



ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΔΗΜΟΚΡΑΤΙΑ  
Εθνικόν και Καποδιστριακόν  
Πανεπιστήμιον Αθηνών

# Υδρογεωχημεία – Αναλυτική Γεωχημεία

Ενότητα 5: Εισαγωγή εργαστηριακών ασκήσεων

Αριάδνη Αργυράκη

Σχολή Θετικών Επιστημών

Τμήμα Γεωλογίας και Γεωπεριβάλλοντος

# Στόχοι εργαστηριακών ασκήσεων

- Εξάσκηση στη δειγματοληψία από διαφορετικούς υδροφορείς (επιφανειακούς, υπόγειους).
- Εξάσκηση στη διαδικασία χημικής ανάλυσης για προσδιορισμό των κυριότερων ποιοτικών παραμέτρων του νερού.
- Εξάσκηση στις διαδικασίες ποιοτικού ελέγχου των αναλύσεων.
- Εξάσκηση στη διαγραμματική απεικόνιση των αποτελεσμάτων.
- Εξάσκηση στην επεξεργασία των αποτελεσμάτων-συσχέτιση χημισμού νερού και λιθολογίας.



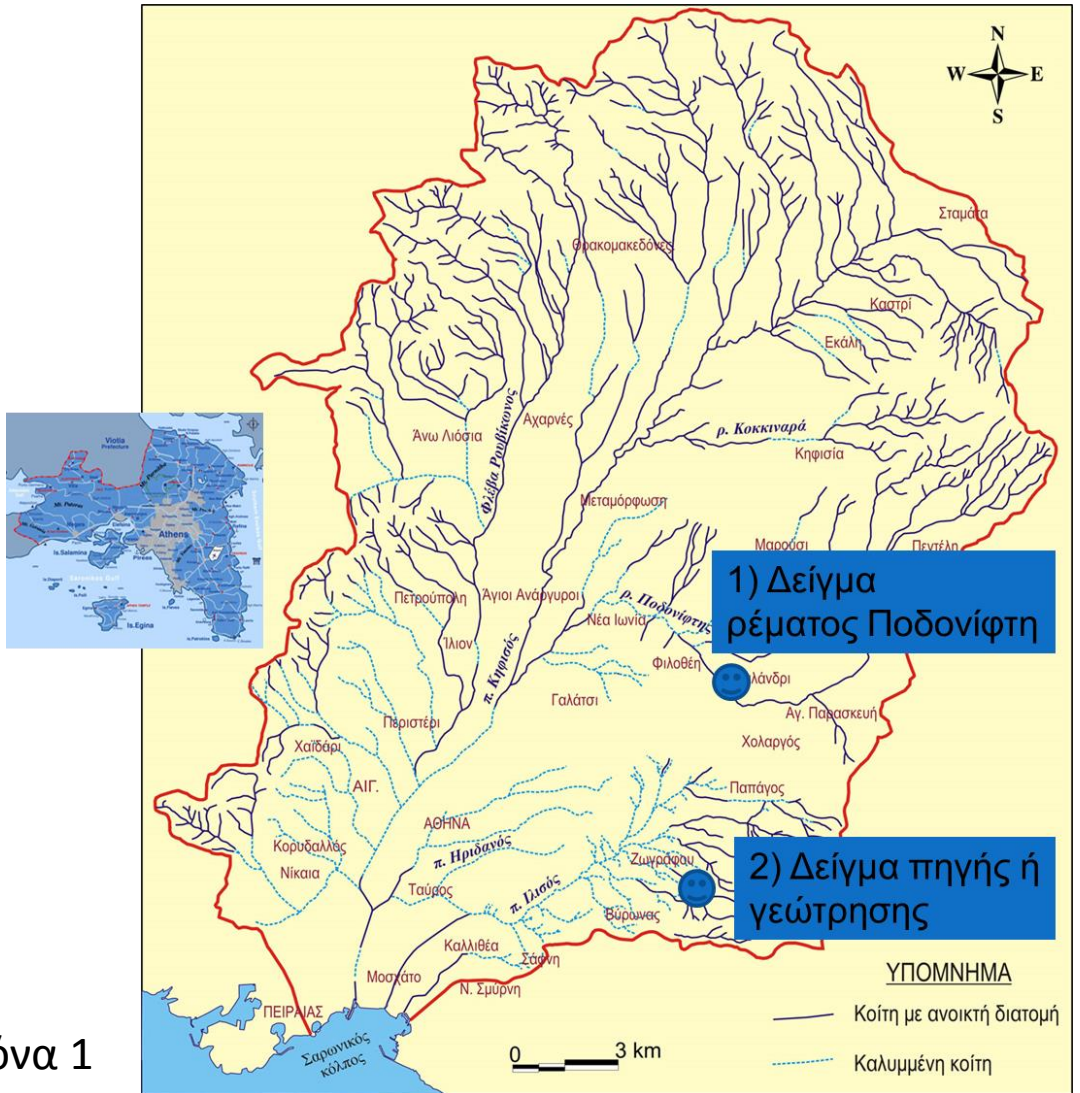
# Εργασία σε ομάδες

Δείγματα νερού για επεξεργασία στο εργαστήριο 4 X 3

☺ 3) Δείγμα δικτύου ΕΥΔΑΠ

☺ 4) Δείγμα εμφιαλωμένου

Εικόνα 1



# Σύσταση «γλυκού» νερού

- Εκτός από υδρογόνο και οξυγόνο, περιέχει και άλλες διαλυμένες ουσίες.
- Πληροφορίες για την σύσταση των πετρωμάτων με τα οποία βρίσκεται σε επαφή.
- Μερικές ουσίες θεωρούνται ρύποι όταν υπάρχουν σε ελάχιστη ποσότητα.
- Προτεραιότητα στην παρακολούθηση των ποιοτικών χαρακτηριστικών του νερού τα οποία επιδρούν άμεσα στην ανθρώπινη υγεία.



