

ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΔΗΜΟΚΡΑΤΙΑ

ΠΕΡΙΦΕΡΕΙΑ ΠΕΛΟΠΟΝΝΗΣΟΥ

ΔΗΜΟΣ ΝΕΜΕΑΣ

ΤΜΗΜΑ ΤΕΧΝΙΚΩΝ ΕΡΓΩΝ ΚΑΙ ΥΠΗΡΕΣΙΩΝ

**ΕΡΓΟ : ΚΑΤΑΣΚΕΥΗ ΕΡΓΩΝ ΑΝΤΙΠΛΗΜΜΥΡΙΚΗΣ
ΠΡΟΣΤΑΣΙΑΣ ΔΗΜΟΥ ΝΕΜΕΑΣ**

ΘΕΜΑ : ΤΕΧΝΙΚΗ ΕΚΘΕΣΗ - ΥΔΡΑΥΛΙΚΟΙ ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΙ

ΧΡΟΝΟΣ ΜΕΛΕΤΗΣ : ΟΚΤΩΒΡΙΟΣ 2018

ΣΦΡΑΓΙΔΑ

ΥΠΟΓΡΑΦΗ

**ΣΥΝΤΑΧΘΗΚΕ - ΘΕΩΡΗΘΗΚΕ
Ο ΠΡΟΪΣΤΑΜΕΝΟΣ Τ.Υ. ΔΗΜΟΥ ΝΕΜΕΑΣ**

**ΚΟΥΣΤΑΣ ΣΤΑΥΡΟΣ
ΠΟΛΙΤΙΚΟΣ ΜΗΧΑΝΙΚΟΣ**

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

1.	ΕΙΣΑΓΩΓΗ	2
1.1	Ιστορικό.....	2
1.2	Δεδομένα μελέτης	2
2	ΣΥΝΟΠΤΙΚΗ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΤΟΥ ΕΡΓΟΥ - ΓΕΩΜΟΡΦΟΛΟΓΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΤΗΣ ΠΕΡΙΟΧΗΣ	3
3	ΒΑΣΙΚΑ ΥΔΡΟΛΟΓΙΚΑ ΔΕΔΟΜΕΝΑ - ΠΑΡΟΧΕΣ ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΥ - ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΥΔΡΑΥΛΙΚΩΝ ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΩΝ.....	5
3.1	Παροχές υπολογισμού.....	5
3.2	Λεκάνες απορροής	5
3.3	Σχέση έντασης – διάρκειας βροχόπτωσης	5
3.4	Περίοδος επαναφοράς	6
3.5	Υπολογισμός χρόνου συρροής.....	6
3.6	Συντελεστής απορροής.....	7
3.7	Υπολογισμοί υδραυλικών στοιχείων.....	7
3.8	Συντελεστές τραχύτητας	9
3.9	Όρια πλήρωσης και παροχετευτικότητας κλειστών αγωγών και τάφρων	9
3.10	Μέγιστες επιτρεπόμενες ταχύτητες.....	10
4	ΑΝΤΙΚΕΙΜΕΝΟ ΤΗΣ ΥΔΡΑΥΛΙΚΗΣ ΜΕΛΕΤΗΣ – ΓΕΝΙΚΕΣ ΑΡΧΕΣ ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΥ	11
4.1	Προβλεπόμενα εγκάρσια έργα αποχέτευσης των ομβρίων	11
4.2	Τάφροι - Δίκτυα αποχέτευσης ομβρίων.....	12
5.	ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΤΩΝ ΠΡΟΤΕΙΝΟΜΕΝΩΝ ΥΔΡΑΥΛΙΚΩΝ ΕΡΓΩΝ	13
5. 1	Συνοπτική περιγραφή των έργων.....	13
5.2	Αναλυτική περιγραφή των έργων	15
	Κιβωτοειδής οχετός ΚΟ1 (ΧΘ : 0+007,00).....	15
	Σωληνωτός οχετός ΣΟ1 (ΧΘ : 0 + 065,42)	16
	Σωληνωτός οχετός ΣΟ2 (ΧΘ : 0+191,38)	16
	Σωληνωτός οχετός ΣΟ3 (ΧΘ : 0+290,27)	17
	Σωληνωτός οχετός ΣΟ4 (ΧΘ : 0+373,92)	17
	Σωληνωτός οχετός ΣΟ5 (ΧΘ : 0+460,01)	18
	Σωληνωτός οχετός ΣΟ6 (ΧΘ : 0+630,17)	18
	Σωληνωτός οχετός ΣΟ7 (ΧΘ : 0+772,43)	19
	Σωληνωτός οχετός ΣΟ8 (ΧΘ : 1+045,92)	19
	Κιβωτοειδής οχετός ΚΟ2 (ΧΘ : 0+054,92) στην τοπική οδό 1	20
	Κιβωτοειδής οχετός ΚΟ3 (ΧΘ : 1+270,00).....	21

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ - ΥΔΡΑΥΛΙΚΟΙ ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΙ

1. ΕΙΣΑΓΩΓΗ

1.1 Ιστορικό

Η παρούσα μελέτη Υδραυλικών Έργων έχει εκπονηθεί από το Τμήμα Τεχνικών Έργων και Υπηρεσιών της Τεχνικής Υπηρεσίας του Δήμου Νεμέας. Η Τεχνική Υπηρεσία είναι η Διευθύνουσα Υπηρεσία και αρμόδιος φορέας και η Πελοπόννησος Α.Ε. σύμβουλος υποστήριξης σύμφωνα με την από 29-12-2016 συναφθείσα προγραμματική σύμβαση μεταξύ του Δήμου Νεμέας και της αναπτυξιακής Εταιρείας ΠΕΛΟΠΟΝΝΗΣΟΣ Α.Ε.

Αντικείμενο της παρούσας είναι οι υδραυλικές μελέτες που αφορούν στο έργο «Μελέτη Περιφερειακής Οδού και Ισόπεδου Κόμβου στην Πόλη της Νεμέας».

1.2 Δεδομένα μελέτης

Η παρούσα μελέτη συντάχθηκε σύμφωνα με το Π.Δ. 696/74 και τις Οδηγίες Σύνταξης Μελετών Έργων Οδοποιίας του πρώην ΥΠΕΧΩΔΕ.

Για την εκπόνηση της μελέτης λήφθηκαν υπόψη οι ταυτόχρονα εκπονούμενες με την παρούσα υδραυλική μελέτη, μελέτη οδοποιίας και τοπογραφικών καθώς και οι γεωλογικές μελέτες. Επίσης χρησιμοποιήθηκαν στοιχεία από τους χάρτες της ευρύτερης περιοχής κλίμακας 1:50.000 και από τα φωτοτοπογραφικά διαγράμματα 1:5000 της ΓΥΣ.

2 ΣΥΝΟΠΤΙΚΗ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΤΟΥ ΕΡΓΟΥ - ΓΕΩΜΟΡΦΟΛΟΓΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΤΗΣ ΠΕΡΙΟΧΗΣ

Το υπό μελέτη οδικό έργο, μήκους περί τα 1+350m παρακάμπτει τον κεντρικό αστικό ιστό της πόλης της Νεμέας.

Η περιοχή του έργου υδρολογικά ανήκει στη λεκάνη του ποταμού Ασωπού και πιο συγκεκριμένα στη λεκάνη του ρέματος Ξεριά που είναι παραπόταμος του Ασωπού.

Το έργο εκκινεί από τον πρώτο προβλεπόμενο ισόπεδο κόμβο, στον οποίο θα καταλήγει η υπάρχουσα οδός σύνδεσης της πόλης της Νεμέας με την ΕΟ Αθηνών – Τριπόλεως και ακολούθως διασχίζει εγκαρσίως την κοίτη του ρέματος Ξεριά. Για τη διέλευση προβλέπεται κατασκευή κιβωτοειδούς οχετού. Το ρέμα Ξεριά στη θέση του οχετού έχει έκταση λεκάνης απορροής ίση με 18,3 Km².

Στη συνέχεια η νέα περιφερειακή οδός ακολουθεί βορειοδυτική πορεία και τοποθετείται εν γένει στην περιοχή της υφιστάμενης χωμάτινης οδού στην αριστερή κατά τη φορά ροής πλευρά του ρέματος Ξεριά έως τη σύνδεση με την τοπική οδό 1 στη ΧΘ 1+070 περίπου. Στο πρώτο τμήμα, μήκους 750 μέτρων, η χάραξη τοποθετείται σε λοφώδη περιοχή και γενικά διέρχεται σε όρυγμα. Οι λεκάνες απορροής μικρής αποχετευόμενης έκτασης (εως 0,05 Km²) διασταυρώνουν στην πλειοψηφία σχεδόν κάθετα το οδικό έργο. Ακολούθως έως τη ΧΘ 1+070 η οδός τοποθετείται σε μικρού ύψους επίχωμα. Στη ΧΘ 1+070, η τοπική οδός 1 συνδέεται με τη νέα περιφερειακή οδό. Σήμερα για τη διέλευση του ρέματος Ξεριά, κάτω από την τοπική οδό 1, έχει κατασκευαστεί κιβωτοειδής οχετός. Για την ασφαλή σύνδεση της τοπικής οδού 1 με τη νέα περιφερειακή οδό και για την παροχέτευση της πλημμυρικής απορροής προβλέπεται ανακατασκευή του υφιστάμενου οχετού. Μετά τη σύνδεση με την τοπική οδό 1, η χάραξη ακολουθεί δυτική πορεία για τα επόμενα 100μ έως τον δεύτερο ισόπεδο κόμβο πλησίον του γηπέδου. Τέλος στρέφεται προς βορρά ακολουθώντας υφιστάμενη οδό και διασχίζει την κοίτη του ρέματος Ξεριά (ΧΘ 1+270) καταλήγοντας στην οδό Ευσταθίου στην περιοχή του νεκροταφείου. Το ρέμα Ξεριά στη θέση αυτή έχει έκταση λεκάνης απορροής ίση με 23,0 Km². Για τη διέλευση της υφιστάμενης οδού από το ρέμα Ξεριά έχει κατασκευαστεί κιβωτοειδής οχετός πλησίον του Νεκροταφείου. Ο οχετός προβλέπεται να επεκταθεί γιατί δεν επαρκεί για το πλάτος της νέας περιφερειακής οδού.

Η κοίτη του ρέματος Ξεριά στην περιοχή του έργου αποτελείται από αδρομερή υλικά (άμμους, κροκάλες και λατύπες). Η κοίτη είναι μεταβαλλόμενου πλάτους από 3,0 έως και 6,5 μ. Στο ανάντη τμήμα έως τη ΧΘ 0+720 περίπου (μετρούμενο στον άξονα της οδού) το ρέμα μαιανδρίζει ενώ στο κατόντη τμήμα έως τη ΧΘ 1+070, το ρέμα ακολουθεί ευθυτενή πορεία. Στην περιοχή των έργων το ρέμα έχει μέση κλίση 0,012 και για τη παροχέτευση των 56 m³/s (πλημμυρική αιχμή περιόδου επαναφοράς 50 ετών) η ταχύτητα προσεγγίζει κατά θέσεις τα 5 m/s και λόγω των εδαφικών σχηματισμών παρατηρείται διάβρωση κατά θέσεις και στην αριστερή όχθη επί της οποίας σήμερα βρίσκεται η χωμάτινη οδός. Η νέα περιφερειακή οδός τοποθετείται οριζοντιογραφικά και μηκοτομικά έτσι ώστε να αποφεύγονται προβλήματα κατά την εκδήλωση πλημμυρικών φαινομένων.

Οι λεκάνες απορροής, που απαντώνται κατά μήκος της χάραξης, παρουσιάζονται στα σχετικά Σχέδια κλίμακας 1:5.000 και 1:50.000. Ο συντελεστής απορροής εξαρτάται από τους γεωλογικούς σχηματισμούς, τις τοπογραφικές συνθήκες και τη φυτική κάλυψη στη λεκάνη.

Σύμφωνα με τη Γεωλογική Μελέτη, η περιοχή χαρακτηρίζεται από υδρογεωλογικές συνθήκες με σύνθετη γεωλογική δομή και έντονο τεκτονισμό. Συνοπτικά αναφέρεται ότι συναντώνται, υδροπερατοί σχηματισμοί (αλλουβιακές αποθέσεις, κορήματα), ασβεστόλιθοι καρστικοποιημένοι και τέλος πρακτικά αδιαπέρατοι σχηματισμοί όπως μάργες και ψαμμιτομάργες. Στην ευρύτερη περιοχή επικρατούν οι ανθρακικοί υδροπερατοί σχηματισμοί.

Μορφολογικά η ευρύτερη περιοχή χωρίζεται σε δύο τμήματα, ένα με έντονο ανάγλυφο και σημαντικές κλίσεις (ασβεστόλιθοι και μαργαϊκοί ασβεστόλιθοι με κλίση 50° και 40° μάργες και κροκαλοπογή με κλίση έως 35°) και ένα με ήπιο ανάγλυφο με μέση κλίση περίπου 10°.

