

# ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΕΣ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΟΣ ΣΤΗΝ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΙΚΗ ΝΟΜΟΘΕΣΙΑ

**ΟΙΚΟΣΥΣΤΗΜΑΤΑ – ΟΙΚΟΛΟΓΙΑ**

# Οικοσυστήματα - Οικολογία

Οικολογία → μελέτη φυτών και ζώων σε σχέση με το περιβάλλον τους

- Οικοσύστημα → σύστημα οργανισμών που βιώνει σε συγκεκριμένο αβιοτικό περιβάλλον και επηρεάζεται από αυτό

Πραγματοποιείται ανταλλαγή ενέργειας

- Γη → Το μεγαλύτερο και άυταρκες οικοσύστημα, που φυσικά περιλαμβάνει όλα τα φυτά και τα ζώα  
→ αλληλεπίδραση με το φυσικό τους περιβάλλον.

Γη → οικόσφαιρα ή βιόσφαιρα

# Οικοσυστήματα - Οικολογία

---

Τα οικοσυστήματα αποτελούνται από:

1) βιοτικά συστατικά

1) αβιοτικά συστατικά

→ συντελείται ανταλλαγή ύλης και ενέργειας

# Οικοσυστήματα - Οικολογία

---

## ΒΑΣΙΚΑ ΟΙΚΟΣΥΣΤΗΜΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ

- Πώς ορίζεται το οικοσύστημα
- Κλίμακα
- Όρια
- Βασικά χαρακτηριστικά

# Οικοσυστήματα - Οικολογία

---

## ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΤΩΝ ΓΕΝΙΚΩΝ ΣΥΣΤΗΜΑΤΩΝ

**Η Γενική Θεωρία των Συστημάτων.** Η έννοια των συστημάτων χρησιμοποιείται σε πολλούς επιστημονικούς κλάδους για να βοηθήσει στην κατανόηση ή την εξήγηση των αλληλεπιδράσεων.

- Πώς ορίζεται το σύστημα.
- Παραδείγματα συστημάτων. Ο καθένας από μας είναι εξοικειωμένος με την ιδέα των συστημάτων στην καθημερινή ζωή.
- Η χρησιμότητα της μελέτης τους.

# Οικοσυστήματα - Οικολογία

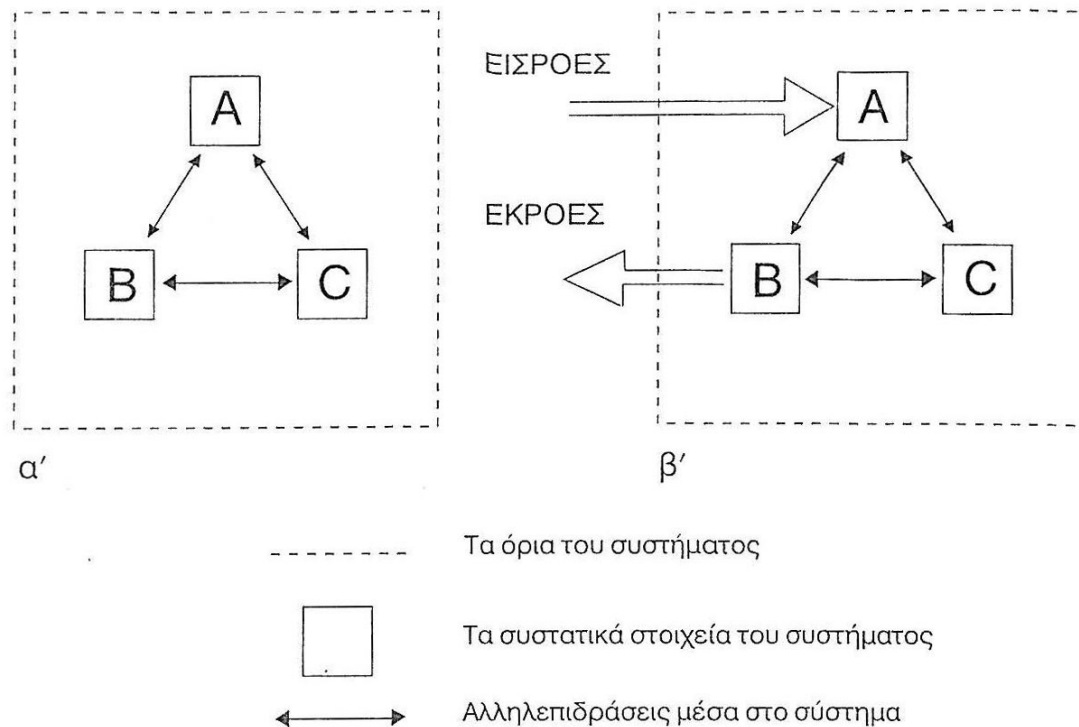
## Κλειστά και ανοιχτά συστήματα.

Υπάρχουν δύο βασικοί τύποι συστημάτων.

➤ Εισροές

➤ Εκροές

➤ Διαδρομές



Σχ. 1. Δύο τύποι συστημάτων. (α') Κλειστά, (β') Ανοιχτά.

# Οικοσυστήματα - Οικολογία

## ➤ Σταθερή κατάσταση

Ο αριθμός των ζώων που ζει σε μια συγκεκριμένη βιοκατοικία, εξαρτάται από τη διαθεσιμότητα της τροφής σε αυτό το οικοσύστημα και τα δύο αυτά στοιχεία του συστήματος (αριθμός ζώων και διαθεσιμότητα τροφής) βρίσκονται σε ισορροπία.

## ➤ Ανάδραση

# Οικοσυστήματα - Οικολογία

## ΣΥΣΤΑΤΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΤΩΝ ΟΙΚΟΣΥΣΤΗΜΑΤΩΝ

Υπάρχουν δύο βασικά συστατικά στοιχεία στα οικοσυστήματα:

- το αβιοτικό στοιχείο
- το βιοτικό στοιχείο (3 κατηγορίες)
  - Παραγωγοί
  - Καταναλωτές
  - Αποδομητές

Και τα δύο είναι εξίσου σημαντικά για το οικοσύστημα καθώς χωρίς το ένα από αυτά το σύστημα δεν μπορεί να λειτουργήσει.



# Οικοσυστήματα - Οικολογία

---

- **Αποδομητές**

Οι αποσυνθέτες (αποδομητές) αποτελούν ουσιαστικό τμήμα των οικοσυστημάτων, αφού χωρίς αυτούς η βασική συστατική ύλη της ζωής θα εγκλωβιζόταν στα σύνθετα μόρια και κάθε περαιτέρω ανάπτυξη θα σταματούσε. Θεωρητικά, είναι δυνατή η ύπαρξη οικοσυστημάτων τα οποία περιέχουν μόνο παραγωγούς και αποδομητές.

