

Υδραυλική και Υδραυλικό Έργο:Ανάλυση διυτών διανομής:

- Ο ααδαρισμός του Ηαθ γίνεται πριν την δεξαμενή
- Την μέγιστη πίεση μπορούμε να την ελεχουμε πριν κάνουμε την ανάλυση, γιατί έχουμε δεμάτη δεξαμενή και καμία καταναλωτή.
- Θέλω $n+4$, γιατί έχω και τις απώλειες των ορόφων.
- Δημιουργούμε ανεξάρτητες μεταξύ τους πιεζομετρικές ζώνες.
- $\Delta h_{max} = f_{0m}$ και $\Delta h_{min} = (z_{0m})$ (εμπειρικά) \rightarrow λύνω το διυτυο για να μαι σίγουρη.
- Η υψηλή και χαμηλή ζώνη δεν υδροδοτούνται με τον ίδιο σωλήνα.
- Στους διαχωρισμούς των ζωνών βάζουμε βαλβίδες (που τις έχουμε αλειώσει), μπορεί να αλλάξει η κατανομή της πίεσης να βάλω νέες ζώνες - φρεάτια.
- μετά κοιτάμε τις διαμέτρους των αγωγών, θέλω τις μικρότερες δυνατές για να ικανοποιείται το κριτήριο κατώτερης πίεσης.

R.L.

- Για κάθε κόμβο γνωρίζουμε το υψόμετρό του.
- Τα κύρινα βελόνια είναι η καταναλωτή καταναλωτών ή κρουσό.
- Θα ήθελα να μπορώ να επιλύσω το δίκτυο.
- Έχουμε κόμβους και στις δεξαμενές. (τα μήκη τα φέρουμε).
- Διάμετρο και τραχύτητα της υποθέσαμε.
- Τις Q τις υπολογίσαμε απ' το σενάριο

Γενικοί ισχύει: $m = n + r - 1$ υλίδοι κόμβοι βρόχοι (απειριστά διαδρομές) στα βροχικά

$m = n - 1$ στα αυτινωτά

Πρέπει να αριθμήσουμε τους κόμβους
 Ορίσω αυθαίρετα τις φορές των παροχών (όσο πιο λογικά μπορώ).

Θετική η παροχή που πάει στον κόμβο: $\Rightarrow \bullet$
Αρνητική η παροχή που φεύγει απ' τον κόμβο: $\bullet \Rightarrow$

Δημιουργώ το μητρώο πρόσπτωσης (με 0, 1, -1)

Θέλουμε n-ο εξισώσεις για m αμώσιους.

Μπορώ να χρησιμοποιήσω την επίσωση της συνέχειας:

$$\sum a_{ij} Q_{ij} + (y_j) - e_i = 0$$

↓
 οι εισροές απ' τον έγω κόμβο στο δίκτυο

και παίρνω πρόσημα απ' το μητρώο.
 (Αρα χρειάζομαστε και άλλες εξισώσεις)

→ Αρχή διατήρησης ενέργειας θα χρησιμοποιήσω (διατοπώνεται κατά μήκος του βρόχου).

Θεωρώ μια θετική φορά \underline{px}^+ , Αν τα βελόνια έχω την ίδια στροφή (φορά) είναι (+), αλλιώς (-)

Με επαναληπτικές κεραιμές μεθόδους:

$$\sum k_{ij} Q_{ij} |Q_{ij}|^n = \sum \Delta h_{ij} \quad (\text{μη γραμμική επίσωση})$$

Χρησιμοποιούμε το: EPANET

Παυταζή Μαρία - Ελένη α. 17023 6-12-2019

Εθνικό Μετσόβιο Πολυτεχνείο - Σχολή Πολιτικών Μηχανικών - Τομέας Υδατικών Πόρων & Περιβάλλοντος

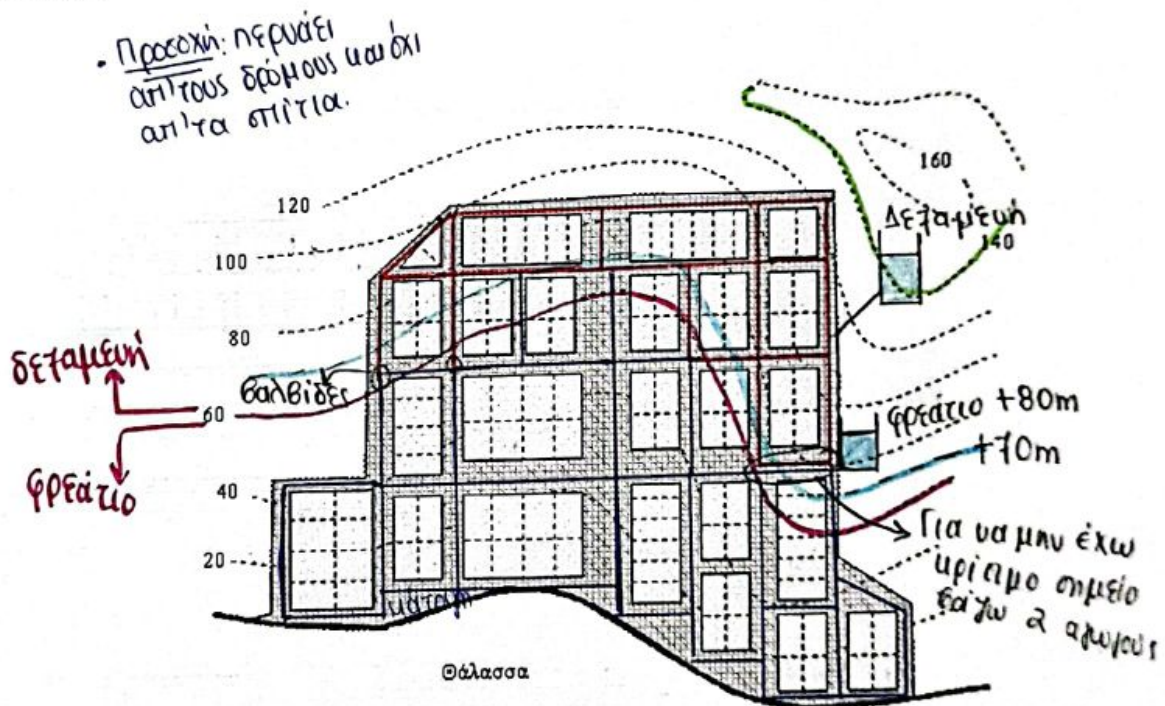
Μάθημα: Υδραυλική και Υδραυλικά Έργα - Μέρος 3: Υδρεύσεις

Άσκηση Δ3: Χάραξη δικτύου διανομής και χωρισμός σε ζώνες

Η άσκηση αυτή είναι για επίλυση στο μάθημα - Δεν παραδίδεται

Σύνταξη άσκησης: Α. Ευστρατιάδης

Στο σκαρίφημα, κλίμακας 1:1000, απεικονίζεται το γενικό πολεοδομικό σχέδιο (οδικές αρτηρίες και οικοδομικά τετράγωνα) νησιωτικού παραθαλάσσιου οικισμού. Να εξεταστεί η γενική διάταξη (θέση δεξαμενής, χάραξη αγωγών, βασικός εξοπλισμός) του δικτύου διανομής, και ειδικότερα η αναγκαιότητα ή όχι δημιουργίας πιεζομετρικών ζωνών.



$$\rightarrow z_{\min} = 0, z_{\max} = 120$$

Πρέπει να το υδροδοτήσουμε από 140 για να είμαστε ok.

↳ όμως για την μέγιστη πίεση είμαστε +70m

Άρα το φρεάτιο θα το βάλουμε στο +70m → Άρα πάμε στα 80m για να μη πέσει πολύ στο πάνω

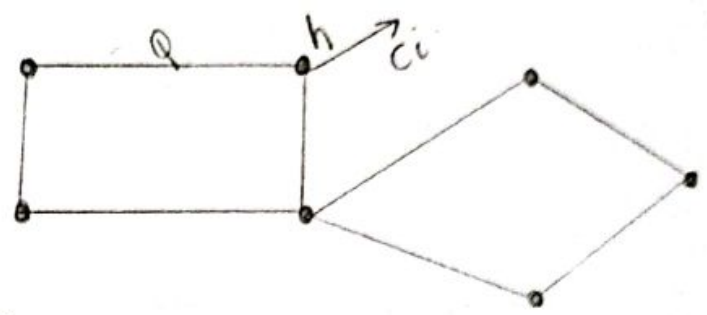
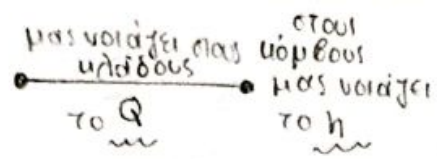
δεξαμενή θα την βάλουμε στο +140m

19ο Μάθημα.