Ως προς τη φυτική κάλυψη στην περιοχή της λεκάνης απορροής, στις περιοχές με μεγάλο υψόμετρο περιλαμβάνονται θαμνώδεις και δασικές εκτάσεις και στις περιοχές με χαμηλότερο υψόμετρο υπάρχουν καλλιέργειες, κυρίως αμπέλια.

3 ΒΑΣΙΚΑ ΥΔΡΟΛΟΓΙΚΑ ΔΕΔΟΜΕΝΑ - ΠΑΡΟΧΕΣ ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΥ - ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΥΔΡΑΥΛΙΚΩΝ ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΩΝ

3.1 Παροχές υπολογισμού

Βασική παράμετρο για το σχεδιασμό των υδραυλικών συστημάτων αποχέτευσης ομβρίων υδάτων (διαμήκη και εγκάρσια) που απαιτούνται στα οδικά έργα, αποτελεί ο υπολογισμός των παροχών αιχμής της πλημμύρας (παροχή σχεδιασμού).

Ο υπολογισμός της παροχής σχεδιασμού των προτεινόμενων έργων έγινε σύμφωνα με τις ισχύουσες προδιαγραφές (Π.Δ. 696/74) με εφαρμογή της ορθολογικής μεθόδου:

$$Q = 0,278 \times C \times i \times A$$

όπου

Q : η παροχή σχεδιασμού (m³/s)

C : ο συντελεστής απορροής

i : η κρίσιμη ένταση της βροχόπτωσης (mm/hr)

A : η έκταση της λεκάνης απορροής (Km²)

3.2 Λεκάνες απορροής

Οι λεκάνες απορροής υπολογίστηκαν από τα φωτοτοπογραφικά διαγράμματα της ΓΥΣ κλίμακας 1:5000, τη λεπτομερή τοπογραφική αποτύπωση και τη χάραξη της οδού. Αρχικά προσδιορίστηκαν οι θέσεις των απαιτούμενων τεχνικών έργων και ακολούθως υπολογίστηκαν για κάθε θέση ελέγχου οι αντίστοιχες λεκάνες απορροής.

3.3 Σχέση έντασης – διάρκειας βροχόπτωσης

Για τον υπολογισμό της κρίσιμης έντασης βροχόπτωσης χρησιμοποιήθηκε η όμβρια καμπύλη της εγκεκριμένης μελέτης της Ν.Ε.Ο. Τρίπολης – Μεγαλόπολης που αφορά στην περιοχή του έργου.

Η όμβρια καμπύλη έχει την ακόλουθη μαθηματική έκφραση:

$$i = 28,28 / t^{0,694} \quad \text{για } T = 10 \text{ έτη και}$$

$$i = 39,10 / t^{0,729} \quad \text{για } T = 50 \text{ έτη}$$

όπου

i : η ένταση της βροχής (mm/hr)

t : η διάρκεια της βροχής (hr)

3.4 Περίοδος επαναφοράς

Η περίοδος επαναφοράς για τη διαστασιολόγηση και τον σχεδιασμό των έργων διέλευσης της οδού από το ρέμα Ξεριά, των εγκάρσιων στην οδό οχετών και των συναφών με αυτούς έργων καθώς και των τάφρων παροχέτευσης των εξωτερικών λεκανών, λαμβάνεται ίση με $T=50$ έτη. Για τις τάφρους αποχέτευσης ομβρίων της νέας περιφερειακής οδού, η περίοδος επαναφοράς λαμβάνεται ίση με $T = 10$ έτη.

3.5 Υπολογισμός χρόνου συρροής

Ο χρόνος συρροής υπολογίζεται από τη σχέση:

$$t_c = t_d + t_r$$

όπου

t_c : ο χρόνος συρροής (min)

t_d : ο υδραυλικός χρόνος ροής κατά μήκος του ελεγχόμενου έργου (min)

t_r : ο χρόνος συγκέντρωσης στην κεφαλή του έργου (min)

Ο χρόνος συγκέντρωσης υπολογίζεται από τη σχέση Giandotti:

$$t_r = (4 \times A^{1/2} + 1,5 \times L) / (0,8 \times \Delta Zm^{1/2})$$

όπου t_r : ο χρόνος συγκέντρωσης (h)

A : η επιφάνεια απορροής (km²)

L : το μήκος της κύριας μισγάγκειας (km)

ΔZm : η διαφορά μεταξύ του μέσου υψομέτρου της λεκάνης απορροής και του υψομέτρου στη θέση ελέγχου (m)

Στην περίπτωση που ο χρόνος συγκέντρωσης από την εφαρμογή της παραπάνω σχέσης προκύπτει μικρότερος από 10 min, τότε λαμβάνεται σύμφωνα με τις ισχύουσες προδιαγραφές $t = 10$ min (ελάχιστος χρόνος συρροής).

Κατάντη της κεφαλής του δικτύου, ο κρίσιμος χρόνος συρροής υπολογίζεται σαν άθροισμα του χρόνου στην κεφαλή και του υδραυλικού χρόνου ροής ($t=L/V$).

3.6 Συντελεστής απορροής

Ο συντελεστής απορροής για τις εξωτερικές λεκάνες εκτιμάται από την σχέση $C=1-C'$ σε συνάρτηση με τη φύση του εδάφους, τις τοπογραφικές συνθήκες και τη φυτική κάλυψη σύμφωνα με το Π.Δ. 696/74.

$$C' = C_1 + C_2 + C_3$$

Όπου:

C_1 : συντελεστής λόγω τοπογραφικών συνθηκών = 0,10

C_2 : συντελεστής λόγω φύσης εδαφών = 0,25

C_3 : συντελεστής λόγω φυτικής κάλυψης = 0,15

Λαμβάνουμε $C=1-C' = 1 - (0,10 + 0,25 + 0,15) = 0,50$

Ο συντελεστής C για οδοστρώματα λαμβάνεται ίσος με 0,90. Για τις επιφάνειες των πρανών των επιχωμάτων και των ορυγμάτων, ο συντελεστής C λαμβάνεται ίσος με 0,75 και στην περίπτωση στις οποίες προβλέπεται φύτευση ίσος με 0,60.

3.7 Υπολογισμοί υδραυλικών στοιχείων

Για τον υπολογισμό των βαθών ομοιόμορφης ροής, τα οποία στην πλειονότητα των περιπτώσεων αποτελούν το κριτήριο διαστασιολόγησης των υδραυλικών έργων (τάφροι, σωληνωτοί οχετοί κλπ), εφαρμόζεται η συνθήκη συνεχείας σε συνδυασμό με τον τύπο του Manning:

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

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

όπου :

Q : η παροχή σχεδιασμού (m³/s)

A : η υγρή διατομή (m²)

V : η ταχύτητα ροής (m/s)

(1/n) : ο συντελεστής τραχύτητας

R : η υδραυλική ακτίνα (m)

S : η κλίση σε απόλυτο αριθμητικό μέγεθος

Για τους υπολογισμούς χρησιμοποιήθηκε το λογισμικό Flow Master που αναπτύχθηκε από την εταιρεία Haestad Methods Inc.

Για τη διαστασιολόγηση των έργων διέλευσης του ρέματος Ξεριά, όπου η παροχή σχεδιασμού είναι σημαντική, οι υδραυλικοί υπολογισμοί έγιναν για συνθήκες βαθμιαίας μεταβαλλόμενης ροής και χρησιμοποιήθηκε το λογισμικό HEC-RAS ver. 4.1 του U.S. Corps of Engineers. Για τον υπολογισμό σε συνθήκες βαθμιαίας

μεταβαλλόμενης ροής, χρησιμοποιείται η εξίσωση αρχής διατήρησης της ενεργείας με τη μέθοδο ολοκλήρωσης σταθερού βήματος (Standard step method) με επίλυση και εύρεση των υπομέτρων ροής από διατομή σε διατομή:

$$Y_2+Z_2+V_2^2/2g = Y_1+Z_1+V_1^2/2g+h_e,$$

όπου

Y_1, Y_2 : βάθος ροής σε κάθε διατομή,

Z_1, Z_2 : το υψόμετρο πυθμένα του ρέματος σε κάθε διατομή

V_1, V_2 : η μέση ταχύτητα ροής σε κάθε διατομή

g : η επιτάχυνση της βαρύτητας και

h_e : οι απώλειες ενέργειας από διατομή σε διατομή.

Για τον υπολογισμό της παροχτευτικότητας χρησιμοποιείται ο τύπος του Manning (όπου S , η κλίση της γραμμής ενέργειας). Σε τμήματα μεταβλητής διατομής υπολογίζεται πρόσθετη απώλεια ενέργειας λόγω τυρβώδους, με συντελεστή $K_e = 0,10$, αν η διατομή μειώνεται κατά την διεύθυνση της ροής και με συντελεστή $K_e = 0,30$ αν διευρύνεται. Ο συντελεστής K_e εφαρμόζεται στη διαφορά υψών ταχύτητας μεταξύ δύο διατομών. Στις θέσεις των οχετών εισάγονται τα χαρακτηριστικά της διατομής και υπολογίζονται τα υδραυλικά μεγέθη με τη μέθοδο Direct step method.

Λόγω της φυσικής κλίσης του ρέματος, οι συνθήκες είναι υπερκρίσιμες και οι υπολογισμοί γίνονται από ανάντη προς τα κατόντη. Στις θέσεις των κλειστών τμημάτων επιλέγεται κατάλληλη διατομή και διαμορφώνονται τα έργα εισόδου και εξόδου ώστε η ροή να είναι ελεύθερη και υπερκρίσιμη σε όλη την περιοχή των έργων.

Για τη διαστασιολόγηση των έργων πτώσης χρησιμοποιούνται οι ακόλουθοι τύποι που έχουν προκύψει από πειραματικές μετρήσεις (βλ. Open Channel Hydraulics, Ven Te Chow):

$$D = q^2 / (g \times h^3)$$

όπου :

D : ο αριθμός πτώσης

q : η ανά μονάδα πλάτους παροχή (m^2/s)

g : $9,81 m/s^2$

h : το ύψος της πτώσης (m)

$$y_1 = 0,54 \times D^{0,425} \times h$$

$$y_2 = 1,66 \times D^{0,27} \times h$$

$$L_1 = 4,30 \times D^{0,27} \times h$$

$$L_2 = 6,90 \times (y_2 - y_1)$$

3.8 Συντελεστές τραχύτητας

Οι συντελεστές τραχύτητας που εφαρμόζονται στον τύπο Manning για τη διαστασιολόγηση των έργων αποχέτευσης είναι :

Επενδεδυμένες τάφροι με σκυρόδεμα, αγωγοί αποχέτευσης

(σωληνωτοί, κιβωτοειδείς κλπ.)

$$n = 0,016$$

Ανεπένδυτες γαιοημιβραχώδεις τάφροι

$$n = 0,025$$

Φυσικά εδάφη (στην κυρίως κοίτη)

$$n = 0,025$$

Φυσικά εδάφη (στην κοίτη πλημμυρών)

$$n = 0,035$$

3.9 Όρια πλήρωσης και παροχτευτικότητας κλειστών αγωγών και τάφρων

Το μέγιστο επιτρεπόμενο ύψος πλήρωσης (y) των σωληνωτών αγωγών διαμέτρου D ορίζεται ως εξής:

$$\text{Για αγωγούς } 0,50 \leq D \leq 0,6 \quad : y/D = 0,60$$

$$\text{Για αγωγούς } D > 0,60 \quad : y/D = 0,70$$

Σύμφωνα με τις οδηγίες για τη σύνταξη των μελετών, που ακολουθήθηκαν από την ΕΓΝΑΤΙΑ:

1. Το ελεύθερο ύψος ασφαλείας (freeboard) σε οχετούς λαμβάνεται ίσο προς 0,50 m για ελεύθερο άνοιγμα $L_w \leq 4,00$ m και ίσο προς 1,00 m για ελεύθερο άνοιγμα $L_w > 4,00$ m.
2. Το ελεύθερο περιθώριο πάνω από το μέγιστο βάθος στις τάφρους των έργων επιφανειακής αποχέτευσης (με εξαίρεση τις αβαθείς πλευρικές τάφρους) ορίστηκε εμπειρικά ως ακολούθως:

Για ανοιχτές τραπεζοειδείς τάφρους

- υποκρίσιμη ροή : $h_f = 0,20 \times H_e$, όπου H_e το ύψος της γραμμής ενέργειας.

- υπερκρίσιμη ροή : $h_f=0,25xY$, όπου Y το βάθος ροής.

Για ανοιχτές ορθογωνικές τάφρους :

- υποκρίσιμη ροή : $h_f=0,10xH_e$, όπου H_e το ύψος της γραμμής ενέργειας.
- υπερκρίσιμη ροή : $h_f=0,20xY$, όπου Y το βάθος ροής.

