



Ελληνική Δημοκρατία
Τεχνολογικό Εκπαιδευτικό
Ίδρυμα Ηπείρου

Στραγγίσεις (Εργαστήριο)

Ενότητα 3 : Η κίνηση του νερού στο έδαφος I
Δρ. Μενέλαος Θεοχάρης



Ευρωπαϊκή Ένωση
Ευρωπαϊκό Κοινωνικό Ταμείο



ΥΠΟΥΡΓΕΙΟ ΠΑΙΔΕΙΑΣ & ΘΡΗΣΚΕΥΜΑΤΩΝ, ΠΟΛΙΤΙΣΜΟΥ & ΑΘΛΗΤΙΣΜΟΥ
ΕΙΔΙΚΗ ΥΠΗΡΕΣΙΑ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ

Με τη συγχρηματοδότηση της Ελλάδας και της Ευρωπαϊκής Ένωσης

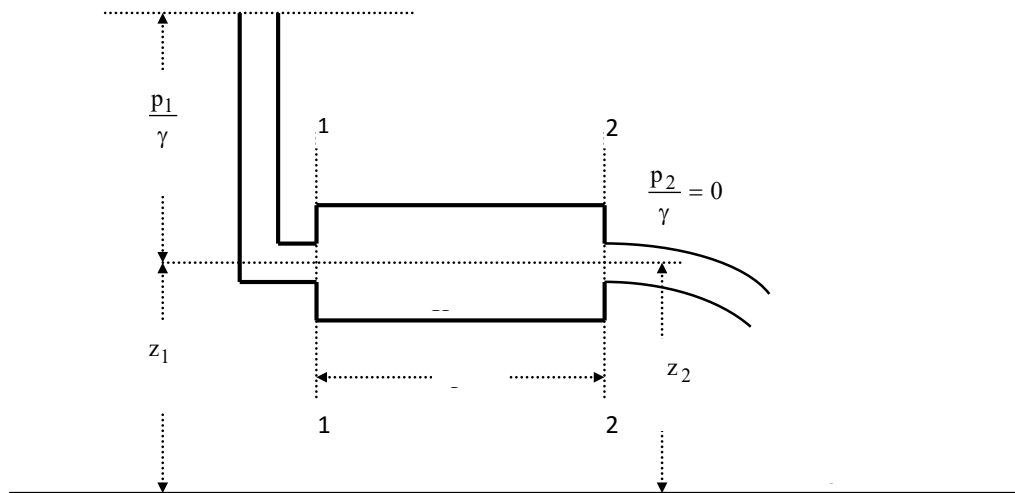


2. Η ΚΙΝΗΣΗ ΤΟΥ ΝΕΡΟΥ ΣΤΟ ΕΔΑΦΟΣ

Άσκηση 3

Η διατομή μιας οριζόντιας εδαφικής στήλης είναι $S = 100 \text{ cm}^2$, το μήκος της είναι $L = 300 \text{ cm}$ και η υδραυλική αγωγιμότητα του εδάφους είναι $K = 6 \text{ cm/h}$. Στο ένα άκρο της το ύψος πίεσης είναι $p/\gamma = 50 \text{ cm}$ και στο άλλο άκρο έχουμε ελεύθερη εκροή. Να υπολογιστεί η παροχή του νερού που εκρέει.

Λύση



Τα δεδομένα είναι: $S = 100 \text{ cm}^2$, $L = 300 \text{ cm}$, $K = 6 \text{ cm/h}$, $\frac{p_1}{\gamma} = 50 \text{ cm}$, $\frac{p_2}{\gamma} = 0 \text{ cm}$ και $\varphi = 0^\circ$

Σύμφωνα με το νόμο του Darcy είναι :

$$Q = -K \cdot S \cdot \frac{h_2 - h_1}{L} \quad (1)$$

επίσης είναι:

$$h_2 = z_2 + \frac{p_2}{\gamma} \quad (2) \quad \text{και} \quad h_1 = z_1 + \frac{p_1}{\gamma} \quad (3)$$

