

# Περιβαλλοντική Γεωτεχνική: αντικείμενο

- Προστασία γεωπεριβάλλοντος
  - Γεωτεχνικά έργα όπως πχ ΧΥΤΑ, σήραγγες
    - Πρόληψη
  - Ρυπασμένοι χώροι
    - Χαρακτηρισμός
    - Εξυγίανση/αποκατάσταση
    - Παρακολούθηση

# Ρυπασμένος χώρος; Σαν τι δηλαδή;

Σχήμα 1. Ρυπασμένος χώρος: διάθεση αποβλήτων σε βαρέλια



Σχήμα 2: Εν δυνάμει ρυπασμένος χώρος: αεροδρόμιο

# Περιβαλλοντική Γεωτεχνική: με τι ασχολείται;

- Έργα με πιθανές επιπτώσεις στο γεωπεριβάλλον
  - Αναγνώριση επιπτώσεων
    - υπόγειο νερό, έδαφος (αλλά και ιζήματα σε λίμνες, θάλασσα)
  - Ποσοτικοποίηση επιβάρυνσης
  - Θεώρηση εναλλακτικών σχεδιασμών/υλικών για μείωση επιβάρυνσης

Σημ. Τα υπογραμμισμένα αποτελούν το κυρίως αντικείμενο του μαθήματος

# Περιβαλλοντική Γεωτεχνική: με τι ασχολείται; (συνέχεια)

- Πιθανά ρυπασμένοι χώροι
  - Χαρακτηρισμός χώρου με δειγματοληψία
    - έκταση ρύπανσης, κατανομή ρύπων, εκτίμηση διακινδύνευσης
  - Σενάρια μεταφοράς
    - πώς προκλήθηκε η ζημιά, τι θα γίνει αν δεν κάνω τίποτα, τι θα γίνει αν εφαρμόσω κάποια μέτρα
  - Διατύπωση στόχων αποκατάστασης
  - Αξιολόγηση πιθανά κατάλληλων τεχνολογιών
  - Επιλογή/εφαρμογή μέτρων και/ή τεχνολογιών και παρακολούθηση

Σημ. Τα υπογραμμισμένα αποτελούν το κυρίως αντικείμενο του μαθήματος

# Ερώτηση Κατανόησης Νο 1

- Το βενζινάδικο της γειτονιάς μου μπορεί να είναι αντικείμενο της Περιβαλλοντικής Γεωτεχνικής.

Σωστό

Λάθος

# Ερώτηση Κατανόησης Νο 2

- Η διαρροή πετρελαίου από την γεώτρηση της εξέδρας [Deepwater Horizon](#), στον κόλπο του Μεξικού, το 2010, είναι αντικείμενο της Περιβαλλοντικής Γεωτεχνικής.

Σωστό

Λάθος

# Ερώτηση Κατανόησης Νο 3

- Η επεξεργασία οικειακών λυμάτων σε τεχνητές λίμνες με καλάμια είναι αντικείμενο της Περιβαλλοντικής Γεωτεχνικής.

Σωστό

Λάθος

# Περιβαλλοντική Γεωτεχνική, το μάθημα: Βασικά ερωτήματα

- Ποιος είναι ο κίνδυνος;
- Πού θα πάει ο ρύπος, πώς θα συμπεριφερθεί;
- Τι μπορούμε να κάνουμε για να μειώσουμε τον κίνδυνο;
- Πότε τα πράγματα είναι σχετικά εύκολα, πότε ζόρικα, γιατί;