3. Για τις αβαθείς πλευρικές τάφρους η μέγιστη επιτρεπόμενη παροχαρακτηριστικότητα ορίζεται σε σχέση με την παροχαρακτηριστικότητα πλήρωσης :

$$Q_{\max} / Q_{\pi\lambda} = 0,75.$$

3.10 Μέγιστες επιτρεπόμενες ταχύτητες

Σύμφωνα με τις ισχύουσες προδιαγραφές (ΟΜΟΕ) έχουν τεθεί τα παρακάτω μέγιστα επιτρεπόμενα όρια ταχυτήτων προκειμένου να εξασφαλιστεί η προστασία της κοίτης:

- Ανεπένδυτες τάφροι σε έδαφος γαιοημιβραχώδες:

Αργιλώδες έδαφος: 1,0m/s

Λεπτά χαλίκια: 1,5m/s

Στιφρή άργιλος: 1,8m/s

Χαλίκια με άργιλο ή ιλύ: 2,0m/s

Χαλίκια ή κροκάλες (διάμετρο >0,20m): 2,7m/s

- Ανεπένδυτες τάφροι σε έδαφος βραχώδες: 4,5m/s

- Επενδεδυμένες τάφροι, αγωγοί και οχετοί:

Συρματοκιβώτια : 6,0m/s

Σκυρόδεμα C16/20: 6,0m/s

Σκυρόδεμα C20/25: 8,0m/s

Σκυρόδεμα C30/37: 9,5m/s

Για αποφυγή διαβρώσεων στις επενδεδυμένες τάφρους και στους οχετούς επιδιώκεται η ταχύτητα ροής για την παροχή σχεδιασμού να μην υπερβαίνει τα 6,0m/s.

Οι σχετικοί υδραυλικοί υπολογισμοί καθώς και τα λοιπά στοιχεία (προσδιορισμός των παροχών σχεδιασμού, υπολογισμός χρόνου συρροής για τις επιμέρους λεκάνες απορροής κλπ) δίνονται αναλυτικά στο Παράρτημα των Υδραυλικών Υπολογισμών.

4 ΑΝΤΙΚΕΙΜΕΝΟ ΤΗΣ ΥΔΡΑΥΛΙΚΗΣ ΜΕΛΕΤΗΣ – ΓΕΝΙΚΕΣ ΑΡΧΕΣ ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΥ

4.1 Προβλεπόμενα εγκάρσια έργα αποχέτευσης των ομβρίων

Για τον σχεδιασμό των έργων ακολουθούνται οι παρακάτω γενικές αρχές, οι οποίες προκύπτουν από τις ανάγκες του έργου.

Στις θέσεις που το υπό μελέτη οδικό έργο διασταυρώνει ρέματα, μισγάγκειες ή βαθιές γραμμές, ανάλογα με τις απαιτήσεις, διαστασιολογούνται τα αναγκαία έργα, έτσι ώστε να εξασφαλίζεται η υδραυλική επάρκεια της κοίτης των υδατορευμάτων και των ανοιγμάτων των τεχνικών έργων χωρίς να υπάρχει κίνδυνος πλημμύρας ανάντη ή κατάντη του οδικού έργου και τα νερά να οδηγούνται σε αποδέκτη.

Η θέση κατασκευής των οχετών γίνεται με βασικό κριτήριο τη θέση του αντίστοιχου ρέματος ή της βαθιάς γραμμής. Στην περίπτωση που οι φυσικές κοίτες εκφυλίζονται σε εκτάσεις ήπιου αναγλύφου και οι παροχές διαχέονται, προβλέπεται παρεμβολή οχετού ώστε να μην συγκεντρώνονται σημαντικές ποσότητες ομβρίων σε μία θέση.

Γενικά επιδιώκεται η είσοδος και η έξοδος των οχετών να διαμορφώνεται με την κατασκευή πτερυγότοιχων. Στις περιπτώσεις που λόγω μορφολογίας η τοποθέτηση του οχετού γίνεται χαμηλά π.χ. σε θέσεις χαμηλών επιχωμάτων, προβλέπονται φρεάτια συλλογής ομβρίων και κατακράτησης φερτών ελάχιστων διαστάσεων 1,50x1,50 m που διαθέτουν χώρο για απόθεση φερτών βάθους $\geq 0,50$ m.

Ειδικότερα για την είσοδο και την έξοδο των κιβωτοειδών οχετών στο ρέμα Ξεριά για την ομαλή συναρμογή και μετάβαση από τη φυσική κοίτη στον προβλεπόμενο οχετό διαμορφώνονται έργα εισόδου και εξόδου κατά περίπτωση.

Στα πλαίσια της παρούσας μελέτης των οχετών τα τεχνικά έργα διακρίνονται στις εξής κατηγορίες:

Σωληνωτοί οχετοί

Πρόκειται για μικρά τεχνικά που χρησιμοποιούνται για την απομάκρυνση μικρών σχετικά ποσοτήτων ομβρίων.

Οι οχετοί προβλέπεται να κατασκευασθούν από οπλισμένους τσιμεντοσωλήνες αποχέτευσης ομβρίων σειράς 120, διατομής 600, 800 και 1000 χλστ. Οι αγωγοί θα έχουν ελάχιστο ύψος επικάλυψης 70 εκ. και η αποκατάσταση της επιφάνειας του

σκάμματος θα γίνει, σύμφωνα με τα σχέδια της μελέτης. Οι εκσκαφές θα γίνουν με κατακόρυφα πρηνή και οι αγωγοί θα εγκιβωτιστούν σε σκυρόδεμα C12/15.

Κιβωτοειδείς οχετοί

Οι κιβωτοειδείς οχετοί προβλέπονται στις περιπτώσεις απομάκρυνσης μεγάλων παροχών ομβρίων στις θέσεις διέλευσης των οδικών έργων από το ρέμα Ξεριά. Για τον προσδιορισμό των ανοιγμάτων των προτεινόμενων οχετών ελήφθησαν υπόψη οι ελάχιστες επιτρεπόμενες διαστάσεις, σύμφωνα με τους κανονισμούς σύνταξης μελετών.

Οι κιβωτοειδείς οχετοί της νέας περιφερειακής οδού και των άλλων τοπικών οδών προβλέπεται να κατασκευαστούν από οπλισμένο σκυρόδεμα κατηγορίας C30/37. Οι οχετοί θα εδράζονται σε σκυρόδεμα κατηγορίας C12/15 ελάχιστου πάχους 10 εκ. Η τελική διαμόρφωση αποτελεί αντικείμενο κάθε τεχνικού χωριστά.

4.2 Τάφροι - Δίκτυα αποχέτευσης ομβρίων

Για την προστασία των έργων από απορροές ανάντη λεκανών, στον πόδα των επιχωμάτων προβλέπεται η κατασκευή τάφρων τραπεζοειδούς διατομής.

Στα τμήματα που η χάραξη της νέας περιφερειακής οδού διαμορφώνεται σε όρυγμα, προκειμένου να αποφευχθούν μεγάλες εκσκαφές προβλέπεται η κατασκευή τάφρων οφρύος. Ακολουθώντας προς αποφυγή ανάπτυξης υψηλών ταχυτήτων, εφαρμόζονται κατάλληλες διατάξεις με βαθμιδωτές πτώσεις που οδηγούν τα όμβρια στους προβλεπόμενους οχετούς.

Για την αποχέτευση των ομβρίων στους ισόπεδους κόμβους, κατασκευάζεται δίκτυο αποχέτευσης από οπλισμένους τσιμεντοσωλήνες αποχέτευσης ομβρίων σειράς 120, φρεάτια υδροσυλλογής και φρεάτια επίσκεψης. Οι αγωγοί θα έχουν ελάχιστο ύψος επικάλυψης 70 εκ. και η αποκατάσταση της επιφάνειας του σκάμματος θα γίνει, σύμφωνα με τα σχέδια της μελέτης.

Η επιφανειακή απορροή του καταστρώματος της νέας περιφερειακής οδού συλλέγεται από τριγωνικά ρείθρα 1:6.

5. ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΤΩΝ ΠΡΟΤΕΙΝΟΜΕΝΩΝ ΥΔΡΑΥΛΙΚΩΝ ΕΡΓΩΝ

5.1 Συνοπτική περιγραφή των έργων

Το υπό μελέτη οδικό έργο, μήκους περί τα 1+350μ παρακάμπτει τον κεντρικό αστικό ιστό της πόλης της Νεμέας, εκκινώντας από τον προβλεπόμενο 1^ο ισόπεδο κόμβο και καταλήγοντας πλησίον του Νεκροταφείου της Νεμέας.

Η νέα περιφερειακή οδός αρχικά διέρχεται από το ρέμα Ξεριά και στη συνέχεια τοποθετείται στην περιοχή υφιστάμενης χωμάτινης οδού στην αριστερή κατά τη ροή πλευρά του ρέματος Ξεριά, ακολουθώντας επί ασφαλτοστρωμένης οδού στην περιοχή του Γυμναστηρίου Νεμέας και τέλος διερχόμενη από το ρέμα Ξεριά συνδέεται με την υπάρχουσα οδό Ευσταθίου στην περιοχή του νεκροταφείου. Η νέα περιφερειακή οδός διέρχεται σε δύο θέσεις το ρέμα του Ξεριά. Για τη διέλευση του, απαιτείται η κατασκευή ενός νέου οχετού και η επέκταση του υφιστάμενου οχετού στην περιοχή του νεκροταφείου. Κατά τα λοιπά λόγω της παράλληλης πορείας του οδικού έργου με την κοίτη του ρέματος Ξεριά, για την εξασφάλιση της απορροής των ομβρίων του δυτικού τμήματος της λεκάνης και τη διοχέτευση των ομβρίων στην κοίτη, απαιτείται η παρεμβολή 8 σωληνωτών οχετών. Τέλος προβλέπεται ανακατασκευή υφιστάμενου οχετού ανεπαρκούς διατομής στο ρέμα Ξεριά επί της τοπικής οδού 1 που συνδέεται με τη νέα περιφερειακή οδό περί τη ΧΘ 1+070 της νέας οδού.

Οι προβλεπόμενοι οχετοί, οι αντίστοιχες παροχετευόμενες λεκάνες απορροής, οι θέσεις και οι διαστάσεις τους παρουσιάζονται στον πίνακα 5.1.1 που ακολουθεί:

Πίνακας 5.1.1 : Προβλεπόμενοι οχετοί

ΟΧΕΤΟΣ	ΛΕΚ.	ΧΙΛΙΟΜΕΤΡΙΚΗ ΘΕΣΗ	ΔΙΑΣΤΑΣΕΙΣ ΟΧΕΤΟΥ		
			ΚΙΒΩΤΟΕΙΔΗΣ b x h (m)	ΣΩΛΗΝΩΤΟΣ Ø (mm)	ΜΗΚΟΣ (m)
ΚΟ1	Λ1	0+007,00	8,00 x 2,40		24,0
ΣΟ1	Λ1	0+065,42		600	18,0
ΣΟ2	Λ2	0+191,38		800	16,0
ΣΟ3	Λ3	0+290,27		800	14,0
ΣΟ4	Λ4	0+373,92		600	14,0
ΣΟ5	Λ5	0+460,00		600	16,0

ΟΧΕΤΟΣ	ΛΕΚ.	ΧΙΛΙΟΜΕΤΡΙΚΗ ΘΕΣΗ	ΔΙΑΣΤΑΣΕΙΣ ΟΧΕΤΟΥ		
			ΚΙΒΩΤΟΕΙΔΗΣ	ΣΩΛΗΝΩΤΟΣ	ΜΗΚΟΣ
			b x h (m)	Ø (mm)	(m)
ΣΟ6	Λ6	0+630,17		600	16,0
ΣΟ7	Λ7	0+772,43		600	14,0
ΣΟ8	Λ8	1+045,92		800	24,0
ΚΟ2	ΛΙ+ΙΙ	0+054,92 (TOP_01)	8,00 x 2,10		16,0
ΚΟ3	ΛΙ+ΙΙ	1+270,00	5,50 x 2,86		8,60

Για την προστασία του οδικού έργου από απορροές ανάντη λεκανών, αλλά και για την αποχέτευση του καταστρώματος της οδού προβλέπεται η κατασκευή τάφρων.

