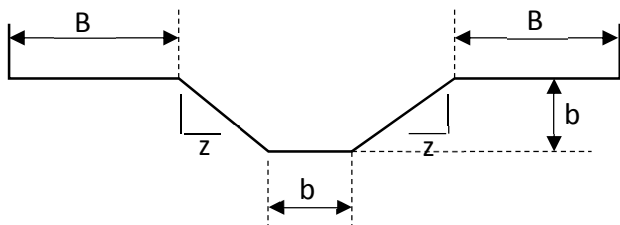


4. ΠΡΟΒΛΗΜΑΤΑ ΡΟΗΣ ΜΕ ΕΛΕΥΘΕΡΗ ΕΠΙΦΑΝΕΙΑ

Άσκηση 1



i) Να προσδιορίσετε την παροχή που μεταφέρει η διώρυγα όταν ρέει πλήρης η μικρή κοίτη. Να χαρακτηρίσετε τη ροή.

ii) Σε περίπτωση που μεταφέρεται τριπλάσια παροχή, θεωρώντας ίδια ταχύτητα παντού να υπολογίσετε το βάθος της ομοιόμορφης ροής και να χαρακτηρίσετε τη ροή.

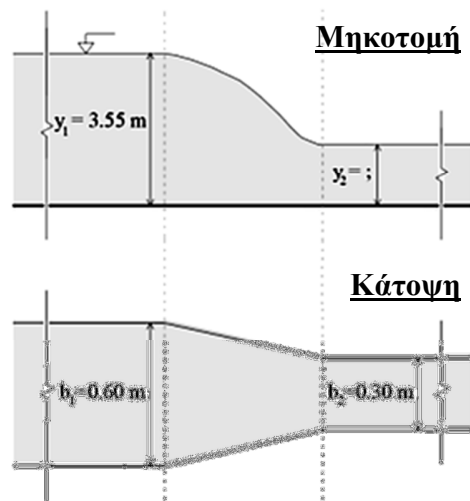
Δεδομένα: $J_0=0.0015$, $n=0.016$, $b=2\text{m}$, $B=5\text{m}$, $z=3$.

Άσκηση 2

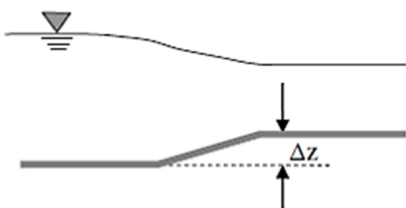
Παροχή $Q=2.40\text{ m}^3/\text{s}$ μεταφέρεται με τον οριζόντιο ορθογωνικό αγωγό του σχήματος, πλάτους $b_1=0,60\text{ m}$, με βάθος ροής $y_1=3.55\text{ m}$. Σε κάποια θέση της ροής έχει κατασκευαστεί στένωση πλάτους ίσου με $b_2=0.30\text{ m}$, όπως στο σχήμα.

- Θεωρώντας ότι η ροή παραμένει υποκρίσιμη και ότι οι απώλειες ενέργειας είναι αμελητέες, να προσδιορίσετε το βάθος ροής y_2 στη στένωση.
- Να υπολογίσετε το ελάχιστο πλάτος b_{\min} της στένωσης του αγωγού, ώστε η ροή να παραμένει αδιατάρακτη.

Υπόδειξη: Να κατασκευάσετε το διάγραμμα ειδικής ενέργειας και να απαντήσετε με τη βοήθειά του στα παραπάνω ερωτήματα.



Άσκηση 3



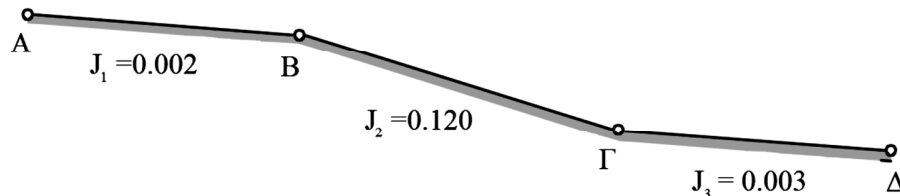
Παροχή $Q=10\text{ m}^3/\text{s}$ μεταφέρεται με τον ορθογωνικό αγωγό, πλάτους $B=2.00\text{ m}$, με βάθος ροής $y_1=2.0\text{ m}$. Σε κάποια θέση της ροής έχει κατασκευαστεί ανύψωση πυθμένα κατά $\Delta z=0.10\text{ m}$ ενώ το πλάτος διατηρείται σταθερό, όπως στο σχήμα.