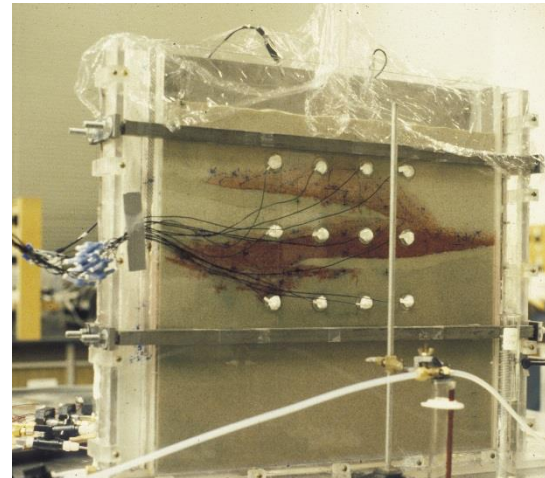


# Περιβαλλοντική Γεωτεχνική, το μάθημα: Πώς σχεδιάστηκε;

- Ποια είναι τα πραγματικά προβλήματα;
  - εξοικείωση με περιστατικά ρυπασμένων χώρων
- Ποια κομμάτια αυτών των προβλημάτων μπορείτε να αντιμετωπίσετε;
  - επιλογή περιεχομένων μαθήματος σε συνδυασμό με τα βασικά ερωτήματα
- Επιπλέον: εξάσκηση οριζόντιων δεξιοτήτων
  - αναζήτηση στο διαδίκτυο και στη βιβλιογραφία
  - ανάπτυξη κρίσης αξιοπιστίας πηγών/πληροφοριών
  - μοντελοποίηση (στήσιμο) προβλημάτων

# Τι θα μάθουμε στο μάθημα: με δυο λόγια

Για μια γνωστή ή πιθανή πηγή  
ρύπανσης...



... θα μπορούμε (α) να φανταστούμε  
πώς θα κινηθεί ο ρύπος, (β) για  
απλές περιπτώσεις να υπολογίζουμε  
πόσο γρήγορα θα φτάσει πού ο  
ρύπος και (γ) να προτείνουμε  
πιθανώς κατάλληλες μεθόδους  
αποκατάστασης

# Περιβαλλοντική Γεωτεχνική, το μάθημα: Απώτερος σκοπός

- Να συμβάλει στην ανάπτυξη της περιβαλλοντικής σκέψης όσον αφορά:
  - την αποτίμηση της σοβαρότητας ενός περιστατικού
  - την αναγνώριση των φυσικών-χημικών-βιολογικών μηχανισμών που επηρεάζουν την εξέλιξη της ρύπανσης
  - τον εντοπισμό κατάλληλων μέτρων ή/και τεχνολογιών

# Περιβαλλοντική Γεωτεχνική, το μάθημα: Άμεσος σκοπός

- Εξειδίκευση της περιβαλλοντικής σκέψης σε θέματα επιβάρυνσης του γεωπεριβάλλοντος
  - εισαγωγή στη σύγχρονη πράξη και έρευνα σχετικά με την προστασία και την αποκατάσταση του υπόγειου περιβάλλοντος
  - έμφαση σε στοιχεία υπόγειας ροής και μεταφοράς ρύπων
  - έμφαση σε γεωπεριβαλλοντικές εφαρμογές (χαμηλής περατότητας αργιλικά διαφράγματα, χώροι υγειονομικής ταφής απορριμμάτων – ΧΥΤΑ)

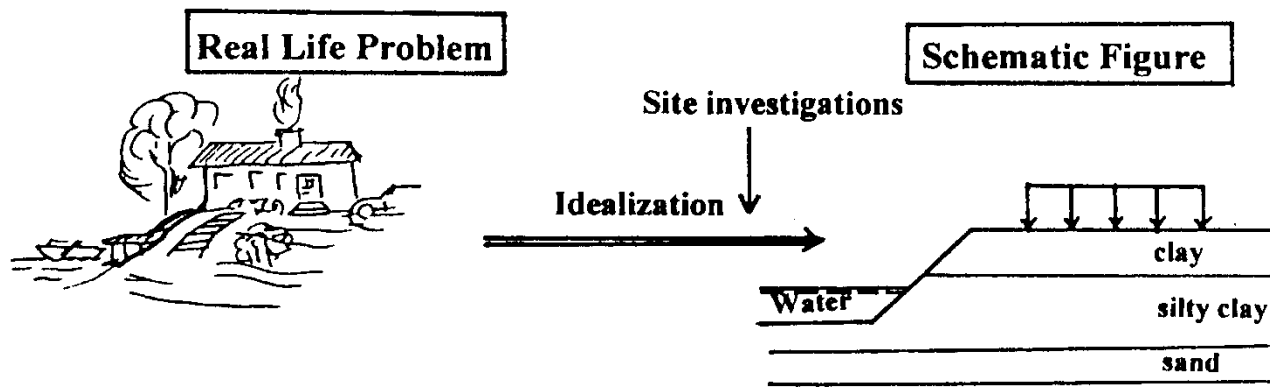
# Γενικός μαθησιακός σκοπός (σχετικός με το πώς μαθαίνουμε)