Οι προβλεπόμενες τάφροι αποχέτευσης των ομβρίων ανά τύπο εφαρμοστέας διατομής παρουσιάζονται στον Πίνακα 5.1.2 που ακολουθεί:

Πίνακας 5.1.2 : Προβλεπόμενες τάφροι

ΤΑΦΡΟΣ	ΤΥΠΟΣ – ΥΛΙΚΟ	ΔΙΑΣΤΑΣΕΙΣ	
		ΔΙΑΤΟΜΗ (m)	ΜΗΚΟΣ (m)
ΤΛ2.1	Τραπεζοειδής - Χωμάτινη	b = 0,50 - h = 0,40 - Δx/Δy = 1,5/1	61,7
ΤΛ2.2	Τραπεζοειδής - Χωμάτινη	b = 0,50 - h = 0,30 - Δx/Δy = 1,5/1	30,2
ΤΛ2.2	Τραπεζοειδής - Χωμάτινη	b = 0,50 - h = 0,40 - Δx/Δy = 1,5/1	32,5
ΤΛ3.1	Τραπεζοειδής - Χωμάτινη	b = 0,50 - h = 0,30 - Δx/Δy = 1,5/1	25,1
ΤΛ3.2	Τραπεζοειδής - Χωμάτινη	b = 0,50 - h = 0,30 - Δx/Δy = 1,5/1	26,9
ΤΛ3.3	Ορθογωνική – Σκυρόδεμα C20/25	b = 1,00 - h = 1,00 εως 2,00	7,8
ΤΛ4.1	Τραπεζοειδής - Χωμάτινη	b = 0,50 - h = 0,30 - Δx/Δy = 1,5/1	38,4
ΤΛ4.2	Τραπεζοειδής - Χωμάτινη	b = 0,50 - h = 0,30 - Δx/Δy = 1,5/1	30,4
ΤΛ4.3	Ορθογωνική – Σκυρόδεμα C20/25	b = 1,00 - h = 1,00 εως 2,00	8,5
ΤΛ5.1	Τραπεζοειδής - Χωμάτινη	b = 0,50 - h = 0,30 - Δx/Δy = 1,5/1	45,0
ΤΛ5.2	Τραπεζοειδής - Χωμάτινη	b = 0,50 - h = 0,30 - Δx/Δy = 1,5/1	65,8
ΤΛ5.3	Ορθογωνική – Σκυρόδεμα C20/25	b = 1,00 - h = 1,00 εως 2,00	5,55
ΤΛ6.1	Τραπεζοειδής - Χωμάτινη	b = 0,50 - h = 0,30 - Δx/Δy = 1,5/1	80,2
ΤΛ6.2	Τραπεζοειδής - Χωμάτινη	b = 0,50 - h = 0,30 - Δx/Δy = 1,5/1	45,5
ΤΛ6.3	Ορθογωνική – Σκυρόδεμα C20/25	b = 1,00 - h = 1,00 εως 2,00	8,95
ΤΛ7	Τραπεζοειδής - Χωμάτινη	b = 0,50 - h = 0,30 - Δx/Δy = 1,5/1	97,7
ΤΛ8.1	Τραπεζοειδής - Χωμάτινη	b x h = 0,50 x 0,40 - Δx/Δy = 1,5/1	245,3
ΤΛ8.2	Τραπεζοειδής - Επενδεδυμένη	b x h = 0,50 x 0,30 - Δx/Δy = 1,5/1	30,00
ΤΛ8.3	Τραπεζοειδής - Επενδεδυμένη	b x h = 0,50 x 0,30 - Δx/Δy = 1,5/1	73,40
ΤΛ8.4	Τραπεζοειδής - Επενδεδυμένη	b x h = 0,50 x 0,30 - Δx/Δy = 1,5/1	33,70

Για την αποχέτευση των ομβρίων στους δύο ισόπεδους κόμβους προβλέπεται η κατασκευή δικτύου με τσιμεντοσωλήνες, φρεάτια υδροσυλλογής και επίσκεψης. Οι προβλεπόμενοι αγωγοί σε κάθε κόμβο παρουσιάζονται στον Πίνακα 5.1.3 που ακολουθεί.

Πίνακας 5.1.3 : Προβλεπόμενοι αγωγοί δικτύων ισόπεδων κόμβων

	ΚΟΜΒΟΣ 1	ΚΟΜΒΟΣ 2	
Φ (mm)	L (m)	L (m)	ΣΥΝΟΛΟ
1000	115,50	121,50	237,00
400	47,00	101,50	148,50
300	17,00	5,00	22,00

5.2 Αναλυτική περιγραφή των έργων

Κιβωτοειδής οχετός ΚΟ1 (ΧΘ : 0+007,00)

Στη ΧΘ 0+7,00, στο όριο με τον 1^ο ισόπεδο κόμβο, για τη διέλευση της νέας περιφερειακής οδού, προβλέπεται κατασκευή κιβωτοειδούς οχετού διατομής 8,00x2,40. Στη θέση του τεχνικού η λεκάνη απορροής του ρέματος Ξεριά είναι ίση με 18,35 km². Το μέσο υψόμετρο της λεκάνης απορροής του ρέματος είναι 467 m, το υψόμετρο της κοίτης στην θέση του έργου είναι ίσο με 311m και το μήκος της κύριας μισγάγκειας ίσο με 5,68 Km. Η παροχή σχεδιασμού υπολογίστηκε, για περίοδο επαναφοράς T=50 έτη, ίση με 50,00 m³/s.

Ο οχετός προβλέπεται με πλάτος 8,00m. Στην είσοδο του οχετού το απαιτούμενο ύψος επένδυσης, προκειμένου να εξασφαλίζεται ροή με ελεύθερη επιφάνεια και να διατίθεται το απαιτούμενο ελεύθερο περιθώριο, υπολογίζεται ίσο με 2,40 m. Το μήκος του οχετού είναι ίσο με 24,00 m και η κλίση ίση με 0,017. Ανάντη και κατάντη του κιβωτοειδούς οχετού, διαμορφώνονται τμήματα προσαρμογής στη φυσική τραπεζοειδή κοίτη του ρέματος, μήκους 5,00 m ίδιας κλίσης με τον οχετό. Τα τμήματα διαμορφώνονται με λοξούς περυγότοιχους, μεταβλητού πλάτους πυθμένα (5,50 έως 8,00 m) και τμήμα σφηνοειδούς σχήματος μειούμενου πλάτους και κλίσης 1:1,5 για τη μετάβαση από τα πρηνή της τραπεζοειδούς διατομής στην ορθογωνική διατομή στη θέση του οχετού. Ο οχετός, οι περυγότοιχοι και ο πυθμένας θα κατασκευαστούν από οπλισμένο σκυρόδεμα κατηγορίας C30/37.

Το οπλισμένο σκυρόδεμα θα προστατεύεται εξωτερικά με διπλή ασφαλτική επάλειψη. Ο οχετός θα περιβάλλεται από μεταβατικό επίχωμα σύμφωνα με τα σχέδια της μελέτης. Για την έδραση του οχετού και των έργων εισόδου – εξόδου, θα γίνει καθαρισμός της επιφάνειας εντός της κοίτης από τυχόν χαλαρά, ασύνδετα, φερτά υλικά και τεμάχια, σε πάχος έως 1m. Τα έργα θα εδραστούν επί εξυγιαντικής στρώσης ελαχίστου πάχους 40cm κατά μήκος του οχετού και των έργων προσαρμογής. Επί της εξυγιαντικής, θα τοποθετηθεί στρώση άοπλου σκυροδέματος C12/15, ελαχίστου πάχους 10cm για εξομάλυνση της επιφάνειας έδρασης και πλήρωση των κενών. Στην παρούσα μελέτη των υδραυλικών έργων καθορίζονται οι απαιτούμενες εσωτερικές διαστάσεις των έργων. Τα πάχη των σκυροδεμάτων, οι απαιτούμενοι αρμοί κλπ θα καθοριστούν στη στατική μελέτη.

Σωληνωτός οχετός ΣΟ1 (ΧΘ : 0 + 065,42)

Μέσω του οχετού ΣΟ1 διατομής Ø600, παροχετεύονται τα νερά της λεκάνης απορροής Λ1 έκτασης 0,02 km². Ο οχετός έχει μήκος 18,0 m και κατά μήκος κλίση ίση με 0,007.

Στο ανάντη άκρο του οχετού διαμορφώνονται περυγότοιχοι. Στο κατόντη άκρο του οχετού, κατασκευάζονται περυγότοιχοι και ακολούθως διαμορφώνεται χωμάτινη τάφος τραπεζοειδούς διατομής που παροχετεύει τα νερά προς την κοίτη του ρέματος Ξεριά.

Σωληνωτός οχετός ΣΟ2 (ΧΘ : 0+191,38)

Μέσω του οχετού ΣΟ2 διατομής Ø800 παροχετεύονται τα νερά της λεκάνης απορροής Λ2 έκτασης 0,05 km². Ο οχετός έχει μήκος 16 m και κατά μήκος κλίση ίση με 0,017.

Τα όμβρια οδηγούνται στον οχετό μέσω φρεατίου, διαστάσεων 1,70x1,70 m, το οποίο διαθέτει χώρο για την απόθεση φερτών βάθους 0,50 m.

Στο φρεάτιο εισόδου του οχετού εκβάλλουν οι τάφοι ΤΛ2.1 και Τ.Λ2.2, οι οποίες τοποθετούνται για την προστασία του οδικού έργου από απορροές της ανάντη λεκάνης Λ2. Οι τάφοι προβλέπονται ανεπένδυτες τραπεζοειδούς διατομής, πλάτους πυθμένα 0,50 m, κλίσης πρανών 1:1,5 και βάθους 0,40 m σε μήκος 61,7 m (ΤΛ2.1) και βάθους 0,30m σε μήκος 30m και ακολούθως βάθους 0,40 σε μήκος 32,5m (ΤΛ2.2).

Σωληνωτός οχετός ΣΟ3 (ΧΘ : 0+290,27)

Ο οχετός ΣΟ3 διατομής Ø800 παροχετεύει τα νερά της λεκάνης απορροής Λ3 έκτασης 0,024 km². Ο οχετός έχει μήκος 14 m και κατά μήκος κλίση ίση με 0,006.

Στην είσοδο του οχετού διαμορφώνεται φρεάτιο, διαστάσεων 1,50x1,50 m, το οποίο διαθέτει χώρο για την απόθεση φερτών βάρους 0,50 m.

Στο φρεάτιο εισόδου του οχετού οδηγούνται τα όμβρια της λεκάνης Λ3 μέσω των δύο τάφρων οφρύος ΤΛ3.1 και ΤΛ3.2 και μέσω της τάφρου ΤΛ3.3 η οποία διαμορφώνεται με βαθμιδωτά ρείθρα. Οι τάφροι οφρύος προβλέπονται ανεπένδυτες τραπεζοειδούς διατομής, πλάτους πυθμένα 0,50 m, κλίσης πρανών 1:1,5 και βάθους 0,30 m, μήκους 25,1 m (ΤΛ3.1) και 26,9 m (ΤΛ3.2). Τα αποχετευόμενα νερά από τις δύο τάφρους οφρύος παραλαμβάνονται από την τάφρο ΤΛ3.3 η οποία τοποθετείται στο πρανές εκσκαφής και προς αποφυγή ανάπτυξης μεγάλης ταχύτητας, διαμορφώνεται με αναβαθμούς με ύψος πτώσης ίσο με 1,00 m. Η τάφρος ΤΛ3.3, μήκους 7,80m είναι από οπλισμένο σκυρόδεμα C20/25, ορθογωνικής διατομής πλάτους 1,00 m, μεταβαλλόμενου ύψους (από 1,00 εως 2,00 m) και εδράζεται σε εξομαλυντική στρώση άοπλου σκυροδέματος C12/15 πάχους 0,10m.

Στο φρεάτιο εισόδου του οχετού, παραλαμβάνονται και τα νερά του καταστρώματος της οδού, τα οποία συλλέγονται από τα τριγωνικά ρείθρα.

Κατάντη του οχετού ΣΟ3, κατασκευάζεται περυγότοιχος και ακολούθως διαμορφώνεται χωμάτινη τάφρος τραπεζοειδούς διατομής που παροχετεύει τα νερά προς την κοίτη του ρέματος.

Σωληνωτός οχετός ΣΟ4 (ΧΘ : 0+373,92)

Ο οχετός ΣΟ4 διατομής Ø600 παροχετεύει τα νερά της λεκάνης απορροής Λ4 έκτασης 0,016 km². Ο οχετός έχει μήκος 14 m και κατά μήκος κλίση ίση με 0,019.

Στην είσοδο του οχετού διαμορφώνεται φρεάτιο, διαστάσεων 1,50x1,50 m, το οποίο διαθέτει χώρο για την απόθεση φερτών βάρους 0,50 m.

Στο φρεάτιο εισόδου του οχετού οδηγούνται τα όμβρια της λεκάνης Λ4 μέσω των δύο τάφρων οφρύος ΤΛ4.1 και ΤΛ4.2 και μέσω της τάφρου ΤΛ4.3 η οποία διαμορφώνεται με αναβαθμούς ύψους 1,00μ. Οι τάφροι οφρύος συνολικού μήκους 68,8 m, προβλέπονται ανεπένδυτες, τραπεζοειδούς διατομής, πλάτους πυθμένα 0,50 m, κλίσης πρανών 1:1,5 και βάθους 0,30 m. Τα όμβρια από τις δύο τάφρους οφρύος παραλαμβάνονται από την τάφρο ΤΛ4.3 η οποία τοποθετείται στο πρανές εκσκαφής

και προς αποφυγή ανάπτυξης υψηλών ταχυτήτων διαμορφώνεται με αναβαθμούς με ύψος πτώσης ίσο με 1,00 m. Η τάφρος ΤΛ4.3 είναι από οπλισμένο σκυρόδεμα C20/25, ορθογωνικής διατομής πλάτους 1,00 m, μεταβαλλόμενου ύψους (από 1,00 εως 2,00 m), μήκους 8,5m και εδράζεται σε εξομαλυντική στρώση άοπλου σκυροδέματος C12/15 πάχους 0,10m.

