παρούσα παράγραφο παρατίθεται το σύνολο των δεδομένων και των παραδοχών υπολογισμού για τον σχεδιασμό του δικτύου σύμφωνα με το Π.Δ. 696/1974.

3.2.1. Υπολογισμός παροχών σχεδιασμού

Οι παροχές σχεδιασμού των δύο ρεμάτων έχουν ήδη υπολογιστεί στην υδρολογική μελέτη που αναφέρεται παραπάνω.

Απαιτείται όμως ο υπολογισμός των παροχών σχεδιασμού των υπόλοιπων δρόμων που θα αποχετεύονται στο υπό κατασκευή δίκτυο.

Για τον υπολογισμό αυτών, όπως έγινε και στην περίπτωση των ρεμάτων γίνεται εφαρμογή της ορθολογικής μεθόδου σύμφωνα με τις προδιαγραφές του Π.Δ. 696/1974.

$$Q = 0,278 \times C \times i \times A \quad (3.2.1.1)$$

όπου :

- Q : Παροχή σχεδιασμού (l/sec)
- A : Το Εμβαδόν της λεκάνης / δρόμου (στρέμμα)
- C : Συντελεστής απορροής
- i : Κρίσιμη ένταση βροχής διάρκειας ίσης προς τον απαιτούμενο χρόνο για τη συσσώρευση των υδάτων από το απώτερο σημείο της λεκάνης / δρόμου ως το σημείο ελέγχου (mm/h)
- 0,278 : Συντελεστής μετατροπής μονάδων

3.2.2. Χρόνος συρροής όμβριων υδάτων

Ο χρόνος συρροής αναλύεται στο χρόνο που απαιτείται μέχρι η απορροή να οδηγηθεί στο δίκτυο (15 min σύμφωνα με το Π.Δ. 696/1974) και στο χρόνο ροής κατά μήκος των αγωγών, ο οποίος προκύπτει από τη σχέση :

$$t = \sum (L_i/V_i) \quad (3.2.2.1)$$

όπου :

- L_i : Τα διαδοχικά μήκη κατά μήκος μιας διαδρομής δικτύου έως το σημείο ελέγχου (km)
- V_i : Οι αντίστοιχες ταχύτητες στα ανωτέρω τμήματα

3.2.3. Σχέση έντασης / διάρκειας (όμβρια καμπύλη)

Για την επιλογή της σχέσης έντασης / διάρκειας βροχόπτωσης προκειμένου να υπολογιστεί η μέγιστη βροχόπτωση i χρησιμοποιήθηκαν ως βάση οι ακόλουθες μελέτες :

- i. Προκαταρκτική Μελέτη Απορροής Ομβρίων Δηλεσίου – Ι. Στασινόπουλος - 1996
- ii. Αποχέτευση Ομβρίων πόλης Χαλκίδας (Αποσπάσματα Υδρολογίας).
- iii. Οριοθέτηση Ασωπού Ποταμού στο Μαρκόπουλο Ωρωπού – ΥΔΡΟ Ε.Ε. - 2003
- iv. Μελέτη οχετών Σχηματαρίου Νέας Εθνικής Οδού (Π.Α.Θ.Ε.)-Γ. Οικονόμου – 2003
- v. Υδρολογική μελέτη Περιοχής Δηλεσίου – Ι. Στασινόπουλος - 2009

Από τις ανωτέρω μελέτες λήφθηκε υπόψη η πιο επιβαρυνμένη αυτών, ώστε να υπάρχει επιπλέον ασφάλεια στον υπολογισμό των δεδομένων. Κατόπιν τούτου η ένταση της βροχής δίνεται από την ακόλουθη σχέση :

$$i = 30 / t^{0,55} \text{ για } T = 50 \text{ έτη} \quad (3.2.3.1)$$

όπου :

i : Η ένταση της βροχής (mm/h)

t : Η διάρκεια της βροχής (h)

T : Η περίοδος αναφοράς

3.2.4. Περίοδος αναφοράς πλημμύρας σχεδιασμού

Για το σχεδιασμό του δικτύου και από τη στιγμή που σκοπός του είναι η αποχέτευση φυσικών ρεμάτων λήφθηκε υπόψη περίοδος αναφοράς $T = 50$ έτη. Για τους λοιπούς δρόμους θα μπορούσε να ληφθεί υπόψη περίοδος αναφοράς $T = 10$ έτη.

Η τελική επιλογή όμως για το σύνολο του δικτύου έγινε με περίοδο αναφοράς $T = 50$ έτη.

3.2.5. Συντελεστής απορροής όμβριων υδάτων

Ο συντελεστής απορροής υπολογίζεται σύμφωνα με τα προβλεπόμενα στο άρθρο 187 του Π.Δ. 696/1974, συναρτήσει των τοπογραφικών συνθηκών και της φύσης του εδάφους της περιοχής. Από την παρατήρηση της περιοχής και στηριζόμενοι σε ανάλογες μελέτες της περιοχής επιλέχθηκε συντελεστής απορροής υδάτων $c = 0,3$.

3.2.6. Παροχή σχεδιασμού

Βάση των ανωτέρω οι υπολογιζόμενες παροχές σχεδιασμού φαίνονται στον πίνακα Α.1 του Παραρτήματος Α,

3.3. ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΙ ΔΙΚΤΥΟΥ ΟΜΒΡΙΩΝ ΥΔΑΤΩΝ

Στην παρούσα παράγραφο παρατίθεται το σύνολο των δεδομένων παραδοχών και σχέσεων υπολογισμού για την υδραυλική επίλυση του δικτύου σύμφωνα με το Π.Δ. 696/1974.

