

## ΤΑΥΤΟΤΗΤΑ ΑΓΩΓΟΥ

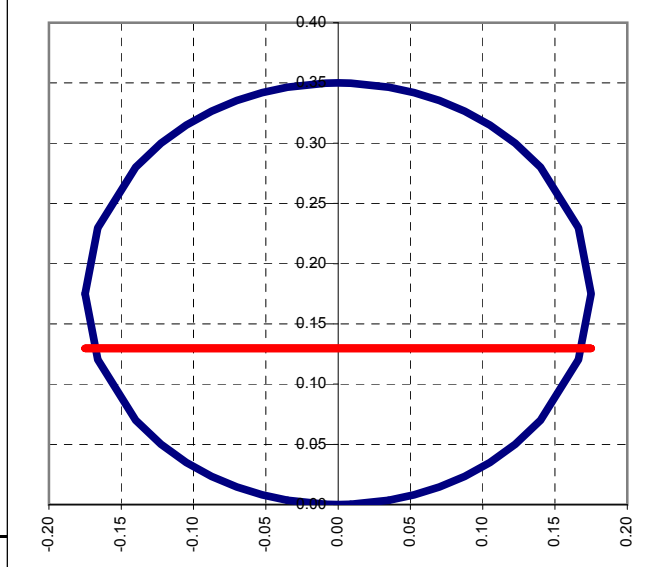
περίοδος σχεδιασμού  
πληθυσμός που εξυπηρετεί ο αγωγός  
μέση ημερήσια κατανάλωση νερού  
μέση ημερ. βιομηχανική κατανάλωση νερού  
μέση ημερ. δημόσια κατανάλωση νερού  
συνολική μέση ημερ.κατανάλωση νερού  
μέση ημερήσια παροχή ακαθάρτων  
μέγιστη ημερήσια παροχή ακαθάρτων  
συντελεστής μέγιστης στιγμιαίας παροχής  
μέγιστη στιγμιαία παροχή ακαθάρτων  
συντελεστής αθέλητων εισροών  
παροχή από ανάντι αγωγό  
παροχή σχεδιασμού ακαθάρτων

## Απ1

$T = 40$  έτη  
 $\Theta = 5000$  κάτοικοι  
 $w_1 = 300$  L/κατ/ημέρα  
 $w_2 = 0$  L/κατ/ημέρα  
 $w_3 = 50$  L/κατ/ημέρα  
 $w_{ολ} = 350$  L/κατ/ημέρα  
 $Q_E = 0.01620$  m<sup>3</sup>/sec  
 $Q_H = 0.02431$  m<sup>3</sup>/sec  
 $P = 2.01$   
 $Q_E = P \cdot Q_H = 0.04878$  m<sup>3</sup>/sec  
 $\lambda = 1.30$   
 $Q_A = 0.05000$  m<sup>3</sup>/sec  
 $Q = Q_A + \lambda \cdot Q_E = 0.11342$  m<sup>3</sup>/sec

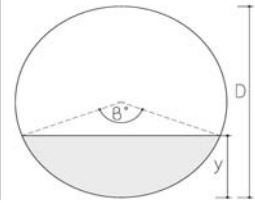
μήκος αγωγού  
διάμετρος αγωγού (>200mm)  
ταχύτητα ροής αγωγού  
τραχύτητα υλικού αγωγού  
κλίση αγωγού  
υδραυλική ακτίνα αγωγού  
γωνία κυκλικού τμήματος  
έλεγχος σύγκλισης γωνίας  $\beta$   
βάθος ροής  
έλεγχος πλήρωσης αγωγού

$L = 15.00$  m  
 $D = 350$  mm  
 $V = 3.497$  m/sec  
 $n = 0.014$   
 $S = 0.0840$   
 $R = 0.0694$  m  
 $\beta = 150^\circ$   
 $F(\beta) = -0.0015 \sim 0,00$   
 $y = 0.130$  m  
 $y / D = 0.37 \quad 0.50$  (επιτρεπόμενο) **OK**