# Ελληνική Νομοθεσία

*ΦΕΚ 1909 -8 Δεκεμβρίου 2010:*

“Καθορισμός Προτύπων Ποιότητας Περιβάλλοντος (ΠΠΠ) για τις συγκεντρώσεις ορισμένων ρύπων και ουσιών προτεραιότητας στα επιφανειακά ύδατα, σε συμμόρφωση προς τις διατάξεις της οδηγίας 2008/105/ΕΚ του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου”



# Παράρτημα Ι:

## Πρότυπα ποιότητας περιβάλλοντος (ΠΠΠ) ουσιών προτεραιότητας και ορισμένων άλλων ρύπων

A/A	Όνομασία ουσίας	Αριθμός CAS	ΕΜΣ-ΠΠΠ Εξωτερικά επιφανειακά ύδατα	ΕΜΣ-ΠΠΠ Λοιπά επιφανειακά ύδατα	ΜΕΣ-ΠΠΠ Εσωτερικά επιφανειακά ύδατα	ΜΕΣ-ΠΠΠ Λοιπά επιφανειακά ύδατα
(1)	Alachlor	15972-50-8	0.3	0.3	0.7	0.7
(2)	Ανθρακένιο	120-12-7	0.1	0.1	0.4	0.4
(3)	Ατραζίνη	1912-24-9	0.6	0.6	2	2
(4)	Βενζόλιο	71-43-2	10	8	50	50
(5)	Βρωμιούχος διφαινυλαιθέρας	32534-81-9	0.0005	0.0002	Δεν εκφράζονται	Δεν εκφράζονται
(6)	Κάδμιο και ενώσεις του (Ανάλογα με τις κατηγορίες σκληρότητας ύδατος)	7440-43-9	<0.08 (κατηγορία 1) 0.08 (κατηγορία 2) 0.09 (κατηγορία 3) 0.15 (κατηγορία 4) 0.25 (κατηγορία 5)	0.2	<0.45 (κατηγορία 1) 0.45 (κατηγορία 2) 0.60 (κατηγορία 3) 0.90 (κατηγορία 4) 1.50 (κατηγορία 5)	<0.45 (κατηγορία 1) 0.45 (κατηγορία 2) 0.60 (κατηγορία 3) 0.90 (κατηγορία 4) 1.50 (κατηγορία 5)
(5 <sup>α</sup> )	Ανθρακο-τετραχλωρίδιο	56-23-5	12	12	Δεν εκφράζονται	Πίνακας 1