Το κεντρικό τμήμα του αγωγού επί της Λ. Σχηματαρίου / Δηλεσίου θα κατασκευαστεί εξολοκλήρου με οπλισμένους τσιμεντοσωλήνες κυκλικής διατομής τύπου καμπάνας κατά ΕΛΟΤ EN 1916, ενώ τα κάθετα τμήματα του κεντρικού αγωγού από πλαστικούς σωλήνες δομημένου τοιχώματος κατά ΕΛΟΤ EN 13473-3, SN8.

3.3.1. Σχέσεις υδραυλικού υπολογισμού δικτύων

Για το σύνολο των υπολογισμών αγωγών με ελεύθερη ροή εφαρμόζεται η συνθήκη συνέχειας σε συνδυασμό με τον τύπο του Manning - Strickler :

$$Q = A \times V \text{ (m}^3\text{/sec)} \quad (3.3.1.1)$$

$$V = (1/n) \times R^{2/3} \times S^{1/2} \quad (3.3.1.1)$$

όπου :

- Q : Παροχή σχεδιασμού (m³/sec)
A : Ενεργή διατομή (m²)
V : Ταχύτητα ροής (m/sec)
n : Συντελεστής τραχύτητας του υλικού των αγωγών
R : Υδραυλική ακτίνα
S : Κλίση της γραμμής ενέργειας σε απόλυτο αριθμητικό μέγεθος

Για περιπτώσεις ολικής πλήρωσης κυκλικού αγωγού οι (3.3.1.1) και (3.3.1.2) γίνεται :

$$Q_0 = \pi / 4^{5/3} \times 1 / n \times D^{8/3} \times S^{1/2} \quad (3.3.1.3)$$

$$V_0 = 1 / n_0 \times (D/4)^{2/3} \times S^{1/2} \quad (3.3.1.4)$$

όπου :

- Q₀ : Παροχή ολικής πλήρωσης (m³/sec)
V₀ : Ταχύτητα ροής για ολική πλήρωση (m/sec)
n : Συντελεστής τραχύτητας του υλικού των αγωγών
D : Διάμετρος αγωγού (m)

Στην περίπτωση κιβωτοειδούς οχετού η υδραυλική ακτίνα R δίνεται από την ακόλουθη σχέση :

$$R = (L_w + H_p) / (L_w + 2 \times H_p) \quad (3.3.1.5)$$

όπου :

- L_w : Το ελεύθερο πλάτος του οχετού (m)
H_p : Το μέγιστο ύψος ροής για την παροχή σχεδιασμού(m)

3.3.2. Ελάχιστη διάμετρος κυκλικών αγωγών.

Ως ελάχιστη διάμετρος των αγωγών ομβρίων υδάτων επιλέγεται το Φ400, τόσο για κατασκευαστικούς λόγους όσο και για λόγους επισκεψιμότητας και συντήρησης.

3.3.3. Συντελεστής τραχύτητας

Ο συντελεστής τραχύτητας που χρησιμοποιείται στον τύπο του Manning φαίνεται στον ακόλουθο πίνακα :

Κατηγορία αγωγού	Συντελεστής τραχύτητας
Σωληνωτοί αγωγοί ακαθάρτων - Τσιμεντοσωλήνας	0,016
Σωληνωτοί αγωγοί ακαθάρτων - Πλαστικοί	0,014

Για την συγκεκριμένη μελέτη επιλέγονται ανά περίπτωση οι ανωτέρω συντελεστές.

3.3.4. Ταχύτητα ροής

Η ταχύτητα ροής των όμβριων υδάτων μέσα στους αγωγούς (κυκλικούς ή ορθογωνικούς) πρέπει να βρίσκεται μεταξύ συγκεκριμένων άνω και κάτω ορίων. Η ελάχιστη ταχύτητα πρέπει να είναι τέτοια ώστε να επιτρέπεται ο αυτοκαθαρισμός των δικτύων από φερτά και άλλα υλικά, ενώ η μέγιστη να αποτρέπει τη διάβρωση των τοιχωμάτων των αγωγών από τη ροή του νερού. Για την συγκεκριμένη μελέτη επιλέγεται $V_{min} = 0,6$ m/sec, ενώ δεδομένων των υλικών κατασκευής των δικτύων (ελάχιστη ποιότητα σκυροδέματος C16/20) επιλέγεται $V_{max} = 6,0$ m/sec. Κατά τη διάρκεια των υπολογισμών η ταχύτητα που θα προκύψει ανά τμήμα θα πρέπει απαραίτητα να ελέγχεται έτσι ώστε να βρίσκεται εντός των ανωτέρω ορίων.

3.3.5. Ύψος πλήρωσης / παροχετευτικότητα.

Ο μέγιστος λόγος πλήρωσης κυκλικών αγωγών δίνεται από τον ακόλουθο πίνακα :

Διάμετρος αγωγού	Ύψος πλήρωσης (y_{max} / D)
$\leq \Phi 400$	0,50
$\Phi 400 < D \leq \Phi 600$	0,60
$> \Phi 600$	0,70

