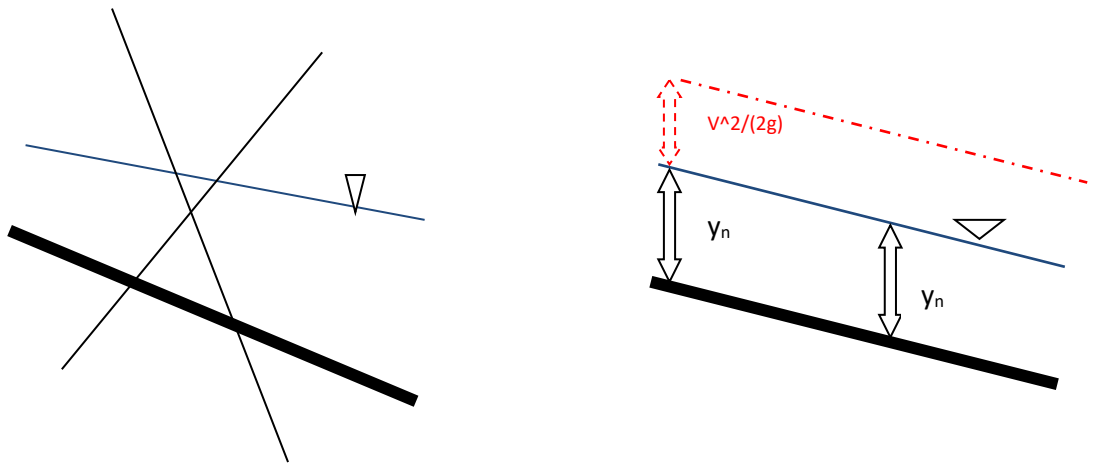


Εγγειοβελτιωτικά-σχεδιασμός ανοικτών αγωγών (αγωγών που το νερό σχηματίζει ελεύθερη επιφάνεια)

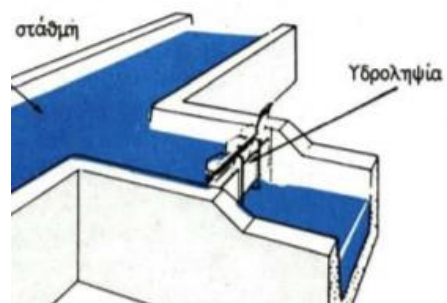
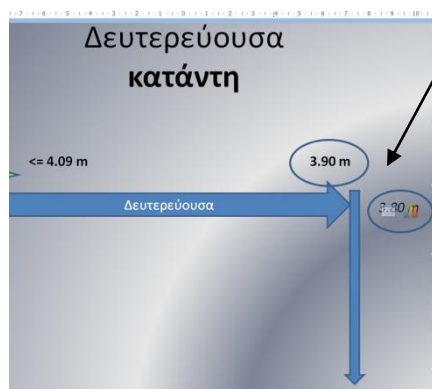
Προσπάθεια θεραπείας λαθών στους ανοικτούς αγωγούς:

- Παροχή, πολλαπλάσια της αρδευτικής κεφαλής 60lt/s.
- Στις τριτεύουσες με καναλέτα υπάρχει διάγραμμα επίλυσης μόνο για παροχή 60 lt/s.
- **Ροή ομοιόμορφη** (εφόσον έχουμε σταθερή διατομή, σταθερής κλίσης και τραχύτητας (επένδυση από άοπλο σκυρόδεμα) για σημαντικά μήκη) , επίλυση κατά Manning, **το βάθος ροής είναι σταθερό, κλίση εδάφους = κλίση πυθμένα = κλίση ελευθέρως επιφανείας**

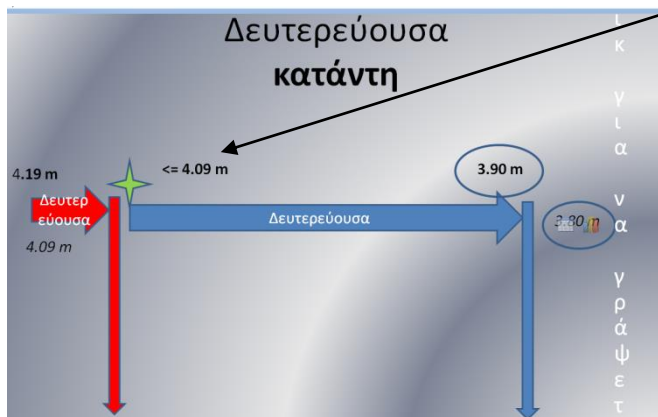


Περιορισμοί -Συνθήκες

Ξεκινώ από την κατάντη τριτεύουσα. Την λύνω. Η στάθμη νερού στην δευτερεύουσα που την υδροδοτεί θα είναι +10 cm (συνθήκη)