- Παρατήρηση συνηθειών μάθησης
  - πώς αντιμετωπίζω την καινούρια γνώση;
  - ικανότητα να βλέπω το γνωστό με καινούρια μάτια
- Αναγνώριση προσωπικού\* συνόρου μεταξύ γνωστού άγνωστου
  - \* φάσμα γνώσης (ο εαυτός μου, ο περίγυρός μου, η επαγγελματική μου κοινότητα, η διεθνής κοινότητα)

# Ειδικός μαθησιακός σκοπός (σχετικός με το πώς προσεγγίζουμε προβλήματα Πολιτικού Μηχανικού)

- Να προσφέρει ευκαιρίες για εξάσκηση:
  - στη **διατύπωση και κατάστρωση προβλημάτων** (ξεκινώ από μια ανάγκη και διατυπώνω το αντίστοιχο πρόβλημα που όταν επιλυθεί αντιμετωπίζει αυτήν την ανάγκη)
  - στην **επιλογή μοντέλων και παραμέτρων** (στήνω ένα πρόβλημα που επιδέχεται επίλυση και επιλέγω τις τιμές των παραμέτρων που απαιτεί η επίλυση του προβλήματος)

# Πώς πάω από την αριστερή εικόνα (πρόβλημα) στη δεξιά (μοντέλο);



Σχήμα 3. Αντιπροσωπευτικό σχήμα γεωτεχνικής μηχανικής αναπαριστά απλοποιητικά πραγματικό πρόβλημα (Lundell-Sällfors & Sällfors, 2000)

## Ο στόχος του μαθήματος έχει επιτευχθεί όταν στο τέλος του εξαμήνου οι φοιτητές:

1. Βρίσκουν αξιόπιστα στοιχεία για τις **επιπτώσεις ρύπων στην ανθρώπινη υγεία**.
2. Εφαρμόζουν αρχές **υπόγειας ροής, μεταφοράς μάζας και μεταφοράς ρύπων** σε προβλήματα ρύπανσης και αποκατάστασης του υπεδάφους.
3. Αντιμετωπίζουν τα γεωπεριβαλλοντικά θέματα σχεδιασμού εδαφικών διαφραγμάτων και **ΧΥΤΑ**.
4. Προτείνουν πιθανώς κατάλληλες τεχνολογίες αποκατάστασης για έναν ρυπασμένο χώρο.



**Ο στόχος του μαθήματος έχει επιτευχθεί όταν στο τέλος του εξαμήνου οι φοιτητές (συνέχεια):**

5. Μοντελοποιούν ένα πρόβλημα υπόγειας ροής-μεταφοράς (δηλαδή στήνουν ένα απλοποιημένο πρόβλημα που επιδέχεται επίλυση).
6. Είναι ενήμεροι κάποιων **κοινωνικών διαστάσεων ή διαστάσεων δημόσιας πολιτικής** των προβλημάτων ρύπανσης του υπεδάφους.
7. Έχουν εντοπίσει κάποιες **μαθησιακές προτιμήσεις**.
8. \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_ (συμπληρώστε προσωπικό στόχο).

# Ερώτηση Συνεννόησης

Μια μαθησιακή προτίμηση (= τρόπος ή συνήθεια που μας βοηθάει να μαθαίνουμε) θα μπορούσε να είναι:  
(Σημειώνετε όσα μπορεί να είναι μαθησιακές προτιμήσεις, ανεξάρτητα από το αν είναι δική σας προτίμηση.)