Κοσσιέρης (204 γραφείο).

Υδραυλική και Υδραυλικά έργα.

→ Παράδοση Παρασκευή 10-01-20.



→ πρέπει να το δούμε στις χειρότερες συνθήκες.

→ c_i είναι μια ευρή

⊗ Αντλία προσδίδει ενέργεια στο σύστημα, όχι νερό

→ Αξιοί ακαθάρτων είναι με ελεύθερη επιφάνεια.

→ τα μήκη των αξιών με υλίμαα, υλίδοι από τοπογραφικό.

→ κάνουμε μια υπόθεση για την διάμετρο

⊗ οι μέγιστες πιέσεις ελέγχονται από την τοπογραφία της περιοχής.

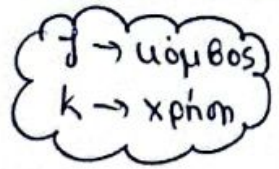
→ όταν σχηματοποιούμε τοποθετούμε κόμβους: στις ¹ μόνιες (διαυλάδωσεις), ² στις δεξαμενές, στο ³ ζενοδοχείο, σε σημεία ⁴ αλλαγής του υλικού. ⁵ μπορεί και αλλαγή διαμέτρου

όπου έχουμε οποιαδήποτε αλλαγή } ελέγχουμε το συγκεκριμένο σημείο (πίση)

→ την κάθε χρήση Η2Ο την αντιμετωπίζουμε διαφορετικά ⇒ όλοι οι υπολογισμοί ανά χρήση νερού.

→ δημεαυοί καταναλωτές: (οι καταναλώσεις). μεταφέρονται όπως είναι στον πλησιέστερο κόμβο. (πχ. ζενοδοχείο).

→ Την ⁹⁰ ^{ωριαία} πρέπει να την σπάσουμε στις κόμβους του δικτύου μας (υλαστικοί τρόπος: χρησιμοποιούμε απλά συντελεστές απώλειας W).

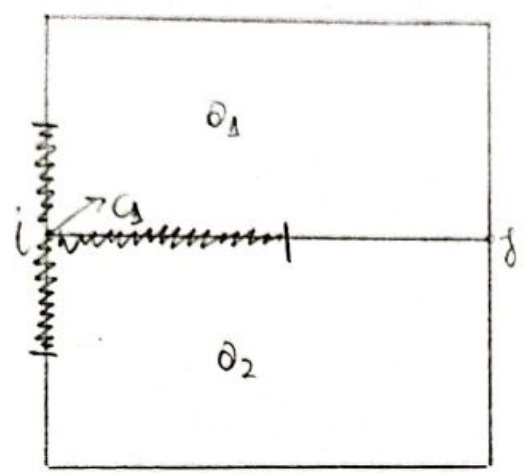


$C_{jk} = W_{jk} \cdot Q_{jk}$

→ Αποδοσάμε την μέθοδο ισοδύναμων μηκών επιρροής: (διαιρούμε το μήκος του υλίδου δια 2). ⇒ ότι γίνεται ανάμεσα είναι ομοιόμορφο (ισοκαταμεμημένο).

→ το ομοδομικό τετράγωνο με την υψηλότερη πυκνότητα έχει $\theta_1 = \Delta$ μετά

σωτελέστω
απομορφώσας
μετά
 $\theta_2 = \frac{\pi_2}{\pi_3}$
 $\theta_3 = \frac{\pi_3}{\pi_4}$
 \vdots
 $\theta_n = \frac{\pi_n}{\pi_1}$
πυκνότητα.



$$\theta_{ij} = \frac{\theta_1 + \theta_2}{2}$$

⊗ Αν $\theta_i = \phi \Rightarrow$ μπορεί να είναι κενό για μια κατηγορία από αυτές που εξετάζουμε όπως και έζη απ' το δίτυτό μας είναι ϕ .

(Μαζάει με τα πολύγωνα Thiessen)

→ Πρέπει να βρούμε πως συμβάλει κάθε υλάδος στον κόμβο.

- 1) Μετράμε τον υλάδο με το χαρταίρι με βάση την υλίμαυα (πραγματικό μήκος).
- 2) Υπολογίζω το θ_{ij} του υλάδα όπως πάω δεξιά (με τον μ.ο).

3) $L_{ij}^{\otimes} = \theta_{ij} \left(\frac{L_{ij}}{2} \right)$ (⊗ συμβολίζει ισοδύναμο)

εξοδύναμο μήκος επιρροή μίμη κατασάλωση

4) $L_j^{\otimes} = \sum L_{ij}^{\otimes}$

(SOS) Αυτό το κάνουμε για κάθε κόμβο

5) $L^{\otimes} = \sum L_j^{\otimes}$

6) $\omega_j = \frac{L_j^{\otimes}}{L^{\otimes}}$

\sum / Λ (πρόσοδοι)
 $Q_H \rightarrow$ εξωτερικό υδραγωγείο
 $Q_w \rightarrow$ δίτυτο διανομή

→ θεωρούμε 8 πυροσβεστικούς κρουαίς αυτοιτούς (ελέγχω 3 σευαίρια).

δε πιο περιπλοκή υστάση ενεργοποιώμε κατά την υρήτ μας.

→ ελάχιστη πίεση \Rightarrow μέγιστη ζήτηση. (βλέπε σχόλια για τους ελέγχους πίεσων).

⊗ Οι αντλίες είναι αυριβεί, καλάνε σέλω στροφή και φραυτίδα.

→ Δε/θείλου με οι ταχύτητες $> 1,7$ ή $1,8$ m/s (SOS) \rightarrow μπορεί πίεσεις στους κόμβους και οι ελάχιστες είναι $\theta_{1,2}$ ή θ_{3} \rightarrow μεγάλες πίεσεις.

Πρόβλημα βελτιστοποίησης (δεν λύνεται με γραμμικό τρόπο) => Ερευνητικό δεν το κάνουμε.

Για πρόοδο θα μπει

SOS

$$\lambda_H = \frac{Q_H}{Q_E}$$

$$\lambda_E = \frac{Q_E}{Q_H}$$

-> Για την φενοδοχειακή μονάδα δεν υπολογίζω θ γιατί είναι εκτός της κατασκευής

Εθνικό Μετσόβιο Πολυτεχνείο

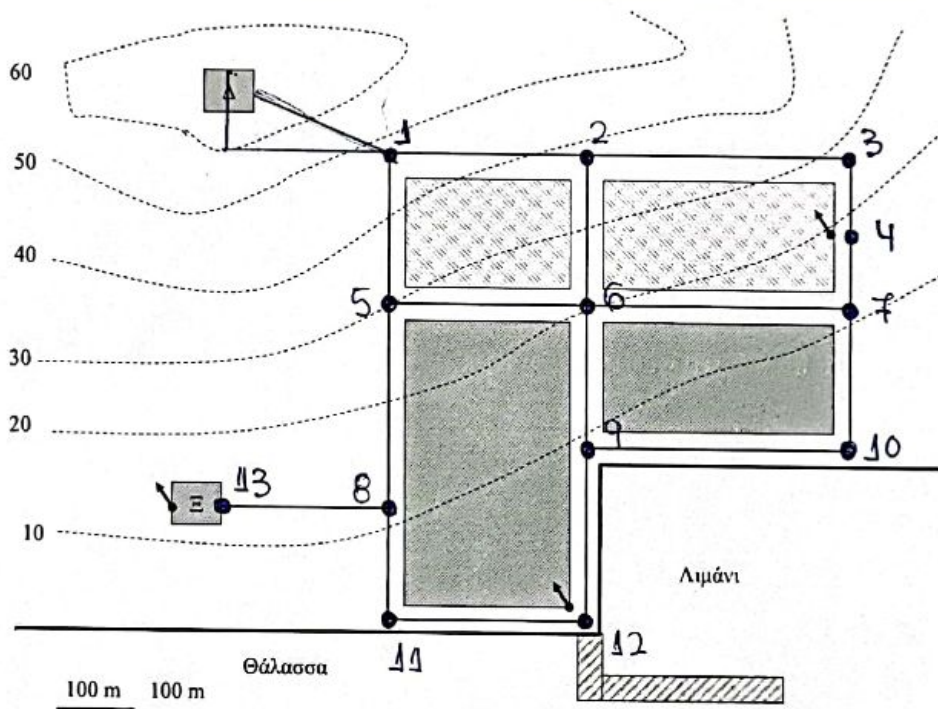
Σχολή Πολιτικών Μηχανικών – Τομέας Υδατικών Πόρων

Μάθημα: Υδραυλική και Υδραυλικά Έργα - Μέρος 3: Υδρεύσεις

Άσκηση ΔΣ1: Σχηματοποίηση και επίλυση δικτύου διανομής

Η άσκηση αυτή είναι για επίλυση στο σπίτι και παράδοση για έλεγχο

Σύνταξη άσκησης: Α. Ευστρατιάδης, Π. Κοσιέρης, Χ. Μακρόπουλος



Στην οριζοντιογραφία του σχήματος απεικονίζονται οι πρωτεύοντες αγωγοί και οι θέσεις των πυροσβεστικών κρουστών (συμβολίζονται με βέλη), ονομαστικής παροχής (2ε υφουνών) (5 L/s) του δικτύου διανομής ενός οικισμού. (υφύοιο).