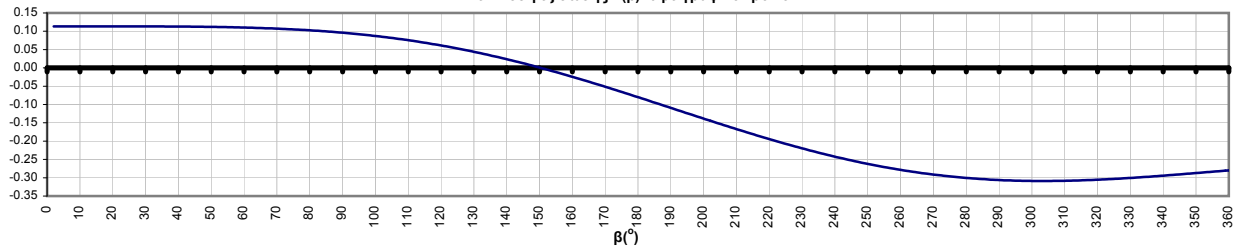


**OK**

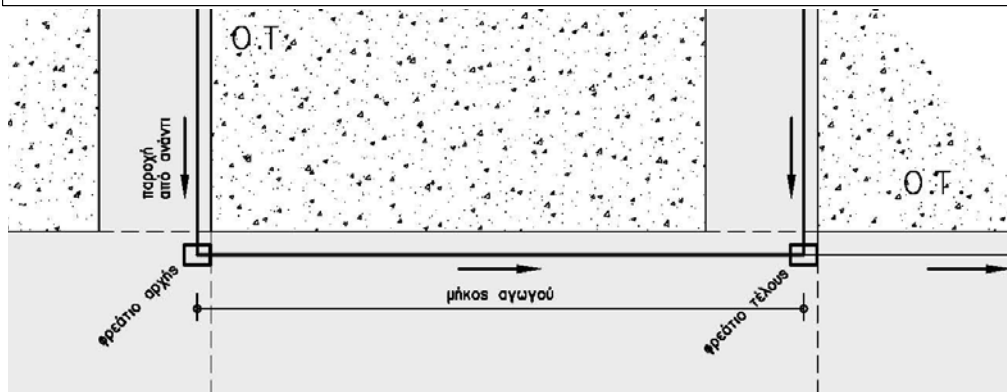
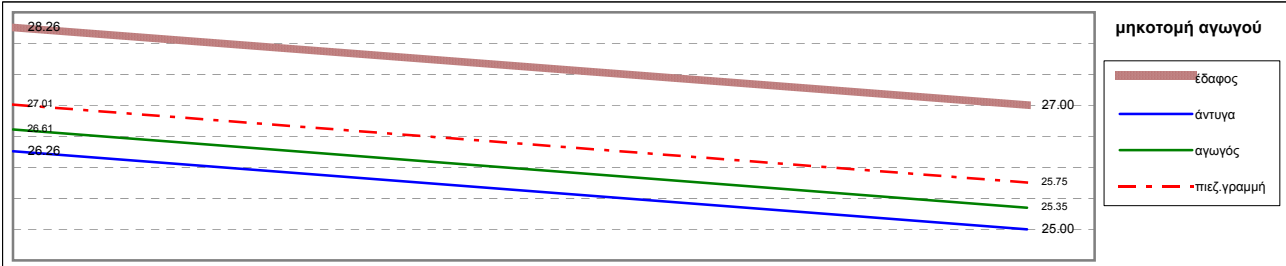
Υλικό αγωγού	Συντελεστής n
πλαστικοί	0,014
αμιαντοσιμεντοσωλήνες	0,015
τσιμεντοσωλήνες	0,016
σπηροσωλήνες	0,012-0,016
χαλυβδόσωλήνες γαλβανισμένοι	0,013-0,017
χαλυβδόσωλήνες μη γαλβανισμένοι	0,012-0,015



επίλυση εξίσωσης  $F(\beta)=0$  με γραφικό τρόπο



υψόμετρο εδάφους αρχής  $Z1 = 28.26$  m  
υψόμετρο εδάφους τέλους  $Z2 = 27.00$  m  
βάθος άντυνας (εκσκαφής) αρχής  $H1 = 2.00$  m  
βάθος άντυνας (εκσκαφής) τέλους  $H2 = 2.00$  m



## Τελικά στοιχεία αγωγού

ταυτότητα: **Απ1**  
διάμετρος (mm): **350**  
μήκος (m): **15.00**

#### 2.2.4 Κατανομή του πληθυσμού

Η κατανομή του πληθυσμού στην αστική περιοχή μελέτης είναι ένα κομβικό σημείο του σχεδιασμού. Γενικά υιοθετούνται κάποιες χαρακτηριστικές τιμές της πυκνότητας πληθυσμού, όπως για παράδειγμα **35-50 άτομα/ha** για τομείς χαμηλής δόμησης (**μονοκατοικίες**), **100-150 άτομα/ha** για τομείς μέσης δόμησης (**διπλοκατοικίες**) και **200-400 άτομα/ha** για περιοχές **υψηλής δόμησης**. Έχουν όμως διαπιστωθεί και πυκνότητες πολύ μεγαλύτερες, της τάξης των 2500 ατόμων/ha σε περιοχές πολύ πυκνής δόμησης με πολυώροφα κτίρια.

#### 2.2.5 Ποσότητες ακαθάρτων

Οι ποσότητες των ακαθάρτων είναι συνήθως ένα ποσοστό της υδατικής κατανάλωσης της προς αποχέτευση περιοχής. Συνήθως οι διάφορες συνιστώσες της υδατικής κατανάλωσης εκφράζονται με το δείκτη της μέσης ημερήσιας κατανάλωσης ανά κάτοικο (L/ημ/κατ.). Στον ελληνικό χώρο οι τυπικές τιμές της οικιακής κατανάλωσης κυμαίνονται από 150 L/ημ/κατ για **μικρούς οικισμούς** μέχρι 250 L/ημ/κατ με μέση τιμή τα **200 L/ημ/κατ.** Ειδικά για **τουριστικές εγκαταστάσεις** και νοσοκομεία η κατά κεφαλή κατανάλωση θεωρείται αυξημένη στα όρια των **300 – 600 L/ημ/κατ.** Στην Αθήνα η μέση ετήσια κατανάλωση σχεδιασμού για το έτος 2026 έχει τυποποιηθεί από την ΕΥΔΑΠ ως εξής:

- **235 L/ημ/κατ** για περιοχές **μέσης και κατώτερης εισοδηματικής τάξης**

- **310 L/ημ/κατ** για περιοχές **ανώτερης εισοδηματικής τάξης**

- **380 L/ημ/κατ** για ημιαστικοπαραθεριστικές περιοχές (παραλιακοί Δήμοι) και **υψηλής εισοδηματικής τάξης** (Βόρεια προάστια).

