



# Επίλυση Παντοροϊκού δικτύου

**Π. Σιδηρόπουλος**

Εργαστήριο Υδρολογίας και Ανάλυσης Υδατικών Συστημάτων  
Τμήμα Πολιτικών Μηχανικών Π.Θ.

E-mail: [psidirop@uth.gr](mailto:psidirop@uth.gr)



# Αποχέτευση Οικισμού

## ο Υπολογισμός δικτύων αποχέτευσης

### ❖ Η διαδικασία υπολογισμού έχει ως εξής:

1. Ο υπολογισμός αρχίζει από τα πλέον μακρινά σημεία του δικτύου.
2. Πρώτα γίνεται ο υπολογισμός των τριτευόντων, μετά των δευτερευόντων και τελευταία των πρωτευόντων αγωγών.
3. Καθορίζεται η μικρότερη διάρκεια βροχής (Τελ.), για την οποία θα πρέπει να επαρκεί το δίκτυο. Στην Γερμανία προτείνονται οι ακόλουθες τιμές:
  - 3.1. Για πεδινές περιοχές Τελ.=15 λεπτά.
  - 3.2. Για περιοχές με μέτριες κλίσεις εδάφους Τελ.=10 λεπτά.
  - 3.3. Για περιοχές με μεγάλες κλίσεις εδάφους Τελ.=5 λεπτά.
4. Υπολογίζεται η παροχή των ομβρίων.
5. Υπολογίζεται η απαιτούμενη διατομή.
6. Υπολογίζονται τα υδραυλικά χαρακτηριστικά της ροής.
7. Υπολογίζεται ο χρόνος ροής από το προηγούμενο έως το υπό έλεγχο σημείο του δικτύου.



# Αποχέτευση Οικισμού

- ο Υπολογισμός δικτύων αποχέτευσης

- ❖ Η διαδικασία υπολογισμού έχει ως εξής:

8. Υπολογίζεται ο συνολικός χρόνος ροής από το πλέον μακρινό σημείο έως το σημείο ελέγχου.
9. Εάν ο συνολικός χρόνος ροής  $t$  είναι μικρότερος από την μικρότερη διάρκεια βροχής  $T_{ελ.}$ , τότε η ένταση της βροχής  $i$  δεν μεταβάλλεται και ο υπολογισμός συνεχίζεται με την ίδια ένταση βροχής. Εάν πάλι το  $t$  είναι μεγαλύτερο του  $T_{ελ.}$  τότε λαμβάνοντας υπόψη ότι η μέγιστη παροχή δίνεται όταν  $T=t$ , υπολογίζεται η ένταση της βροχής  $i$  συναρτήσει της εκάστοτε τιμής  $T=t$ .



# Αποχέτευση Οικισμού

## ο Υπολογισμός δικτύων αποχέτευσης

Κεφαλή πρότυπου πίνακα για τον υπολογισμό παντορροϊκού δικτύου αποχέτευσης

Χαρακτηρισμός αγωγού	Οδός	Σημείο ελέγχου	Πλευρική εισροή από συμβάλλοντα αγωγό	Πρόσθετο μήκος	Συνολικό μήκος αγωγού	Πρόσθετη αποχετευόμενη επιφάνεια	Συνολικά αποχετευόμενη επιφάνεια	Πυκνότητα κατοίκων	Πρόσθετος αριθμός κατοίκων	Συνολικός αριθμός κατοίκων	Ειδική παροχή οικιακών λυμάτων	Πρόσθετη παροχή οικιακών λυμάτων	Συνολική παροχή οικιακών λυμάτων	Πρόσθετη παροχή βιομηχανικών αποβλήτων	Συνολική παροχή βιομηχανικών αποβλήτων	Συνολική παροχή λυμάτων ξηράς περιόδου	Συντελεστής απορροής $\psi_m$
No	No	No	No	μ	μ	ΕΚΤ	ΕΚΤ	ΚΑΤ/ΕΚΤ	ΚΑΤ	ΚΑΤ	Λ/ΔΛ.ΕΚΤ	Λ/ΔΛ	Λ/ΔΛ	Λ/ΔΛ	Λ/ΔΛ	Λ/ΔΛ	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18

Ειδική παροχή βροχόπτωσης	Πρόσθετη παροχή ομβρίων	Συνολική παροχή ομβρίων	Συνολική παροχή λυμάτων περιόδου βροχών	Κλίση πυθμένα	Κλίση ελεύθερης επιφάνειας	Υλικό σωλήνων	Διατομή	Συντελεστής τραχύτητας $K_D$	Παροχή ολικής πλήρωσης	Ταχύτητα ολικής πλήρωσης	Ταχύτητα περιόδου ξηρασίας	Βάθος ροής περιόδου ξηρασίας	Ταχύτητα ροής περιόδου βροχών	Βαθμός πλήρωσης περιόδου βροχών	Πρόσθετος χρόνος ροής	Συνολικός χρόνος ροής περιόδου βροχών	
Λ/ΔΛ.ΕΚΤ	Λ/ΔΛ	Λ/ΔΛ	Λ/ΔΛ	‰	‰		ΕΚ	ΧΛΣΤ	Λ/ΔΛ	μ/ΔΛ	μ/ΔΛ	ΕΚ	μ/ΔΛ	%	ΔΛ	ΔΛ	ΛΕΠΤ
19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36



