



# ΠΟΛΥΤΕΧΝΕΙΟ ΚΡΗΤΗΣ ΤΜΗΜΑ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ ΟΡΥΚΤΩΝ ΠΟΡΩΝ

ΘΕΜΑ ΟΜΙΛΙΑΣ:

**ΟΡΥΚΤΕΣ ΠΡΩΤΕΣ ΥΛΕΣ**: ΘΕΤΙΚΕΣ &  
ΑΡΝΗΤΙΚΕΣ ΕΠΙΔΡΑΣΕΙΣ ΣΤΟΝ ΑΝΘΡΩΠΟ

**ΠΑΓΩΝΑ ΜΑΚΡΗ**

Δρ. Μηχανικός Ορυκτών Πόρων

ΑΥΓΟΥΣΤΟΣ, 2011

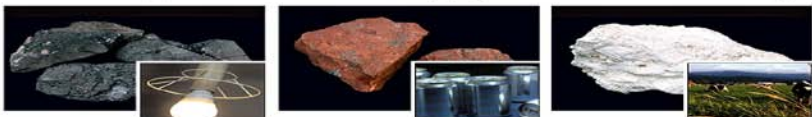
# ΟΡΥΚΤΟ

- Χημικό στοιχείο ή ανόργανη ένωση φυσικής προέλευσης που βρίσκεται στο **έδαφος** ή **υπέδαφος**, ή **υπό μορφή διαλύματος στο νερό** – Συστατικό των πετρωμάτων.
- Οι ορυκτές πρώτες ύλες διακρίνονται σε:
  - ⇒ Μεταλλικά ορυκτά (ορυκτά των **μολύβδου, ψευδαργύρου, σιδήρου, χαλκού, χρυσού** κτλ.).
  - ⇒ Ενεργειακές πρώτες ύλες (**λιθάνθρακας, λιγνίτης, φυσικό αέριο, πετρέλαιο**).
  - ⇒ Βιομηχανικά ορυκτά και πετρώματα, τα οποία είναι αριετές δεκάδες (περίπου 2000).
  - ⇒ Νερό.

# ΒΙΟΜΗΧΑΝΙΚΑ ΟΡΥΚΤΑ & ΟΙΚΟΝΟΜΙΑ ΤΗΣ ΕΛΛΑΔΑΣ

- Ελλάδα: από τις πρώτες χώρες σε αποθέματα και εκμετάλλευση σημαντικών βιομηχανικών ορυκτών.
- Ο ελληνικός εξορυκτικός-μεταλλουργικός κλάδος αποτελεί σημαντικό τομέα οικονομικής δραστηριότητας της χώρας.
  - ⇒ παραγωγή ενέργειας
  - ⇒ τσιμεντοβιομηχανία
  - ⇒ κατασκευές
  - ⇒ βιομηχανία αλουμινίου στην Ελλάδα και στο εξωτερικό
  - ⇒ ιατρική & φαρμακευτική
  - ⇒ γεωργία
- Βιομηχανικά ορυκτά & πετρώματα: α) κατάλληλα για οικολογικές και μοντέρνες χρήσεις, β) είναι ικανά να προσπορίσουν σημαντικά έσοδα στη χώρα, ενώ γ) η εξόρυξή τους μπορεί να γίνει με τον σωστό τρόπο, δηλαδή χωρίς να πληγωθεί ανεπανόρθωτα το περιβάλλον.

# Τα ορυκτά της Ελλάδας



**Λιγνίτης**  
Βρίσκεται Γκιθαρία, Μεγαλοασπιά, Ζάφειο, Ν. Φλώρινας, Ν. Αρδίας\*  
Χρήσεις: παραγωγή ηλεκτρισμού

**Βωξίτης**  
Βρίσκεται Γκιθαρία, Γκιθαρία, Ελευσίνας, Οίτη, Ελευσίνας\*  
Χρήσεις: παραγωγή αλουμινίου για κατασκευή αεροσπυλίων, ζώνες αυτοκινητών, κομμάτια κατασκευών

**Λευκοσίλιθος**  
Βρίσκεται Γκιθαρία, Κοκκαβιά, Εύβοια\*  
Χρήσεις: ζωοτροφές, λιπάσματα, φάρμακα, χρώματα



**Μπεντονίτης**  
Βρίσκεται Λιγνίτες, Κοκκαβιά, Ν. Αρδίας\*  
Χρήσεις: κολλητική μετωλικό «επιπληκτικό» υδατοδιαλυτό, χρωματικός κετακράσι, όμοιος λιγνίτη κοκκαβιάς ζώνων



**Περλίτης**  
Βρίσκεται Λιγνίτες, Ν. Φλώρινας\*  
Χρήσεις: μονωτικό οικοδομικών, φιλτράρισμα λαδιών



**Ατταπουλίτης**  
Βρίσκεται Ν. Τ. Ελευσίνας\*  
Χρήσεις: όμοιος λιγνίτη για κατασκευή ζώνων, όμοιος για φάρμακα για την καρδιαγγειακή της νόσου, φιλτράρισμα βρωμένων λαδιών



**Νικελιούχα Σιδηρομεταλλεύματα**  
Βρίσκεται Λιγνίτες, Κοκκαβιά, Ν. Αρδίας\*  
Χρήσεις: αναλλοίωτος χάλυβας για μηχανοκίνητα, χημουργικά εργαλεία



