

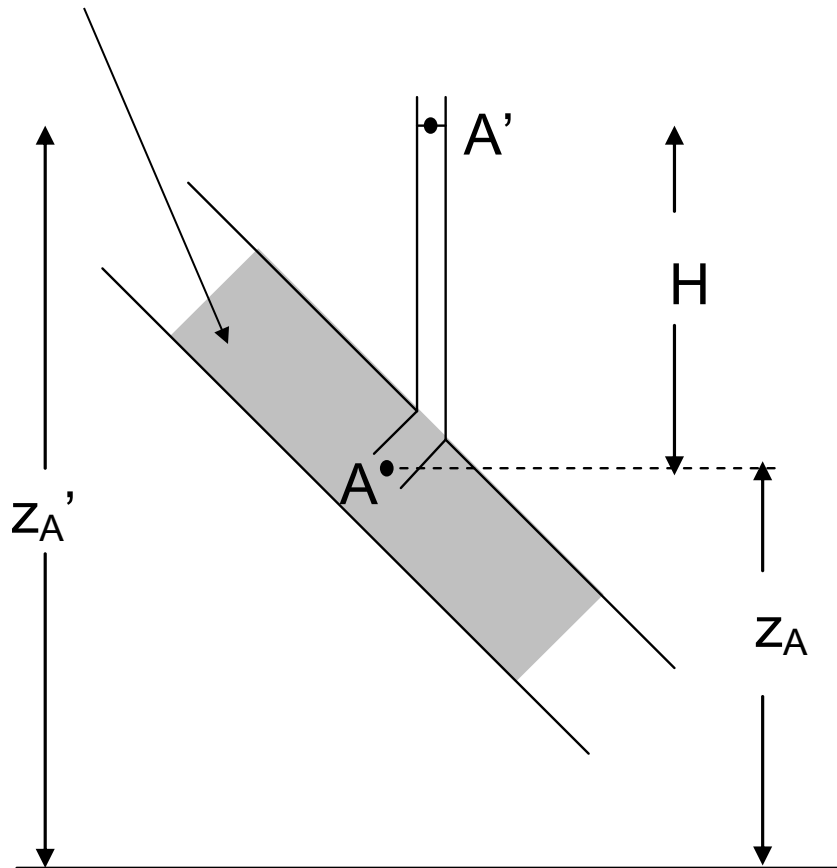
Υδατική ροή στο έδαφος

Εδαφομηχανική II

Μέρος Β: Εδαφικές στήλες & πιεζόμετρα,
Νόμος Darcy

Μόνιμη ροή σε εδαφικές στήλες

Εγκαθιστούμε πιεζόμετρο σε σημείο A εδαφικής στήλης (1/2) – τι ακριβώς μετράμε με το πιεζόμετρο;



Εγκαθιστώ το πιεζόμετρο και περιμένω να σταθεροποιηθεί η στάθμη του νερού: σημείο A'.

Το νερό στην στήλη δεν ξέρω αν κινείται ή όχι, ξέρω όμως ότι το νερό στο πιεζόμετρο δεν κινείται.