# Αποχέτευση Οικισμού

## ο Υπολογισμός δικτύων αποχέτευσης

$$(10) = (7) \times (9)$$

$$(11) = \Sigma(10) + \text{αριθμός κατοίκων που αντιστοιχεί σε συμβάλλοντες αγωγούς}$$

$$(12) = \text{για τον υπολογισμό (βλέπε έντυπα 321/1-8)}.$$

$$(13) = (7) \times (12)$$

$$(14) = \Sigma(13) + \text{Παροχή οικιακών λυμάτων συμβαλλόντων αγωγών}$$

$$(16) = \Sigma(15) + \text{Παροχή βιομηχανικών αποβλήτων συμβαλλόντων αγωγών}$$

$$(17) = (14) + (16),$$

$$(19) = 166,7i, \text{ η ένταση της βροχόπτωσης } i \text{ λαμβάνεται από το διάγραμμα } i=f(T) \text{ για } T=t$$

$$(20) = (7) \times (18) \times (19)$$

$$(21) = \Sigma(20) + \text{Παροχές ομβρίων συμβαλλόντων αγωγών}$$

$$(26) = \text{για τον υπολογισμό της απαιτούμενης διατομής βλέπε έντυπα Τεχνικής Υδρομηχανικής (1-100)}$$

$$(28) = \text{βλέπε έντυπα Τεχνικής Υδρομηχανικής (1-100)}.$$

$$(34) = (5) : (32)$$

$$(35) = \Sigma(34)$$



# Αποχέτευση Οικισμού

- Καθορισμός τάξης αγωγών → πρωτεύον, δευτερεύοντες και τριτεύοντες
- Ως πρωτεύων αγωγός χαρακτηρίζεται ο αγωγός στον οποίο ο χρόνος ροής, από το απώτερο άκρο του μέχρι του σημείου στο οποίο συμβάλλει ο δευτερεύων αγωγός, είναι μεγαλύτερος από τον χρόνο ροής στον δευτερεύοντα.
- Καθορισμός φοράς των αγωγών με βάση το ανάγλυφο
- Τοποθέτηση φρεατίων
  1. Στην αρχή και τέλος κάθε αγωγού
  2. Στις συμβολές αγωγών
  3. Ανά 70-80 m, χωρίς να απαγορεύεται και ακόμη μικρότερο μήκος



# Αποχέτευση Οικισμού

Δεδομένα:

$E_o =$	«...»	κάτοικοι
$\varepsilon =$	«...»	%
$n =$	«...»	χρόνια
$q_{\nu\delta} =$	«...»	l/κάτοικο/ημέρα
$\mu =$	«...»	
$Q_{\beta\iota\omicron\mu} =$	«...»	l/s

- Η παροχή σχεδιασμού του δικτύου θα ισούται με το άθροισμα της παροχής των λυμάτων του οικισμού για προβλεπόμενο μελλοντικό πληθυσμό μετά από  $n$  χρόνια  $Q_{\lambda\upsilon\mu}$ , της παροχής των όμβριων υδάτων  $Q_{o\mu}$  και της παροχής της λυμάτων βιομηχανίας  $Q_{\beta\iota\omicron\mu}$ :

$$Q_{\sigma\upsilon\nu.} = Q_{\lambda\upsilon\mu} + Q_{o\mu} + Q_{\lambda.\beta\iota\omicron\mu}.$$

- Υπολογίζεται η συνολική έκταση του οικισμού σε εκτάρια (ha) = 10.000 m<sup>2</sup>
- Υπολογίζεται η πυκνότητα του πληθυσμού

$$\varepsilon = E_n / A \text{ κατ./ha}$$



# Αποχέτευση Οικισμού

Υπολογισμός Παροχής λυμάτων:

$$E_n = E_o * (1 + P/100)^n \text{ κάτοικοι}$$

$$Q_{\eta\mu. \text{ μέσ.}} = E * q * \mu \text{ l/ημέρα}$$

$$Q_{\text{ετήσια}} = Q_{\eta\mu. \text{ μέσ.}} * 365.25 \text{ ημέρες σε m}^3$$

Συντελεστής ημερήσιας αιχμής για την τιμή αυτή :  $P_{\eta\mu}$

Qετ.(m <sup>3</sup> x10 <sup>6</sup> )	>10	5-10	1-5	0,5-1	0,3-0,5	0,1-0,3
P <sub>ημ</sub>	1,42	1,49	1,52	1,55	1,60	1,84

Πηγή: Γερμανικός Κανονισμός, Λατζηαγγέλου (1996)

$$Q_{\eta\mu. \text{ μέγ.}} = E * q * \mu * P_{\eta\mu}$$

Συντελεστής ωριαίας αιχμής :  $P_{\omega\rho} \quad 1.5 \leq P_{\omega\rho} \leq 3$

$$1,5 \leq p_{\omega\rho. \text{μεγ.}} = 1,5 + \frac{2,5}{\sqrt{Q_{\eta\mu. \text{μεγ.}}}} \leq 3$$

$$Q_{\eta\mu. \text{ μεγ.}}^{\omega\rho. \text{ μεγ.}} = P_{\omega\rho.} * Q_{\eta\mu. \text{ μεγ.}}$$

$$q_{\eta\mu. \text{ μεγ.}}^{\omega\rho. \text{ μεγ.}} = (\mu * P_{\eta\mu} * P_{\omega\rho.} * q_{\text{υδ}} * \epsilon) / 86400 \text{ σε l/s*ha}$$





# Αποχέτευση Οικισμού

## Υπολογισμός Ειδικής Παροχής Ομβρίων:

Η εξίσωση της όμβριας καμπύλης είναι :  $i = \alpha * T^{-\beta}$ , με  $\alpha$  και  $\beta$  γνωστά από εκφώνηση

### Από Θεωρία

Καθορίζεται η μικρότερη διάρκεια βροχής (Τελ.), για την οποία θα πρέπει να επαρκεί το δίκτυο. Στην Γερμανία προτείνονται οι ακόλουθες τιμές:

Για πεδινές περιοχές Τελ.=15 λεπτά.

**Για περιοχές με μέτριες κλίσεις εδάφους Τελ.=10 λεπτά.**

Για περιοχές με μεγάλες κλίσεις εδάφους Τελ.=5 λεπτά.

Θεωρώ ελάχιστη διάρκεια βροχόπτωσης  $T_{\min}=10 \text{ min}$ , οπότε υπολογίζω  $i$  (mm/min)

Ειδική παροχή βροχόπτωσης  $r = 166,7 * i$  (l/s εκτ.)



# Αποχέτευση Οικισμού

Κατάρτιση Πίνακα με αποστάσεις μεταξύ των φρεατίων, τα υψόμετρα τους και η κλίση του δρόμου:

Αγωγός	Φρεάτιο	Μήκος	Υψόμετρο	Κλίση δρόμου (‰)
1	1		94,1	
1	2	58	92,6	25,86
1	3	58	89,8	48,28



# Αποχέτευση Οικισμού

## Υπολογισμός πρόσθετης αποχετευόμενης επιφάνειας:

- Για την συμπλήρωση του πρότυπου πίνακα απαιτείται αρχικά ο υπολογισμός της πρόσθετης αποχετευόμενης επιφάνειας, η οποία προκύπτει από το λόγο του μήκους του εκάστοτε αγωγού προς το συνολικό μήκος όλων των αγωγών πολλαπλασιασμένο με τη συνολική επιφάνεια

$$\text{Στήλη 6} = (L_i / L_{\text{συν}}) * A$$

- Και ξεκινά η κατάρτιση του πρότυπου Πίνακα μέχρι την στήλη 26 (Στήλη διατομών)



# Αποχέτευση Οικισμού

## Υπολογισμός πρότυπου πίνακα:

- ο Στην στήλη 1 με την ονομασία Nr καταγράφω τους αγωγούς ξεκινώντας με τους δευτερεύοντες και έπειτα τους πρωτεύοντες.
- ο Στην στήλη 3 συμπληρώνω τα φρεάτια που θα τοποθετηθούν στο δίκτυο μου και ανήκουν στον αντίστοιχο αγωγό όπως φαίνονται στην οριζοντιογραφία.
- ο Στην στήλη 4 καταγράφω το μήκος του κάθε αγωγού ανάμεσα στα φρεάτια που έχω τοποθετήσει όπως το έχω υπολογίσει από τα συνολικά μήκη των αγωγών μου που τα έχω ως δεδομένα. Τα μήκη παρουσιάστηκαν και σε προηγούμενο Πίνακα.

**\*Check → Στο συνολικό μήκος των αγωγών**

- ο Στην στήλη 5 υπολογίζω το αθροιστικό μήκος του κάθε αγωγού
- ο Στην στήλη 6 η πρόσθετη αποθηκευόμενη επιφάνεια προκύπτει από το λόγο του μήκους τους εκάστοτε αγωγού προς το συνολικό μήκος όλων των αγωγών πολλαπλασιασμένο με τη συνολική επιφάνεια.
- ο Στην στήλη 7 υπολογίζω αθροιστικά τη στήλη 6.

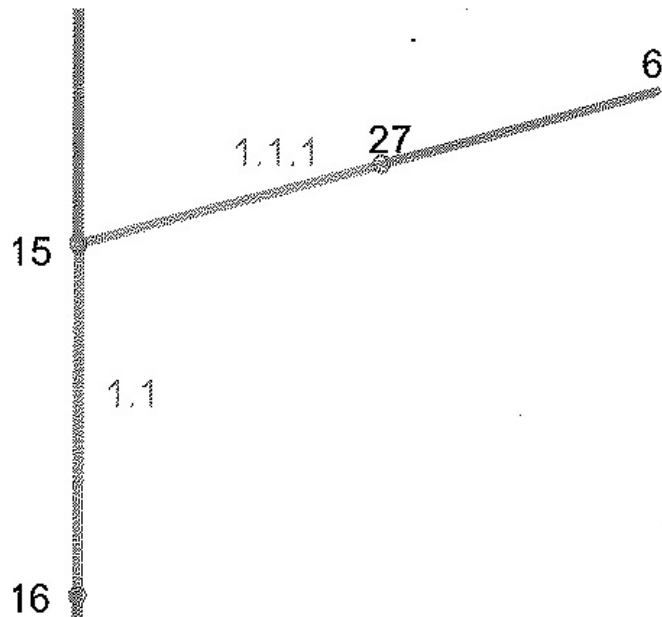
**\*Check → Το σύνολο της πρόσθετης αποθηκευόμενης επιφάνειας στο τελευταίο κελί = Έκταση του οικισμού (A ha)**



# Αποχέτευση Οικισμού

## Υπολογισμός πρότυπου πίνακα:

- Στην στήλη 8 σημειώνω την πλευρική εισροή από ανάντη
  - ❖ Οι αγωγοί (μικρότερης τάξης) που συμβάλουν σε έναν άλλο (μεγαλύτερες τάξης) χρεώνονται στον κατάντη κόμβο και όχι σε αυτόν που συμβάλουν.
  - ❖ Όλα τα χαρακτηριστικά του συμβάλλοντα αγωγού χρεώνονται στον κατάντη κόμβο του κύριου αγωγού



- ❖ Στο διπλανό σχέδιο ο 1.1.1 συμβάλει στον 1.1 στον κόμβο 15.
- ❖ Όμως, στον πρότυπο πίνακα στην στήλη 8 θα δηλωθεί ο 1.1.1 στο κελί που ανήκει στην ίδια γραμμή του κόμβου κατάντη κόμβου τον 16



# Αποχέτευση Οικισμού

## Υπολογισμός πρότυπου πίνακα:

- Στην στήλη 9 δηλώνω την πυκνότητα ε. Ίδια τιμή για κάθε κελί. διαιρώ τους συνολικούς κατοίκους προς στη συνολική αποχετευόμενη επιφάνεια.
- Στην στήλη 10 πολλαπλασίασα την πυκνότητα κατοίκων με την πρόσθετη αποχετευόμενη επιφάνεια δηλαδή την στήλη 6 με την στήλη 9.  
**\*Check → Το άθροισμα των κελιών της στήλης 10 αντιστοιχεί στο συνολικό μελλοντικό πληθυσμό**
- Στην στήλη 11 προσθέτω αθροιστικά τον αριθμό των κατοίκων για κάθε αγωγό. Στους δευτερευόντες και στο πρωτεύοντα προσθέτω και τον αριθμό των κατοίκων των αγωγών που συμβάλουν σε αυτούς.  
**\*Check → Στο τελευταίο κελί του πρωτεύοντα αγωγού = συνολικός μελλοντικός πληθυσμός**
- Στην στήλη 12 γράφω την ειδική παροχή λυμάτων που υπολόγισα στην αρχή παροχή  $q_{\eta\mu.\mu\epsilon\gamma}$  (/s\*ha). Ίδια για κάθε κελί.



# Αποχέτευση Οικισμού

## Υπολογισμός πρότυπου πίνακα:

- Στην στήλη 13 πολλαπλασιάζω την πρόσθετη παροχή οικιακών λυμάτων (12) με την πρόσθετη αποχετευόμενη επιφάνεια (6).

**\*Check → Το άθροισμα όλων των κελιών =  $Q_{\eta\mu. \mu\epsilon\gamma.}$  <sup>ωρ. μεγ.</sup>**

- Στην στήλη 14 η συνολική παροχή προκύπτει αθροίζοντας τις πρόσθετες παροχές κάθε αγωγού(στον δευτερεύοντα και στον πρωτεύοντα και τις παροχές των αγωγών που συμβάλλουν)

**\*Check → Στο τελευταίο κελί του πρωτεύοντα αγωγού =  $Q_{\eta\mu. \mu\epsilon\gamma.}$  <sup>ωρ. μεγ.</sup>**

- Στην στήλη 15 γράφω την πρόσθετη παροχή βιομηχανικών αποβλήτων από τον εξωτερικό αγωγό στο φρεάτιο που συνδέεται
- Στην στήλη 16 η συνολική παροχή συμπίπτει με την πρόσθετη γιατί δεν έχω άλλες βιομηχανίες.
- Στην στήλη 17 προσθέτω την συνολική παροχή οικιακών λυμάτων με τη συνολική παροχή βιομηχανικών αποβλήτων δηλαδή τις στήλες (14)+(16).
- Στην στήλη 18 θεωρώ το συντελεστή απορροής  $d_m = \psi = 0,4$ .



# Αποχέτευση Οικισμού

## Υπολογισμός πρότυπου πίνακα:

- Στην στήλη 19 την ειδική παροχή βροχόπτωσης την υπολογίζω από τον τύπο που μου δίνεται για βροχομετρικά στοιχεία  $r = 166,7 * i$  (l/s εκτ.). Ίδια για κάθε κελί.
- Στην στήλη 20 για την πρόσθετη παροχή ομβρίων πολλαπλασιάζω την πρόσθετη αποχετευόμενη επιφάνεια (6) με την ειδική παροχή βροχόπτωσης (19) και με τον συντελεστή απορροής  $\psi$  ή  $d_m$  (18).

