

Πανεπιστήμιο Πατρών

Τμήμα Γεωλογίας

Εργαστήριο Υδρογεωλογίας



Μάθημα:

Διαχείριση & Προστασία Υδατικών Πόρων

Ζ ΕΞΑΜΗΝΟ

Καζάκης Νεραντζής

Επίκουρος Καθηγητής Υδρογεωλογίας & Διαχείρισης Υδατικών Πόρων

Πανεπιστήμιο Πατρών
Τμήμα Γεωλογίας
Εργαστήριο Υδρογεωλογίας



ΑΠΟΘΕΜΑΤΑ ΥΠΟΓΕΙΟΥ ΝΕΡΟΥ
ΠΟΙΟΤΗΤΑ ΝΕΡΟΥ
ΠΑΡΟΥΣΙΑΣΗ ΘΕΜΑΤΟΣ

ΔΙΑΛΕΞΗ 4^η

Καζάκης Νεραντζής

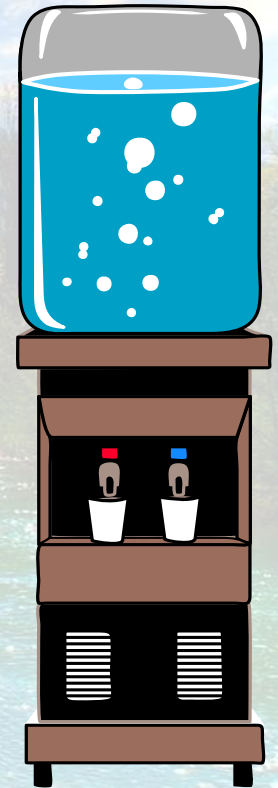
Επίκουρος Καθηγητής Υδρογεωλογίας & Διαχείρισης Υδατικών Πόρων

Λέξεις Κλειδιά

νεξεις κγειοια



- Φυσικός εμπλουτισμός
- Αποθέματα
- Ποιοτικοί παράμετροι
- Παρουσίαση θεμάτων





- ❖ Κατανόηση μηχανισμών φυσικού εμπλουτισμού του υπόγειου νερού
- ❖ Περιγραφή της κατανομής των αποθεμάτων
- ❖ Να αναφέρονται οι ποιοτικοί παράμετροι αξιολόγησης του νερού
- ❖ Να αναπτυχθούν δεξιότητες για την παρουσίαση ενός θέματος (μελέτη, διπλωματική κτλ)

ΑΠΟΘΕΜΑΤΑ ΝΕΡΟΥ

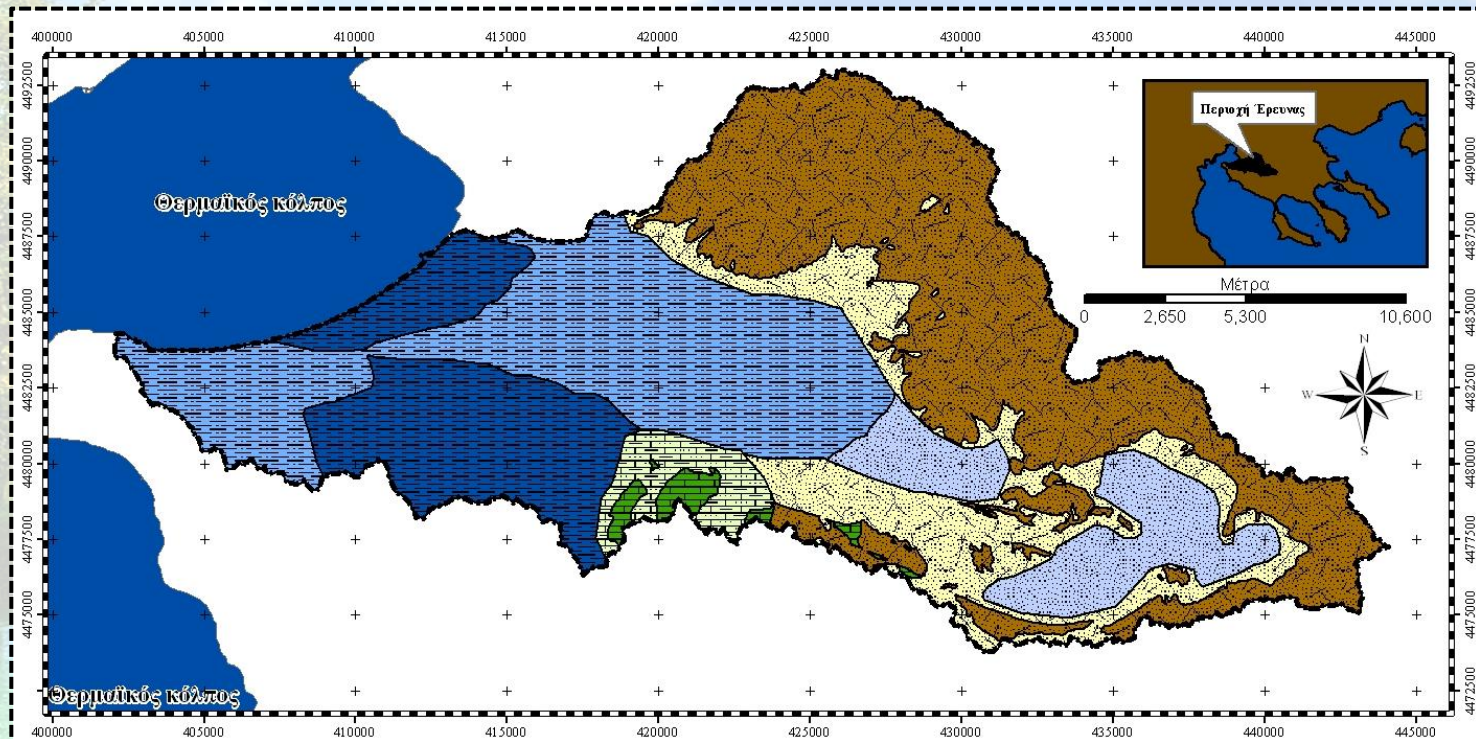
Απόθεμα: Οτιδήποτε έχει συγκεντρωθεί σταδιακά και φυλάγεται με σκοπό να χρησιμοποιηθεί μελλοντικά

- **Αποθέματα νερού στους ταμιευτήρες φραγμάτων**
- **Αποθέματα νερού στις λίμνες**
- **Αποθέματα νερού σε δεξαμενές**
- **Αποθέματα νερού στους υδροφορείς**

Ο υπολογισμός των αποθεμάτων πραγματοποιείται γνωρίζοντας τα γεωμετρικά χαρακτηριστικά του φορέα, τον όγκο αποθήκευσης, καθώς και τη στάθμη του νερού τη χρονική στιγμή που τα υπολογίζουμε.