Από τις (2) και (3) έχουμε : $h_2 - h_1 = z_2 + \frac{p_2}{\gamma} - z_1 - \frac{p_1}{\gamma}$ και επειδή $z_2 = z_1$ είναι :

$$h_2 - h_1 = \frac{p_2}{\gamma} - \frac{p_1}{\gamma} = 0 - 50 \text{ cm} = -50 \text{ cm} \quad (4)$$

Τελικά από την (1) λόγω της (4) και με αντικατάσταση των δεδομένων προκύπτει :

$$Q = -6,00 \frac{\text{cm}}{\text{h}} \cdot 100 \text{ cm}^2 \cdot \frac{-50 \text{ cm}}{300 \text{ cm}} = 100 \frac{\text{cm}^3}{\text{h}} = 0,1 \text{ lit/h} = 0,1 \cdot 10^{-3} \text{ m}^3/\text{h}$$

Άσκηση 4

Η διατομή μιας οριζόντιας εδαφικής στήλης είναι $S = (100+N) \text{ cm}^2$, το μήκος της είναι $L = (400-0,2N) \text{ cm}$ και η υδραυλική αγωγιμότητα του εδάφους είναι $K = (5+0,2N) \text{ cm/h}$. (σχήμα άσκησης 3). Στο ένα άκρο της το ύψος πίεσης είναι $p/\gamma = (80+N) \text{ cm}$ και στο άλλο άκρο έχουμε ελεύθερη εκροή. Να υπολογιστούν η παροχή του νερού που εκρέει, η ταχύτητα διαστάλαξης και η πραγματική ταχύτητα ροής.

Άσκηση 5

Η παροχή μιας οριζόντιας εδαφικής στήλης διατομής $S = 50 \text{ cm}^2$ και μήκους $L=200\text{cm}$, είναι $Q = 0,3 \text{ lit/h}$ όταν η διαφορά πίεσης μεταξύ των δυο άκρων της είναι 100cm (σχήμα άσκησης 3). Να υπολογιστούν, η υδραυλική αγωγιμότητα του εδάφους, η ταχύτητα διαστάλαξης και η πραγματική ταχύτητα ροής του νερού στο έδαφος.

Λύση :

Τα δεδομένα είναι: $S = 50 \text{ cm}^2$, $L = 200 \text{ cm}$, $Q = 0,3 \text{ lit/h} = 300 \text{ cm}^3/\text{h}$ και $h_2 - h_1 = -100 \text{ cm}$

Σύμφωνα με το νόμο του Darcy είναι :

$$Q = -K \cdot S \cdot \frac{h_2 - h_1}{\Delta L} \Rightarrow K = -Q \cdot \frac{\Delta L}{(h_2 - h_1) \cdot S} = -300 \text{ cm}^3/\text{h} \cdot \frac{200 \text{ cm}}{-100 \text{ cm} \cdot 50 \text{ cm}^2} = 12 \text{ cm/h}$$

Η ταχύτητα διαστάλαξης υπολογίζεται από τη σχέση:

$$V_D = \frac{Q}{S} \Rightarrow V_D = \frac{0,3 \cdot 10^3 \text{ cm}^3}{50 \text{ cm}^2} = 6 \text{ cm/h}$$

Η πραγματική ταχύτητα ροής υπολογίζεται από τη σχέση:

$$V_\pi = \frac{Q}{S \cdot n_e}$$

Από το διάγραμμα 2.8 της διάλεξης προκύπτει ότι για $K = 12 \text{ cm/h}$ είναι $n_e = 18 \%$

$$\text{Άρα } V_\pi = \frac{0,3 \cdot 10^3 \text{ cm}^3}{50 \text{ cm}^2 \cdot 0,18} = 33,33 \text{ cm/h}$$

Άσκηση 6

Η παροχή μιας οριζόντιας εδαφικής στήλης διατομής $S = (80+0,2N) \text{ cm}^2$ και μήκους $L = (200+N) \text{ cm}$, είναι $Q = (0,2+0,02N) \text{ lit/h}$ όταν η διαφορά πίεσης μεταξύ των δυο άκρων της είναι $(200-N) \text{ cm}$ (σχήμα άσκησης 3). Να υπολογιστούν, η υδραυλική αγωγιμότητα του εδάφους, η ταχύτητα διαστάλαξης και η πραγματική ταχύτητα ροής του νερού στο έδαφος.