ροής y_2 μετά την ανύψωση.

- Θεωρώντας ότι η ροή παραμένει υποκρίσιμη και ότι οι απώλειες ενέργειας είναι αμελητέες, να προσδιορίσετε το βάθος ροής y_2 μετά την ανύψωση.
- Να υπολογίσετε το μέγιστο ύψος Δz_{\max} ανύψωσης του πυθμένα για να διέρχεται η δοθείσα παροχή.

Άσκηση 4

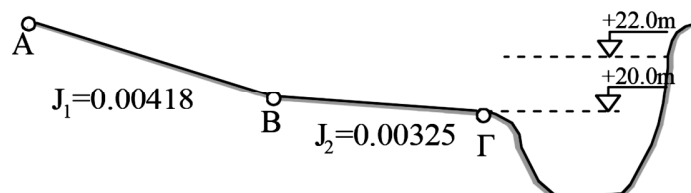
Παροχή $Q=4.00 \text{ m}^3/\text{s}$ μεταφέρεται με τον ανοικτό αγωγό (ΑΒΓΔ) από σκυρόδεμα του σχήματος, ο οποίος έχει ορθογωνική διατομή πλάτους $b = 2.00 \text{ m}$, και τα τμήματά του (ΑΒ), (ΒΓ) και (ΓΔ) είναι μεγάλου μήκους.



- Να υπολογιστεί το κρίσιμο και το ομοιόμορφο βάθος ροής σε κάθε τμήμα του αγωγού.
- Να χαρακτηρίσετε τη ροή ως υποκρίσιμη ή υπερκρίσιμη σε κάθε τμήμα του αγωγού.
- Υπάρχει στον αγωγό πιθανή θέση εμφάνισης υδραυλικού άλματος; Υπολογίστε τα χαρακτηριστικά του και την ακριβή του θέση.
- Να χαραχθεί σε σκαρίφημα η μορφή της ελεύθερης επιφάνειας.
- Ποια θα ήταν η τιμή της κλίσης J_3 για να ισχύει $\gamma_{03} = \gamma_{02\sigma}$;

Άσκηση 5

Θεωρείστε τον αγωγό (ΑΒΓ) ορθογωνικής διατομής και ενιαίου πλάτους b , ο οποίος αποτελείται από δύο τμήματα μεγάλου μήκους και καταλήγει σε ταμειυτήρα με στάθμη που κυμαίνεται από $+20.00 \text{ m}$ μέχρι $+22.00 \text{ m}$, όπως φαίνεται στο Σχήμα 3. Ο αγωγός αποτελείται από σκυρόδεμα ($n=0.015$), μεταφέρει παροχή ίση με $Q=7.00 \text{ m}^3/\text{s}$ και στο τμήμα ΑΒ έχει σχεδιαστεί με υδραυλικά βέλτιστη διατομή.



- Να υπολογιστεί το πλάτος b του αγωγού.
- Να υπολογιστεί το κρίσιμο και το ομοιόμορφο βάθος ροής σε κάθε τμήμα του αγωγού.
- Να χαρακτηρίσετε τη ροή ως υποκρίσιμη ή υπερκρίσιμη σε κάθε τμήμα του αγωγού.
- Να χαραχθεί σε σκαρίφημα η μορφή της ελεύθερης επιφάνειας ανάλογα με το ύψος της στάθμης του ταμειυτήρα.

Άσκηση 6

Έχετε αναλάβει ως νέος μηχανικός τη μεταφορά παροχής $Q=10.00 \text{ m}^3/\text{s}$, για αρδευτικούς λόγους, σε περιοχή που αποτελείται από γαιώδες έδαφος χαμηλής κατά τόπους αντοχής. Η κλίση του εδάφους είναι περίπου ίση με 0.005 και το πλάτος κατάληψης του αγωγού δεν μπορεί να υπερβαίνει τα 5.00 m .

- Ποιο τύπο διατομής θα επιλέξετε; Αιτιολογήστε την επιλογή σας.
- Σχεδιάστε τον αγωγό εξασφαλίζοντας ότι δεν υπάρχει κίνδυνος διάβρωσης.