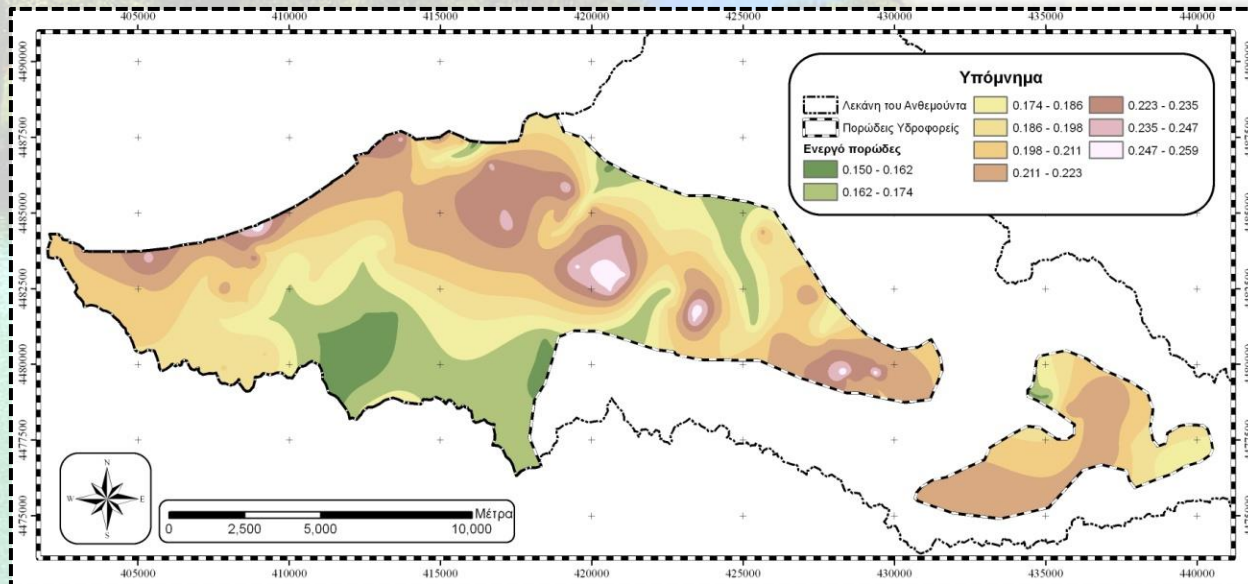
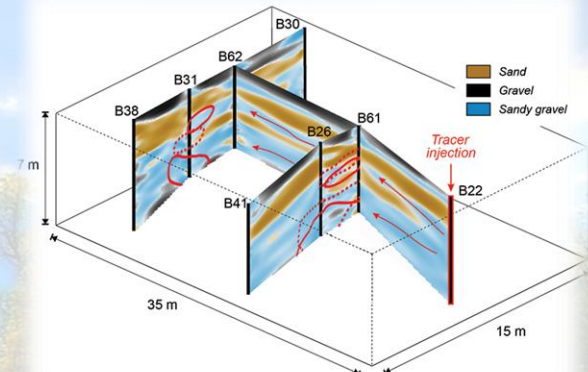
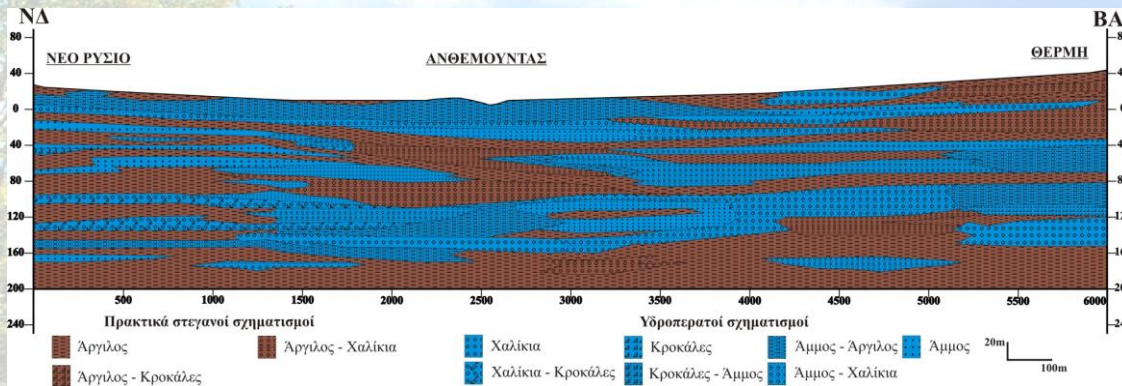
ΑΠΟΘΕΜΑΤΑ ΝΕΡΟΥ

Στους ταμιευτήρες, τις λίμνες και τις δεξαμενές είναι εύκολη η διαδικασία. Στου υδροφορείς η διαδικασία είναι δυσκολότερη εξαιτίας της ανισορροπίας τους και του πλήθους των δεδομένων που απαιτείται για τον καθορισμό των γεωμετρικών χαρακτηριστικών, την υδρολιθολογική κατανομή και τα υδραυλικά χαρακτηριστικά τους.

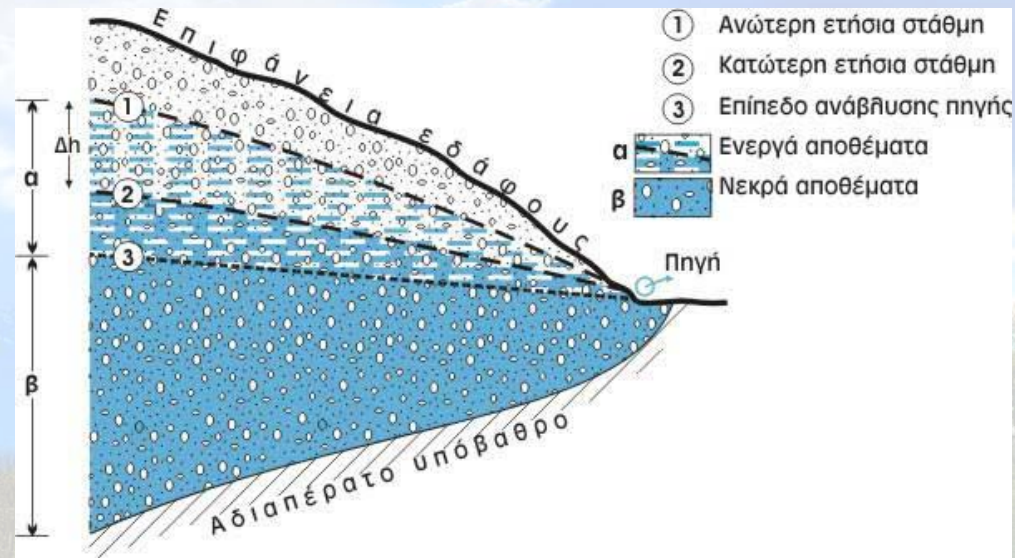
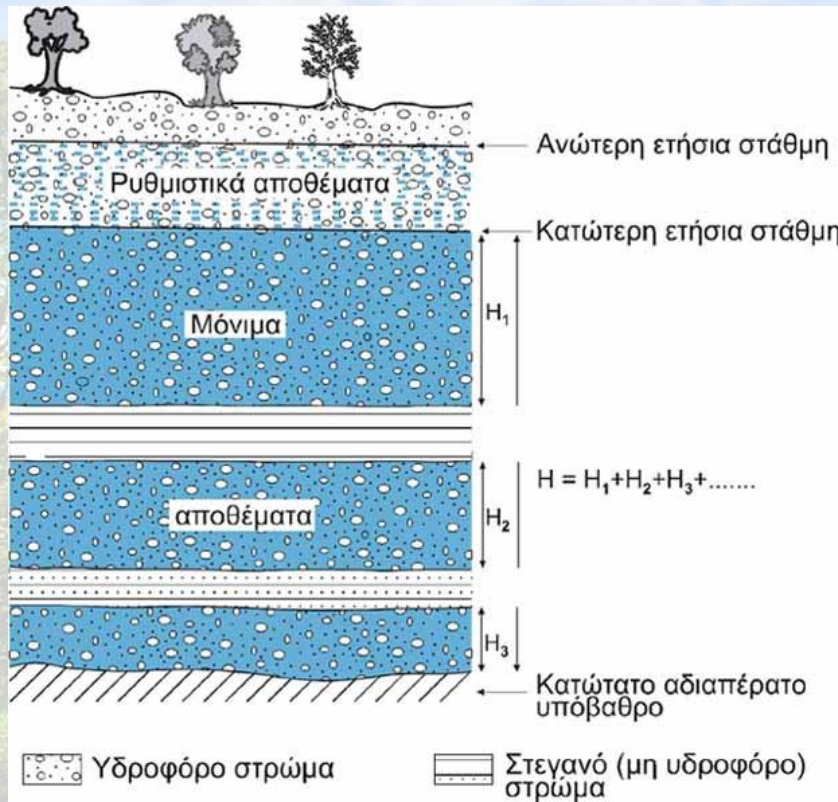


ΑΠΟΘΕΜΑΤΑ ΝΕΡΟΥ

Στους ταμειευτήρες, τις λίμνες και τις δεξαμενές είναι εύκολη η διαδικασία. Στου υδροφορείς η διαδικασία είναι δυσκολότερη εξαιτίας της ανισορροπίας τους και του πλήθους των δεδομένων που απαιτείται για τον καθορισμό των γεωμετρικών χαρακτηριστικών, την υδρολιθολογική κατανομή και τα υδραυλικά χαρακτηριστικά τους.



ΑΠΟΘΕΜΑΤΑ ΥΠΟΓΕΙΟΥ ΝΕΡΟΥ



Βουδούρης 2022

Μόνιμα Αποθέματα του υπόγειου νερού: Είναι η ποσότητα του νερού που βρίσκεται κάτω από την κατώτερη ετήσια (ή μέση υπερετήσια) στάθμη του υπόγειου νερού του υδροφορέα. Ο όγκος τους, κάτω από φυσικές συνθήκες, δεν μεταβάλλετε.

