

**ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΔΗΜΟΚΡΑΤΙΑ
ΔΗΜΟΣ ΧΙΟΥ
Δ/ΝΣΗ ΤΕΧΝΙΚΩΝ ΥΠΗΡΕΣΙΩΝ**

**ΜΕΛΕΤΗ ΕΠΕΚΤΑΣΗΣ ΟΔΟΥ
ΙΩΑΝΝΟΥ ΧΡΗΣΤΟΥ
ΟΡΙΣΤΙΚΗ ΥΔΡΑΥΛΙΚΗ ΜΕΛΕΤΗ
ΑΠΟΧΕΤΕΥΣΗΣ ΟΜΒΡΙΩΝ**

ΤΕΧΝΙΚΗ ΕΚΘΕΣΗ – ΥΔΡΑΥΛΙΚΟΙ ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΙ

ΧΙΟΣ, ΜΑΡΤΙΟΣ 2017

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

1.	ΤΕΧΝΙΚΗ ΕΚΘΕΣΗ.....	1
1.1	ΕΙΣΑΓΩΓΗ – ΔΙΑΘΕΣΙΜΑ ΔΕΔΟΜΕΝΑ.....	1
1.1.1	Εισαγωγικά στοιχεία.....	1
1.1.2	Υπάρχουσες μελέτες.....	1
1.1.3	Στοιχεία που χρησιμοποιήθηκαν.....	1
1.1.4	Διάρθρωση μελέτης.....	2
1.2	ΠΕΡΙΟΧΗ ΜΕΛΕΤΗΣ.....	3
1.3	ΕΡΓΟ ΟΔΟΠΟΙΙΑΣ.....	3
1.4	ΒΑΣΙΚΕΣ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΥ.....	4
1.4.1	Κριτήρια σχεδιασμού των προτεινόμενων έργων.....	4
1.4.2	Χωροθέτηση φρεατίων υδροσυλλογής.....	4
1.4.3	Έργα προστασίας εκβολής.....	5
1.5	ΥΦΙΣΤΑΜΕΝΑ ΔΙΚΤΥΑ.....	5
1.6	ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΠΡΟΤΕΙΝΟΜΕΝΩΝ ΕΡΓΩΝ.....	6
1.6.1	Γενικά στοιχεία δικτύου.....	6
1.6.2	Κατασκευαστικά στοιχεία.....	7
2.	ΥΔΡΟΛΟΓΙΑ ΚΑΙ ΥΔΡΑΥΛΙΚΟΙ ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΙ.....	10
2.1	ΓΕΝΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ.....	10
2.2	ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΒΡΟΧΟΠΤΩΣΕΩΝ ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΥ ΔΙΚΤΥΟΥ.....	10
2.2.1	Όμβριες καμπύλες.....	10
2.2.2	Περίοδος σχεδιασμού έργων.....	12
2.3	ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΠΑΡΟΧΩΝ.....	12
2.3.1	Ορθολογική μέθοδος.....	12
2.3.2	Χρόνος συγκέντρωσης.....	13
2.3.3	Λεκάνη και υπολεκάνες απορροής.....	14
2.3.4	Συντελεστής απορροής.....	14
2.4	ΥΔΡΑΥΛΙΚΗ ΤΩΝ ΑΓΩΓΩΝ.....	15
2.4.1	Υπολογισμός υδραυλικών στοιχείων αγωγού.....	15
2.4.2	Συντελεστής τραχύτητας.....	15
2.4.3	Περιορισμοί ταχύτητας.....	16
2.4.4	Περιορισμοί γεωμετρίας και κλίσεων.....	16
2.4.5	Περιορισμοί πληρότητας.....	17
2.4.6	Υδραυλικοί υπολογισμοί.....	17

1. ΤΕΧΝΙΚΗ ΕΚΘΕΣΗ

1.1 ΕΙΣΑΓΩΓΗ – ΔΙΑΘΕΣΙΜΑ ΔΕΔΟΜΕΝΑ

1.1.1 Εισαγωγικά στοιχεία

Προκειμένου να αντιμετωπιστούν τα ζητήματα που αναμένεται να δημιουργηθούν από την επέκταση του διαδρόμου του αερολιμένα Χίου και ιδίως το πρόβλημα της κυκλοφοριακής σύνδεσης της οδού Ιωάννου Χρήστου με το υπόλοιπο οδικό δίκτυο του νησιού, ο Δήμος Χίου ανέλαβε την πρωτοβουλία να προβεί στη σύνταξη των απαιτούμενων μελετών για την επέκταση της εν λόγω δημοτικής οδού μέχρι την οδό Αερ. Ροδοκανάκη. Στο πλαίσιο αυτής της πρωτοβουλίας συντάχθηκε από τη Διεύθυνση Τεχνικών Υπηρεσιών Δήμου Χίου η μελέτη οδοποιίας του έργου επέκτασης της δημοτικής οδού και η υδραυλική μελέτη αποχέτευσης των ομβρίων υδάτων της περιοχής, σε επίπεδο οριστικής μελέτης. Η σύνταξη των μελετών έγινε σε συνεργασία με την Υπηρεσία Πολιτικής Αεροπορίας, η οποία παρείχε στοιχεία σχετικά με την προγραμματιζόμενη παρέμβαση επέκτασης του διαδρόμου του αεροδρομίου Χίου. Το παρόν τεύχος αφορά στην Υδραυλική μελέτη αποχέτευσης ομβρίων του έργου επέκτασης της δημοτικής οδού.

1.1.2 Υπάρχουσες μελέτες

Κατά τον σχεδιασμό των προτεινόμενων έργων εξετάστηκαν και ελήφθησαν υπόψη οι κάτωθι μελέτες που βρίσκονται στο αρχείο του Δήμου Χίου:

α. «Προμελέτη έργων αντιπλημμυρικής προστασίας Χίου», που εκπονήθηκε το 2000 από την «ΟΤΜΕ ΥΔΡΑΥΛΙΚΕΣ ΜΕΛΕΤΕΣ Ε.Π.Ε.». Στο πλαίσιο της ως άνω μελέτης εκπονήθηκε Υδρολογική και Υδραυλική Μελέτη για την ευρύτερη περιοχή του ρέματος Στρατήδαινας, σε επίπεδο προμελέτης.

β. «Μελέτη έργων αντιπλημμυρικής προστασίας Χίου – Οριστική μελέτη αποχέτευσης ομβρίων στην περιοχή του ρέματος Σκύλλας», που εκπονήθηκε το 2005 από την «ΟΤΜΕ ΥΔΡΑΥΛΙΚΕΣ ΜΕΛΕΤΕΣ Ε.Π.Ε.». Στο πλαίσιο της ως άνω μελέτης εκπονήθηκε η Υδραυλική Μελέτη για την περιοχή του ρέματος Σκύλλας (οικιστική περιοχή Βαρβασίου), σε επίπεδο οριστικής μελέτης. Το σχετικό έργο υλοποιήθηκε από τον Δήμο Χίου τα έτη 2012-2013, υπό την επίβλεψη της Δ/σης Τεχνικών Υπηρεσιών.

γ. «Κτηματογράφηση Κάμπου Δήμου Χίου», που εκπονήθηκε το 1995 (Α΄ Φάση) και το 1999 (Β΄ Φάση) από τα συμπράττοντα γραφεία «Δ. Κοντοστάθης – Α. Γκιώνης – Ν. Γεωργιόπουλος» και «Δημ. Ζαφειρούλης», η οποία είναι διαθέσιμη σε ηλεκτρονική μορφή και χρησιμοποιήθηκε ως τοπογραφική αποτύπωση της ευρύτερης περιοχής των έργων.

1.1.3 Στοιχεία που χρησιμοποιήθηκαν

Εκτός από τις μελέτες που αναφέρονται στην προηγούμενη παράγραφο, για τη σύνταξη της μελέτης χρησιμοποιήθηκαν τα παρακάτω στοιχεία:

α. Χάρτες κλίμακας 1:50.000 της ευρύτερης περιοχής του έργου της Γ.Υ.Σ. (Φ.Χ. Χίος - Βροντάδος και Χίος - Θυμιανά) και κλίμακας 1:5.000 της περιοχής του έργου της Γ.Υ.Σ.

β. Η τοπογραφική αποτύπωση της παραλιακής ζώνης, η οποία που συντάχθηκε από τη

Δ/ση Τεχνικών Υπηρεσιών για τον καθορισμό του Αιγιαλού το έτος 2014 και χρησιμοποιήθηκε για τη συμπλήρωση του τοπογραφικού υποβάθρου στην περιοχή της εκβολής.

γ. Οι ορθοφωτοχάρτες της περιοχής του έργου από την ηλεκτρονική υπηρεσία θέασης ορθοφωτοχαρτών της Κτηματολόγιο Α.Ε. που χρησιμοποιήθηκαν για τον εντοπισμό των δομημένων επιφανειών.

δ. Η τοπογραφική αποτύπωση που πραγματοποιήθηκε από τη Δ/ση Τεχνικών Υπηρεσιών Δ. Χίου στην περιοχή των έργων και χρησιμοποιήθηκε για την κατασκευή του ψηφιακού μοντέλου εδάφους.

ε. Οι όμβριες καμπύλες που συντάχθηκαν από τη Δ/ση Τεχνικών Υπηρεσιών Δ. Χίου, βάσει στοιχείων του σταθμού αεροδρομίου Χίου της ΕΜΥ μέχρι τον Αύγουστο του 2012.

στ. Τα στοιχεία που δόθηκαν από την Υπηρεσία Πολιτικής Αεροπορίας και περιλαμβάνουν το όριο της πραγματοποιηθείσας απαλλοτρίωσης για την επέκταση του διαδρόμου σε ηλεκτρονική μορφή, τις ζώνες ασφαλείας και λοιπά στοιχεία για την προβλεπόμενη παρέμβαση.