Στο φρεάτιο εισόδου του οχετού παραλαμβάνονται και τα νερά του καταστρώματος της οδού τα οποία συλλέγονται από τα τριγωνικά ρείθρα.

Σωληνωτός οχετός ΣΟ5 (ΧΘ : 0+460,01)

Ο οχετός ΣΟ5 διατομής Ø600 παροχετεύει τα νερά της λεκάνης απορροής Λ5 έκτασης 0,016 km². Ο οχετός έχει μήκος 16 m και κατά μήκος κλίση ίση με 0,10.

Στην είσοδο του οχετού διαμορφώνεται φρεάτιο, διαστάσεων 1,50x1,50 m, το οποίο διαθέτει χώρο για την απόθεση φερτών βάρους 0,50 m.

Τα όμβρια της λεκάνης Λ5 μέσω των δύο τάφρων οφρύος ΤΛ5.1 και ΤΛ5.2 και μέσω της τάφρου ΤΛ5.3 η οποία διαμορφώνεται με αναβαθμούς ύψους 1,00m, καταλήγουν στο φρεάτιο εισόδου του οχετού ΣΟ5. Οι τάφροι οφρύος συνολικού μήκους 110,8 m, προβλέπονται ανεπένδυτες τραπεζοειδούς διατομής, πλάτους πυθμένα 0,50 m, κλίσης πρανών 1:1,5 και βάρους 0,30 m. Τα όμβρια από τις δύο τάφρους οφρύος παραλαμβάνονται από την τάφρο ΤΛ5.3 η οποία διαμορφώνεται με αναβαθμούς με ύψος πτώσης ίσο με 1,00 m. Η τάφρος ΤΛ5.3 είναι από οπλισμένο σκυρόδεμα C20/25, ορθογωνικής διατομής πλάτους 1,00 m, μεταβαλλόμενου ύψους (από 1,00 εως 2,00 m), μήκους 5,55 m και εδράζεται σε εξομαλυντική στρώση άοπλου σκυροδέματος C12/15 πάχους 0,10m.

Στο φρεάτιο εισόδου του οχετού παραλαμβάνονται και τα νερά του καταστρώματος της οδού τα οποία συλλέγονται από τριγωνικά ρείθρα

Σωληνωτός οχετός ΣΟ6 (ΧΘ : 0+630,17)

Ο οχετός ΣΟ6 διατομής Ø600 παροχετεύει τα νερά της λεκάνης απορροής Λ6 έκτασης 0,02 km². Ο οχετός έχει μήκος 16 m και κατά μήκος κλίση ίση με 0,085.

Στην είσοδο του οχετού διαμορφώνεται φρεάτιο, διαστάσεων 1,50x1,50 m, το οποίο διαθέτει χώρο για την απόθεση φερτών βάρους 0,50 m.

Τα όμβρια της λεκάνης Λ6 μέσω των δύο τάφρων οφρύος ΤΛ6.1 και ΤΛ6.2 και μέσω της τάφρου ΤΛ6.3 η οποία διαμορφώνεται με αναβαθμούς ύψους 1,00m, καταλήγουν στο φρεάτιο εισόδου του οχετού ΣΟ6. Οι τάφροι οφρύος συνολικού μήκους 125,7 m,

προβλέπονται ανεπένδυτες τραπεζοειδούς διατομής, πλάτους πυθμένα 0,50 m, κλίσης πρανών 1:1,5 και βάθους 0,30 m. Τα όμβρια από τις δύο τάφρους οφρύος παραλαμβάνονται από την τάφρο ΤΛ6.3, η οποία διαμορφώνεται με αναβαθμούς με ύψος πτώσης ίσο με 1,00 m. Η τάφρος ΤΛ6.3 είναι από οπλισμένο σκυρόδεμα C20/25, ορθογωνικής διατομής πλάτους 1,00 m, μεταβαλλόμενου ύψους (από 1,00 έως 2,00 m) μήκους 8,95 m και εδράζεται σε εξομαλυντική στρώση άοπλου σκυροδέματος C12/15 πάχους 0,10m.

Στο φρεάτιο εισόδου του οχετού παραλαμβάνονται και τα νερά του καταστρώματος της οδού τα οποία συλλέγονται από τα τριγωνικά ρείθρα

Σωληνωτός οχετός ΣΟ7 (ΧΘ : 0+772,43)

Μέσω του οχετού ΣΟ7 διατομής Ø600 παροχετεύονται τα νερά της λεκάνης απορροής Λ7 έκτασης 0,014 km². Ο οχετός έχει μήκος 14 m και κατά μήκος κλίση ίση με 0,032.

Τα όμβρια οδηγούνται στον οχετό μέσω φρεατίου, διαστάσεων 1,50x1,50 m, το οποίο διαθέτει χώρο για την απόθεση φερτών βάθους 0,50 m.

Στο φρεάτιο εισόδου του οχετού εκβάλλει η τάφρος οφρύος ΤΛ7, η οποία τοποθετείται για την προστασία του οδικού έργου από απορροές της ανάντη λεκάνης Λ7. Η τάφρος είναι ανεπένδυτη τραπεζοειδούς διατομής, πλάτους πυθμένα 0,50 m, κλίσης πρανών 1:1,5, βάθους 0,40m και μήκους 91,7 m.

Στο φρεάτιο εισόδου του οχετού παραλαμβάνονται και τα νερά του καταστρώματος της οδού τα οποία συλλέγονται από τα τριγωνικά ρείθρα.

Σωληνωτός οχετός ΣΟ8 (ΧΘ : 1+045,92)

Μέσω του οχετού ΣΟ8 διατομής Ø800 παροχετεύονται όμβρια τμήματος της λεκάνης απορροής Λ8 έκτασης 0,017 km². Ο οχετός έχει μήκος 24 m και κατά μήκος κλίση ίση με 0,029.

Στον οχετό εκβάλλουν οι τάφροι ΤΛ8.1 και ΤΛ8.2, που τοποθετούνται για την προστασία του επιχώματος της οδού από απορροές της ανάντη λεκάνης Λ8 και για την παροχέτευση των ομβρίων προς την κοίτη του ρέματος. Οι τάφροι είναι τραπεζοειδούς διατομής, πλάτους πυθμένα 0,50 m, κλίσης πρανών 1:1,5 και βάθους 0,40 m σε μήκος 245,3 m (ΤΛ8.1) και βάθους 0,30 m σε μήκος 30,0 m (ΤΛ8.2). Η τάφρος ΤΛ8.1 είναι χωμάτινη ανεπένδυτη και η τάφρος ΤΛ8.2 είναι από οπλισμένο

σκυρόδεμα και εδράζεται σε εξομαλυντική στρώση άοπλου σκυροδέματος C12/15 πάχους 0,10m.

Στο κατάντη άκρο του οχετού ΣΟ8, κατασκευάζεται περυγότοιχος.

Κιβωτοειδής οχετός ΚΟ2 (ΧΘ : 0+054,92) στην τοπική οδό 1

Στη ΧΘ 1+070 της νέας περιφερειακής οδού συνδέεται εγκαρσίως η τοπική οδός 1 σε μικρή απόσταση από την κοίτη του ρέματος Ξεριά. Μέσω της τοπικής οδού 1 καλύπτεται σημαντικό μέρος της κυκλοφορίας για τη λειτουργική σύνδεση της πόλης της Νεμέας με το στάδιο και τη Γεωργική Σχολή. Για τη διέλευση του ρέματος Ξεριά κάτω από την τοπική οδό 1, έχει κατασκευαστεί κιβωτοειδής οχετός πλάτους 4,0 m και ύψους 2,0 m, ο οποίος παρεμβάλλεται στη φυσική κοίτη πλάτους 6,50 m περίπου. Ο υφιστάμενος οχετός φράσσει την απορροή των ομβρίων, με αποτέλεσμα την κατάκλυση εκτός των ορίων της κοίτης του ρέματος προς τα ανάντη, στην περιοχή που τοποθετείται η νέα περιφερειακή οδός σε χάραξη παράλληλη στο ρέμα.

Προκειμένου, να διασφαλιστεί η νέα περιφερειακή οδός από τις πλημμυρικές απορροές, προβλέπεται ανακατασκευή του υπάρχοντος οχετού της τοπικής οδού 1 και κατασκευή κιβωτοειδούς οχετού διατομής 8,00x2,10. Στη θέση του τεχνικού η λεκάνη απορροής του ρέματος Ξεριά είναι ίση με 23,0km². Το μέσο υψόμετρο της λεκάνης απορροής του ρέματος είναι ίσο με 452 m, το υψόμετρο της κοίτης στη θέση του έργου είναι ίσο με 299m και το μήκος της κύριας μισγάγκειας ίσο με 7,0 Km. Η παροχή σχεδιασμού υπολογίστηκε ίση με 56,00 m³/s για περίοδο επαναφοράς T=50 έτη.

Ο οχετός προβλέπεται με πλάτος 8,00 m. Για την ασφαλή συναρμογή της τοπικής οδού 1 με την νέα περιφερειακή οδό επιλέγεται ύψος ίσο με 2,10 m. Σε όλο το μήκος του οχετού εξασφαλίζεται ροή με ελεύθερη επιφάνεια και ελεύθερο ύψος ίσο με 0,57m. Το μήκος του οχετού είναι ίσο με 16 m και η κλίση ίση με 0,0146. Ανάντη του κιβωτοειδούς οχετού, διαμορφώνεται τμήμα προσαρμογής στη φυσική τραπεζοειδή κοίτη του ρέματος, μήκους 5,00 m ίδιας κλίσης με τον οχετό. Το ανάντη τμήμα διαμορφώνεται με λοξούς περυγότοιχους, μεταβλητού πλάτους πυθμένα (από 6,40 έως 8,00 m) και τμήμα σφηνοειδούς σχήματος μειούμενου πλάτους και κλίσης 1:2 για τη μετάβαση από τα πρηνή της τραπεζοειδούς διατομής στην ορθογωνική διατομή στη θέση του οχετού. Κατάντη του οχετού στην περιοχή που καθαιρείται ο υφιστάμενος οχετός και οι υπάρχοντες περυγότοιχοι κατασκευάζεται ορθογωνική

διατομή, πλάτους 8,0m, μεταβλητού ύψους (3,10 εως 1,80 m) σε μήκος 22,00 m. Ο οχετός, οι περυγότοιχοι και ο πυθμένας θα κατασκευαστούν από οπλισμένο σκυρόδεμα κατηγορίας C30/37.

Το οπλισμένο σκυρόδεμα θα προστατεύεται εξωτερικά με διπλή ασφαλτική επάλειψη. Ο οχετός θα περιβάλλεται από μεταβατικό επίχωμα σύμφωνα με τα σχέδια της μελέτης. Για την έδραση του οχετού και των έργων εισόδου – εξόδου, θα γίνει καθαρισμός της επιφάνειας εντός της κοίτης από τυχόν χαλαρά, ασύνδετα, φερτά υλικά και τεμάχια, σε πάχος έως 1m. Τα έργα θα εδραστούν επί εξυγιαντικής στρώσης ελαχίστου πάχους 40cm κατά μήκος του οχετού και κατά μήκος των έργων προσαρμογής. Επί της εξυγιαντικής στρώσης, θα τοποθετηθεί άοπλο σκυροδέμα C12/15, ελαχίστου πάχους 10cm για εξομάλυνση της επιφάνειας έδρασης και πλήρωση των κενών.

Κιβωτοειδής οχετός ΚΟ3 (ΧΘ : 1+270,00)

Στη ΧΘ 1+270 η νέα περιφερειακή οδός διασταυρώνεται ξανά με το ρέμα Ξεριάς. Στη θέση αυτή το ρέμα κάνει στροφή σχεδόν 90° και συνεχίζει με κατεύθυνση προς τα ΝΔ. Η χάραξη της νέας περιφερειακής οδού στην περιοχή αυτή ακολουθεί την υφιστάμενη οδό Ευσταθίου, για τη διέλευση της οποίας πάνω από το ρέμα Ξεριάς έχει κατασκευαστεί οχετός διαστάσεων 5,50x2,86. Οι απαιτούμενες προδιαγραφές της νέας περιφερειακής οδού, προκειμένου να διασφαλίζεται η διέλευση της κυκλοφορίας με ασφάλεια (πλάτος διατομής, καμπυλότητα στροφής), προυποθέτουν ότι ο υφιστάμενος οχετός πρέπει να διαπλατυνθεί κατά 8,60 m.