Μου αρέσει να ξεκαθαρίζει ο διδάσκων ακριβώς τι πρέπει να ξέρω

Μου αρέσει να διατυπώνω τα δικά μου ερωτήματα για να καθοδηγώ το διάβασμά μου

Προτιμώ προβλήματα που έχουν μία συγκεκριμένη αριθμητική απάντηση

Μου αρέσει πιο πολύ η φυσική από τη χημεία

Με βοηθάει αν έχω δει από πριν το υλικό της παράδοσης

# Πρόγραμμα

- Εβδομάδα    Αντικείμενο
- 8/10            Εισαγωγή, Περιστατικά πρόληψης ρύπανσης και αποκατάστασης υπεδάφους
- 15/10           Νομοθεσία, Πηγές και χαρακτηριστικά ρύπων, Αποτίμηση διακινδύνευσης
- 22/10           Αποτίμηση διακινδύνευσης, Μηχανισμοί εξάπλωσης της ρύπανσης
- 29/10           Ροή υπόγειου νερού
- 5/11            Μοντελοποίηση, Ροή υπόγειου νερού
- 12/11           Αλληλεπίδραση ρύπων με το έδαφος
- 19/11           Αλληλεπίδραση ρύπων με το έδαφος
- 26/11           Μεταφορά ρύπων στο υπόγειο νερό
- 3/12            **Σύντομη πρόοδος**, Συζήτηση για θέμα
- 10/12           Μεταφορά ρύπων στο υπόγειο νερό
- 17/12           Εφαρμογές μεταφοράς ρύπων, Τεχνολογίες αποκατάστασης υπεδάφους
- 7/1             Τεχνολογίες αποκατάστασης υπεδάφους
- 14/1            Χώροι διάθεσης στερεών αποβλήτων, Περίληψη, κλείσιμο

# Βαθμολογία

- 10% πρωτοβουλία, παρακολούθηση και συμμετοχή στην τάξη
- 10% ασκήσεις κατ' οίκον (με ημερομηνία παράδοσης και βαθμολόγηση),
- 5% σύντομη πρόοδος (ανοιχτά βιβλία και σημειώσεις)
- 25% θέμα [το θέμα εκπονείται από ομάδες δύο ατόμων, λεπτομερείς οδηγίες θα συζητηθούν στο μάθημα]
- 50% τελικό διαγώνισμα (ανοιχτά βιβλία και σημειώσεις)

# Διδακτικά βοηθήματα

- “Στοιχεία Περιβαλλοντικής Γεωτεχνικής”,  
Μ. Καββαδάς, Εκδόσεις Τσότρας 2013
- + σημαντικός αριθμός βιβλίων στη  
βιβλιοθήκη

**Απαραίτητα για το μάθημα:**

- **προσωπικό e-mail (βεβαιωθείτε ότι η διδάσκουσα έχει το e-mail σας) το οποίο ελέγχετε συχνά**
- **πρόσβαση στο Internet**
- **κάρτα βιβλιοθήκης**

**Καλή επιτυχία στο εξάμηνο και  
στο μάθημα!**

# Πηγές σχημάτων

**Σημείωση:** το υλικό που έχει χρησιμοποιηθεί είναι ελεύθερο στο διαδίκτυο ή συνοδεύεται από άδεια από τον εκδότη

**Σχήμα 1.** Sale, T., Ch. Newell, H. Stroo, R. Hinchee, and P. Johnson, 2008, Frequently Asked Questions Regarding Management of Chlorinated Solvents in Soils and Groundwater, Developed for the Environmental Security Technology Certification Program (ESTCP).

**Σχήμα 2.** NASA, 2009, [http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Chania\\_Airport\\_NASA.jpg](http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Chania_Airport_NASA.jpg)

**Σχήμα 3.** Lundell-Sällfors L. & G.B. Sällfors, 2000, Focus on real life problems facilitating learning and understanding, In: First Int. Conf. on Geotechnical Engineering Education and Training, Sinaia, Romania, June 12-14, Manoliu, Antonescu & Radulescu (Eds.), Balkema Press, ISBN 978-90-5809-1543 (χρησιμοποιείται με άδεια από CRC Press / Balkema).