Το δίκτυο εξυπηρετεί οικιακές (3) αλλά και τουριστικές χρήσεις κατά τη θερινή περίοδο. Ο τρέχων μόνιμος πληθυσμός του οικισμού είναι 2500, ενώ προβλέπεται ότι θα παραμείνει σταθερός τα επόμενα χρόνια. Οι τουριστικές υποδομές αναπτύσσονται αποκλειστικά στην παραλιακή ζώνη και εξυπηρετούν περί τα 1800 άτομα, κατά τη διάρκεια της τουριστικής περιόδου (Ιούνιος-Σεπτέμβριος). Δεν υπάρχουν περιθώρια ανάπτυξης για τις υποδομές αυτές. Στη θέση Ξ, κατασκευάζεται πολυτελής εξαώροφη ξενοδοχειακή μονάδα 5 αστέρων που αναμένεται να φιλοξενεί 300 άτομα. (3 ξενοαρία). (στα αυτιά τετραγώνου)

Στην εσωτερική ζώνη αναπτύσσονται αποκλειστικά δώροφα κτήρια, ενώ στην παραλιακή ζώνη (απεικονίζεται με γκριζό χρώμα) αναπτύσσονται μέχρι τριώροφα κτήρια. Όλες οι

Ανά χρήση
 $Q_E = \frac{V_E}{T_E} \cdot \eta$
 $Q_H = \frac{V_H}{T_H} \cdot \eta$
 υπόδειξη

τουριστικές υποδομές αναπτύσσονται στην παραλιακή ζώνη. Η πυκνότητα του μόνιμου πληθυσμού στην παραλιακή ζώνη εκτιμάται ότι είναι διπλάσια σε σχέση με την εσωτερική ζώνη.

Ο οικισμός υδρεύεται από τη δεξαμενή Δ η οποία βρίσκεται σε επίπεδο οικόπεδο, υψομέτρου $+62$ m. Η δεξαμενή τροφοδοτείται από αγωγό βαρύτητας συνεχούς λειτουργίας. \hookrightarrow το οικόπεδο (όχι η δεξαμ.).

Ζητούνται:

- 1) τα χαρακτηριστικά μεγέθη υδρευτικής κατανάλωσης του συστήματος και οι παροχές σχεδιασμού για την διαστασιολόγηση της δεξαμενής και του δικτύου διανομής.
- 2) η εκτίμηση των χαρακτηριστικών μεγεθών της δεξαμενής (ωφέλιμος όγκος, ανώτατη και κατώτατη στάθμη ύδατος), κάνοντας εύλογες υποθέσεις για τις διαστάσεις και την κατασκευή της δεξαμενής. Για την εκτίμηση του όγκου ασφαλείας της δεξαμενής, θεωρήστε τα σενάρια πυρκαγιάς διάρκειας τριών ωρών, με ενεργοποίηση δυο πυροσβεστικών κρουνών, ή τρίωρης βλάβης του εξωτερικού υδραγωγείου.
- 3) η διαμόρφωση του μαθηματικού μοντέλου του δικτύου, η εκτίμηση των παροχών εξόδου των κόμβων και η διαστασιολόγηση των αγωγών του δικτύου, ελέγχοντας τους περιορισμούς πιέσεων για διάφορα σενάρια φόρτισης.

Δεξαμενή μπαίνει Q_H , θγαίνει Q_D

* βρίσκω χρήσεις Δε μείονμα κοσσιέρη ,

βλέπε μεθοδολογία διαφθνεις.

Ευστρατιάδης

Υδραυλική και Υδραυλικά έργα.

Πρόσδος: 3 αυχίτες

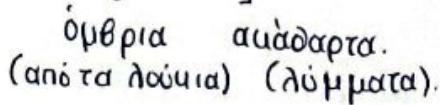
- ↳ υπό πίεση
- ↳ ελεύθερη επιφάνεια
- ↳ υδαγωγείο (μια άσκηση που είχε ωραία για εξετάσεις).

με ανοιχτές σημειώσεις.

⊕ τυπώνω λυμένες ασκήσεις (τις πιο πρόσφατες) από έδραφα.

→ Να μην χάσω πάνω από μιή ώρα σε κάθε άσκηση.

Εισαγωγή στις αποχετεύσεις:



→ έργα αποχέτευσης στην Ελλάδα υπάρχουν από την Ηιουωική εποχή (σε παλάτια) (αλλά δεν υπήρχαν δίτυτα ύδρευσης)

↓
Δεν μπορούσαν να υλοποιηθούν στην πράξη, τα υπό πίεση έργα.

→ ὄμβρια: βρόχινα νερά που απορρέουν μετά από βροχόπτωση.
→ έργα συλλογής και μεταφοράς ομβρίων και αυαδαράτων. (ορισμός αποχετεύσεων).

→ οι υπολογισμοί και οι έλεγχοι είναι ίδιοι (με άλλα ὄρια) => ίδια φιλοσοφία με την μεταφορά Η2Ο με ελεύθερη επιφάνεια.

→ Αλλάζει η παροχή σχεδιασμού

→ Φυσικό σύστημα αποχέτευσης (αποσφάγιση) ομβρίων είναι το ποτάμι.

→ Αστικά υγρά απόβλητα = αυαδάρατα (υποβαθμισμένο, λιπασμένο Η2Ο)

↓
βιομηχανικές δραστηριότητες.

→ Στα δίτυτα των αυαδαράτων έχουμε εισροές ομβρίων (μπορεί και σε μεγάλη ποσότητα). υδροφόρος ορίζοντας πιο ψηλά και η κατασκευή των αγωγών έχει ατέλειες.

→ Πολλές φορές υπάρχουν και παράνομες συνδέσεις που ρίχνουν τα ὄμβρια στα αυαδαράτα, λόγω έλλειψης υποδομών διτύπου ομβρίων (δεν χρειάζεται να έχω παντού). => αλλάζει η παροχή σχεδιασμού.

→ Πάει τόσο χαμηλά γιατί έχω υπόγεια πολλα κριτήρια και πρέπει να παραλαμβάνουν νερά και από εκεί (-2,5m)

→ Η $D_{\text{ὄμβριων}}^{(90mm)} < D_{\text{αυαδαράτων}}^{(200mm)} < D_{\text{ομβρίων}}$

⊗ Γιατί αν αναπτυχθούν αναερόβιες συνθήκες παράγεται μεθάνιο και θρωμάει. (λειτουργικοί και υδραυλικοί λόγοι) ⊕ ότι μπαίνω ὄμβρια ή παράνομες συνδέσεις.

γιατί δεν αξιοποιούμε όλη την επιφάνεια => με ελεύθερη επιφάνεια με μέσα του. Αφήνουμε αμετέτο χώρο ⊕ Αερισμό λυμάτων ⊕

Μιλάνω με βάση
την γεωμετρία της
περίοχης ↓

→ Ένας αγωγός ομβρίων είναι ένα παλιό ποτάμι / ρέμα που πρέπει να το αυξήσουμε με έναν αγωγό. Άρα μιλάμε για πολύ μεγάλη διαφορά.

→ Βέλτιστη παροχρησιμότητα έχει ο κύβος \Rightarrow κυλινδρικοί αγωγοί

↓
Διαφοροποιούνται όλα
στη βρεκόμενη περίμετρο
(την μικρότερη).

Δίυτο αααδάρτων:

→ Θα πρέπει διαμορφώνοντας το δίυτο να παίξουμε όχι μόνο με τις διαμέτρους, αλλά και με τις υλίσσεις, για να μην υπάρχουν στάσιμα νερά. (πρέπει να φτάσει μέχρι την μονάδα επεξεργασίας λυμμάτων).

→ Οι τοπογραφίες που δεν μου προσφέρω υλίσση πρέπει να πάω με μεγάλη υλίσση και εκεί που το αυδάλοφο έχει μεγάλες υλίσσεις μειώνω δια να μπορέσω να φτάσω σε ένα επιθυμητό υγόμετρο (στην Μ.Ε.Λ) \Rightarrow γυτάλεια.

→ 2 μεταβλητές υλίσση και διάμετρος.

→ οι αγωγοί δεν σχηματίζουν θρόχους είναι αυτινωτό και πρόκειται για δίυτο συλλογής (το παίρνω και το πάω για επεξεργασία).

Δίυτο ομβρίων:

→ Πρέπει να αφήσω την δυνατότητα φυσικής ανάσχισης.