Ο κιβωτοειδής οχετός ΚΟ3 θα κατασκευαστεί ως συνέχεια του υφιστάμενου οχετού, διαστάσεων 5,50x2,86. Για την κατασκευή του ΚΟ3 ως προέκταση του υφιστάμενου οχετού πρέπει να καθαιρεθούν οι υπάρχοντες περυγότοιχοι. Το πλάτος του προβλέπεται ίσο με 5,50 m, το ύψος ίσο με 2,86 m, όσο και το άνοιγμα του υφιστάμενου οχετού, και έχει μήκος 8,60 m. Κατάντη του οχετού κατασκευάζεται ορθογωνική διατομή 5,50x3,45 σε μήκος 6,90 m. Ο ΚΟ3 ακολουθεί ευθύγραμμη χάραξη για 2,76 m και για 5,83 m ο άξονάς του σχηματίζει κυκλικό τόξο ακτίνας R=15 το οποίο συνεχίζεται σε όλο το μήκος της ανοιχτής ορθογωνικής διατομής. Στο τέλος της ανοιχτής ορθογωνικής διατομής κατασκευάζονται κάθετοι στον άξονα

πτερυγότοιχοι, και γίνεται συναρμογή με την τραπεζοειδή διατομή της φυσικής κοίτης. Η καμπύλη χάραξη του οχετού καθώς και η κατασκευή της ορθογωνικής διατομής στα κατάντη εξυπηρετούν τη συναρμογή του οχετού με τη φυσική κοίτη μετά τη στροφή του ρέματος στο ευθύγραμμο πλέον τμήμα του, διασφαλίζοντας το πρανές στη θέση του νεκροταφείου όπου ήδη υπάρχουν ενδείξεις υποσκαφής.

Σε όλο το μήκος του οχετού εξασφαλίζεται ροή με ελεύθερη επιφάνεια και ελεύθερο ύψος ίσο με 0,88 m. Η κλίση κατά μήκος του οχετού και της ανοιχτής ορθογωνικής διατομής είναι ίση με 0,035. Ο οχετός, οι πτερυγότοιχοι και ο πυθμένας θα κατασκευαστούν από οπλισμένο σκυρόδεμα κατηγορίας C30/37.

Το οπλισμένο σκυρόδεμα θα προστατεύεται εξωτερικά με διπλή ασφαλική επάλειψη. Ο οχετός θα περιβάλλεται από μεταβατικό επίχωμα σύμφωνα με τα σχέδια της μελέτης. Για την έδραση του οχετού και των έργων εισόδου – εξόδου, θα γίνει καθαρισμός της επιφάνειας εντός της κοίτης από τυχόν χαλαρά, ασύνδετα, φερτά υλικά και τεμάχια, σε πάχος έως 1m. Τα έργα θα εδραστούν επί εξυγιαντικής στρώσης ελαχίστου πάχους 40cm κατά μήκος του οχετού και κατά μήκος των έργων προσαρμογής. Επί της εξυγιαντικής στρώσης, θα τοποθετηθεί άοπλο σκυροδέμα C12/15, ελαχίστου πάχους 10cm για εξομάλυνση της επιφάνειας έδρασης και πλήρωση των κενών.

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ

ΥΔΡΑΥΛΙΚΟΙ ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΙ

Πίνακας 1 - Παροχές υπολογισμού οχετών

Ον. Οχετού	Λεκάνη απορροής	Επιφ. απορροής	Μήκος κύριας μισγάγκειας	$Υ_{\text{μεσο}} - Υ_{\text{εξόδου}}$ Λεκάνης	Χρόνος συρροής	Συντ. απ.	Ενταση	Παροχή Υπολογισμού
		F	L	ΔZ	ts	C	i	Qu
		Km ²	Km	m	h		mm/h	m ³ /s
ΚΟ1	ΛΙ	18,3473	5,675	156,0	2,567	0,50	19,67	50,16
ΚΟ2	ΛΙ+ΙΙ	23,0132	7,000	152,0	3,010	0,50	17,51	56,01
ΚΟ3	ΛΙ+ΙΙ	23,0132	7,155	152,0	3,034	0,50	17,41	56,01
ΣΟ1	Λ1	0,0202	0,170	11,0	0,310	0,50	91,79	0,26
ΣΟ2	Λ2	0,0499	0,180	51,0	0,204	0,50	124,71	0,87
ΣΟ3	Λ3	0,0238	0,142	67,0	0,167	0,50	144,15	0,48
ΣΟ4	Λ4	0,0158	0,135	31,5	0,167	0,50	144,15	0,32
ΣΟ5	Λ5	0,0159	0,116	29,5	0,167	0,50	144,15	0,32
ΣΟ6	Λ6	0,0205	0,143	42,5	0,167	0,50	144,15	0,41
ΣΟ7	Λ7	0,0143	0,115	41,5	0,167	0,50	144,15	0,29
ΣΟ8	Λ8*	0,0507	0,409	13,5	0,515	0,50	63,42	0,45

* Μέσω του ΣΟ8 παροχετεύεται τμήμα της λεκάνης απορροής Λ8 συνολικής έκτασης 0.067 Km²

**Πίνακας 2.1 - Αποτελέσματα υδραυλικών υπολογισμών στον ΚΟ 1
(οχετός 8,00 x 2,40)**

Παροχή (m ³ /s)	50,00
Αρ. Ανοιγμάτων	1
Παροχή ανοίγματος(m ³ /s)	50,00
Υψομ. Πυθμένα στην είσοδο (m)	310,65
Στάθμη νερού στην είσοδο (m)	312,02
Βάθος νερού στην είσοδο (m)	1,37
Ταχύτητα στην είσοδο (m/s)	4,57
Υψομ. Πυθμένα στην έξοδο (m)	310,42
Στάθμη νερού στην έξοδο (m)	311,66
Βάθος ροής στην έξοδο (m)	1,24
Ταχύτητα στην έξοδο (m/s)	5,02
Πλάτος (m)	8,00
Μήκος (m)	24,00
Ομοιόμορφο βάθος ροής (m)	1,08
Κρίσιμο βάθος ροής (m)	1,58
Απαιτούμενο ύψος επένδυσης (m)	2,37
Υψος επένδυσης (m)	2,40

Κατά την υδραυλική ανάλυση της ανομοιόμορφης ροής στον οχετό με τη μέθοδο Direct step method προσδιορίζεται το βάθος ροής.

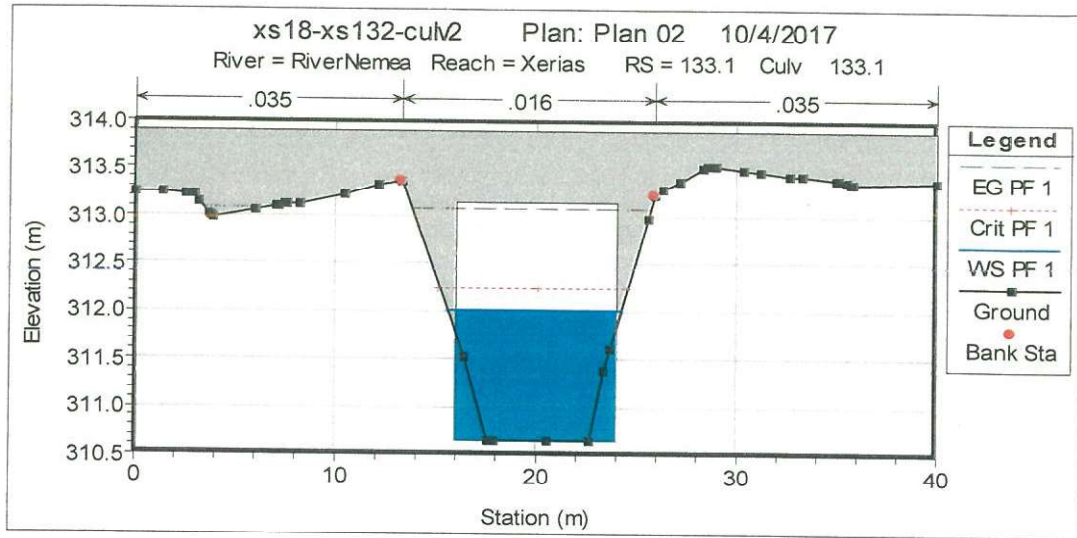
Σε όλο το μήκος της διατομής η ροή είναι υπερκρίσιμη και η ταχύτητα φτάνει τα 5.0 (m/s)

Το απαιτούμενο ύψος επένδυσης ώστε να διατίθεται ελεύθερο περιθώριο 1,0μ

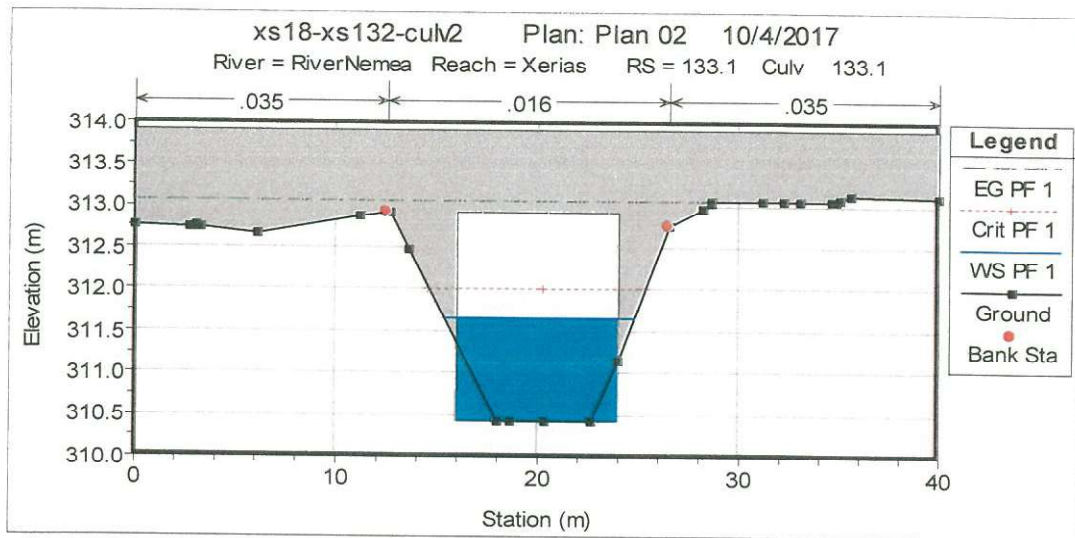
και να εξασφαλίζεται ροή με ελεύθερη επιφάνεια σε όλο το μήκος του οχετού.

προκύπτει ίσο με 2.37 m. Επιλέγεται διατομή ύψους 2.40 m.

Διατομή ανάντη κιβωτοειδούς οχετού ΚΟ1



Διατομή κατόντη κιβωτοειδούς οχετού ΚΟ1



**Πίνακας 2.2 - Αποτελέσματα υδραυλικών υπολογισμών στον ΚΟ2
(οχετός 8,00 x 2,10)**

Παροχή (m ³ /s)	56,00
Αρ. Ανοιγμάτων	1
Παροχή ανοίγματος(m ³ /s)	56,00
Υψομ. Πυθμένα στην είσοδο (m)	298,93
Στάθμη νερού στην είσοδο (m)	300,46
Βάθος νερού στην είσοδο (m)	1,53
Ταχύτητα στην είσοδο (m/s)	4,56
Υψομ. Πυθμένα στην έξοδο (m)	298,71
Στάθμη νερού στην έξοδο (m)	300,05
Βάθος ροής στην έξοδο (m)	1,34
Ταχύτητα στην έξοδο (m/s)	5,21
Πλάτος (m)	8,00
Μήκος (m)	16,00
Ομοιόμορφο βάθος ροής (m)	1,05
Κρίσιμο βάθος ροής (m)	1,71
Απαιτούμενο ύψος επένδυσης (m)	2,53
Υψος επένδυσης (m)	2,10

Κατά την υδραυλική ανάλυση της ανομοιόμορφης ροής στον οχετό με τη μέθοδο Direct step method προσδιορίζεται το βάθος ροής.