**Ανθρακικό Ασβέστιο**  
Βρίσκεται Κοκκαβιά, Κοκκαβιά, Χρήσεις: χρώματα, πλαστικά, χαρτί, οδοντοστομίες



**Ελαφρόπετρα**  
Βρίσκεται Λιγνίτες, Κοκκαβιά, Ν. Αρδίας\*  
Χρήσεις: μονωτικό τσιμεντοκόλλο από άμμο και άσβηστο, χρωματικά τσιμάρτα



**Χουονίτης**  
Βρίσκεται Ν. Κοζάνης\*  
Χρήσεις: κατασκευή τσιμάρτα σε περίπτωση πυρκαγιάς από αλάτι\*



**Άστριος**  
Βρίσκεται Ν. Θεσσαλονίκης, Ν. Δράμας\*  
Χρήσεις: ετή λιγνίτης, πλαστικά, παραπάν\*



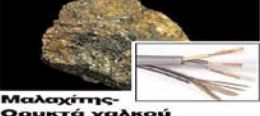
**Χαλαζίας**  
Βρίσκεται Ν. Θεσσαλονίκης\*  
Χρήσεις: γυαλά, παραπάν\*, ο πολύ καθαρός χαλαζίας χρησιμοποιείται στην οπτολογία\*



**Γύψος**  
Βρίσκεται Κοζάνη, Κοκκαβιά\*, Ζακύνθος\*  
Χρήσεις: γυμνά οικοδομικά\*



**Φθορίτης**  
Βρίσκεται Τίφιν, Κοκκαβιά\*  
Χρήσεις: για την παραγωγή χρωμάτων που χρησιμοποιούνται στις κλιμακιστικά και για γυαλά\*



**Μαλαχίτης-Ορυκτά χαλκού**  
Βρίσκεται Τίφιν, Κοκκαβιά\*  
Χρήσεις: παραγωγή επιμαγνήτων για το ηλεκτρικό ρεύμα\*



**Χρωμίτης**  
Βρίσκεται Ν. Κοζάνης\*, Δομοκά\*  
Χρήσεις: κατασκευή οδοντοστομίας, αναλλοίωτος χάλυβας



**Καολίνης**  
Βρίσκεται Ν. Κοζάνης\*  
Χρήσεις: παραπάν, ετή λιγνίτης, χαρτί



**Πυρολουσίτης Μαγνημομεταλλεύματα**  
Βρίσκεται Ν. Δράμας\*, Ν. Μεσσηνίας\*, Ν. Κοκκαβιά\*  
Χρήσεις: χάλυβας, μηχανισμός για ραδιόφωνο, κατασκευαστικά εργαλεία



**Σιδηρομεταλλεύματα**  
Βρίσκεται Σαρωνιά\*, Οίτη\*,  
Χρήσεις: παραγωγή χάλυβας, μηχανό αξιμ, χαλαζιάς κίτρα



**Ασβεστόλιθος**  
Βρίσκεται Σε Πάρο, Πάρος\*  
Χρήσεις: χρωματικά, πλαστικά, χαρτί, οδοντοστομίες



**Βαρύτης**  
Βρίσκεται Νήσος\*, Ν. Κόρινθ\*  
Χρήσεις: Σιμεντοκόλλο, κατασκευαστικά εργαλεία



**Χρυσός**  
Βρίσκεται Οικόπεδο Ζακύνθος\*, Ν. Ψήρα\*, Ν. Κοζάνης\*  
Χρήσεις: κοσμήματα, νομίσματα



**Τάλκης**  
Βρίσκεται Τίφιν, Κοκκαβιά\*, Ν. Θεσσαλονίκης\*  
Χρήσεις: χαρτί, χρωματικά, το γνωστό μαύρο χρωματικό τάλκη



**Γαληνίτης Μεταλλεύματα Μολύβδου**  
Βρίσκεται Σιμεντοκόλλο, Ν. Κοκκαβιά\*  
Χρήσεις: παραγωγή μαυρού που χρησιμοποιείται στις αποβάθρες αυτοκινητών, σε μαυροβρωαλίνες

- **Αμίαντος** περισσότερες από **7000** χρήσεις
- **Μπεντονίτης (σαπουνόχωμα)** **χιλίες** και **μια** χρήσεις
  - ⇒ Γεωτρύπανα ως λιπαντικό μέσο
  - ⇒ Φιλτράρισμα σε κρασί & λάδι
  - ⇒ Συστατικό καλλυντικών
  - ⇒ Ζωοτροφές
  - ⇒ Καθαριότητα στάβλων
- **Περλίτης Οικολογικός «χρυσός»**
  - ⇒ Γεωργία
  - ⇒ Κηπουρική
  - ⇒ Στρώσιμο δαπέδων με θερμομονωτικές και ηχομονωτικές ιδιότητες
- **Γύψος** καλλιτεχνίες και τσιμέντο
  - ⇒ Γεωργία: αφαλάτωση αλατούχων εδαφών
  - ⇒ Επιβραδώνει την πήξη του τσιμέντου
- **Καολίνης πορσελάνη & χαρτί**
  - ⇒ Επικάλυψη χαρτιού

