

1. ΕΙΣΑΓΩΓΗ.

Η παρούσα μελέτη αφορά το δίκτυο αποχέτευσης ομβρίων υδάτων για την αντιμετώπιση των ομβρίων στην περιοχή νότια των οδών Ρόδων, Γαζίας και Μιμόζας του οικισμού Βαρικού. Η μελέτη συντάχθηκε από το Γραφείο Μελετών Λήδα Φωτοπούλου που έχει πτυχίο Α΄ Τάξης στην κατηγορία των Υδραυλικών Μελετών σε συνεργασία με το γραφείο μελετών Σ.& Κ. Φωτόπουλος και Συνεργάτες Ε.Ε. το οποίο έχει πτυχίο Γ΄ Τάξης στην κατηγορία των Υδραυλικών Μελετών.

Για την εκπόνηση της μελέτης χρησιμοποιήθηκαν τα ακόλουθα :

- Τοπογραφική – υψομετρική αποτύπωση των οδών από τις οποίες διέρχονται οι αγωγοί ομβρίων σε κλ. 1:500 η οποία εκπονήθηκε από τον μελετητή στα πλαίσια της παρούσας σύμβασης.
- Το εγκεκριμένο ρυμοτομικό σχέδιο του Βαρικού σε κλ. 1:2.000
- Ορθοφωτοχάρτης σε κλ. 1:1.000

Το αντικείμενο της μελέτης, σύμφωνα με το 1^ο άρθρο της σύμβασης που υπεγράφη μεταξύ του Δήμου Ωρωπού και του Μελετητή είναι :

1. Οριστική μελέτη των αγωγών αποχέτευσης για την αντιμετώπιση των ομβρίων στην περιοχή νότια των οδών Ρόδων, Γαζίας και Μιμόζας του οικισμού Βαρικού. Η μελέτη θα συνταχθεί με τις προδιαγραφές που αναφέρονται στο ΠΔ 696/74.

Όλα τα σχέδια και τεύχη της μελέτης θα είναι σύμφωνα με το πιο πάνω Π.Δ.

2. Τεύχη δημοπράτησης της μελέτης συμπεριλαμβανομένου και των ΣΑΥ και ΦΑΥ.

2. ΤΟ ΔΙΚΤΥΟ ΟΜΒΡΙΩΝ.

2.1. Στοιχεία για τον οικισμό του Βαρικού.

Ο οικισμός του οικοδομικού Συνεταιρισμού Υπαλλήλων Υπουργείου Γεωργίας στο Χαλκούτσι εντάχθηκε στο σχέδιο πόλης με την ΤΥ 4441/23-12-1971 απόφαση του Νομάρχη Αττικής (ΦΕΚ 307Δ/31-12-1971). Οι όροι δόμησης ήταν οι ακόλουθοι :

Ελάχιστο πρόσωπο οικοπέδου	20,00μ.
Ελάχιστο βάθος οικοπέδου	30,0 μ.
Ελάχιστο εμβαδόν οικοπέδου	2.000 τ.μ.
Αριθμός ορόφων	1
Μέγιστο ύψος οικοδομής	4,50 μ.
Μέγιστο ποσοστό κάλυψης	20%

Με το από 28-1-1986 Προεδρικό Διάταγμα (ΦΕΚ 33Δ/13-2-1986) έγινε αναθεώρηση των όρων δόμησης οι οποίοι διαμορφώθηκαν ως ακολούθως.

Ελάχιστο πρόσωπο οικοπέδου	20,00μ.
Ελάχιστο βάθος οικοπέδου	30,0 μ.
Ελάχιστο εμβαδόν οικοπέδου	1.000 τ.μ.
Αριθμός ορόφων	2
Μέγιστο ύψος οικοδομής	7,50 μ.
Μέγιστο ποσοστό κάλυψης	20%

Σε κανένα από τα δύο νομοθετήματα δεν ορίζεται συντελεστής δόμησης . Αυτός προκύπτει εμμέσως από το ποσοστό κάλυψης και τον αριθμό ορόφων. Επομένως, σύμφωνα με τους όρους δόμησης της αναθεώρησης ο μέγιστος συντελεστής δόμησης διαμορφώνεται στο 0,40. Αυτό σημαίνει ότι σε κάθε οικοπέδο (στο οποίο μπορούν να δομηθούν κατοικίες συνολικού εμβαδού 400 τ.μ.) μπορούν να κατοικήσουν τουλάχιστον δύο οικογένειες. Ο συνολικός αριθμός των οικοπέδων του οικισμού είναι 450. Με βάση τα πιο πάνω ο μέγιστος αριθμός των κατοικιών που μπορεί να ανεγερθούν ανέρχονται σε 900.