1.1.4 Διάρθρωση μελέτης

Η παρούσα μελέτη αποτελείται από έναν φάκελο, ο οποίος περιλαμβάνει τα ακόλουθα τεύχη και σχέδια:

A. ΤΕΥΧΗ

ΤΕΧΝΙΚΗ ΕΚΘΕΣΗ – ΥΔΡΑΥΛΙΚΟΙ ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΙ

B. ΣΧΕΔΙΑ

ΑΡ. ΣΧ.	ΤΙΤΛΟΣ	ΚΛΙΜΑΚΑ
Γ1	ΠΕΡΙΟΧΗ ΜΕΛΕΤΗΣ	1:50.000
Γ2	ΓΕΝΙΚΗ ΟΡΙΖΟΝΤΙΟΓΡΑΦΙΑ ΠΡΟΤΕΙΝΟΜΕΝΩΝ ΕΡΓΩΝ	1:2.500
ΟΡ1	ΟΡΙΖΟΝΤΙΟΓΡΑΦΙΑ ΠΡΟΤΕΙΝΟΜΕΝΩΝ ΕΡΓΩΝ – ΑΓΩΓΟΙ Κ1 ΚΑΙ Τ1	1:500
ΟΡ2	ΟΡΙΖΟΝΤΙΟΓΡΑΦΙΑ ΠΡΟΤΕΙΝΟΜΕΝΩΝ ΕΡΓΩΝ – ΑΓΩΓΟΣ Τ2	1:500
ΜΗΚ-Κ1	ΚΑΤΑ ΜΗΚΟΣ ΤΟΜΗ ΑΓΩΓΟΥ Κ1	1:1.000/1:100
ΜΗΚ-Τ1	ΚΑΤΑ ΜΗΚΟΣ ΤΟΜΗ ΑΓΩΓΟΥ Τ1	1:1.000/1:100
ΜΗΚ-Τ2	ΚΑΤΑ ΜΗΚΟΣ ΤΟΜΗ ΑΓΩΓΟΥ Τ2	1:1.000/1:100
ΤΔ1	ΤΥΠΙΚΕΣ ΔΙΑΤΟΜΕΣ ΤΑΦΡΩΝ ΚΑΙ ΚΛΕΙΣΤΩΝ ΑΓΩΓΩΝ ΟΜΒΡΙΩΝ	1:20
ΤΔ2	ΤΥΠΙΚΗ ΔΙΑΤΟΜΗ ΣΚΑΜΜΑΤΟΣ ΑΓΩΓΟΥ ΑΠΟΧΕΤΕΥΣΗΣ ΟΜΒΡΙΩΝ ΑΠΟ ΗΔΡΕ ΔΙΠΛΟΥ ΔΟΜΗΜΕΝΟΥ ΤΟΙΧΩΜΑΤΟΣ	1:20

ΑΡ. ΣΧ.	ΤΙΤΛΟΣ	ΚΛΙΜΑΚΑ
ΤΔ3	ΤΥΠΙΚΑ ΦΡΕΑΤΙΑ ΕΠΙΣΚΕΨΗΣ ΔΙΚΤΥΟΥ ΑΠΟΧΕΤΕΥΣΗΣ ΟΜΒΡΙΩΝ ΤΥΠΟΥ Ε2-Ο, Ε3-Ο	1:25
ΤΔ4	ΔΙΑΤΑΞΗ ΦΡΕΑΤΙΩΝ ΥΔΡΟΣΥΛΛΟΓΗΣ ΣΧΑΡΑΣ ΚΑΙ ΣΧΑΡΑΣ ΚΑΙ ΠΛΕΥΡΙΚΟΥ ΣΤΟΜΙΟΥ	ΔΙΑΦΟΡΕΣ

1.2 ΠΕΡΙΟΧΗ ΜΕΛΕΤΗΣ

Η παρούσα οριστική μελέτη αφορά στην απορροή των όμβριων υδάτων της περιοχής επιφάνειας 614 στρεμμάτων, που εκτείνεται μεταξύ της Λεωφόρου Ενώσεως στα ανατολικά, της οδού Ιωάννου Χανδρή (Εθνική Οδός Χίου – Καλλιμασιάς) στα δυτικά, της οδού Αερ. Ροδοκανάκη στα βόρεια και του υδροκρίτη της λεκάνης απορροής στον νότο, που εντοπίζεται περί τα 900 μέτρων νότια της οδού Αερ. Ροδοκανάκη. Περιλαμβάνει, μεταξύ άλλων, το υφιστάμενο τμήμα της οδού Ιωάννου Χρήστου που διατηρείται και έχει μήκος 500 μ περίπου, την έκταση του υφιστάμενου αερολιμένα που αναπτύσσεται στα ανατολικά αυτής και την απαλλοτριωμένη έκταση στην οποία πρόκειται να επεκταθεί ο αερολιμένας και να κατασκευαστεί η επέκταση της δημοτικής οδού μέχρι την περιοχή της Φάρκαινας.

Το σύνολο των έργων βρίσκεται εντός του οικισμού της πόλης της Χίου (οικισμός προϋφιστάμενος του 1923). Η οδός Ιωάννου Χρήστου αποτελεί το ανατολικό όριο του παραδοσιακού οικισμού του Κάμπου της Χίου, συνεπώς το δυτικό τμήμα της περιοχής εμπίπτει εντός των ορίων του ως άνω οικισμού. Οι αυστηροί όροι δόμησης του οικισμού του Κάμπου έχουν περιορίσει την έντονη αστικοποίηση της λεκάνης απορροής στο τμήμα της που εμπίπτει εντός αυτού. Κατά μήκος του υφιστάμενου τμήματος της οδού και του άξονα επέκτασής της υπάρχουν κατοικίες με περιβόλια και λίγες επιχειρήσεις (εμπορίας ξυλείας, αυτοκινήτων, επίπλων κτλ).

Η περιοχή μελέτης έχει έλθει αρκετές φορές τα τελευταία χρόνια αντιμέτωπη με πλημμυρικά φαινόμενα, εξαιτίας του ανεπαρκούς δικτύου αποχέτευσης ομβρίων, των ήπιων επιφανειακών κλίσεων, που καθιστούν δύσκολη τη φυσική απορροή των ομβρίων προς της θάλασσα και της αυξανόμενης δόμησης.

1.3 ΕΡΓΟ ΟΔΟΠΟΙΑΣ

Το προτεινόμενο έργο οδοποιίας αφορά σε δρόμο μήκους 559 μ που συνδέει την υφιστάμενη οδό Ιωάννου Χρήστου με την οδό Αεροπόρου Ροδοκανάκη. Το σύνολο των παρεμβάσεων οδοποιίας έχει τυπικό πλάτος 10,5 μ και αναπτύσσεται στη ζώνη ανάμεσα στην περιφράξη του αεροδρομίου και το δυτικό όριο της υλοποιηθείσας απαλλοτρίωσης. Η κατά μήκος κλίση της οδού είναι σταθερή και ίση με 2,43‰. Η οδός έχει ενιαίο οδόστρωμα, με μία λωρίδα κυκλοφορίας ανά κατεύθυνση καθαρού πλάτους 3,25 μ και αμφικλινή επίκλιση 2,0%. Στην ανατολική λωρίδα κυκλοφορίας κατασκευάζεται ρείθρο πλάτους 0,65 μ σε επαφή με την περιφράξη του αερολιμένα. Στη δυτική λωρίδα κυκλοφορίας κατασκευάζεται κρασπεδορείθρο με πλάτος ρείθρου 0,25 εκ και στη συνέχεια πεζοδρόμιο ελάχιστου πλάτους 1,5 μ. Κάτω από ή δίπλα στο πεζοδρόμιο θα κατασκευαστούν οι ορθογωνικοί αγωγοί ομβρίων Τ1 και Τ2. Τα όμβρια ύδατα του οδοστρώματος οδηγούνται στους αγωγούς ομβρίων με φρεάτια υδροσυλλογής που κατασκευάζονται στα άκρα της οδού και συνδέονται με τους ορθογωνικούς αγωγούς με πλαστικούς σωλήνες από HDPE.

1.4 ΒΑΣΙΚΕΣ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΥ

1.4.1 Κριτήρια σχεδιασμού των προτεινόμενων έργων

Για τη χάραξη και διαστασιολόγηση των έργων ελήφθησαν υπόψη τα παρακάτω βασικά κριτήρια σχεδιασμού.

α. Υδραυλικά κριτήρια

Συνίστανται σε περιορισμούς μεγέθους διατομών, βάσει της μέγιστης και ελάχιστης επιτρεπόμενης ταχύτητας και του ποσοστού πλήρωσης της διατομής και κανόνες σχεδιασμού σύμφωνα με του ελληνικούς κανονισμούς (ΠΔ 696/1974), τις ΟΜΟΕ και τη διαθέσιμη τεχνική βιβλιογραφία. Περιγράφονται αναλυτικά στο κεφάλαιο των υδραυλικών υπολογισμών.

β. Δυνατότητα επίσκεψης των αγωγών για καθαρισμό

Η οριζοντιογραφική χάραξη των έργων λαμβάνει υπόψη τους περιορισμούς για επισκεψιμότητα και δυνατότητα καθαρισμού των κλειστών αγωγών από φερτά υλικά κλπ. Για τους σωληνωτούς αγωγούς που αναπτύσσονται σε ευθυγραμμία, προτείνεται η κατασκευή φρεατίου επίσκεψης ανά 60 μ περίπου. Για τους κλειστούς αγωγούς ομβρίων προβλέπονται θυρίδες επίσκεψης σε θέσεις που επιτρέπουν την επισκεψιμότητα του δικτύου και ιδίως κοντά στις εκβολές των αγωγών.

γ. Προστασία αγωγών από φορτία

Λαμβάνεται μέριμνα για την επαρκή επικάλυψη των κλειστών αγωγών για την προστασία από τα υπερκείμενα φορτία εδάφους και τα φορτία οχημάτων. Ο υπολογισμός των αγωγών γίνεται με την παραδοχή κυκλοφορίας βαρέων οχημάτων και κινητού φορτίου (οχήματος) SLW 60.

1.4.2 Χωροθέτηση φρεατίων υδροσυλλογής

Στα σχέδια οριζοντιογραφίας κλίμακας 1:500 της μελέτης απεικονίζονται οι καταρχήν προτεινόμενες θέσεις κατασκευής των φρεατίων υδροσυλλογής κατά μήκος του δικτύου ομβρίων. Η πυκνότητα τοποθέτησης των φρεατίων υδροσυλλογής προσδιορίστηκε με βάση διαγράμματα απορροφητικότητας, εμπειρικούς κανόνες και την εμπειρία από εφαρμογή παρόμοιων μελετών. Ενσωματώνει δε, έναν υψηλό συντελεστή ασφαλείας, προκειμένου να διασφαλιστεί η λειτουργία του δικτύου σε περίπτωση απόφραξης ενός ή περισσότερων φρεατίων λόγω πλημμελούς συντήρησης ή απρόβλεπτου γεγονότος.