\* Δεν είναι υπό επεξεργασία σήμερα

# ΚΡΟΚΕΑΤΗΣ ΛΙΘΟΣ



- Είναι τα ψηφιά κατά τους αρχαίους "κρόνες", δηλαδή τα μικρά θαλασσινά χαλίκια, που έδωσαν το όνομα Κροκεαί και Κροκεάτης, το νεότερο τοπωνύμιο της περιοχής όπου βρίσκεται το πέτρωμα.
- Το σημαντικό όμως είναι, ότι **κοιτάσματα Κροκεάτη λίθου υπάρχουν μόνο στην περιοχή των Κροκεών**, από το σημερινό χωριό μέχρι τη Στεφανιά στη θέση Ψηφί, όπου και τα αρχαία λατομεία.
- Ηφαιστειακό πέτρωμα που μοιάζει με ψηφιδωτό και είναι πολύ δύσκολο να κατεργασθεί.
- Ήταν περιζήτητος από τους **Μυκηναίους** για λουτρά, αγγεία, σφραγίδες. Χρησιμοποιήθηκε στα **προϊστορικά χρόνια** κυρίως για τη δημιουργία περίτεχνων αγγείων (κούπες, βάζα) και δακτυλιόλιθων (δακτυλόπετρες) με κομψές παραστάσεις, συνήθως ζώων. Στα **ρωμαϊκά χρόνια** εξορυσσόταν πρώτιστα για οικοδομικό υλικό: Το χρησιμοποιούσαν σε πολυτελείς κατασκευές και ιδίως στα λουτρά τους, που ήταν απαραίτητο εξάρτημα κάθε μεγάλης οικίας ή πόλεως όταν ήταν δημόσια. **Κομμάτια του πετρώματος συναντάμε και στο Βατικανό.**
- Σήμερα πολλοί χρησιμοποιούν τις πλάκες Καρύστου ή διάφορα πλακάκια για να ντύσουν τοίχους ή άλλες επιφάνειες, έτσι ο Κροκεάτης λίθος είναι περιζήτητος για να ντύσει τοίχους και μάλιστα λουτρών γιατί όταν είναι στιλβωμένος (λουστραρισμένος) και βρέχεται, αποκτά ζωηρά χρώματα.

# ΑΜΙΑΝΤΟΣ

Κυρίαρχο υλικό του  
20<sup>ου</sup> αιώνα

Ιδιωτικοί χώροι  
(Κατοικίες, Εργοστάσια,  
Φούρνοι)

Δημόσια κτήρια  
(Νοσοκομεία, Δικαστήρια,  
Σχολεία)

1. Αφθονία στη φύση
2. Μικρό κόστος παραγωγής
3. Εξαιρετικές ιδιότητες  
(θερμομονωτικό, αντιδιαβρωτικό)

Ελλάδα: παραγωγός χ.  
**Κοζάνη**: μεγαλύτερο  
ορυχείο στα Βαλκάνια

Καθαρός αμίαντος  
(Μονώσεις, Χημικά  
Φίλτρα)

Πρόσμιξη με άλλα  
Υλικά (Αμιαντοτσιμέντα,  
Πλακίδια, Υφάσματα)

# ΑΜΙΑΝΤΟΣ (1/2)

Ο αμίαντος στα σχολεία βρίσκεται συνήθως στις παρακάτω μορφές:

- ⇒ Σκεπές των κτιρίων με την μορφή αμιαντοτσιμέντων.
- ⇒ Τοίχους και τις οροφές των λυόμενων κατασκευών που εγκαταστάθηκαν στη χώρα μετά από σεισμούς.
- ⇒ Λεβητοστάσια των σχολείων με την μορφή μονωτικών υλικών.
- ⇒ Πρόσθετες κατασκευές (αμιαντοσανίδες) που εγκαταστάθηκαν στα σχολεία ως παραρτήμα και επειτάσεις.
- ⇒ Πλακίδια δαπέδου αναμεμιγμένος με άλλα ρητινώδη υλικά.
- ⇒ Πόρτες ως ενδιάμεσο μονωτικό στρώμα.

- εξαιρετική αντοχή σε υψηλές θερμοκρασίες (1000°C - 1700°C)
- αντοχή στη δράση χημικών ουσιών (οξέων - βάσεων)
  - αντίσταση στον ηλεκτρισμό
  - μεγάλη θερμομονωτική του ικανότητα

Θεωρείται ως μια καρκινογόνα ουσία

# ΑΜΙΑΝΤΟΣ (2/2)

- Ο αμίαντος είναι ένα υλικό που προκαλεί σοβαρά προβλήματα υγείας.
- Η μοναδική του δομή που έχει ως αποτέλεσμα να διαχωρίζεται σε εκατομμύρια λεπτότατων ινών και η οποία του προσδίδει τις χαρακτηριστικές του ιδιότητες, είναι και η γεννησιουργός αιτία των περιβαλλοντικών του επιδράσεων.
- Οι λεπτότατες ίνες εισέρχονται στον ανθρώπινο οργανισμό μέσω της αναπνευστικής οδού με αποτέλεσμα την εμφάνιση μιας σειράς ασθενειών.