Ο μελετητής θα πρέπει να υπολογίζει και τις βιομηχανικές καταναλώσεις καθώς και τη δημόσια ή δημοτική κατανάλωση (π.χ. κατανάλωση σχολείων, άρδευση πάρκων). Και οι δύο καταναλώσεις εκφράζονται για λόγους ομοιομορφίας σε L/ημ/κατ, στη μεν βιομηχανική κατανάλωση εξαρτάται από το είδος και την έκταση των βιομηχανικών και μπορεί να αποκτήσει ένα ευρύ φάσμα τιμών ενώ η **δημόσια κατανάλωση** κυμαίνεται από **10 μέχρι 50 L/ημ/κατ.**

Επειδή δεν υπάρχουν μετρήσεις για το σύνολο των ποσοτήτων ακαθάρτων που καταλήγουν σε υφιστάμενους αγωγούς ακαθάρτων, οι ποσότητες των ακαθάρτων προκύπτουν ως ποσοστό της υδατικής κατανάλωσης. Για την εκτίμηση των παροχών σχεδιασμού το ΠΔ 696/74 προδιαγράφει ποσοστό 80% επί της υδατικής κατανάλωσης. Η ΕΥΔΑΠ επιβάλλει ποσοστό 85% εκτός από τις παραθεριστικές περιοχές και τις περιοχές υψηλής εισοδηματικής τάξης, που λόγω άρδευσης κήπων, πλύσης αυτοκινήτων, κ.ά) το ποσοστό θεωρείται μικρότερο (80%).

#### 2.2.7 Πρόσθετες εισροές

Οι παροχές των αγωγών ακαθάρτων αυξάνουν λόγω των παρασιτικών εισροών υπόγειου νερού αλλά και ομβρίων. Πιο συγκεκριμένα, τα υπόγεια νερά εισέρχονται στο δίκτυο μέσω των αρμών και των κατασκευαστικών ατελειών των σωληνώσεων κυρίως από τις κακότεχνες συνδέσεις των ιδιωτικών αγωγών αποχέτευσης με τους αγωγούς του δικτύου. Οι διηθήσεις υπόγειων νερών εξαρτώνται από (α) τη στάθμη του υδροφόρου ορίζοντα σε σχέση με το βάθος τοποθέτησης των αγωγών, (β) το υλικό κατασκευής των αγωγών καθώς και η ποιότητα κατασκευής και τοποθέτησης, και (γ) τη διαπερατότητα του εδάφους. Το ΠΔ 696/74 δεν αναφέρεται καθόλου στο θέμα των πρόσθετων εισροών. Καθοδηγητικές οδηγίες για το σχεδιασμό έχει δώσει μόνο η ΕΥΔΑΠ για την περιοχή της Αθήνας. Οι τιμές αυτές αναφέρονται στο σύνολο των πρόσθετων εισροών και είναι

- Για τις περιοχές υψηλού υδροφόρου ορίζοντα 25,9 m<sup>3</sup>/ημ/ha.

- Για τις περιοχές χαμηλού υδροφόρου ορίζοντα 21,6 m<sup>3</sup>/ημ/ha.

Για την περίπτωση που οι **πρόσθετες εισροές** εκτιμώνται ως ποσοστό της παροχής αιχμής ακαθάρτων, η ΕΥΔΑΠ δίνει τις τιμές **30% για περιοχές υψηλού υδροφόρου ορίζοντα** και **20% για περιοχές χαμηλού υδροφόρου ορίζοντα**.

### ΤΑΥΤΟΤΗΤΑ ΑΓΩΓΟΥ

**Ομβ1**

περίοδος επαναφοράς  
 εμβαδό λεκάνης  
 κρίσιμη ένταση βροχόπτωσης  
 συντελεστής απορροής  
 παροχή σχεδιασμού λεκάνης  
 παροχή από ανάντι  
**συνολική παροχή αγωγού**

$T = 5$  έτη  
 $A = 25000$  m<sup>2</sup>  
 $i(T, t_{\sigma}) = 80$  mm/h  
 $\psi = 0.30$   
 $Q_{\lambda} = 0.1667$  m<sup>3</sup>/sec  
 $Q_{αν} = 0.1000$  m<sup>3</sup>/sec  
 $Q = 0.2667$  m<sup>3</sup>/sec

χρόνος εισόδου  
 χρόνος ροής εντός αγωγού  
**χρόνος συρροής**

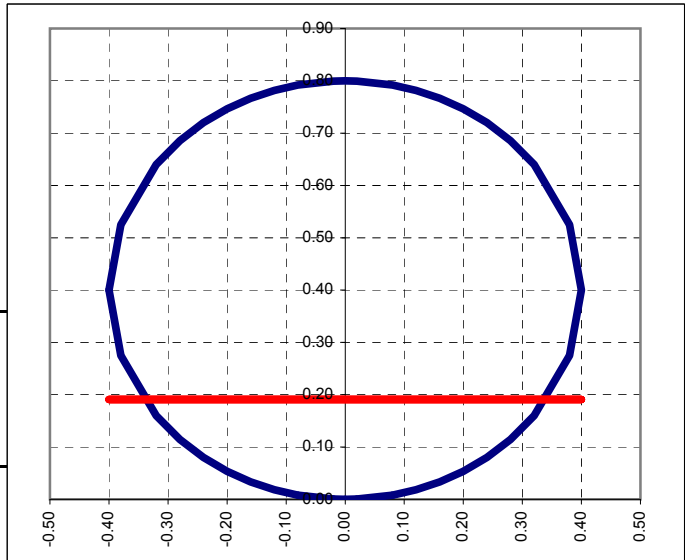
$t_e = 10.00$  min  
 $t_p = 25.00$  min  
 $t_{\sigma} = t_e + t_p = 35.00$  min