## Από θεωρία

Μέγιστη παροχή ομβρίων

$$Q_{\text{ομβρ.}} = \psi * r * A$$

όπου:

$\psi$  = συντελεστής απορροής

$r$  = ειδική παροχή βροχόπτωσης  $r$ , δίνεται σε lt/sec\*ha

$A$  = έκταση λεκάνης απορροής επηρεασμού αγωγού οικισμού (πρόσθετη αποχετευόμενη επιφάνεια ) σε ha





# Αποχέτευση Οικισμού

## Υπολογισμός πρότυπου πίνακα:

- Στην στήλη 21 η συνολική παροχή ομβρίων προκύπτει πάλι ως το άθροισμα των πρόσθετων παροχών ομβρίων.  
**\*Στο τελευταίο κελί του πρωτεύοντα αγωγού = η συνολική παροχή ομβρίων όλου του οικισμού**
- Στην στήλη 22 προσθέτω τη συνολική παροχή των λυμάτων ξηράς περιόδου με τη συνολική παροχή περιόδου βροχών δηλαδή στήλες (17)+(21).
- Στην στήλη 23 θεωρώ την κλίση του πυθμένα του αγωγού ίση με την κλίση του εδάφους.
- Στην στήλη 24 η κλίση της ελεύθερης επιφάνειας είναι ίση με την κλίση του αγωγού.
- Στην στήλη 25 επιλέγω σωλήνες PVC για αγωγούς διαμέτρους 15-50 cm ενώ για μεγαλύτερες διατομές προτιμάται να χρησιμοποιώ αγωγούς από οπλισμένο σκυρόδεμα.

**ΑΠΟ ΕΔΩ ΚΑΙ ΕΜΠΡΟΣ ΑΝΑΛΑΜΒΑΝΕΙ Η ΥΔΡΑΥΛΙΚΗ ΕΠΙΛΥΣΗ  
(ΔΙΑΣΤΑΣΙΟΛΟΓΗΣΗ) ΜΕ ΧΡΗΣΗ ΝΟΜΟΓΡΑΦΗΜΑΤΩΝ**



# Αποχέτευση Οικισμού

## Υπολογισμός πρότυπου πίνακα:

- Στην στήλη 26 επιλέγω από το νομογράφημα Colebrook (για  $K_b=1.5$  mm και κυκλικές διατομές) τις διαμέτρους των αγωγών από την παροχή (22) και τις κλίσεις (24) των αγωγών (ελάχιστη επιτρεπτή διάμετρος ίση με 20 cm. για λόγους αερισμού των λυμάτων και αποφυγή εμφράξεων):
- Εφόσον οι κλίσεις όλων των αγωγών είναι μεγαλύτερες του μηδενός, τότε θεωρείται ότι ο βαθμός πλήρωσης του αγωγού είναι 70% ( $H/H^*$ ) και από το διάγραμμα  $H/H^* \rightarrow Q/Q^*$  για κυκλικές διατομές και σταθερό  $n$  προκύπτει ότι  $Q/Q^*=0,85$ .
- Υπολογίζεται λοιπόν η  $Q^*$  και από το νομογράφημα Colebrook, έχοντας ως γνωστά τα  $Q^*$  και  $J$  υπολογίζεται η διατομή του αγωγού (για λόγους ασφαλείας επιλέγεται η αμέσως μεγαλύτερη διατομή).



# Αποχέτευση Οικισμού

## Υπολογισμός πρότυπου πίνακα:

$H/H^*=0,70$

$Q/Q^*=0,805$

από νομογράφημα  
Colebrook

Αγωγός	Σημείο Ελέγχου	$Q^*(m^3/s) = Q/0,805$	κλίση πυθμένα	D	$U^*$	$Q^*$	$Q^* (L/s)$
1.1.1	27	0,035	21,818	20	1,70	0,050	50
1.1.1	15	0,071	16,364	25	1,65	0,080	80

$Q$  = Συνολική παροχή λυμάτων περιόδου βροχών (Στήλη 22)

