

ΤΕΥΧΟΣ 2

ΥΔΡΑΥΛΙΚΟΙ ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΙ

1. Γενικά για τον προσδιορισμό της έντασης βροχόπτωσης σχεδιασμού

Σύμφωνα με τις προδιαγραφές της Ειδικής Γραμματείας Υδάτων του Υπουργείου Περιβάλλοντος και Ενέργειας (σε εφαρμογή της Οδηγίας 2007/60/ΕΚ για κατάρτιση όμβριων καμπυλών σε επίπεδο χώρας), η γενική συναρτησιακή σχέση όμβριων καμπυλών είναι της μορφής:

$$i = \alpha(T)/b(d)$$

όπου i (mm/h) η μέγιστη ένταση βροχής χρονικής κλίμακας d (h) για περίοδο επαναφοράς T (έτη), και $\alpha(T)$ και $b(d)$ κατάλληλες συναρτήσεις της περιόδου επαναφοράς και της χρονικής κλίμακας, αντίστοιχα.

Η συνάρτηση $b(d)$ είναι της ακόλουθης, εμπειρικά διαπιστωμένης αλλά και θεωρητικά τεκμηριωμένης, γενικής μορφής:

$$b(d) = (1+d/\theta)^n$$

όπου θ και n αποτελούν παραμέτρους προς εκτίμηση, με $\theta \geq 0$ (μονάδες: χρόνος, h) και $0 < n < 1$ (αδιάστατη).

Η συνάρτηση $\alpha(T)$ προκύπτει αναλυτικά από τη συνάρτηση κατανομής που ισχύει για τη μέγιστη ένταση βροχής της υπό εξέταση περιοχής, όπως αυτή προκύπτει από την επεξεργασία των διαθέσιμων δεδομένων, ενώ αποφεύγεται η χρήση εμπειρικών συναρτήσεων. Η μορφή της είναι:

$$\alpha(T) = \lambda'[(T^k - \psi)']$$

όπου: k παράμετρος σχήματος, λ' παράμετρος κλίμακας, ψ' παράμετρος θέσης της συνάρτησης κατανομής.

Οι πέντε παράμετροι υπολογίστηκαν για κάθε βροχομετρικό σταθμό και δίνονται σε Πίνακες στο Παράρτημα ΙΙ. Έχουν αναρτηθεί επίσης στην σχετική ιστοσελίδα του ΥΠΕΝ (floods.ypeka.gr).

Σημειώνεται ότι η παράμετρος κ έχει οριστεί με διαχωρισμό της επιφάνειας κάθε ΥΔ σε ζώνες με ίδια τιμή ενώ οι παράμετροι θ, η είναι κοινές σε κάθε ΥΔ για όλους τους βροχομετρικούς σταθμούς (μετά από βελτιστοποίηση στατιστικού δείκτη στα ενοποιημένα δείγματα των βροχογράφων).

2. Επιλογή βροχομετρικών σταθμών

Σύμφωνα με τις οδηγίες από το επίπεδο των βροχομετρικών σταθμών ή τους Χάρτες του Παραρτήματος Ι, επιλέγονται οι σταθμοί που βρίσκονται μέσα ή κοντά στη λεκάνη ενδιαφέροντος. Στη συγκεκριμένη περίπτωση επιλέγεται ως μόνος πλησιέστερος σταθμός αυτός του Διδυμοτείχου.

3. Υπολογισμός έντασης βροχόπτωσης σε λεκάνη απορροής

Σε περίπτωση που οι σταθμοί που βρίσκονται μέσα ή κοντά στη λεκάνη είναι περισσότεροι του ενός, τότε προσδιορίζεται η σημειακή ένταση βροχόπτωσης σχεδιασμού για κάθε σταθμό και με κάποια μέθοδο ολοκλήρωσης οι εντάσεις ολοκληρώνονται σε ολόκληρη την επιφάνεια.

Το σημειακό ύψος βροχής στη λεκάνη που υπολογίζεται στο προηγούμενο βήμα, απομειώνεται με την χρήση συντελεστή (φ) επιφανειακής απομείωσης (areal reduction factor). Προτείνεται η εφαρμογή της ακόλουθης σχέσης:

$$\varphi = \max \left(1 - \frac{0.048 A^{0.36 - 0.01 \ln A}}{d^{0.35}}, 0.25 \right)$$

όπου: Α η έκταση της λεκάνης (σε km²) και d η διάρκεια βροχής (σε h).

Στη συγκεκριμένη περίπτωση επειδή τόσο οι εξωτερικές λεκάνες όσο και οι επιφάνειες ενδιαφέροντος εντός οικισμού έχουν μικρή επιφάνεια, αλλά και ο πλησιέστερος σταθμός είναι μόνον ένας, χρησιμοποιούνται τα στοιχεία που προκύπτουν από τα δεδομένα του σταθμού επί όλης της επιφάνειας χωρίς να ληφθεί συντελεστής απομείωσης.

4. Δεδομένα υπολογισμού έντασης βροχόπτωσης για τη συγκεκριμένη περιοχή ενδιαφέροντος

Όπως προαναφέρθηκε ο πλησιέστερος σταθμός είναι αυτός του Διδυμοτείχου και από τον πίνακα του Παραρτήματος II για το Υδατικό Διαμέρισμα Θράκης (GR12) και για τον κωδικό σταθμού 530, προσδιορίζονται οι παράμετροι των ανωτέρω μαθηματικών σχέσεων:

$$Z=24.7, \kappa=0.093, \lambda'=499.1, \psi'=0.839, \eta=0.708$$

5. Περίοδος επαναφοράς

Η περίοδος επαναφοράς που θα χρησιμοποιηθεί για τη διαστασιολόγηση του δικτύου ομβρίων είναι $T = 5$ έτη.