2.2. Υφιστάμενα δίκτυα στον οικισμό.

Ο Οικισμός του Βαρικού στερείται οργανωμένου δικτύου αποχέτευσης ομβρίων, αν και το πρόβλημα της απορροής των ομβρίων , λόγω κυρίως της εδαφικής διαμόρφωσης είναι έντονο.

Επίσης στερείται και δικτύου αποχέτευσης ακαθάρτων υδάτων. Το μόνο πλήρες δίκτυο υποδομής που υπάρχει στον οικισμό είναι το δίκτυο ύδρευσης . Το Βαρικό διαθέτει σήμερα πλήρες δίκτυο ύδρευσης που κατασκευάστηκε την δεκαετία του 1970. Οι αγωγοί έχουν κατασκευαστεί από σωλήνες PVC πίεσης 10 ατμ. Την εποχή που κατασκευάστηκε το δίκτυο ύδρευσης η επιχωμάτωση της περιοχής βρισκόταν στο αρχικό στάδιο. Οι αγωγοί τοποθετήθηκαν σε μέσο βάθος 0,80 έως 1,0 μ. κάτω από το φυσικό έδαφος. Το μεγαλύτερο μέρος του δικτύου τοποθετήθηκε κάτω από την στάθμη της θάλασσας. Με την πάροδο του χρόνου, την επιχωμάτωση της περιοχής και την κατασκευή των δρόμων, οι αγωγοί της ύδρευσης βρέθηκαν σε βάθη από 1,50 έως 2,0 μ. κάτω από την τελική στάθμη των δρόμων.

2.3. Το πρόβλημα της αποχέτευσης των ομβρίων.

Η περιοχή στην οποία αναπτύσσεται ο οικισμός του Βαρικού είναι σχεδόν επίπεδη με πολύ μικρά απόλυτα υψόμετρα. Στην αρχική της μορφή ήταν ελώδης έκταση η οποία περιοδικά κατακλυζόταν από την θάλασσα.

Μετά την έγκριση του Ρυμοτομικού σχεδίου άρχισε προοδευτικά η επιχωμάτωση της έκτασης. Τμήματα της περιοχής που είχαν απόλυτα υψόμετρα μερικά εκατοστά πάνω από την μέση στάθμη της θάλασσας, ανέβηκαν στο επίπεδο των 1,0 ή και 1,5 μέτρων.

Οι εσωτερικοί δρόμοι, πολλοί από τους οποίους είναι ασφαλτοστρωμένοι, έχουν κατασκευασθεί σε επίχωμα. Αυτό έχει ως αποτέλεσμα η φυσική στάθμη του εδάφους των οικοδομικών τετραγώνων να βρίσκεται γενικά χαμηλότερα από εκείνη των δρόμων που τα περιβάλλουν. Σε πολλά οικόπεδα που έχουν ανεγερθεί οικοδομές, έχουν γίνει επιχώσεις του περιβάλλοντος χώρου, ώστε τα όμβρια να απορρέουν στις γύρω οδούς. Άλλα οικόπεδα όμως, ακόμα και με κτίσμα, είναι χαμηλότερα της στάθμης των οδών και τα όμβρια λιμνάζουν.



Το πρόβλημα που περιγράφηκε πιο πάνω είναι εντονότερο στην περιοχή της μελέτης, δηλαδή στην περιοχή νότια της οδού Μιμόζας. Η περιοχή αυτή σε κάθε έντονη βροχόπτωση πλημμυρίζει. Μετά το τέλος της βροχής, επειδή τα εδαφικά υψόμετρα είναι χαμηλότερα των οδών, το νερό παραμένει λιμνάζοντας, μέχρι να διηθηθεί αργά στο έδαφος. Πλημμυρισμένοι παραμένουν για μεγάλο χρονικό διάστημα και οι αυλές των σπιτιών που έχουν κτιστεί στην περιοχή αυτή.