# Μετρήσεις ρύπανσης στον Κηφισό (Φορέας Διαχείρισης και Ανάπλασης Κηφισού)

- Οφείλεται σε ανθρώπινες δραστηριότητες (απόβλητα από βιομηχανίες, βιοτεχνίες, οικισμούς)
- Οπτική ρύπανση- μπάζα, θολερότητα, αφρισμοί
- Χημικοί ρύποι που εντοπίστηκαν σε νερό & ίζημα:
  - Βαρέα μέταλλα
  - Αζωτούχες ενώσεις
  - Φωσφορικές ενώσεις
  - Φυτοφάρμακα
  - Μικροοργανισμοί



# «Βρέθηκε ψάρι 31 εκατοστά, στον Κηφισό !»

Πέμπτη, 1 Ιουλίου 2010



Εικόνα 2



# Ελάχιστες παράμετροι ποιότητας νερού

- T
  - pH
  - EC
- } Ύψαιθρο
- Κατιόντα:  $\text{Na}^+$ ,  $\text{K}^+$ ,  $\text{Mg}^{2+}$ ,  $\text{Ca}^{2+}$
  - Ανιόντα:  $\text{Cl}^-$ ,  $\text{HCO}_3^-$ ,  $\text{SO}_4^{2-}$ ,  $\text{NO}_3^-$
- } Εργαστήριο



# Παράμετροι πρωτοκόλλου δειγματοληψίας υδάτων

- ✓ τύπος δειγμάτων (επιφανειακά/ υπόγεια)
- ✓ όγκος δείγματος
- ✓ χρονική περίοδος δειγματοληψίας
- ✓ συχνότητα λήψης δειγμάτων
- ✓ τρόπος συλλογής και συντήρησης
- ✓ κρίσιμες παράμετροι που πρέπει να προσδιορισθούν κατά την εργασία υπαίθρου
- ✓ τύποι των δοχείων που θα χρησιμοποιηθούν



# Επιφανειακά νερά

- Στην περίπτωση συλλογής επιφανειακών υδάτων από ρέματα η λήψη του δείγματος γίνεται με προσοχή ώστε να μην ανασηκωθεί υλικό ιζήματος από τον πυθμένα. Η συλλογή γίνεται πάντα από τα κατόντη προς τα ανάντη του ρέματος.
- Αν τα δείγματα πρόκειται να αναλυθούν για ιχνοστοιχεία → φιλτράρισμα και οξύνιση επί τόπου.



# Υπόγειο νερό

- **πηγάδια** → πλησίον αγωγού παροχής προσέχοντας το δείγμα να μην περιέχει φυσαλίδες αέρα οι οποίες μπορεί να επηρεάσουν την κατάσταση οξείδωσης των διαλυμένων στοιχείων ή την πίεση άλλων αερίων του διαλύματος. Ο χρόνος λήψης του δείγματος καθορίζεται μετά από παρακολούθηση των τιμών του pH, της θερμοκρασίας και της αγωγιμότητας.
- **γεωτρήσεις** → είναι δυνατό να επηρεάζεται από το υλικό των μεταλλικών σωληνώσεων. Γι αυτό το λόγο η γεώτρηση πρέπει να τίθεται σε λειτουργία επί αρκετή ώρα πριν τη λήψη του δείγματος.
- **πηγές** → η λήψη του δείγματος πρέπει να γίνεται στο πλησιέστερο δυνατόν σημείο εκφόρτισης του νερού ενώ πρέπει να σημειώνεται και η παροχή της πηγής.