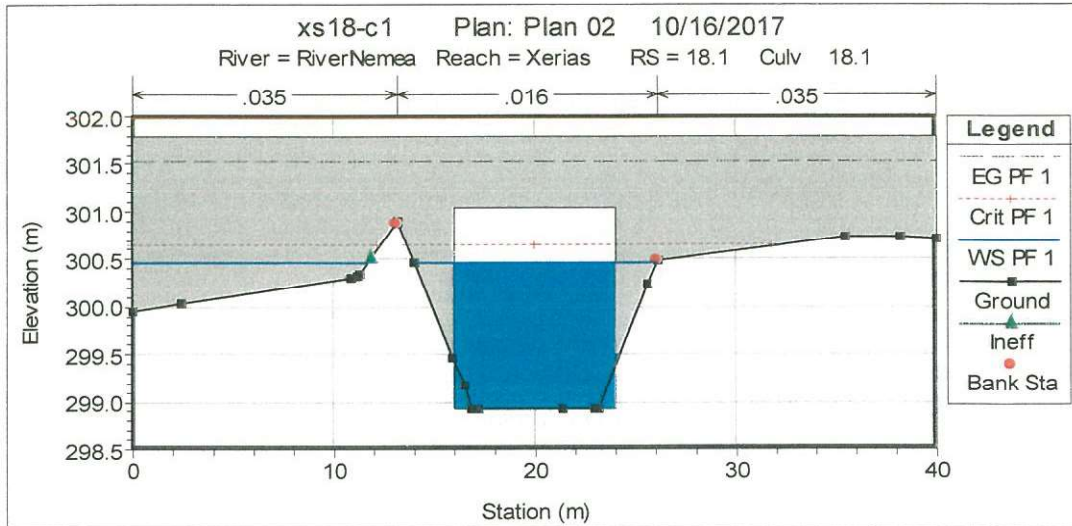
Σε όλο το μήκος της διατομής η ροή είναι υπερκρίσιμη και η ταχύτητα φτάνει τα 5.2 (m/s)

Το απαιτούμενο ύψος επένδυσης για ελεύθερο περιθώριο 1.0μ υπολογίζεται

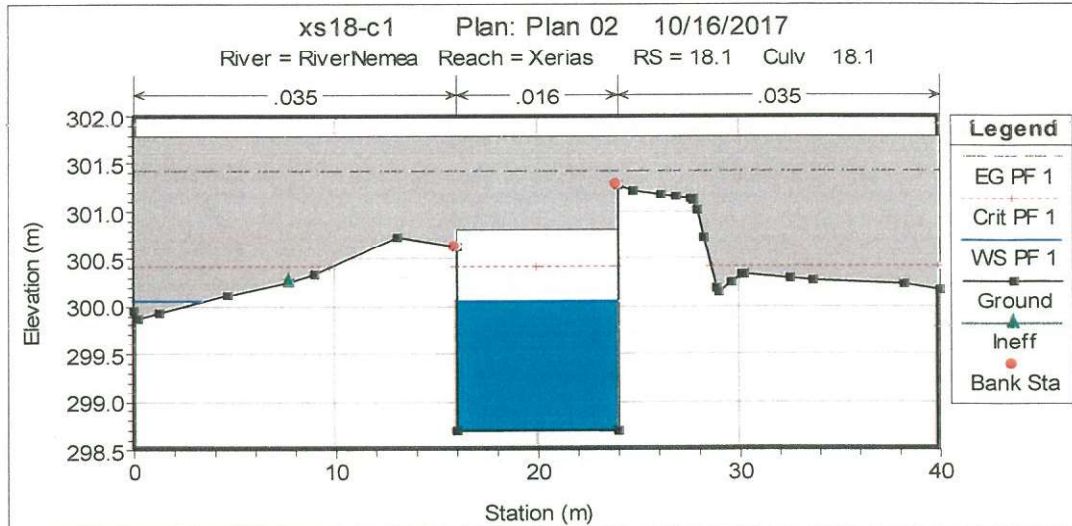
ίσο με 2.53μ. Λόγω δυσκολιών ασφαλούς συναρμογής της τοπικής οδού με την περιφερειακή οδό επιλέγεται ύψος 2.1 μ.

Σε όλο το μήκος του οχετού εξασφαλίζεται ροή με ελεύθερη επιφάνεια και το ελεύθερο περιθώριο υπολογίζεται στα 0.57μ.

Διατομή ανάντη κιβωτοειδούς οχετού ΚΟ2



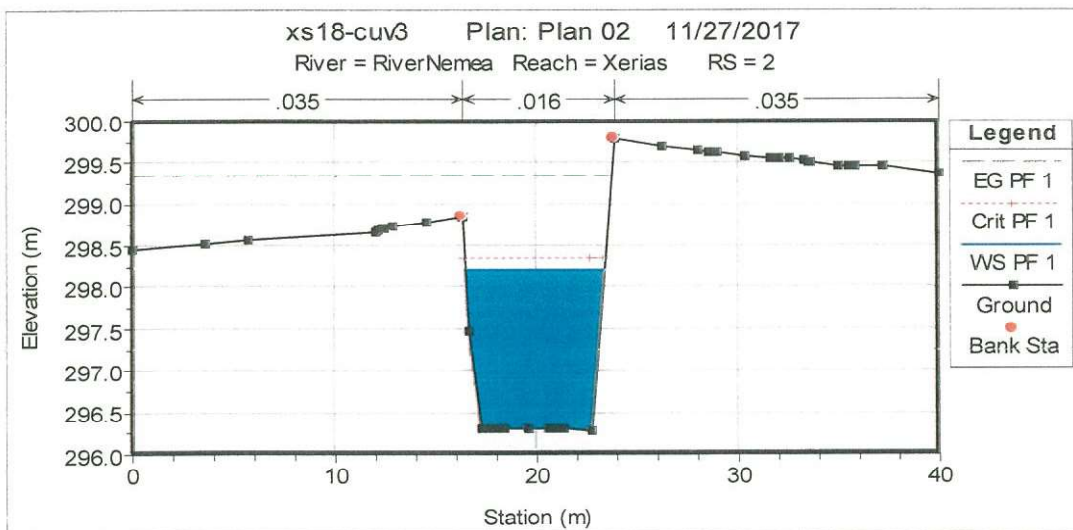
Διατομή κατάντη κιβωτοειδούς οχετού ΚΟ2



Πίνακας 2.3 - Αποτελέσματα υδραυλικών υπολογισμών στον οχετό ΚΟ3 (επέκταση υφιστάμενου οχετού, οχετός 5,50 x 2,85)

Παροχή (m ³ /s)	56,00
Αρ. Ανοιγμάτων	1
Παροχή ανοίγματος(m ³ /s)	56,00
Υψομ. Πυθμένα (m)	296,25
Στάθμη νερού (m)	298,23
Βάθος νερού (m)	1,98
Ταχύτητα (m/s)	4,67

Διατομή στην επέκταση του οχετού



Σε όλο το μήκος της διατομής η ροή είναι υπερκρίσιμη και η ταχύτητα φτάνει τα 4,7 (m/s)
 Το απαιτούμενο ύψος επένδυσης για ελεύθερο περιθώριο 1.0μ υπολογίζεται ίσο με 2,98μ. Επειδή πρόκειται για επέκταση υφιστάμενου οχετού με ύψος 2,85μ επιλέγεται ύψος στην επέκταση ίσο με 2,85 μ.
 Σε όλο το μήκος του οχετού εξασφαλίζεται ροή με ελεύθερη επιφάνεια και το ελεύθερο περιθώριο υπολογίζεται στα 0,87μ.

Πίνακας 3 - Αποτελέσματα υδραυλικών υπολογισμών στους σωληνωτούς οχετούς

Ονομασία οχετού	Παροχή Υπολογισμού	Μήκος	Κλίση	Διατομή	Συντελεστής τραχύτητας	Ταχύτητα	Βάθος νερού	Ποσοστό πλήρωσης	Αριθμός Froude
	Q _υ	L	S	D	n	V	y	y/D	Fr
	m ³ /s	m		m		m/s	m		
ΣΟ1	0,26	18,00	0,007	0,60	0,016	1,56	0,34	57%	0,94
ΣΟ2	0,87	16,00	0,017	0,80	0,016	2,94	0,46	57%	1,53
ΣΟ3	0,48	14,00	0,006	0,80	0,016	1,71	0,44	54%	0,92
ΣΟ4	0,32	14,00	0,019	0,60	0,016	2,39	0,29	48%	1,61
ΣΟ5	0,32	16,00	0,108	0,60	0,016	4,37	0,18	31%	3,84
ΣΟ6	0,41	16,00	0,085	0,60	0,016	4,42	0,22	36%	3,52
ΣΟ7	0,29	14,00	0,032	0,60	0,016	2,81	0,24	39%	2,13
ΣΟ8	0,45	24,00	0,029	0,80	0,016	3,00	0,27	34%	2,15

Πίνακας 4.1 - Αποτελέσματα υδραυλικών υπολογισμών τάφρων

Διατ. Αν.	Διατ. Κατ.	Λεκ.	Επιφ. Απ.	Συντ. απ.	Ανηγμένη Επιφάν. (FXC)	Χρ. συρ.	Ενταση	Παροχή Υπολογισμού	Παροχή Σχεδιασμού	Μήκος	Κλίση	Πλάτος	Κλίση πρ.	Συντ. Τραχ.	Ταχ. V	Βάθος νερού	Χρόνος ροής	Αρ. Froude	Ειδική ενέργεια	Απαιτούμενο ύψος	Υψος διατομής
			F	C	Km ²	h	i	Qu	Q	L	S	b	z	n	V	m	Τp	Fr	m	hmin	h
Τάφρος ΤΛ 2.1	0	Λ2.1	0,02497	0,50	0,0125	0,167	144,15	0,50	0,50	23,79	0,0220	0,50	1,5	0,025	1,86	0,29	0,21	1,33		0,36	0,40
	Σ1	Σ2				0,171	141,96	0,49	0,50	37,93	0,0134	0,50	1,5	0,025	1,55	0,33	0,41	1,06		0,40	0,40
Τάφρος ΤΛ 2.2	13	Λ2.2	0,02497	0,50	0,0125	0,167	144,15	0,50	0,50	30,20	0,0965	0,50	1,5	0,025	3,18	0,20	0,16	2,68		0,25	0,30
	Σ4	Σ3				0,170	142,51	0,49	0,50	10,62	0,0344	0,50	1,5	0,025	2,18	0,26	0,08	1,65		0,33	0,40
	Σ3	Σ2								21,92	0,0262	0,50	1,5	0,025	1,98	0,28	0,18	1,45		0,35	0,40
Τάφρος ΤΛ 3.1	1	Λ3.1	0,01192	0,50	0,0060	0,167	144,15	0,24	0,24	13,90	0,0106	0,50	1,5	0,025	1,17	0,24	0,20	0,91	0,31	0,30	0,30
	Σ1	Σ2				0,170	142,11	0,24	0,24	11,27	0,0409	0,50	1,5	0,025	1,90	0,17	0,10	1,71		0,21	0,30
Τάφρος ΤΛ 3.2	6	Λ3.2	0,01192	0,50	0,0060	0,167	144,15	0,24	0,24	16,05	0,0211	0,50	1,5	0,025	1,50	0,20	0,18	1,26		0,25	0,30
	Σ3	Σ2				0,170	142,31	0,24	0,24	10,83	0,0502	0,50	1,5	0,025	2,05	0,16	0,09	1,89		0,20	0,30
Τάφρος ΤΛ 4.1	0	Λ4.1	0,00790	0,50	0,0040	0,167	144,15	0,16	0,16	21,08	0,0106	0,50	1,5	0,025	1,04	0,19	0,34	0,89	0,25	0,24	0,30
	Σ1	Σ2				0,173	140,71	0,15	0,16	17,35	0,0080	0,50	1,5	0,025	0,94	0,21	0,31	0,78	0,25	0,26	0,30
Τάφρος ΤΛ 4.2	Σ3	Λ4.2	0,00790	0,50	0,0040	0,167	144,15	0,16	0,16	30,40	0,0185	0,50	1,5	0,025	1,28	0,17	0,40	1,15		0,21	0,30
Τάφρος ΤΛ 5.1	0	Λ5.1	0,00796	0,50	0,0040	0,167	144,36	0,16	0,16	12,58	0,0728	0,50	1,5	0,025	2,08	0,11	0,10	2,19		0,14	0,30
	Σ1	Σ2				0,168	143,31	0,16	0,16	16,62	0,0523	0,50	1,5	0,025	1,85	0,13	0,15	1,88		0,16	0,30
	Σ2	Σ3				0,171	141,78	0,16	0,16	14,60	0,0606	0,50	1,5	0,025	1,95	0,12	0,13	2,01		0,15	0,30
Τάφρος ΤΛ 5.2	12	Λ5.2	0,00796	0,50	0,0040	0,167	144,36	0,16	0,16	14,36	0,0444	0,50	1,5	0,025	1,74	0,13	0,14	1,74		0,16	0,30
	Σ5	Σ4				0,169	142,93	0,16	0,16	33,44	0,1657	0,50	1,5	0,025	2,76	0,09	0,20	3,22		0,11	0,30
	Σ4	Σ3				0,172	140,89	0,16	0,16	19,04	0,0705	0,50	1,5	0,025	2,05	0,12	0,15	2,16		0,15	0,30
	Σ4	Σ3																			