→ Αν τα μαζέγω όλα θα επιταχύνω την πλημμύρα (θα να πιο μεγάλη από το να μην είχα δίυτο) \Rightarrow γι' αυτό δεν φτιάχνω υπερεπιτεταμένο δίυτο.

→ Άμα φέρω τόσα πολλά τι θα τα κάνω; \Rightarrow σιέφτομαι και τους κατάντη. (όχι μόνο να εοδέγω τους ανάντη).

→ Στην πραγματικότητα δεν είναι ένα δίυτο, αλλά είναι πολλά μικρά δίυτα (να μην το κάνω συγκεντρωτικά) που τα ρίχνω στον αποδέκτη. (πχ. θαλάσσο).

Παντορομία δίυτα:

→ Δεν έφτιαχνα ξεχωριστό δίυτο ομβρίων και αααδάρτων, στην πραγματικότητα ένα δίυτο ομβρίων που παίρνει και τα αααδάρτα.

→ Δεν μπορεί να πάει σε βιολογικό καθαρισμό. Τεχνικά σχεδόν απαγορευτικό: μεγάλες και αααδάρτες παροχές ομβρίων. Πρέπει να λειτουργεί σε ένα εύλογο εύρος παροχών. Θεωρητικά απαγορευτικό. Τα φορτία των ομβρίων είναι πολύ βρώμια (από τους δρόμους. \rightarrow μεγάλη μη ελεγχόμενη ρύπανση).

αποχέτευση αδύρτων:

- από ότι εξαρτάται η παροχή ύδρευση.
- πρέπει να έχουμε υπολογίσει ήδη τις παροχές ύδρευσης (Q')

→ Q_e' (μέγ) μέγιστη ημερήσια παροχή ύδρευσης
 και Q_H (μέγιστη) παροχή ύδρευσης

$Q_e = \rho Q_e'$ $Q_H = \lambda_H Q_e$

Στην Ελλάδα 0,80 παροχή ετήσια. Διαβάζω πάντα καλά την εμφώνηση.

ότι πάρω και στην μέγιστη της ύδρευσης.

→ Στην ύδρευση με μέγιστη ωριαία παροχή, ενώ για την αποχέτευση της αιχμής, δηλαδή την μέγιστη στιγμιαία παροχή.

→ σχεδιάζω με σωτηρεστή αιχμής: $Q_P = P - Q_H$, με $(P > \lambda_H)$.

↓ P.C.

→ Οι ελληνικές προδιαγραφές: $P = \min\left(3, 1,5 + \frac{2,5}{\sqrt{Q_H}}\right)$, $(1,5 < P < 3)$.

↓

Δεν μπορείς να πάρεις τιμές πάνω από το 3.

Ο σωτηρεστής P μεταβάλλεται από θέση σε θέση και μάλλον μειώνεται όσο προχωράμε προς τα αριστερά, καθώς αυξάνει ο πληθυσμός που εξυπηρετείται από τον αγωγό.

Π Π (απότοιχοι)

Q_1 $Q_2 = 2Q_1 = 1,8Q_1$

$Q_{e1} = 2\Pi$ $Q_{e2} = 2 \cdot 2\Pi$

Δεν είναι αναλογική του πληθυσμού ⇒ μπαίνει μη γραμμική σχέση
 Δηλαδή δεν μπορούμε κάθε φορά να προσθέτουμε τα αριστερά, πρέπει να υπολογίσουμε για όλα.

→ Έχουμε παρασιτικές εισροές και παράνομες συνδέσεις
 ↓
 κατά την χρήση μου, ανάλογα με το που βρίσκομαι (σε εμάς γενναίο δωρη προσώφητη).

22 ≡ Μαθήματα
Ευστρατιδής

Υδραυλική και Υδραυλική Έργα.

Υδραυλική των Υπονόμων:

Υδρευση	Αυτίδατα.
---------	-----------

$Q_{Hυδρ}$
ωραία, γιατί το ίδιο το δίπλω έχει μια αποδευτικότητα.

$Q_H = 0,8 Q_{Hυδρ}$
↳ ρ (μικρό) τόσο είναι στην Ελλάδα.
(μείζον)

$$P = \min \left(3, 1,5 + \frac{2,5}{\sqrt{Q_H}} \right)$$

↓ ελάχιστη τιμή 1,5.

↓ μέγιστη τιμή 3 (ελληνικές προδιαγραφές).

$$\Rightarrow 1,5 < P < 3$$

→ μειώνεται όσο προχωράμε προς τα κατάντη, καθώς αυξάνεται ο πληθυσμός που εξυπηρετείται απ' τον αγωγό.

Παρασιτικές εισροές: (εισροές υπόγειων υερών)

Νέα δίπλωτα (υαλοφτιαγμένα) με στεφανια φρεάτια ⇒ γενικά καλές συνθήκες.

$$Q_i = \min (0,161, 0,5 / A^{0,30})$$

L/s / (ha) → ευτάρια

$\Delta h_a = 10 \text{ cm}$
ή $\Delta h_a = 10^4 \text{ m}^3$

Παλιά δίπλωτα με γηλό υπόγειο οριζόντα ⇒ κακές συνθήκες.

$$Q_i = 1 / A^{0,25}$$

Άρα η παροχή σχεδιασμού μου:

$$Q_{σχ} = Q_{αυτ} + Q_{παρασ.}$$

στιγμιαία

$Q \cdot A$
↳ $L/s / ha$
 ha

⊕ γιατί αβρωσιο ⇒ παράνομες αυτέσεις (πχ 30-50%).

Παυταζή Μαρία-Ελένη, 217023 20-12-2019

Εθνικό Μετσόβιο Πολυτεχνείο – Σχολή Πολιτικών Μηχανικών – Τομέας Υδατικών Πόρων & Περιβάλλοντος

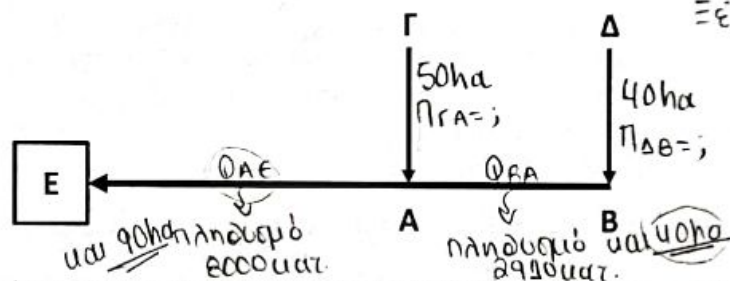
Μάθημα: Υδραυλική και Υδραυλικά Έργα – Μέρος 5: Αποχετεύσεις

Άσκηση Α1: Εκτίμηση παροχών ακαθάρτων

Η άσκηση αυτή είναι για επίλυση στο μάθημα – Δεν παραδίδεται

Σύνταξη άσκησης: Δ. Κουτσογιάννης

Το δίκτυο ακαθάρτων αγροτικής κωμόπολης περιλαμβάνει τον κύριο συλλεκτήρα ΕΑΒ, δύο δευτερεύοντες αγωγούς ΑΓ και ΒΔ που διασχίζουν την κωμόπολη και καταλήγουν στον κύριο συλλεκτήρα, καθώς και τριτεύοντες αγωγούς. Ο κύριος συλλεκτήρας οδηγεί τα λύματα στην εγκατάσταση επεξεργασίας λυμάτων Ε, 1000 m έξω από την πόλη.



Ζητούνται οι παροχές σχεδιασμού των τμημάτων ΒΑ και ΑΕ του κύριου συλλεκτήρα με τα εξής δεδομένα:

1. Πληθυσμός σχεδιασμού κωμόπολης: 8 000 κάτοικοι.
2. Εκτάσεις που εξυπηρετούνται από τους δευτερεύοντες αγωγούς ΑΓ και ΒΔ: 50 και 40 ha, αντίστοιχα.
3. Αναλογία μέσων πυκνοτήτων πληθυσμού στις παραπάνω εκτάσεις: $d_{AG} = 1.4 d_{BD}$.
4. Παροχές τριτευόντων αγωγών που εκβάλλουν άμεσα στον ΕΑΒ, καθώς και άμεσων ιδιωτικών συνδέσεων σε αυτόν, αμελητέες.

$\Pi_{AG} + \Pi_{BD} = 8000$
 $d_{AG} = 1.4 d_{BD} \Rightarrow \frac{\Pi_{AG}}{50} = 1.4 \frac{\Pi_{BD}}{40} \Rightarrow \boxed{\begin{matrix} \Pi_{AG} = 5090 \text{ κάτ.} \\ \Pi_{BD} = 2910 \text{ κάτ.} \end{matrix}}$

Θέλουμε παροχές σχεδιασμού για τα τμήματα: Q_{AE} , Q_{BA}

Αφού δεν μας λέει τι αγωγός είναι, θα διαλέξω την πιο δυσμενή

Βέβαια σκεφτόμαστε \rightarrow Αρμύδα \Rightarrow περνάει πολύ H_2O .