Οι φωτογραφίες αυτές δείχνουν την κατάσταση που δημιουργείται στην υπό μελέτη περιοχή (περιοχή όπου προτείνεται να κατασκευασθούν τα έργα άμεσης προτεραιότητας Α΄ Φάση) μετά από μία συνήθη σε ένταση και διάρκεια βροχόπτωση. Επειδή δεν υπάρχει απορροή , τα νερά θα παραμείνουν για μεγάλο χρονικό διάστημα , μέχρι να διηθηθούν στο έδαφος.

Το πρόβλημα αντιμετωπίζεται μερικά από αγωγό ομβρίων που έχει κατασκευασθεί από την Νομαρχία Ανατολικής Αττικής και διέρχεται από τις οδούς Ρόδων και Μιμόζας. Ο Αγωγός αυτός επί τις οδού Ρόδων έχει διάμετρο 60 εκ. και επί της οδού Μιμόζας διάμετρο 80 εκ. και εκβάλλει στο ρέμα που βρίσκεται στο δυτικό άκρο του οικισμού. Όπως αναφέρθηκε οι δρόμοι του οικισμού βρίσκονται σε επίχωμα και η στάθμη της είναι ψηλότερη μέχρι και 60 εκ. πάνω από το φυσικό έδαφος. Ο αγωγός ομβρίων , ο οποίος έχει κατασκευασθεί σε μικρό βάθος από την ερυθρά του δρόμου, βρίσκεται και αυτός σχετικά ψηλά σε σχέση με τις λεκάνες που θα έπρεπε να αποχετεύει. Βεβαίως δεν μπορούσε να κατασκευασθεί σε μεγαλύτερο βάθος , διότι η εκβολή του θα βρισκόταν κάτω από την κοίτη του ρέματος στο οποίο εκβάλλει.

Σε επιλεγμένες θέσεις έχουν κατασκευασθεί φρεάτια υδροσυλλογής τα οποία συνδέονται με τον αγωγό ομβρίων με σωλήνες διαμέτρου 30 εκ.. Τα φρεάτια λόγω του υψομέτρου στο οποίο έχουν τοποθετηθεί, συλλέγουν μέρος μόνο του όγκου των ομβρίων των λεκανών που θα έπρεπε να αποχετεύονται στον αγωγό. Ο υπόλοιπος όγκος λιμνάζει στα αδόμητα οικόπεδα ή στις αυλές των σπιτιών.

Τα προτεινόμενα έργα.

Τα έργα που προτείνονται για την αντιμετώπιση των ομβρίων στην υπό μελέτη περιοχή , τα κατατάσσουμε σε **άμεσα ή έργα Α΄Φάσης και μεσοπρόθεσμα ή έργα Β΄Φάσης.**

2.4.1. Έργα Α΄ Φάσης.

Τα άμεσα έργα , που αποτελούν την Α΄ Φάση κατασκευής, αφορούν τις περιοχές που πλήγονται συχνά, σχεδόν κάθε χρόνο, από πλημμύρες και είναι σχετικά πυκνοδομημένες. Είναι εκείνες οι περιοχές που έχουν χαμηλά υψόμετρα και στις οποίες τα όμβρια δεν απορρέουν επιφανειακά και μετά την βροχόπτωση λιμνάζουν , τόσο στους δρόμους όσο και στις αυλές των σπιτιών. Τέτοιες είναι οι εκτάσεις εκατέρωθεν της οδού Μυτιλήνης και νότια της οδού Γαζίας.

Η αποχέτευση των ομβρίων στις δύο πιο πάνω περιοχές δεν μπορεί να αντιμετωπισθεί με συμβατικό δίκτυο ομβρίων. Ο αποδέκτης των ομβρίων είναι ο υφιστάμενος αγωγός επί των οδών Ρόδων και Μιμόζας. Όπως αναφέρθηκε ο αγωγός αυτός βρίσκεται ψηλά σε σχέση με το περιβάλλον έδαφος, διότι οι δρόμοι από τους οποίους διέρχεται είναι σε επίχωμα. Εάν τοποθετούντο συμβατικοί αγωγοί αποχέτευσης ομβρίων στις οδούς Μυτιλήνης, Γαζίας και στις παρόδους τους, έστω και εάν αυτοί είχαν την ελάχιστη απαιτούμενη διατομή (διάμετρος 40 εκ.) δεν θα μπορούσαν υψομετρικά να εκβάλουν στον υφιστάμενο αποδέκτη.

Για τον λόγο αυτόν σχεδιάστηκε ειδικός ορθογωνικός αγωγός πλάτους 41,5 εκ. και μεταβλητού ύψους, στον οποίο κατά διαστήματα τοποθετούνται σχάρες υδροσυλλογής. Ο ορθογωνικός αγωγός κατασκευάζεται χυτός επί τόπου και καλύπτεται με προκατασκευασμένες πλάκες. Το ύψος της διατομής είναι μεταβλητό. Το ελάχιστο ύψος είναι 0,25 και το μέγιστο 0,80 μ. Η άνω επιφάνεια του αγωγού (προκατασκευασμένη πλάκα ή σχάρα υδροσυλλογής) συμπίπτει με την στάθμη της οδού. Ο πυθμένας του αγωγού έχει κατά μήκος κλίση που κυμαίνεται από 0,25 έως 0,50 %. Όταν το βάθος του πυθμένα από την στάθμη της οδού είναι μεγαλύτερο των 0,65 έως 0,70 μ. , το τμήμα της ορθογωνικής διατομής που δεν έχει σχάρα αντικαθίσταται με κυκλικό αγωγό.

2.4.2. Έργα Β΄ Φάσης.

Τα έργα αυτά αφορούν συμβατικό δίκτυο αποχέτευσης το οποίο καλύπτει λιγότερο δομημένες ή αδόμητες περιοχές. Ο αποδέκτης του δικτύου είναι το ρέμα που βρίσκεται στο ανατολικό όριο του οικισμού. Το ρέμα, το οποίο μετά από 200 μ. περίπου εκβάλει στην θάλασσα, είναι κατά τόπους επιχωμένο. Γενικά η κατάστασή του από άποψη απόθεσης φερτών υλών ή ξένων όγκων (μπάζα, σκουπίδια, κλπ.) δεν είναι καλή. Για την ομαλή λειτουργία του απαιτείται καθαρισμός, απομάκρυνση όλων των φερτών υλικών και των μπάζων και διαμόρφωση – εκβάθυνση του πυθμένα ώστε να έχει ομαλή συνεχή κλίση από την θάλασσα προς τα ανάντη.

Οι αγωγοί της Β΄ Φάσης των έργων προτείνεται να κατασκευασθούν από τσιμεντοσωλήνες διαμέτρων 60 και 80 εκ. κλάσης 120 μερικά εγκιβωτισμένους σε σκυρόδεμα . Στα σημεία αλλαγής της οριζοντιογραφίας ή της μηκοτομής προβλέπονται φρεάτια επίσκεψης κυκλικά . Σε επιλεγμένες θέσεις τοποθετούνται φρεάτια υδροσυλλογής σχάρας και πλευρικού ανοίγματος , μονά ή διπλά.

2.5 Παροχές υπολογισμού.

Στα πλαίσια της μελέτης "Οριστική μελέτη δικτύου αποχέτευσης ομβρίων Δυτικού τμήματος οικισμού Ωρωπού και αγωγού ρέματος P5" χρησιμοποιήθηκε όμβρια καμπύλη της μορφής :

$$i = \frac{40.6(T^{0.185} - 0.45)}{(t + 0.189)^{0.796}}$$

όπου i η ένταση της βροχής σε χστ/ώρα

t η διάρκεια της βροχής σε ώρες

T η περίοδος επαναφοράς σε έτη.