Προτεινόμενη Βιβλιογραφία

1. Μενέλαος Θεοχάρης, “ Στραγγίσεις”, Τ.Ε.Ι. Ηπείρου, Άρτα, 2012.
2. Μενέλαος Θεοχάρης, “Ασκήσεις Στραγγίσεων”, Τ.Ε.Ι. Ηπείρου, Άρτα, 2012.
3. Θεοχάρης Μ.: " Στραγγίσεις " , Άρτα 204
4. Θεοχάρης Μ.: " Ασκήσεις Στραγγίσεων " , Άρτα 2005
5. Θεοχάρης Μ.: " Αρδεύσεις - Στραγγίσεις " , Άρτα 1998
6. Θεοχάρης Μ.: " Αρδεύσεις - Στραγγίσεις, Εργαστηριακές Ασκήσεις", Άρτα 1998
7. Daugerty - Franzini : "Υδραυλική" Τόμοι I , II, Εκδόσεις Πλαίσιο , Αθήνα.
8. Davis- Sorensen : " Handbook of applied Hydraulics" Third edition McGraw-Hill Book Company, 1969.
9. Hansen V. - Israelsen : "Αρδεύσεις. Βασικοί Αρχαί και Μέθοδοι . Μετάφραση από τους Α. Νικολαΐδη και Α. Κοκκινίδη ", Αθήνα 1961.
- 10.Καρακατσούλης Π. : " Αρδεύσεις - Στραγγίσεις και Προστασία των Εδαφών ", Αθήνα 1993.
- 11.Τερζίδης Γ. - Καραμούζης Δ. : "Υδραυλική Υπόγειων Νερών ", Εκδόσεις Ζήτη , Θεσσαλονίκη 1985.
- 12.Τερζίδης Γ. - Καραμούζης Δ. : "Στραγγίσεις Γεωργικών Εδαφών " Εκδόσεις Ζήτη , Θεσσαλονίκη 1986.
- 13.Τερζίδης Γ. : "Μαθήματα Υδραυλικής" , Τόμοι I ,II , III, Θεσσαλονίκη 1986.
- 14.Τερζίδης Γ. - Παπαζαφειρίου Ζ. : "Γεωργική Υδραυλική ", Εκδόσεις Ζήτη , Θεσσαλονίκη 1997.
- 15.Τζιμόπουλος Χ. : " Στραγγίσεις - Υδραυλική Φρεάτων ", Θεσσ/νίκη 1983.
16. Χαλκιάς Ν. : "Στραγγίσεις γαιών ", Αθήνα 1972.

Σημείωμα Αναφοράς

Θεοχάρης Μενέλαος, (2015). Στραγγίσεις (Εργαστήριο). ΤΕΙ Ηπείρου.

Διαθέσιμο από:

<http://eclass.teiep.gr/courses/TEXG112/>

Σημείωμα Αδειοδότησης

Το παρόν υλικό διατίθεται με τους όρους της άδειας χρήσης Creative Commons Αναφορά Δημιουργού-Μη Εμπορική Χρήση-Όχι Παράγωγα Έργα 4.0 Διεθνές [1] ή μεταγενέστερη. Εξαιρούνται τα αυτοτελή έργα τρίτων π.χ. φωτογραφίες, Διαγράμματα κ.λ.π., τα οποία εμπεριέχονται σε αυτό και τα οποία αναφέρονται μαζί με τους όρους χρήσης τους στο «Σημείωμα Χρήσης Έργων Τρίτων».

[1] <http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/deed.el>



Ο δικαιούχος μπορεί να παρέχει στον αδειοδόχο ξεχωριστή άδεια να χρησιμοποιεί το έργο για εμπορική χρήση, εφόσον αυτό του ζητηθεί.

Επεξεργασία: Δημήτριος Κατέρης

Άρτα, 2015



Ευρωπαϊκή Ένωση
Ευρωπαϊκό Κοινωνικό Ταμείο



Με τη συγχρηματοδότηση της Ελλάδας και της Ευρωπαϊκής Ένωσης



ΕΥΡΩΠΑΪΚΟ ΚΟΙΝΩΝΙΚΟ ΤΑΜΕΙΟ