Στο πλαίσιο της ισορροπίας των οικοσυστημάτων αυτά περιλαμβάνουν και τους καταναλωτές.

# Οικοσυστήματα

---

- Τα φυσικά οικοσυστήματα μπορούν να χωριστούν σε
  - υδάτινα
  - χερσαία

Καθεμία από αυτές τις κατηγορίες μπορεί να αναλυθεί περαιτέρω σε ειδικότερους τύπους οικοσυστημάτων.

- Σε ένα υδάτινο οικοσύστημα, οι ζωντανοί οργανισμοί μπορούν να επιβιώσουν μόνο μέσα στο νερό.
- Υπάρχουν δύο βασικοί τύποι υδάτινων οικοσυστημάτων: γλυκού νερού και θαλάσσια.

# Οικοσυστήματα – Μαγκρόβια δάση



# Φυσικά Οικοσυστήματα

---

- Τα υδάτινα οικοσυστήματα

- Λίμνες
- Ποτάμια και ρέματα
- Θάλασσες και ωκεανοί
- Φυσικές εκβολές
- Φυσικοί υγροβιότοποι
- Κοραλλιογενείς ύφαλοι

- Τα χερσαία οικοσυστήματα

- Δάση
- Έρημοι
- Λειβάδια
- Βουνά

# Φυσικά Οικοσυστήματα

---

- Τα παραπάνω οικοσυστήματα χωρίζονται περαιτέρω σε οικοσυστήματα όπως:
  - Οικοσυστήματα τροπικών δασών
  - Οικοσύστημα τάιγκα
  - Οικοσύστημα εύκρατων δασών
  - Οικοσύστημα Τούνδρας
  - Οικοσύστημα θαμνώνων
  - Λεντικά οικοσυστήματα
  - Οικοσύστημα της ερήμου
  - Οικοσύστημα βοσκοτόπων

# Φυσικά Οικοσυστήματα

---

- Παράκτια οικοσυστήματα
- Λωτικό οικοσύστημα
- Αλμυροί βάλτοι
- Κοραλλιογενείς ύφαλοι
- Βάλτοι Mangrove
- Woodland (Δασότοπος)
- Αλπικός βιότοπος
- Chaparral



# Φυσικά Οικοσυστήματα

---

- Η πρώτη "Προειδοποίηση προς την ανθρωπότητα", που έγινε από την Ένωση Ανήσυχων Επιστημόνων (Union of Concerned Scientists - 1992), ανέφερε ότι:
  - τα ανεπτυγμένα κράτη είναι οι μεγαλύτεροι ρυπαντές στον κόσμο σήμερα
  - πρέπει να μειώσουν σημαντικά την υπερκατανάλωσή τους για να μειώσουν τις πιέσεις στους πόρους και το παγκόσμιο περιβάλλον

# Φυσικά Οικοσυστήματα

---

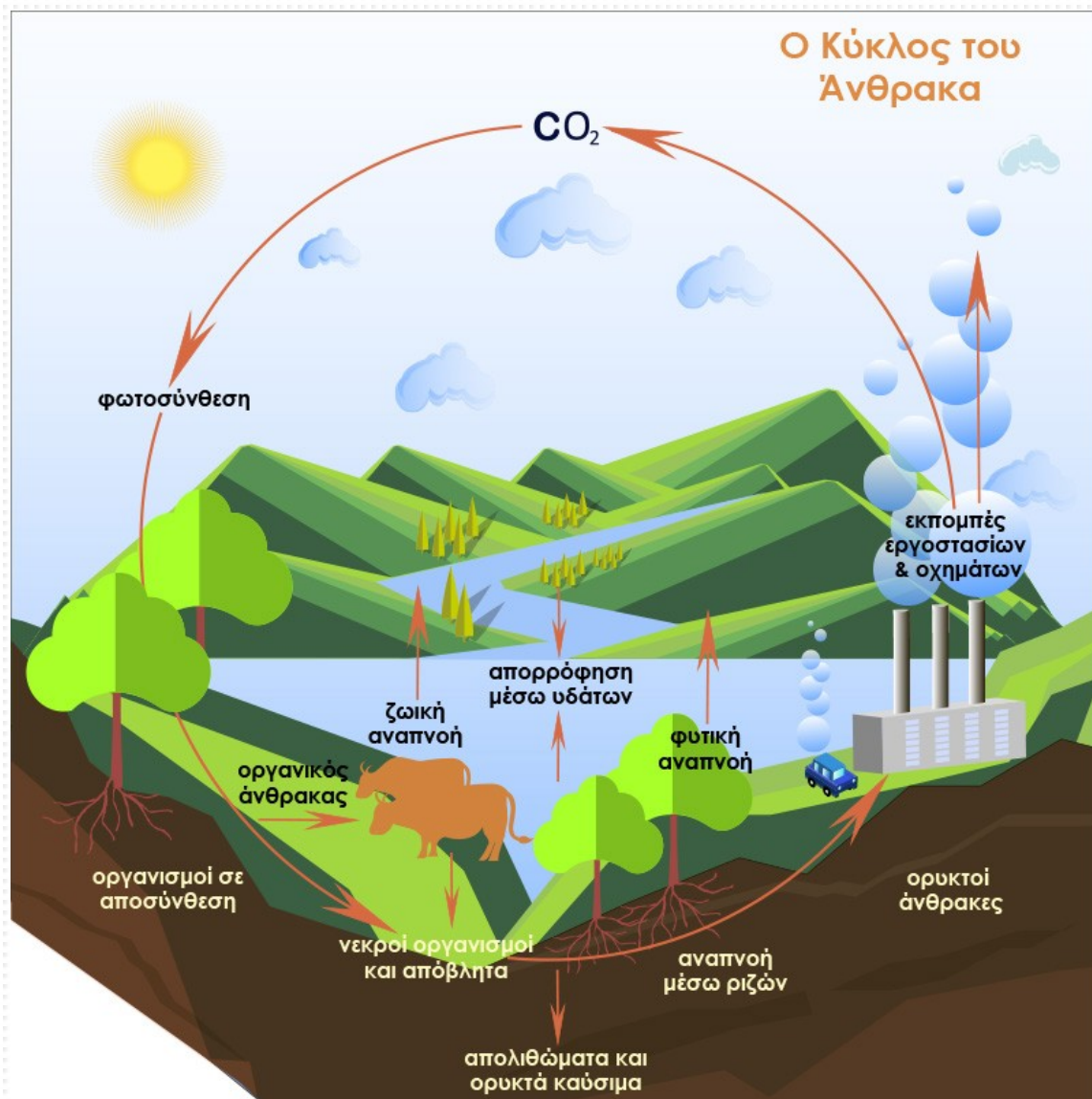
- Προσδιορίζουμε την κοινωνία του 20ου και 21ου αιώνα ως "κοινωνία της σπατάλης", καταναλώτρια μεγάλων ποσοτήτων νερού, υλικών και ενέργειας λόγω ενός οικολογικά μη βιώσιμου κοινωνικού μεταβολισμού (social metabolism) που βασίζεται σε μη ανανεώσιμους πόρους
- Η έννοια του κοινωνικού μεταβολισμού αναφέρεται στον τρόπο με τον οποίο οι ανθρώπινες κοινωνίες οργανώνουν τις ανταλλαγές ενέργειας και υλικών με το περιβάλλον εντός του ισχύοντος οικονομικού μοντέλου