$$\text{Για } T= 5 \text{ έτη} \quad i = \frac{35.87}{(t + 0.189)^{0.796}}$$

$$\text{Για } T= 10 \text{ έτη} \quad i = \frac{43.89}{(t + 0.189)^{0.796}}$$

$$\text{Για } T= 20 \text{ έτη} \quad i = \frac{52.40}{(t + 0.189)^{0.796}}$$

$$\text{Για } T= 50 \text{ έτη} \quad i = \frac{65.45}{(t + 0.189)^{0.796}}$$

Σύμφωνα με το ΠΔ 696/74 οι αγωγοί του δικτύου ομβρίων υπολογίζονται για βροχόπτωση με περίοδο επαναφοράς 5 έτη και οι κεντρικοί συλλεκτές για περίοδο επαναφοράς 10 έτη. Γενικά το θέμα της επιλογής της περιόδου επαναφοράς πρέπει να διερευνάται βάσει των ειδικών συνθηκών των προς αποχέτευσης περιοχών και των υπάρχουσών δυνατοτήτων επιφανειακής απορροής. Για την εκτίμηση των παροχών υπολογισμού των κύριων αντιπλημμυρικών έργων , τυχόν ανεπάρκεια των οποίων δυνατόν να προκαλέσει σημαντικές ζημιές , λαμβάνεται βροχή με μεγαλύτερη περίοδο επαναφοράς. Ο καθορισμός της περιόδου επαναφοράς πρέπει να λαμβάνει υπόψη την έκταση των πιθανό ζημιών και την δαπάνη κατασκευής των έργων.

Η μελετώμενη περιοχή είναι μικρή σε έκταση και δεν τροφοδοτείται με όμβρια που προέρχονται από εξωτερικές λεκάνες. Κίνδυνος για μια γενικότερη καταστροφική πλημμύρα δεν υπάρχει . Επομένως για τον υπολογισμό των αγωγών μπορούμε με ασφάλεια να πάρουμε την περίοδο επανεμφάνισης βροχόπτωσης που προβλέπει το ΠΔ 696/74 , δηλαδή τα 5 έτη για τους δευτερεύοντες αγωγούς.

Η κρίσιμη ένταση βροχόπτωσης προκύπτει από την εφαρμογή στις όμβριες καμπύλες για διάρκεια βροχόπτωσης ίσης με το χρόνο συρροής της λεκάνης. Ως χρόνος συρροής εννοείται ο χρόνος που χρειάζεται μια σταγόνα βροχής που πέφτει στο πιο απομακρυσμένο σημείο της λεκάνης απορροής ως την έξοδο της λεκάνης. Στα δίκτυα ομβρίων ο χρόνος συρροής μπορεί να αναλυθεί σε δύο συνιστώσες, το χρόνο εισόδου, t_e , δηλαδή το χρόνο που χρειάζεται μέχρι το σημείο που η απορροή οδηγείται στο δίκτυο (π.χ. μέσω των φρεατίων υδροσυλλογής) και το χρόνο ροής, t_p , κατά μήκος του αγωγού ομβρίων μέχρι την υπόψη θέση του δικτύου.

Ο χρόνος εισόδου εξαρτάται από την κλίση του εδάφους, το μήκος της διαδρομής μέχρι την είσοδο στο δίκτυο που σχετίζεται με την πυκνότητα και τη συχνότητα τοποθέτησης των φρεατίων υδροσυλλογής καθώς και από την ένταση της βροχόπτωσης. Προφανώς όσο μεγαλύτερη είναι η ένταση της βροχόπτωσης τόσο μικρότερος είναι ο χρόνος εισόδου.

Στις μελέτες αποχέτευσης ομβρίων αστικών περιοχών υιοθετούνται τιμές του χρόνου εισόδου από 3 έως 30 min, με πιο συνήθεις τιμές τα 5 έως 15min. Το ΠΔ 696/1974 υιοθετεί μια γενική τιμή του χρόνου εισόδου ίση με 10 min. Στον Πίνακα που ακολουθεί παρουσιάζονται και οι προδιαγραφές της American Society of Civil Engineers (ASCE) ανάλογα με τα χαρακτηριστικά της περιοχής.