μήκος αγωγού  
 διάμετρος αγωγού (>400mm)  
 ταχύτητα ροής αγωγού  
 τραχύτητα υλικού αγωγού  
 κλίση αγωγού  
 υδραυλική ακτίνα αγωγού  
 γωνία κυκλικού τμήματος  
 έλεγχος σύγκλισης γωνίας  $\beta$

$L = 15.00$  m  
 $D = 800$  mm  
 $V = 2.896$  m/sec  
 $n = 0.018$   
 $S = 0.0507$   
 $R = 0.1114$  m  
 $\beta = 117^\circ$   
 $F(\beta) = -0.0021 \sim 0,00$

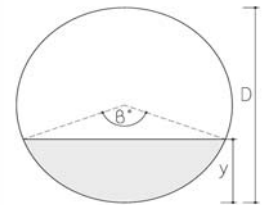
βάθος ροής  
**έλεγχος** πλήρωσης αγωγού

$y = 0.191$  m  
 $y / D = 0.24 < 0,70$



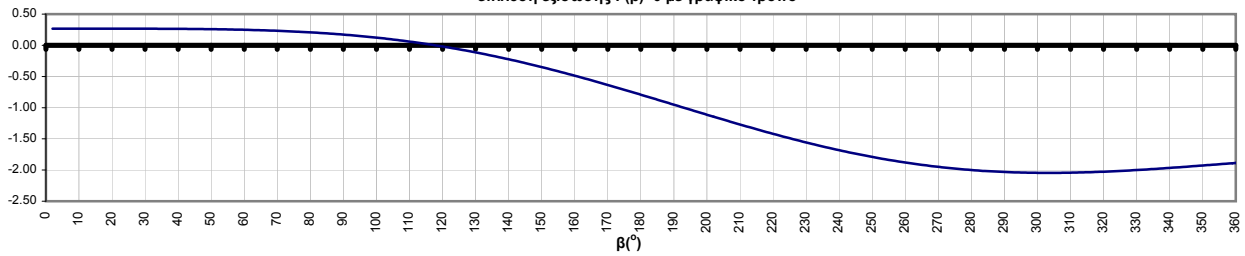
OK

Υλικό αγωγού	Συντελεστής n
πλαστικοί	0,014
αμιαντοτσιμεντοσωλήνες	0,015
τσιμεντοσωλήνες	0,016
σπηροσωλήνες	0,012-0,016
χαλυβδόσωλήνες γαλβανισμένοι	0,013-0,017
χαλυβδόσωλήνες μη γαλβανισμένοι	0,012-0,015



OK

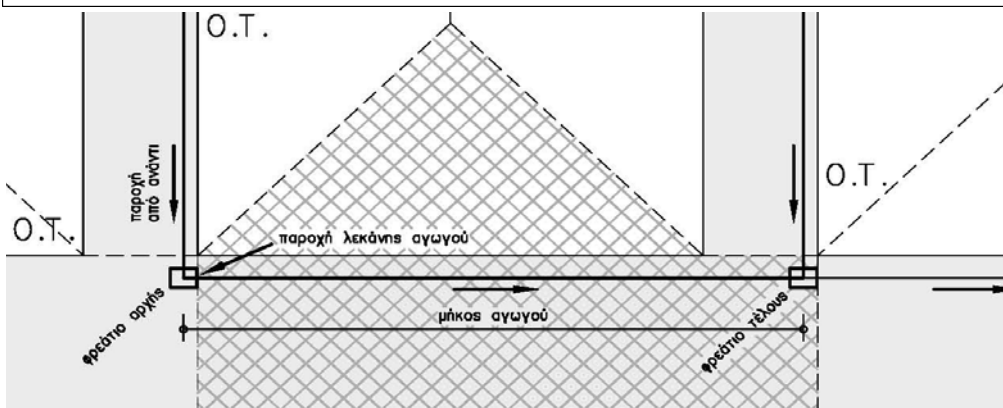
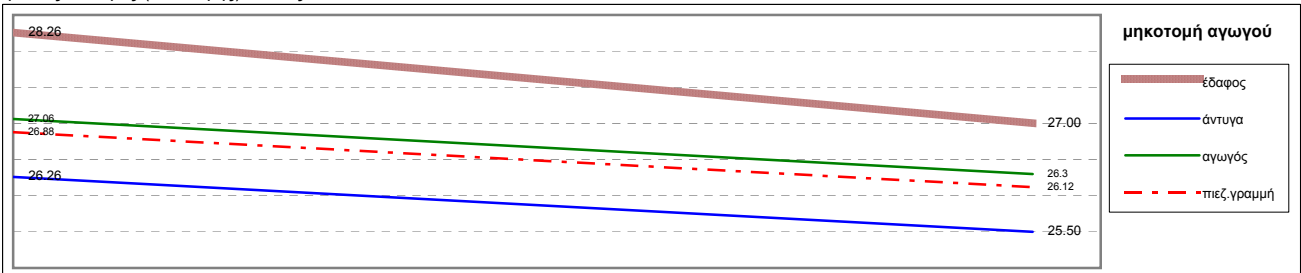
επίλυση εξίσωσης  $F(\beta)=0$  με γραφικό τρόπο



υψόμετρο εδάφους αρχής  
 υψόμετρο εδάφους τέλους  
 βάθος άντυγας (εσκαφής) αρχής  
 βάθος άντυγας (εσκαφής) τέλους