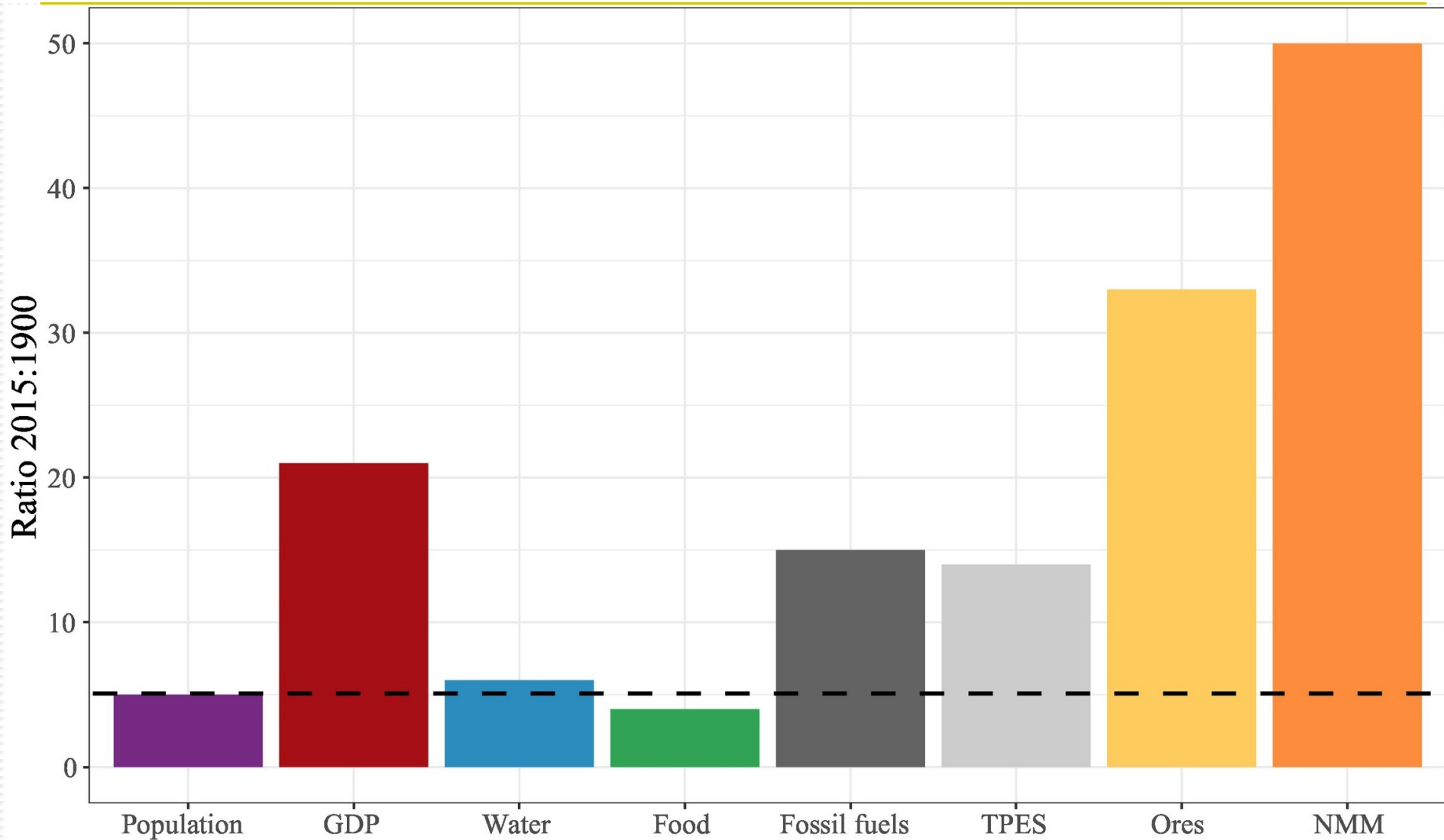
# Φυσικά Οικοσυστήματα

Μέσα σε 100 έτη η ανθρωπότητα εξήγαγε συνολικά 3400 γιγατόνους (Gt) βιομάζας, ορυκτών καυσίμων, μεταλλευμάτων και μη μεταλλικών ορυκτών

Από το 2000 και μετά, η αυξανόμενη ευημερία αποτέλεσε την κινητήρια δύναμη της αύξησης της εξόρυξης υλικών σε παγκόσμιο επίπεδο



# Φυσικά Οικοσυστήματα



# Φυσικά Οικοσυστήματα

- Παρόλο που το 71% της επιφάνειας της Γης καλύπτεται από νερό, μόνο το 2,5% αυτού είναι γλυκό νερό και περίπου το 69% αυτού είναι “κλειδωμένο” σε μορφή πάγου ή βρίσκεται βαθιά στο υπέδαφος
- Κατ' έτος χρησιμοποιούνται περίπου 4 τρισεκατομμύρια  $m^3$  γλυκών υδάτων για:
  - Γεωργικές
  - Βιομηχανικές
  - Οικιακές χρήσεις

# Φυσικά Οικοσυστήματα

---

- Οι αυξανόμενες εισροές
  - φωσφορικών αλάτων,
  - αζώτου και
  - οργανικής ύλης από τη γεωργία

έχουν ως αποτέλεσμα τον ευτροφισμό και την αφαίρεση οξυγόνου των ποταμών και των παράκτιων περιοχών σε όλο τον κόσμο με επακόλουθες αρνητικές επιπτώσεις κατά μήκος της υδάτινης τροφικής αλυσίδας

# Φυσικά Οικοσυστήματα

---

- Το υδατικό αποτύπωμα των καταναλωτών κατανέμεται άνισα σε όλο τον κόσμο
- Ενδεικτικές καταναλώσεις ύδατος
  - Στις ΗΠΑ 1207 m<sup>3</sup>/y ανά κάτοικο
  - Στην Ελλάδα 945 m<sup>3</sup>/y ανά κάτοικο
  - Στην Τουρκία 750 m<sup>3</sup>/y ανά κάτοικο
  - Στην Ισπανία 633 m<sup>3</sup>/y ανά κάτοικο
  - Στη Γαλλία 391 m<sup>3</sup>/y ανά κάτοικο

