



ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ
ΠΑΤΡΩΝ
UNIVERSITY OF PATRAS

ΑΝΟΙΚΤΑ ακαδημαϊκά
μαθήματα ΠΠ

ΥΔΡΟΧΗΜΕΙΑ

Ενότητα 1: Εισαγωγικές έννοιες της Υδρογεωλογίας

Ζαγγανά Ελένη

Σχολή : Θετικών Επιστημών

Τμήμα : Γεωλογίας

Σκοποί ενότητας

- Συνοπτική παρουσίαση του Εργαστηρίου Υδρογεωλογίας του Τμήματος Γεωλογίας του Παν/μιου Πατρών.
- Εισαγωγικές έννοιες της Υδρογεωλογίας



Περιεχόμενα ενότητας

- 1) Ο κύκλος του νερού
- 2) Λεκάνη απορροής
- 3) Υδροκρίτης
- 4) Υπόγειο νερό
- 5) Υδροφόρο στρώμα



ΥΔΡΟΧΗΜΕΙΑ

Εισαγωγικές έννοιες της Υδρογεωλογίας



Ο κύκλος του νερού

- Ο κύκλος του νερού (υδρολογικός κύκλος) περιγράφει την κίνηση του νερού **πάνω από** την επιφάνεια της γης, **πάνω στην** επιφάνεια της γης και **κάτω** από αυτή.



Ο κύκλος του νερού συνέχεια 1

Το νερό πάνω στην επιφάνεια της γης συγκεντρώνεται σε :

- Ποτάμια
- Λίμνες
- Υγρότοπους
- Κόλπους
- Θάλασσες – Ωκεανούς
- Το νερό κάτω από την επιφάνεια της γης είναι το εδαφικό και υπόγειο νερό.



Ο κύκλος του νερού συνέχεια 2

- Διάφοροι ερευνητές συγκλίνουν στο να δεχτούν ότι η ποσότητα του νερού (και στις τρεις καταστάσεις) που υπάρχει στη Γη είναι της τάξης των $1.336.800.000 \text{ km}^3$.
- Αυτή η ποσότητα κατανέμεται ως εξής:



Ο κύκλος του νερού συνέχεια 3

I. Κατά κατάσταση

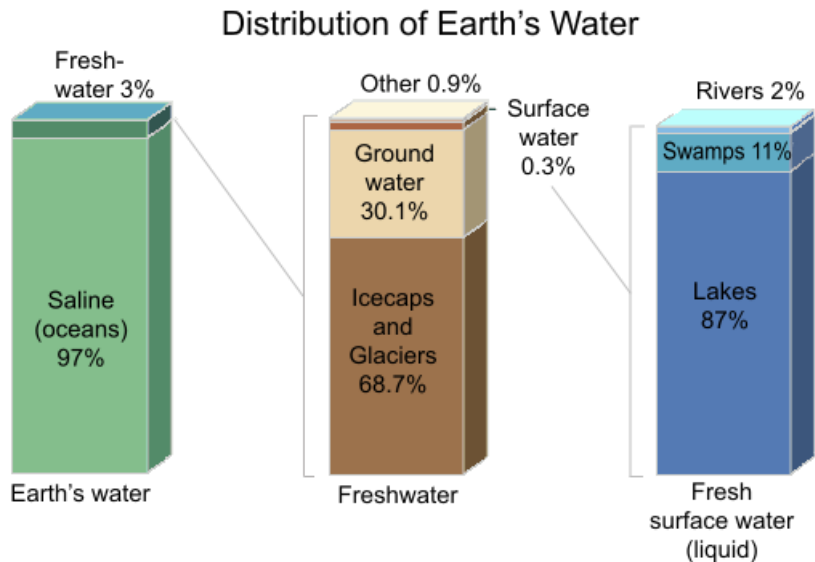
- Υγρή 97,85%
- Στερεή 2,15%
- ...
- Αέρια (...)