\rightarrow Αρμύδα \Rightarrow λίγο H_2O (αφράδες)

-11- σε πιά εποχή είναι να κληθεί \Rightarrow θερμή περίοδο για το πόσο θα βρέξει

Βρήκαμε
 $Q_{AB} = (35,93 \text{ L/s})$

Ο υαδένιος απάντηώνει: $q = 150 \text{ L / υατοιοιο / μέρα}$

$Q_E = q \cdot \pi_{\text{βα}} = 150 \cdot 2910 / 86400 = 5,05 \text{ L/sec}$

Θεωρούμε $\lambda_H = 1,5$

Για την μέριση: $Q_{H, \text{υδρ}} = \lambda_H \cdot Q_E = 1,5 \cdot 5,05 = 7,58 \text{ L/sec}$

Λιάδαρτα

$Q_H = \alpha_{18} \cdot Q_{H, \text{υδρ}} = 0,8 \cdot 7,58 = 6,06 \text{ L/sec}$

Βρίσκουμε τον συντελεστή $P = 2,52$

$Q_{\text{αυαδ}AB} = Q_H \cdot P = 6,06 \cdot 2,52 = 15,25 \text{ L/sec}$ (1) (1η σωιστώσα)

$q_i = 1 / A^{0,25} = 1 / 40^{0,25} = 0,398 \text{ L/s / ha}$

$Q_{\text{παρασ}AB} = A \cdot q_i = 40 \cdot 0,398 = 15,91 \text{ L/sec}$ (2) (2η σωιστώσα)

↓ +30%

$Q_{\text{τοταφ.παρασ}AB} = 20,68 \text{ L/sec}$ για παραινόμενες
 σωδέσεις

$Q_{\text{αφδ}AB} = Q_{\text{αυαδ}AB} + Q_{\text{τοταφ}AB} = 15,25 + 20,68 = 35,93 \text{ L/sec}$

Βρήκαμε
 $Q_{AE} = (73,19 \text{ L/s})$

$Q_{\text{αφδ}EA} = Q_{\text{αυαδ}AE} + Q_{\text{τοταφ}AE} = 35,21 + 37,99 = 73,19 \text{ L/sec}$

$Q_E = 150 \cdot 8000 / 86400 = 13,89 \text{ L/sec}$

$Q_{H, \text{υδρ}} = 20,84 \text{ L/sec}$

$Q_{H, \text{αυαδ}} = 0,8 \cdot 20,84 = 16,67$

$P = 2,112$

$Q_{\text{αυαδ}} = 16,67 \cdot 2,112 = 35,21$

23=Μαθήμα

Ευστρατιάδης.

Υδραυλική και Υδραυλικά έργα:

Αποχετεύσεις:

↓
Μπαίνουν στο τέλος.

→ πάντοτε με ελεύθερη επιφάνεια. (αλλιώς αυτλιοστάσια με πολύ χαμηλό μανομετριο).

→ οι σφραγές ασίες είναι αμελητέες ως προς την υδραυλική λειτουργία.

→ θεωρούμε μήκη και ομοιόμορφη ροή σε τμήμα με δεδομένη παροχή σχεδιασμού. Ισχύει ο Manning.

→ Υδραυλική κλίση = κλίση πυθμένα.

→ $V, Q \Rightarrow$ μερική πλήρωση, $(V_0, Q_0) \Rightarrow$ ολική πλήρωση. (εξειδικευμένη περίπτωση).

→ Δεν είναι το υλικό καθοριστικός παράγοντας για την επιλογή του n, αλλά οι αιτίες τοπικές απώλειες και τις ευώσεις των αγωγών (μη ασίες ευθυγραμμίες).

→ Αγωγοί από σωρόδεμα στην αποχέτευση.

→ Για την Ελλάδα: $n=0,015$, και θυμάμαι: $n = \epsilon^{1/6} / 26$.

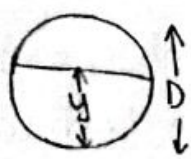
$n = \epsilon^{1/6} / 26$

↓
σε m ή mm
(Δεν φέρει)

(501)
→ Ο συντελεστής τραχύτητας δεν είναι σταθερός (μεταβάλλονται). Επειδή αλλάζει το σχήμα της διατομής.

→ Δουλεύουμε με τα διαγράμματα.

με y το ύψος στάθμης (βάθος Η₂O) και το D διάμετρος.



πχ. $y/D = 0,4 \Rightarrow Q/Q_0 = 0,26$ (για μεταβλητό n)

Αν φέρω D, y (βρωμ. χαρακτηριστικά) θεωρούμε $n_0 = 0,015 \Rightarrow$ βρίσκω V_0, Q_0 (ολική πλήρωση)
Αν μου δώσει το είδος ροής y βρίσκω από το διάγραμμα τα $Q/Q_0, V/V_0 \Rightarrow$ βρίσκω Q, V (χωρίς τις πράξεις)

μεταβλητό n \rightarrow με αυτή δουλεύουμε πάντα.
σταθερό n

→ Πάνω από 0,9D δεν δέλουμε να λειτουργεί ο αγωγός (αστάθεια ροής).

→ επίσης ισχύει: $\frac{Q_0}{V_0} = \frac{\pi D^2}{4}$

πάντα γάκνω να βρω 2 άγνωστα μελέδη

1η περίπτωση

Δίνονται: D, J, y
 \downarrow
 Q_0, V_0
 Διαγράμμα \downarrow
 Q, V

2η περίπτωση

D, J, Q : Δίνονται
 \downarrow
 Q_0, V_0
 \downarrow Διαγράμμα
 y
 \rightarrow
 \downarrow

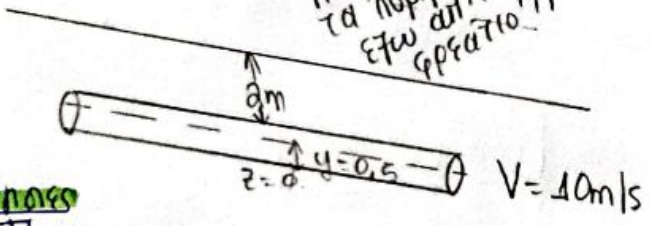
Περιορισμοί διαμέτρων:

$\Phi_{20} \text{ cm} \rightarrow$ αυιάδαρτα) ελάχιστοι
 $\Phi_{40} \text{ cm} \rightarrow$ όμβρια

⊕ θέλετε μέγιστα ποσοστά πλήρωσης

Μέγιστες ταχύτητες:

Πετάνονται τα πυρματά έξω απ' το ΠΓ σφραγισιο



$$h = z + y + \left(\frac{V^2}{2g} \right) \approx 5m$$

⊗ Δεν θέλουμε η Γ.Ε. να πάει πάνω απ' το έδαφος.

Μέγιστο

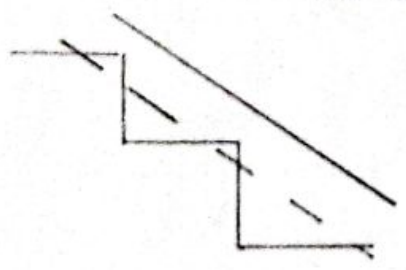
$V_{max} = 6 \text{ m/s} \rightarrow$ όμβρια

$V_{max} = 3 \text{ m/s} \rightarrow$ αυιάδαρτα.

→ προσέχω να μην έχω υδραυλικό άλμα (μη ελεγχόμενες ανώψεις).

→ Αν έχω μεγάλη υλίση κάνω βαθμιωτή χάραξη (Όταν χτυπάει ο περιορισμός μέγιστης ταχύτητας)

⊗ μειραίνω υλίση και αυξάνω την διάμετρο (σωδιάζω)



ΜΑΧΙΣΤΕΣ ΤΑΧΥΤΗΤΑΣ:

Δεν θέλω να έχω στάσιμα Η₂O.

Προϊόντα του Η₂O

↳ καλό αερισμό: Επαρκής ^①χώρος, ταχύτητα ικανοποιητικά (όχι στάσιμα) ^②

→ Ελέγχουμε για μια δυσμενή κατάσταση:

$\frac{Q}{Q_0} = 0,10$ (σύμβαση). $\Rightarrow \frac{V}{V_0} = 0,54$ (από διάγραμμα)

Ελάχιστη

$\Rightarrow V_0 > \frac{0,3}{0,54} \Rightarrow$ **(ισοδύναμα)**
ταυτόχρονα
 $V_0 = 0,56 \text{ m/s}$

χαμηλή λειτουργία του διευρύου θείου

$V_{min} = 0,6 \text{ m/s} \rightsquigarrow$ όμβρια.