ΑΠΟΘΕΜΑΤΑ ΥΠΟΓΕΙΟΥ ΝΕΡΟΥ

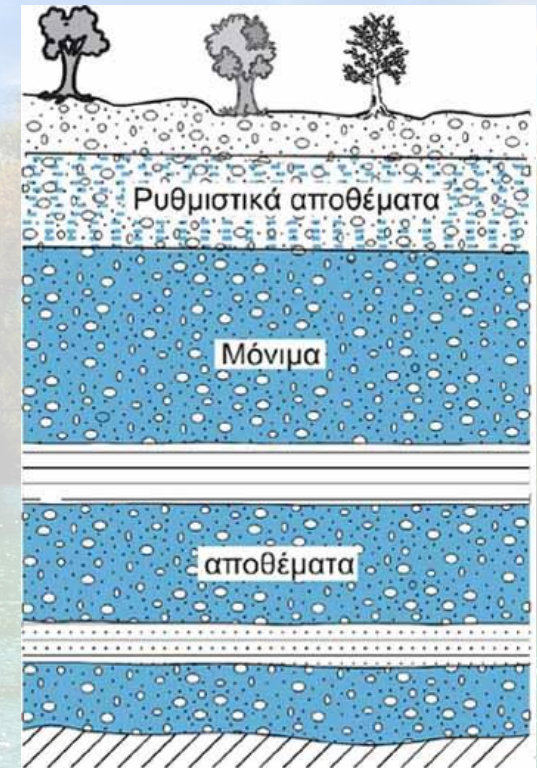
Ρυθμιστικά αποθέματα: Είναι τα αποθέματα εκείνα που περιλαμβάνονται ανάμεσα στην κατώτερη (τέλος ξηρής περιόδου) και την ανώτερη (τέλος υγρής περιόδου) στάθμη των ελεύθερων υδροφορέων. Ο όγκος λοιπόν των ρυθμιστικών αποθεμάτων μιας λεκάνης ή περιοχής μεταβάλλεται κατά τη διάρκεια ενός έτους από μηδενική ποσότητα (κατά την κατώτερη στάθμη) έως τη μέγιστη (κατά την ανώτερη στάθμη). Τα αποθέματα αυτά ονομάστηκαν ρυθμιστικά γιατί ο όγκος τους, που εξαρτάται από τη στάθμη του υδροφόρου, ρυθμίζει την παροχή των πηγών.

$$W_p = A \times \Delta h \times n_e$$

A : το εμβαδόν της επιφάνειας του υδροφορέα

Δh : η διακύμανση της στάθμης

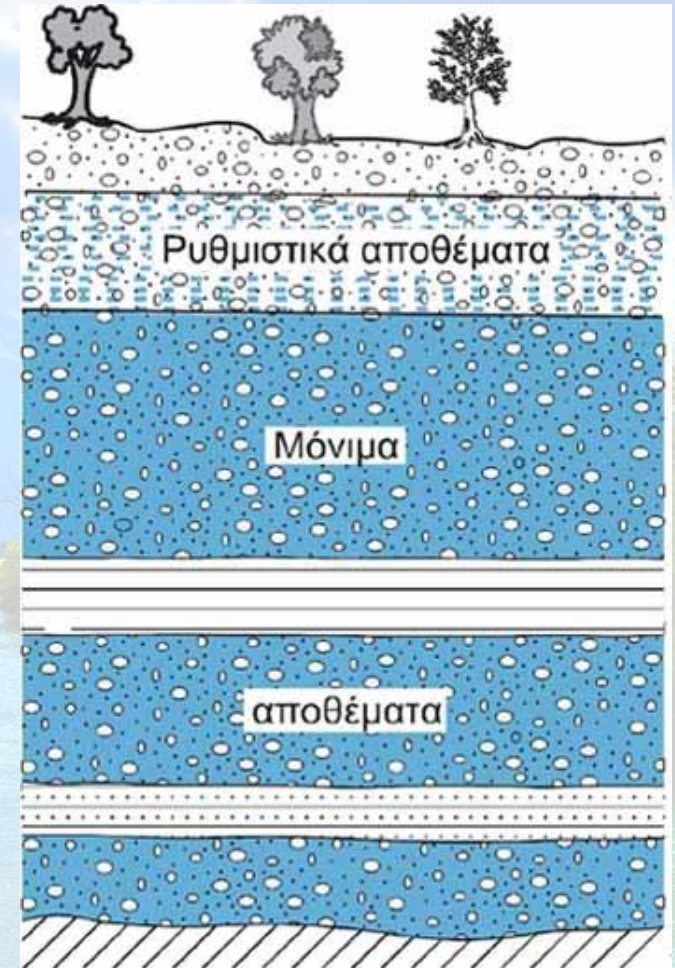
n_e : το ενεργό πορώδες



ΑΠΟΘΕΜΑΤΑ ΥΠΟΓΕΙΟΥ ΝΕΡΟΥ

Εκμεταλλεύσιμα αποθέματα του υπόγειου νερού: Είναι τα αποθέματα εκεί να τα οποία μπορούμε να εκμεταλλευθούμε. Συνδέονται με τα ρυθμιστικά αποθέματα, αλλά είναι ποσοτικά περισσότερα. Η ποσότητα τους μεταβάλλεται μέσα στο υδρολογικό έτος και η μέση τιμή τους συμπίπτει με την ολική φυσική ανανέωση.

Θεωρείται η ποσότητα του νερού που θα μπορούσε να χρησιμοποιηθεί χωρίς να υπάρξει ανατροπή της φυσικής ισορροπίας στον υδροφόρα (π.χ. θαλάσσια διείσδυση).



ΦΥΣΙΚΟΣ ΕΜΠΛΟΥΤΙΣΜΟΣ

Εμπλουτίζω: καθιστώ κάτι πλουσιότερο, αυξάνοντας την ποσότητα ή την ποικιλία των στοιχείων που το αποτελούν.

Εμπλουτισμός: Το αποτέλεσμα του εμπλουτίζω.

1. η αύξηση της ποσότητας ή της ποικιλίας των στοιχείων που αποτελούν.
2. η αύξηση της περιεκτικότητας ενός στοιχείου.

Εμπλουτισμός του υπόγειου νερού: ορίζεται ως η αύξηση της ποσότητας του υπόγειου νερού. Φυσικός εμπλουτισμός ορίζεται ως η αύξηση της ποσότητας του υπόγειου νερού με φυσικές διεργασίες. Οι διεργασίες αυτές είναι:

- α) από την κατείσδυση των κατακρημνισμάτων
- β) από την διήθηση επιφανειακού νερού π.χ. από ποτάμια, λίμνες, χειμάρρους

Εμπλουτισμός του υδροφορέα: ορίζεται ως η αύξηση της ποσότητας του υπόγειου νερού στα όρια του υδροφορέα.

- α) από την κατείσδυση των κατακρημνισμάτων
- β) από την διήθηση επιφανειακού νερού π.χ. από ποτάμια, λίμνες, χειμάρρους
- γ) πλευρικές εισροές από γειτονικό υδροφορέα

ΦΥΣΙΚΟΣ ΕΜΠΛΟΥΤΙΣΜΟΣ

- **Άμεσος εμπλουτισμός (Direct recharge):** Το νερό των βροχοπτώσεων κατεισδύει διαπερνώντας την ακόρεστη ζώνη και φτάνει στον υδροφόρο.
- **Έμμεσος εμπλουτισμός (Indirect recharge):** Ο εμπλουτισμός προέρχεται από την τροφοδοσία από επιφανειακά ύδατα, ή κάποια γειτονική λεκάνη ή από υδραυλική επαφή με κάποιον άλλο υδροφόρο (π.χ. καρστικός που τροφοδοτεί κοκκώδη).

ΦΥΣΙΚΟΣ ΕΜΠΛΟΥΤΙΣΜΟΣ

Η περιοχή που το νερό εισέρχεται στον υδροφορέα ορίζεται ως ζώνη εμπλουτισμού.

Στους ελεύθερους υδροφορείς η ζώνη εμπλουτισμού αντιστοιχεί σε όλη την έκταση του υδροφορέα. Επιπρόσθετα και οι πλευρικές ζώνες εφόσον υπάρχει πλευρική τροφοδοσία από άλλο υδροφορέα.

Στους υπό πίεση οι ζώνες εμπλουτισμού περιορίζονται εκεί όπου ο υδροφορέας εμφανίζεται στην επιφάνεια, καθώς και στις ζώνες με υδραυλική επικοινωνία με άλλους υδροφόρους ή υδατορρεύματα.

Η ποσότητα εμπλουτισμού δεν μένει σταθερή με το χρόνο, αλλά μεταβάλλεται από εποχή σε εποχή, καθώς και από έτος σε έτος.

ΡΥΘΜΟΣ ΕΜΠΛΟΥΤΙΣΜΟΣ

Ο ρυθμός εμπλουτισμού ενός υδροφορέα εξαρτάται κυρίως από:

- Την ικανότητα του εδάφους να κατακρατά νερό
- Την ικανότητα του εδάφους/ακόρεστης ζώνης να αφήνει το νερό να περάσει (εξαρτάται από την ακόρεστη υδραυλική αγωγιμότητα)
- Την ικανότητα της οριζόντιας κίνησης του νερού στην κορεσμένη ζώνη(υδραυλική αγωγιμότητα)

ΠΟΣΟΤΗΤΑ ΕΜΠΛΟΥΤΙΣΜΟΥ

Η ποσότητα του άμεσου εμπλουτισμού ενός υδροφορέα εξαρτάται κυρίως από:

- Το είδος κατακρήμνισης (βροχή, χιόνι, κλπ.)
- Τις κλιματολογικές συνθήκες (εξατμισοδιαπνοή)
- Την υγρασία του εδάφους πριν την κατακρήμνιση
- Τα χαρακτηριστικά της κατακρήμνισης (ύψος βροχής, διάρκεια, ένταση, ρυθμός λιώσιματος του χιονιού κλπ.)
- Την τοπογραφία, διαπερατότητα, αποστραγγιστική ικανότητα και βλάστηση της επιφάνειας του εδάφους
- Ο γεωλογικός σχηματισμός

ΠΟΣΟΤΗΤΑ ΕΜΠΛΟΥΤΙΣΜΟΥ

Στην περίπτωση του έμμεσου εμπλουτισμού, βασικό παράγοντα αποτελεί ο εντοπισμός της ζώνης τροφοδοσίας του υδροφορέα. Στην περίπτωση αυτή, η επιρροή στον υδροφορέα από άλλα υδάτινα σώματα (π.χ. ποτάμια, λίμνες, γειτονικούς υδροφορείς κλπ.) μπορεί να εντοπιστεί με υδρογεωλογικά κριτήρια (μορφή πιεζομετρικών χαρτών), με υδραυλικά κριτήρια (από δεδομένα δοκιμαστικών αντλήσεων) αλλά και υδροχημικά κριτήρια (χημικές και ισοτοπικές αναλύσεις).