$Z1 = 28.26$  m  
 $Z2 = 27.00$  m  
 $H1 = 2.00$  m  
 $H2 = 1.50$  m

**παρατήρηση:** Η κρίσιμη ένταση βροχόπτωσης υπολογίζεται για την καμπύλη που αφορά την συγκεκριμένη περίοδο επαναφοράς και για χρόνο ίσο με το χρόνο συρροής



τελικά στοιχεία αγωγού	
ταυτότητα:	<b>Ομβ1</b>
διάμετρος (mm):	<b>800</b>
μήκος (m):	<b>15.00</b>

**Περίοδος επαναφοράς**

- Για αγωγούς σε **οικιστικές περιοχές**,  $T = 2$  έως 15 έτη, με πιο συχνή τιμή τα **5 έτη**.
- Για αγωγούς σε **εμπορικές περιοχές** και **κεντρικούς συλλεκτές ομβρίων**,  $T = 10$  έως 15 έτη.
- Για **αντιπλημμυρικά έργα** και **διευθετήσεις υδατορρευμάτων**  $T = 50$  έτη και περισσότερο.

Κάποιοι επιπλέον παράγοντες που επηρεάζουν την επιλογή της περιόδου επαναφοράς είναι οι εξής (Κουτσογιάννης, 1993):

- Σε υφιστάμενους αγωγούς που ελέγχεται η επάρκειά τους χρησιμοποιούνται μικρές τιμές της περιόδου επαναφοράς, π.χ. 2 έτη.
- Σε **μελλοντικούς αγωγούς** όταν κρίνεται ότι δεν θα είναι εύκολη η ενίσχυσή τους χρησιμοποιούνται μεγαλύτερες τιμές του διαστήματος επαναφοράς.
- Σε **κεντρικούς συλλεκτές** υπάρχει η τάση να υιοθετούνται μεγαλύτερα διαστήματα επαναφοράς από τα αντίστοιχα των δευτερευόντων αγωγών. Για παράδειγμα, σε μια περιοχή όπου υιοθετείται γενικά για το δίκτυο η τιμή  $T = 5$  έτη για τους συλλεκτές **μπορεί να υιοθετηθεί η τιμή  $T = 10$** .
- Σε αγωγούς που τοποθετούνται κάτω από κύριες οδικές αρτηρίες και κόμβους υιοθετούνται μεγαλύτερες τιμές του διαστήματος επαναφοράς. Ιδιαίτερα όταν οι αρτηρίες ή οι κόμβοι τοποθετούνται σε όρυγμα οπότε δημιουργούνται αυξημένοι κίνδυνοι για αυτούς που τις χρησιμοποιούν, υιοθετούνται διαστήματα επαναφοράς αρκετά μεγαλύτερα από τα παραπάνω όρια ανάλογα με το βαθμό του κινδύνου.
- Σε βασικά αντιπλημμυρικά έργα, όπως σε διευθέτηση υδατορρευμάτων με σημαντική λεκάνη απορροής που διέρχονται μέσα από αστικές περιοχές, που αστοχία των οποίων θα προκαλέσουν πιθανές απώλειες ανθρώπινων ζωών αλλά και σημαντικές υλικές καταστροφές επιλέγονται σημαντικές περιόδους επαναφοράς, π.χ. από  $T = 1000$  έως 10000 έτη.

**Πίνακας 2.1.2-1: Τυπικές πμές χρόνου εισόδου**

#	Περιγραφή περιοχής	Χρόνος εισόδου [min]
1	Ελληνικές προδιαγραφές (ΠΔ 696/74) για κάθε περιοχή	10
2	Συστάσεις αμερικανικών ενώσεων <u>WPCF &amp; ASCE</u>	
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

**Πίνακας 2.1.2-2: Συντελεστές απορροής σύμφωνα με το ΠΔ 696/74.**

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

**Πίνακας 2.1.2-3: 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 ποντοχόθεν ελεύθερο σύστημα	0,40 – 0,60
2.3	Πολυκατοικίες σε συνεχές σύστημα	0,60 – 0,75
2.4	Οικιστική, υποαστική	0,25 – 0,40
3	Βιομηχανική	
3.1	Ελαφρά	0,50 – 0,80
3.2	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

**Πίνακας 2.1.2-4: Συντελεστές απορροής για συγκεκριμένες επιφάνειες σύμφωνα με ASCE & WPCF.**

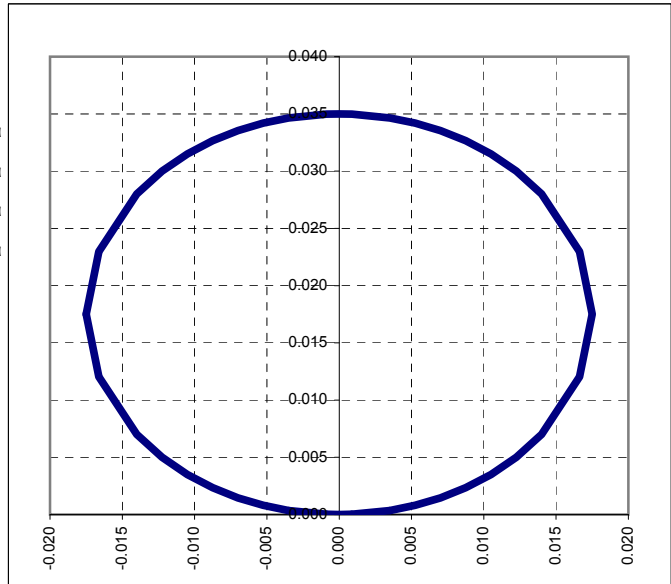
#	Τύπος επιφάνειας	Συντελεστής απορροής
1	Πεζοδρόμια, δρόμοι	
1.1	Σκυρόδεμα – Ασφαλοσκυρόδεμα	0,70 – 0,95
1.2	Πλίνθοι	0,70 – 0,85
1.3	Στέγες	0,75 – 0,95
2	Αγροί, αμμώδη εδάφη	
2.1	Ήπια κλίση, 2%	0,05 – 0,10
2.2	Μέση κλίση, 2% έως 7%	0,10 – 0,15
2.3	Απότομη κλίση, 7%	0,15 – 0,20
3	Αγροί, βαριά εδάφη	
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