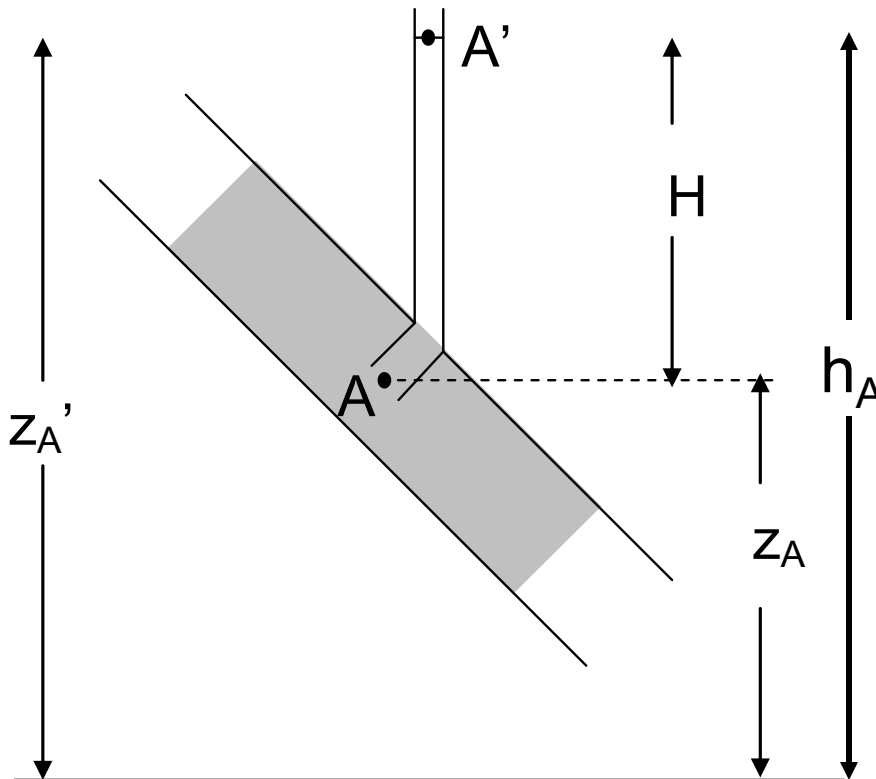
(όπως και στο βάζο)

$$u_A = \gamma_w H$$

Το σημείο A ανήκει και στο πιεζόμετρο και στην εδαφική στήλη, άρα ό,τι μέτρησα για το πιεζόμετρο ισχύει και για την εδαφική στήλη σε αυτό το σημείο.

Εγκαθιστούμε πιεζόμετρο σε σημείο A εδαφικής στήλης (2/2) – γιατί χρησιμοποιούμε πιεζόμετρα;

Το ύψος της στήλης νερού H στο πιεζόμετρο μάς δίνει το φορτίο πίεσης ή την πίεση στο σημείο που το εγκαθιστούμε, δηλ. στο A.

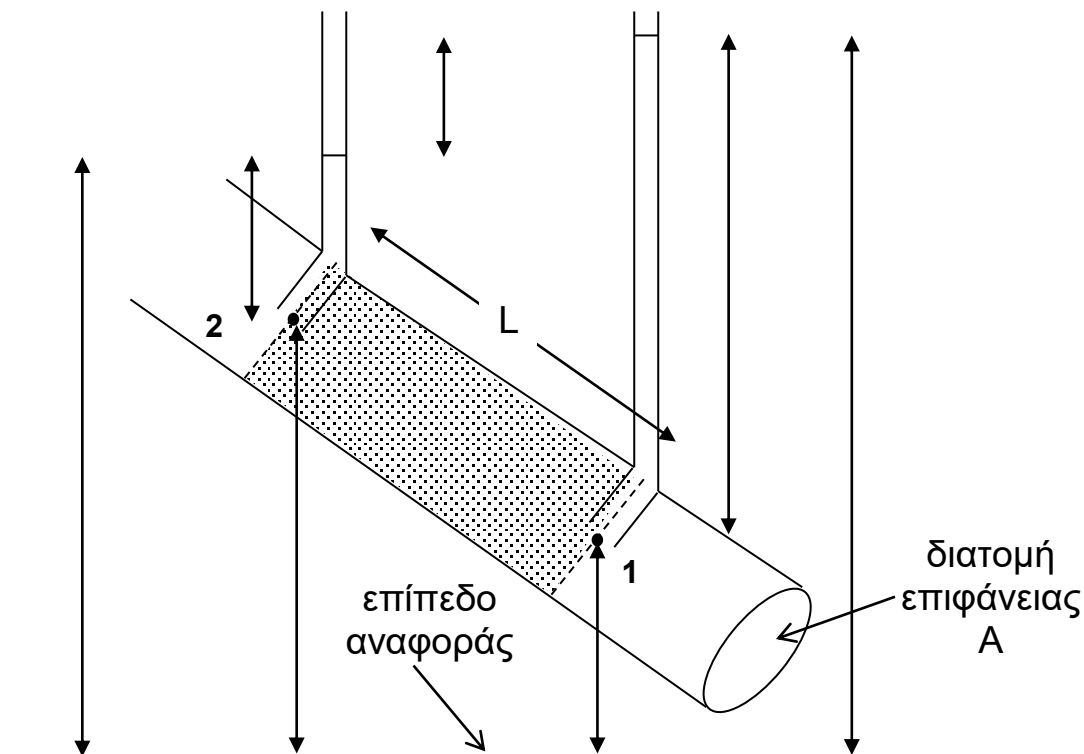


Ας κάνουμε και μια επανάληψη της καινούριας γνώσης: ποια πληροφορία για την εδαφική στήλη μου δίνει το άθροισμα $z_A + H$;