ΜΕΘΟΔΟΙ ΕΚΤΙΜΗΣΗΣ ΕΜΠΛΟΥΤΙΣΜΟΥ

Υδατικό ισοζύγιο: Η μέθοδος του υδατικού ισοζυγίου βασίζεται στην εξίσωση του ισοζυγίου και στην επίλυση αυτής ως προς την παράμετρο του φυσικού εμπλουτισμού.

$$P = E + R + I$$

Όπου P το σύνολο των βροχοπτώσεων,

E η εξάτμιση,

R η επιφανειακή απορροή και

I η κατείδυση (προσεγγιστικά ο εμπλουτισμός).

ΜΕΘΟΔΟΙ ΕΚΤΙΜΗΣΗΣ ΕΜΠΛΟΥΤΙΣΜΟΥ

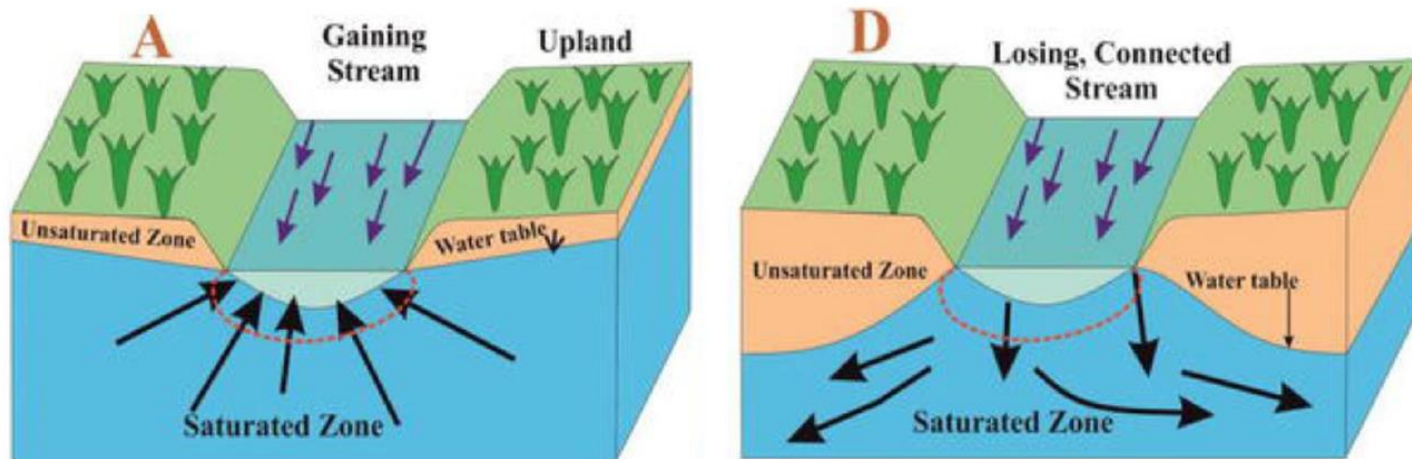
Ισοζύγιο ποταμού: Αναφέρεται στην περίπτωση που υπάρχει υδραυλική επικοινωνία του υδροφορέα με επιφανειακά νερά. Σε αυτή την περίπτωση:

$$R = Q_{up} - Q_{down} - E$$

Όπου Q_{up} και Q_{down} η παροχή του ποταμού στην αρχή και στο τέλος του τμήματος που εξετάζεται, E η εξάτμιση.

Σημειώνεται ότι αυτή η μέθοδος αφορά την μεταφορά νερού από τον ποταμό προς τον υδροφορέα. Στην περίπτωση από τον υπολογισμό προκύψει αρνητικό νούμερο, υπάρχει μεταφορά νερού από τον υδροφορέα στο ποτάμι.

$$R = Q_{up} - Q_{down} - E$$



ΜΕΘΟΔΟΙ ΕΚΤΙΜΗΣΗΣ ΕΜΠΛΟΥΤΙΣΜΟΥ

Ισότοπα: Αναφέρεται στην χρήση σταθερών ισοτόπων για τον προσδιορισμό κυρίως της προέλευσης του εμπλουτισμού, αλλά και την ποσοτικοποίησή του. Σημαντικός είναι ο καθορισμός των ακραίων μελών ούτως ώστε να μπορεί να γίνει μια καλύτερη ποιοτική εκτίμηση του εμπλουτισμού. Συχνά χρησιμοποιείται σε συνδυασμό με άλλες μεθόδους.

Μέθοδος διακύμανσης της στάθμης του υπόγειου νερού (water table fluctuation, WTF): Η μέθοδος βασίζεται στην παραδοχή ότι οι διακυμάνσεις του υδροφόρου ορίζοντα σε έναν ελεύθερο υδροφορέα συμβαίνουν λόγω του φυσικού εμπλουτισμού. Για τον υπολογισμό γίνεται χρήση της ειδικής παροχής του υδροφορέα (specific yield, S_y) και του τύπου:

$$R = S_y \, dh/dt$$

ΜΕΘΟΔΟΙ ΕΚΤΙΜΗΣΗΣ ΕΜΠΛΟΥΤΙΣΜΟΥ

Ισοζύγιο χλωριόντων: Η χρήση των χλωριόντων ως ιχνηθέτες (Chloride mass-balance method, CMB) εξαιτίας της σταθερότητάς τους είναι μια συνήθης μέθοδος προσδιορισμού του.

$$R = PC_p/C_{gw}$$

Όπου P οι βροχοπτώσεις, C_p η συγκέντρωση χλωριόντων στις βροχοπτώσεις και C_{gw} η συγκέντρωση χλωριόντων στο υπόγειο νερό.

Η χρήση της μεθόδου είναι ευρεία αλλά προϋποθέτει ότι τα χλωριόντα να προέρχονται μόνο από τη βροχή, κάνοντάς την έτσι ακατάλληλη για περιοχές όπου μπορεί να υπάρχει και άλλη πηγή προέλευσης (π.χ. Θαλάσσια διείσδυση).

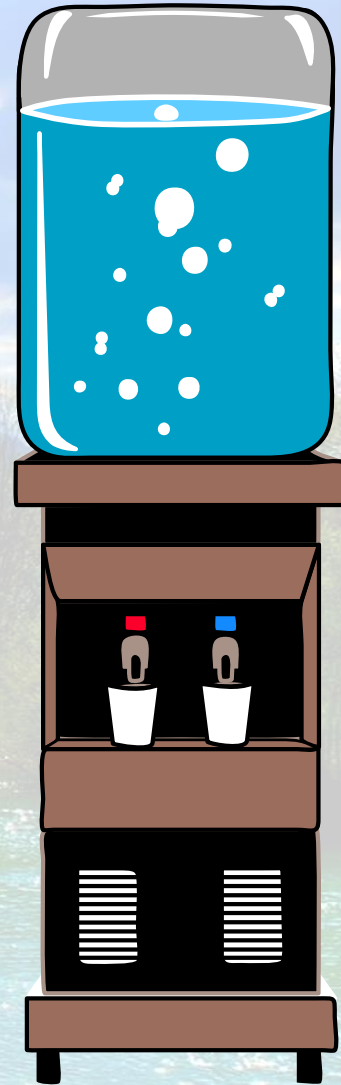
Ποιοτικά χαρακτηριστικά του νερού

Ποιοτικά χαρακτηριστικά του νερού

Από τις κυριότερες παραμέτρους του υπόγειου νερού που εξετάζονται είναι:

Φυσικές

- **Θερμοκρασία:** Καθορίζεται κυρίως από τη θερμοκρασία των πετρωμάτων που τα περιβάλλουν αλλά επηρεάζεται και από τις μεταβολές της πιεζομετρικής επιφάνειας του υδροφόρου. Η μέτρηση γίνεται σε °C
- **Χρώμα:** Είναι ανεπιθύμητο όταν το νερό προορίζεται για πόσιμο. Μονάδες χρώματος σε κλίμακα Pt/Co.
- **Θολότητα:** Είναι η ιδιότητα του νερού να διαχέει και να απορροφάει το φως χωρίς να επιτρέπει την διέλευση του όταν περιέχει αιωρούμενα σωματίδια. Η μέτρηση γίνεται σε μονάδες θολότητας NTU (nephelometric turbidity unit).



