



UNIVERSITY OF  
**PATRAS**  
ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΠΑΤΡΩΝ

# «Εφαρμοσμένη Υδραυλική»

Άσκηση 1  
Ανοικτοί Αγωγοί

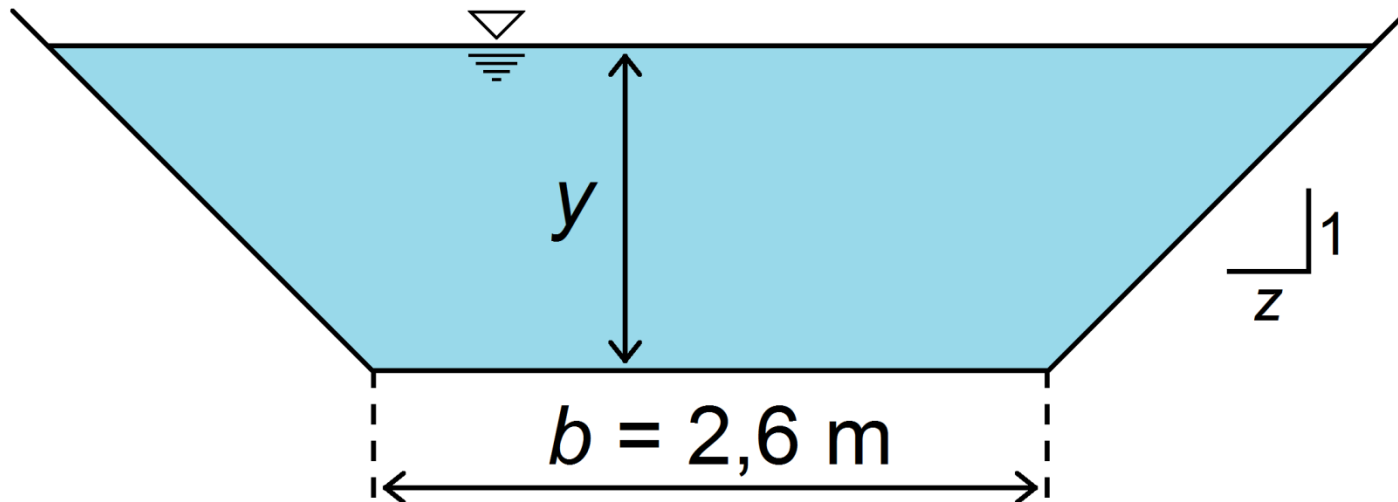
Λευθεριώτης Γεώργιος  
Τμήμα Μηχανικών Περιβάλλοντος  
Πανεπιστήμιο Πατρών

# Εφαρμοσμένη Υδραυλική

2/5

## Άσκηση 1

Να υπολογιστούν τα γεωμετρικά χαρακτηριστικά ( $A$ ,  $P$ ,  $B$ ,  $R_h$ ,  $D_h$ ) και το είδος της ροής στον αγωγό τραπεζοειδούς διατομής του παρακάτω σχήματος, με κλίση πρανών  $z = 1$ . Το βάθος ροής στον αγωγό είναι  $y = 1,45 \text{ m}$ , ενώ η παροχή η οποία μεταφέρεται είναι  $Q = 6 \text{ m}^3/\text{s}$ . Το κινηματικό ιξώδες του νερού είναι  $\nu = 1,1 \times 10^{-6} \text{ m}^2/\text{s}$ .



## Άσκηση 1

### Λύση

Τα γεωμετρικά χαρακτηριστικά του αγωγού υπολογίζονται με βάση τους τύπους για τραπεζοειδή διατομή:

#### Επιφάνεια

$$A = (b + zy)y \Rightarrow A = (2,6 + 1 \cdot 1,45)1,45 \Rightarrow A = 5,8725 \text{ m}^2$$

#### Βρεχόμενη Περίμετρος

$$P = b + 2y\sqrt{1 + z^2} \Rightarrow P = 2,6 + 2 \cdot 1,45\sqrt{1 + 1^2} \Rightarrow P = 6,701 \text{ m}$$

#### Πλάτος Ροής

$$B = b + 2zy \Rightarrow B = 2,6 + 2 \cdot 1 \cdot 1,45 \Rightarrow B = 5,5 \text{ m}$$

## Άσκηση 1

### Λύση

#### Υδραυλική Ακτίνα

$$R_h = \frac{A}{P} \Rightarrow R_h = \frac{5,8725 m^2}{6,701 m} \Rightarrow R_h = 0,876 m$$

#### Υδραυλικό Βάθος

$$D_h = \frac{A}{B} \Rightarrow D_h = \frac{5,8725 m^2}{5,5 m} \Rightarrow D_h = 1,068 m$$

Αφού υπολογίσαμε τα χαρακτηριστικά του αγωγού, πρέπει να υπολογίσουμε την ταχύτητα έτσι ώστε να μπορούμε να χαρακτηρίσουμε τη ροή.

## Άσκηση 1

### Λύση

#### Ταχύτητα Ροής

$$V = \frac{Q}{A} \Rightarrow V = \frac{6 \text{ m}^3}{5,8725 \text{ m}^2} \Rightarrow \boxed{V = 1,021 \text{ m / s}}$$

#### Αριθμός Reynolds

$$Re = \frac{V \cdot 4R_h}{\nu} \Rightarrow Re = \frac{1,021 \cdot 4 \cdot 0,876}{1,1 \cdot 10^{-6}} \Rightarrow \boxed{Re = 3252349}$$

#### Αριθμός Froude

$$Fr = \frac{V}{\sqrt{gD_h}} \Rightarrow Fr = \frac{1,021}{\sqrt{9,81 \cdot 1,068}} \Rightarrow \boxed{Fr = 0,315}$$

Άρα με βάση τις τιμές των αριθμών Reynolds και Froude, μπορούμε να πούμε ότι η ροή είναι **τυρβώδης** και **υποκρίσιμη**.