6. Προσδιορισμός της παροχής σχεδιασμού

Σύμφωνα με την παρ. 9 του άρθρου 209 του Π.Δ. 696/8-10-1974 η παροχή Q μιας λεκάνης απορροής επιφάνειας F υπολογίζεται με τον τύπο της απλής θεωρητικής ή ορθολογικής μεθόδου:

$$Q = \rho * C * i * F$$

Όπου: ρ = Συντελεστής αδιάστατος που εξαρτάται από τις εκλεγόμενες μονάδες. Για τις παρακάτω αναφερόμενες μονάδες $\rho = 2,778$
 C = Συντελεστής απορροής αιχμής πλημμύρας (αδιάστατο μέγεθος)
 i = Η μέση ένταση βροχής κατά τον χρόνο συγκέντρωσης των νερών (mm/h)
 F = Η επιφάνεια της λεκάνης απορροής που εξετάζεται (εκτάρια)
 Q = Η παροχή (lt/s)

7. Συντελεστής απορροής

Διάφοροι ερευνητές δίδουν εμπειρικούς τύπους και παραδοχές για τον υπολογισμό του συντελεστή C ή Ψ . Από όσα υπάρχουν στις βιβλιογραφίες έχουν χρησιμοποιηθεί τα ακόλουθα:

Κατά MAC GEE ο συντελεστής απορροής δίδεται σε συνάρτηση με την διάρκεια βροχόπτωσης.

- Για αδιαπέραστα εδάφη:

$$C = \frac{T}{T+8}$$

- Για μισοδιαπερατά εδάφη:

$$C = \frac{0,5 \cdot T}{T+15}$$

- Για εδάφη διαπερατά:

$$C = \frac{0,3 \cdot T}{T+20}$$

(Όπου T η διάρκεια βροχής σε λεπτά)

Κατά KURSTEINER ο συντελεστής απορροής δίνεται από τον παρακάτω τύπο:

$$C = C_0 \cdot \sqrt[6]{T}$$

Όπου: T = Διάρκεια σε ώρες

C₀ = Συντελεστής (0,40 έως 0,80) ανάλογα με την φύση του εδάφους.

Ο συντελεστής απορροής (C) είναι μέγεθος σοβαρής σημασίας για τους υπολογισμούς του δικτύου αποχέτευσης βρόχινων νερών. Ο συντελεστής αυτός στηρίζεται στις εμπειρίες των μελετητών και των ερευνητών.

Η τιμή του συντελεστή εξαρτάται από τα παρακάτω:

- α. Την διαπερατότητα του εδάφους.
- β. Το ποσό των στερεών υλών που αιωρούνται μέσα στο βρόχινο νερό (κόκκοι αργίλλου μειώνουν την διείσδυση).
- γ. Την ένταση βροχόπτωσης (ασθενής και μεγάλης διάρκειας βροχή δίνει μεγαλύτερο συντελεστή C).
- δ. Την υγρασία του εδάφους
- ε. Τη φύση και ανάπτυξη διαφόρων καλλιεργειών ή γενικά από τη φυτοκάλυψη (κήπων, πάρκων, πεζοδρομίων, κ.λ.π.).
- ζ. Την θερμοκρασία του περιβάλλοντος
- η. Την ομαλότητα ή όχι του εδάφους

θ. Την κλίση του εδάφους

Στην παρούσα και σύμφωνα με την παράγραφο 9 του άρθρου 209 των προδιαγραφών του Π.Δ. 696/74 οι συντελεστές απορροής αιχμής πλημμύρας για τις λεκάνες έξω από τον οικισμό λαμβάνονται:

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

Για τις επιφάνειες απορροής μέσα στον οικισμό οι συντελεστές απορροής καθορίζονται ανάλογα με την πυκνότητα οίκησης, τις εκτάσεις φυτοκάλυψης, τους δρόμους, τις στέγες, κ.λ.π. Σε οποιαδήποτε περίπτωση οι συντελεστές αυτοί δεν είναι μικρότεροι από τους αντίστοιχους για εκτάσεις έξω από τον οικισμό.

Στη συγκεκριμένη περίπτωση για τις λεκάνες έξω από τον οικισμό, λαμβάνεται συντελεστής $C = 0,45$ (συντηρητική εκτίμηση).

Για τα περισσότερα τμήματα επιφανειών μέσα στον οικισμό ο συντελεστής απορροής λαμβάνεται $C=0,70$. Ειδικά για το Βορειοδυτικό τμήμα λόγω της αραιής υφιστάμενης αλλά και αναμενόμενης μελλοντικά δόμησης λαμβάνεται $C=0,50$.

8. Χρόνος συγκέντρωσης

8.1. ΠΕΡΙΟΧΕΣ ΕΝΔΙΑΦΕΡΟΝΤΟΣ ΜΙΚΡΟΥ ΜΕΓΕΘΟΥΣ

Στις ακραίες μικρού μεγέθους υπολεκάνες εντός οικισμού ο αρχικός χρόνος συγκέντρωσης, λαμβάνεται ίσος με 10 λεπτά σύμφωνα με τις προδιαγραφές εκπόνησης μελετών. Ο ακριβής χρόνος μπορεί να προσδιοριστεί με ικανοποιητική προσέγγιση μόνο με την διαπίστωση της ροής που θα ακολουθήσουν τα βρόχινα νερά στις εξωτερικές λεκάνες και τον προσδιορισμό των υψομέτρων των σημείων διαβίβασης. Ο χρόνος συγκέντρωσης για τις λοιπές υπολεκάνες προσδιορίζεται με πρόσθεση κάθε φορά του χρόνου ροής μέσα στον οχετό, δηλαδή της τιμής της στήλης 23.