Ποιοτικά χαρακτηριστικά του νερού

Ποιοτικά Χαρακτηριστικά του νερού

Χημικές

- **Ενεργός οξύτητα (pH):** Είναι τρόπος έκφρασης της συγκέντρωση των κατιόντων H_3O^+ στο υδατικό διάλυμα. Είναι καθαρός αριθμός και προσδιορίζεται είτε χρωματιμετρικά (χρήση δεικτών) είτε ηλεκτρομετρικά.
- **Ηλεκτρική αγωγιμότητα:** Συνδέεται άμεσα με την ποσότητα των διαλυμένων αλάτων, η οποία μεταβάλλεται ανάλογα με την θερμοκρασία, γι' αυτό και η μέτρησή της πρέπει να γίνεται στους 25°C (ή ανάγεται σε αυτή). Η ενδεικτική τιμή της αγωγιμότητας του πόσιμου νερού είναι $400\mu\text{S}/\text{cm}$. Μετρώντας την αγωγιμότητα του νερού μπορούμε να γνωρίζουμε κατά προσέγγιση την σκληρότητα του νερού.
- **Αλκαλικότητα:** Αποτελεί μέτρο της ικανότητας του νερού να εξουδετερώνει υδρογονοκατιόντα εξαιτίας της παρουσίας ιόντων OH^- , CO_3^{2-} και HCO_3^- . Ισχύει $\text{Alk} = 0,81967\text{HCO}_3^-$ (mg/L)

Ποιοτικά χαρακτηριστικά του νερού

• **Σκληρότητα:** Η παρουσία ιόντων Ca^{2+} και Mg^{2+} είναι η αιτία της σκληρότητας του νερού. Διακρίνεται σε:

Παροδική ή ανθρακική

Οφείλεται στη διάλυση του ανθρακικού ασβεστίου (CaCO_3) και του ανθρακικού μαγνησίου (MgCO_3), που υπάρχουν στα διάφορα πετρώματα ή στο έδαφος μέσα από τα οποία διέρχεται το νερό.

Μόνιμη ή μη ανθρακική

Προέρχεται από την παρουσία αλκαλικών γαιών, ενωμένων με το θειϊκό ιόν, το ιόν χλωρίου και το νιτρικό ιόν. Η κύρια πηγή των θειϊκών ιόντων είναι η οξείδωση του σιδηροπυρίτη, εκτός και αν συμβαίνει απόθεση εβαποριτών.

Ολική

Είναι το άθροισμα ανθρακικής και μόνιμης σκληρότητας. Εκφράζεται σε mg/L CaCO_3 , meq/L και σε βαθμούς σκληρότητας. Ένας γαλλικός βαθμός ($^{\circ}\text{f}$) ισούται με 10mg/L CaCO_3 , 1 γερμανικός βαθμός ($^{\circ}\text{d}$) με $17,9\text{mg/L Ca}(\text{HCO}_3)_2$ και 1 αγγλικός βαθμός ($^{\circ}\text{e}$) με $\text{Xmg/L Ca}(\text{HCO}_3)_2$.

Ποιοτικά χαρακτηριστικά του νερού

Ποιοτικά Χαρακτηριστικά του νερού

Όταν η αλκαλικότητα είναι μεγαλύτερη από την ολική σκληρότητα, η μόνιμη είναι μηδενική και η παροδική είναι με την ολική. Όταν είναι μικρότερη, η παροδική ισούται με την αλκαλικότητα και η μόνιμη με την διαφορά της παροδικής από την ολική.

- **Συνολικά διαλυμένα στερεά (T.D.S):** Εκφράζει τη συνολική συγκέντρωση διαλυμένων αλάτων στο νερό. Εξαιρούνται τα αιωρούμενα ιζήματα, τα κολλοειδή και τα διαλυμένα αέρια. Το T.D.S αποτελεί δείκτη αλατότητας. Τιμές T.D.S από 0-1000mg/L χαρακτηρίζουν το νερό γλυκό, 1000-10000mg/L υφάλμυρο, 10000-100000mg/L αλμυρό και πάνω από 100000mg/L υπεραλμυρό. Η αλατότητα αυξάνει με το βάθος, έτσι τα υπόγεια νερά είναι περισσότερο αλμυρά από τα επιφανειακά. Το αποσταγμένο νερό δεν περιέχει καθόλου διαλυμένα άλατα.

Ποιοτικά χαρακτηριστικά του νερού

- ❖ **Κύρια ιόντα:** Ca^{2+} , Mg^{2+} , Na^+ , K^+ , HCO_3^- , SO_4^{2-} , Cl^- , NO_3^-
- ❖ **Δευτερεύοντα ιόντα:** Fe^{2+} , Fe^{3+} , Mn^{2+} , NH_4^+ , F^- , CO_3^{2-} , Al^{3+} κ.ά.
- ❖ **Βαρέα μέταλλα:** Pb, Cr, Hg, As, Cd κ.ά.
- ❖ **Θρεπτικές ενώσεις** του N, P
- ❖ **Πρωτεΐνες,**
- ❖ **Οργανικές ενώσεις,**
- ❖ **Αέρια** (O_2 , N_2 , H_2S , NH_3 , CH_4)

Άλλα χαρακτηριστικά

- Θρεπτικά άλατα.
- Οργανικές ουσίες.
- Ραδιενέργεια.
- Οσμή και Γεύση.
- Ίνες αμιάντου.

Ποιοτικά χαρακτηριστικά του νερού

Ποιοτικά Χαρακτηριστικά του νερού

• **Βιοχημικά απαιτούμενο οξυγόνο (BOD) - Χημικά απαιτούμενο οξυγόνο (COD):** Είναι η ποσότητα του οξυγόνου που απαιτείται από τους οργανισμούς για τη βιοχημική αποδόμηση των οργανικών ουσιών που περιέχονται στα νερά. Εκφράζεται σε mg οξυγόνου που καταναλώνεται ανά λίτρο δείγματος σε 5 ημέρες στους 20°C.

Ο χρόνος των 5 ημερών είναι συμβατικός και χρησιμοποιείται διεθνώς γιατί μετρήθηκε ότι οι οργανικές ουσίες που υπάρχουν στα αστικά λύματα διασπώνται κατά 70-80% μέσα σε 5 ημέρες (Από: <http://kpe-kastor.kas.sch.gr/limnology/limnology/bod.htm>).

Σε περιπτώσεις όπου η βιολογική αποδόμηση είναι βραδεία, χρησιμοποιείται το COD, όπου ισχυρά οξειδωτικά μέσα οξειδώνουν όλο την οργανική ύλη του νερού.

Ποιοτικά χαρακτηριστικά του νερού

Ποιοτικά Χαρακτηριστικά του νερού

Στον πίνακα δίνονται τυπικές περιεκτικότητες σε κύρια ιόντα του νερού της βροχής, της θάλασσας και διαφόρων τύπων υδροφορέων

Στοιχείο	Βροχή	Θάλασσα	Ανθρακικός	Αλλουβιακός	Γρανιτικός	Φλοσχικός
Ca ²⁺	0,4-20,0	214	28-125	70-120	7-26	24-97
Mg ²⁺	0,05-6,0	670	0,2-19	10-31	0,2-2	1,5-24
Na ⁺	0,15-18	11.150	0,5-40	10-35	0,5-24	0,3-10
K ⁺	0,25-0,78	414	<0,2-6,5	0,5-2	<0,2-3,2	<0,2-3
Cl ⁻	0,16-44,5	20.000	1-50	4-25	1-17	<1-3,5
HCO ₃ ⁻	0,001-34	146	95-450	300-400	18-67	137-380
SO ₄ ²⁻	0,002-20	1.400	2-150	10-38	3-40	2,5-36
NO ₃ ⁻	0,1-2,1	0,0003	<1-30	1-9	1-5	0,5-8

[Βουδούρης Κ., ΥΔΡΟΓΕΩΛΟΓΙΑ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΟΣ, Εκδόσεις ΤΖΙΟΛΑ, 2009.]