Ο ακριβής προσδιορισμός της θέσης των φρεατίων, ιδίως στο υφιστάμενο τμήμα της οδού Χρήστου, θα γίνει επιτόπου του έργου, με προσπάθεια διατήρησης της προτεινόμενης πυκνότητας των εσχάρων σε κάθε τμήμα. Ενδεχόμενες κατασκευαστικές δυσκολίες (ύπαρξη δικτύων ΟΚΩ, είσοδοι ιδιοκτησιών κτλ) ενδέχεται να απαιτήσουν τη μετατόπιση ορισμένων φρεατίων υδροσυλλογής σε σχέση με τις προτεινόμενες θέσεις. Δεδομένου ότι μικρές διαφοροποιήσεις στο τελικό υψόμετρο της ασφάλτου σε σχέση με την αποτύπωση μπορεί να επηρεάσουν την επιφανειακή κίνηση των ομβρίων υδάτων, ιδιαίτερη προσοχή θα πρέπει να

δοθεί από τον Ανάδοχο κατασκευής των έργων, αλλά και από τη Διευθύνουσα Υπηρεσία του έργου, στην επιτόπου επιλογή των θέσεων κατασκευής των φρεατίων υδροσυλλογής, ώστε τα τελευταία να είναι σε θέσεις που υπάρχει, από τη μορφολογία του οδοστρώματος, συγκέντρωση της επιφανειακής απορροής ομβρίων υδάτων.

Τα φρεάτια που θα κατασκευασθούν θα είναι είτε τύπου σχάρας και πλευρικού στομίου, το οποίο αφορά ιδίως τη δυτική λωρίδα κυκλοφορίας της οδού, είτε τύπου σχάρας, που αφορά ιδίως την ανατολική λωρίδα κυκλοφορίας της οδού, τις διασταυρώσεις οδών και γενικά όπου δεν υπάρχει διαμορφωμένο κρασπεδόρειθρο. Τα φρεάτια θα είναι κατά κανόνα διπλά (δύο φρεάτια εν σειρά) σύμφωνα με τα σχέδια τεχνικών λεπτομερειών της μελέτης, ώστε να περιοριστούν οι διελεύσεις αγωγών κάτω από το οδόστρωμα και οι ανάγκες συντήρησης. Στη διασταύρωση με οδούς που αναμένονται αρκετά όμβρια ύδατα μπορούν να τοποθετηθούν δύο ή περισσότερα διπλά φρεάτια εν σειρά, ιδίως αν δεν υπάρχει διαμορφωμένη επίκλιση.

Κατά την κατασκευή του δικτύου των σωληνωτών αγωγών θα προτιμάται η σύνδεση του φρεατίου υδροσυλλογής με τα φρεάτια επίσκεψης για να αποφευχθεί η διάνοιξη οπών στους αγωγούς από HDPE, που μπορεί να επηρεάσουν την αντοχή ή τη στεγανότητά τους. Κατά την κατασκευή του έργου προτείνεται ο καθαρισμός των υφιστάμενων ρείθρων από τη βλάστηση και η δημιουργία κρασπεδόρειθρου από σκυρόδεμα, εκεί που είναι εφικτό, προκειμένου να διευκολυνθεί η πλευρική κίνηση των υδάτων και η είσοδός τους στο δίκτυο ομβρίων.

1.4.3 Έργα προστασίας εκβολής

Για τη διασφάλιση της ορθής λειτουργίας του δικτύου αποχέτευσης ομβρίων και τον περιορισμό των απαιτούμενων παρεμβάσεων συντήρησης, κρίνεται αναγκαίο να προβλεφθεί στη μελέτη παραλλαγής της λεωφόρου Ενώσεως η υλοποίηση διατάξεων λιμενικών έργων προστασίας της εκβολής των αγωγών T1 και T2. Μέχρι την κατασκευή των σχετικών έργων, ο κύριος του έργου πρέπει να προβαίνει σε τακτικό έλεγχο και συντήρηση του δικτύου στην περιοχή των εκβολών για την αποφυγή ενδεχόμενων αποφράξεων.

1.5 ΥΦΙΣΤΑΜΕΝΑ ΔΙΚΤΥΑ

Τα προτεινόμενα έργα ομβρίων πρόκειται να κατασκευαστούν επί του υφιστάμενου τμήματος της οδού Ιωάννου Χρήστου και της προβλεπόμενης επέκτασης αυτού. Το τμήμα αυτό είναι σε γενικές γραμμές ελεύθερο από δίκτυα Οργανισμών Κοινής Ωφέλειας (ΟΚΩ).

Στην λεωφόρο Ενώσεως οι κλειστοί αγωγοί ομβρίων αναμένεται να διέλθουν πάνω από τον αγωγό αποχέτευσης ακαθάρτων από PVC διατομής Φ800, όπως έχει αποτυπωθεί στα σχέδια μηκοτομών. Ο αγωγός αυτός διέρχεται χαμηλότερα από την έδραση του αγωγού, ως εκ τούτου δεν αναμένεται να δημιουργήσει προβλήματα κατά την κατασκευή.

Οι οχετοί ομβρίων που τέμνουν κάθετα την οδό Ιωάννου Χρήστου στο τμήμα που κατασκευάζονται τα έργα ομβρίων και καταλήγουν στην τάφρο ομβρίων του αεροδρομίου προτείνεται να καθαιρεθούν ως ανεπαρκείς και εξαιτίας της δυσκολίας συντήρησής τους.

Στο κάθετο τμήμα της οδού Ιωάννου Χρήστου που θα αποκλειστεί λόγω επέκτασης του διαδρόμου, ο αγωγός T1 δεν αναμένεται να συναντήσει δίκτυα, καθώς τοποθετείται εντός της

υφιστάμενης ανοικτής τάφρου ομβρίων. Με τον νέο αγωγό ομβρίων θα συνδεθεί ο σωληνωτός αγωγός Φ80 που συλλέγει τα νερά του αερολιμένα και σήμερα εκβάλλει στην ανοικτή τάφρο. Επίσης στην υφιστάμενη ανοικτή τάφρο ομβρίων καταλήγει αγωγός από PVC που συλλέγει τα όμβρια του τσιμεντόδρομου και συμβάλλει στην οδό Χρήστου από το δυτικά. Προτείνεται ο αγωγός αυτός να συνδεθεί με την τάφρο T2, καθώς αποχετεύει τα νερά μιας περιοχής που γεινιάζει περισσότερο με αυτήν. Αν όμως αυτό δεν είναι κατασκευαστικά εφικτό, μπορεί να συνδεθεί και με τον αγωγό T1, χωρίς να μεταβάλλει ουσιαστικά τον σχεδιασμό του δικτύου.

Στην οδό Αερ. Ροδοκανάκη υπάρχει το δίκτυο αποχέτευσης ομβρίων που κατασκευάστηκε με το δημοτικό έργο: «Δίκτυο αποχέτευσης ομβρίων στην περιοχή του ρέματος Σκύλλας» καθώς και δίκτυο ακαθάρτων. Τα δίκτυα αυτά δεν διασταυρώνονται με τα έργα ομβρίων που προβλέπονται από την παρούσα μελέτη.

Στην εκβολή του ο αγωγός T1 διασταυρώνεται με τον υφιστάμενο σωληνωτό αγωγό ομβρίων που αποχετεύει τα νερά της έκτασης του αερολιμένα ο οποίος και καταργείται. Ενδεχόμενες υφιστάμενες απολήξεις αγωγών ομβρίων θα συνδεθούν με τον αγωγό T1.

1.6 ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΠΡΟΤΕΙΝΟΜΕΝΩΝ ΕΡΓΩΝ

1.6.1 Γενικά στοιχεία δικτύου

Η γενική διάταξη του δικτύου αποχέτευσης των ομβρίων υδάτων στην εξεταζόμενη περιοχή αποτυπώνεται στο σχέδιο οριζοντιογραφίας Γ2, κλίμακας 1:2.500 της παρούσας μελέτης. Η ειδικότερη διάταξη του δικτύου δίνεται στα σχέδια οριζοντιογραφίας κλίμακας 1:500 ΟΡ1, και ΟΡ2.

α) Ο αγωγός αποχέτευσης ομβρίων K1 αναπτύσσεται στη δυτική λωρίδα κυκλοφορίας του υφιστάμενου τμήματος της οδού Ιωάννου Χρήστου και έχει μήκος 298 μ. Αποτελείται από σωληνωτούς αγωγούς από HDPE (πολυαιθυλένιο υψηλής πυκνότητας) διπλού δομημένου τοιχώματος, με λεία εσωτερική επιφάνεια, εσωτερικής διαμέτρου από 600 έως 800 χλστ και έξι φρεάτια επίσκεψης (K1-6 έως K1-1). Ο αγωγός αποχετεύει μια έκταση επιφάνειας 51 στρεμμάτων που αναπτύσσεται στα δυτικά του υφιστάμενου τμήματος της οδού Ιωάννου Χρήστου, καθώς και τα νερά της οδού. Καταλήγει στον αγωγό T1 με συνδετήριο αγωγό ορθογωνικής διατομής εσωτερικών διαστάσεων 1,15X1,20 μ και μήκους 4,0 μέτρων περίπου. Η τοποθέτηση του σωλήνα με την ελάχιστη επιτρεπόμενη κλίση (4 τοις χιλίοις) τα τελευταία 120,0 μέτρα, επιτρέπει την υψομετρική προσαρμογή του αγωγού K1 με τον T1 (η συναρμογή γίνεται πυθμένας με πυθμένα).

β) Τον κλειστό αγωγό αποχέτευσης ομβρίων από οπλισμένο σκυρόδεμα T1 συνολικού μήκους 262,40 μ. Η εσωτερική διατομή του κλειστού αγωγού μεταβάλλεται από 1,15X1,4 μ (πλάτοςXύψος) έως 1,15X1,6 μ, στο τμήμα που βρίσκεται κάτω από το πεζοδρόμιο του υφιστάμενου τμήματος της Ιωάννου Χρήστου. Στη συνέχεια διέρχεται διαγώνια κάτω από την Ιωάννου Χρήστου με διατομή 1,15X1,20 μ, διατρέχει τον χώρο επέκτασης του αερολιμένα με την ίδια διατομή και διέρχεται διαγώνια κάτω από τη λεωφόρο Ενώσεως με διατομή 2,20X1,2 μ. Η εκβολή του αγωγού γίνεται στη στάθμη της θάλασσας (κόμβος T1-0) σε μία φυσική πτύχωση του εδάφους που έχει διαμορφωθεί από την υφιστάμενη απόληξη σωληνωτού αγωγού.