Διαστ. Αν.	Διαστ. Κατ.	Λεκ.	Επιφ. Απ.	Συντ. απ.	Ανημμένη Επιφάν. (FxC)	Χρ. στύρ.	Ενταση	Παροχή Υπολογισμού	Παροχή Σχεδιασμού	Μήκος	Κλίση	Πλάτος	Κλίση πρ.	Συντ. Τραχ.	Ταχ.	Βάθος νερού	Χρόνος ροής	Αρ. Froude	Ειδική ενέργεια	Απαιτούμενο ύψος		Υψος διατομής
																				hmin	m	
			F	C	Km ²	h	i	Qu	Q	L	S	b	z	n	V	m	Tr	Fr	m	m	h	
Τάφρος ΤΛ 6.1	0	Λ.6.1	0,01027	0,50	0,0051	0,167	144,36	0,21	0,21	10,00	0,0455	0,50	1,5	0,025	1,90	0,15	0,09	1,79			0,19	0,30
	Σ1					0,168	143,44	0,20	0,21	7,47	0,1017	0,50	1,5	0,025	2,52	0,12	0,05	2,59			0,15	0,30
	Σ2					0,169	142,93	0,20	0,21	21,30	0,1368	0,50	1,5	0,025	2,81	0,11	0,13	3,00			0,14	0,30
	Σ3					0,171	141,66	0,20	0,21	20,28	0,1217	0,50	1,5	0,025	2,72	0,12	0,12	2,87			0,15	0,30
	Σ4					0,173	140,41	0,20	0,21	21,17	0,0363	0,50	1,5	0,025	1,76	0,16	0,20	1,61			0,20	0,30
Τάφρος ΤΛ 6.2	13	Λ.6.2	0,01027	0,50	0,0051	0,167	144,36	0,21	0,21	20,67	0,0377	0,50	1,5	0,025	1,78	0,16	0,19	1,64			0,20	0,30
	Σ6					0,170	142,36	0,20	0,21	24,89	0,0229	0,50	1,5	0,025	1,49	0,18	0,28	1,29			0,23	0,30
	Σ5																					
Τάφρος ΤΛ 7	0	Λ.7	0,01429	0,50	0,0071	0,167	144,36	0,29	0,29	18,87	0,1144	0,50	1,5	0,025	2,90	0,14	0,11	2,82			0,18	0,30
	Σ1					0,168	143,23	0,28	0,29	50,85	0,0830	0,50	1,5	0,025	2,59	0,15	0,33	2,42			0,19	0,30
	Σ2					0,174	139,94	0,28	0,29	13,45	0,1800	0,50	1,5	0,025	3,41	0,12	0,07	3,49			0,16	0,30
	Σ3					0,175	139,30	0,00	0,29	8,61	0,0438	0,50	1,5	0,025	2,06	0,18	0,07	1,79			0,23	0,30
Τάφρος ΤΛ 8.1	0	Λ.8.1	0,03370	0,50	0,0169	0,267	102,28	0,48	0,48	29,86	0,0181	0,50	1,5	0,025	2,01	0,27	0,25	1,50			0,34	0,40
	Σ1					0,272	101,14	0,47	0,48	38,14	0,0157	0,50	1,5	0,025	1,91	0,28	0,33	1,40			0,35	0,40
	Σ2					0,277	99,66	0,47	0,48	36,86	0,0117	0,50	1,5	0,025	1,71	0,30	0,36	1,22			0,38	0,40
	Σ3					0,283	98,12	0,46	0,48	70,07	0,0178	0,50	1,5	0,025	2,00	0,27	0,58	1,49			0,34	0,40
	Σ4					0,293	95,73	0,45	0,48	70,34	0,0122	0,50	1,5	0,025	1,74	0,27	0,67	1,24			0,34	0,40
Τάφρος ΤΛ 8.2	40	Λ.8.2	0,01693	0,50	0,0085	0,465	68,30	0,16	0,16	31,25	0,0026	0,50	1,5	0,016	0,87	0,22	0,60	0,70	0,26	0,26	0,28	0,30
	Δ9																					
Τάφρος ΤΛ 8.3	0	Λ.8.3	0,00847	0,50	0,0042	0,167	144,36	0,17	0,17	6,50	0,0300	0,50	1,5	0,016	2,12	0,12	0,05	2,21			0,15	0,30
	Σ1					0,168	143,44	0,20	0,17	24,05	0,0127	0,50	1,5	0,016	1,56	0,15	0,26	1,47			0,19	0,30
	Σ2					0,169	142,93	0,20	0,17	30,00	0,0147	0,50	1,5	0,016	1,65	0,14	0,30	1,58			0,18	0,30
	Σ3					0,171	141,66	0,20	0,17	12,85	0,0024	0,50	1,5	0,016	0,86	0,23	0,25	0,67	0,26	0,26	0,29	0,30
Τάφρος ΤΛ 8.4		Λ.8.4	0,00847	0,50	0,0042	0,167	144,36	0,17	0,17	33,70	0,0040	0,50	1,5	0,016	1,03	0,20	0,55	0,86	0,26	0,26	0,25	0,30

Πίνακας 4.2 - Αποτελέσματα υδραυλικών υπολογισμών στις τάφρους με αναβαθμούς

Τάφρος	Παροχή Σχεδιασμού (m ³ /s)	Πλάτος διατομής (m)	Υψος πτώσης	Παροχή / μονάδα πλάτους (m ² /s)	Αριθμός πτώσης	L1 (m)	L2 (m)	Βάθος ροής (y ²) (m)	Απαιτού- μενο ύψος επένδυσης (m)	Υψος επένδυσης (m)
Λ3.3	0,48	1,00	1,00	0,48	0,02	1,56	3,40	0,60	0,70	1,00
Λ4.3	0,32	1,00	1,00	0,32	0,01	1,25	2,81	0,48	0,57	1,00
Λ5.3	0,32	1,00	1,00	0,32	0,01	1,25	2,81	0,48	0,57	1,00
Λ6.3	0,41	1,00	1,00	0,41	0,02	1,43	3,16	0,55	0,65	1,00

Πίνακας 5 - Αποτελέσματα υδραυλικών υπολογισμών στα δίκτυα ομβρίων

Φρεάτιο Ανάντη	Φρεάτιο κατάντη	Παροχή Υπολογισμού	Μήκος	Κλίση	Διατομή	Συντελεστής τραχύτητας	Ταχύτητα	Βάθος νερού	Ποσοστό πλήρωσης	Αριθμός Froude
		Qu m ³ /s	L m	S	D m	n	V m/s	y m	y/D	Fr
Αγωγός Αποχέτευσης ομβρίων Κυκλικού Κάμβου 1										
Φ.Κ1.1	Φ.Κ1.2	0,79	44,80	0,009	1,00	0,016	2,27	0,45	45,5%	1,23
Φ.Κ1.2	Φ.Κ1.3	0,79	24,40	0,009	1,00	0,016	2,27	0,45	45,5%	1,23
Φ.Κ1.3	Έξοδος	0,79	46,33	0,009	1,00	0,016	2,27	0,45	45,5%	1,23
Αγωγός Αποχέτευσης ομβρίων Κυκλικού Κάμβου 2										
Φ.Κ2.1	Φ.Κ2.2	0,34	15,00	0,0076	1,00	0,016	1,69	0,30	30,3%	1,15
Φ.Κ2.2	Φ.Κ2.3	0,34	35,00	0,0076	1,00	0,016	1,69	0,30	30,3%	1,15
Φ.Κ2.3	Φ.Κ2.4	0,34	45,00	0,0076	1,00	0,016	1,69	0,30	30,3%	1,15
Φ.Κ2.4	Έξοδος	0,34	26,45	0,0076	1,00	0,016	1,69	0,30	30,3%	1,15

Πίνακας 6 - Υδραυλικό υπολογισμοί επιφανειακών έργων αποχέτευσης οδού

Διατομή ανάντη	Διατομή κατόντη	Λεκ.	Επιφ. Απ.	Συντ. απ.	Ανηγμένη επιφάν.	Χρ. συρ.	Ένταση	Παροχή	Μήκος	Κλίση	Διαστάσεις	Συντ. Τραχ.	Q/Qπλ.	Ταχ.	Βάθος νερού	Χρόνος ποίης	Αρ. Froud
TO.1	Χ.Θ.: 0+223.77 - 0+290.274																
6	8	Οδός	0,043	0,90	0,0007	0,167	98,07	0,02	40,00	0,007	h=0.10 Δx:Δy=6:1	0,016	0,11	0,65	0,09	1,03	0,96
8	OXL3	Πρανές	0,037	0,75				0,02	12,81	0,008	h=0.10 Δx:Δy=6:1	0,016		0,68	0,09	0,31	1,02
TO.2	Χ.Θ.: 0+290.274 - 0+327.64																
OXL3	A4	Οδός	0,025	0,90	0,0004	0,167	98,07	0,01	31,60	0,009	h=0.10 Δx:Δy=6:1	0,016	0,07	0,60	0,07	0,88	1,05
	A4	Πρανές	0,029	0,75					19,80	0,007	h=0.10 Δx:Δy=6:1	0,016		0,53	0,07	0,62	0,90
TO.3	Χ.Θ.: 0+327.64 - 0+373.92																
Ω4	Ω'4	Οδός			0,0003	0,167	98,07	0,01	33,08	0,011	h=0.10 Δx:Δy=6:1	0,016	0,04	0,64	0,07	0,86	1,14
		Πρανές	0,042	0,75													
TO.4	Χ.Θ.: 0+373.92 - 0+460.01																
Ω'4	A'4	Οδός	0,058	0,90	0,0010	0,167	98,07	0,03	19,79	0,027	h=0.10 Δx:Δy=6:1	0,016	0,09	1,19	0,08	0,28	1,86
	A'6	Πρανές	0,068	0,75													
	A'6							0,03	31,49	0,012	h=0.10 Δx:Δy=6:1	0,016	0,13	0,88	0,10	0,60	1,27
	Ω6							0,03	34,32	0,018	h=0.10 Δx:Δy=6:1	0,016	0,11	1,02	0,09	0,56	1,54
TO.5	Χ.Θ.: 0+460.01 - 0+630.17																
Ω6	Ω'6	Οδός	0,166	0,90	0,0024	0,167	98,07	0,07	99,49	0,013	h=0.10 Δx:Δy=6:1	0,016	0,31	1,10	0,13	1,51	1,37
		Πρανές	0,124	0,75													
	Ω'6							0,07	34,32	0,006	h=0.10 Δx:Δy=6:1	0,016	0,47	0,83	0,15	0,69	0,95
	A'6	OXL6						0,07	31,42	0,012	h=0.10 Δx:Δy=6:1	0,016	0,31	1,08	0,13	0,48	1,34
TO.6	Χ.Θ.: 0+495.95 - 0+581.25																
14	Ω'6	Οδός			0,0003	0,167	98,07	0,01	70,16	0,012	h=0.10 Δx:Δy=6:1	0,016	0,04	0,67	0,06	1,75	1,19
	Ω'6	Πρανές	0,046	0,75				0,01	17,96	0,021	h=0.10 Δx:Δy=6:1	0,016	0,03	0,82	0,06	0,37	1,54

Διατομή ανάπτυξη	Διατομή κατάντη	Λεκ.	Επιφ. Απ.	Συντ. απ.	Ανηγγιμένη Επιφάν.	Χρ. συρ.	Ένταση	Παροχή	Μήκος	Κλίση	Διαστάσεις	Συντ. Τραχ.	Qπλ.	Q/Qπλ.	Ταχ.	Βάθος νερού	Χρόνος ροής	Αρ. Froud	
			F	C	Km ²	Ts	i	Qu	L	S	m	n			V	m	Tr	Fr	
			ha			h	mm/h	m ³ /s	m				m/s				min		
TO.7	Χ.Θ.: 0+460.01 - 0+766.06																		
OXL6	20	Οδός	0,058	0,90	0,0014	0,167	98,07	0,04	28,58	0,014	h=0.10 Δx:Δy=6:1	0,016	0,22	0,17	0,99	0,11	0,48	1,38	
		Πρανές	0,112	0,75															
20	21							0,04	20,00	0,018	h=0.10 Δx:Δy=6:1	0,016	0,25	0,15	1,10	0,10	0,30	1,56	
21	22							0,04	16,53	0,020	h=0.10 Δx:Δy=6:1	0,016	0,27	0,14	1,14	0,10	0,24	1,64	
22	A7							0,04	16,52	0,022	h=0.10 Δx:Δy=6:1	0,016	0,28	0,13	1,18	0,10	0,23	1,72	
A7	Ω7							0,04	28,63	0,013	h=0.10 Δx:Δy=6:1	0,016	0,21	0,18	0,97	0,11	0,49	1,34	
Ω7	Δ7							0,04	13,47	0,027	h=0.10 Δx:Δy=6:1	0,016	0,31	0,12	1,28	0,09	0,18	1,89	

Ψηφιακά υπογεγραμμένο από STAVROS KOUSTAS
Ημερομηνία: 2021.01.20 10:24:03 EET