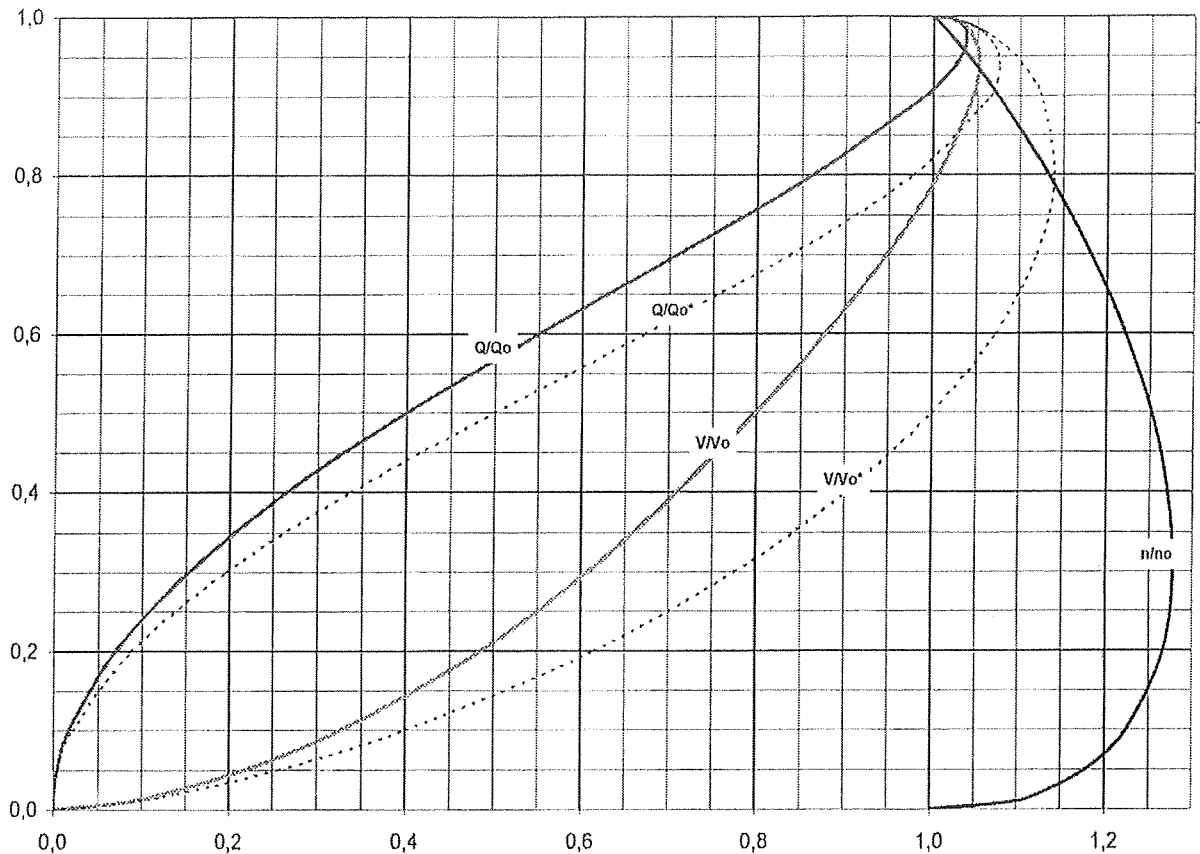
όπου :

y_{max} : Το μέγιστο ύψος ροής (m)

D : Η εσωτερική διάμετρος του αγωγού (m)

3.3.6. Παροχή ολικής πλήρωσης.

Η παροχή ολικής πλήρωσης Q_0 για αγωγούς κυκλικής διατομής δίνεται από το ακόλουθο νομογράφημα γνωρίζοντας το λόγο πλήρωσης y_{max} / D , όπου στον άξονα Y υπάρχει ο λόγος y_{max} / D και στον άξονα X οι λόγοι Q / Q_0 , V / V_0 και n / n_0 .



3.3.7. Κλίσεις αγωγών

Η ελάχιστη αποδεκτή κλίση των αγωγών κυκλικής διατομής καθορίζεται έτσι ώστε η ταχύτητα ροής για παροχή ίση με το 1/10 της παροχетеυτικότητας πλήρους διατομής να είναι τουλάχιστον 0,6 m/sec, ώστε να επιτυγχάνεται αυτοκαθαρισμός του αγωγού. Έτσι προκύπτουν οι κλίσεις του ακόλουθου πίνακα

Διάμετρος αγωγού	Κλίση αγωγού S
$\leq \Phi 600$	0,20 %
$\Phi 600 < D \leq \Phi 800$	0,15 %
$> \Phi 800$	0,10 %

Για καθαρά κατασκευαστικούς λόγους ως ελάχιστη κλίση στο κομμάτι του δικτύου που αποτελείται από αγωγούς κυκλικής διατομής επιλέχθηκε το 0,4 %.

3.3.8. Αριθμός Froude

Ο αριθμός Froude είναι ο αδιάστατος αριθμός που υποδηλώνει το λόγο των δυνάμεων αδράνειας προς τις δυνάμεις βαρύτητας και βρίσκει εφαρμογή στον υπολογισμό των των κιβωτοειδών οχετών.

Δίνεται από τη σχέση :

$$F = V / (g \times H_p)^{1/2} \quad (3.3.7.1)$$

όπου :

g : Η επιτάχυνση της βαρύτητας (m/sec²)

Ανάλογα με την τιμή του, η ροή μπορεί να χαρακτηριστεί ως υποκρίσιμη, υπερκρίσιμη ή κρίσιμη.

Έτσι για :

- $F < 1$ η ροή χαρακτηρίζεται ως υποκρίσιμη, όπου υπερέχουν οι δυνάμεις βαρύτητας των δυνάμεων αδράνειας, ενώ για μία συγκεκριμένη κλίση πυθμένα το βάθος ροής για την υποκρίσιμη ροή θα είναι μεγαλύτερο από το αντίστοιχο (με την κλίση) ομοιόμορφο βάθος.

- $F > 1$ η ροή χαρακτηρίζεται ως υπερκρίσιμη, όπου υπερέχουν οι δυνάμεις αδράνειας των δυνάμεων βαρύτητας (ύπαρξη σημαντικών ταχυτήτων), ενώ για μία συγκεκριμένη κλίση πυθμένα το βάθος ροής για την υποκρίσιμη ροή θα είναι μικρότερο από το αντίστοιχο (με την κλίση) ομοιόμορφο βάθος.