$V_{min} = 0,3 \text{ m/s} \rightsquigarrow$ αυιάδαρτα.

Η ισχύς αυτο
είμαι ok
αμέσως με
αυιάδαρτα

Παυταζή Μαρία-Ελένη, 5447023 07-01-2020

Εθνικό Μετσόβιο Πολυτεχνείο – Σχολή Πολιτικών Μηχανικών – Τομέας Υδατικών Πόρων & Περιβάλλοντος

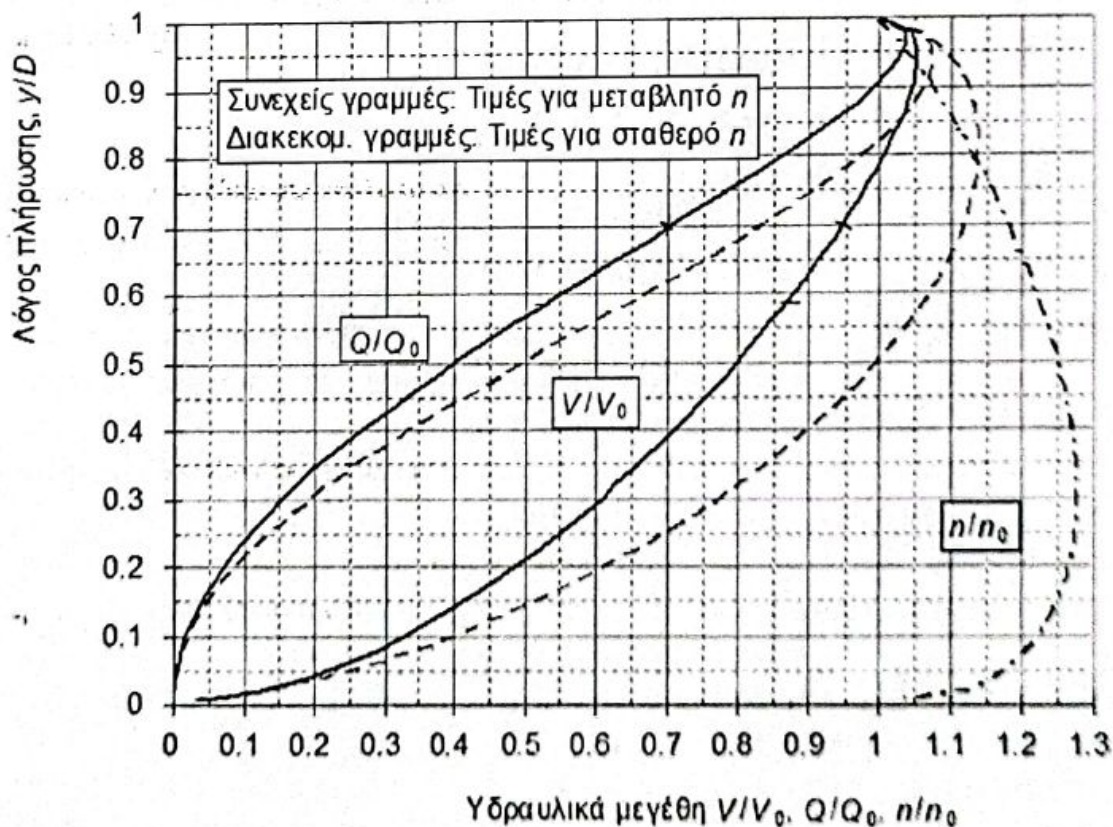
Μάθημα: Υδραυλική και Υδραυλικά Έργα – Μέρος 5: Αποχετεύσεις

Άσκηση Α2: Υδραυλικός υπολογισμός αγωγού ακαθάρτων

Η άσκηση αυτή είναι για επίλυση στο μάθημα – Δεν παραδίδεται

Σύνταξη άσκησης: Δ. Κουτσογιάννης

Η μελέτη αποχέτευσης ακαθάρτων μεγάλης πόλης προέβλεπε την κατασκευή τμήματος του κεντρικού συλλεκτήρα μήκους 500 m με διάμετρο 100 cm. Σύμφωνα με τη μελέτη, το βάθος ροής σε αυτό το τμήμα αγωγού ήταν 0.58 m και η ταχύτητα 2.5 m/s. Στο στάδιο της κατασκευής δεν βρέθηκαν στο εμπόριο σωλήνες με αυτή τη διάμετρο και αποφασίστηκε να τροποποιηθεί η μελέτη και να κατασκευαστεί δίδυμος αγωγός (δηλαδή δύο παράλληλοι αγωγοί ίδιας διατομής) με μικρότερη διάμετρο. Να υπολογιστεί η διάμετρος του δίδυμου αγωγού και τα χαρακτηριστικά ροής σε αυτόν (για τους υδραυλικούς υπολογισμούς μπορείτε να χρησιμοποιήσετε το επισυναπτόμενο διάγραμμα).



Διάγραμμα ροής με ελεύθερη επιφάνεια σε κυκλικούς αγωγούς

ΣΥΛΛΗΨΗ

Δεδομένα:

- $L = 500m$
- $D = 1m = 100cm$
- $y = 0,58m$
- $V = 2,5m/s$

Τελικά βγαίνει $y/D = 0,70$

$Q/Q_0 = 0,71 \Rightarrow Q_0 = 0,83m^3/s$

εμπορίου

$D = 0,7m$ (φανάλου)

$Q_0, f \Rightarrow D = 0,70m$ πάλι είναι ακριβώς εμπορίου

→ Έχω ένα αγωγό (ότι να βαι) και θέλω να φτιάξω διδύμο αγωγό. Αλλά λόγω την παροχή στα a ; η διάμετρος

υψεύεται στα a ; ΟΧΙ αυξάνεται, γιατί αλλάζει η ερεχόμενη περίμετρος.

Πρέπει να βρω την παροχή σχεδιασμού.

Έχουμε $y/D = 0,58 \Rightarrow$ Διάγραμμα.

$\Rightarrow V/V_0 = 0,87 \Rightarrow V_0 = 2,5/0,87 \Rightarrow V_0 = 2,89m/s$

Πάλι στον Manning: (σκέφεις διπλα στο διάγραμμα)

$V_0 = \frac{1}{n_0} \left(\frac{D}{4}\right)^{2/3} f^{1/2} \Rightarrow f = 0,012$

0,015.

$Q_0 = \frac{\pi D^2}{4} V_0 \Rightarrow Q_0 = 2,27m^3/s$

ας έχω πάντα μαζί μου.

Πάλι φανά στο διάγραμμα και βρίσω:

$Q/Q_0 = 0,52 \Rightarrow Q = 1,18m^3/s$

↓
παροχή σχεδιασμού του αγωγού αυτού.

(ΚΟΡ)

→ προσπαθούμε να πάρμε με την μικρότερη δυνατή διάμετρο, όμως δεν μπορώ να είλω διάμετρο μικρότερη από αυτή του προηγούμενου διατίου. (μόνο με ίση ή μεγαλύτερη).

↓
να πρακτικούς λόγους. (όχι υδραυλικούς).

Κάθε απόφαση που παίρνουμε επηρεάζει τα κατάντη (προσκή).

Για να υάνω διδύμο αγωγό πρέπει να την σπάσω στα a της $Q_{αεδ}$.

→ Νέα: $Q_{αεδ} = 0,59m^3/s$, για αρχή δεν αλλάζω υλίση (υρατάω προσωρινά $f = 0,012$).

→ πρέπει να το λύσω με δοιμείς: επιλέγω Φ (διάμετρο) και θεωρώ y/D με βάση τα μέγιστα ποσοστά πλήρωσης.

Έστω $y/D = 0,50 \Rightarrow Q/Q_0 = 0,4 \Rightarrow$ βρίσω Q_0 (αφού φέρω $Q_{αεδ}$)

Από $Q_0, f \Rightarrow$ βρίσω D και φλέγχω αν είναι μεταξύ $20cm - 40cm$

Αλλιώς πάρμε στην επόμενη κατηγορία. (ίδια διαδικασία). ⊗ Πάνω

⊗ Σε αγωγό αριθμών $> 0,7$. οπότε δεν θέλω δοιμείς

845 Μαθήματα
Ευστρατιάδης

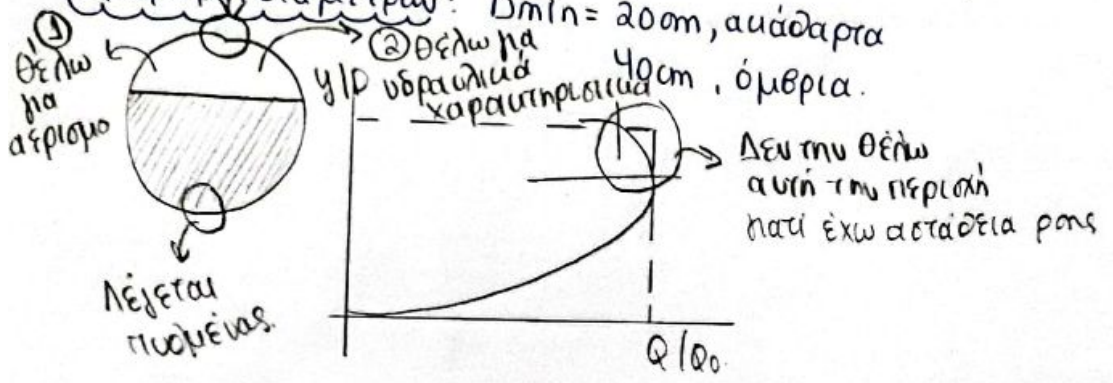
Υδραυλική και Υδραυλικά έργα.