II. Κατά Περιβάλλον

- Θάλασσες **1.300.000.000 km³**
- Παγετώνες **28.000.000 km³**
- Ατμόσφαιρα **12.700 km³**
- Γλυκό ηπειρωτικό νερό **8.290.000 km³**
- Λίμνες – Ποτάμια **224.230 km³**
- Υπόγειο Νερό **8.065.000 km³**



Ο κύκλος του νερού συνέχεια 4



Εικόνα 1 : Η κατανομή του νερού της γης

- Αν υποθέσουμε λοιπόν ότι όλη η επιφάνεια της Γης καλυφθεί ομοιόμορφα με ένα στρώμα νερού, τότε το πάχος αυτού του στρώματος θα είναι 2.610 m περίπου.
- Από την πελώρια αυτή ποσότητα του νερού που υπάρχει στη γη μόνον το 2,8% είναι γλυκό νερό και από αυτό το μεγαλύτερο μέρος 2,15% είναι παγετώνες και παγόβουνα. Έτσι τελικά ένα μικρό ποσοστό **0,65%** είναι γλυκό νερό σε υγρή κατάσταση, αλλά κατά το μεγαλύτερο του μέρος μη προσιτό ή μη χρησιμοποιούμενο.
- Οι ποσότητες του νερού, οι χρησιμοποιούμενες από τον άνθρωπο αντιπροσωπεύουν ελάχιστα ποσοστά (**0,15 έως 20%**).



Ο κύκλος του νερού συνέχεια 5

Το νερό φτάνει στην επιφάνεια της γης σαν βροχή, χιόνι, χαλάζι, δροσιά, κλπ., γνωστά στο σύνολο τους σαν **ατμοσφαιρικά κατακρημνίσματα**.



Ο κύκλος του νερού συνέχεια 6

Στην συνέχεια έχει να ακολουθήσει τους εξής δρόμους:

- Να διαπεράσει την επιφάνεια του εδάφους, να κινηθεί στην εδαφική ζώνη και να φτάσει στους υδροφόρους ορίζοντες. Η ποσότητα αυτή είναι γνωστή σαν **κατείσδυση**.
- Να ρεύσει επιφανειακά και παραλαμβανόμενο από το υδρογραφικό δίκτυο (ποτάμια) να εκχυθεί στη θάλασσα (ή σε λίμνες). Η ποσότητα αυτή που ρέει επιφανειακά και τελικά χύνεται στη θάλασσα είναι η **επιφανειακή απορροή**.
- Να εξατμισθεί από την επιφάνεια του εδάφους, από την ελεύθερη επιφάνεια του υδρογραφικού δικτύου ή των λιμνών ή των θαλασσών ή ακόμα και να διαπνευσθεί από τα φυτά που το αντλούν από το υπέδαφος. Αυτή η ποσότητα συνιστά την **εξατμισιδιαπνοή**.