Τυπικές τιμές χρόνου εισόδου

	Περιγραφή περιοχής	Χρόνος εισόδου [min]
1	Ελληνικές προδιαγραφές (ΠΔ 696/74) για κάθε περιοχή	10
2	Συστάσεις αμερικανικών ενώσεων WPCF&ASCE	
2.1	Πυκνοδομημένες περιοχές με άμεσες ιδιωτικές συνδέσεις στους αγωγούς	5
2.2	Αναπτυγμένες περιοχές με ήπιες κλίσεις	10 – 15
2.3	Οικιστικές περιοχές με ήπιες κλίσεις και διεσπαρμένα φρεάτια υδροσυλλογής	20-30

Ως αρχικός χρόνος συρροής λαμβάνονται, σύμφωνα με το ίδιο Π.Δ. τα 10 λεπτά. Οπότε η ένταση βροχόπτωσης προκύπτει $i = 81,67 \text{ mm/h}$

Για τον υπολογισμό της πλημμυρικής παροχής χρησιμοποιούμε την ορθολογιστική μέθοδο

$$Q_{\max} = \sigma \cdot i \cdot E$$

όπου : i η μέση ένταση βροχής διάρκειας ίσης προς τον χρόνο συρροής των υδάτων , από το πιο απομακρυσμένο σημείο της επιφάνειας απορροής , μέχρι την εξεταζόμενη διατομή του αγωγού,

E : το εμβαδόν της λεκάνης απορροής

σ : ο συντελεστής απορροής αιχμής πλημμύρας.

Ο πιο πάνω τύπος παίρνει την μορφή $Q_{\max} = 0,278 \cdot \sigma \cdot i \cdot E$

όπου η παροχή εκφράζεται σε κ.μ/δλ. , η ένταση της βροχής σε χστ/ωρ και το εμβαδόν της λεκάνης απορροής σε τ.χλμ.

2.3 Συντελεστής απορροής.

Συντελεστής απορροής. Ο συντελεστής απορροής συνεκτιμά αδιακρίτως (α) τις απώλειες κατακράτησης από τη χλωρίδα, (β) τις απώλειες επιφανειακής παγίδευσης στις μικροκοιλότητες του εδάφους που πρακτικά υπάρχουν σε όλες τις επιφάνειες, και (γ) τις απώλειες διήθησης σε περατά εδάφη. Ο συντελεστής απορροής δεν είναι ποτέ σταθερός αλλά παρουσιάζει έντονες μεταβολές ακόμα και στην ίδια λεκάνη απορροής ανάλογα με τη χρονική κατανομή της βροχόπτωσης και άλλες φυσιογραφικές και υδρολογικές παραμέτρους.

Στις μελέτες αποχέτευσης χρησιμοποιούνται τυποποιημένες, σταθερές μέσες τιμές του συντελεστή απορροής, ανεξάρτητες από τη διάρκεια βροχής και των άλλων συνθηκών. Το ΠΔ 696/74 δίνει κάποιες τιμές του συντελεστή απορροής οι οποίοι δεν αναφέρονται σε αστικές περιοχές αλλά σε μη-αστικές. Οι προδιαγραφές αναφέρουν ότι προκειμένου να χρησιμοποιηθούν και για αστικές λεκάνες θα πρέπει οι συντελεστές απορροής να είναι τουλάχιστο ίσοι με εκείνους που αναφέρει το ΠΔ 696.

Συντελεστές απορροής σύμφωνα με το ΠΔ 696/74.

Περιοχή	Ορεινή	Λοφώδης	Πεδινή
Συντελεστής απορροής	0,60	0,50	0,30

Οι Αμερικανικές ASCE & WPCF συνιστούν για αστικές περιοχές τις τιμές που δίνονται στον πρώτο πίνακα που ακολουθεί. Οι ίδιοι οργανισμοί δίνουν και τιμές και για συγκεκριμένους τύπους επιφανειών π.χ. δρόμους στέγες κτλ. που παρουσιάζονται στον δεύτερο πίνακα που ακολουθεί.

Μέσοι συντελεστές απορροής ανάλογα με τα γενικά χαρακτηριστικά της αστικής περιοχής σύμφωνα με τις ASCE & WPCF.