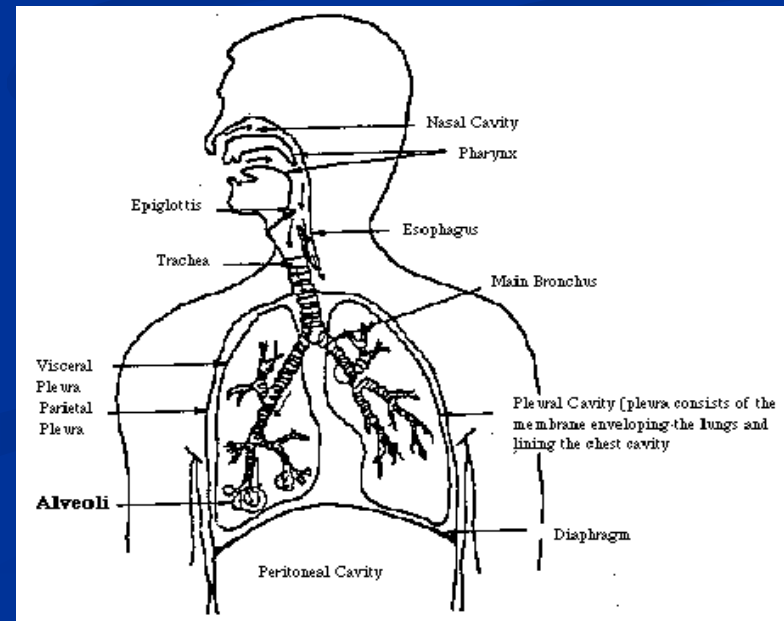
## ***Ασθένειες που συνδέονται με τον αμίαντο:***

### Πνευμονικές ασθένειες

- ⇒ Αμιάντωση
- ⇒ Καρκίνος του πνεύμονα

### Νόσοι του υπεζωκότος

- ⇒ Μεσοθηλίωμα
- ⇒ Η ασθένεια των υπεζωκοτικών πλακών





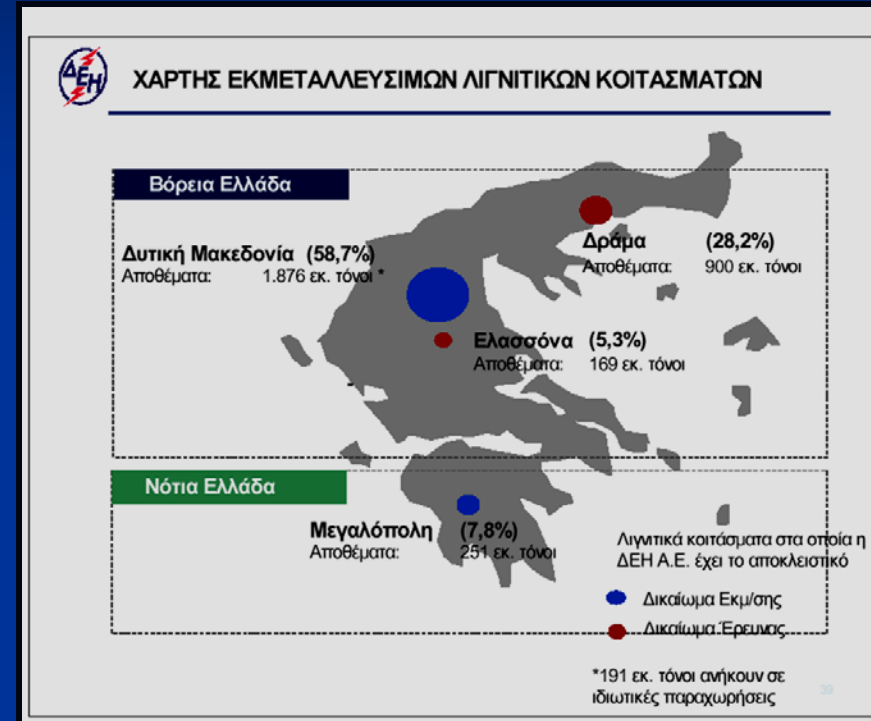
# ΓΑΙΑΝΘΡΑΚΑΣ (Γαία = Γη και Άνθρακας = Κάρβουνο)

## Επικίνδυνα αέρια από τη καύση γαιάνθρακα

- Μονοξείδιο του άνθρακα: μειώνει την ικανότητα του αίματος να μεταφέρει οξυγόνο σε βασικούς ιστούς του οργανισμού, επιδρώντας κυρίως στο καρδιαγγειακό και νευρικό σύστημα.
- Διοξείδιο του αζώτου: αναπνευστικές ασθένειες και στους ασθματικούς προκαλεί δυσκολία στην αναπνοή.
- Διοξείδιο του θείου: επηρεάζει άτομα με αναπνευστικά προβλήματα
- Ιχνοστοιχεία – μόλυβδος: επηρεάζουν αρνητικά τη πνευματική ανάπτυξη και δραστηριότητα, τη λειτουργία των νεφρών και τη χημεία του αίματος.

# ΛΙΓΝΙΤΗΣ

- Η Ελλάδα διαθέτει σημαντικά κοιτάσματα φτωχών στερεών καυσίμων όπως είναι ο λιγνίτης και η τύρφη.
- Η μέχρι σήμερα εκμετάλλευση των λιγνιτικών κοιτασμάτων έχει συμβάλει καθοριστικά στην ενεργειακή ανάπτυξη της χώρας αφού ποσοστό της τάξεως του 70% της συνολικά παραγόμενης ηλεκτρικής ενέργειας καλύπτεται από το λιγνίτη, καθιστώντας έτσι το λιγνίτη **εθνικό καύσιμο πρωταρχικής σημασίας**.
- Σύμφωνα με το ΙΓΜΕ, τα βεβαιωμένα γεωλογικά αποθέματα λιγνίτη στην Ελλάδα ανέρχονται σε **6.7 δις τόνους** εκ' των οποίων οι **3.3 δις τόννοι** εκτιμώνται ως εκμεταλλεύσιμα για την παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας.