Εξυπακούεται ότι ο χρόνος ροής προκύπτει από τη σχέση:

$$t = L/V \text{ (s)} = L/(V*60) \text{ (min)}$$

8.2. ΕΞΩΤΕΡΙΚΕΣ ΛΕΚΑΝΕΣ

Για τις εξωτερικές λεκάνες όπως περιλαμβάνεται στις προδιαγραφές του Π.Δ. 696/1974 (άρθρο 209 παρ.9) ο χρόνος συγκέντρωσης) (συρροής υπολογίζεται με τον τύπο του GIANDOTTI ως εξής:

$$T = \frac{4 \cdot \sqrt{F} + 1,5 \cdot L}{0,8 \sqrt{Z}}$$

Όπου: T = Ο χρόνος συρροής σε ώρες

F = Η επιφάνεια της λεκάνης σε τετραγωνικά χιλιόμετρα.

L = Το μήκος της κύριας μισγάγγειας σε χλμ.

Z = Η υψομετρική διαφορά του μέσου υψόμετρου της λεκάνης από το υψόμετρο εκβολής (μ).

9. Μέθοδος και τύποι υδραυλικών υπολογισμών για τους οχετούς

9.1. Η ΣΧΕΣΗ MANNING-STRICKLER

Στην παρούσα θα χρησιμοποιηθεί η γνωστή σχέση Manning-Strickler η οποία είναι ευρύτατα χρησιμοποιούμενη για ροή εντός αγωγών με ελεύθερη επιφάνεια (δηλαδή ροή όχι υπό πίεση).

Η βασική σχέση που προσδιορίζει την ταχύτητα ροής εντός του αγωγού είναι:

$$V = k/n \cdot R^{2/3} \cdot S^{1/2}$$

Όπου V η ταχύτητα ροής (m/s), k αδιάστατος συνετελεστής εξαρτώμενος από τις μονάδες (στο σύστημα μονάδων S.I. k=1), 1/n αδιάστατος συνετελεστής που εξαρτάται από το υλικό του αγωγού και πιο συγκεκριμένα από την επιφανειακή τραχύτητα της επιφάνειας ροής αυτού, R η υδραυλική ακτίνα ροής (m) και S η κλίση του αγωγού (m/m).

Η υδραυλική ακτίνα ροής προκύπτει από τη σχέση της διατομής ροής A (m²) και τη βρεχόμενη περίμετρο P (m):

$$R = A/P$$

Και βέβαια η διερχόμενη παροχή (m³/s) είναι:

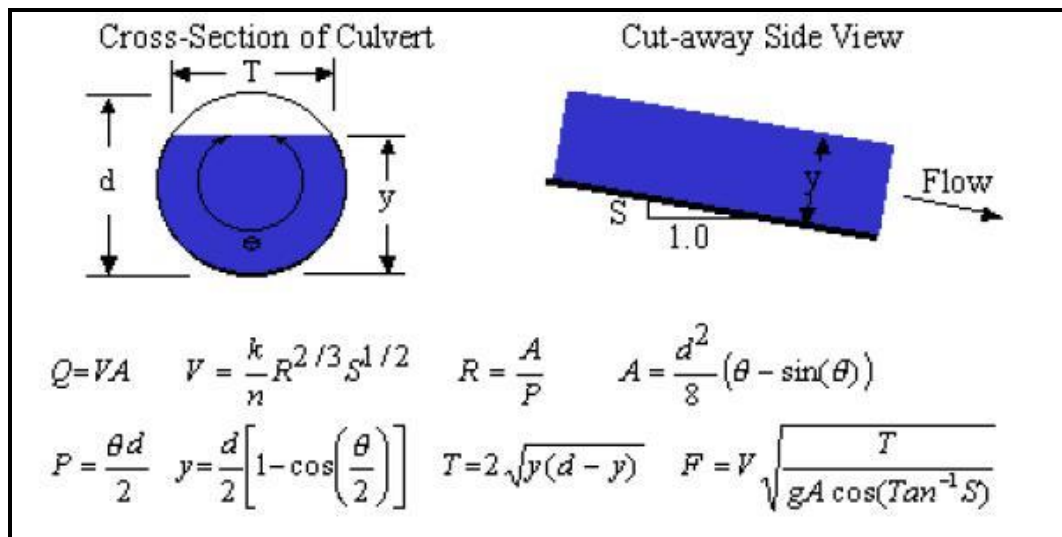
$$Q = V \cdot A$$

Η ανωτέρω σχέση είναι γενική και έχει εφαρμογή σε οποιαδήποτε διατομή αγωγού (κυκλική, ορθογωνική, τραπεζοειδής, τριγωνική κλπ).

Οποιαδήποτε και αν είναι όμως η διατομή του αγωγού, η επίλυση της σχέσης δεν είναι ευθεία αλλά εμπεριέχει επαναληπτική διαδικασία.

9.2. ΚΥΚΛΙΚΗ ΔΙΑΤΟΜΗ

Ο προσδιορισμός των γεωμετρικών στοιχείων της διατομής ροής γίνεται συναρτήσει της επίκεντρης γωνίας θ που "βλέπει" ολόκληρη την επιφάνεια ροής, αλλά και του συναρτώμενου ύψους ροής y .



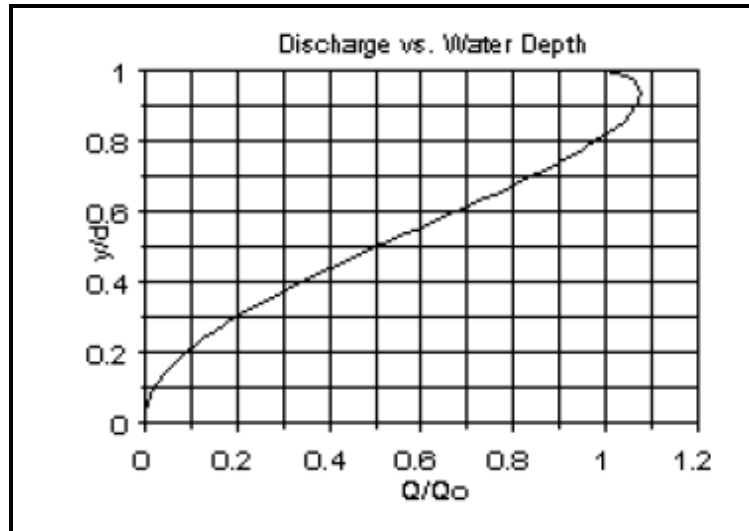
Για σχεδόν μηδενική ροή ($y=0$) η γωνία $\theta=0^\circ$, ενώ για ροή πλήρους διατομής ($y=d$) $\theta=360^\circ$. Οι υπόλοιπες σχέσεις που καθορίζουν τη γεωμετρία της ροής είναι απλές γεωμετρικές σχέσεις, η ανάλυση των οποίων ξεφεύγει των πλαισίων της παρούσης αλλά παρατίθενται αωτέρω.