# Φυσικά Οικοσυστήματα

---

- Βιώνουμε ένα φαινόμενο μαζικής εξαφάνισης, το μόνο που προκαλείται από την ιδιοποίηση των πόρων από ένα μόνο είδος
- Τουλάχιστον ένα εκατομμύριο είδη φυτών και ζώων απειλούνται με εξαφάνιση τις επόμενες δεκαετίες, εκ των οποίων τα μισά είναι έντομα.
- Ακόμη και πληθυσμοί από είδη που θεωρούνται "χαμηλής ανησυχίας" από τη Διεθνή Ένωση για τη Διατήρηση της Φύσης (IUCN) αποδεκατίζονται επίσης σε όλο τον κόσμο

# Φυσικά Οικοσυστήματα

---

- Παγκόσμιος πληθυσμός 8 δισεκατομμύρια
- 2,01 δισεκατομμύρια τόνοι αστικών στερεών αποβλήτων
- 380 δισεκατομμύρια m<sup>3</sup> υγρών αποβλήτων κατ' έτος
- Περισσότερο από το 90% του πληθυσμού εκτίθεται σε κακής ποιότητας αέρα (PM<sub>2.5</sub> >10 μg/m<sup>3</sup>)

# Ευρωπαϊκή Ένωση

---

- Η Ευρωπαϊκή Πράσινη Συμφωνία θεωρείται ως ιδιαίτερα σημαντική για την υγεία των ανθρώπων και του πλανήτη
- Παρουσιάστηκε τον Δεκέμβριο του 2019, θέτοντας σε κίνηση έναν βαθύ και ολιστικό μετασχηματισμό των κοινωνίας και της οικονομίας μας
- Η πρόοδος που έχει επιτευχθεί στις προτάσεις για την κυκλική οικονομία και τη μηδενική ρύπανση ανοίγουν το δρόμο προς την επίτευξη των κλιματικών στόχων της Ε.Ε. για το 2030 και το 2050



# Ευρωπαϊκή Ένωση

---

- Νέα νομοθεσία της ΕΕ για την αύξηση της αξίας του εδάφους και των πόρων του
  - Επί του παρόντος, το 60 έως 70 % των εδαφών στην ΕΕ είναι σε κακή κατάσταση υγείας.
  - Επιπλέον, ένα δισεκατομμύριο τόνοι εδάφους εκπλένονται κάθε χρόνο λόγω διάβρωσης.
  - Το κόστος που συνδέεται με την υποβάθμιση του εδάφους εκτιμάται ότι υπερβαίνει τα 50 δισ. ευρώ ετησίως

# Ευρωπαϊκή Ένωση

---

- Γεωργοί και ιδιοκτήτες γης θα πρέπει να εφαρμόσουν τις καταλληλότερες μεθόδους επεξεργασίας ώστε να αυξηθεί η γονιμότητα και η απόδοση του εδάφους
- Τα υγιή εδάφη και τα βελτιωμένα δεδομένα παρέχουν ευκαιρίες εισοδήματος ως ανταμοιβή για την ανθρακοδεσμευτική γεωργία (εναλλακτική μορφή γεωργίας)

# Ευρωπαϊκή Ένωση

---

- Ανθεκτικότερα συστήματα τροφίμων - Νέες γονιδιοματικές τεχνικές

- Οι γεωργοί και οι κτηνοτρόφοι χρειάζονται πρόσβαση σε καινοτομίες αιχμής

- Οι νέες τεχνολογίες μπορούν να συμβάλουν στην ενίσχυση της ανθεκτικότητας τόσο της γεωργίας όσο και των δασικών εκτάσεων και στην προστασία της συγκομιδής από τις επιπτώσεις της κλιματικής αλλαγής, της απώλειας βιοποικιλότητας και της υποβάθμισης του περιβάλλοντος

# Ευρωπαϊκή Ένωση

---

- Περίπου 59 εκατομμύρια τόνοι τροφίμων (131 kg/κάτοικο) σπαταλούνται κάθε χρόνο στην ΕΕ, με εκτιμώμενη αγοραία αξία 132 δισ. ευρώ

- Πάνω από το ήμισυ της σπατάλης τροφίμων (53 %) παράγεται από τα νοικοκυριά, ακολουθούμενη από τον τομέα της μεταποίησης (20 %)

- Στόχος:

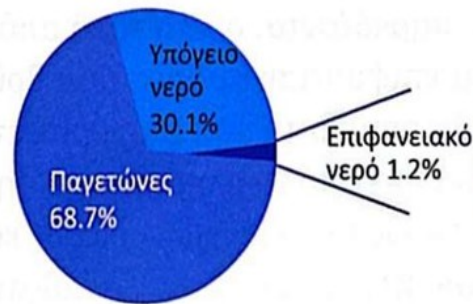
- Εξοικονόμηση τροφίμων (επισιτιστική ασφάλεια)

- Εξοικονόμηση χρημάτων

- Μείωση περιβαλλοντικών επιπτώσεων

# Ευρωπαϊκή Ένωση

- Το νερό, πολύτιμο αγαθό, καταλαμβάνει το μεγαλύτερο τμήμα της επιφάνειας του πλανήτη και κατανέμεται κυρίως
  - σε ωκεανούς
  - σε παγετώνες
  - σε υπόγειους υδροφορείς
  - και σε επιφανειακούς ταμιευτήρες



# Ευρωπαϊκή Ένωση

---

- Δεδομένου ότι οι ωκεανοί έχουν υψηλή αλατότητα, το νερό που διαθέτουν δεν είναι χρήσιμο ως πόσιμο
- Έχουν καταβληθεί προσπάθειες την απομάκρυνση των αλάτων από το νερό (αφαλάτωση), αλλά αυτή είναι μια πολύ δαπανηρή διαδικασία
- Το αλμυρό νερό χρησιμοποιείται στη διαδικασία εξόρυξης, στη βιομηχανία και στην παραγωγή ενέργειας.