# ΔΕΙΓΜΑΤΟΛΗΨΙΑ ΥΠΟΓΕΙΟΥ ΝΕΡΟΥ (1)



ΑΝΤΛΙΣΗ ΚΑΙ ΕΠΑΝΑΦΟΡΤΙΣΗ

Εικόνα 3



# ΔΕΙΓΜΑΤΟΛΗΨΙΑ ΥΠΟΓΕΙΟΥ ΝΕΡΟΥ (2)



ΣΥΛΛΟΓΗ ΜΕ ΒΕΙΛΕΡ

Εικόνα 4



# Επιτόπια οξύνιση δειγμάτων



Εικόνα 5

# Τέλος Ενότητας

Εισαγωγή εργαστηριακών ασκήσεων



# Χρηματοδότηση

- Το παρόν εκπαιδευτικό υλικό έχει αναπτυχθεί στο πλαίσιο του εκπαιδευτικού έργου του διδάσκοντα.
- Το έργο «**Ανοικτά Ακαδημαϊκά Μαθήματα στο Πανεπιστήμιο Αθηνών**» 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.



Σημειώματα

# Σημείωμα Ιστορικού Εκδόσεων Έργου

Το παρόν έργο αποτελεί την έκδοση 1.0.



# Σημείωμα Αναφοράς

Copyright Εθνικών και Καποδιστριακών Πανεπιστημίων Αθηνών, Αριάδνη Αργυράκη, Αναπληρώτρια Καθηγήτρια. «Υδρογεωχημεία-Αναλυτική Γεωχημεία. Εισαγωγή εργαστηριακών ασκήσεων». Έκδοση: 1.0. Αθήνα 2015. Διαθέσιμο από τη δικτυακή διεύθυνση:  
<http://opencourses.uoa.gr/courses/GEOL103/>



# Σημείωμα Αδειοδότησης

Το παρόν υλικό διατίθεται με τους όρους της άδειας χρήσης Creative Commons Αναφορά, Μη Εμπορική Χρήση Παρόμοια Διανομή 4.0 [1] ή μεταγενέστερη, Διεθνής Έκδοση. 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-sa/4.0/>

Ως **Μη Εμπορική** ορίζεται η χρήση:

- που δεν περιλαμβάνει άμεσο ή έμμεσο οικονομικό όφελος από την χρήση του έργου, για το διανομέα του έργου και αδειοδόχο
- που δεν περιλαμβάνει οικονομική συναλλαγή ως προϋπόθεση για τη χρήση ή πρόσβαση στο έργο
- που δεν προσπορίζει στο διανομέα του έργου και αδειοδόχο έμμεσο οικονομικό όφελος (π.χ. διαφημίσεις) από την προβολή του έργου σε διαδικτυακό τόπο

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



# Διατήρηση Σημειωμάτων

Οποιαδήποτε αναπαραγωγή ή διασκευή του υλικού θα πρέπει να συμπεριλαμβάνει:

- το Σημείωμα Αναφοράς
- το Σημείωμα Αδειοδότησης
- τη δήλωση Διατήρησης Σημειωμάτων
- το Σημείωμα Χρήσης Έργων Τρίτων (εφόσον υπάρχει)

μαζί με τους συνοδευόμενους υπερσυνδέσμους.



# Σημείωμα Χρήσης Έργων Τρίτων (1/2)

Το Έργο αυτό κάνει χρήση των ακόλουθων έργων:

**Εικόνες/Σχήματα/Διαγράμματα/Φωτογραφίες**

Εικόνα 2: Ψάρι Κηφισού. Copyright Newsit. Σύνδεσμος : <http://www.newsit.gr>



# Σημείωμα Χρήσης Έργων Τρίτων (2/2)

Το Έργο αυτό κάνει χρήση των ακόλουθων έργων:

## Πίνακες

Πίνακας 1: Πρότυπα ποιότητας περιβάλλοντος. Copyright Υπουργείο Παραγωγικής Ανασυγκρότησης Περιβάλλοντος & Ενέργειας. Πηγή: “Καθορισμός Προτύπων Ποιότητας Περιβάλλοντος (ΠΠΠ) για τις συγκεντρώσεις ορισμένων ρύπων και ουσιών προτεραιότητας στα επιφανειακά ύδατα, σε συμμόρφωση προς τις διατάξεις της οδηγίας 2008/105/ΕΚ του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου”