Αποχετεύσεις:

3 Έλεγχοι:

- y/D_{max}
- V_{max}
- V_{min}

⊗ Πάντα $D_{κατώτη} \geq D_{ανώτη}$ (τεχνητοί περιορισμοί διαμέτρων).



→ Περιορισμός V_{max} : $V_{max} = 3m/s$, αυιάδαρτα
 $6m/s$, όμβρια.

Στα διαβάμματα πάντα με την σωστή γραμμή

→ Περιορισμοί V_{min} : $V_{min} = 0,3$, αυιάδαρτα $\Rightarrow V_0 = 0,56m/s$ (πιο εύκολος έλεγχος)
 $0,6$, όμβρια. $\Rightarrow V_0 = 1,1m/s$ (από τους 3 ισοδυναμους)

Την φλέγμαμε στο $Q = 10\% Q_0$
 (να μεταφέρω το 10% της παροχετευτικότητας)

Ελέγχω απευθείας από εδώ, γιατί σίγουρα κείνου το έχω ήδη υπολογίσει. Επίσης:

$$V_0 = \frac{1}{n_0} \left(\frac{D}{4}\right)^{2/3} j^{1/2} > \frac{0,56}{0,015} > 1,1$$

→ Θέλαμε $n = 0,015$ είναι αγωγοί από σκυρόδεμα.
 δωτελετής Manning

Μanning $n_0 = 0,015$

③ $j > 0,00076 D^{-4/3}$

$j > 0,00045 D^{-4/3}$

Ελέγχω πινακα 44 σελ. 76 $\rightarrow j = 0,00045 D^{-4/3}$

Απο $60cm = D \rightarrow j = 0,00091m/km$ (0,089%)

505 κλίση αίσω από $1m/km$ δεν εφαρμόζω γιατί δεν θα κω το στίδρον

Πανταγή Μαρία-Ελένη ω17023, 10-01-2020

Εθνικό Μετσόβιο Πολυτεχνείο - Σχολή Πολιτικών Μηχανικών - Τομέας Υδατικών Πόρων & Περιβάλλοντος

Μάθημα: Υδραυλική και Υδραυλικά Έργα - Μέρος 5: Αποχετεύσεις Εφαρμογή

Άσκηση A5: Προβλήματα μέγιστων και ελάχιστων ταχυτήτων 4.10 σελ. 72 Κουτσογιάννη.

Η άσκηση αυτή είναι για επίλυση στο μάθημα - Δεν παραδίδεται ⊕ Πίνακας 4.4 σελ 76.

Σύνταξη άσκησης: Δ. Κουτσογιάννης & Α. Ευστρατιάδης

(α) Να διαστασιολογηθεί αγωγός ακαθάρτων για παροχή $1.5 \text{ m}^3/\text{s}$ και κλίση 5%.

(β) Η χάραξη κεντρικού συλλεκτήρα ακαθάρτων περνάει από τα σημεία Κ, Λ, και Μ με αποστάσεις $L_{KL} = 100 \text{ m}$ και $L_{LM} = 200 \text{ m}$ και υψόμετρα εδάφους $z_K = z_L = +50 \text{ m}$ και $z_M = +47 \text{ m}$. Η παροχή σχεδιασμού του αγωγού είναι 250 L/s , ενιαία για όλο το μήκος ΚΛΜ. Η διάμετρος του αγωγού ανάντη του Κ είναι 60 cm . Το ελάχιστο βάθος είναι 2 m , μετρούμενο από την άντυγα του αγωγού. Ζητείται η διαστασιολόγηση και σκαρίφημα της μηκτομής του αγωγού.

1η Άσκηση:

Δεδομένα: $Q = 1,5 \text{ m}^3/\text{s}$ (μεγαλύτερη παροχή)

$J = 5\%$ (οριζώνως κλίση εδάφους).

$D = ;$

→ Ψευδύμε με το όριο πλήρωσης (γιάχνουμε σε ποιά εύρος διαμέτρω είμαστε)
Παίρνουμε τις περιπτώσεις: ($n_0 = 0,015$)

$0,2 \leq D \leq 0,4$: $y/D_{max} = 0,5 \Rightarrow Q/Q_0 = 0,4 \Rightarrow Q_0 = \frac{1,5}{0,4} = 3,75 \text{ m}^3/\text{s} \Rightarrow$

Αυτή είναι η τυπική διαδικασία $Q_0, J \rightarrow D_{\text{ελεγχ}}$ και ελέγχω αν είναι OK με το εύρος που διαλέξαμε \Rightarrow Απορρίπτεται. X

$D > 0,6$: $y/D = 0,7 \Rightarrow Q/Q_0 = 0,71 \Rightarrow Q_0 = \frac{1,5}{0,71} = 2,11 \text{ m}^3/\text{s} \Rightarrow$

Από εδώ το περίμετρο ότι είμαι OK με τον έλεγχο είμαι OK ✓

Manning
 $V_0 = \frac{1}{n_0} \left(\frac{D}{4}\right)^{2/3} J^{1/2}$
 $Q_0 = V_0 \frac{\pi D^2}{4}$

$Q_0, J \rightarrow D_{\text{ελεγχ}}$ με τον έλεγχο είμαι OK ✓
 $0,744 \text{ m}$
 εδω δευ έχει πίνακα, όπως στους πίνακες
 \rightarrow με φτωγερνή $= 0,8 \text{ m} \Rightarrow$ Ψαχνάμε με βάση το $D, J, n_0 \rightarrow Q_0, V_0$

$Q_0 = 2,56 \text{ m}^3/\text{s}$, $V_0 = 5,10 \text{ m/s}$) Από Manning.

Απ' το $Q/Q_0 = \frac{1,5}{2,56} = 0,59 \Rightarrow$ Διάγραμμα.

Βρίσκω $y/D = 0,62$ V_{OK} το περίμετρο να 'ναι σωστό (απ' την αρχή πάλι)
 χτυπάω στο διάγραμμα $\Rightarrow \frac{V}{V_0} = 0,91 \Rightarrow V = 4,64 \text{ m/s}$ X Από

Κάνω την διαστασιολόγηση αυτής της αρχής:

κράταιω μόνο $Q = 1,5 \text{ m}^3/\text{s}$ και θέτω $\gamma/D = 0,7$, $V = 3 \text{ m/s}$.

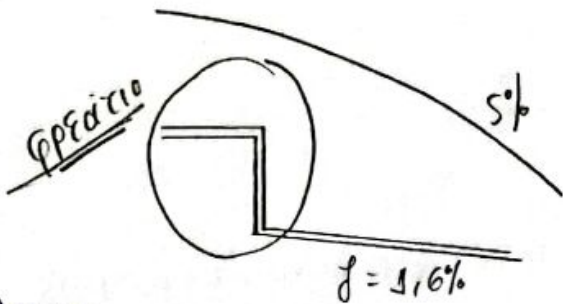
Από το διάγραμμα: $Q/Q_0 = 0,7 \xrightarrow{Q=1,5} Q_0 = 2,14 \text{ m}^3/\text{s}$
 $V/V_0 = 0,95 \xrightarrow{V=3} V_0 = 3,16 \text{ m/s}$

$Q_0 = \pi \frac{D^2}{4} V_0 \Rightarrow$ Βρίσκω το $D_{\text{απορ.}} = 0,92 \text{ m} \Rightarrow$ Γ παίρω εμπορίου $D = 1 \text{ m}$.