Παρουσίαση Θέματος

Παρουσίαση Θέματος



- 1. Σκεφτείτε και συζητήστε το θέμα σας με τον επιβλέποντα. Καθορίστε από την αρχή μαζί του το βασικό πλαίσιο-σκοπό της παρουσίασης. ΣΤΟΧΟΘΕΣΙΑ!!!**
- 2. Συλλέξτε βιβλιογραφία σχετική με το θέμα**
- 3. Διαβάστε/αποδελτιώστε/ξεκαθαρίστε και οργανώστε την βιβλιογραφία εστιάζοντας στα ειδικά θέματα- στόχους που θέλετε να αναπτύξετε (μην ξεχνάτε το διαθέσιμο χρόνο!)**
- 4. Επισημάνετε σημαντικά σχέδια/εικόνες/ διαγράμματα/ πίνακες που ενδεχομένως θα χρειαστείτε (αποθηκεύστε σε ψηφιακή μορφή)**
- 5. Οργανώστε-σχεδιάστε τη ΡΟΗ της παρουσίασης:**
 - Εισαγωγή (σκοπός) – Στόχος 1 – Στόχος 2 – Στόχος 3 – Επίλογος (συμπεράσματα)**



6. Οργανώστε στο ppt αρχικά τις εικόνες/διαγράμματα σύμφωνα με το σχέδιο και στη συνέχεια προσθέστε τα απαραίτητα κείμενα

- **ΠΡΟΣΟΧΗ!** Τα κείμενα πρέπει να εστιάζουν στα πολύ βασικά σημεία: σκοπός τους είναι να βοηθήσουν εσάς στην ροή του λόγου αλλά και να αναδείξουν τις κεντρικές ιδέες-γνώσεις στο κοινό σας

7. Αφού ολοκληρώσετε το ppt προσπαθήστε να «τρέξετε» την παρουσίαση (πρόβα) και δείτε τα σημεία που «σκοντάφτει» – Αναθεωρήστε όπου είναι απαραίτητο

- **ΠΡΟΣΟΧΗ!** Εάν κάτι δεν μπορείτε να το υποστηρίξετε λεκτικά καλύτερα να το απλοποιήσετε ή και να το αφαιρέσετε (το κοινό μπορεί να καταλάβει και να παρακολουθήσει μόνο αυτά που μπορείτε και εσείς!)

Παρουσίαση Θέματος

Παρουσίαση Θέματος



8. Τα κείμενα πρέπει να είναι περιορισμένα και με μεγάλα γράμματα (π.χ. 20-24) ώστε να είναι ευδιάκριτα και αναγνώσιμα σε όλη την αίθουσα.

9. Βάλτε “tricks” αλλά μην υπερβάλετε!

10. Προσοχή στην ευκρίνεια – ποιότητα των εικόνων!

- *Η παρουσίαση αποτελεί ξεχωριστή εργασία από την γραπτή αναφορά. Δεν θα πρέπει να αντιγράφει η μία την άλλη.*
- *Στην παρουσίαση ΠΡΕΠΕΙ να επιλέγονται μόνο εκείνα τα σημεία που μπορούν να «αποτυπωθούν» και να μείνουν στον ακροατή στα λίγα λεπτά της παρουσίασης.*

Καλό είναι να παρουσιάζεται η δομή της εργασίας από την αρχή ώστε ο ακροατής να μπορεί να παρακολουθεί την ροή καλύτερα

1. Εισαγωγή περί διατμητικών τάσεων
2. Διατμητικές τάσεις, αστοχίες και παραμορφώσεις στον Άρρηκτο βράχο
3. Διατμητικές τάσεις, αστοχίες και παραμορφώσεις στη Βραχώμαζα
4. Διατμητικές τάσεις, αστοχίες στις Ασυνέχειες
5. Αντί Συμπερασμάτων

Να είστε επιγραμματικοί, να βάζετε τίτλους με ορισμένες επεξηγήσεις. Κατά την προφορική παρουσίαση θα «χρωματίζετε» και θα αναλύεται περισσότερο

Εκτίμηση των τρωτότητας του υπόγειου νερού με εφαρμογή σε καρστικούς σχηματισμούς:

- Μέθοδος DRASTIC
(κατάλληλη σε επίπεδο λεκάνης απορροής)
- Μέθοδος GALDIT
(κατάλληλη για παράκτιους κοκκώδης)
- Μέθοδος PaPRiKa
(ακριβέστερη μέθοδος)
- Χρήση λογισμικών – στατιστικών μεθόδων
(GIS, Pearson Coefficient ...)

Παράδειγμα «κακής» παρουσίασης: όχι μεγάλα κείμενα-παράγραφοι

Η ιδιαιτερότητα των φλυσχικών σχηματισμών επικεντρώνεται στην ποικίλουσα ετερογένεια, στην συμμετοχή λιθολογικών μελών με χαμηλή αντοχή μέσα στις βραχώμαζες που διαμορφώνουν και στην τεκτονική διαταραχή, έως καταστροφή, της αρχικής δομής. Η ποιότητα του φλύσχη μπορεί λοιπόν να εμφανίζεται αδιατάρακτη, ελαφρώς πολύ κερματισμένη, έντονα διατμημένη ή και με χαοτική δομή. Λόγω των πτωχών του γενικά ιδιοτήτων, και ασαφειών στο γεωτεχνικό του χαρακτηρισμό, ο φλύσχος μπορεί να δημιουργεί δυσκολίες στον σχεδιασμό και κατασκευή των τεχνικών έργων.

Λιθολογικά ο φλύσχος, αποτελείται από συνεχείς εναλλαγές στρωμάτων ψαμμίτη και λεπτόκοκκων πηλιτικών στρωμάτων με διαφορετικά πάχη και ποικίλουσα αναλογία στη συμμετοχή τους με αποτέλεσμα να παρουσιάζονται εναλλαγές διαφόρων λιθολογικών τύπων φλύσχη. Οι πιο συνηθισμένοι είναι αυτοί του παχυστρωματώδη ψαμμίτη, των τυπικών εναλλαγών ψαμμίτη-ιλυολίθου και της υμολιθικής μάζας με λεπτές ενστρώσεις. Σπανιότερα μπορεί να απαντώνται και κροκαλοπαγή.

Παράδειγμα «σωστής» παρουσίασης

Η ποσότητα του άμεσου εμπλουτισμού ενός υδροφορέα εξαρτάται κυρίως από:

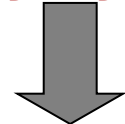
- Το είδος κατακρήμνισης (βροχή, χιόνι, κλπ.)
- Τις κλιματολογικές συνθήκες (εξατμισοδιαπνοή)
- Την υγρασία του εδάφους πριν την κατακρήμνιση
- Τα χαρακτηριστικά της κατακρήμνισης (ύψος βροχής, διάρκεια, ένταση, ρυθμός λιώσιματος του χιονιού κλπ.)
- Την τοπογραφία, διαπερατότητα, αποστραγγιστική ικανότητα και βλάστηση της επιφάνειας του εδάφους
- Ο γεωλογικός σχηματισμός

Χρησιμοποιείτε πίνακες-διαγράμματα-σχήματα

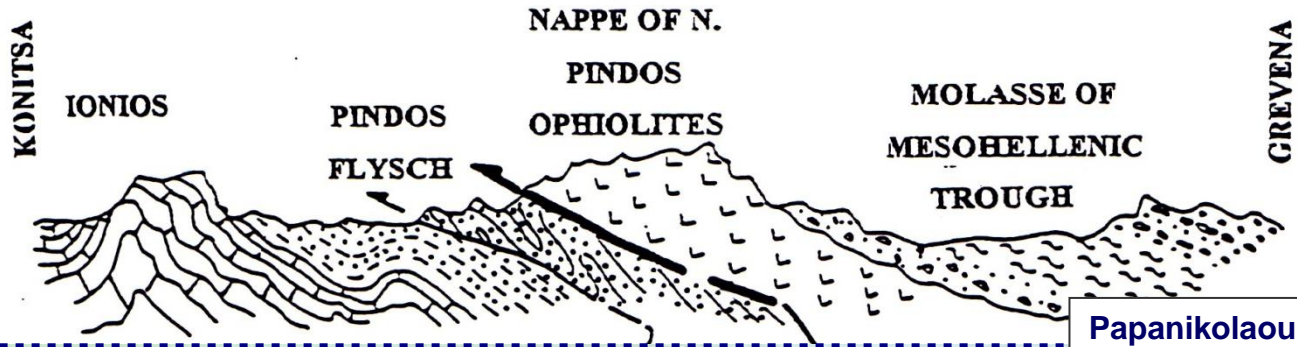
1. Ενότητα Ιόνια: ανθρακικά πετρώματα, μερικοί σχιστόλιθοι και μια φλυσιχκή ακολουθία η οποία συνίσταται κυρίως από ψαμίτη, μάρμα, μαργακός σβεστόλιθος και κροκαλοπαγή
2. Δεν διασχίζεται από την Εγνατία Οδό
3. Ενότητα Πίνδου: Ασβεστολιθικά πετρώματα, αργιλικός ψαμίτης, ηφαιστειακά πετρώματα, κερατόλιθος, σχιστόλιθος, συμπταγές λατυποπαγές και μια φλυσιχκή ακολουθία που συνίσταται από ψαμίτη, ιλυόλιθο, αργιλικό σχιστόλιθο και μάρμα
4. Οφιολιθικά πετρώματα
5. Μολάσσα: κροκαλοπαγές, μάρμα, ψαμίτης, ιλυόλιθος, σβεστόλιθος και μάρμαρο
6. Ενότητα Πελαγονική: ψαμίτης, αργιλικός σχιστόλιθος, ασβεστολιθικά πετρώματα, κερατόλιθος, οφιολιθός και οφιολιθικό μέλας, ηφαιστειακά πετρώματα, σχιστόλιθος και μεταμορφωμένα πετρώματα