Πρέπει να σημειωθεί ότι το ύψος ροής y είναι μία σημαντική παράμετρος σχεδιασμού, διότι για λόγους ασφαλείας λειτουργίας δεν πρέπει να υπερβαίνει το 70% της εσωτερικής διαμέτρου του αγωγού σε συνθήκες παροχής σχεδιασμού. Πρέπει δηλαδή να ισχύει:

$$y \leq 70\% \cdot d$$

Ή εκφρασμένη η απαίτηση με άλλη ορολογία, ο βαθμός πλήρωσης δεν πρέπει να υπερβαίνει το 70%.

Πρέπει να σημειωθεί ότι όπως προκύπτει από τη μαθηματική διερεύνηση της σχέσης Manning-Strickler για κυκλικό αγωγό, ανεξάρτητα από τις παραμέτρους (δηλαδή για σταθερή διάμετρο, κλίση αγωγού, τραχύτητα), παρουσιάζεται πάντα ένα μέγιστο στη διερχόμενη παροχή από τον αγωγό σε ύψος y το οποίο δεν συμπίπτει με το $100\% \cdot d$ αλλά με το $93,8\% \cdot d$. Αυτό συμβαίνει διότι από το ύψος αυτό και πάνω οι δυνάμεις τριβής στο υπόλοιπο της βρεχόμενης διατομής υπερσχύουν της πρόσθετης επιφάνειας ροής.



9.3. ΟΡΘΟΓΩΝΙΚΗ ΔΙΑΤΟΜΗ

Ο προσδιορισμός των γεωμετρικών στοιχείων της διατομής ροής γίνεται συναρτήσει του ύψους ροής y . Η διατομή θεωρείται ότι έχει διαστάσεις B (πλάτος) και H (ύψος).

Για σχεδόν μηδενική ροή $y=0$, ενώ για ροή πλήρους διατομής $y=H$.

Οι υπόλοιπες σχέσεις που καθορίζουν τη γεωμετρία της ροής είναι απλές γεωμετρικές σχέσεις:

$$A=y \cdot B$$

$$P=2 \cdot y+B$$

$$R=A/P=(y \cdot B)/(2 \cdot y+B)$$

Πρέπει να σημειωθεί και πάλι ότι το ύψος ροής y είναι μία σημαντική παράμετρος σχεδιασμού, διότι για λόγους ασφαλείας λειτουργίας δεν πρέπει να υπερβαίνει το 70% του ύψους του αγωγού σε συνθήκες παροχής σχεδιασμού. Πρέπει δηλαδή να ισχύει:

$$y \leq 70\% \cdot H$$

Η εκφρασμένη η απαίτηση με άλλη ορολογία, ο βαθμός πλήρωσης δεν πρέπει να υπερβαίνει το 70%.

Στην περίπτωση του ορθογωνικού αγωγού, σε αντίθεση με την προαναφερθείσα περίπτωση του κυκλικού αγωγού, η μέγιστη παροχетеυτικότητα επιτυγχάνεται όταν το ύψος ροής y προσεγγίζει (εκ των κάτω) το ύψος του αγωγού ($y \rightarrow H$) δηλαδή ακριβώς στο όριο μεταξύ της μετάβασης από ροή με ελεύθερη επιφάνεια σε ροή υπό πίεση.

9.4. ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΗΣ ΤΡΑΧΥΤΗΤΑΣ

Σύμφωνα με τη βιβλιογραφία για τους πλαστικούς σωλήνες (σχετικά λεία επιφάνεια) λαμβάνεται $1/n = 95$ ενώ για τους ορθογωνικούς αγωγούς από σκυρόδεμα (τραχεία επιφάνεια) $1/n = 70$.

10. Πίνακας προσδιορισμού παροχών και στοιχείων οχετών

Καταρτίζεται πίνακας με στήλες για την εξεύρεση της παροχής που θα μεταφερθεί από κάθε τμήμα οχετού, τη διαστασιολόγηση του αγωγού ώστε υπό παροχή σχεδιασμού να ικανοποιείται το κριτήριο του βαθμού πλήρωσης. Υπό αυτές τις συνθήκες υπολογίζεται και η ταχύτητα ροής. Ορισμένες από τις στήλες περιλαμβάνουν βοηθητικά μεγέθη για τους υπολογισμούς και ορισμένες κύρια ζητούμενα μεγέθη. Αναφέρονται παρακάτω τα μεγέθη που περιέχονται στις διάφορες στήλες.

1. Στη στήλη 1 δίδεται η αρίθμηση της υπολεκάνης (όπου υφίσταται) και στην 2 η ονομασία του οχετού από τα ακραία φρεατίά του. Τα στοιχεία λαμβάνονται από τα σχέδια οριζοντιογραφιών.
2. Στις στήλες 3 και 4 δίδονται η επιφάνεια του εξεταζόμενου τμήματος της περιοχής και η συνολική έκταση που αποχετεύει ο οχετός (έκταση ανάντη). Η έκταση του τμήματος (υπολεκάνης) δίδεται σε εκτάρια με μέτρηση στο αντίστοιχο σχέδιο οριζοντιογραφίας.
3. Στη στήλη 5 αναγράφεται ο χρόνος συγκέντρωσης σε λεπτά και στη στήλη 6 σε ώρες.