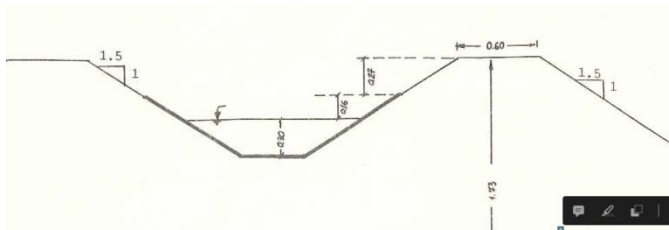


- Για το αμέσως ανάντη τμήμα της δευτερεύουσας η στάθμη νερού δεν μπορεί να είναι μεγαλύτερη από τη στάθμη νερού της ανάντη τριτεύουσας διώρυγας:



Διατομή δευτερεύουσας διώρυγας:

Συνήθως τραπεζοειδής διατομή με επένδυση από σκυρόδεμα άσπλο, κλίση πρανών $z=1.5$ για το θέμα (μικρές παροχές) $b=0.5\text{ m}$.



Προβληματική: επιλογή κλίσης πυθμένα, δύο βασικές μέθοδοι:

1. **Επιλογή στάθμεων ελευθέρως επιφανείας νερού.** Το κατάντη υψόμετρο είναι επιβεβλημένο: **3.90 m**.

*Επιλέγω υψόμετρο ελευθέρως επιφανείας νερού **ανάντη: 4.09 m** (οριακά)*

Τότε η κλίση ελευθέρως επιφανείας νερού = κλίση πυθμένα = κλίση ΓΕ = $(4.09-3.9)/(705-480)= 0.00084$.

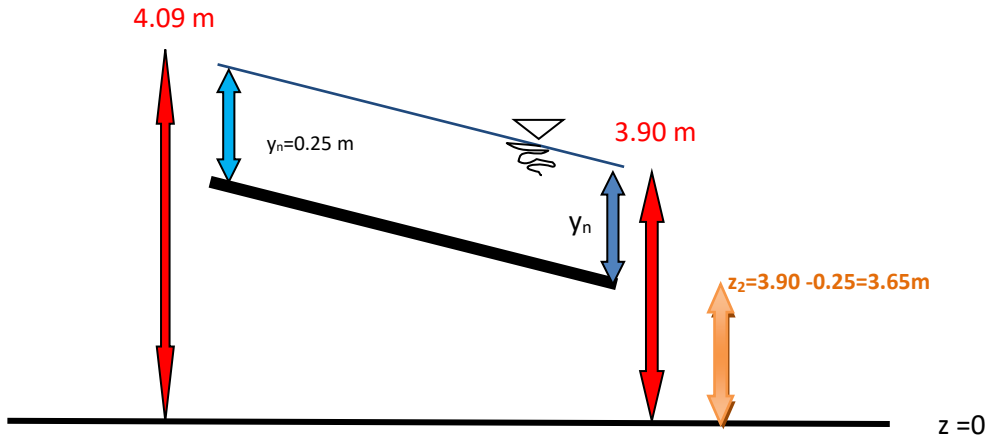
Μετά επιλύω από νομογραφήματα (ισοδύναμα αντί με Manning με πίνακες ή διαγράμματα) με βάση την αδιάστατη συνάρτηση αγωγιμότητας=

$$\bar{f}_n = \frac{Q \cdot n}{S_0^{1/2} b_0^{8/3}} \rightarrow y/b = \gamma v \text{ τελικά } \gamma = 0.25 \text{ m}$$