**ΤΑΥΤΟΤΗΤΑ ΑΓΩΓΟΥ**

περίοδος σχεδιασμού  
 πληθυσμός που εξυπηρετεί ο αγωγός  
 μέση ημερήσια κατανάλωση νερού  
 μέση ημερ. βιομηχανική κατανάλωση νερού  
 μέση ημερ. δημόσια κατανάλωση νερού  
 συνολική μέση ημερ.κατανάλωση νερού  
 εκτιμώμενες απώλειες δικτύου  
 μέση ημερήσια παροχή ύδρευσης  
 συντελεστής μέγιστης ημερήσιας παροχής  
 μέγιστη ημερήσια παροχή ύδρευσης  
 συντελεστής μέγιστης στιγμιαίας παροχής  
 μέγιστη στιγμιαία παροχή ύδρευσης  
 παροχή από ανάντι αγωγό

**Υδρ1**

T = 40 έτη  
 Θ = 50 κάτοικοι  
 w<sub>1</sub> = 300 L/κατ/ημέρα  
 w<sub>2</sub> = 0 L/κατ/ημέρα  
 w<sub>3</sub> = 50 L/κατ/ημέρα  
 w<sub>ολ</sub> = 350 L/κατ/ημέρα  
 λ = 15 %  
 Q<sub>E</sub> = 0.00024 m<sup>3</sup>/sec  
 λ<sub>1</sub> = 2.25  
 Q<sub>H</sub> = 0.00054 m<sup>3</sup>/sec  
 λ<sub>2</sub> = 2.25  
 Q<sub>p</sub> = 0.00121 m<sup>3</sup>/sec  
 Q<sub>A</sub> = 0.00000 m<sup>3</sup>/sec  
 Q = 0.00121 m<sup>3</sup>/sec



k<sub>s</sub> = 0,075mm για αγωγούς από PVC  
 k<sub>s</sub> = 1,000mm για χαλυβδοσωλήνες

**παροχή σχεδιασμού ύδρευσης**

μήκος αγωγού L = 15.00 m  
 διάμετρος αγωγού D = 35 mm  
 ταχύτητα ροής αγωγού V = 1.254 m/sec  
 αριθμός Reynolds (νερό 20°C) Re = 32971  
 τραχύτητα αγωγού k<sub>s</sub> = 1.000 mm  
 συντελεστής απωλειών (Swamme-Jane) f = 0.0575  
 απώλειες γραμμικές h<sub>f</sub> = 1.97 m  
 απώλειες τοπικές h<sub>t</sub> = 0.30 m  
 αριθμός ορόφων οικισμού n = 2  
 ελάχιστη απαιτούμενη πίεση P<sub>min</sub> = 12.00 m

OK

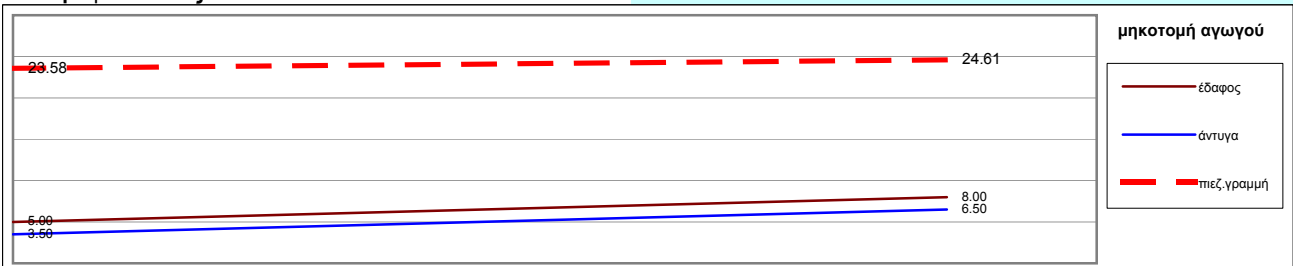
$$f = \frac{0.25}{\left[ \log \left( \frac{5.74}{Re^{0.9}} + \frac{k_s/D}{3.7} \right) \right]^2}$$

**πιεζομετρική γραμμή**

υψόμετρο εδάφους αρχής Z1 = 5.00 m  
 υψόμετρο εδάφους τέλους Z2 = 8.00 m  
 βάθος άντυνας (εκσκαφής) αρχής H1 = 1.50 m  
 βάθος άντυνας (εκσκαφής) τέλους H2 = 1.50 m  
 πίεση νερού αρχής P1 = 20.00 m  
 πίεση νερού τέλους P2 = 18.03 m