- $F = 1$ η ροή χαρακτηρίζεται ως κρίσιμη όπου το βάθος ροής είναι ίσο με το κρίσιμο βάθος.

Γενικά στα τεχνικά έργα, αλλά και ειδικά στην συγκεκριμένη μελέτη η ροή επιλέγεται να είναι υποκρίσιμη.

3.3.9. Αποτελέσματα υδραυλικών υπολογισμών

Τα αποτελέσματα των υδραυλικών υπολογισμών του δικτύου μετά από επαναληπτική μέθοδο φαίνονται στους πίνακες του ΠΑΡΑΡΤΗΜΑΤΟΣ Β.

4. ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΔΙΚΤΥΟΥ

4.1. ΓΕΝΙΚΑ

Βάση των ανωτέρω στοιχείων το κεντρικό δίκτυο θα είναι κατασκευασμένο από οπλισμένους τσιμεντοσωλήνες κυκλικής διατομής, ενώ τα κάθετα στο κεντρικό τμήμα δίκτυα από πλαστικούς σωλήνες δομημένου τοιχώματος.

Το σύνολο του δικτύου περιγράφεται τόσο στην συνημμένη οριζοντιογραφία όσο και στην αντίστοιχη μηκοτομή.

4.2. ΤΣΙΜΕΝΤΟΣΩΛΗΝΕΣ

Το σύνολο του κεντρικού συλλεκτήρα που οδεύει επί της Λ. Σχηματαρίου / Δηλεσίου θα κατασκευαστεί από οπλισμένους τσιμεντοσωλήνες τύπου καμπάνας κατά ΕΛΟΤ EN 1916 :2002 και σύνδεση με ελαστικό δακτύλιο πιστοποιημένο κατά DIN4060. Αναλυτικότερα το τμήμα από τον κόμβο Φ1 έως τον κόμβο Φ39 συνολικού μήκους περίπου 1.350 m, θα κατασκευαστεί από οπλισμένο τσιμεντοσωλήνα τύπου καμπάνας διαμέτρου Φ1.200 mm σε ευθύγραμμα τμήματα των 2,0 m. Το συνολικό μήκος του τμήματος ανέρχεται σε 165,00 m.

Με τις ίδιες προδιαγραφές θα κατασκευαστεί και το τμήμα του δευτερευόντος δικτύου από τον κόμβο Ε1 έως τον κόμβο Φ14 (Οδός Αχαΐας), όπως προκύπτει από τους υδραυλικούς υπολογισμούς.

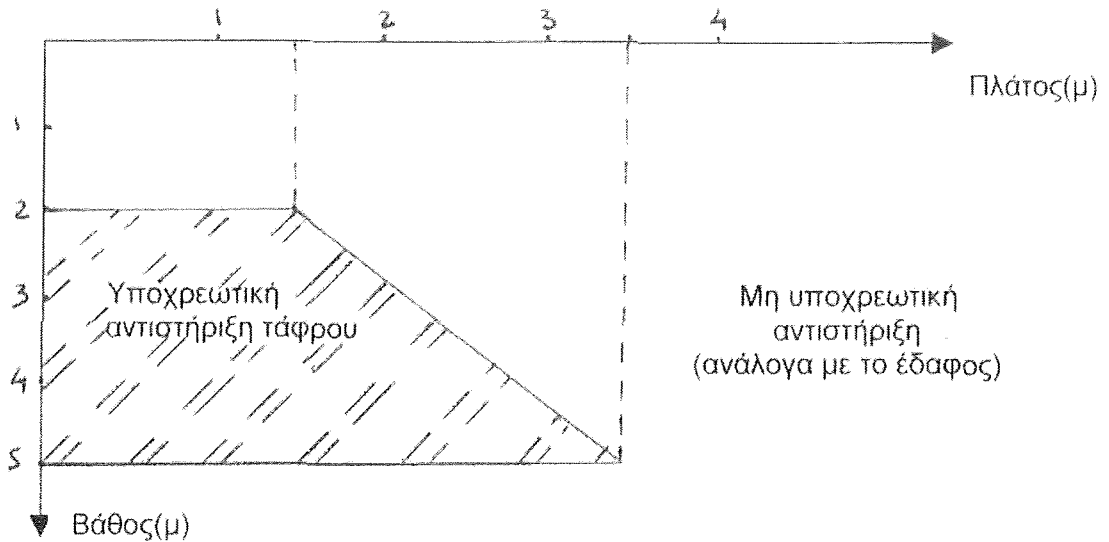
4.3. ΠΛΑΣΤΙΚΟΙ ΣΩΛΗΝΕΣ ΔΟΜΗΜΕΝΟΥ ΤΟΙΧΩΜΑΤΟΣ

Το σύνολο του δευτερευόντος δικτύου, μήκους περίπου 2.500 m, θα κατασκευαστεί πλαστικούς σωλήνες δομημένου τοιχώματος κατά ΕΛΟΤ EN 13473-3, SN8, DN/ID 600 mm.

4.4. ΤΑΦΡΟΙ ΔΙΕΛΕΥΣΗΣ ΔΙΚΤΥΟΥ

4.4.1. Τσιμεντοσωλήνες

Για την τοποθέτηση των αγωγών κυκλικής διατομής από τσιμεντοσωλήνες θα διανοιχτεί με κατάλληλα μηχανικά μέσα τάφος κατάλληλων διαστάσεων σύμφωνα με την ΠΕΤΕΠ 08-01-03-01. Ανάλογα με το βάθος εκσκαφής προβλέπεται η χρήση μεταλλικών πετασμάτων τύπου Krings, σύμφωνα με το ακόλουθο νομογράφημα :



Σε περίπτωση που η υφιστάμενη οδός καλύπτεται από άσφαλτο ή σκυρόδεμα, η κοπή θα γίνει υποχρεωτικά με ασφαλτοκόπτη, ενώ τα προϊόντα εκσκαφής που επιδέχονται ανακύκλωσης θα πρέπει να μεταφερθούν με ευθύνη του αναδόχου σε κατάλληλα κέντρα ανακύκλωσης. Τα υπόλοιπα προϊόντα εκσκαφής θα μεταφερθούν σε χώρους που θα ορίσει η επίβλεψη.