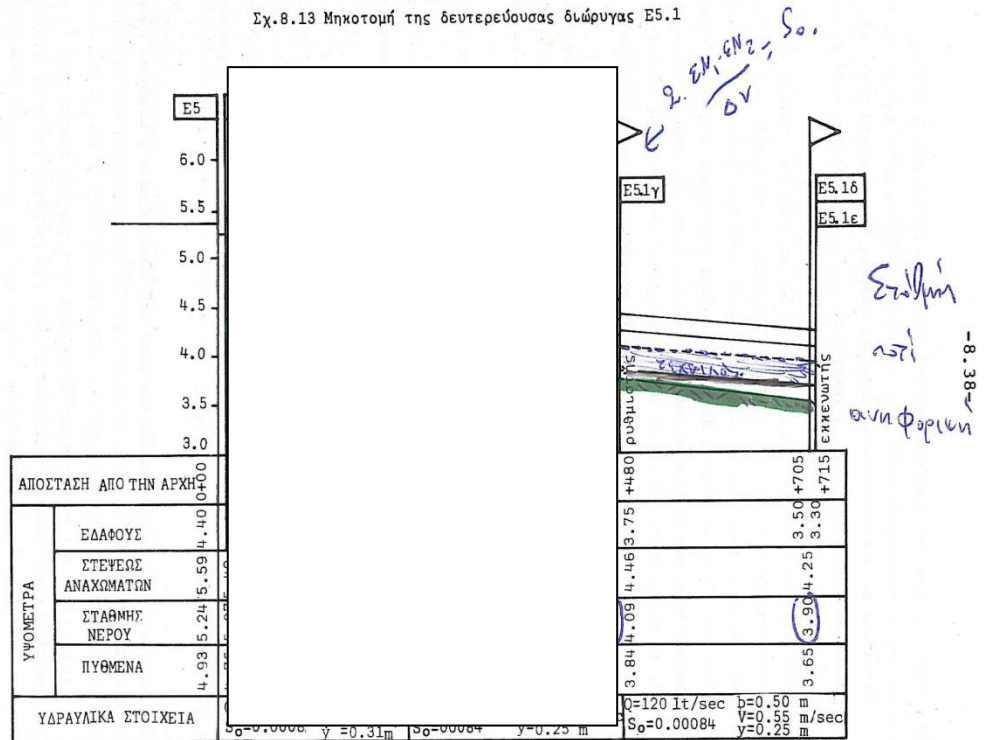
(μετά γίνεται έλεγχος ώστε να έχω υποκρίσιμη ροή)

Τα υψόμετρα πυθμένα θα είναι:

$z_2 = 3.90(\text{στάθμη ελευθέρας επιφανείας νερού}) - 0.25 (\text{βάθος ροής}) = 3.65 \text{ m}$
 $z_1 = 4.09 - 0.25 (\text{βάθος ροής}) = 3.84 \text{ m}$



Σχ.8.13 Μηκτομή της δευτερεύουσας διώρυγας E5.1

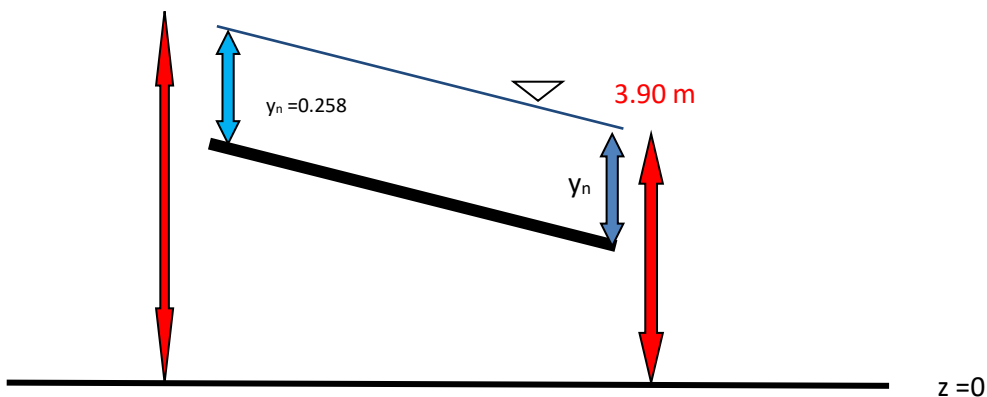


Περιγραφή υδραυλικής επίλυσης δευτερεύουσας

2. (άλλη λύση) Επιλέγω αυθαίρετα την κλίση του εδάφους. Το κατάντη υψόμετρο στάθμης νερού είναι πάντως επιβεβλημένο: 3.90 m. Επιλέγω ή την κλίση εδάφους (= κλίση εε) ή την προηγούμενη κλίση της διώρυγας. Έστω $S_0 = 0.0012$
- Τότε όμως, η στάθμη της ελευθέρας επιφανείας ανάντη θα είναι:
 $3.90 + 0.0012 * 225 = 4.17 > 4.09$ **ΑΤΟΠΟ**