Ξέρω το υδραυλικό φορτίο στο σημείο A της εδαφικής στήλης, h_A

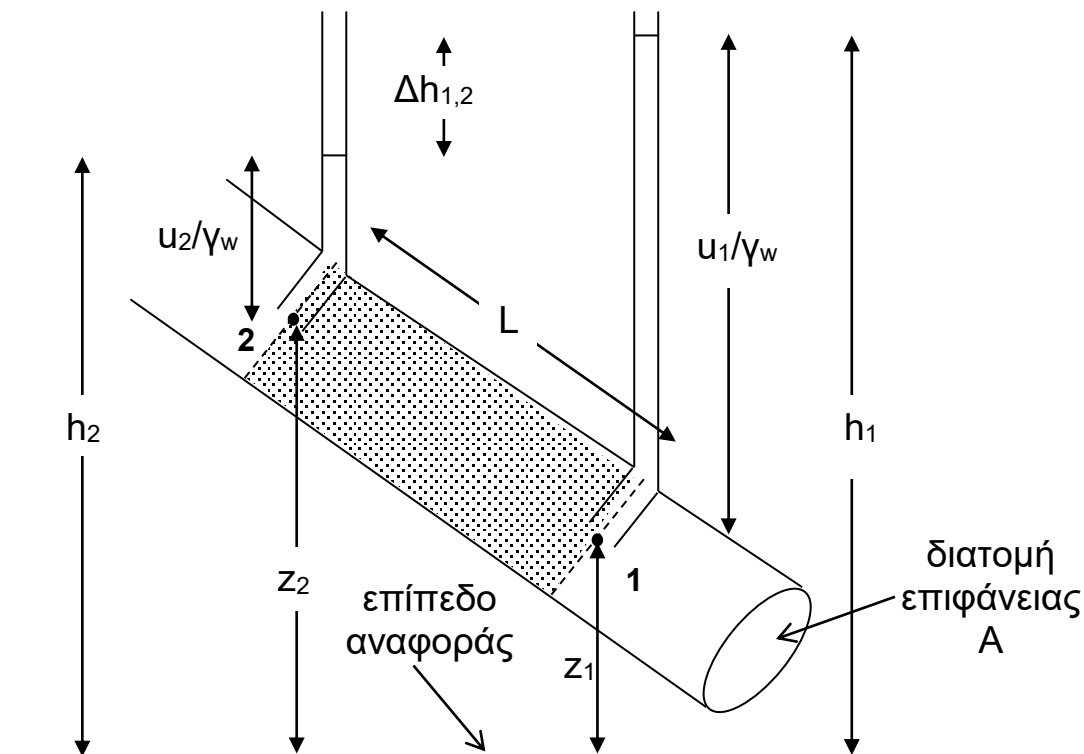
Άρα με δύο πιεζόμετρα ξέρω αν/πώς κινείται το νερό στην εδαφική στήλη

Πείραμα σε εδαφική στήλη – μόνιμη ροή



Σκαρίφημα πειραματικής διάταξης ροής διαμέσου εδαφικής στήλης: το εδαφικό δείγμα συγκρατείται με πλέγματα στα άκρα της εδαφικής στήλης 1 και 2. Τι μας δίνει το κάθε διάστημα που σημειώνεται με βέλος;

Πείραμα σε εδαφική στήλη – μόνιμη ροή



Ποια είναι η κατεύθυνση της κίνησης του νερού;
Από το σημείο 2 στο σημείο 1 ή από το 1 στο 2;
Γιατί;