# Μονάδα Αφαλάτωσης



# Ευρωπαϊκή Ένωση

---

• Η Οδηγία-Πλαίσιο (2000/60) της Ευρωπαϊκής Ένωσης (ΕΕ) κατατάσσει τα νερά σε επτά κύριες κατηγορίες

➤ Επιφανειακά ύδατα

➤ Υπόγεια ύδατα

➤ Εσωτερικά ύδατα

➤ Ποταμός

➤ Λίμνη

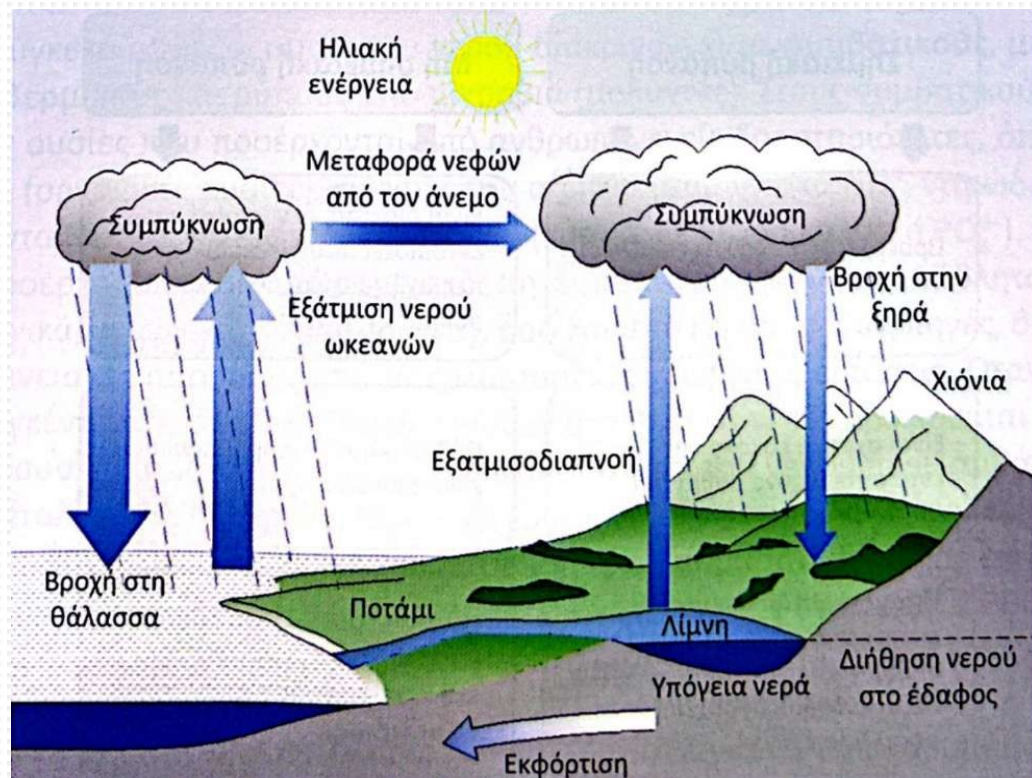
➤ Μεταβατικά ύδατα

➤ Παράκτια ύδατα



# Ο κύκλος του Νερού

- Ο κύκλος του νερού ή υδρολογικός κύκλος είναι η συνεχής ανακύκλωση του νερού μεταξύ υδρόσφαιρας, ατμόσφαιρας και λιθόσφαιρας
- Η ενέργεια που απαιτείται για την ολοκλήρωση του κύκλου προέρχεται από την ηλιακή ακτινοβολία



# Ρύπανση – Μόλυνση Νερού

- Ο όρος ρύπανση αναφέρεται στην επιβάρυνση του νερού με συστατικά σε βαθμό που υποβαθμίζουν το περιβάλλον και την ποιότητα ζωής του ανθρώπου.
- Διακρίνεται σε σημειακή και μη σημειακή ή διάχυτη, ανάλογα με την πηγή προέλευσης των ρύπων



# Ρύπανση – Μόλυνση Νερού

- Η παρουσία στο νερό παθογόνων μικροοργανισμών εξαιτίας κυρίως των ανθρώπινων δραστηριοτήτων, ονομάζεται μόλυνση του νερού.

- Πρόκειται, δηλαδή, για ρύπανση των νερών, κυρίως από μικροοργανισμούς των αστικών αποβλήτων.



# Ρύπανση – Μόλυνση Νερού

---

- Η έννοια του ρύπου του νερού αναφέρεται σε μια ουσία ή ενέργεια που εισάγεται στο υδάτινο περιβάλλον με ανεπιθύμητα αποτελέσματα ή επηρεάζει δυσμενώς τη χρησιμότητα του υδατικού πόρου
- Ένας ρύπος μπορεί να προκαλέσει μακροπρόθεσμη ή βραχυπρόθεσμη βλάβη μεταβάλλοντας τον ρυθμό ανάπτυξης φυτικών ή ζωικών ειδών
- Μερικές φορές, αυτό που καθορίζει εάν μια ουσία είναι ρύπος, είναι η συγκέντρωσή της και όχι ο τύπος της

# Ρύπανση – Μόλυνση Νερού

---

- Μια ουσία χαρακτηρίζεται ως **ρύπος** όταν η συγκέντρωσή της στο νερό είναι αρκετά μεγαλύτερη απ' αυτήν που συνήθως συναντάται στα φυσικά αποθέματα του γλυκού νερού και ότι ένας ρύπος χαρακτηρίζεται τοξικός όταν έχει τη δυνατότητα να προκαλέσει σοβαρή βλάβη ή θάνατο σε ανθρώπους ή ζώα
- Οι ρύποι του νερού διακρίνονται σε **συμβατικούς, μη συμβατικούς, θερμικούς** και ρύπους από μικρόβια (**μολυντές**)



# Οδηγία πλαίσιο (2000/60)

- Σπουδαιότερες κατηγορίες ρύπων

Τύπος	Προέλευση/αιτία	Παραδείγματα/ουσίες
Απόβλητα που προκαλούν μείωση του διαλυμένου οξυγόνου στο νερό	Αποχέτευση, διάθεση ζωικών/κτηνοτροφικών αποβλήτων	Ανεπεξέργαστα υγρά απόβλητα, απόρριψη ζωικής κοπριάς και υπολειμμάτων φυτών, που αποικοδομούνται από βακτήρια.
Ανόργανες χημικές ουσίες	Εκροές εγκαταστάσεων επεξεργασίας βιομηχανικών αποβλήτων, απορροές, οικιακά καθαριστικά	Τοξικά μέταλλα, οξέα
Οργανικές χημικές ουσίες	Απορροές από γεωργικές και κτηνοτροφικές δραστηριότητες, εκροές εγκαταστάσεων επεξεργασίας βιομηχανικών αποβλήτων, απορροές	Πετρέλαιο, πλαστικά - πολυμερικά υλικά