OK

OK



τελικά στοιχεία αγωγού	
ταυτότητα:	Υδρ1
διάμετρος (mm):	35
μήκος (m):	15.00

## 1.2 Πληθυσμιακά δεδομένα

Ο μελετητής θα πρέπει να αξιοποιήσει οποιαδήποτε διαθέσιμη πληροφορία σχετικά με την εξέλιξη του πληθυσμού κατά το τέλος της περιόδου σχεδιασμού. Εκτός από τα ιστορικά απογραφικά δεδομένα ο μελετητής θα πρέπει να αναζητήσει πληροφορίες στις απογραφές των μαθητών των σχολείων, στις καταναλώσεις ρεύματος / νερού, στις εγγραφές / διαγραφές στα δημοτολόγια κ.ά. Επίσης πρέπει να γίνει ξεχωριστή εκτίμηση του πλήθους των μη-μόνιμων κατοίκων που σε ορισμένες περιοχές της Ελλάδας (π.χ. τουριστικές περιοχές) είναι πολλαπλάσιο εκείνου των μόνιμων κατοίκων. Σε συνδυασμό με τις γνωστές μεθόδους πρόβλεψης του πληθυσμού στο τέλος της περιόδου σχεδιασμού με βάση τα απογραφικά στοιχεία προηγούμενων περιόδων, ο μελετητής θα πρέπει να αναζητήσει τα στοιχεία αυτά που θα προκαλέσουν μια πιθανή μεταβολή του πληθυσμού στο μέλλον (π.χ. κατασκευή νέων αναπτυξιακών έργων).

## 2.2.4 Κατανομή του πληθυσμού

Η κατανομή του πληθυσμού στην αστική περιοχή μελέτης είναι ένα κομβικό σημείο του σχεδιασμού. Γενικά υιοθετούνται κάποιες χαρακτηριστικές τιμές της πυκνότητας πληθυσμού, όπως για παράδειγμα **35–50 άτομα/ha** για τομείς χαμηλής δόμησης (**μονοκατοικίες**), **100-150 άτομα/ha** για τομείς μέσης δόμησης (**διπλοκατοικίες**) και **200-400 άτομα/ha** για περιοχές **υψηλής δόμησης**. Έχουν όμως διαπιστωθεί και πυκνότητες πολύ μεγαλύτερες, της τάξης των 2500 ατόμων/ha σε περιοχές πολύ πυκνής δόμησης με πολυώροφα κτίρια.

## 1.3 Δείκτες κατανάλωσης

Συνήθως οι διάφορες συλλογές της υδατικής κατανάλωσης εκφράζονται με το δείκτη της μέσης ημερήσιας κατανάλωσης ανά κάτοικο (L/ημ/κατ). Στον ελληνικό χώρο οι τυπικές τιμές της οικιακής κατανάλωσης κυμαίνονται από 150 L/ημ/κατ για **μικρούς οικισμούς**, μέχρι 250 L/ημ/κατ, με μέση τιμή τα **200 L/ημ/κατ**. Ειδικά για **τουριστικές εγκαταστάσεις** και νοσοκομεία η κατά κεφαλή κατανάλωση θεωρείται αυξημένη στα όρια των **300 – 600 L/ημ/κατ**. Στην Αθήνα η μέση ετήσια κατανάλωση σχεδιασμού για το έτος 2026 έχει τυποποιηθεί από την ΕΥΔΑΠ ως εξής:

• **235 L/ημ/κατ** για περιοχές **μέσης και κατώτερης εισοδηματικής τάξης**

• **310 L/ημ/κατ** για περιοχές **ανώτερης εισοδηματικής τάξης**

• **380 L/ημ/κατ** για ημιαστικοπαραθεριστικές περιοχές (παραλιακοί Δήμοι) και **υψηλής εισοδηματικής τάξης** (Βόρεια προάστια).

Ο μελετητής θα πρέπει να υπολογίζει και τις βιομηχανικές καταναλώσεις καθώς και τη δημόσια ή δημοτική κατανάλωση (π.χ. κατανάλωση σχολείων, άρδευση πάρκων). Και οι δύο καταναλώσεις εκφράζονται για λόγους ομοιομορφίας σε L/ημ/κατ. Η βιομηχανική κατανάλωση εξαρτάται από το είδος και την έκταση των βιομηχανιών και μπορεί να αποκτήσει ένα ευρύ φάσμα τιμών, ενώ η **δημόσια κατανάλωση** κυμαίνεται από **10 μέχρι 50 L/ημ/κατ**.

## 1.4.5 Απώλειες

Οι πραγματικές απώλειες ενός δικτύου ύδρευσης συνήθως οφείλονται σε θραύση αγωγών, μη στεγανές συνδέσεις σωληνώσεων ή ειδικών τεμαχίων, διαρροές δεξαμενών κτλ. Οι συνολικές απώλειες δικτύου σε ελληνικές πόλεις είναι κατά κανόνα αρκετά υψηλές και κυμαίνονται μεταξύ 30 – 40%. Αξίζει να σημειωθεί ότι διεθνώς, απώλειες μέχρι **15%** χαρακτηρίζουν **δίκτυα σε καλή κατάσταση**.