4. Στη στήλη 7 υπολογίζεται η ένταση βροχόπτωσης σε mm/h από τους τύπους της παραγράφου 1., ενώ στη στήλη 8 αναγράφεται ο συντελεστής απορροής για κάθε εξεταζόμενη επιφάνεια.
 5. Στη στήλη 9 προσδιορίζεται η παροχή που επιβαρύνει τον αγωγό από την ίδια λεκάνη του κατά τον χρόνο που διαβιβάζει αυτός την παροχή των νερών της ανάντη περιοχής του. Η παραπάνω παροχή θεωρείται συγκεντρωμένη στην αρχή του αγωγού. Αυτό δεν ανταποκρίνεται ακριβώς στην πραγματικότητα, λαμβάνεται όμως προσεγγιστικά στην μέθοδο υπολογισμού που έχει εκλεγεί εξαιτίας της ομοιομορφίας και οδηγεί σε πιο ασφαλείς διαστάσεις έργων.
 6. Στη στήλη 10 δίδονται οι υπολογισμένες παροχές που προέρχονται για κάθε κλάδο δικτύου των ανάντη περιοχών, δηλαδή από το άθροισμα των αντίστοιχων παροχών της στήλης 9. Αυτήν την παροχή πρέπει να είναι ικανός ο αγωγός να παροχετεύσει με βαθμό πλήρωσης μικρότερο ή ίσο από τον επιπιθυμητό.
 7. Στη στήλη 11 δίδεται η κλίση του αγωγού σε m/m.
 8. Στις στήλες 12 δίδονται οι διαστάσεις του αγωγού σε m. Συγκεκριμένα στη στήλη 12 a δίδεται η εσωτερική διάμετρος αν πρόκειται για κυκλικό αγωγό και στις στήλες 12b και 12c το πλάτος B και το ύψος H αντίστοιχα αν πρόκειται για ορθογωνικό αγωγό.
 9. Στη στήλη 13 δίδεται το ύψος ροής (m) για μέγιστη διερχόμενη παροχή (μέγιστη παροχευευστικότητα). Υπενθυμίζεται ότι για κυκλικό αγωγό $y=0,938*d$ ενώ για ορθογωνικό $y=H$.
 10. Στη στήλη 14 δίδεται η υδραυλική ακτίνα (m) για συνθήκες μέγιστης παροχευευστικότητας.
 11. Στη στήλη 15 δίδεται η επιφάνεια ροής (m²) για συνθήκες μέγιστης παροχευευστικότητας.
 12. Στη στήλη 16 δίδεται η ταχύτητα ροής (m/s) για συνθήκες μέγιστης παροχευευστικότητας.
 13. Στη στήλη 17 δίδεται η μέγιστη παροχευευστικότητα του αγωγού (lt/s).
 14. Στη στήλη 18 η επιφάνεια ροής (m²) για συνθήκες πραγματικής παροχής.
 15. Στη στήλη 19 δίδεται το ύψος πλήρωσης (m) για συνθήκες πραγματικής παροχής.
 16. Στη στήλη 20 δίδεται το ποσοστό πλήρωσης (%) για συνθήκες πραγματικής παροχής.
 17. Στη στήλη 21 δίδεται η ταχύτητα ροής (m/s) για συνθήκες πραγματικής παροχής.
 18. Στη στήλη 22 δίδεται το μήκος (m) του εξεταζόμενου τμήματος αγωγού.
 19. Στη στήλη 23 δίδεται ο χρόνος ροής (min) εντός του εξεταζόμενου τμήματος αγωγού.
- Οι πίνακες υπολογισμών ανά περιοχή παρατίθενται στις επόμενες σελίδες.