Κατανομή των λιγνιτικών κοιτασμάτων στον ελλαδικό χώρο.

# ΠΕΤΡΕΛΑΙΟ & ΦΥΣΙΚΟ ΑΕΡΙΟ



- Μέχρι **15 δισεκατομμύρια** ευρώ θα αποφέρει στο ελληνικό δημόσιο σε βάθος 15ετίας η **εξόρυξη πετρελαίου και φυσικού αερίου.**
- Δημιουργία **300.000 θέσεων εργασίας.**

# ΥΔΩΡ.....

- «Άριστον μεν Υδωρ» *Πίνδαρος*
- «Αρχή πάντων Υδωρ» *Θαλής ο Μιλήσιος*
- «Από το νερό προέρχεται το κάθε τι και με το νερό συντηρείται» *Γκαίτε*
- «Το νερό και τα λόγια..... πολύ εύκολα χύνονται και ρέουν, αλλά δύσκολα επανακτώνται» *Κινέζικη παροιμία*

# ΥΔΑΤΙΚΟΙ ΠΟΡΟΙ (1/2)

Συνολικός όγκος νερού που υπάρχει στη γη εκτιμάται ότι είναι γύρω στα 1358 εκατομμύρια κυβικά χιλιόμετρα:

- ⇒ Αλμυρό νερό των ωκεανών ( $1320 \times 10^6 \text{ km}^3$  - **97.2 %**).
- ⇒ Νερό που εμφανίζεται ως χιόνι ή πάγος ( $30 \times 10^6 \text{ km}^3$  - **2.15 %**).
- ⇒ Υπόγειο νερό που η συνολική του ποσότητα ( $8 \times 10^6 \text{ km}^3$  - **0.62 %**) μοιράζεται ακριβώς στο νερό που βρίσκεται σε βάθος κάτω από 800 m από την επιφάνεια της γης – και πρακτικά είναι αδύνατο να εκμεταλλευθεί - και σ' αυτό που βρίσκεται μέχρι το βάθος των 800 m.
- ⇒ Το **0.03%**, αποτελεί το νερό των ποταμών, των λιμνών και το νερό των υδρατμών της ατμόσφαιρας.

Η αυξανόμενη έλλειψη υδατικών πόρων  ρουση που αφορά στους δύο ρόλους του νερού: ως **εμπορεύσιμο αγαθό** που υπηρετεί τους οικονομικούς στόχους της μεγαλύτερης αγροτικής παραγωγικότητας και ως **κρίσιμος παράγοντας ζωής** για όλα τα είδη και τις φυσικές κοινότητες.

# ΥΔΑΤΙΚΟΙ ΠΟΡΟΙ (2/2)

■ Το 85-90% των υδάτων είναι επιφανειακά και το 10-15% υπόγεια.

■ Οι ανάγκες σε πόσιμο αυξάνονται:

⇒ αύξηση του πληθυσμού και του βιοτικού επιπέδου

⇒ αύξηση του εποχικού πληθυσμού (τουρίστες)

⇒ επέκταση των καλλιεργούμενων & αρδευόμενων εκτάσεων

⇒ αύξηση των βιομηχανικών μονάδων

⇒ δημιουργία καινούργιων, όπως πότισμα, πλύσιμο δρόμων κ.τ.λ.

■ Εμπειρικά η αξιολόγηση της καταλληλότητας του νερού για πόσιμο μπορεί να προσδιοριστεί από:

⇒ θερμοκρασία

⇒ οσμή (μυρωδιά)

⇒ χρώμα

⇒ διαύγεια

⇒ γεύση

Το νερό χαρακτηρίζεται ως **ΠΟΣΙΜΟ** όταν γίνει χημικός έλεγχος και διαπιστωθεί τι ουσίες υπάρχουν σε αυτό και βλάπτουν την υγεία του ανθρώπου. **ΟΧΙ ΜΟΝΟ ΜΙΑ ΦΟΡΑ.**

ΠΡΕΠΕΙ ΝΑ ΕΙΝΑΙ ΑΟΣΜΟ, ΑΧΡΩΜΟ, ΚΑΘΑΡΟ, ΔΡΟΣΕΡΟ & ΑΠΑΛΜΑΓΜΕΝΟ ΑΠΟ ΠΑΘΟΓΟΝΑ ΜΙΚΡΟΒΙΑ.

# ΣΠΟΥΔΑΙΟΤΗΤΑ ΤΟΥ ΥΔΑΤΟΣ

- Το νερό με τη βοήθεια της ηλιακής ακτινοβολίας κυκλοφορεί μέσα στη φύση, τροφοδοτεί, συντηρεί και ενδυναμώνει τη ζωή, τη βιοποικιλότητα και τους οικοτόπους.
- Διατηρεί τα φυτικά και ζωικά κύτταρα και τη θερμοδυναμική απόδοση της βιολογικής μηχανής στα έμβια.
- Την ίδια στιγμή, αποτελεί τον παγκόσμιο διαλύτη, ρέει επιφανειακά συνεισφέροντας στη μορφολογία της γης, διαπερνά το έδαφος, φτάνει στους υπόγειους υδροφορείς, επανέρχεται στην επιφάνεια όπου εξατμίζεται και επανέρχεται πάλι στη γη με τα κατακρημνίσματα και έτσι διαμορφώνει σε ένα βαθμό το περιβάλλον μας.
- Το νερό είναι ανανεώσιμος φυσικός πόρος, είναι πηγή ζωής και τροφοδότης της και ταυτόχρονα μέσο που **‘ξεπλένει’** τα υπολείμματα των ανθρώπινων δραστηριοτήτων.