Ο κύκλος του νερού συνέχεια 7



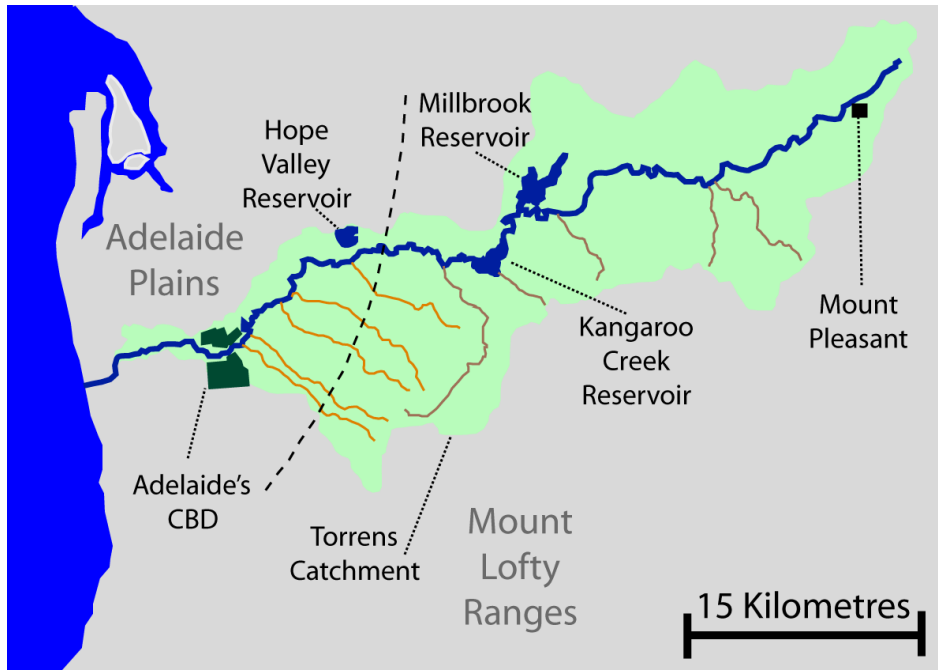
Εικόνα 2 : Ο κύκλος του νερού



Λεκάνη απορροής

Ορισμός

Ονομάζουμε **λεκάνη απορροής** (ή υδρολογική λεκάνη) ενός ποταμού το τμήμα εκείνο της επιφάνειας του εδάφους πάνω στο οποίο τα νερά που ρέουν επιφανειακά φέρονται με το υδρογραφικό δίκτυο στην κοίτη του ποταμού, ο οποίος τα οδηγεί στη θάλασσα απευθείας ή μέσω άλλου ποταμού, του οποίου είναι παραπόταμος.



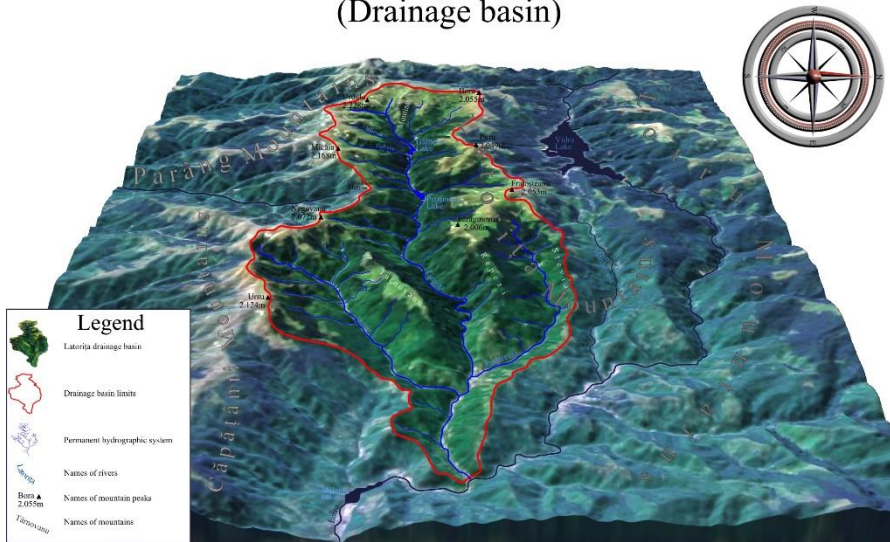
Εικόνα 3 : Υδρολογική λεκάνη



Υδροκριτική γραμμή

Ορισμός

Latorița River, tributary of the Lotru River
(Drainage basin)



- Η οριακή γραμμή μιας λεκάνης απορροής λέγεται **υδροκριτική γραμμή (υδροκρίτης)** και αντιστοιχεί στην κορυφογραμμή εκείνη εκατέρωθεν της οποίας τα επιφανειακά νερά κατευθύνονται προς διαφορετικές λεκάνες απορροής.

Εικόνα 4 : Υδροκριτική γραμμή



Υπόγειο Νερό (Groundwater)

Υπόγειο νερό (Groundwater) είναι το νερό εκείνο το οποίο γεμίζει τα κενά (πόρους, χάσματα, καρστικές οπές) των πετρωμάτων. Κινείται υπό την επίδραση της βαρύτητας, έχει κυρίως μετεωρική προέλευση και μπορεί να διακριθεί σε:

- Νερό της κατείσδυσης
- Νερό ροής
- Νερό βάθους ή βαθύ νερό (απολιθωμένο νερό), αυτό μπορεί να είναι παλιό νερό (vadose) ή νέο νερό (juvenile), π.χ. μαγματικό νερό.