Ο αγωγός αποχετεύει έκταση συνολικής επιφάνειας 327 στρεμμάτων,

συμπεριλαμβανομένης της λεκάνης απορροής του αγωγού K1. Σε αυτήν περιλαμβάνονται ειδικότερα οι εκτάσεις που αναπτύσσονται στα δυτικά του υφιστάμενου αερολιμένα και του τμήματος της οδού Ιωάννου Χρήστου που διατηρείται. Επίσης περιλαμβάνονται τα νερά της νότιας δυτικής υπολεκάνης του αεροδρομίου, τα οποία καταλήγουν δια του υφιστάμενου δικτύου τάφρων στον κόμβο T1-2 και τα νερά της ανατολικής υπολεκάνης του αεροδρομίου, για τα οποία έγινε η θεώρηση ότι καταλήγουν στον κόμβο T1-1.

γ) Τον αγωγό αποχέτευσης ομβρίων από οπλισμένο σκυρόδεμα T2, συνολικού μήκους 579,50 μ. Το ανοικτό τμήμα του αγωγού έχει συνολικό μήκος 532,55 μ και ορθογωνική διατομή. Βρίσκεται δίπλα στο πεζοδρόμιο του δρόμου επέκτασης με καθαρό πλάτος 1,15 μ και μεταβλητό ύψος από 0,80 έως 1,50 μ και στο βόρειο όριο του clearway με καθαρό πλάτος 2,00 μ και μεταβλητό ύψος από 1,20 μ έως 1,50 μ. Το κλειστό τμήμα του αγωγού έχει συνολικό μήκος 46,95 μ και τέμνει διαγώνια την επέκταση της οδού Ιωάννου Χρήστου με διατομή 1,30X1,50 μ και τη λεωφόρο Ενώσεως με διατομή 2,00X1,20 μ. Η εκβολή του αγωγού γίνεται στη στάθμη της θάλασσας (κόμβος T2-0) στο εξωτερικό όριο του τοίχου αντιστήριξης της λεωφόρου Ενώσεως.

Ο αγωγός αποχετεύει έκταση συνολικής επιφάνειας 287 στρεμμάτων που περιλαμβάνει ειδικότερα τις εκτάσεις που αναπτύσσονται στα δυτικά του δρόμου επέκτασης της οδού Ιωάννου Χρήστου, συμπεριλαμβανομένων των νερών του έργου επέκτασης της οδού. Επίσης περιλαμβάνει τα νερά της περιοχής επέκτασης του αεροδρομίου, τα οποία προβλέπεται ότι θα καταλήγουν, με τη διαμόρφωση κατάλληλου δικτύου τάφρων, στον κόμβο T2-4 (δυτική υπολεκάνη) και στον T2-1 (ανατολική υπολεκάνη).

1.6.2 Κατασκευαστικά στοιχεία

Στην παρούσα Οριστική Μελέτη περιλαμβάνονται όλα τα προτεινόμενα έργα ομβρίων, δηλαδή οι σωληνωτοί αγωγοί από HDPE, οι ορθογωνικοί αγωγοί από σκυρόδεμα, τα φρεάτια και οι θυρίδες επίσκεψης και τα φρεάτια υδροσυλλογής. Τα στοιχεία αυτά απεικονίζονται ευκρινώς στις οριζοντιογραφίες OP1 έως OP2 κλίμακας 1:500.

α. Αγωγοί από HDPE διπλού δομημένου τοιχώματος

Οι αγωγοί κυκλικής διατομής εσωτερικής διαμέτρου μεταξύ 600 χλστ. και 800 χλστ. θα κατασκευαστούν από σωλήνες HDPE διπλού δομημένου τοιχώματος με λεία εσωτερική επιφάνεια, κατηγορίας αντοχής SN8. Ο ανάδοχος του έργου πρέπει να επιδείξει ιδιαίτερη επιμέλεια στην επιλογή υλικού κατάλληλης διαβάθμισης και την επίτευξη ικανοποιητικής συμπύκνωσης του υλικού εγκιβωτισμού του σωλήνα σύμφωνα με τα τυπικό σχέδιο TΔ2 και την ΕΤΕΠ 08-01-03-02. Ειδικότερες οδηγίες του κατασκευαστή του αγωγού θα ληφθούν υπόψη σε συνεννόηση με και κατόπιν έγγραφης εντολής της Διευθύνουσας Υπηρεσίας. Επισημαίνεται ότι ειδικά για τους εύκαμπτους σωλήνες η κατάλληλη επιλογή του υλικού εγκιβωτισμού και η επαρκής συμπύκνωσή του έχουν κρίσιμη σημασία για την ασφαλή λήψη και μεταφορά των υπερκείμενων φορτίων από τον αγωγό στο έδαφος και την αποφυγή θραύσης των τοιχωμάτων του. Η μέγιστη διάμετρος του αμμοχάλικου των 4 εκ (ή ακόμα μικρότερη αν κάτι τέτοιο προβλέπεται από τον κατασκευαστή) πρέπει να τηρηθεί για την προστασία των τοιχωμάτων του αγωγού.

Η αποκατάσταση του σκάμματος θα γίνει σύμφωνα με την τυπική διατομή TΔ2. Επισημαίνεται ότι δεν προβλέπεται ο εγκιβωτισμός των εύκαμπτων σωλήνων σε άοπλο

σκυρόδεμα, όπως γίνεται για την προστασία των άκαμπτων αγωγών, σε περιπτώσεις που αυτοί βρίσκονται σε μικρό βάθος. Το δίκτυο έχει σχεδιαστεί με κατά κανόνα τοποθέτηση της άντυγας των αγωγών ομβρίων στις θέσεις των φρεατίων επίσκεψης σε βάθος 1,10 μ. Στο τμήμα του αγωγού μεταξύ των φρεατίων K1-2 και K1-1, η επικάλυψη του αγωγού μειώνεται περίπου στα 60 εκ, που είναι οριακή για εύκαμπτα οδοστρώματα. Συνεπώς για το μήκος αυτό του αγωγού μπορεί να εξεταστεί η δυνατότητα κατασκευής στρώσης προστασίας πάχους 15 εκ από άοπλο σκυρόδεμα, κάτω από την ασφαλτική στρώση κυκλοφορίας, κατά την κρίση και κατόπιν έγγραφης εντολής της Διευθύνουσας Υπηρεσίας.

β. Φρεάτια επίσκεψης και υδροσυλλογής

Τα φρεάτια επίσκεψης θα είναι έγχυτα επιτόπου και θα κατασκευαστούν από σκυρόδεμα C25/30 και οπλισμό B500C, σύμφωνα με το τυπικό σχέδιο ΤΔ3. Τα φρεάτια υδροσυλλογής θα κατασκευαστούν από σκυρόδεμα C25/30 με οπλισμό από δομικό πλέγμα B500A ή B500C. Για τη χωροθέτηση των φρεατίων υδροσυλλογής ισχύουν τα αναφερόμενα στην παράγραφο 1.4.2, δηλαδή η τελική θέση τους θα αποφασιστεί κατά τη διάρκεια υλοποίησης του έργου προκειμένου να ληφθούν υπόψη όλοι οι κατασκευαστικοί περιορισμοί και να βελτιστοποιηθεί η αποδοτικότητα του δικτύου. Τα καλύμματα των φρεατίων επίσκεψης και οι χυτοσιδηρές εσχάρες θα είναι από ελατό χυτοσίδηρο κατηγορίας αντοχής D400 κατά ΕΛΟΤ EN124. Η αποκατάσταση του οδοστρώματος γύρω από τα καλύμματα των φρεατίων επίσκεψης και τις εσχάρες υδροσυλλογής θα γίνεται με ασφαλτική στρώση κυκλοφορίας πάχους 5 εκ, ώστε η ασφαλτική στρώση κυκλοφορίας της οδού να μην διακόπτεται από το σκυρόδεμα των φρεατίων.

Τα φρεάτια υδροσυλλογής θα συνδέονται με το δίκτυο ομβρίων με αγωγό από HDPE διπλού δομημένου τοιχώματος διατομής Φ310OD (εξωτερικής διαμέτρου 310 mm). Θα αποφευχθεί η τοποθέτηση του αγωγού σύνδεσης των φρεατίων υδροσυλλογής με το δίκτυο σε βάθη μικρότερα των 40 εκ. Σε περίπτωση που αυτό δεν είναι εφικτό ο αγωγός θα πρέπει να προστατευθεί με στρώση άοπλου σκυροδέματος πάχους 15 εκ κάτω από την στρώση κυκλοφορίας. Προτείνεται η τοποθέτηση του αγωγού σύνδεσης με κλίση τουλάχιστον 3%, η οποία εξασφαλίζει παροχευτικότητα της τάξης των 130 λ/δλ (με πλήρωση 100%). Μικρότερες κλίσεις μπορούν να χρησιμοποιηθούν μόνο εφόσον υπάρχει κατασκευαστική αδυναμία και κατόπιν έγκρισης της επίβλεψης.

γ. Ορθογωνικοί αγωγοί

Οι ορθογωνικοί αγωγοί θα κατασκευαστούν από σκυρόδεμα C25/30 και οπλισμό B500C, σύμφωνα με το τυπικό σχέδιο ΤΔ1, όπου δίνονται τα ειδικότερα πάχη των αγωγών, ο οπλισμός και οι κατηγορίες επίχωσης. Η τάφρος και ο κλειστός αγωγός που κατασκευάζεται σε επαφή ή κάτω από το πεζοδρόμιο λειτουργεί και ως τοίχος αντιστήριξης των στρώσεων της οδοποιίας. Ιδιαίτερη μέριμνα πρέπει να επιδείξει ο ανάδοχος στην καλή συμπύκνωση της επίχωσης της περιοχής της ζώνης του αγωγού, η οποία βρίσκεται κάτω από τα οδοστρώματα ή τον διάδρομο του αερολιμένα προκειμένου να αποφευχθούν καθιζήσεις στην τελική επιφάνεια.

Στα σχέδια μηκοτομών δίνονται, μεταξύ άλλων, τα καθαρά (εσωτερικά) ύψη των ανοικτών και κλειστών αγωγών, τα οποία επιλέχθηκαν με βάση τους υδραυλικούς υπολογισμούς και την ανάγκη προσαρμογής της γεωμετρίας των αγωγών στο φυσικό έδαφος και στα υφιστάμενα

και προβλεπόμενα τεχνικά έργα. Όλοι οι αγωγοί ομβρίων έχουν χαραχθεί υψομετρικά ώστε να συλλέγουν τα νερά των υφιστάμενων έργων οδοποιίας (οδός Χρήστου, λεωφ. Ενώσεως), των προβλεπόμενων έργων επέκτασης του αερολιμένα και του της δημοτικής οδού.