Παρόλα αυτά, το καθαρό νερό λιγοστεύει, εξαντλούνται τα αποθέματά του και υπονομεύεται η ζωή, η ανάπτυξη και το φυσικό μας περιβάλλον.

# ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΙΚΕΣ ΕΠΙΠΤΩΣΕΙΣ ΑΠΟ ΤΗ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗ ΤΩΝ ΥΔ. ΠΟΡΩΝ

- Οι ανθρώπινες παρεμβάσεις έχουν πολύ σοβαρά αποτελέσματα.
- Η αλόγιστη εκμετάλλευση των υδροφορέων εγκυμονεί πάρα πολλούς κινδύνους.
- Η υπεράντληση πέρα από τα όρια της φυσικής ανανέωσης, οδηγεί σε σταδιακή μείωση των υδατικών αποθεμάτων με κίνδυνο την οικονομικά απαγορευτική εκμετάλλευση τους, λόγω μεγάλης πτώσης της στάθμης, ή ακόμα και την πλήρη εξάντληση τους.
- Αντίστοιχα αποτελέσματα μπορούν να προκύψουν και από τη ρύπανση των υδροφορέων.

Για τους λόγους αυτούς η ανάγκη ανάπτυξης ορθολογιστικής αντίληψης στην διαχείριση των υδατικών πόρων, που να περιλαμβάνει τόσο τους άμεσους ανθρώπινους στόχους όσο και την προστασία και το σεβασμό του περιβάλλοντος, καθίσταται όλο και πιο επιτακτική.



# ΣΥΣΤΑΣΗ ΤΟΥ ΝΕΡΟΥ

Η διαμόρφωση της σύστασης του νερού είναι αποτέλεσμα:

- φυσικών
- χημικών
- βιολογικών διαδικασιών

και

- ανθρώπινης επέμβασης, είτε:

⇒ με την απευθείας εισαγωγή χημικών και βιολογικών ουσιών στα υπόγεια νερά  
⇒ έμμεσα επεμβαίνοντας στις φυσικές διαδικασίες που επηρεάζουν το σύστημα των υπόγειων νερών (π.χ. η εισροή θαλασσινού νερού).

Η χημική σύσταση του φυσικού υπόγειου νερού εξαρτάται μόνο από τις φυσικές διαδικασίες και είναι αποτέλεσμα της υδρογεωλογικής και γεωχημικής ιστορίας του.

Η ανθρώπινη επέμβαση προσδιορίζεται σε περιοχές με σημαντική χρήση της γης, όπως στις αστικοποιημένες περιοχές, μεταλλεία και αγροτικές περιοχές.

# ΡΥΠΑΝΣΗ ΥΔΑΤΩΝ

- Δυνητικοί παράγοντες ρύπανσης μπορεί να είναι πάρα πολλοί και να προέρχονται είτε από:
  - ⇒ το αστικό
  - ⇒ το αγροτικό
  - ή
  - ⇒ το βιομηχανικό περιβάλλον.

## ΠΡΟΣΟΧΗ!!!

Η ταφή των στερεών αποβλήτων (χωματερές από σκουπίδια οικισμών και στερεών αποβλήτων βιομηχανιών) μπορεί να αποτελέσει αιτία υποβάθμισης της ποιότητας των υπόγειων νερών λόγω της έκπλυσης που προκαλεί το νερό που διέρχεται από τη μάζα των αποβλήτων. Τα εκπλύματα (leachates) αποτελούνται από το νερό που κατά την κίνησή του δια μέσου της μάζας των στερεών αποβλήτων εμπλουτίζεται με ρύπους και τα παράγωγα της αποικοδόμησης των αποβλήτων με τις χημικές και βιοχημικές αντιδράσεις.

**Το πρόβλημα της ρύπανσης εντείνεται από το γεγονός ότι οι υδροφορείς χαρακτηρίζονται από μικρές ταχύτητες ροής, με αποτέλεσμα ο τελικός χρόνος απορρύπανσης τους είναι πολύ μεγάλος.**

# ΑΡΔΕΥΣΕΙΣ

- Η **γεωργία** στη χώρα μας είναι ο μεγάλος καταναλωτής νερού αφού χρησιμοποιεί το **80-85% του συνόλου του νερού**.
- Μια μεγάλη ποσότητα των υδάτων αυτών (αρδευτικών) οδηγείται στα στραγγιστικά δίκτυα, υπόγειους υδροφορείς και σε διάφορους άλλους υδατικούς αποδέκτες (υδατορεύματα, λίμνες, θάλασσα) μαζί με ποσότητες αγροχημικών (λιπάσματα, φυτοφάρμακα) που εφάρμοσαν οι παραγωγοί προκειμένου να βελτιώσουν την απόδοση των καλλιεργειών τους.
- Αποτέλεσμα αυτών είναι να σπαταλούνται μεγάλες ποσότητες νερού ενώ συγχρόνως να ρυπαίνεται και να υποβαθμίζεται πολλές φορές ανεπανόρθωτα το περιβάλλον (έδαφος και ύδατα).
- **Αιτίες που οδηγούν στη σπατάλη νερού που χαρακτηρίζει την ελληνική γεωργία είναι:**
  - ⇒ κακή τιμολογιακή πολιτική
  - ⇒ κακή συντήρηση των έργων
  - ⇒ έλλειψη περιορισμών στην αντλούμενη ποσότητα νερού
  - ⇒ χρήση αρ. εξοπλισμού με μειωμένη αποτελεσματικότητα εφαρμογής
  - ⇒ κακή οργάνωση των οργανισμών διαχείρισης. Σε προβλήματα κακής διαχείρισης των υδατικών πόρων αναφέρεται η αλάτωση των εδαφών, η υφαλμύριση, η ρύπανση των υδροφορέων κ.λ.π.