ΠΙΝΑΚΑΣ ΠΡΟΣΔΙΟΡΙΣΜΟΥ ΤΩΝ ΠΑΡΟΧΩΝ ΚΑΙ ΣΤΟΙΧΕΙΩΝ ΑΓΩΓΩΝ ΒΡΟΧΙΝΩΝ ΝΕΡΩΝ

Αρίθμηση Λεκάνης	Όνομασία οχετού	Επιφάνεια τμήματος	Συνολικός επιφάνεια ανάντη εξυπηρετούμενη από τον αγωγό	Χρόνος συγκέντρωσης	Χρόνος συγκέντρωσης	Ένταση βροχόπτωσης	Συντελεστής απορροής	Παροχή του εξεταζόμενου τμήματος	Συνολική παροχή που επιβαρύνει τον οχετό	Κλίση οχετού	Διάμετρος οχετού	Πλάτος οχετού	Ύψος οχετού	Ύψος Ροής για Μέγιστη Παροχή	Υδραυλική Ακτίνα για Μέγιστη Παροχή	Επιφάνεια Ροής για Μέγιστη Παροχή	Ταχύτητα Ροής για Μέγιστη Παροχή	Μέγιστη Παροχεταιυτικότητα Αγωγού	Πραγματική Επιφάνεια Ροής	Πραγματικό Ύψος Πλήρωσης	Πραγματικό Ποσοστό Πλήρωσης	Πραγματική Ταχύτητα Ροής	Μήκος οχετού	Χρόνος ροής μέσα στον οχετό
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12a	12b	12c	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23
ΝΟΤΙΟ ΤΜΗΜΑ																								
Οχετός Ο1.19 - Ο1.1(ΥΦ)																								
Εξωτ.Λεκάνη		117,90		198,4	3,31	11,55	0,45	1701,64	1701,64															
0	Ο1.19 - Ο1.16	0,40	118,30	198,4	3,31	11,55	0,70	8,98	1710,62	0,005	1,000			0,938	0,290	0,765	2,94	2253,11	0,58	0,687	68,70	2,97	136	0,76
1+2	Ο1.16 - Ο1.14	2,44	120,74	199,1	3,32	11,51	0,70	54,64	1765,26	0,0165	1,000			0,938	0,290	0,765	5,35	4092,97	0,37	0,479	47,86	4,75	90,01	0,32
3	Ο1.14 - Ο1.11	3,10	123,84	199,5	3,32	11,50	0,70	69,34	1834,60	0,0099	1,000			0,938	0,290	0,765	4,14	3170,40	0,46	0,571	57,13	3,96	146	0,62
4+5	Ο1.11 - Ο1.9	2,07	125,91	200,1	3,33	11,48	0,70	46,20	1880,80	0,006	1,000			0,938	0,290	0,765	3,23	2468,16	0,58	0,689	68,89	3,26	121,3	0,62
6+7	Ο1.9 - Ο1.7	2,66	128,57	200,7	3,34	11,45	0,70	59,24	1940,04	0,0164	1,000			0,938	0,290	0,765	5,33	4080,55	0,40	0,507	50,67	4,86	87,96	0,30
20	Ο1.7 - Ο1.5	1,48	130,05	201,0	3,35	11,44	0,70	32,93	1972,97	0,005	1,200			1,126	0,348	1,102	3,33	3663,80	0,58	0,609	50,71	3,43	176,1	0,86
9-11	Ο1.5 - Ο1.4	3,57	133,62	201,9	3,36	11,41	0,70	79,20	2052,17	0,005	1,200			1,126	0,348	1,102	3,33	3663,80	0,65	0,672	55,98	3,15	24,42	0,13
12-21	Ο1.4 - Ο1.3	7,77	141,39	202,0	3,37	11,40	0,70	172,29	2224,46	0,005	1,200			1,126	0,348	1,102	3,33	3663,80	0,69	0,707	58,91	3,21	55,17	0,29
21.A	Ο1.3 - Ο1.1	0,78	142,17	202,3	3,37	11,39	0,70	17,28	2241,74	0,008	1,200			1,126	0,348	1,102	4,21	4634,38	0,58	0,614	51,19	3,85	139,3	0,60
		142,17						2241,74															976,2	
Οχετός Ο2.6 - 21(ΥΦ)																								
2.1	Ο2.6 - Ο2.2	1,45	1,45	10,0	0,17	73,37	0,70	206,89	206,89	0,003	1,000			0,938	0,290	0,765	2,28	1745,25	0,15	0,241	24,12	1,42	192,3	2,26
2.2	Ο2.2 - 21	0,42	1,87	12,3	0,20	66,40	0,70	54,23	261,12	0,0140	1,000			0,938	0,290	0,765	4,93	3770,17	0,10	0,330	32,99	2,62	63,79	0,41
		1,87						261,12															256,1	

ΠΙΝΑΚΑΣ ΠΡΟΣΔΙΟΡΙΣΜΟΥ ΤΩΝ ΠΑΡΟΧΩΝ ΚΑΙ ΣΤΟΙΧΕΙΩΝ ΑΓΩΓΩΝ ΒΡΟΧΙΝΩΝ ΝΕΡΩΝ

Αριθμηση λεκάνης	Όνομασία οχετού	Επιφάνεια τμήματος	Συνολικός επιφάνεια ανάντη εξυπηρετούμενη από τον αγωγό	Χρόνος συγκέντρωσης	Χρόνος συγκέντρωσης	Ένταση βροχόπτωσης	Συντελεστής απορροής	Παροχή του εξεταζόμενου τμήματος	Συνολική παροχή που επιβαρύνει τον οχετό	Κλίση οχετού	Διάμετρος οχετού	Πλάτος οχετού	Ύψος οχετού	Ύψος Ροής για Μέγιστη Παροχή	Υδραυλική Ακτίνα για Μέγιστη Παροχή	Επιφάνεια Ροής για Μέγιστη Παροχή	Ταχύτητα Ροής για Μέγιστη Παροχή	Μέγιστη Παροχεταιτικότητα Αγωγού	Πραγματική Επιφάνεια Ροής	Πραγματικό Ύψος Πλήρωσης	Πραγματικό Ποσοστό Πλήρωσης	Πραγματική Ταχύτητα Ροής	Μήκος οχετού	Χρόνος ροής μέσα στον οχετό
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12a	12b	12c	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23
ΒΟΡΕΙΟΔΥΤΙΚΟ ΤΜΗΜΑ																								
Οχετός Υφιστάμενος - 87																								
48	87 - 83	3,90	3,90	10,0	0,17	73,37	0,50	397,48	397,48	0,0090	0,597			0,560	0,173	0,273	2,80	763,86	0,15	0,319	53,50	2,61	165	1,05
49	83 - 81	1,29	5,19	11,1	0,18	69,91	0,50	125,27	522,75	0,0460	0,597			0,560	0,173	0,273	6,33	1726,93	0,10	0,234	39,26	5,13	80	0,26
50	81 - 79	0,74	5,93	11,3	0,19	69,12	0,50	71,04	593,79	0,0100	0,799			0,749	0,232	0,489	3,59	1751,55	0,20	0,334	41,78	2,99	119	0,66
55	79 - 77	8,17	14,10	12,0	0,20	67,19	0,50	762,45	1356,24	0,0100	1,000			0,938	0,290	0,765	4,16	3186,37	0,37	0,475	47,50	3,69	124	0,56
56	77 - 69	1,28	15,38	12,5	0,21	65,65	0,50	116,73	1472,97	0,0100	1,000			0,938	0,290	0,765	4,16	3186,37	0,39	0,498	49,84	3,77	97	0,43
57-59	69 - 68	2,03	17,41	13,0	0,22	64,53	0,50	181,70	1654,67	0,0060	1,000			0,938	0,290	0,765	3,23	2468,16	0,52	0,629	62,90	3,18	32	0,17
60	68 - 66	1,14	18,55	13,1	0,22	64,11	0,50	101,51	1756,18	0,0060	1,000			0,938	0,290	0,765	3,23	2468,16	0,55	0,655	65,54	3,22	138	0,72
70	66 - 62	10,91	29,46	13,8	0,23	62,37	0,50	945,16	2701,34	0,0130	1,000			0,938	0,290	0,765	4,75	3633,03	0,57	0,677	67,65	4,78	197	0,69
71	62 - Υφ.	1,10	30,56	14,5	0,24	60,80	0,50	92,90	2794,24	0,0190	1,000			0,938	0,290	0,765	5,74	4392,11	0,50	0,607	60,73	5,60	100	0,30
		30,56						2794,24															1052	
Παράπλευρος Οχετός 79 - 93																								
52	93 - 91	1,86	1,86	10,0	0,17	73,37	0,50	189,57	189,57	0,0120	0,498			0,467	0,145	0,190	2,87	543,87	0,08	0,211	42,43	2,41	120	0,83
51+53	91 - 89	4,38	6,24	10,8	0,18	70,62	0,50	429,61	619,18	0,0230	0,597			0,560	0,173	0,273	4,48	1221,12	0,15	0,314	52,66	4,14	80	0,32
54	89 - 79	1,14	7,38	11,2	0,19	69,61	0,50	110,23	729,41	0,0170	0,799			0,749	0,232	0,489	4,67	2283,74	0,19	0,323	40,43	3,84	80	0,35
		7,38						729,41															280,00	