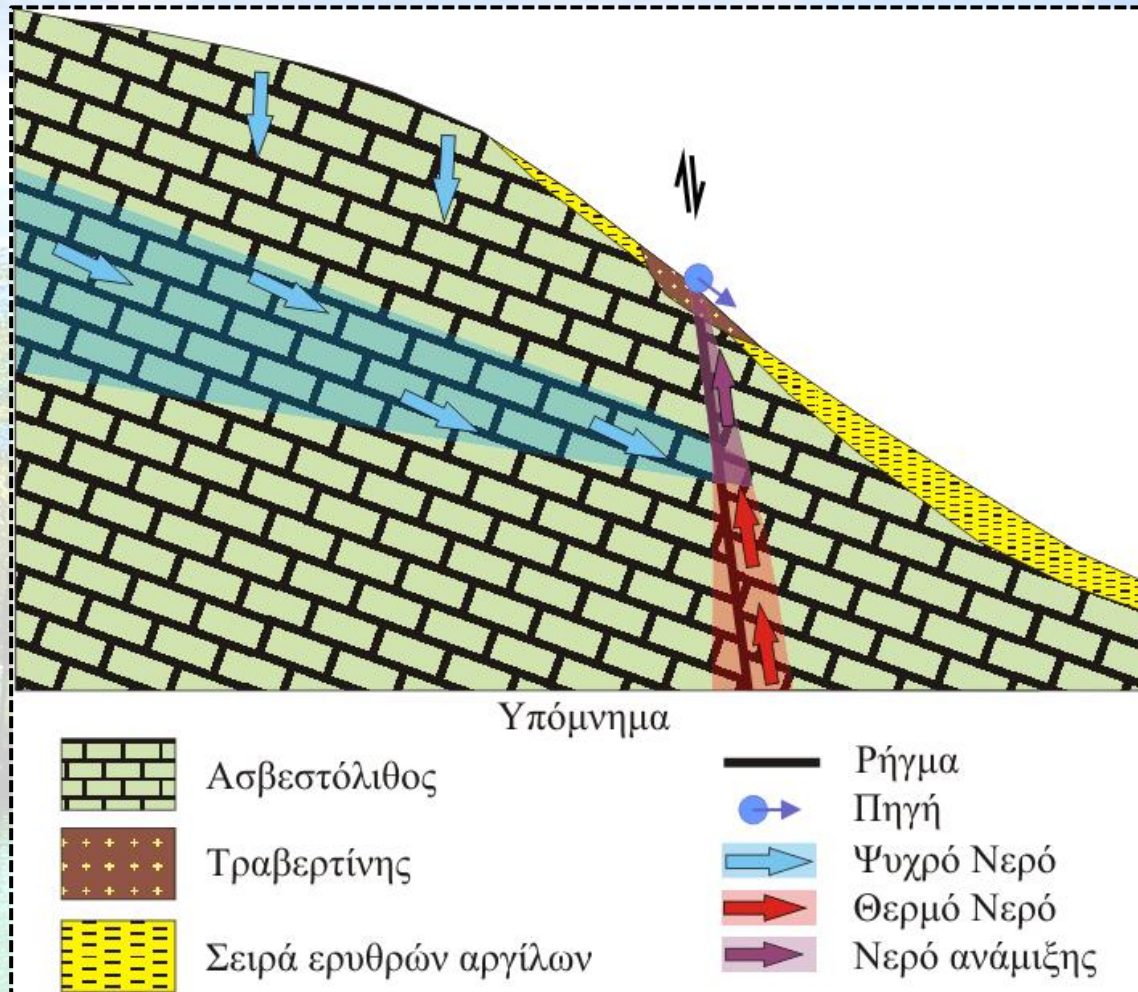
• Η Εγνατία Οδός διατρέχει σχεδόν κάθετα τις κύριες γεωτεκτονικές ενότητες της Ελλάδας



• Τέμνει κύριες τεκτονικές γραμμές, επωθήσεις και επιπτεύσεις



Τα σκίτσα – γεωλογικά μοντέλα –τομές πάντα βοηθούν



Πηγή Βοσκίνα (από Καζάκης 2013)

Χρησιμοποιείτε πίνακες-διαγράμματα- σχήματα

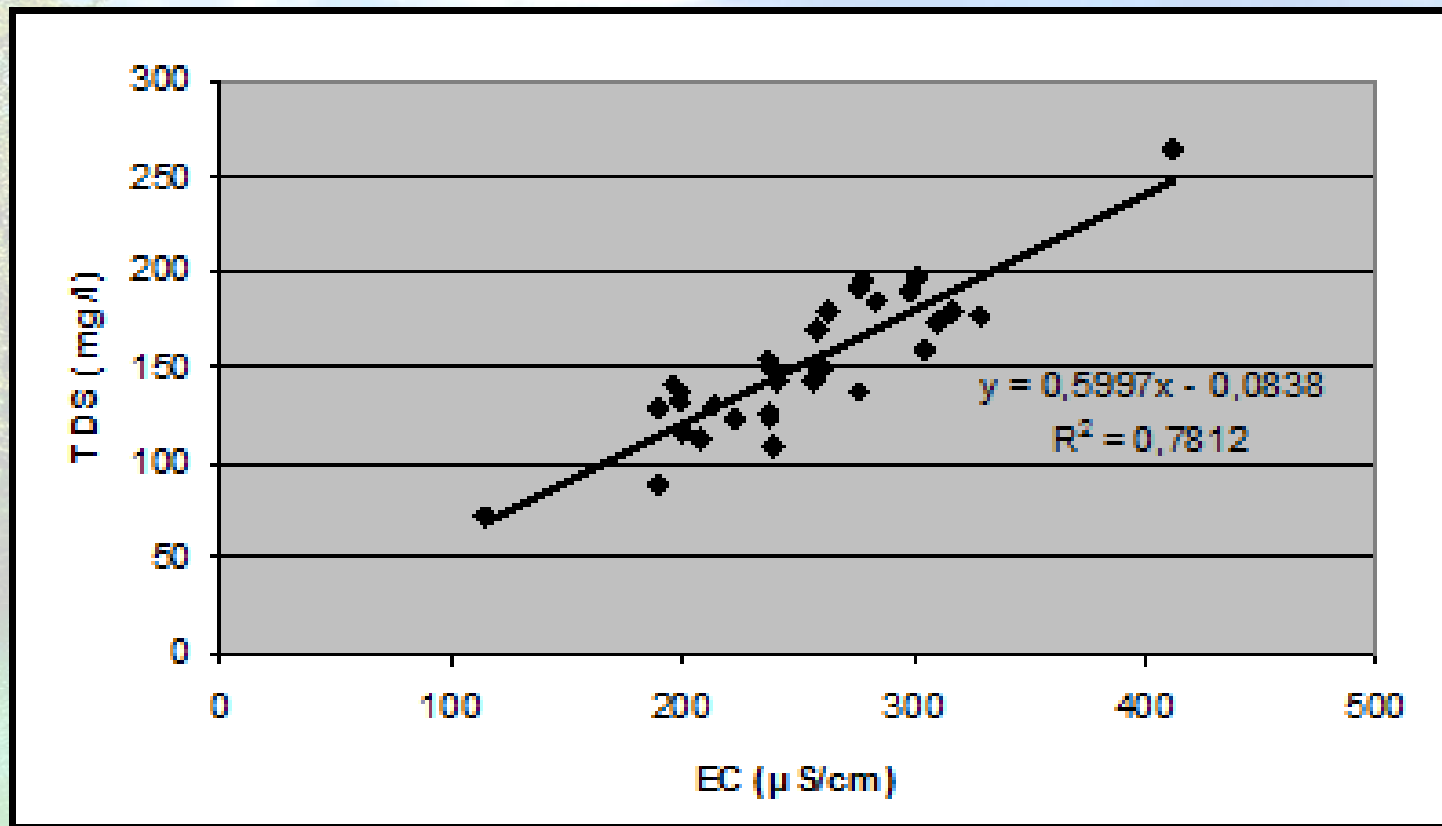
Στοιχείο	Βροχή	Θάλασσα	Ανθρακικός	Αλλουβιακός	Γρανιτικός	Φλοσχικός
Ca ²⁺	0,4-20,0	214	28-125	70-120	7-26	24-97
Mg ²⁺	0,05-6,0	670	0,2-19	10-31	0,2-2	1,5-24
Na ⁺	0,15-18	11.150	0,5-40	10-35	0,5-24	0,3-10
K ⁺	0,25-0,78	414	<0,2-6,5	0,5-2	<0,2-3,2	<0,2-3
Cl ⁻	0,16-44,5	20.000	1-50	4-25	1-17	<1-3,5
HCO ₃ ⁻	0,001-34	146	95-450	300-400	18-67	137-380
SO ₄ ²⁻	0,002-20	1.400	2-150	10-38	3-40	2,5-36
NO ₃ ⁻	0,1-2,1	0,0003	<1-30	1-9	1-5	0,5-8

[Βουδούρης Κ., ΥΔΡΟΓΕΩΛΟΓΙΑ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΟΣ, Εκδόσεις ΤΖΙΟΛΑ, 2009.]