# ΛΙΠΑΣΜΑΤΑ & ΥΠΟΓΕΙΟΣ ΥΔΡΟΦΟΡΟΣ ΟΡΙΖΟΝΤΑΣ

- Με την εφαρμογή τους στο έδαφος:
  - ⇒ Ποιοτικά επιβλαβείς ρύποι για την υγεία του ανθρώπου, από τη γεωργία είναι τα **Νιτρικά ιόντα**: μεταφέρονται μέσω της υπόγειας ροής στους υπόγειους υδροφορείς.
  - ⇒ Η άρδευση και η εφαρμογή των λιπασμάτων ανόργανου αζώτου φαίνεται ότι συντελούν στην ταχύτερη αύξηση των νιτρικών σε πολλές αγροτικές περιοχές.
  - ⇒ Αλλά αύξησή τους μπορεί να παρατηρηθεί και σε μη αρδευόμενες περιοχές με οργανικά εδάφη. Τα νιτρικά απελευθερώνονται κατά την ανοργανοποίηση των φυτικών υπολειμμάτων και των ζωικών αποβλήτων που ενσωματώνονται στο έδαφος.
  - ⇒ Τα στερεά απόβλητα (κοπριές) των ζώων είναι επίσης σημαντικές πηγές νιτρικών και διαλυμένων αλάτων.

# ΦΥΤΟΦΑΡΜΑΚΑ & ΥΠΟΓΕΙΟΣ ΥΔΡΟΦΟΡΟΣ ΟΡΙΖΟΝΤΑΣ

- Προστασία καλλιεργειών από:
  - ⇒ Έντομα (εντομοκτόνα)
  - ⇒ Μύκητες (μυκητοκτόνα)
  - ⇒ Βακτήρια (βακτηριοκτόνα)
  - ⇒ Ζιζάνια (ζιζανιοκτόνα)
- Παρ' ότι οι οργανικές ουσίες που χρησιμοποιούνται σαν φυτοφάρμακα είναι ταχείας αποικοδόμησης, σημαντικές ποσότητες αυτών και των προϊόντων της διάσπασής τους έχουν καταγραφεί στα υπόγεια νερά

## *ΣΗΜΑΝΤΙΚΟΣ ΚΙΝΔΥΝΟΣ ΡΥΠΑΝΣΗΣ ΥΠΟΓΕΙΩΝ ΝΕΡΩΝ*

- ⇒ Τοξικότητα
- ⇒ Ποσότητα & χρόνος παραμονής της ουσίας στο έδαφος
- ⇒ Τρόπος εφαρμογής τους στο έδαφος

# ΜΙΚΡΟΟΡΓΑΝΙΣΜΟΙ ΣΤΑ ΥΠ. ΝΕΡΑ

- Παθογόνα βακτήρια

- ⇒ Σαλμονέλες

- ⇒ Παθογόνοι σταφυλόκοκκοι

- ⇒ **Coli (το νερό ύδρευσης έρχεται σε επαφή με βόθρους ή υπονόμους)**

- Μύκητες

- Διάφορα άλλα παράσιτα

## ■ ΠΗΓΕΣ ΜΙΚΡΟΟΡΓΑΝΙΣΜΩΝ

- ⇒ ανθρώπινα & ζωικά λύματα

- ⇒ Απόβλητα

## Η ΡΥΠΑΝΣΗ ΤΩΝ ΥΠ. ΥΔΑΤΩΝ ΠΡΟΚΑΛΕΙΤΑΙ ΑΠΟ:

- ⇒ Εδάφια διάθεση των λυμάτων των σταθμών επεξεργασίας αστικών λυμάτων & σηπτικών δεξαμενών

## ΠΡΟΒΛΗΜΑΤΑ ΥΓΕΙΑΣ

- ⇒ Τύφος

- ⇒ Χολέρα

- ⇒ Ηπατίτιδα

- ⇒ Ειπλώσεις από τους σκουπιδότοπους

- ⇒ Ποικίλες γεωργικές πρακτικές (π.χ. διάθεση στο έδαφος της ζωτικής κόπρου για οργανική λίπανση).