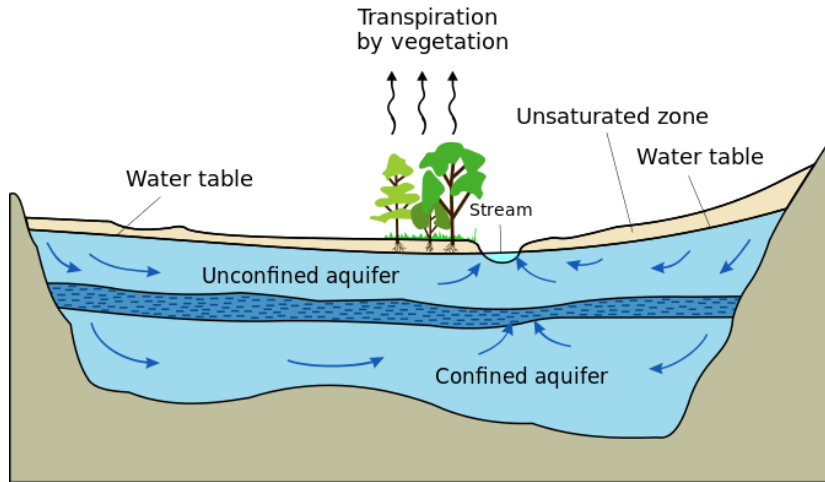






Υδροφόρο στρώμα (aquifer)

Ορισμός

Υδροφόρο στρώμα (aquifer) είναι το γεωλογικό στρώμα, το οποίο είναι κορεσμένο σε νερό, μαζί με το περιεχόμενο νερό. Επομένως το υδροφόρο στρώμα έχει προς τα πάνω μία επιφάνεια κορεσμού, η επιφάνεια αυτή λέγεται **υδροφόρος ορίζοντας**. Είναι δηλαδή μία επιφάνεια (πραγματική ή εικονική) όπου η πίεση του νερού είναι ίση με την ατμοσφαιρική. Πρόκειται δηλαδή για μια υδροστατική στάθμη

Υδροφορέας είναι το πέτρωμα ή ο γεωλογικός σχηματισμός που περιέχει εκμεταλλεύσιμο νερό.



-  High hydraulic-conductivity aquifer
-  Low hydraulic-conductivity confining unit
-  Very low hydraulic-conductivity bedrock
-  Direction of ground-water flow

Εικόνα 5 : Υδροφόρο στρώμα



Υδροφόρο στρώμα (aquifer)

συνέχεια 1

- **Αποθηκεύουν** νερό
(ιδιότητα της αποθηκευτικότητας)
- **Μεταβιβάζουν** το νερό
(ιδιότητα της μεταβιβαστικότητας)



Υδροφόρο στρώμα (aquifer)