Χρησιμοποιείτε πίνακες-διαγράμματα- σχήματα

Το T.D.S συνδέεται με την ηλεκτρική αγωγιμότητα (EC).



Χρησιμοποιείτε πίνακες-διαγράμματα-σχήματα



Μην ξεχνάτε να τοποθετείτε και στην παρουσίαση την πηγή σχήματος-εξίσωσης-φωτογραφίας

- Άμεση σύνδεση με την εκτίμηση του μέτρου παραμορφωσιμότητας βραχώμαζας E_m σύμφωνα τη νέα σχέση των Hoek and Diederichs, 2006

$$E_{rm} = E_i \left[0.02 + \frac{1 - D/2}{1 + e^{((60 + 15D - GSI)/11)}} \right]$$

$$MR = E_i / \sigma_{ci}$$

(Hoek & Diederichs, 2006)

(Deere, 1968)

Χρησιμοποιείτε φωτογραφίες

Καρστική δομή



Επίλογος/ Συμπεράσματα

- Επιγραμματικά και συνοπτικά δώστε επικεφαλίδες από τα συμπεράσματα της εργασίας ή τα πιο σημαντικά σημεία - κατακλείδες
- Προτιμάται να δίνεται τα συμπεράσματα σε μία διαφάνεια
- -----
- -----
- -----

Και βέβαια πάντα στο τέλος την Βιβλιογραφία

Βιβλία - Σημειώσεις

- ⊙ Hoek, E., 2007. Practical Rock Engineering. Notes on Internet (www.rocscience.com/hoek/hoek.asp).
- ⊙ Hoek, E., Brown. E.T., 1980. Underground excavations in rock. Institution of Mining and Metallurgy, London.
- ⊙ Hudson A.J, and Harrison P.J, 1997. Engineering rock mechanics.

Δημοσιεύσεις

- ⊙ Barton, N. and Choubey, V., 1977. The shear strength of rock joints in theory and practice. *Rock Mechanics*, **10**(1-2), pp. 1-54.
- ⊙ Hoek, E., Carranza-Torres, C., Corkum, B., 2002. Hoek - Brown failure criterion - 2002 edition. In: Bawden H.R.W., Curran, J., Telesnicki, M. (eds). Proceedings of NARMS-TAC 2002, Toronto, pp. 267-273.

Ηλεκτρονικές πηγές

- ⊙ www.poysevrika.com/eikona1
- ⊙ [www.naxamenalegame.org/\\$ddddd1123](http://www.naxamenalegame.org/$ddddd1123)

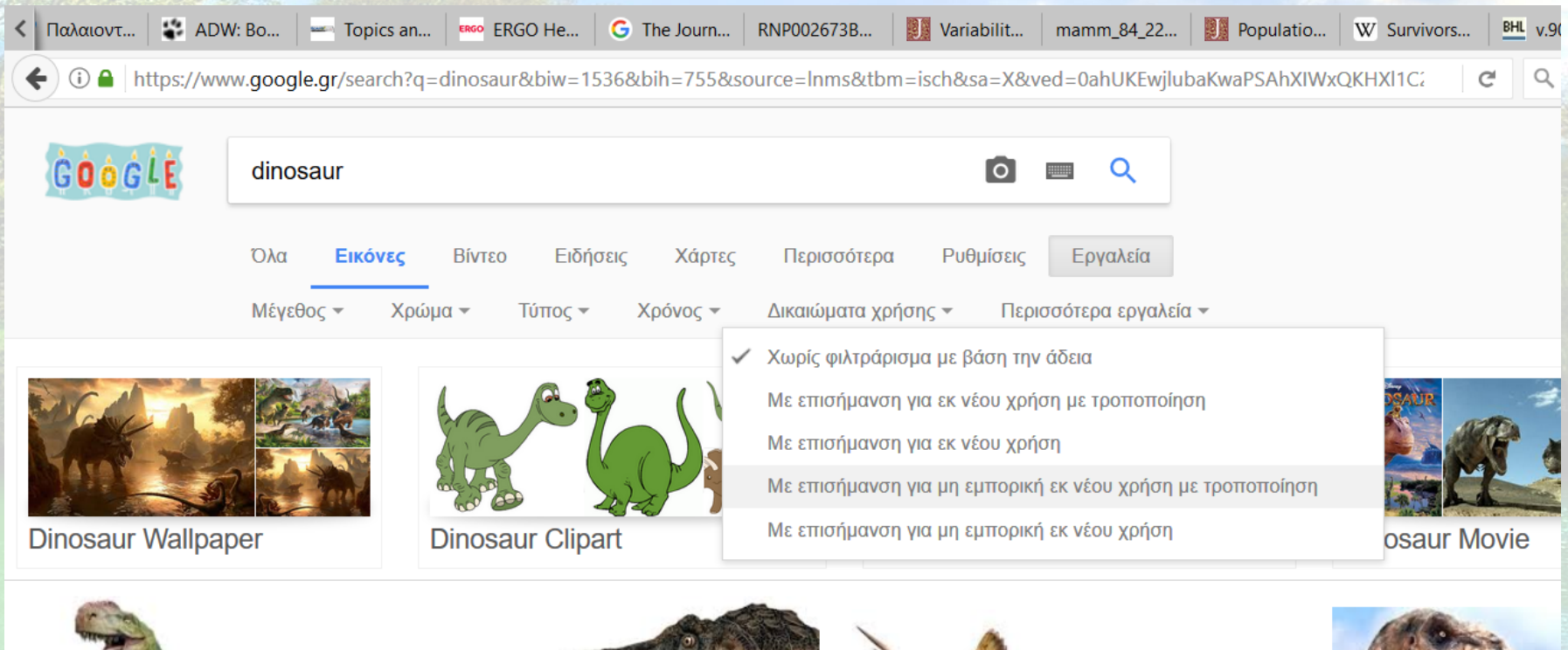
ΕΙΚΟΝΕΣ ΑΠΟ ΤΟ ΔΙΑΔΙΚΤΥΟ

Όταν αναζητάς
1. Μεγάλης αν

The image shows a Google search interface for the word "dinosaur". The search bar contains the text "dinosaur". Below the search bar, the "Εικόνες" (Images) tab is selected. A filter menu is open, showing the following options: "Όλα τα μεγέθη" (All sizes), "Μεγάλες" (Large), "Μεσαίου μεγέθους" (Medium), "Εικονίδιο" (Icon), "Μεγαλύτερο από..." (Larger than...), and "Ακριβώς..." (Exactly...). The search results display various dinosaur images, including a "Dinosaur Wallp", "Dinosaur Clipart", and "Dinosaur T Rex". The background of the slide features a scenic landscape with trees and a blue sky.

ΕΙΚΟΝΕΣ ΑΠΟ ΤΟ ΔΙΑΔΙΚΤΥΟ

Όταν αναζητάτε εικόνες από το διαδίκτυο προτιμήστε αυτές που είναι
2. Αυτές που παρέχονται με άδεια **Creative Commons**



The screenshot shows a Google search for "dinosaur" with the "Εικόνες" (Images) filter selected. A dropdown menu is open, showing the following options:

- Χωρίς φιλτράρισμα με βάση την άδεια
- Με επισήμανση για εκ νέου χρήση με τροποποίηση
- Με επισήμανση για εκ νέου χρήση
- Με επισήμανση για μη εμπορική εκ νέου χρήση με τροποποίηση
- Με επισήμανση για μη εμπορική εκ νέου χρήση

The search results include:

- Dinosaur Wallpaper
- Dinosaur Clipart
- Dinosaur Movie

<https://commons.wikimedia.org>

ΕΙΚΟΝΕΣ ΑΠΟ ΤΟ ΔΙΑΔΙΚΤΥΟ

Όταν αναζητάτε εικόνες από το διαδίκτυο προτιμήστε αυτές που είναι
2. Αυτές που παρέχονται με άδεια **Creative Commons**

Licensing [edit]

This file is licensed under the [Creative Commons Attribution 3.0 Unported](#) license.

Attribution: www.CGPGrey.com



You are free:

- **to share** – to copy, distribute and transmit the work
- **to remix** – to adapt the work

Under the following conditions:

- **attribution** – You must attribute the work in the manner specified by the author or licensor (but not in any way that suggests that they endorse you or your use of the work).

current	18:48, 27 February 2011		1,442 × 918 (1.05 MB)	FunkMonk (talk contribs)	fixed feet
	09:49, 9 July 2006		1,500 × 948 (1.06 MB)	LadyofHats (talk contribs)	{{Information Description= the image shows a reconstruction of a Gastria dinosaur Source= the image i did myself using this images as source: http://museum.ceu.edu/Gastoniaburgei.htm , [[http://www.earthsim.tv/index.php?page=wod&action=show_news_stor

- You cannot overwrite this file.

<https://commons.wikimedia.org>

Ευχαριστώ για την
ΠΡΟΣΟΧΗ σας!!