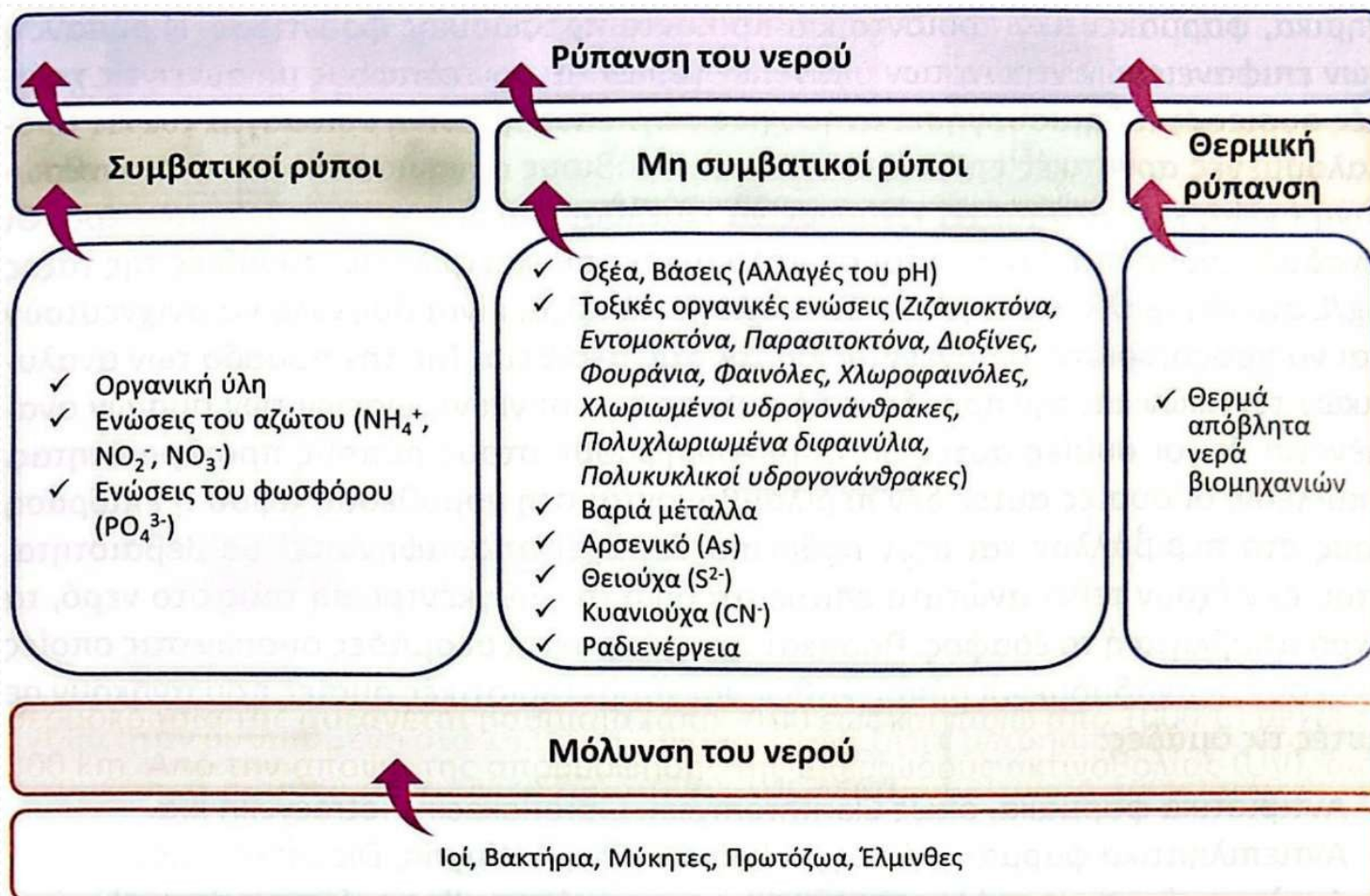
# Οδηγία πλαίσιο (2000/60)

- Σπουδαιότερες κατηγορίες ρύπων

Τύπος	Προέλευση/αιτία	Παραδείγματα/ουσίες
Λιπάσματα	Απορροές από γεωργικές και κτηνοτροφικές δραστηριότητες, εκροές εγκαταστάσεων επεξεργασίας αστικών λυμάτων	Υδατοδιαλυτά συστατικά που περιέχουν νιτρικά και φωσφορικά ιόντα
Ιζηματογενής ρύπανση	Διάβρωση εδάφους	Φερτά υλικά - στερεά σωματίδια, διαλυτοποίηση συστατικών
Ραδιενεργές ουσίες	Εργοστάσια παρα-γωγής πυρηνικής ενέργειας, βιομηχανία εξόρυξης κι επεξεργασίας ουρανίου	Ραδόνιο, ουράνιο