Για την τοποθέτηση των σωλήνων θα κατασκευαστεί βάση από άοπλο σκυρόδεμα C12/15 το οποίο θα διαμορφώσει και την κλίση ροής. Στη συνέχεια θα τοποθετηθεί ο αγωγός, ο οποίος θα εγκιβωτιστεί / επιχωθεί θραυστό υλικό λατομείου 3Α, έως ύψος 0,60 m από την επιφάνεια της υφιστάμενης οδού. Απαγορεύεται σε κάθε περίπτωση η χρήση προϊόντων εκσκαφής για την επίχωση του σκάμματος. Στο σημείο αυτό θα διαστρωθεί μία στρώση σκύρου ύψους 0,30 m. Στη συνέχεια ανάλογα με την κατάσταση της υφιστάμενης οδού θα γίνονται οι ακόλουθες απόκαταστάσεις :

- Ασφαλτοστρωμένη οδός. Αποκατάσταση με μία στρώση υπόβασης (από θραυστό υλικό λατομείου 3Α, ύψους 0,10 m), μία στρώση βάσης (από θραυστό υλικό λατομείου 3Α, ύψους 0,10 m), ασφαλτική προεπάλειψη και δύο ασφαλτικές στρώσεις συνολικού πάχους 0,10 m.
- Τσιμεντοστρωμένη οδός. Αποκατάσταση με μία στρώση υπόβασης (από θραυστό υλικό λατομείου 3Α, ύψους 0,10 m), μία στρώση βάσης (από θραυστό υλικό λατομείου 3Α, ύψους 0,10 m), στρώση από οπλισμένο σκυρόδεμα C16/20 με πλέγμα B500C, συνολικού πάχους 0,10 m.
- Χωματόδρομος. Αποκατάσταση με μία στρώση υπόβασης (από θραυστό υλικό λατομείου 3Α, ύψους 0,20 m) και μία στρώση βάσης οδοστρωσίας (από θραυστό υλικό λατομείου 3Α, ύψους 0,10 m)

4.4.2. Πλαστικοί σωλήνες δομημένου τοιχώματος

Ισχύουν όσα περιγράφονται στην ενότητα 4.4.1, με τη μόνη διαφορά, ότι ο πλαστικός σωλήνας εγκιβωτίζεται με άοπλο σκυρόδεμα κατηγορίας C12/15 και για ύψος 0,20 m από το άνω μέρος του.

4.5. ΦΡΕΑΤΙΑ ΕΠΙΣΚΕΨΗΣ

Για την ευκολία συντήρησης του δικτύου προβλέπεται η κατασκευή φρεατίων επίσκεψης σε αποστάσεις 50 – 60 μέτρων. Επίσης φρεάτια επίσκεψης προβλέπονται σε κάθε διακλάδωση του κεντρικού συλλεκτήρα με δευτερεύον δίκτυο. Για λόγους συγκράτησης του κόστους δεν προβλέπεται φρεάτιο επίσκεψης σε κάθε σύνδεση των φρεατίων υδροσυλλογής με τον κεντρικό συλλεκτήρα. Στην περίπτωση αυτή η σύνδεση γίνεται όπως περιγράφεται στο σχετικό σχέδιο λεπτομερειών.

Τα φρεάτια επίσκεψης θα είναι ορθογωνικής διατομής κατασκευασμένα από οπλισμένο σκυρόδεμα C20/25, όπως περιγράφονται στα σχετικά τιμολόγια μελέτης και στα αντίστοιχα σχέδια λεπτομερειών. Στο άνω μέρος φέρουν κυκλικό χυτοσιδηρό κάλυμμα Φ800, κλάσης D400, ενώ στο εσωτερικά φέρουν χυτοσιδηρές ή από κατάλληλο πλαστικό βαθμίδες. Ο πυθμένας του πρέπει υποχρεωτικά να βρίσκεται τουλάχιστον 5 cm κάτω από την εξωτερική διάμετρο της σωλήνας εισόδου εξόδου, προκειμένου να παγιδεύονται τα φερτά υλικά.

4.6. ΦΡΕΑΤΙΑ ΥΔΡΟΣΥΛΛΟΓΗΣ

Σε κάθε διακλάδωση του κεντρικού συλλεκτήρα με κάθετους δρόμους ή ρέματα θα κατασκευαστούν κατάλληλα φρεάτια υδροσυλλογής που θα καλύπτουν το σύνολο του πλάτους του κάθετου δρόμου.

Το συνολικό φρεάτιο θα αποτελείται από συνεχόμενα φρεάτια το καθένα των οποίων θα φέρει στο άνω μέρος σχάρα υδροσυλλογής διαστάσεων 600 x 900 mm.

Τα φρεάτια δεν θα είναι προκατασκευασμένα, αλλά η κατασκευή θα γίνεται επιτόπου από οπλισμένο σκυρόδεμα C16/20, και οπλισμό, όπως φαίνεται στα σχετικά σχέδια. Το κάθε φρεάτιο θα έχει ελάχιστη κλίση πυθμένα 2%.