## 1.4.1 Υπολογισμός της μέγιστης ημερήσιας κατανάλωσης

Ο προσδιορισμός του συντελεστή λ1 της μέγιστης ημερήσιας κατανάλωσης αποτελεί κρίσιμη επιλογή, καθοριστική για το σχεδιασμό της δυναμικότητας ενός εξωτερικού υδραγωγείου. Οι τιμές του λ1 κυμαίνονται ως εξής:

**μεγάλα έως μεσαία αστικά κέντρα** ..... **1,3 έως 1,8**

**μικροί οικισμοί** ..... **2,0 έως 2,5**

**συνοικίες με σημαντική ανάπτυξη κήπων** ..... **2,0 έως 3,0**

Σε περιοχές με θερινό τουρισμό ο λ1 μπορεί να ξεπερνά κατά πολύ τις προηγούμενες τιμές, ενώ μπορεί να επηρεάζεται από κλιματικά συμβάντα χαμηλής συχνότητας όπως καύσωνες, ξηρασίες κτλ.

## 1.4.2 Υπολογισμός της μέγιστης ωριαίας διακύμανσης

Γενικά το εύρος της ωριαίας διακύμανσης μεταβάλλεται αντιστρόφως ανάλογα με το μέγεθος του υδρευόμενου οικισμού. Ο συντελεστής λ2 μέγιστης ωριαίας διακύμανσης κυμαίνεται ως εξής:

**σημαντικά αστικά κέντρα**..... **περίπου στο 1,5**

**μικροί οικισμοί** ..... **μπορεί να ξεπερνά το 3,0**

Χρησιμοποιώντας τους συντελεστές λ1 και λ2 υπολογίζεται η μέγιστη ωριαία κατανάλωση κατά την ημέρα αιχμής, που αποτελεί την παροχή σχεδιασμού των αγωγών ενός εσωτερικού δικτύου ύδρευσης.

ΕΠΑΝΑΛΗΠΤΙΚΗ ΜΕΘΟΔΟΣ CROSS

1η δοκιμή

αγωγός	παροχή	μήκος	διάμετρος	ταχύτητα	έλεγχος	Re	$k_s$	f	R	$h_{f1} = R_1 Q_1^2$	$ 2R_1 Q_1 $
	[m <sup>3</sup> /sec]	[m]	[mm]	[m/sec]	ταχύτητας	[m <sup>2</sup> /sec]	[mm]		0,08262 fL/D <sup>5</sup>	[m]	
ΑΒ	0.0100	15.00	130	0.75	OK	73585	1.000	0.0360	1202.0	0.120	24.04
ΒΓ	0.0100	20.00	130	0.75	OK	73585	1.000	0.0360	1602.6	0.160	32.05
ΓΔ	0.0050	25.00	100	0.64	OK	47830	1.000	0.0395	8164.0	0.204	81.64
ΑΖ	-0.0100	20.00	130	0.75	OK	73585	1.000	0.0360	1602.6	-0.160	32.05
ΖΕ	-0.0100	22.00	130	0.75	OK	73585	1.000	0.0360	1762.9	-0.176	35.26
ΕΔ	-0.0100	15.00	130	0.75	OK	73585	1.000	0.0360	1202.0	-0.120	24.04

ΣΥΝΟΛΑ: 0.028 229.08

**$\Delta Q_1 = -0.0001$**

2η δοκιμή

αγωγός	παροχή	μήκος	διάμετρος	ταχύτητα	έλεγχος	Re	$k_s$	f	R	$h_{f2} = R_2 Q_2^2$	$ 2R_2 Q_2 $
	[m <sup>3</sup> /sec]	[m]	[mm]	[m/sec]	ταχύτητας	[m <sup>2</sup> /sec]	[mm]		0,08262 fL/D <sup>5</sup>	[m]	
ΑΒ	0.0099	15.00	130	0.74	OK	72691	1.000	0.0360	1202.4	0.117	23.76
ΒΓ	0.0099	20.00	130	0.74	OK	72691	1.000	0.0360	1603.2	0.156	31.67
ΓΔ	0.0049	25.00	100	0.62	OK	46669	1.000	0.0396	8171.3	0.194	79.73
ΑΖ	-0.0101	20.00	130	0.76	OK	74478	1.000	0.0360	1602.0	-0.164	32.43
ΖΕ	-0.0101	22.00	130	0.76	OK	74478	1.000	0.0360	1762.2	-0.181	35.67
ΕΔ	-0.0101	15.00	130	0.76	OK	74478	1.000	0.0360	1201.5	-0.123	24.32

ΣΥΝΟΛΑ: 0.001 227.58

**$\Delta Q_2 = 0.0000$**

3η δοκιμή

αγωγός	παροχή	μήκος	διάμετρος	ταχύτητα	έλεγχος	Re	$k_s$	f	R	$h_{f3} = R_3 Q_3^2$	$ 2R_3 Q_3 $
	[m <sup>3</sup> /sec]	[m]	[mm]	[m/sec]	ταχύτητας	[m <sup>2</sup> /sec]	[mm]		0,08262 fL/D <sup>5</sup>	[m]	
ΑΒ	0.0099	15.00	130	0.74	OK	72674	1.000	0.0360	1202.4	0.117	23.75
ΒΓ	0.0099	20.00	130	0.74	OK	72674	1.000	0.0360	1603.2	0.156	31.67
ΓΔ	0.0049	25.00	100	0.62	OK	46646	1.000	0.0396	8171.4	0.194	79.69
ΑΖ	-0.0101	20.00	130	0.76	OK	74496	1.000	0.0360	1602.0	-0.164	32.44
ΖΕ	-0.0101	22.00	130	0.76	OK	74496	1.000	0.0360	1762.2	-0.181	35.68
ΕΔ	-0.0101	15.00	130	0.76	OK	74496	1.000	0.0360	1201.5	-0.123	24.33

ΣΥΝΟΛΑ: 0.000 227.55

**$\Delta Q_3 = 0.0000$**