# Οδηγία πλαίσιο (2000/60)

- Σπουδαιότερες κατηγορίες ρύπων

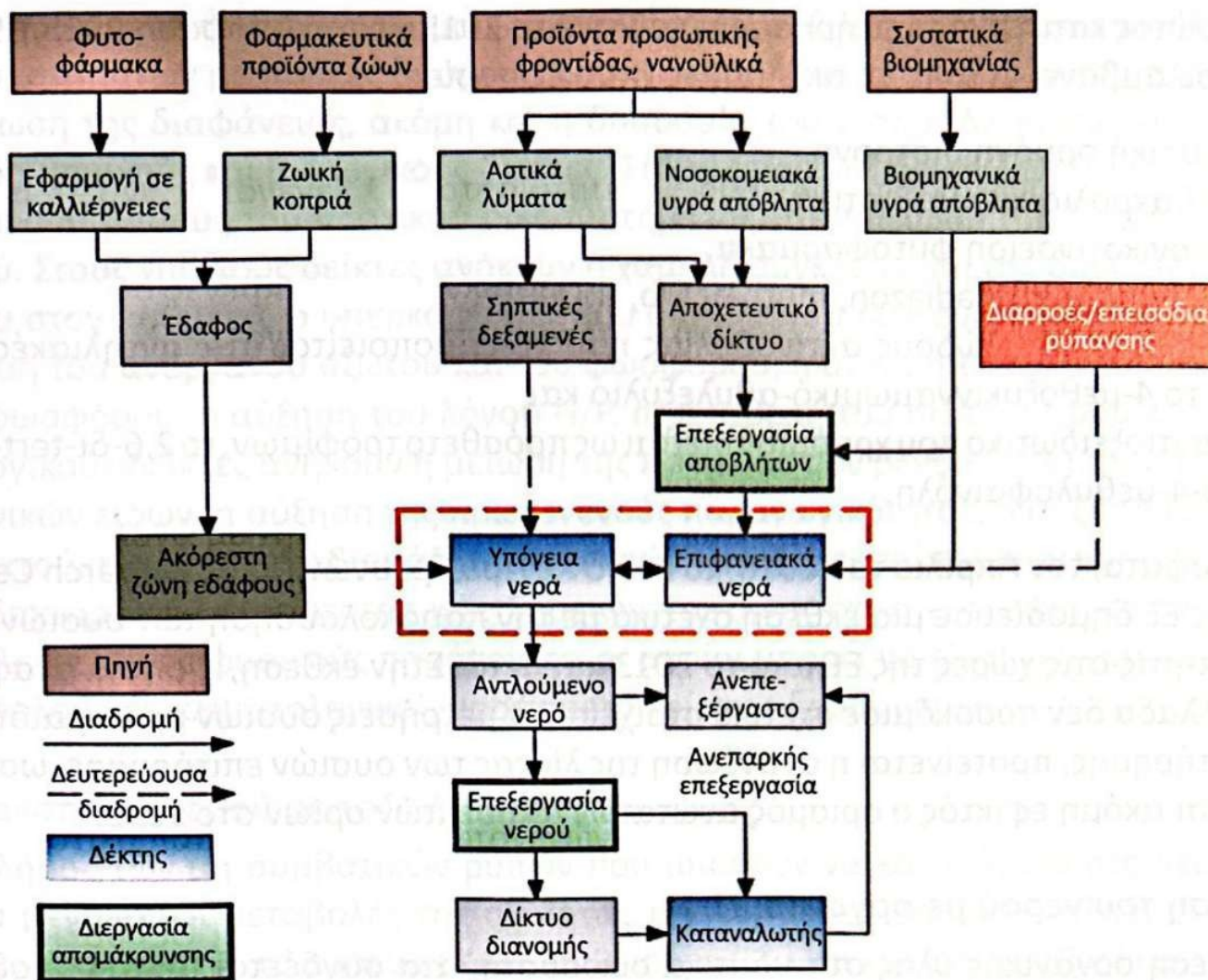




# Ρύποι προτεραιότητας

Αντιβιοτικά	Clarithromycin, Ciproflaxacin, Tetracyclin
Αντιεπιληπτικά	Carbamazepine, Diclofenac
Αναλγητικά & αντιφλεγμονώδη	Ibuprofen, Ketoprofen
Ρυθμιστικά λιπιδίων	Fenofibric acid
Αντι-υπερτασικά	Metoprolol, Celiprolol
Διουρητικά	Furosemide, Diatrizoate
Καλλυντικές ουσίες	Galaxolide, Tonalide, PCPs
Διεγερτικές	Καφεΐνη, παραξανθίνη
Αντικαταθλιπτικές	Fluoxetin
Φθαλικές	Bisobutyl phthalate, Bisphenol
Μικροπλαστικά	

# Διαδρομή ρύπων στο περιβάλλον



# Οδηγία 2013

---

- Το 2013 η Οδηγία Πλαίσιο τροποποιήθηκε σχετικά με τα περιβαλλοντικά πρότυπα ποιότητας και δημιουργήθηκε ένας κατάλογος επιτήρησης ουσιών (watch list), οι οποίες θα πρέπει να παρακολουθούνται, καθώς η παρουσία τους στο περιβάλλον υποδηλώνει πιθανό κίνδυνο για τα οικοσυστήματα και τον άνθρωπο
  - η φυσική ορμόνη οιστραδιόλη,
  - η αντιφλεγμονώδης δικλοφαινάκη (diclofenac),
  - η συνθετική ορμόνη αιθινυλοιστραδιόλη (αντισυλληπτικά)

# Κατάλογος επιτήρησης 2015

---

- Απόφαση 2015/495/ΕΕ
  - φυσική ορμόνη οιστρονή
  - 3 μακρολιδικά αντιβιοτικά, τα νεονικοτινοειδή φυτοφάρμακα,
  - ζιζανιοκτόνα oxadiazon, methiocarb, triallate
  - φίλτρο υπεριώδους ακτινοβολίας που χρησιμοποιείται στις αντηλιακές κρέμες, το 4-μεθόξυκινναμωμικό-αθυλεξύλιο
  - αντιοξειδωτικό που χρησιμοποιείται ως πρόσθετο τροφίμων, το 2,6-δι-tert-βουτυλο-4-μεθυλοφαινόλη

# Οργανική ύλη στο νερό

---

- Η διάθεση οργανικής ύλης στα υδατικά οικοσυστήματα συνδέεται με την αποξυγόνωση του νερού, δηλαδή την εξάντληση της συγκέντρωσης του διαλυμένου οξυγόνου στο νερό.
- Άμεση συνέπεια είναι η μείωση ή ακόμη και η εξαφάνιση υδρόβιων οργανισμών ενός φυσικού αποδέκτη.
- Ο μηχανισμός μείωσης του διαλυμένου οξυγόνου βασίζεται στην υπέρμετρη ανάπτυξη και δράση βακτηρίων.

# Μικροοργανισμοί

---

- Η ποικιλομορφία των μικροοργανισμών:
  - Οι οργανισμοί διακρίνονται σε:
    - ❖ Βακτήρια (Bacteria)
    - ❖ Αρχαία (Archaea)
    - ❖ Ευκαρυωτικά (Eukarya)
  - Όλες έχουν προκύψει από έναν κοινό πρόγονο
  - Οι μονοκύτταροι ευκαρυωτικοί μικροοργανισμοί είναι οι πρόγονοι των πολυκύτταρων οργανισμών
  - Τα προκαρυωτικά αντιπροσωπεύουν εξελικτικές γραμμές που δεν μπόρεσαν να εξελιχθούν πέραν του σταδίου των μονοκύτταρων