Η σύνδεση των φρεατίων υδροσυλλογής με τον κεντρικό συλλεκτήρα θα γίνεται με σωλήνα PVC σειράς 41 και διαμέτρου Φ400, από το βαθύτερο σημείο του φρεατίου έως τον κεντρικό συλλεκτήρα ή το φρεάτιο επίσκεψης. Ο τρόπος σύνδεσης φαίνεται στο σχετικό σχέδιο λεπτομερειών.

Συντάχθηκε

Ανέστης Τσιώνης
Μηχανολόγος Μηχανικός Π.Ε.

Εγκρίθηκε

Δέσποινα Καραμουζά
Αρχιτέκτων Μηχανικός Π.Ε.

Θεωρήθηκε

Δημήτριος Γκίκας
Τοπογράφος Μηχανικός Τ.Ε.



ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Α

Κόμβοι	Υψόμετρο σημείου ελέγχου (m)	Μέγιστο μήκος ρεύματος ανάντι σημείου (km)	Πλάτος δρόμου (m)	Συνολική επιφάνεια λεκάνης ανάντι σημείου (km ²)	Μέσο υψόμετρο λεκάνης (m)	Διαφορά υψομέτρων	Χρόνος συρροής (h)	Μέγιστη βροχόπτωση (mm/h)	Συντελεστής απορροής [©]	Πλυμμετρική παροχή (m ³ /s)
A1	39,07	0,214	6,10	0,001	49,80	10,73	0,18	77,60	0,30	0,008
B1	38,22	0,180	4,00	0,001	47,25	9,03	0,16	83,07	0,30	0,005
Γ1	36,79	0,186	4,60	0,001	42,48	5,69	0,21	71,24	0,30	0,005
Δ1	34,45	0,067	3,98	0,000	35,81	1,36	0,18	77,58	0,30	0,002
E1	33,75	0,473	5,31	0,003	51,97	18,22	0,27	62,09	0,30	0,371
Z1	33,53	0,429	5,81	0,002	49,38	15,85	0,26	62,31	0,30	0,013
H1	32,49	0,374	5,94	0,002	42,84	10,35	0,29	59,13	0,30	0,011
Θ1	32,12	0,479	5,94	0,003	43,47	11,35	0,35	53,80	0,30	0,013
I1	31,62	0,418	5,85	0,002	45,04	13,42	0,28	60,25	0,30	0,012
K1	30,75	0,440	7,63	0,003	45,08	14,33	0,29	58,77	0,30	0,016
Λ1	30,45	0,445	4,26	0,002	45,16	14,71	0,27	61,11	0,30	0,010

Υδραυλική μελέτη του έργου «Ολοκλήρωση κεντρικού δικτύου ομβρίων υδάτων στο Δήλεσι»

M1	29,86	0,423	5,17	0,002	43,82	13,96	0,27	61,04	0,30	0,011
N1	29,57	0,412	6,02	0,002	41,84	12,27	0,29	59,08	0,30	0,012
Ξ1	28,94	0,420	6,18	0,003	39,35	10,41	0,32	55,85	0,30	0,012
O1	28,52	0,415	6,50	0,003	37,30	8,78	0,35	53,42	0,30	0,012
Π1	26,46	0,341	3,64	0,001	34,80	8,34	0,28	60,14	0,30	0,006
P1	24,68	0,307	5,39	0,002	33,13	8,45	0,27	61,90	0,30	0,009
Σ1	23,77	0,266	5,07	0,001	31,98	8,21	0,24	66,05	0,30	0,007
T1	23,22	0,239	3,02	0,001	31,88	8,66	0,20	73,13	0,30	0,004
Φ1									0,30	1,090
Φ2									0,30	0,000
Φ3	42,21	0,589	6,00	0,004	59,40	17,19	0,34	54,47	0,30	0,016
Φ4									0,30	0,008
Φ5	42,03	0,594	3,35	0,002	57,20	15,17	0,34	54,02	0,30	0,009
Φ6	41,52	0,595	6,21	0,004	58,52	17,00	0,34	53,92	0,30	0,017

Φ16	35,43	0,598	5,72	0,003	61,77	26,34	0,28	60,97	0,30	0,017
										0,011
										0,028
Φ17	34,98	0,586	6,59	0,004	63,04	28,06	0,27	62,14	0,30	0,020
										0,013
										0,033
Φ18	34,62	0,582	6,59	0,004	64,39	29,77	0,26	63,36	0,30	0,020
										0,012
										0,033
Φ19	33,68	0,593	5,07	0,003	63,74	30,06	0,25	63,91	0,30	0,016
	33,61	0,600	5,05	0,003	62,48	28,87	0,26	62,85	0,30	0,016
										0,016
Φ20										0,032
										0,010
										0,017
Φ22	32,96	0,635	5,45	0,003	59,49	26,53	0,29	59,46	0,30	0,017
										0,011
										0,011

Υδραυλική μελέτη του έργου «Ολοκλήρωση κεντρικού δικτύου ομβρίων υδάτων στο Δήλεσι»

Φ23	32,73	0,620	5,05	0,003	56,35	23,62	0,30	58,52	0,30	0,015
										0,012
										0,028
Φ24	32,27	0,636	4,00	0,003	56,35	24,08	0,29	58,78	0,30	0,012
Φ25	32,29	0,646	4,00	0,003	55,24	22,95	0,31	57,55	0,30	0,012
										0,012
										0,024
Φ26	32,20	0,652	5,37	0,004	54,22	22,02	0,32	55,80	0,30	0,016
Φ27	32,05	0,651	3,79	0,002	52,69	20,64	0,32	55,82	0,30	0,011
										0,012
										0,024
Φ28	31,58	0,661	4,41	0,003	51,01	19,43	0,34	54,09	0,30	0,013
Φ29	31,18	0,667	3,76	0,003	49,46	18,28	0,35	53,35	0,30	0,533
Φ30	30,31	0,675	5,09	0,003	46,61	16,30	0,39	50,64	0,30	0,015
										0,006