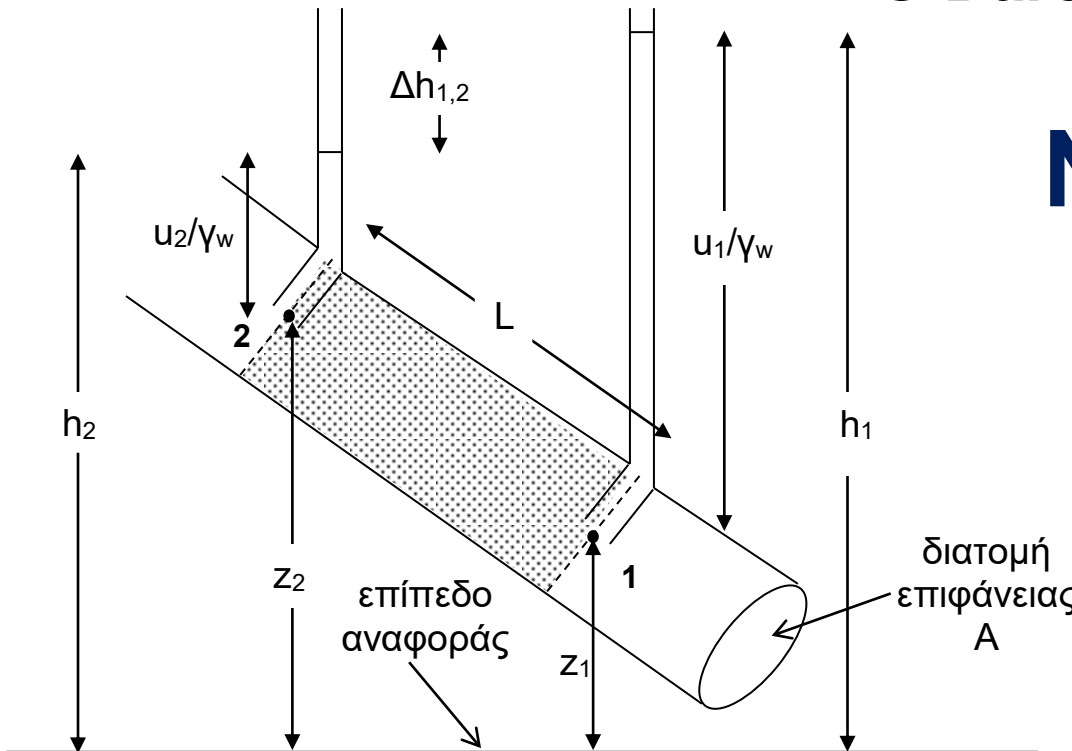
Ο Darcy παρατήρησε ότι: $v \propto i$

Νόμος Darcy

$$Q = k i A$$

$$v = k i$$

k = διαπερατότητα
(κορεσμένου) εδάφους



Συνολική διατομή κάθετη στην κατεύθυνση ροής, A [L^2]

Παροχή, Q = όγκος διερχόμενος από διατομή A / χρόνος [L^3/T]

Ταχύτητα Darcy, ειδική παροχή, $v = Q/A$

Υδραυλική κλίση, $i = \Delta h_{1,2}/L$ = διαφορά υδραυλικού φορτίου / μήκος ροής

Εξοικείωση με καινούρια μεγέθη: k

- Μέτρηση k: στο εργαστήριο, σε γεωτρήσεις, με δοκιμαστικές αντλήσεις
- Η **διαπερατότητα** (ή **συντελεστής διαπερατότητας** ή υδραυλική αγωγιμότητα) εκφράζει συνδυασμένα τις ιδιότητες του πορώδους μέσου και του ρευστού

$$k = K \rho g / \mu \quad [L / T]$$

K = απόλυτη διαπερατότητα [L²]: μικρό άνοιγμα πόρων → μικρή διαπερατότητα

ρ = πυκνότητα ρευστού

μ = ιξώδες ρευστού [M / L·T] (N s/m²), συνήθης μονάδα poise (P) (dyne s/cm²), $\mu_w = 1\text{cP}$ (centipoise)