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12a	12b	12c	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	
Παράπλευρος Οχητός 66 - 96																									
62-64	96 - 95	4,11	4,11	10,0	0,17	73,37	0,50	418,88	418,88	0,0440	0,597			0,560	0,173	0,273	6,19	1688,97	0,09	0,211	35,28	4,75	40	0,14	
65	95 - 94	1,41	5,52	10,1	0,17	72,89	0,50	142,76	561,64	0,0200	0,597			0,560	0,173	0,273	4,18	1138,70	0,15	0,309	51,79	3,84	60	0,26	
66	94 - 66	0,60	6,12	10,4	0,17	72,01	0,50	60,01	621,65	0,0320	0,597			0,560	0,173	0,273	5,28	1440,36	0,13	0,286	47,89	4,70	60	0,21	
		6,12						621,65																160,00	

Παράπλευρος Οχητός 95 - 98																									
65A	98 - 95	0,68	0,68	10,0	0,17	73,37	0,50	69,30	69,30	0,0304	0,597			0,560	0,173	0,273	5,15	1403,89	0,03	0,094	15,66	2,47	120	0,81	
		0,68						69,30																120,00	

Παράπλευρος Οχητός 66 - 103																									
67	103 - 101	2,59	2,59	10,0	0,17	73,37	0,50	263,97	263,97	0,0370	0,498			0,467	0,145	0,190	5,03	955,01	0,07	0,186	37,37	3,97	128	0,54	
68	101 - 100	0,25	2,84	10,5	0,18	71,56	0,50	24,85	288,82	0,0090	0,597			0,560	0,173	0,273	2,80	763,86	0,12	0,265	44,41	2,41	75	0,52	
69	100 - 66	1,10	3,94	11,1	0,18	69,90	0,50	106,81	395,63	0,0090	0,597			0,560	0,173	0,273	2,80	763,86	0,15	0,319	53,35	2,61	72	0,46	
		3,94						395,63																275,00	

ΠΙΝΑΚΑΣ ΠΡΟΣΔΙΟΡΙΣΜΟΥ ΤΩΝ ΠΑΡΟΧΩΝ ΚΑΙ ΣΤΟΙΧΕΙΩΝ ΑΓΩΓΩΝ ΒΡΟΧΙΝΩΝ ΝΕΡΩΝ

Αριθμηση λεκάνης	Όνομασία οχετού	Επιφάνεια τμήματος	Συνολικός επιφάνεια ανάντη εξυπηρετούμενη από τον αγωγό	Χρόνος συγκέντρωσης	Χρόνος συγκέντρωσης	Ένταση βροχόπτωσης	Συντελεστής απορροής	Παροχή του εξεταζόμενου τμήματος	Συνολική παροχή που επιβαρύνει τον οχετό	Κλίση οχετού	Διάμετρος οχετού	Πλάτος οχετού	Ύψος οχετού	Ύψος Ροής για Μέγιστη Παροχή	Υδραυλική Ακτίνα για Μέγιστη Παροχή	Επιφάνεια Ροής για Μέγιστη Παροχή	Ταχύτητα Ροής για Μέγιστη Παροχή	Μέγιστη Παροχεταιμότητα Αγωγού	Πραγματική Επιφάνεια Ροής	Πραγματικό Ύψος Πλήρωσης	Πραγματικό Ποσοστό Πλήρωσης	Πραγματική Ταχύτητα Ροής	Μήκος οχετού	Χρόνος ροής μέσα στον οχετό
		(εκτ.)	(εκτ.)	(min)	(h)	(mm/h)	(-)	(lt/s)	(lt/s)	(m/m)	(m)	(m)	(m)	(m)	(m)	(m ²)	(m/s)	(lt/s)	(m ²)	(m)	(%)	(m/s)	(m)	(min)
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12a	12b	12c	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23
ΠΕΡΙΟΧΗ ΟΙΝΟΗ																								
Οχετός 4 - 22																								
17	22 - 21	0,53	0,53	10,0	0,17	73,37	0,70	75,62	75,62	0,004	0,398			0,373	0,115	0,121	1,42	172,72	0,06	0,192	48,29	1,27	49	0,64
20	21 - 19	4,11	4,64	10,6	0,18	71,22	0,70	569,17	644,79	0,0130	0,799			0,749	0,232	0,489	4,09	1997,07	0,19	0,330	41,29	3,39	115	0,57
23	19 - 4	4,44	9,08	11,2	0,19	69,44	0,70	599,54	1244,33	0,0060	1,0			0,938	0,290	0,765	3,23	2468,16	0,39	0,639	63,89	3,20	165	0,86
		9,08						1244,33															329	
Παράπλευρος Οχετός 21Δ - 21																								
18	21Δ - 21B	2,61	2,61	10,0	0,17	73,37	0,70	372,41	372,41	0,0170	0,498			0,467	0,145	0,190	3,41	647,34	0,11	0,284	56,93	3,25	90	0,46
19	21B - 21	1,10	3,71	10,5	0,17	71,81	0,70	153,61	526,02	0,0100	0,799			0,749	0,232	0,489	3,59	1751,55	0,18	0,313	39,11	2,90	105	0,60
		3,71						526,02															195	
Παράπλευρος Οχετός 19Δ - 19																								
21	19Δ - 19Γ	1,50	1,50	10,0	0,17	73,37	0,70	214,03	214,03	0,0480	0,398			0,373	0,115	0,121	4,94	598,33	0,05	0,171	43,04	4,18	65	0,26
22	19Γ - 19	1,49	2,99	10,3	0,17	72,49	0,70	210,02	424,05	0,0140	0,597			0,560	0,173	0,273	3,49	952,71	0,14	0,291	48,74	3,13	115	0,61
		2,99						424,05															180	
Παράπλευρος Οχετός 5Γ - 5																								
30	5Γ - 5B	0,92	0,92	10,0	0,17	73,37	0,70	131,27	131,27	0,0140	0,398			0,373	0,115	0,121	2,67	323,13	0,06	0,184	46,26	2,33	57	0,41
31	5B - 5	1,20	2,12	10,4	0,17	71,99	0,70	167,98	299,25	0,0570	0,398			0,373	0,115	0,121	5,38	652,01	0,06	0,198	49,62	4,86	133	0,46
		2,12						299,25															190	