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Β

ΤΜΗΜΑ	ΜΗΚΟΣ	ΚΛΙΣΗ (S)	ΠΛΗΡΩΣΗ %	ΠΑΡΟΧΗ		ΤΡΑΧΥΤΗΤΑ (n)	ΔΙΑΜΕΤΡΟΣ		ΤΑΧΥΤΗΤΑ
				Q	Q ₀		ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ	ΕΠΙΛΟΓΗ	
A1-A2	50,00	0,005	0,7	0,008	0,01	0,014	0,17	0,60	1,43
A2-A3	50,00	0,005	0,7	0,008	0,01	0,014	0,17	0,60	1,43
A3-Φ4	57,00	0,005	0,7	0,008	0,01	0,014	0,17	0,60	1,43
B1-B2	38,00	0,004	0,7	0,005	0,01	0,014	0,15	0,60	1,28
B2-B3	50,00	0,004	0,7	0,005	0,01	0,014	0,15	0,60	1,28
B3-B4	50,00	0,004	0,7	0,005	0,01	0,014	0,15	0,60	1,28
B4-Φ5	50,00	0,004	0,7	0,005	0,01	0,014	0,15	0,60	1,28
Γ1-Γ2	55,00	0,005	0,7	0,005	0,01	0,014	0,14	0,60	1,43
Γ2-Γ3	50,00	0,005	0,7	0,005	0,01	0,014	0,14	0,60	1,43
Γ3-Φ8	50,00	0,005	0,7	0,005	0,01	0,014	0,14	0,60	1,43
Δ1-Δ2	42,00	0,005	0,7	0,002	0,00	0,014	0,09	0,60	1,43
Δ2-Δ3	50,00	0,005	0,7	0,002	0,00	0,014	0,09	0,60	1,43
Δ3-Δ4	50,00	0,005	0,7	0,002	0,00	0,014	0,09	0,60	1,43
Δ4-Φ13	50,00	0,005	0,7	0,002	0,00	0,014	0,09	0,60	1,43
E1-E2	43,00	0,005	0,7	0,371	0,63	0,016	0,75	1,2	1,98
E2-E3	50,00	0,005	0,7	0,371	0,63	0,016	0,75	1,2	1,98
E3-E4	50,00	0,005	0,7	0,371	0,63	0,016	0,75	1,2	1,98
E4-Φ14	50,00	0,005	0,7	0,371	0,63	0,016	0,75	1,2	1,98
Z1-Z2	50,00	0,005	0,7	0,013	0,02	0,014	0,20	0,60	1,43
Z2-Z3	50,00	0,005	0,7	0,013	0,02	0,014	0,20	0,60	1,43
Z3-Φ15	50,00	0,005	0,7	0,013	0,02	0,014	0,20	0,60	1,43

H1-H2	35,00	0,005	0,7	0,011	0,02	0,014	0,19	0,60	1,43
H2-H3	40,00	0,005	0,7	0,011	0,02	0,014	0,19	0,60	1,43
H3-Φ16	40,00	0,005	0,7	0,011	0,02	0,014	0,19	0,60	1,43
Θ1-Θ2	42,00	0,005	0,7	0,013	0,02	0,014	0,20	0,60	1,43
Θ2-Φ17	50,00	0,005	0,7	0,013	0,02	0,014	0,20	0,60	1,43
I1-I2	52,00	0,005	0,7	0,012	0,02	0,014	0,20	0,60	1,43
I2-I3	50,00	0,005	0,7	0,012	0,02	0,014	0,20	0,60	1,43
I3-Φ18	50,00	0,005	0,7	0,012	0,02	0,014	0,20	0,60	1,43
K1-K2	33,00	0,005	0,7	0,016	0,03	0,014	0,22	0,60	1,43
K2-K3	40,00	0,005	0,7	0,016	0,03	0,014	0,22	0,60	1,43
K3-Φ20	40,00	0,005	0,7	0,016	0,03	0,014	0,22	0,60	1,43
Λ1-Λ2	31,00	0,005	0,7	0,010	0,02	0,014	0,18	0,60	1,43
Λ2-Λ3	40,00	0,005	0,7	0,010	0,02	0,014	0,18	0,60	1,43
Λ3-Φ21	40,00	0,005	0,7	0,010	0,02	0,014	0,18	0,60	1,43
M1-M2	30,00	0,005	0,7	0,011	0,02	0,014	0,19	0,60	1,43
M2-M3	50,00	0,005	0,7	0,011	0,02	0,014	0,19	0,60	1,43
M3-Φ22	50,00	0,005	0,7	0,011	0,02	0,014	0,19	0,60	1,43
N1-N2	36,00	0,005	0,7	0,012	0,02	0,014	0,20	0,60	1,43
N2-N3	40,00	0,005	0,7	0,012	0,02	0,014	0,20	0,60	1,43
N3-Φ23	40,00	0,005	0,7	0,012	0,02	0,014	0,20	0,60	1,43
Ξ1-Ξ2	53,00	0,005	0,7	0,012	0,02	0,014	0,20	0,60	1,43
Ξ2-Φ25	53,00	0,005	0,7	0,012	0,02	0,014	0,20	0,60	1,43
O1-O2	50,00	0,005	0,7	0,012	0,02	0,014	0,20	0,60	1,43
O2-Φ27	50,00	0,005	0,7	0,012	0,02	0,014	0,20	0,60	1,43
Π1-Π2	50,00	0,005	0,7	0,006	0,01	0,014	0,15	0,60	1,43
Π2-Π3	50,00	0,005	0,7	0,006	0,01	0,014	0,15	0,60	1,43
Π3-Φ30	31,00	0,005	0,7	0,006	0,01	0,014	0,15	0,60	1,43