	Περιγραφή περιοχής	Συντελεστής απορροής
1	Εμπορική	
1.1	Κέντρο	0,70 – 0,95
1.2	Περιφέρεια	0,50 – 0,70
2	Οικιστική, αστική	
2.1	Μονοκατοικίες	0,30 – 0,50
2.2	Πολυκατοικίες σε πανταχόθεν ελεύθερο σύστημα	0,40 – 0,60
2.3	Πολυκατοικίες σε συνεχές σύστημα	0,60 – 0,75
4	Οικιστική, υποαστική	0,25 – 0,40
3	Βιομηχανική	
1	Ελαφρά	0,50 – 0,80
2	Βαριά	0,60 – 0,90
4	Μη ανεπτυγμένη	0,10 – 0,30
5	Πάρκα, νεκροταφεία	0,10 – 0,25
6	Γήπεδα	0,20 – 0,35

Συντελεστές απορροής για συγκεκριμένες επιφάνειες σύμφωνα με ASCE & WPCF.

#	Τύπος επιφάνειας	Συντελεστής απορροής
1	Πεζοδρόμια, δρόμοι	
1.1	Σκυρόδεμα – Ασφαλτοσκυρόδεμα	0,70 – 0,95
1.2	Πλίνθοι	0,70 – 0,85
1.3	Στέγες	0,75 – 0,95
2	Αγροί, αμμώδη εδάφη	

2.1	Ήπια κλίση, 2%	0,05 – 0,10
2.2	Μέση κλίση, 2% έως 7%	0,10 – 0,15
2.3	Απότομη κλίση, 7%	0,15 – 0,20
3	Αγροί, βαριά εδάφη	
3.1	Ήπια κλίση, 2%	0,13 – 0,17
3.2	Μέση κλίση, 2% έως 7%	0,18 – 0,20
3.3	Απότομη κλίση, 7%	0,25 – 0,35

Στην παρούσα μελέτη λαμβάνεται συντελεστής απορροής ίσος προς **0,50** , ο οποίος βρίσκεται προς την πλευρά της ασφάλειας και καλύπτει την περιοχή ακόμα και για την μελλοντική της εξέλιξη, όταν μεγαλύτερες επιφάνειες θα έχουν διαστρωθεί με αδιαπέρατα υλικά .

2.4. Τύποι υπολογισμών.

Για τη διαστασιολόγηση του σωληνωτού δικτύου ομβρίων και των ορθογωνικών αγωγών γίνεται χρήση του τύπου του Manning (ροή με ελεύθερη επιφάνεια):

$$Q = \frac{E}{n} R^{2/3} J^{1/2} \quad (2-4)$$

όπου **Q** η παροχή σχεδιασμού σε m³/s
E το εμβαδό της βρεχόμενης επιφάνειας σε m²
R η υδραυλική ακτίνα σε m λαμβανόμενη ίση με E/Π
Π η βρεχόμενη περίμετρος σε m
J η κλίση της γραμμής ενέργειας που ταυτίζεται με αυτήν του πυθμένα του αγωγού αφού έχουμε ροή με ελεύθερη επιφάνεια
n ο συντελεστής τριβής κατά Manning

Για όλους τους τσιμεντοσωλήνες λαμβάνεται τιμή 0.014 για το συντελεστή τριβής κατά Manning.

Η ελάχιστη διάμετρος αγωγού ομβρίων που χρησιμοποιείται σύμφωνα με το ΠΔ 696/74 είναι 40 εκ. Το ποσοστό πλήρωσης των αγωγών , σύμφωνα με το ΠΔ 696/74 , για όλες τις διαμέτρους λαμβάνεται 70 %. Για τον έλεγχο της επάρκειας του υφιστάμενου αγωγού λαμβάνεται ποσοστό πλήρωσης 80%.

Οι διάμετροι των αγωγών που υπολογίστηκαν φαίνονται στο σχέδιο της οριζοντιογραφίας. Στους πίνακες που ακολουθούν φαίνονται οι υδραυλικοί των αγωγών του δικτύου ομβρίων.

ΕΓΚΡΙΘΗΚΕ ΜΕ ΤΗΝ ΑΡ.ΠΡΩΤ. ΤΕ 129263/2912/ 18-09-2015
ΑΠΟΦΑΣΗ ΔΤΕ/ΠΕΑΑ