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12a	12b	12c	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	
Παράπλευρος Οχετός 2B - 2																									
34	2B - 2	1,75	1,75	10,0	0,17	73,37	0,70	249,70	249,70	0,0750	0,398			0,373	0,115	0,121	6,17	747,91	0,05	0,165	41,43	5,13	120	0,39	
		1,75						249,70																120	
Οχετός 51Y - 5																									
Εξωτ.Λεκάνη		122,00		193,3	3,22	11,76	0,45	1792,82	1792,82																
ΑΕΙΝΕΙΝΑΙ ΑΝΤΙΚΕΙΜΕΝΟΤΗΣ ΠΑΡΟΥΣΗΣ	-	0,57	122,57	193,3	3,22	11,76	0,70	12,92	1805,74	0,015		2,4	1,4	1,400	0,646	3,360	6,41	21529,81	0,60	0,251	17,93	3,00	43	0,24	
	-	0,57	123,13	193,5	3,23	11,75	0,70	12,90	1818,64	0,044		2,4	1,4	1,400	0,646	3,360	10,97	36874,06	0,43	0,179	12,79	4,24	40	0,16	
	-	1,13	124,26	193,7	3,23	11,74	0,70	25,79	1844,43	0,008		2,4	1,4	1,400	0,646	3,360	4,68	15723,15	0,75	0,312	22,29	2,47	95	0,64	
	-	5,24	129,50	194,3	3,24	11,71	0,70	119,34	1963,77	0,016		2,4	1,4	1,400	0,646	3,360	6,62	22235,89	0,62	0,259	18,50	3,16	153	0,81	
32	5 - 4	2,73	132,23	195,1	3,25	11,68	0,70	62,00	2025,77	0,032		2,4	1,4	1,400	0,646	3,360	9,36	31446,30	0,51	0,212	15,14	3,99	39	0,16	
33	4 - 2	10,55	142,78	195,3	3,25	11,67	0,70	239,45	2265,22	0,019		2,4	1,4	1,400	0,646	3,360	7,21	24231,00	0,64	0,269	19,21	3,51	100	0,48	
35	2 - 51Y	3,08	145,86	195,8	3,26	11,65	0,70	69,79	2335,01	0,008		2,4	1,4	1,400	0,646	3,360	4,68	15723,15	0,87	0,364	26,00	2,67	100	0,62	
		145,86						2335,01																570	

ΠΙΝΑΚΑΣ ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΩΝ

1. ΓΕΝΙΚΑ ΓΙΑ ΤΟΝ ΠΡΟΣΔΙΟΡΙΣΜΟ ΤΗΣ ΕΝΤΑΣΗΣ ΒΡΟΧΟΠΤΩΣΗΣ ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΥ.....	1
2. ΕΠΙΛΟΓΗ ΒΡΟΧΟΜΕΤΡΙΚΩΝ ΣΤΑΘΜΩΝ.....	2
3. ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΕΝΤΑΣΗΣ ΒΡΟΧΟΠΤΩΣΗΣ ΣΕ ΛΕΚΑΝΗ ΑΠΟΡΡΟΗΣ	2
4. ΔΕΔΟΜΕΝΑ ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΥ ΕΝΤΑΣΗΣ ΒΡΟΧΟΠΤΩΣΗΣ ΓΙΑ ΤΗ ΣΥΓΚΕΚΡΙΜΕΝΗ ΠΕΡΙΟΧΗ ΕΝΔΙΑΦΕΡΟΝΤΟΣ.....	3
5. ΠΕΡΙΟΔΟΣ ΕΠΑΝΑΦΟΡΑΣ	3
6. ΠΡΟΣΔΙΟΡΙΣΜΟΣ ΤΗΣ ΠΑΡΟΧΗΣ ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΥ	3
7. ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΗΣ ΑΠΟΡΡΟΗΣ.....	3
8. ΧΡΟΝΟΣ ΣΥΓΚΕΝΤΡΩΣΗΣ.....	5
9. ΜΕΘΟΔΟΣ ΚΑΙ ΤΥΠΟΙ ΥΔΡΑΥΛΙΚΩΝ ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΩΝ ΓΙΑ ΤΟΥΣ ΟΧΕΤΟΥΣ	6
10. ΠΙΝΑΚΑΣ ΠΡΟΣΔΙΟΡΙΣΜΟΥ ΠΑΡΟΧΩΝ ΚΑΙ ΣΤΟΙΧΕΙΩΝ ΟΧΕΤΩΝ	9