P1-P2	45,00	0,005	0,7	0,009	0,01	0,014	0,17	0,60	1,43
P2-P3	50,00	0,005	0,7	0,009	0,01	0,014	0,17	0,60	1,43
P3-Φ33	50,00	0,005	0,7	0,009	0,01	0,014	0,17	0,60	1,43
Σ1-Σ2	30,00	0,005	0,7	0,007	0,01	0,014	0,16	0,60	1,43
Σ2-Σ3	30,00	0,005	0,7	0,007	0,01	0,014	0,16	0,60	1,43
Σ3-Σ4	50,00	0,005	0,7	0,007	0,01	0,014	0,16	0,60	1,43
Σ4-Φ36	50,00	0,005	0,7	0,007	0,01	0,014	0,16	0,60	1,43
T1-T2	35,00	0,005	0,7	0,004	0,01	0,014	0,13	0,60	1,43
T2-T3	40,00	0,005	0,7	0,004	0,01	0,014	0,13	0,60	1,43
T3-T4	50,00	0,005	0,7	0,004	0,01	0,014	0,13	0,60	1,43
T4-Φ37	50,00	0,005	0,7	0,004	0,01	0,014	0,13	0,60	1,43
Φ1-Φ2	50,00	0,016	0,7	1,090	1,85	0,016	0,90	1,2	3,56
Φ2-Φ3	50,00	0,016	0,7	1,090	1,85	0,016	0,90	1,2	3,54
Φ3-Φ4	35,00	0,016	0,7	1,106	1,88	0,016	0,90	1,2	3,56
Φ4-Φ5	42,00	0,019	0,7	1,115	1,89	0,016	0,87	1,2	3,90
Φ5-Φ6	26,00	0,016	0,7	1,128	1,92	0,016	0,91	1,2	3,56
Φ6-Φ7	35,00	0,016	0,7	1,145	1,95	0,016	0,92	1,2	3,54
Φ7-Φ8	40,00	0,016	0,7	1,145	1,95	0,016	0,91	1,2	3,57
Φ8-Φ9	25,00	0,016	0,7	1,157	1,97	0,016	0,92	1,2	3,54
Φ9-Φ10	30,00	0,016	0,7	1,172	1,99	0,016	0,92	1,2	3,54
Φ10-Φ11	30,00	0,016	0,7	1,172	1,99	0,016	0,92	1,2	3,58
Φ11-Φ12	30,00	0,016	0,7	1,186	2,02	0,016	0,93	1,2	3,54
Φ12-Φ13	35,00	0,016	0,7	1,186	2,02	0,016	0,92	1,2	3,57
Φ13-Φ14	40,00	0,016	0,7	1,188	2,02	0,016	0,93	1,2	3,54
Φ14-Φ15	36,00	0,011	0,7	1,573	2,67	0,016	1,10	1,2	2,95
Φ15-Φ16	50,00	0,011	0,7	1,605	2,73	0,016	1,11	1,2	2,94
Φ16-Φ17	52,00	0,011	0,7	1,633	2,78	0,016	1,13	1,2	2,91

Φ17-Φ18	38,00	0,011	0,7	1,666	2,83	0,016	1,13	1,2	2,91
Φ18-Φ19	20,00	0,011	0,7	1,699	2,89	0,016	1,13	1,2	3,00
Φ19-Φ20	40,00	0,011	0,7	1,715	2,92	0,016	1,14	1,2	2,97
Φ20-Φ21	45,00	0,011	0,7	1,747	2,97	0,016	1,14	1,2	2,98
Φ21-Φ22	40,00	0,012	0,7	1,757	2,99	0,016	1,14	1,2	3,00
Φ22-Φ23	34,00	0,006	0,7	1,785	3,03	0,016	1,28	1,2	2,25
Φ23-Φ24	27,00	0,010	0,7	1,800	3,06	0,016	1,18	1,2	2,80
Φ24-Φ25	30,00	0,010	0,7	1,813	3,08	0,016	1,18	1,2	2,85
Φ25-Φ26	26,00	0,007	0,7	1,837	3,12	0,016	1,29	1,2	2,26
Φ26-Φ27	32,00	0,007	0,7	1,854	3,15	0,016	1,29	1,2	2,32
Φ27-Φ28	20,00	0,026	0,7	1,877	3,19	0,016	1,01	1,2	4,47
Φ28-Φ29	23,00	0,026	0,7	1,890	3,21	0,016	1,01	1,2	4,52
Φ29-Φ30	43,00	0,026	0,7	2,423	4,12	0,016	1,11	1,2	4,50
Φ30-Φ31	31,00	0,018	0,7	2,444	4,15	0,016	1,19	1,2	3,76
Φ31-Φ32	35,00	0,018	0,7	2,457	4,18	0,016	1,19	1,2	3,79
Φ32-Φ33	35,00	0,018	0,7	2,474	4,21	0,016	1,19	1,2	3,80
Φ33-Φ34	33,00	0,010	0,7	2,495	4,24	0,016	1,33	1,2	2,86
Φ34-Φ35	35,00	0,011	0,7	2,510	4,27	0,016	1,32	1,2	2,92
Φ35-Φ36	15,00	0,017	0,7	2,524	4,29	0,016	1,21	1,2	3,69
Φ36-Φ37	55,00	0,011	0,7	2,531	4,30	0,016	1,31	1,2	2,99
Φ37-Φ38	48,00	0,010	0,7	2,551	4,34	0,016	1,35	1,2	2,79
Φ38-Φ39	20,00	0,006	0,7	2,567	4,36	0,016	1,49	1,2	2,17

Πίνακας Β.1. – Αποτελέσματα υδραυλικών υπολογισμών αγωγών κυκλικής διατομής