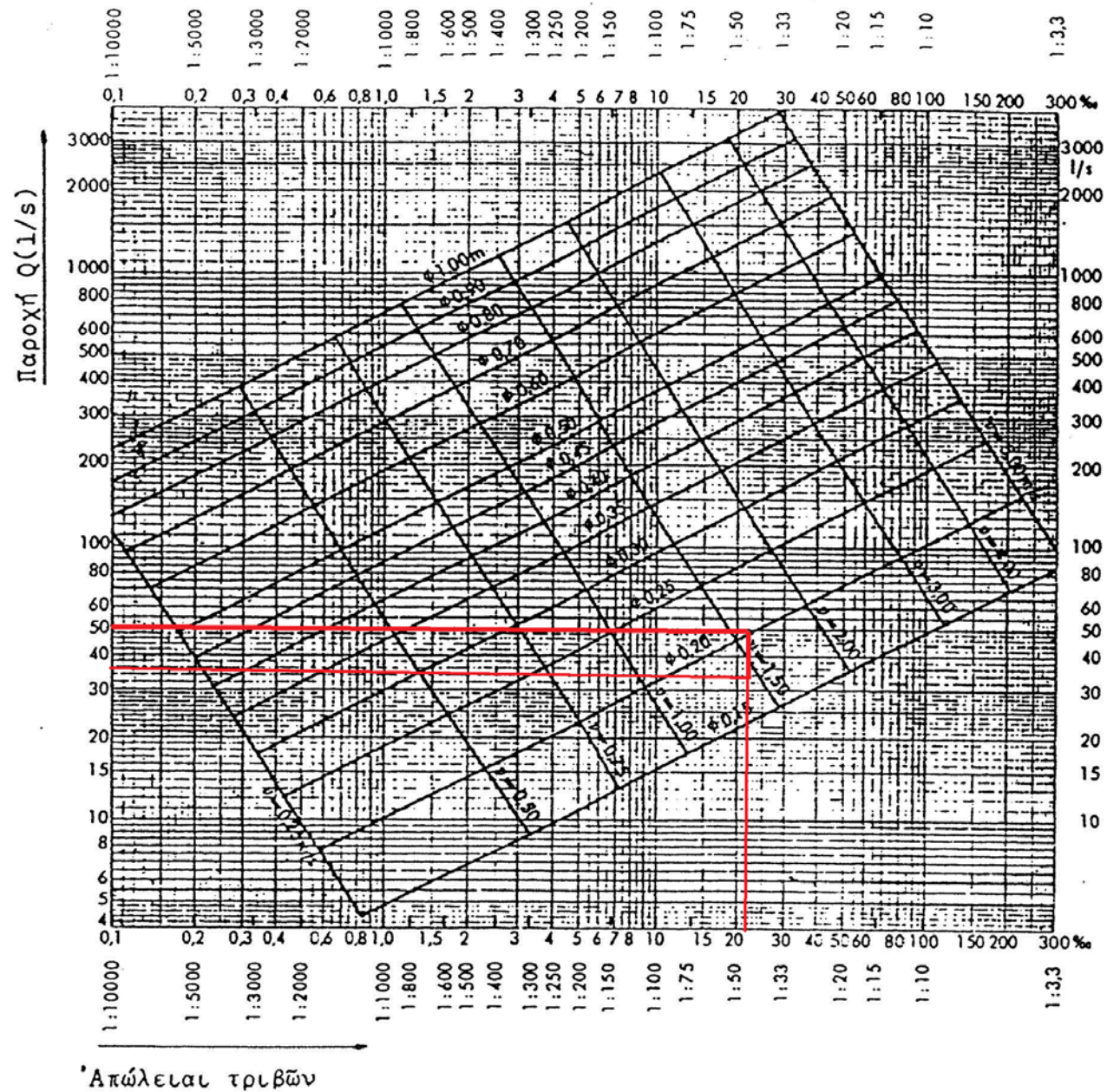
Εφόσον διάλεξα τη διάμετρο  $D=20$  cm, πάω και διορθώνω τη νέα παροχή  $Q^*=50$  l/s και  $U^*=1,7$  m/s

$Q^*=50$  l/s = Παροχή τελείας πληρώσεως = Στήλη 28

$U^*=1,7$  m/s = ταχύτητα τελείας πληρώσεως = Στήλη 29



# Αποχέτευση Οικισμού





# Αποχέτευση Οικισμού

Υπολογισμός πρότυπου πίνακα:

από νομογράφημα μερικών πληρώσεων

$Q/Q^*$	$H/H^*$	$U/U^*$	$U$	Έλεγχος	$H/H^* \times 100\%$
0,568	0,55	1,04	1,768	TRUE	55%
0,710	0,62	1,08	1,782	TRUE	62%

Από το νομογράφημα μερικών πληρώσεων βρίσκω το νέο  $Q/Q^*=0,568$  και  $H/H^*=0,55$  και  $U/U^*=1,04 \rightarrow U=1,7 \times 1,04=1,768$  m/s