Ιδιαίτερη μέριμνα δόθηκε στη δυνατότητα των έργων να συλλέγουν τα επιφανειακά νερά που καταλήγουν σε αυτά από τις ιδιοκτησίες που αναπτύσσονται δυτικά της Ιωάννου Χρήστου και της επέκτασής της. Αυτό δεν είναι εφικτό σε όλο το μήκος του αγωγού T2 και ειδικότερα σε τμήμα μεταξύ των κόμβων T2-5 και T2-6, που διέρχεται από αδόμητες εκτάσεις, σύμφωνα με την υφιστάμενο ανάγλυφο του εδάφους. Το ζήτημα αυτό μπορεί να αντιμετωπιστεί με την κατάλληλη επιφανειακή διαμόρφωση του εδάφους, ώστε να αποφευχθεί ο εγκλωβισμός υδάτων σε χαμηλά σημεία.

Επισημαίνεται ότι στο τμήμα της τάφρου T2 μεταξύ των φρεατίων T2-8 και T2-5 (ανοικτή τάφρος), τα τοιχώματα μπορούν κατά την κατασκευή να ανυψωθούν υψομετρικά πέραν του αναγραφόμενου στην μηκοτομή καθαρού ύψους, προκειμένου να προσαρμοστεί καλύτερα η τάφρος στο φυσικό έδαφος από την πλευρά των ιδιοκτησιών.

Η είσοδος των επιφανειακών νερών που απορρέουν από τις ιδιοκτησίες στον κλειστό ορθογωνικό αγωγό θα γίνει με τη διάνοιξη ορθογωνικών θυρίδων, ενδεικτικής διάστασης 0,15X0,40 (ύψοςXμήκος) στα υψηλά σημεία της διατομής και σε κάθε περίπτωση πάνω από τη στάθμη ομοιόμορφης ροής. Η ακριβής θέση των θυρίδων θα προσδιορισθεί από την επίβλεψη κατά την κατασκευή του έργου, λαμβάνοντας υπόψη την ειδικότερη διαμόρφωση του εδαφικού αναγλύφου.

2. ΥΔΡΟΛΟΓΙΑ ΚΑΙ ΥΔΡΑΥΛΙΚΟΙ ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΙ

2.1 ΓΕΝΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ

Στο παρόν κεφάλαιο παρουσιάζονται συνοπτικά όλοι οι υπολογισμοί που εκτελέστηκαν για τη διαστασιολόγηση του προτεινόμενου δικτύου απορροής ομβρίων της υπό εξέταση περιοχής. Οι επαναληπτικοί υπολογισμοί, που αφορούν στις περιπτώσεις κλειστών τύπων, πραγματοποιήθηκαν με τη χρήση προγραμμάτων λογιστικών φύλλων που ενσωματώνουν μακροεντολές με επαναληπτικές μεθόδους. Για την εκτίμηση των απαιτούμενων δεδομένων εισόδου χρησιμοποιήθηκαν προγράμματα τύπου CAD και GIS.

2.2 ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΒΡΟΧΟΠΤΩΣΕΩΝ ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΥ ΔΙΚΤΥΟΥ

2.2.1 Όμβριες καμπύλες

Στην υδρολογική μελέτη που εκπονήθηκε στα πλαίσια της «Προμελέτης Έργων Αντιπλημμυρικής Προστασίας Χίου» (Ιούνιος 2000), που αφορά στις λεκάνες απορροής που βρίσκονται στην ευρύτερη περιοχή της Δημοτικής Ενότητας Χίου, καταρτίστηκαν όμβριες καμπύλες η μορφή των οποίων είναι:

$$i = \frac{a}{t^\beta}$$

Όπου:

i : η ένταση βροχόπτωσης σε χλστ/ώρα

t : η διάρκεια βροχόπτωσης σε ώρες

και οι τιμές των παραμέτρων a και β δίνονται από τον ακόλουθο πίνακα για κάθε περίοδο επαναφοράς T :

T (έτη)	a	β
2	23,90	0,65
5	39,75	0,69
10	50,09	0,70
20	59,98	0,71
50	72,74	0,71

Δεδομένου ότι αυτές οι όμβριες καμπύλες καταρτίστηκαν με δεδομένα της περιόδου 1972-1987 και έκτοτε έχουν διέλθει 30 περίπου έτη, κατά τα οποία έχουν επισυμβεί αρκετά πλημμυρικά φαινόμενα, με εντονότερο αυτό του Οκτωβρίου 2010, συντάχθηκαν από τη Διευθύνουσα Υπηρεσία νέες όμβριες καμπύλες που παρήχθησαν με πιο πρόσφατα διαθέσιμα στοιχεία της ΕΜΥ και συγκεκριμένα μέχρι τον Αύγουστο του 2012.

Οι νέες όμβριες καμπύλες παρήχθησαν χρησιμοποιώντας τις μέγιστες ετήσιες βροχοπτώσεις διάρκειας 5 λεπτών έως 24 ωρών του βροχογράφου της ΕΜΥ (706) που βρίσκεται στο αεροδρόμιο Χίου, στο διάστημα από 11/1972 έως 12/1986 και από 01/2007 έως 08/2012 και συγκεκριμένα για τα ακόλουθα 17 υδρολογικά έτη (Οκτώβριος – Σεπτέμβριος):

1972-73, 1974-75, 1975-76, 1977-78, 1978-79, 1979-80, 1980-81, 1981-82, 1982-83, 1983-84, 1984-85, 2006-07, 2007-08, 2008-09, 2009-10, 2010-11, 2011-12.

Η όμβρια καμπύλη παρήχθη χρησιμοποιώντας της κατανομή ΓΑΤ (γενική ακροτάτων) μεγίστων με παράμετρο σχήματος k προκαθορισμένη (0,15) και τη μέθοδο των L ροπών. Η απλοποιημένη μορφή της εξίσωση των ομβρίων καμπυλών ανά περίοδο επαναφοράς έχει ως ακολούθως:

$$i = \frac{\alpha}{(d + 0,104)^{0,749}}$$

όπου:

i : η ένταση βροχόπτωσης σε χλστ/ώρα

d : η διάρκεια βροχόπτωσης σε ώρες

με τις τιμές της παραμέτρου α να δίνονται από τον ακόλουθο πίνακα για κάθε περίοδο επαναφοράς T :

T (έτη)	α	T (έτη)	α
2	31,37	100	90,29
5	43,68	200	104,07
10	53,06	500	124,60
20	63,10	1000	142,10
50	77,82		

Κατόπιν σύγκρισης της παλαιάς με τη νέα όμβρια καμπύλης για περιόδους $T = 5$ έως $T = 50$ έτη, για την οποία σχεδιάζονται τα έργα ομβρίων, διαπιστώθηκε ότι οι δύο εξισώσεις δίνουν παραπλήσια αποτελέσματα για διάρκειες βροχόπτωσης μεταξύ 1 και 2 ωρών, ενώ για διάρκειες από 5 έως 15 λεπτά, η παλαιά καμπύλη δίνει μεγαλύτερες τιμές που κρίνονται ιδιαίτερα αυξημένες και εκτιμάται ότι θα οδηγούσαν σε υπερδιαστασιολόγηση των έργων.

		$T = 10$ έτη		$T = 20$ έτη		$T = 50$ έτη	
Χρόνος (λεπτά)	Χρόνος (ώρες)	ίπρομελέτης (mm/hr)	ίνέα (mm/hr)	ίπρομελέτης (mm/hr)	ίνέα (mm/hr)	ίπρομελέτης (mm/hr)	ίνέα (mm/hr)
5	0,08	285,22	186,03	350,13	221,23	424,61	272,84
10	0,17	175,57	141,21	214,04	167,93	259,57	207,11
15	0,25	132,19	115,50	160,50	137,35	194,64	169,39
30	0,50	81,37	77,41	98,12	92,05	118,99	113,53
60	1,00	50,09	49,27	59,98	58,59	72,74	72,26
120	2,00	30,83	30,40	36,67	36,15	44,47	44,58
180	3,00	23,21	22,72	27,49	27,01	33,34	33,32

Με βάση τα παραπάνω, στους υδραυλικούς υπολογισμούς της οριστικής μελέτης επιλέγεται η χρήση της επικαιροποιημένης καμπύλης ομβρίων που καταρτίστηκε από τη Δ/ση Τεχνικών Υπηρεσιών του Δήμου Χίου.

2.2.2 Περίοδος σχεδιασμού έργων

Σύμφωνα με το άρθρο 209 παράγρ. 9 του ΠΔ 696/1974: «Κατ' αρχήν, δέον όπως λαμβάνεται υπ' όψιν συχνότητας επαναφοράς των βροχών 10 δια τους κεντρικούς συλλεκτήρας ομβρίων υδάτων και κατά κανόνα 1:5 δια τους λοιπούς αγωγούς, πλην ειδικών περιπτώσεων, ένθα δύναται να ληφθή υπ' όψιν συχνότης 1:2. Το θέμα τούτο δέον όπως διερευνάται βάσει των ειδικών συνθηκών των προς αποχέτευσιν περιοχών και των υπαρχουσών δυνατοτήτων επιφανειακής απορροής».

Σύμφωνα με τη συνήθη πρακτική, γενικά οι αγωγοί σε οικιστικές περιοχές σχεδιάζονται με περίοδο επαναφοράς 2 έως 15 έτη, με πιο συχνή τιμή τα 5 έτη, ενώ για αγωγούς σε εμπορικές περιοχές και κεντρικούς συλλεκτήρες 10 έως 50 έτη (Κουτσογιάννης, 2011).

Ειδικότερες οδηγίες για την επιλογή της περιόδου επαναφοράς σε συνάρτηση με το έργο οδοποιίας, δίνονται στο Τεύχος 8: Αποχέτευση -Στράγγιση Υδραυλικά Έργα Οδών (ΟΜΟΕ – ΑΣΥΕΟ) των Οδηγιών Μελετών Οδικών Έργων.

Για το τμήμα του αγωγού που διέρχεται κάτω από την επέκταση του διαδρόμου που θα κατασκευαστεί στο μέλλον, κρίνεται σκόπιμο να επιλεγεί μεγαλύτερη περίοδο επαναφοράς, προκειμένου να αποφευχθούν οποιεσδήποτε ζημιές στις μελλοντικές εγκαταστάσεις και τεχνικά έργα του αεροδρομίου οφειλόμενες στην ανεπάρκεια του δικτύου.