Επομένως επιλέγω άλλη κλίση πυθμένα π.χ. 0.00080 (μικρότερη από (1), συνεχίζω τις πράξεις για διδακτικούς λόγους). Η στάθμη του νερού ανάντη θα είναι:

$$3.90 + 0.0008 * L = 4.08 \text{ m} \leq 4.09 \text{ m}$$



Μετά επιλύω από νομογραφήματα (ισοδύναμα αντί με Manning με πίνακες ή διαγράμματα) με βάση την αδιάστατη συνάρτηση αγωγιμότητας για τραπεζοειδή

$$\text{διατομή κλίση πρανών } 1.5 = \bar{f}_n = \frac{Q \cdot n}{S_0^{1/2} b_0^{8/3}} \rightarrow y/b = \gamma_n \text{ τελικά } \gamma = 0.258 \text{ m}$$

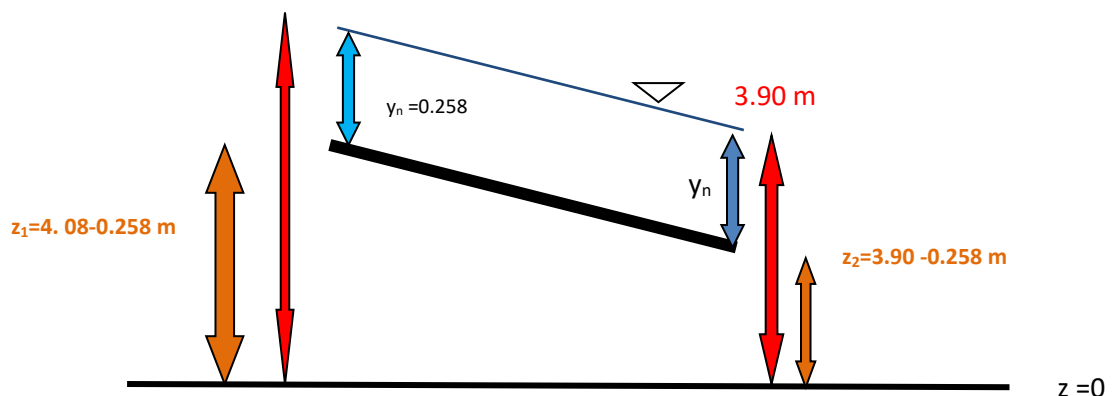
(εδώ θέτω $n = 0.016$, γενικά $n = 0.014 - 0.016$ για σκυρόδεμα, με μέση τιμή γενικά $n = 0.015$)

(μετά γίνεται έλεγχος ώστε να έχω υποκρίσιμη ροή)

Τα υψόμετρα πυθμένα θα είναι: $z_2 = 3.90 - 0.258$ (βάθος ροής)

$z_1 = 4.08 - 0.258$ (βάθος ροής)

$$3.90 + 0.0008 * L = 4.08 \text{ m}$$



Άλλα κρίσιμα θέματα

Επιθυμώ υποκρίσιμη ροή

(τι είναι κρίσιμη ροή ($Fr=1$), κρίσιμη ροή και ειδική ενέργεια E (ελάχιστη) κλπ.?)

Πως βρίσκω το **κρίσιμο βάθος**? (με βάση την αδιάστατη συνάρτηση κρίσιμου βάθους για

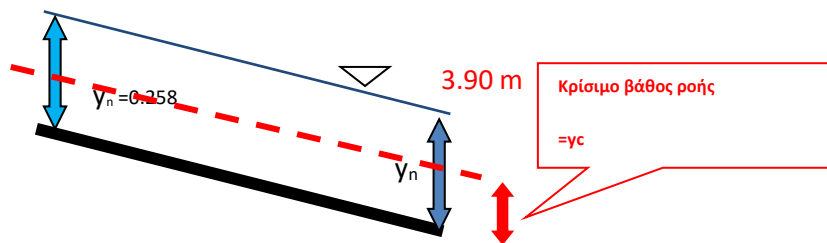
τραπεζοειδή διατομή κλίση πρανών 1.5 $\rightarrow \bar{f}_c = \frac{Q}{\sqrt{g \cdot b_0^{5/2}}}$)

Από τι εξαρτάται το κρίσιμο βάθος (την παροχή και τα γεωμετρικά στοιχεία της διατομής)

Στο θέμα αν και η διώρυγα παραμένει η ίδια, το κρίσιμο βάθος αλλάζει εκεί που αλλάζει η παροχή (βλπ. Αριθμός Froude)

Το κρίσιμο βάθος δεν εξαρτάται από την κλίση ή από το συντελεστή τραχύτητας).

Ροή υποκρίσιμη, $Fr < 1$, $y_n > y_c$



Υπάρχουν λυμένες ασκήσεις στη σελίδα του μαθήματος που διδάχτηκαν στην τάξη

Τάφροι, ζήτησα να υπάρχει απλό σκαρίφημα

Τάφροι+στάγδην άρδευση, εντός ύλης