TRUE = Έλεγχος για  $U > 0,46$  m/s

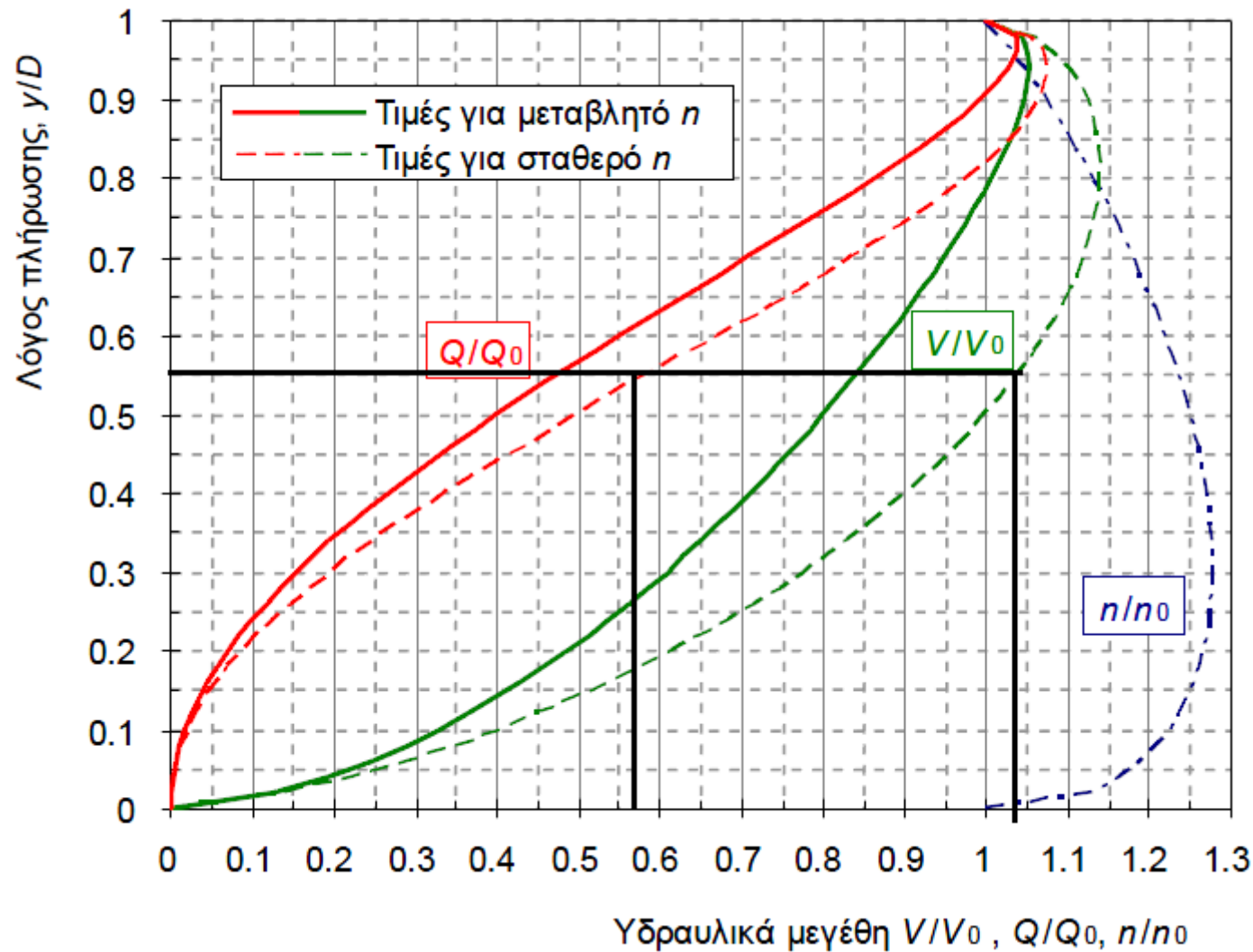
$U=1,768$  m/s = Ταχύτητα ροής περιόδου βροχών = Στήλη 32

$H/H^* \times 100\% = 55\% =$  Βαθμός πληρώσεως περιόδου βροχών = Στήλη 33





# Αποχέτευση Οικισμού





# Αποχέτευση Οικισμού

## Υπολογισμός πρότυπου πίνακα:

- Στην στήλη 27 ο συντελεστής τραχύτητας  $K_b$  είναι ίσος με 1,5 mm.
- Στην στήλη 28 από τη διάμετρο των αγωγών και την κλίση τους βρίσκω από το νομογράφημα Colebrook την παροχή τελείας πληρώσεως =  $Q^*$
- Στην στήλη 29 από τη διάμετρο των αγωγών και την κλίση τους βρίσκω από το νομογράφημα Colebrook την ταχύτητα τελείας πληρώσεως =  $U^*$
- Στις στήλες 30, 31 από το λόγο της συνολικής παροχής ξηράς περιόδου προς την παροχή τελείας πληρώσεως βρίσκω από το διάγραμμα  $H/H^* \rightarrow Q/Q^*$  για κυκλικές διατομές και σταθερό  $n$  τους λόγους  $H_\xi/H^*$  και  $U_\xi/U^*$  από που υπολογίζω την ταχύτητα περιόδου ξηρασίας και το βάθος ροής περιόδου ξηρασίας.
- Τις στήλες 32,33 τις υπολόγισα πριν στην διαφάνεια σελ. 23



# Αποχέτευση Οικισμού

## Υδραυλική επίλυση για περίοδο ξηρασίας

### ΠΡΟΣΟΧΗ!!!!

Έχω ήδη διαλέξει διάμετρο από πριν, και απλά τώρα υπολογίζω ταχύτητα περιόδου ξηρασίας = Συνεισφέρουν μόνο τα λύματα = Σχεδιάζω με παροχή λυμάτων μόνο  $Q_\lambda$

από νομογράφημα μερικών πληρώσεων				
$Q_\lambda/Q^*$	$H/H^*$	$U/U^*$	$U_\xi$	$H_\xi$
0,0424	0,14	0,49	0,83	2,8
0,053	0,16	0,56	0,924	4

Από το νομογράφημα μερικών πληρώσεων βρίσκω το λόγο περιόδου ξηρασίας  $Q_\lambda/Q^*=0,0424$  και  $H/H^*=0,14$  και  $U/U^*=0,49 \rightarrow U_\xi=1,7*0,49=0,83$  m/s