Σε κάθε περίπτωση, η επιλογή της περιόδου επαναφοράς για τα έργα σχεδιασμού της παρούσας μελέτης θα πρέπει να συναξιολογηθεί με τον επιλεχθέντα χρόνο συρροής. Συγκεκριμένα, δεδομένου ότι ο χρόνος συρροής στην κεφαλή του δικτύου επιλέχθηκε να ο μικρότερος δυνατός (10 λεπτά), δεν υιοθετήθηκαν ιδιαίτερα μεγάλες τιμές των περιόδων επαναφοράς, προκειμένου να αποφευχθεί η υπερδιαστασιολόγηση των έργων.

Με βάση τα παραπάνω, στην παρούσα μελέτη επιλέγονται οι ακόλουθες περίοδοι επαναφοράς:

- T=10 έτη για το δίκτυο K1 (σωληνωτοί αγωγοί ομβρίων) και για τα τμήματα των δικτύων T1 και T2 που κατασκευάζονται σε επαφή ή κάτω από το πεζοδρόμιο της οδού Ιωάννου Χρήστου.
- T=20 έτη για την ανοικτή τάφρο του δικτύου T2 που βρίσκεται στο βόρειο άκρο του διαδρόμου επέκτασης και τον κλειστό αγωγό που διέρχεται κάτω από τη λεωφ. Ενώσεως στο ύψος της οδού Ροδοκανάκη.
- T=50 έτη για το τμήμα του δικτύου T1 που διέρχεται κάτω από τον μελλοντικό διάδρομο του αερολιμένα και στη συνέχεια διέρχεται κάτω από τη λεωφ. Ενώσεως στο ύψος του τμήματος της οδού Ιωάννου Χρήστου που καταργείται.

2.3 ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΠΑΡΟΧΩΝ

2.3.1 Ορθολογική μέθοδος

Ο υπολογισμός της παροχής με την οποία διαστασιολογείται το δίκτυο αποχέτευσης ομβρίων γίνεται με βάση την ορθολογική μέθοδο, η οποία μετασχηματίζει τη βροχή σε απορροή σύμφωνα με την ακόλουθη απλή γραμμική σχέση:

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

όπου:

- Q: η παροχή υπολογισμού σε κ.μ./δλ
 C: ο συντελεστής απορροής
 i: η ένταση της βροχόπτωσης σε χλσ/ώρα
 A: το εμβαδό της λεκάνης σε τ. χλμ.

Η παραπάνω σχέση χρησιμοποιείται για τον υπολογισμό της παροχής σχεδιασμού (επιφανειακή απορροή) σε κάθε λεκάνη απορροής, με βάση την ένταση βροχόπτωσης που προκύπτει από τις όμβριες καμπύλες, με εφαρμογή του χρόνου συρροής κάθε λεκάνης και την επιλεγμένη περίοδο επαναφοράς. Η μέθοδος εφαρμόζεται σύμφωνα με τις ελληνικές προδιαγραφές (ΠΔ 696/74), για λεκάνες απορροής με μέγεθος έως 130 τ.χλμ.

Στην εφαρμογή της ορθολογικής μεθόδου η διάρκεια της βροχής θεωρείται ίση με τον χρόνο συγκέντρωσης της λεκάνης μέχρι τη θέση της υπό έλεγχο διατομής, που αναλύεται στο επόμενο εδάφιο. Για τον χρόνο αυτό προκύπτει ο μέγιστος ρυθμός απορροής.

2.3.2 Χρόνος συγκέντρωσης

Χρόνος συγκέντρωσης είναι ο χρόνος που χρειάζεται μια σταγόνα βροχής για να φτάσει από το πιο απομακρυσμένο σημείο της λεκάνης στην υπό έλεγχο θέση. Στα δίκτυα ομβρίων ο χρόνος συγκέντρωσης t_{σ} μπορεί να αναλυθεί σε δύο συνιστώσες, τον χρόνο εισόδου t_{ε} , δηλαδή τον χρόνο που χρειάζεται μέχρι η απορροή να οδηγηθεί στο δίκτυο (π.χ. μέσω φρεατίων υδροσυλλογής ή μέσω άμεσων συνδέσεων) και τον χρόνο ροής, t_{ρ} , κατά μήκος του αγωγού ομβρίων μέχρι την υπό έλεγχο θέση (Κουτσογιάννης, 2011).

$$t_{\sigma} = t_{\varepsilon} + t_{\rho}$$

Σύμφωνα με τις ελληνικές προδιαγραφές, ο χρόνος εισόδου στην κεφαλή του δικτύου για μελέτες αποχέτευσης αστικών περιοχών, λαμβάνεται ίσος με 10 λεπτά. Στις περιπτώσεις που η λεκάνη απορροής είναι μεγαλύτερης έκτασης είτε αποτελεί λεκάνη μιας κύριας μισγάγγειας στην οποία δεν προβλέπεται διευθέτηση στο μέλλον, ο χρόνος εισόδου t_{ε} υπολογίζεται σύμφωνα με την ακόλουθη εμπειρική σχέση του Giandotti:

$$t_{\varepsilon} = t_c = \frac{4\sqrt{A} + 1,5L}{0,8\sqrt{\Delta H}}$$

όπου: t_c : ο χρόνος συρροής (συγκέντρωσης) σε ώρες

A : η επιφάνεια της λεκάνης απορροής σε τ. χλμ.

L : το μήκος της κύριας μισγάγγειας σε χλμ

ΔH : η υψομετρική διαφορά μεταξύ του μέσου υψομέτρου της λεκάνης και του σημείου ελέγχου της περιοχής, σε μ

Δεδομένου ότι στην παρούσα περίπτωση δεν υπάρχει ανάπτυξη μεγάλων τμημάτων λεκανών απορροής ανάντη των κεφαλών του προτεινόμενου δικτύου (αγωγοί K1 και T2), επιλέχθηκε υπέρ της ασφαλείας ο χρόνος εισόδου να είναι ίσος με **$t_c = 10$ λεπτά**.

Σε αντίθεση με τον χρόνο εισόδου, που η εκτίμησή του είναι αβέβαιη, ο χρόνος ροής μπορεί να εκτιμηθεί με σχετική ακρίβεια, κατά τον υδραυλικό υπολογισμό των αγωγών με βάση τη σχέση:

$$t_p = \sum_i L_i/V_i$$

Όπου L_i είναι τα μήκη των διαδοχικών τμημάτων κατά μήκος μιας διαδρομής του δικτύου ομβρίων μέχρι και την υπό έλεγχο θέση και V_i οι αντίστοιχες ταχύτητες ροής στα τμήματα αυτά. Είναι προφανές ότι όταν υπάρχουν εναλλακτικές διαδρομές που καταλήγουν σε μια συγκεκριμένη θέση του δικτύου, θα πρέπει να επιλέγεται η εκείνη η διαδρομή που οδηγεί στον μέγιστο χρόνο συγκέντρωσης.

2.3.3 Λεκάνη και υπολεκάνες απορροής

Στην παρούσα μελέτη πραγματοποιήθηκε η λεπτομερής χάραξη της λεκάνης απορροής, χρησιμοποιώντας εκτός από τους χάρτες της ΓΥΣ κλίμακας 1:5.000, τα στοιχεία της διαθέσιμης κτηματογραφικής αποτύπωσης του οικισμού του Κάμπου. Επίσης ελήφθη υπόψη η επιφανειακή κίνηση των υδάτων με βάση το οδικό δίκτυο.

Η συνολική επιφάνεια της λεκάνης απορροής υπολογίστηκε σε 614 στρεμ. Η ανωτέρω έκταση διαχωρίστηκε σε 17 υπολεκάνες απορροής, που αντιστοιχούν σε χαρακτηριστικές θέσεις του δικτύου και υπολογίστηκαν τα γεωμετρικά χαρακτηριστικά κάθε μίας εξ αυτών σε περιβάλλον GIS. Οι ως άνω λεκάνες απορροής αποτυπώνονται στο σχέδιο Γ2 της μελέτης.

2.3.4 Συντελεστής απορροής

Στις τεχνικές προδιαγραφές εκπόνησης μελετών αποχέτευσης ομβρίων υδάτων (ΠΔ 696/1974) ορίζονται οι ακόλουθοι τυπικοί συντελεστές απορροής C , με μοναδικό κριτήριο την τοπογραφική διαμόρφωση της περιοχής:

- για ορεινές λεκάνες: $C=0,60$
- για λοφώδεις εκτάσεις: $C=0,50$
- για πεδινές περιοχές: $C=0,30$

Η ανωτέρω θεώρηση δεν είναι δυνατόν, κατά την άποψη του συντάξαντα, να χρησιμοποιηθεί για τις ανάγκες της παρούσας μελέτης, δεδομένου ότι οι κλίσεις των υπολεκανών απορροής της περιοχής είναι πολύ ήπιες και κυμαίνονται από 0,7% έως 3,4%, συνεπώς εκτιμάται ότι θα οδηγούσε σε υποδιαστασιολόγηση του έργου.

Πραγματοποιήθηκε συνεπώς μια πιο λεπτομερής προσέγγιση του συντελεστή απορροής, σε περιβάλλον GIS, με βάση τις χρήσεις γης που διαμορφώνονται σε κάθε υπολεκάνη. Συγκεκριμένα, με βάση τους διαθέσιμους ορθοφωτοχάρτες του Κτηματολογίου, χαράχθηκαν τα ακριβή όρια των περιοχών που περιλαμβάνουν κτίσματα, δρόμους και γενικά εκτάσεις με υψηλό συντελεστή απορροής, σε σχέση με τις αδόμητες εκτάσεις (σχέδιο Γ2). Περαιτέρω, για τις λεκάνες που εμπίπτουν στην περιοχή του αερολιμένα Χίου και της προβλεπόμενης επέκτασής του, εκτός από την υφιστάμενη κατάσταση, πραγματοποιήθηκε πρόβλεψη ως προς τις επιφάνειες που αναμένεται να έχουν υψηλό συντελεστή απορροής (περιοχή επέκτασης διαδρόμου, πιθανή επέκταση κτηριακών και λοιπών εγκαταστάσεων εδάφους κτλ), ώστε οι προτεινόμενοι αγωγοί ομβρίων να μπορούν να εξυπηρετήσουν και τις μελλοντικές ανάγκες του αεροδρομίου.

Στη συνέχεια, υπολογίστηκε η επιφάνεια δομημένων και αδόμητων εκτάσεων που εμπίπτει σε κάθε υπολεκάνη απορροής. Στις δομημένες εκτάσεις αντιστοιχήθηκε συντελεστής

απορροής 0,90 (πεζοδρόμια, δρόμοι, στέγες) ενώ στις αδόμητες 0,20 (αγροί μέσης κλίσης – βαριά εδάφη), σύμφωνα με την κατηγοριοποίηση των Αμερικανικών Ενώσεων WPCF & ASCE (Κουτσογιάννης, 2011).