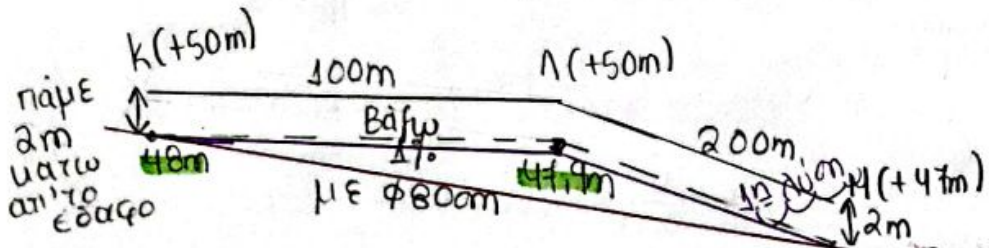
Αν πάω με την $D_{\text{απορ.}}$ Με την $D = 1 \text{ m}$ δεν εβαίνει.
 μπορώ να βρω f (αλλιώς όχι) γιατί δεν φέρω V_0, Q_0 για
 $D_0, V_0 \rightarrow f = 1,59\%$ την διάμετρο αυτή

Βρίσκω αυτό και λέω ότι ποιοτικά αφού μεσαλώσα την διάμετρο (εμπορίου) (NONO) μπορώ να μεσαλώσω και την υλίσση (αλλά ποιοτικά).

\rightarrow Πρέπει να φτιάξω ένα φρεάτιο γιατί από $f = 5\%$, πάω στο $f = 1,6\%$.



2η Άσκηση: $Q = 250 \text{ L/s}$ (παράχρη σχεδιασμού)



Ανοίγω τον πίνακα 4.4 σελ 76.

$\phi = 80 \text{ cm}$
 $f = 1 \text{ m/km}$ (το βάσω εγώ όχι <)

$Q_{\text{max}} = 257 \text{ L/s}$



απόρυσμα, έχω φυσική αλλά μπορεί να μειώνω την διάμετρο.

23 Μαθήματα

Ευστρατιάδης

Υδραυλική και Υδραυλική Έργα

Όμβρια

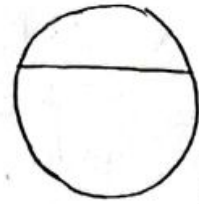
- Κομμάτι αντιπλημμυριών έργων μέσα στο αστικό περιβάλλον.
- Με την αστυιοποίηση, περιορίζεται η διηθητικότητα ⁽¹⁾ του εδάφους, δεν έχουμε την δυνατότητα συμπίεσης της επιφανειακής ροής από την βλάστηση.
- Η υατασμευή γίνεται από κατάντη προς τα ανάντη.
- Θα δούμε μικρές υλίμακας αντιπλημμυριά => δίπτυο ομβρίων.
- Ανάλογο με την περίοδο επαναφορά έχουμε και το ρίσκο (διακινδύνευση).

$P(X \leq x) = 1 - \frac{1}{T}$ (εξαρτάται απ' το πόσο σημαντικό είναι το έργο)

- Μέσα στην πόλη 5-10 χρόνια δευτερεύοντες και τριτεύοντες αμφοδούς, αλλά τώρα έχουμε πιο μεγάλες περιόδους επαναφορά => μικρότερο ρίσκο.

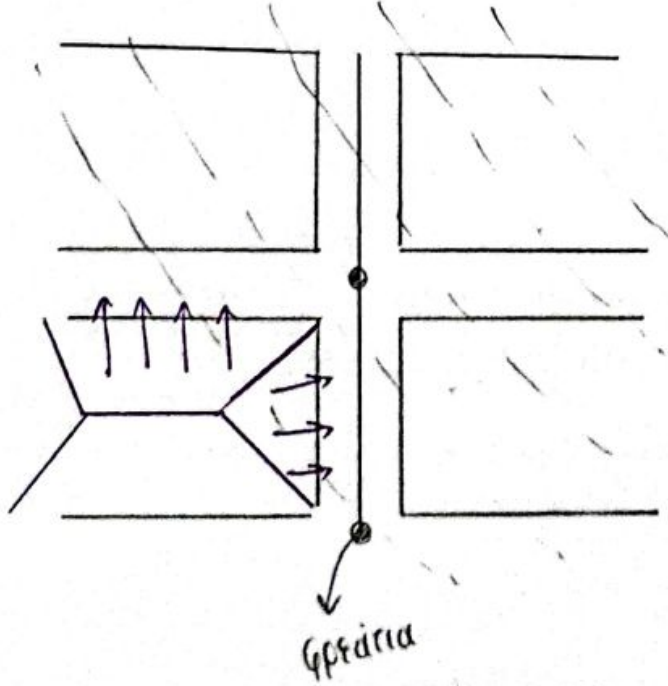
Υδρολογική αετοχία: $Q > Q_{ακεδ}$

Δεν έχει αποτέλεσμα την καταστροφή του έργου => αλλά μπορεί να επιφέρει και κατασκευαστική αετοχία



$y/D = 0,17$
Όταν δεμίσει πλήρως έχουμε κριτική κατάσταση γιατί ο αέρας κινείται υπό πίεση

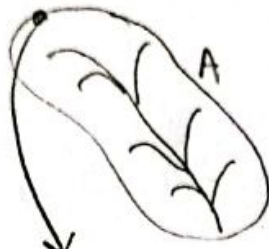
- Ο έλεγχος του έργου πρέπει να γίνει σε πιο μεγάλες πλημμύρες.



(κάθε περιοχή σε ποιο φρεάτιο πάει)
φτιάχνω τις διχοτόμους και έρσιω να πάει το Η2Ο
⊕ καλή τοπογραφική αποτύπωση έσει που θα μπουν τα φρεάτια

→ Χρησιμοποιούμε την ορθολογική μέθοδο

θεωρεί ότι χωριά και χρονιά έχουμε ίδια ομοιομορφία (μεγέθος που διεισχύει σε μεγάλες λεκάνες)
 $\rightarrow A = 50 \text{ km}^2$



Ο χρόνος που υάνει η τελευταία σταθμό (αυτή που βρίσκεται στο πιο μακρινό σημείο) ονομάζεται χρόνος συρροής ή συμμεντρικότητας (t_c)

↓
 Ροής Q.

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

\downarrow Διορθωτικός συντελεστής μονάδων. \downarrow mm/h \downarrow km²

→ Πάμε από φρέατιο σε φρέατιο και υιάθε φορά καράσσουμε όλη την λεκάνη από πάνω (για να φέρουμε το νερό να φτάσει στο φρέατιο)

→ Το ισοχρονισμό $< d = t_c$

1h	2h	3h
20	30	5

mm/h

Πάω από ανάντη προς κατάντη.
 $t_c \uparrow, A \uparrow$



$I_1 = 30 \text{ mm/h}$ (μήκη χωρία μονόωρη)
 $I_2 = (20+30)/2 = 25 \text{ mm/h}$ (-1- 2ωρη)
 $I_3 = (20+30+5)/3 = 20 \text{ mm/h}$ (-1- 3ωρη)

→ Δεν τα σχεδιάζω όλα με την ίδια περίοδο επαναφοράς (μετρικοί αζωδοί μεγάλο T)
 ↓ Κάθε αζωδός τελείως ανεξάρτητο κομμάτι (ισχύει βέβαια η υναλλαγή διαμέτρου)

Διατελεστική απορροή:

Λόγος απορροής προς βροχόπτωση (εξαρτάται από χωρινή και χρονική υλιμαα).

Ελληνικές προδιαγραφές: πάμε στον πίνακα, υστά ΟΜΟΕ 2002. προσρφάνω το c, γιατί εξαρτάται και από το τι έρακή πέφτει

→ Μέσα στο αστυίο περιβάλλον εφαρμόζουμε πιο μέγαλο c. (μπορεί και 0,95).



Μέσο παίρνω ένα σταθμεμένο c (με εείση τις επιραινεις)

→ Θα θδω υέες υδραυλικές προδιαγραφές άντομα, Ελληνικές

Ρόλοι συμπίεσης:

Η θραύση απ' το πιο απομακρυσμένο σημείο, μέχρι να φτάσει στην έξοδο.
↓
ανάπτυξη του
λου φρεατίου.

Σχέση του
Giandotti

$$t_c = (4A^{0,5} + 1,5L) / (0,8 \Delta H^{0,5})$$

Μέχρι την
έξοδο της
πυκνότητας
Μη αστιανοποιημένη
περιοχή

↳ Μη αστιανοποιημένη
περιοχή ανάπτυ.

→ Αν έχω αστιανοποιημένη ⇒ το βλέπω τελείως εμπειρικά

$$t_e = 10 \text{ min}$$

↳ Για να μηει στο πρώτο
φρεάτιο του διυτιού

Για να φτάσει όμως στην έξοδο

$$t_c = t_e + \sum L_{ij} / |V_{ij}|$$

Αστιανοποιημένη
περιοχή

(Με μεγάλη υλίση ή πυκνό
διυτιο ομβρίων τα μικραίνω)

↓
έχουμε
ταχύτητες
σε διάφορα
σφαιροειδή
του διυτιού

Για αποχέτευσης
(50%) Διαβάσμα:

Κεφάλαιο 4: 4.6,
4.8 ^{μέχρι} 4.12, το διάγραμμα
σελ. 66, εφαρμογή 4.10 (50%)