# ΤΑΞΙΝΟΜΗΣΗ ΜΕΘΟΔΩΝ ΕΛΕΓΧΟΥ ΠΟΙΟΤΗΤΑΣ ΤΩΝ ΥΠ. ΝΕΡΩΝ

*ΕΛΕΓΧΟΣ ΠΟΙΟΤΗΤΑΣ  
ΥΠΟΓΕΙΩΝ ΥΔΑΤΩΝ*

*Πηγές Ρύπανσης*

*Εξυγίανση υδροφορέων*

*Νέες εγκαταστάσεις  
που ενέχουν κίνδυνο  
(διάθεση λυμάτων &  
βιομηχανικών αποβλήτων,  
ταφή ραδιενεργών ουσιών)*

*Δραστηριότητες που στο παρελθόν  
έχουν προκαλέσει σοβαρά  
προβλήματα υποβάθμισης της  
ποιότητας των υπ.νερών*

Μελέτες: μεθοδολογίες εκτίμησης &  
τεχνικές ελαχιστοποίησής τους

*Παρεμπόδιση εισόδου των  
ακάθαρτων νερών στους υδροφορείς  
Π.χ. υδατομόνωση της επιφάνειας  
εδάφους*

*ΦΥΣΙΚΕΣ ΜΕΘΟΔΟΙ  
ΕΛΕΓΧΟΥ ΥΠΟΓΕΙΩΝ  
ΥΔΑΤΩΝ*

*Φυσικές διεργασίες  
καθαρισμού*

*Ανθρωπογενείς  
διαδικασίες  
ελέγχου*

*Τείνουν να  
απομακρύνουν ή να  
υποβαθμίσουν ένα  
ρύπο*

*Αδιαπέρατα φράγματα*

*Διαπερατές κλίνες  
επεξεργασίας*

*Συστήματα πηγαδιών*

*Βιολογικές τεχνικές  
αποκατάστασης*



# ΜΕΘΟΔΟΙ ΕΠΙΤΟΠΟΥ ΕΞΥΓΙΑΝΣΗΣ

Χημική επεξεργασία  
των ακάθαρτων νερών

Γνωστός ο τύπος του  
ρύπου

Έπιταση ρύπανσης

Βαθμός της ρύπανσης

Καθαρισμός (χημική  
ουσία) εισέρχεται με πίεση  
στον υδρ. ορίζοντα μέσω  
πληγιδιού

# ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

- Οι επιτόπου μέθοδοι εξυγίανσης (παραπάνω και ακόμα νεώτερες), με περιορισμένες ως τώρα εφαρμογές, βρίσκονται σε μια δυναμική φάση ανάπτυξης.
- Με δεδομένα τόσο το μεγάλο χρονικό ορίζοντα όσο και το υψηλό κόστος των υπόλοιπων τεχνικών, φαίνεται ότι αποτελούν την ελπίδα για το μέλλον στον τομέα του ελέγχου της ποιότητας των υπόγειων νερών.

# ΕΞΑΣΦΑΛΙΣΗ ΥΔ. ΠΟΡΩΝ ΕΑΝ..(1/2)

- Σχεδιασμός (εθνικός ή περιφερειακός) για τους υδατικούς πόρους σε επίπεδο υδρολογικής λεκάνης ή υδατικού διαμερίσματος.
- Αξιολόγηση (ποιοτική και ποσοτική) των υδατικών πόρων.
- Αύξηση της απόδοσης της χρήσης του νερού από την εξοικονόμησή του τόσο στη γεωργία όσο και στη βιομηχανία.
- Έλεγχος της ποιότητας του νερού (επιφανειακού και υπόγειου) από ανεπιθύμητες χημικές ουσίες.
- Επίδραση κλιματικών αλλαγών, οι οποίες επηρεάζουν την υδρολογική ισορροπία και την αειφορία των υδατικών πόρων κάτω από ορισμένη διαχείριση.

# ΕΞΑΣΦΑΛΙΣΗ ΥΔ. ΠΟΡΩΝ ΕΑΝ..(2/2)

- Η έρευνα της συμπεριφοράς των συστημάτων των υδατικών πόρων και η ανάπτυξη μεθόδων επηρεασμού των, είναι δυνατόν να οδηγήσουν σε λύσεις σχετικών προβλημάτων.
- Εκπαίδευση και ενημέρωση του κοινού για τη σωστή χρήση του νερού είναι απαραίτητη για την εξοικονόμησή του, κυρίως με τον περιορισμό της σπατάλης.
- Νομοθεσία (νομοθετικά πλαίσια και ειδικές διατάξεις) σχετικά με τους υδατικούς πόρους στην Ελλάδα αποτελεί ο Νόμος 3199/03, ο οποίος αντικατέστησε τον Νόμο 1739/87 σύμφωνα με τον οποίο είναι εφικτό να προστατευτούν οι υδατικοί πόροι και από πλευράς ποιότητας και από πλευράς ισορροπίας, ώστε να καταστούν διατηρήσιμοι φυσικοί πόροι.

Η ΓΕΩΡΓΙΑ και ο ΟΡΥΚΤΟΣ ΠΛΟΥΤΟΣ της Ελλάδας είναι δύο τομείς που μπορούν να δώσουν ώθηση στην ανάπτυξη της χώρας.

Το ΝΕΡΟ σαν μέσο συντήρησης και ανάπτυξης της ζωής, ως θεμελιώδες αγαθό για τις ανθρώπινες δραστηριότητες οφείλει να εμφανίζει ΦΥΣΙΚΗ ΚΑΘΑΡΟΤΗΤΑ και να ΜΗΝ ΠΕΡΙΕΧΕΙ ΤΟΞΙΚΕΣ ΟΥΣΙΕΣ.

ΕΥΧΑΡΙΣΤΩ ΠΟΛΥ ΓΙΑ ΤΗΝ ΠΡΟΣΟΧΗ ΣΑΣ