

Λύση

Εφαρμόζεται η μακροσκοπική εξίσωση συνέχειας στον όγκο ελέγχου που περιλαμβάνει τους παραποτάμους και τον ποταμό. Το νερό θεωρείται ασυμπίεστο, οπότε η εξίσωση συνέχειας παίρνει τη μορφή:

$$\sum_{in} Q_{in} = \sum_{out} Q_{out}$$

Είσοδο νερού στον ΟΕ έχουμε στις θέσεις 1 και 2 και έξοδο στη θέση 3. Επομένως:

$$Q_1 + Q_2 = Q_3$$

ή

$$v_1 \cdot A_1 + v_2 \cdot A_2 = v_3 \cdot A_3$$

όπου v_3 είναι η μέση ταχύτητα στη διατομή:

$$\begin{aligned} v_3 &= \frac{1}{A_3} \cdot \int_{A_3} v_3 \, dA = \frac{1}{A_3} \cdot \left(\int_{A_{3_1}} v_{3_1} \, dA + \int_{A_{3_2}} v_{3_2} \, dA \right) = \frac{1}{A_3} \cdot (v_{3_1} \cdot A_{3_1} + v_{3_2} \cdot A_{3_2}) \\ v_3 &= \frac{1}{A_3} \cdot (v_{3_1} \cdot A_{3_1} + v_{3_2} \cdot A_{3_2}) = \frac{1}{A_3} \cdot (V \cdot A_{3_1} + 0.8 \cdot V \cdot A_{3_2}) \\ v_3 &= \frac{A_{3_1} + 0.8 \cdot A_{3_2}}{A_3} \cdot V \end{aligned}$$

όπου:

$$A_1 := w_1 \cdot h_1 = 13.5 \text{ m}^2$$

$$A_2 := w_2 \cdot h_2 = 36 \text{ m}^2$$

$$A_{3_1} := w_{3_1} \cdot h_3 = 37.8 \text{ m}^2$$

$$A_{3_2} := w_{3_2} \cdot h_3 = 16.2 \text{ m}^2$$

$$A_3 := A_{3_1} + A_{3_2} = 54 \text{ m}^2$$

Επομένως:

$$v_1 \cdot A_1 + v_2 \cdot A_2 = (A_{3_1} + 0.8 \cdot A_{3_2}) \cdot V$$

και

$$V := \frac{v_1 \cdot A_1 + v_2 \cdot A_2}{A_{3_1} + 0.8 \cdot A_{3_2}} = 1.09 \cdot \frac{\text{m}}{\text{s}}$$