Τα αποτελέσματα του υπολογισμού του συντελεστή απορροής δίνονται στον ακόλουθο πίνακα. Ο μέσος συντελεστής απορροής της περιοχής μελέτης ανέρχεται σε **C=0,46**. Το αναγραφόμενο μέσο υψόμετρο και κλίση υπολογίστηκε από τους χάρτες κλίμακας 1:5.000.

Όνομα	Επιφάνεια (στρ.)	Μέσο υψόμ. (μ)	Μέση κλίση (%)	Αγροτ. (%)	Αστική (%)	c
101	10,4	7,7	2,2	77,8	22,2	0,36
102	6,9	8,5	2,1	77,0	23,0	0,36
103	9,5	6,9	2,3	70,8	29,2	0,40
104	23,9	6,1	2,2	81,6	18,4	0,33
105	159,4	10,2	2,8	79,1	20,9	0,35
106	12,0	4,3	1,6	78,2	21,8	0,35
107	47,9	3,4	2,6	69,0	31,0	0,42
108	56,9	1,8	1,7	0,0	100,0	0,90
109	10,0	4,6	1,9	76,4	23,6	0,36
110	7,7	3,5	1,6	76,6	23,4	0,36
111	131,8	9,8	2,0	64,7	35,3	0,45
112	3,4	2,6	3,5	0,0	100,0	0,90
113	15,1	5,5	2,2	55,9	44,1	0,51
114	44,8	5,0	2,2	64,1	35,9	0,45
115	42,4	1,7	1,5	70,2	29,8	0,41
116	3,7	0,6	0,7	26,1	73,9	0,72
117	27,6	0,7	1,3	53,6	46,4	0,52
Σύνολο	613,6		Μέση τιμή	63,5	36,5	0,46

2.4 ΥΔΡΑΥΛΙΚΗ ΤΩΝ ΑΓΩΓΩΝ

2.4.1 Υπολογισμός υδραυλικών στοιχείων αγωγού

Οι αγωγοί αποχέτευσης ομβρίων διαστασιολογούνται με βάση τη σχέση του Manning, σύμφωνα με την οποία:

$$V = \frac{1}{n} \cdot R^{\frac{2}{3}} \cdot \sqrt{J}$$

- όπου: V : η ταχύτητα ροής σε μ/δλ
 n : ο συντελεστής τραχύτητας (Manning) του αγωγού
 R : η υδραυλική ακτίνα σε μ
 J : η κατά μήκος κλίση πυθμένα του αγωγού

2.4.2 Συντελεστής τραχύτητας

Στο υπό μελέτη σωληνωτό δίκτυο αποχέτευσης ομβρίων χρησιμοποιούνται πλαστικοί σωλήνες από HDPE διπλού δομημένου τοιχώματος με λεία εσωτερική επιφάνεια.

Οι αμερικανικές ενώσεις WPCF & ASCE (1976) συνιστούν τιμές του n στα όρια 0,011 – 0,015 για τα συνήθη υλικά σωληνώσεων (σωλήνες από σκυρόδεμα, αμιαντοσιμέντο, πλαστικοί ή αργιλοπυριπτικοί). Για την επιλογή της τελικής τιμής θα πρέπει να συνεκτιμώνται και άλλοι παράγοντες που επηρεάζουν την τραχύτητα (Κουτσογιάννης, 2011).

Η Federal Highway Administration (2009) συνιστά τιμές του συντελεστή τραχύτητας μεταξύ 0,009 και 0,015 για πλαστικούς σωλήνες με λεία εσωτερική επιφάνεια.

Για επενδεδυμένες τάφρους και έγχυτους ορθογωνικούς αγωγούς από σκυρόδεμα χρησιμοποιείται σύμφωνα με τις ΟΜΟΕ τυπική τιμή του συντελεστή τραχύτητας 0,016.

Με βάση τα ανωτέρω, για τον συντελεστή τραχύτητας που υπεισέρχεται στον τύπο του Manning επιλέγονται οι ακόλουθες τιμές:

- Για τους σωλήνες HDPE διπλού δομημένου τοιχώματος: $n=0,013$. Η θεώρηση του συντελεστή αυτού λαμβάνει υπόψη τις αναμενόμενες τοπικές απώλειες στα φρεάτια επίσκεψης και τη μεταβολή του συντελεστή τραχύτητας με το βάθος ροής.
- Για τους ορθογωνικούς αγωγούς από οπλισμένο σκυρόδεμα (ανοικτούς και κλειστούς): $n = 0,016$.

2.4.3 Περιορισμοί ταχύτητας

Ο περιορισμός ταχυτήτων κάτω από ορισμένα μέγιστα όρια έχει σκοπό την αποφυγή διαβρώσεων των πυθμένων των αγωγών, αλλά και τον περιορισμό του εύρους διακύμανσης της ταχύτητας, με σκοπό την αποφυγή ασταθειών ροής σε περιπτώσεις απότομων αλλαγών της. Οι ελληνικές προδιαγραφές καθορίζουν ως μέγιστη επιτρεπόμενη ταχύτητα αυτή των 6 μ/δλ. Στην συγκεκριμένη μελέτη, δεν προέκυψαν μεγαλύτερες ταχύτητες από τη μέγιστη επιτρεπόμενη.

Η ελάχιστη επιτρεπόμενη ταχύτητα προκειμένου να αποφευχθεί η εναπόθεση φερτών υλών, συνήθως λαμβάνεται μεταξύ 0,45 και 0,80 μ/δλ. Στην παρούσα μελέτη ελήφθη ίση με 0,60 μ/δλ, που είναι η συνηθέστερα εφαρμοζόμενη τιμή. Η τήρηση της ελάχιστης αυτής ταχύτητας ελέγχεται για παροχή ίση με το 10% της παροχетеυτικότητας της πλήρους υδραυλικής διατομής.

2.4.4 Περιορισμοί γεωμετρίας και κλίσεων

Οι ελληνικές προδιαγραφές (ΠΔ 696/1974) επιβάλλουν τη χρήση εσωτερικών διαμέτρων κατ' ελάχιστον 40 εκ για αγωγούς ομβρίων, ώστε να αποφευχθούν κίνδυνοι απόφραξης. Οι διάμετροι που χρησιμοποιούνται στην παρούσα μελέτη στους σωληνωτούς αγωγούς και προκύπτουν βάσει των υδραυλικών υπολογισμών έχουν ελάχιστη τιμή (εσωτερική διάμετρο) 0,60 μ και μέγιστη τιμή 0,80 μ.

Κατά κανόνα οι αγωγοί αποχέτευσης ομβρίων ακολουθούν την κλίση του εδάφους. Αυτό όμως δεν είναι εφικτό σε περιπτώσεις που οι δρόμοι έχουν πολύ μικρές ή αντίθετες κλίσεις με την χάραξη. Στην περίπτωση αυτή ο αγωγός τοποθετείται με την ελάχιστη κλίση που εξασφαλίζει ικανοποιητική ταχύτητα για αυτοκαθαρισμό. Οι ελληνικές προδιαγραφές συνιστούν οι ελάχιστες κλίσεις των αγωγών να καθορίζονται σε τρόπο ώστε η ταχύτητα που αντιστοιχεί στο 10% της παροχетеυτικότητας του αγωγού να υπερβαίνει τα 0,6 μ/δλ για αγωγούς ομβρίων. Ο περιορισμός αυτός ανάγεται ουσιαστικά στον περιορισμό της ταχύτητας

που ετέθη στην προηγούμενη παράγραφο. Επειδή όμως οι πολύ ήπιες κλίσεις οδηγούν στην πράξη σε κατασκευαστικές δυσκολίες, επιλέχθηκε ως ελάχιστη επιτρεπτή κλίση τοποθέτησης του αγωγού στο υπό μελέτη δίκτυο η κλίση 4⁰/₀₀ (τέσσερα τοις χιλίοις) για τους σωληνωτούς αγωγούς και 3⁰/₀₀ (τρία τοις χιλίοις) για τους ορθογωνικούς αγωγούς, κλίσεις που υπερκαλύπτουν τον περιορισμό ελάχιστης ταχύτητας.

2.4.5 Περιορισμοί πληρότητας

Το μέγιστο επιτρεπόμενο ποσοστό πλήρωσης σύμφωνα με τις ελληνικές προδιαγραφές, για νέους αγωγούς ομβρίων ορίζεται στο 70% της διαμέτρου, ενώ υπάρχει διαφοροποίηση του ποσοστού πλήρωσης με τη διάμετρο του αγωγού, μόνο για τους αγωγούς ακαθάρτων. Εν τούτοις στις ΟΜΟΕ προτείνονται τα αντίστοιχα ποσοστά πλήρωσης, τα οποία και υιοθετήθηκαν υπέρ της ασφαλείας στην παρούσα μελέτη για τους **σωληνωτούς** αγωγούς:

- για αγωγούς διαμέτρου $D \leq 0,40 \mu$: $\max y/D = 0,50$
- για αγωγούς διαμέτρου $0,40 \mu < D \leq 0,60 \mu$: $\max y/D = 0,60$
- για αγωγούς διαμέτρου $D > 0,60 \mu$: $\max y/D = 0,70$

Όσον αφορά το απαιτούμενο ελεύθερο περιθώριο για τους ανοικτούς και κλειστούς ορθογωνικούς αγωγούς η Εγνατία Οδός ΑΕ προτείνει τα ακόλουθα:

Τύπος διατομής	Υποκρίσιμη ροή	Υπερκρίσιμη ροή
Ορθογωνική διατομή	0,10 H_e	0,20 y
Τραπεζοειδής διατομή	0,20 H_e	0,25 y

όπου:

- $H_e = y + V^2/2g$ το ύψος της ειδικής ενέργειας και
- y το βάθος ροής.

Η επάρκεια του ελεύθερου περιθωρίου για τους ορθογωνικούς αγωγούς T1 και T2 ελέγχθηκε σύμφωνα με τους ως άνω τύπους, ενώ ταυτόχρονα τηρήθηκε και μέγιστο ποσοστό πλήρωσης της διατομής ίσο με 80%.

2.4.6 Υδραυλικοί υπολογισμοί

Οι υδραυλικοί υπολογισμοί πραγματοποιήθηκαν σε λογιστικό φύλλο ανά τμήμα αγωγού μεταξύ φρεατίων επίσκεψης ή κόμβων και ενσωματώνουν όλες τις προαναφερόμενες θεωρήσεις και περιορισμούς.

Για κάθε υπό εξέταση τμήμα του αγωγού εισάγεται η επιφάνεια της λεκάνης απορροής που καταλήγει στο τμήμα αυτό και ο μέσος συντελεστής απορροής και βάση του χρόνου συρροής υπολογίζεται η βροχόπτωση σχεδιασμού και συνακόλουθα η παροχή σχεδιασμού.

Από την κατά μήκος κλίση και το συντελεστή τραχύτητας του αγωγού υπολογίζεται η απαιτούμενη διατομή για την ικανοποίηση όλων των υδραυλικών περιορισμών. Η διατομή του αγωγού σε ένα τμήμα δεν μπορεί να είναι μικρότερη από αυτήν του προηγούμενου τμήματος, ακόμα και αν οι υδραυλικοί υπολογισμοί το επιτρέπουν. Η συναρμογή των τμημάτων των σωληνωτών αγωγών γίνεται «άντυγα με άντυγα» ενώ των ορθογωνικών αγωγών «πυθμένα με πυθμένα».

Ο πίνακας υδραυλικών υπολογισμών παρατίθεται στο παράρτημα. Σε αυτόν δίνονται τα σημαντικότερα γεωμετρικά και υδραυλικά στοιχεία κάθε αγωγού.

Χίος, / /2017
Συντάχθηκε

Χίος, / /2017
Θεωρήθηκε
Ο Προϊστ. Δ/σης
Τεχν. Υπηρεσιών

Μιχαήλ Πικούνης
Πολ. Μηχανικός με βαθμό Β΄

Ελευθέριος Παπαλάνης
Πολ. Μηχανικός με βαθμό Α΄

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

- Δημήτρης Κουτσογιάννης, «Σχεδιασμός αστικών δικτύων αποχέτευσης», Εθνικό Μετσόβιο Πολυτεχνείο, Έκδοση 4, 2011.
- «Οδηγίες Μελετών Οδικών Έργων – Τεύχος 8: Αποχέτευση -Στράγγιση Υδραυλικά Έργα Οδών (ΟΜΟΕ – ΑΣΥΕΟ)», ΥΠΕΧΩΔΕ, ΓΓΔΕ, Δ/νση Μελετών Έργων Οδοποιίας, Νοέμβριος 2002.
- Π.Δ. 696/1974 (ΦΕΚ 301 τ.Α΄), «Περί αμοιβών μηχανικών δια σύνταξιν μελετών, επίβλεψιν, παραλαβήν κλπ Συγκοινωνιακών, Υδραυλικών και Κτιριακών Έργων, ως και Τοπογραφικών, Κτηματογραφικών και Χαρτογραφικών εργασιών και σχετικών τεχνικών προδιαγραφών μελετών».
- “Urban drainage design manual – HEC 22, 3rd Edition”, Federal Highway Administration, September 2009.
- “Design and construction of sanitary and storm sewers, WPCF Manual of Practice No 9, ASCE Manual of Engineering Practice No 37”, Water Pollution Control Federation (WPCF) & American Society of Civil Engineers (ASCE), 1976.

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Α

ΥΔΡΑΥΛΙΚΟΙ ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΙ

A. ΥΔΡΑΥΛΙΚΟΙ ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΙ ΑΓΩΓΟΥ Κ1 (ΣΩΛΗΝΕΣ ΑΠΟ ΗΔΡΕ)

Τμήμα δικτύου			Στοιχεία υπολογισμού παροχής						Χαρακτηριστικά αγωγού				Υδραυλικά στοιχεία					
Αγωγός (φρ. αρχής: φρ. πέρατος)	Χ.Θ. φρεατίου αρχής	Χ.Θ. φρεατίου πέρατος	Μέσος συντελ. απορροής C	Συνολική έκταση λεκάνης E (στρ.)	Χρόνος συρροής στην αρχή t (λεπτά)	Περίοδος επανα- φοράς T (έτη)	Ένταση βροχής i (χλσ/ώρα)	Παροχή υπολο- γισμού Q _υ (κμ/δλ)	Αριθμός Manning n	Διατομή εσωτε- ρική D (μ)	Μήκος L (μ)	Κατά μήκος κλίση J (‰)	Παροχή πλήρους αγωγού Q _{πλ} (κμ/δλ)	Ταχύτητα ελέγχου V _{Qπλ/10} (μ/δλ)	Βάθος ροής y (μ)	Ταχύτητα ροής V (μ/δλ)	Ποσοστό πλήρω- σης y/D (%)	Αριθμός Froude Fr
ΑΓΩΓΟΣ Κ1																		
K1-6:K1-5	0+298,00	0+240,00	0,37	26,75	10,00	10	141,21	0,393	0,013	0,60	58,00	12,3	0,680	1,54	0,33	2,49	54,5	1,55
K1-5:K1-4	0+240,00	0+180,00	0,37	26,75	10,39	10	138,74	0,393	0,013	0,60	60,00	10,3	0,622	1,41	0,35	2,33	57,6	1,39
K1-4:K1-3	0+180,00	0+120,00	0,35	50,69	10,82	10	136,11	0,676	0,013	0,69	60,00	10,9	0,931	1,59	0,44	2,71	63,2	1,42
K1-3:K1-2	0+120,00	0+060,00	0,35	50,69	11,19	10	133,95	0,676	0,013	0,80	60,00	4,0	0,836	1,06	0,55	1,85	68,2	0,84
K1-2:K1-1	0+060,00	0+000,00	0,35	50,69	11,73	10	130,92	0,676	0,013	0,80	60,00	4,0	0,836	1,06	0,55	1,85	68,2	0,84

Β. ΥΔΡΑΥΛΙΚΟΙ ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΙ ΑΓΩΓΩΝ Τ1 ΚΑΙ Τ2 (ΤΑΦΡΟΙ ΚΑΙ ΚΛΕΙΣΤΟΙ ΑΓΩΓΟΙ ΑΠΟ ΣΚΥΡΟΔΕΜΑ)

Τμήμα δικτύου			Στοιχεία υπολογισμού παροχής							Χαρακτηριστικά αγωγού							Υδραυλικά στοιχεία						
Αγωγός (κόμβος αρχής: κόμβος πέρατος)	Χ.Θ. κόμβου αρχής	Χ.Θ. κόμβου πέρατος	Μέσος συντελ. απορροής	Συνολική έκταση λεκάνης	Χρόνος συρροής στην αρχή	Περίοδος επανα- φοράς	Ένταση βροχής	Παροχή υπολο- γισμού	Είδος διατομής (Ανοικτή/ Κλειστή)	Αριθμός Mannin g	Πλάτος διατομής	Ύψος διατομής	Κλίση τοιχω- μάτων (ορ:κατ)	Μήκος	Κατά μήκος κλίση	Παροχή πλήρους αγωγού	Ταχύτητα ελέγχου (>0,6 μ/δλ)	Βάθος ροής	Ταχύτητα ροής (<6,0 μ/δλ)	Απαιτού- μενο ελεύθερο περιθώ- ριο	Ποσοστό πλήρω- σης (<80%)	Αριθμός Froude	
			C	E (στρ.)	t (λεπτά)	T (έτη)	i (χλσ/ώρα)	Q _υ (κμ/δλ)		n	B (μ)	H (μ)	z	L (μ)	J (‰)	Q _{πλ} (κμ/δλ)	V _{Qπλ/10} (μ/δλ)	γ (μ)	V (μ/δλ)	F (μ)	γ/H (%)	Fr	
ΑΓΩΓΟΣ Τ1																							
T1-4:T1-3	0+262,40	0+202,40	0,35	222,16	12,27	10	128,05	2,753	Κλειστή	0,016	1,15	1,60	0,00	60,00	6,4	5,181	1,63	0,95	2,52	0,13	59,4	0,83	
T1-3:T1-2	0+202,40	0+178,40	0,35	222,16	12,66	10	126,03	2,753	Κλειστή	0,016	1,15	1,20	0,00	24,00	6,4	3,673	1,46	0,95	2,52	0,13	79,1	0,83	
T1-2:T1-1	0+178,40	0+035,40	0,36	270,07	12,82	50	183,69	4,968	Κλειστή	0,016	1,50	1,20	0,00	143,00	10,0	6,719	1,96	0,95	3,50	0,19	78,9	1,15	
T1-1:T1-0	0+035,40	0+000,00	0,45	327,00	13,50	50	178,92	7,386	Κλειστή	0,016	2,20	1,20	0,00	35,40	8,0	10,188	1,91	0,94	3,56	0,19	78,6	1,17	
ΑΓΩΓΟΣ Τ2																							
T2-8:T2-7	0+579,50	0+461,80	0,36	17,67	10,00	10	141,21	0,253	Ανοικτή	0,016	1,15	1,20	0,00	117,70	3,0	2,516	1,00	0,22	1,00	0,03	18,3	0,68	
T2-7:T2-6	0+461,80	0+339,20	0,45	152,90	11,96	10	129,68	2,467	Ανοικτή	0,016	1,15	1,40	0,00	122,60	5,5	4,102	1,44	0,92	2,32	0,12	66,0	0,77	
T2-6:T2-5	0+339,20	0+194,70	0,45	212,84	12,84	10	125,17	3,351	Ανοικτή	0,016	1,15	1,50	0,00	144,50	5,5	4,451	1,48	1,18	2,46	0,15	78,9	0,72	
T2-5:T2-4	0+194,70	0+169,75	0,45	212,84	13,81	10	120,57	3,351	Κλειστή	0,016	1,30	1,50	0,00	24,95	4,5	4,820	1,38	1,11	2,31	0,14	74,3	0,70	
T2-4:T2-3	0+169,75	0+146,55	0,45	255,27	13,99	20	142,43	4,499	Ανοικτή	0,016	2,00	1,20	0,00	23,20	4,0	6,340	1,32	0,93	2,43	0,12	77,2	0,81	
T2-3:T2-2	0+146,55	0+071,30	0,45	259,00	14,15	20	141,60	4,577	Ανοικτή	0,016	2,00	1,20	0,00	75,25	4,0	6,333	1,32	0,94	2,44	0,12	78,2	0,80	
T2-2:T2-1	0+071,30	0+022,00	0,45	259,00	14,67	20	138,98	4,577	Ανοικτή	0,016	2,00	1,20	0,00	49,30	4,0	6,330	1,32	0,94	2,44	0,12	78,3	0,80	
T2-1:T2-0	0+022,00	0+000,00	0,46	286,60	15,01	20	137,32	4,991	Κλειστή	0,016	2,00	1,20	0,00	22,00	4,5	6,717	1,40	0,96	2,61	0,13	79,8	0,85	