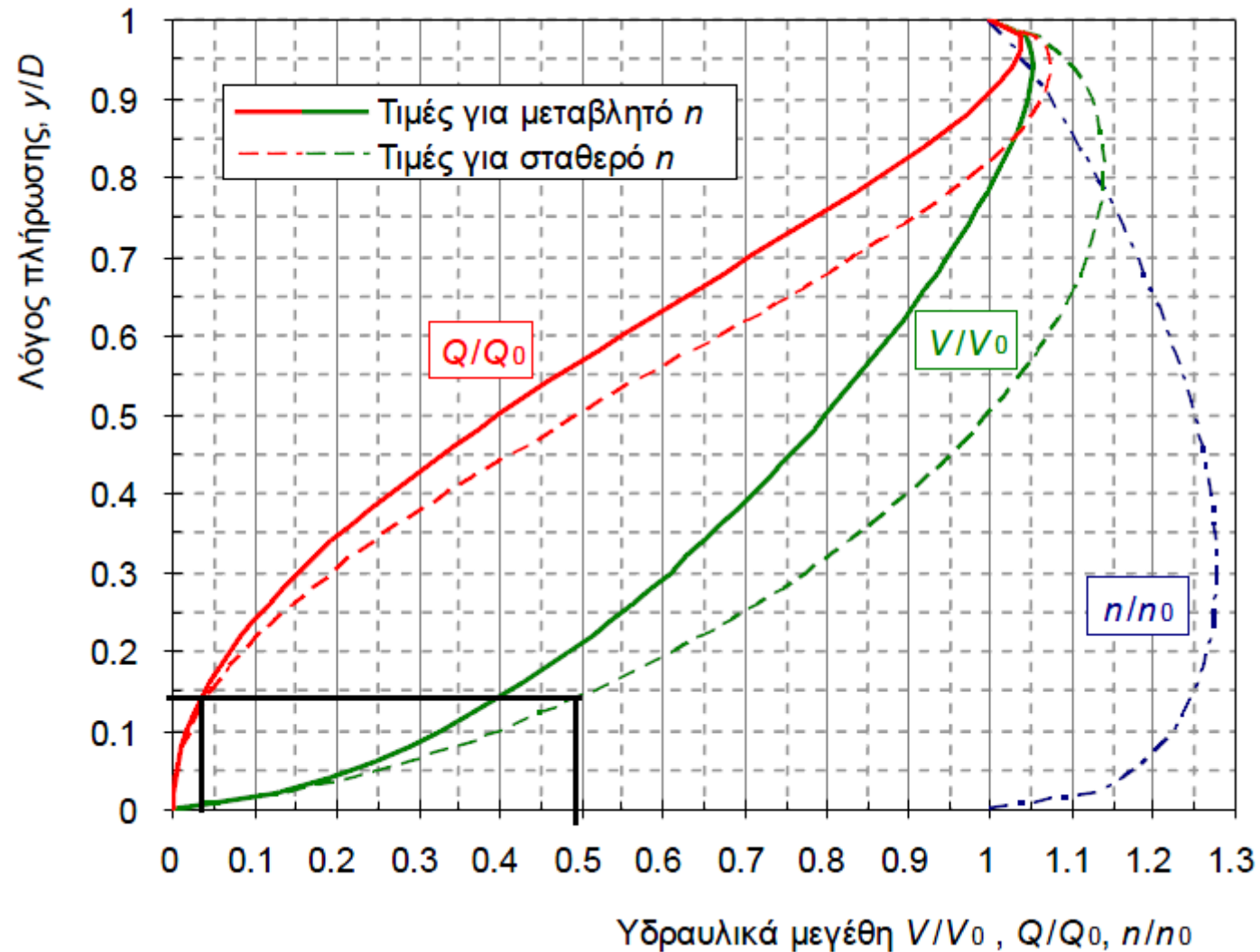
$U_\xi=0,83$  m/s = ταχύτητα περιόδου ξηρασίας = Στήλη 30

$H/H^*=0,14 \rightarrow H/D=0,14 \rightarrow H_\xi = 2,8$  m = Βάθος ροής περιόδου ξηρασίας = Στήλη 31





# Αποχέτευση Οικισμού





# Αποχέτευση Οικισμού

## Υπολογισμός πρότυπου πίνακα:

- ο Στην στήλη 34 ο πρόσθετος χρόνος ροής προκύπτει από τον λόγο του πρόσθετου μήκους προς την ταχύτητα ροής περιόδου βροχών. = Στήλη 4 / Στήλη 32
- ο Στην στήλη 35 ο συνολικός χρόνος προκύπτει από το άθροισμα του πρόσθετου χρόνου για κάθε αγωγό.
- ο Στην στήλη 36 η ροή περιόδου βροχών είναι ο συνολικός χρόνος (Στήλη 35) διαιρεμένος με 60 – για να γίνει σε λεπτά - **και πρέπει όλοι οι χρόνοι να είναι μικρότεροι από το  $T_{ελ}=10min$ .**