(Subramanya, 2009)

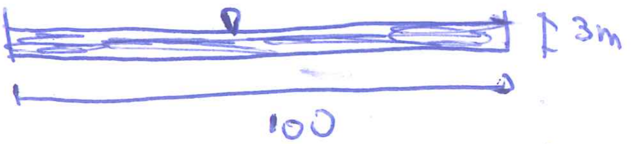
b $\qquad\qquad\qquad$ y_n

Ένα ποτάμι 100m πλάτους και 3m βάθους
με ομοιόμορφη ροή και μέση κλίση πυθμένα $S_0 = 0.0005$,
όταν συναντάει ένα μικρό φράγμα διαμορφώνει ανάντη
του εμποδίου βάθος ροής $y_2 = 4.50$. $n = 0.035$.
Να βρεθεί το προφίλ της ε.Ε.

Λύση

πλάτος $\left.\begin{array}{l} b = 100m \\ b >> y = 3m \end{array}\right\} \Rightarrow$ περίπου ορθ/κή διατομή μεγάλου πλάτους

$\Rightarrow \cong$ ορ/κη $R \simeq y$



$$\frac{A}{P} = R = \left(\frac{by}{b+2y}\right) \overset{b>>y}{\simeq} \left(\frac{\cancel{b}y}{\cancel{b}}\right) = y.$$

$$Q = \frac{1}{n} A R^{2/3} S_0^{1/2} = \frac{1}{n}(by)(y)^{2/3} \cdot S_0^{1/2} =$$

$$= \frac{1}{n} b y^{5/3} S_0^{1/2} =$$

ορθ/κη διατομή

$$\left(q = \frac{Q}{b} = 3.987 \, m^3/s/m\right) \qquad = \cancel{3918} \, m^3/s$$

$$398.7$$

Κρίσιμο βάθος ροής y_c

η εξαρτάται από την παροχή και τα γεωμετρικά στοιχεία της διατομής

$$y_c = \left(\frac{q^2}{g}\right)^{1/3} \left(\begin{array}{c}\text{για} \\ \text{ορθ/κή} \\ \text{διατομή}\end{array}\right) =$$

$$= \left(\frac{3.987^2}{9.81}\right)^{1/3} = 1.175 \text{ m}$$

• Εαρμένως εφόσον y_n (βάθος ομοιόμορφης ροής) $> y_c \Rightarrow$

$\Rightarrow$ η κλίση (για δεδομένη παροχή) είναι ήπια.

$\Rightarrow$ M

• Τα αρχικά βάθη είναι y_n και $4.5 > y_n, y_c$

άρα $M_1 \Rightarrow$ υπερύψωση βάθους ροής M_1

• Εφόσον η ροή είναι υποκρίσιμη (y_n, $4.5 > y_c$) ~~η ροή~~ οι υπολογισμοί αρχονται από το τέλος προς την αρχή.

• Επειδή, από μαθηματική άποψη ασυμπτωτικά τείνει η καμπύλη στο ομοιόμορφο βάθος ανάντη επιλέγεται αντί y_n, $(y_n \pm 0.01 y_n) = y'$

• Προσοχή στην αφαίρεση ειδικών ενεργειών

$E_{ανάντη} - E_{κατάντη}$, προσοχή στα ψηφία.

$E_{ανάντη} \downarrow$ τέλος πίνακα

$E_{κατάντη} \downarrow$ αρχή πίνακα

Προσεγγιστικό

$$E = y + \frac{v^2}{2g} = y + \frac{q^2}{2g y^2}$$

$$V = \frac{Q}{by} = \frac{q}{y}$$

$$\Delta X = \frac{E_{\text{ΑΝΑΝΤΗ}} \overset{y=3.03}{} - E_{\text{ΚΑΤΑΝΤΗ}} \overset{y=4.5}{}}{\bar{S}_f - S_0}$$

$\bar{S}_f$: μέση κλίση γραμμής ενέργειας $= \frac{h_f}{L}$

S_0: κλίση πυθμένα

$$= \frac{\left(3.03 + \frac{3.987^2}{2 \cdot 3.03^2}\right) - \left(4.5 + \frac{3.987^2}{2 \cdot 3.987^2}\right)}{\left(\frac{0.035 \left(\frac{\frac{3.987}{3.03} + \frac{3.987}{4.5}}{2}\right)}{\left(\frac{3.03+4.5}{2}\right)^{2/3}}\right)^2 - 0.0005} = 3.800 \text{ m}$$

$$\bar{S}_f = (\text{Manning για ΒΜ } R) = \left(\frac{n \cdot \frac{V_1 + V_2}{2}}{\left(\frac{R_1 + R_2}{2}\right)^{2/3}}\right)^2 \quad \left(\bar{V} = \frac{1}{n} \bar{R}^{2/3} \cdot \bar{S}_f^{1/2}\right)$$

$$b \gg y \Rightarrow R = y$$

M_1

Σε αυτή τη περίπτωση είναι προτιμότερη η πυκνή διαμέριση: