



# ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΙΚΗ ΓΕΩΤΕΧΝΙΚΗ

## ΣΧΟΛΗ ΠΟΛΙΤΙΚΩΝ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ

Μ. Πανταζίδου, Αναπληρώτρια Καθηγήτρια ΕΜΠ

Θεματική Ενότητα 4 – Υπόγεια ροή  
Μαθησιακοί στόχοι



Ευρωπαϊκή Ένωση  
Ευρωπαϊκό Κοινωνικό Ταμείο

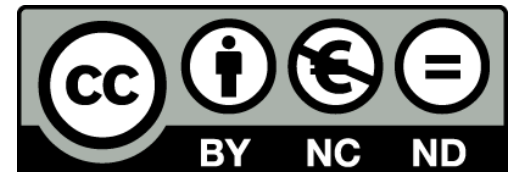


ΥΠΟΥΡΓΕΙΟ ΠΑΙΔΕΙΑΣ & ΘΡΗΣΚΕΥΜΑΤΩΝ, ΠΟΛΙΤΙΣΜΟΥ & ΑΘΛΗΤΙΣΜΟΥ  
ΕΙΔΙΚΗ ΥΠΗΡΕΣΙΑ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ

Με τη συγχρηματοδότηση της Ελλάδας και της Ευρωπαϊκής Ένωσης



ΕΥΡΩΠΑΪΚΟ ΚΟΙΝΩΝΙΚΟ ΤΑΜΕΙΟ



## Άδειες Χρήσης

Το παρόν εκπαιδευτικό υλικό υπόκειται σε άδειες χρήσης Creative Commons.

Για εκπαιδευτικό υλικό, όπως εικόνες, που υπόκειται σε άλλου τύπου άδειες χρήσης, η άδεια χρήσης αναφέρεται ρητώς.



# Υπόγεια ροή

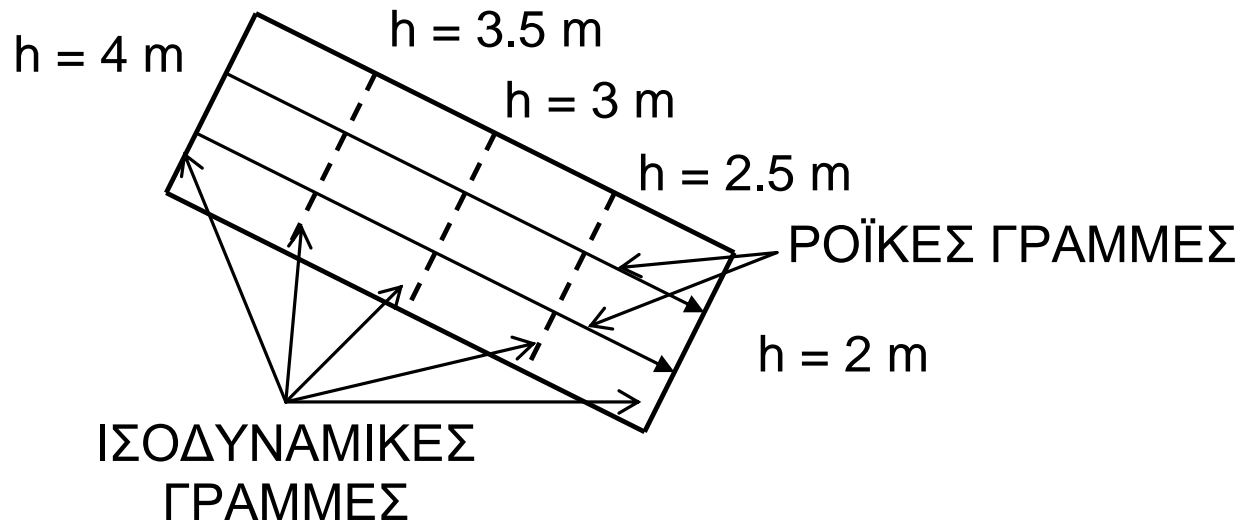
Παρουσίαση 4 από 4:

Ως τώρα, τι μάθαμε/μπορούμε να κάνουμε;

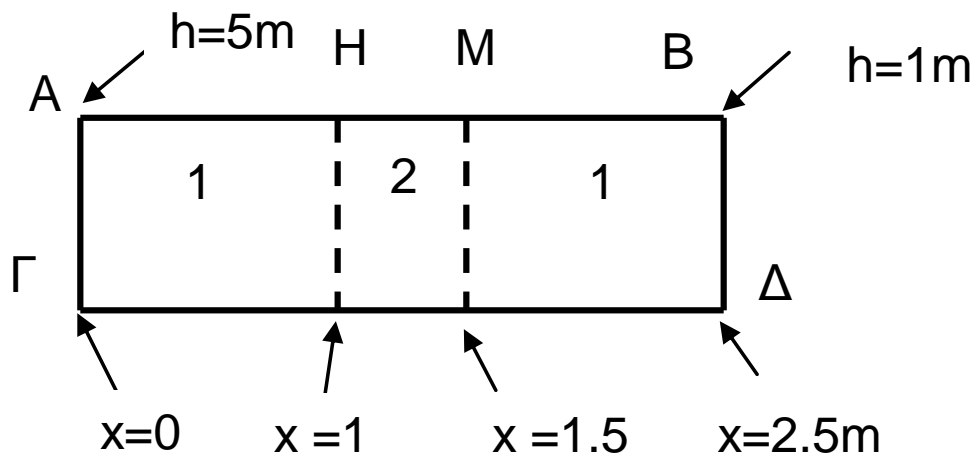
# Εξειδίκευση μαθησιακών στόχων

- Από το πρώτο εισαγωγικό μάθημα (1-1P):  
«Στο τέλος του εξαμήνου οι σπουδαστές έχουν ευχέρεια στην εφαρμογή αρχών υπόγειας ροής»
  - πώς μπορώ να εξειδικεύσω τον παραπάνω μαθησιακό στόχο;
    - πρώτα πρέπει να καταγράψω με ποιες υποπεριπτώσεις του γενικού προβλήματος «υπόγεια ροή» έχω ασχοληθεί (παραδείγματα στις επόμενες διαφάνειες)

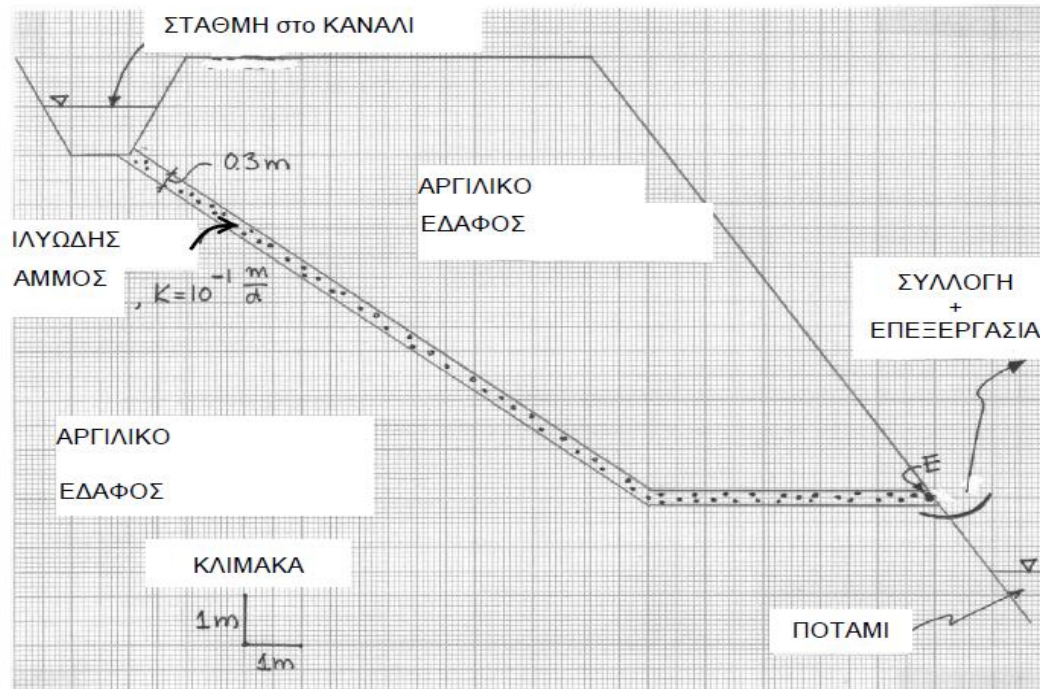
# Ροή σε εδαφικές στήλες (1D)



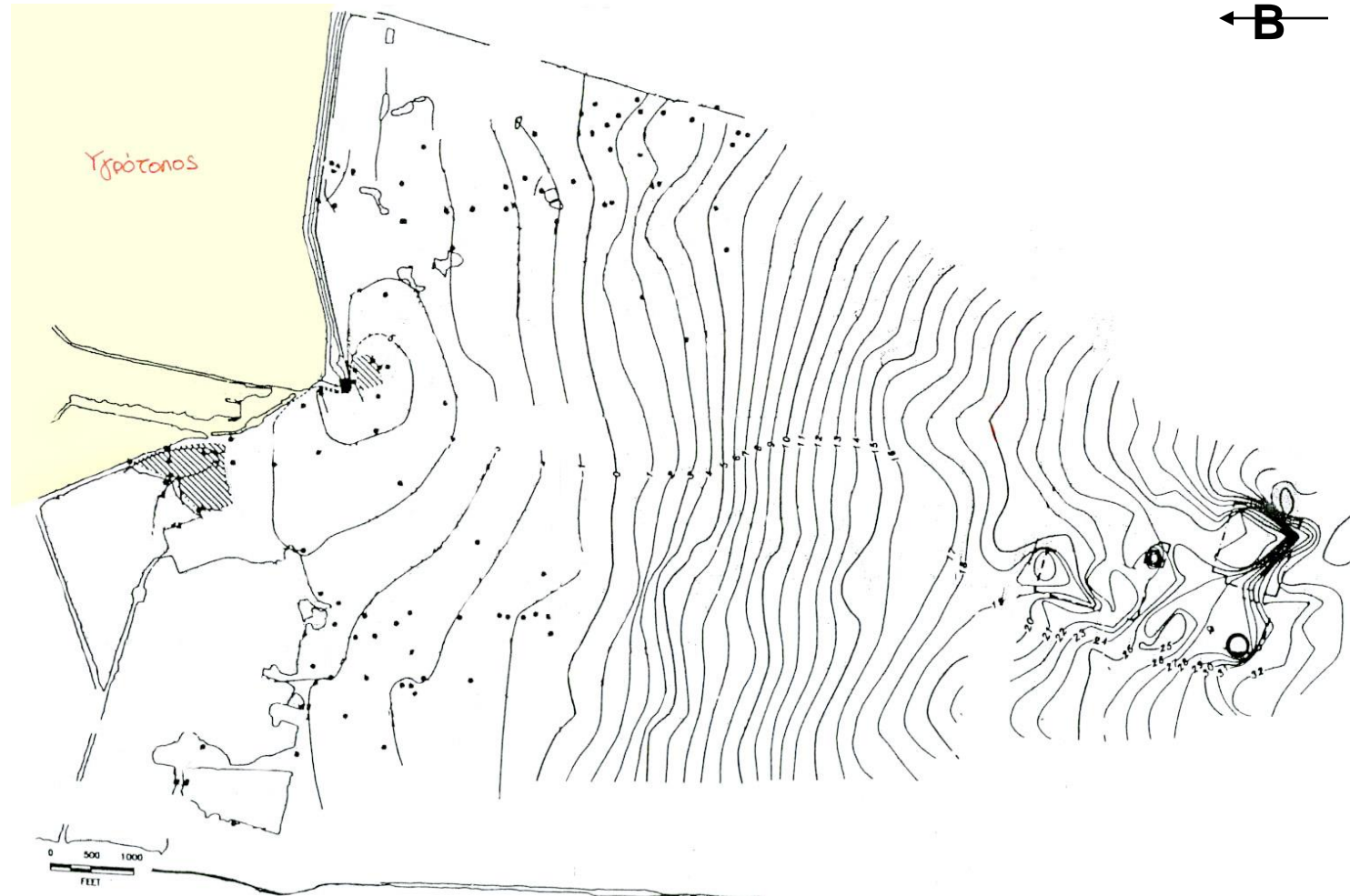
# Ροή σε γεωμετρικά απλή στρωματογραφία (1D)



# Ροή σε απλό πεδίο ροής (κατά τμήματα 1D)

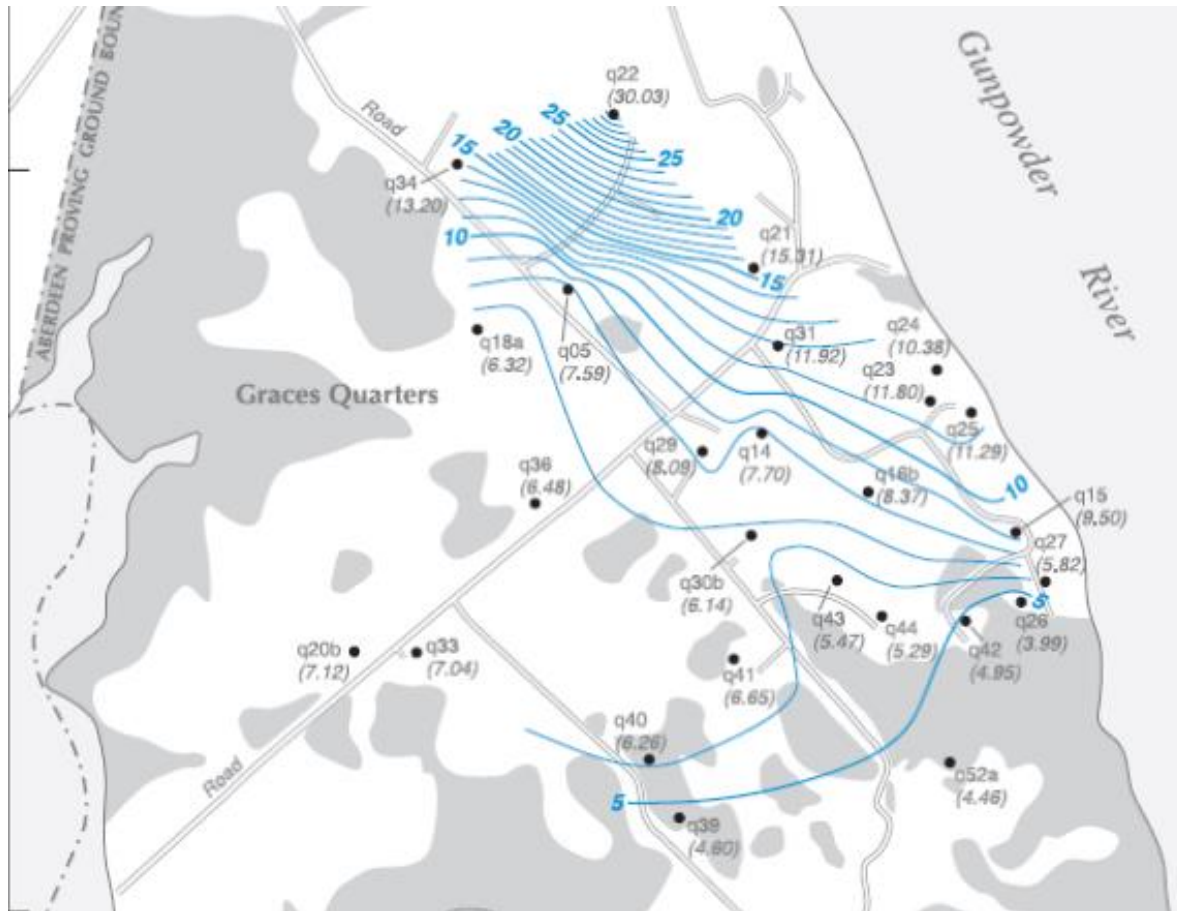


# Ροή (κυρίως) με τη φυσική κλίση του ΥΠΟΓΕΙΟΥ νερού





# Ροή (κυρίως) με τη φυσική κλίση του υπόγειου νερού



Tenbus & Fleck (2001)

# Κοινά χαρακτηριστικά των προβλημάτων που μπορούμε να αντιμετωπίσουμε

- Η ροή μπορεί να προσεγγιστεί ως (τμηματικά) μονοδιάστατη
- Η κατανομή του υδραυλικού φορτίου δεν αλλάζει (σημαντικά) στον χρόνο

# Μαθησιακοί στόχοι για το 1<sup>ο</sup> μέρος της ενότητας «Υπόγεια Ροή»

- Μονοδιάστατα προβλήματα (ή μονοδιάστατη απλοποίηση 2-D πεδίων ροής), σταθερή υδραυλική κλίση (στον χρόνο)
  - ευχέρεια στον υπολογισμό υδραυλικού φορτίου, φορτίου πίεσης
  - ευχέρεια στην ανάγνωση χαρτών στάθμης δυναμικού (πού θα πάει το νερό, υπολογισμός υδραυλικής κλίσης)
  - ευχέρεια στην εφαρμογή του νόμου Darcy
  - ευχέρεια σε υπολογισμούς μεταφοράς ρύπου λόγω μεταγωγής (π.χ. χρόνου άφιξης ρύπου)

# Υπόγεια Ροή, 2<sup>ο</sup> μέρος (4-5P)

- Ποια προβλήματα ροής δεν μπορούμε να αντιμετωπίσουμε;
- Τι μπορούμε να μάθουμε από αυτά;

# Πηγές σχημάτων

**Σημείωση:** το μη πρωτογενές υλικό αυτής της παρουσίασης ή έχει αναρτηθεί στο διαδίκτυο με άδεια Creative Commons, ή είναι διαθέσιμο στο διαδίκτυο (πχ πρακτική των ΗΠΑ για μελέτες κλπ δημόσιων οργανισμών) και μπορεί να χρησιμοποιηθεί με κατάλληλη αναφορά (attribution), ή συνοδεύεται από άδεια από τον εκδότη.

**Διαφάνεια 7.** Tenbus, F.J. and W.B. Fleck, 2001, Simulation of Ground-Water Flow and Transport of Chlorinated Hydrocarbons at Graces Quarters, Aberdeen Proving Ground, Maryland, Report No 01-4106, U.S. Geological Survey (USGS), Baltimore, Maryland.

## Χρηματοδότηση

- Το παρόν εκπαιδευτικό υλικό έχει αναπτυχθεί στο πλαίσιο του εκπαιδευτικού έργου του διδάσκοντα.
- Το έργο «**Ανοικτά Ακαδημαϊκά Μαθήματα ΕΜΠ**» έχει χρηματοδοτήσει μόνο την αναδιαμόρφωση του εκπαιδευτικού υλικού.
- Το έργο υλοποιείται στο πλαίσιο του Επιχειρησιακού Προγράμματος «Εκπαίδευση και Δια Βίου Μάθηση» και συγχρηματοδοτείται από την Ευρωπαϊκή Ένωση (Ευρωπαϊκό Κοινωνικό Ταμείο) και από εθνικούς πόρους.



Ευρωπαϊκή Ένωση  
Ευρωπαϊκό Κοινωνικό Ταμείο



ΥΠΟΥΡΓΕΙΟ ΠΑΙΔΕΙΑΣ & ΘΡΗΣΚΕΥΜΑΤΩΝ, ΠΟΛΙΤΙΣΜΟΥ & ΑΘΛΗΤΙΣΜΟΥ  
ΕΙΔΙΚΗ ΥΠΗΡΕΣΙΑ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ

Με τη συγχρηματοδότηση της Ελλάδας και της Ευρωπαϊκής Ένωσης



ΕΥΡΩΠΑΪΚΟ ΚΟΙΝΩΝΙΚΟ ΤΑΜΕΙΟ