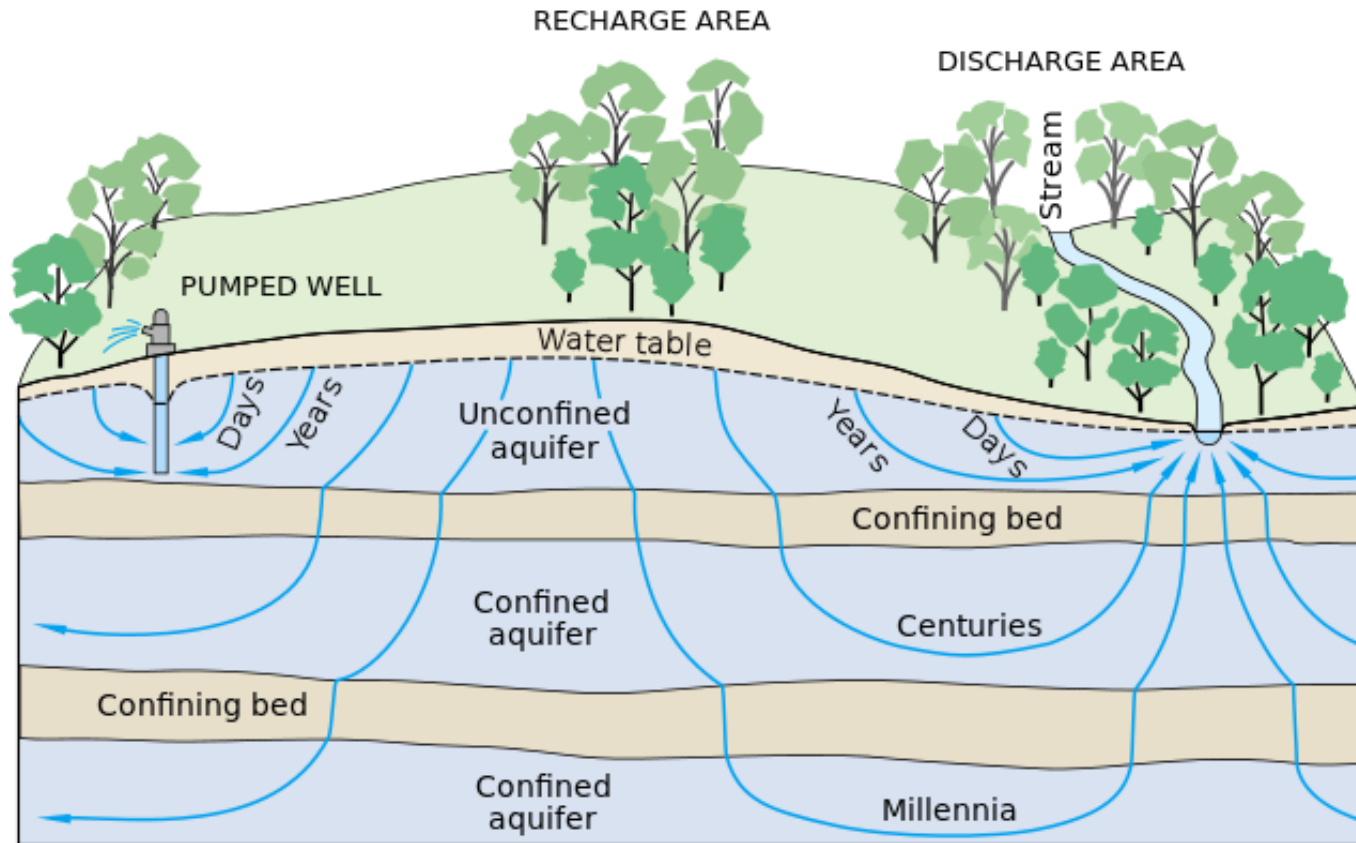
συνέχεια 2

Τα υδροφόρα στρώματα διακρίνονται:

- **Ελεύθερα υδροφόρα στρώματα ή φρεάτια (unconfined aquifer)** είναι εκείνα στα οποία ο υδροφόρος ορίζοντας (φρεάτιος υδροφόρος) βρίσκεται μέσα στον υδροφορέα ή το πολύ στην οροφή του. Δηλαδή στο ελεύθερο υδροφόρο στρώμα ο υδροφόρος ορίζοντας (φρεάτια στάθμη) συμπίπτει με την πάνω επιφάνεια της ζώνης κορεσμού.
- **Εγκλωβισμένο ή υπό πίεση υδροφόρο στρώμα (confined aquifer)** είναι εκείνο το στρώμα που υπόκειται ενός υδροφόρου σχηματισμού και η υδροστατική του στάθμη (υδροφόρος ορίζοντας) εμποδίζεται να λάβει τη φυσική της θέση μέσα στον υδροφορέα, έτσι βρίσκεται πάνω από αυτόν.



Υπόγειο νερό



Εικόνα 6 : Ελεύθερο και υπό πίεση υδροφόρο στρώμα



Τέλος Ενότητας

Εισαγωγικές έννοιες της Υδρογεωλογίας

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.



Σημείωμα Ιστορικού Εκδόσεων Έργου

Το παρόν έργο αποτελεί την έκδοση 1.0.



Σημείωμα Αναφοράς

Copyright Τμήμα Γεωλογίας του Πανεπιστημίου Πατρών, Ζαγγανά Ελένη.
«Υδροχημεία, Εισαγωγή στην υδροχημεία». Έκδοση: 1.0. Πάτρα 2015.
Διαθέσιμο από τη δικτυακή διεύθυνση:

<https://eclass.upatras.gr/courses/GEO360/>



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.

Σημείωμα Χρήσης Έργων Τρίτων (1/2)

Το Έργο αυτό κάνει χρήση των ακόλουθων έργων:

Εικόνες/Σχήματα/Διαγράμματα/Φωτογραφίες

Εικόνα 1:

https://en.wikipedia.org/wiki/Water_distribution_on_Earth

Εικόνα 2:

https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Water_cycle_el.jpg

Εικόνα 3:

https://en.wikipedia.org/wiki/River_Torrens

Εικόνα 4:

https://en.wikipedia.org/wiki/Drainage_basin



Σημείωμα Χρήσης Έργων Τρίτων (1/2)

Το Έργο αυτό κάνει χρήση των ακόλουθων έργων:

Εικόνες/Σχήματα/Διαγράμματα/Φωτογραφίες

Εικόνα5:

<https://en.wikipedia.org/wiki/Aquifer>

Εικόνα 6:

<https://en.wikipedia.org/wiki/Hydrogeology>