# Μικροοργανισμοί

---

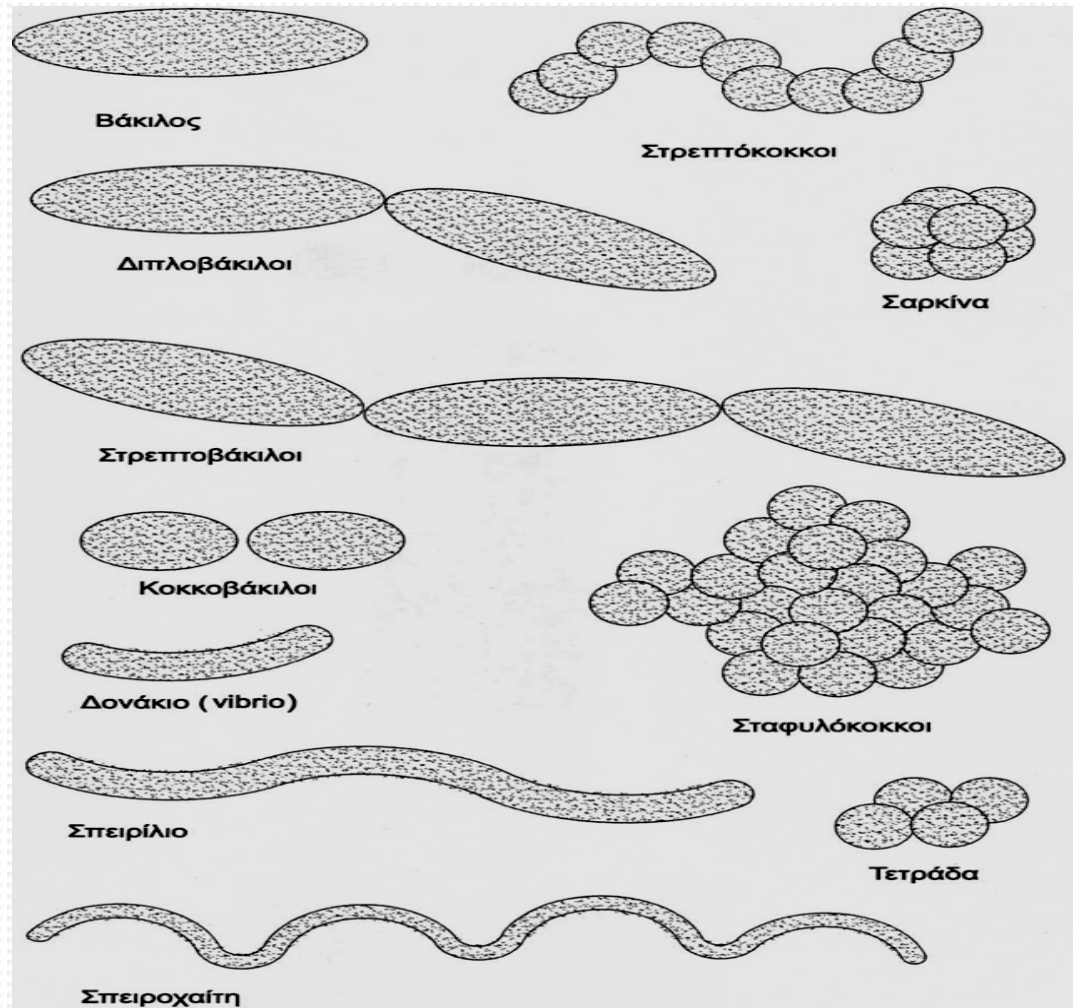
- Η ποικιλομορφία των μικροοργανισμών:
  - Βακτήρια
    - ❖ Είναι μονοκύτταροι μικροοργανισμοί με απλούστερη δομή σε σχέση με τα ευκαρυωτικά,
    - ❖ Το γενετικό τους υλικό ως προκαρυωτικά δεν περιβάλλεται από ειδική μεμβράνη.
    - ❖ Εμφανίζονται κυρίως ως ράβδοι, βάκιλοι και κόκκοι,
    - ❖ Υπάρχουν και ελικοειδή (σπειρίλια και σπειροχαίτες)
    - ❖ Αστεροειδή βακτήρια (*Nocardia* sp.)
    - ❖ Βακτήρια σε σχήμα δονακίου (καμπυλωτή ράβδος)



# Μικροοργανισμοί

- Η ποικιλομορφία των μικροοργανισμών:

- Βακτήρια





# Μικροοργανισμοί

---

- Η ποικιλομορφία των μικροοργανισμών:

- Βακτήρια

- ❖ Χαρακτηριστικό των βακτηρίων είναι ότι διαθέτουν ένα κυτταρικό τοίχωμα που αποτελείται από πεπτιδογλυκάνη.
- ❖ Οι θρεπτικές απαιτήσεις τους καλύπτονται κυρίως ετερότροφα
- ❖ Η κινητικότητα καθίσταται δυνατή με τη χρήση μαστιγίων.
- ❖ Η πλειονότητα των βακτηρίων δεν έχει χαρακτηριστεί ή καλλιεργηθεί σε εργαστηριακό θρεπτικό μέσο ανάπτυξης.

# Μικροοργανισμοί

---

- Η ποικιλομορφία των μικροοργανισμών:
  - Βακτήρια
    - ❖ Τα φύλα των βακτηρίων ξεπερνούν τα 50, συνυπολογίζοντας και τα μη καλλιεργήσιμα (candidate phyla).
  - Ενδεικτικά αναφέρονται:
    - ❖ *Acidobacteria*
    - ❖ *Actinobacteria*
    - ❖ *Firmicutes*
    - ❖ *Chloroflexi*
    - ❖ *Cyanobacteria*
    - ❖ *Proteobacteria*

# Μικροοργανισμοί

---

- Η ποικιλομορφία των μικροοργανισμών:
  - Αρχαία (Archaea)
    - ❖ Είναι προκαρυωτικοί μικροοργανισμοί με μέγεθος παρόμοιο με εκείνο των βακτηρίων.
    - ❖ Το σχήμα τους είναι παρόμοιο με των Βακτηρίων
    - ❖ Στη δομή του κυτταρικού τους τοιχώματος, ομοιάζουν με τα Gram (+) βακτήρια
    - ❖ Αρχικά περιγράφηκαν με το όνομα αρχαιοΒακτήρια, αφού θεωρούνταν ως μία κατηγορία βακτηρίων.
    - ❖ Θεωρήθηκαν ότι ήταν οι πρώτοι οργανισμοί που εμφανίστηκαν στη γη

# Μικροοργανισμοί

---

- Η ποικιλομορφία των μικροοργανισμών:
  - Αρχαία (Archaea)
  - Ζουν σε ακραία περιβάλλοντα, όπως είναι οι αλμυρές και αλκαλικές λίμνες, η Νεκρά Θάλασσα, οι θερμές πηγές και τα ηφαιστιογενή εδάφη
  - Διαπιστώθηκε η παρουσία τους σε εδάφη, στους ωκεανούς και στη μικροβιακή χλωρίδα του εντέρου
  - Εμφανίζουν ασυνήθιστα βιοχημικά χαρακτηριστικά, όπως οι μεθανιογόνοι μικροοργανισμοί που παράγουν  $\text{CH}_4$  ως προϊόν του μεταβολισμού τους
  - Διακρίνονται σε εξαιρετικά αλόφιλα, αλοβασεόφιλα, υπερθερμόφιλα, θερμοξεόφιλα και μεθανιογόνα

# Μικροοργανισμοί

---

- Η ποικιλομορφία των μικροοργανισμών:
  - Αρχαία (Archaea)
    - ❖ Τα *Euryarchaeota* και *Crenarchaeota* αποτελούν τα κυριότερα φύλα των αρχαίων
    - ❖ Το φύλο *Euryarchaeota* περιλαμβάνει αλόφιλα, αλοβασόφιλα και μεθανιογόνα στελέχη
    - ❖ Το φύλο *Crenarchaeota* αποτελείται από υπερθερμόφιλα και θερμοξεόφιλα μέλη
    - ❖ Έχουν επίσης προταθεί τα φύλα *Korarchaeota*, *Nanoarchaeota* και *Thaumarchaeota*

# Μικροοργανισμοί

---

- Η ποικιλομορφία των μικροοργανισμών:
  - Ευκαρυωτικοί μικροοργανισμοί
    - Σε αυτούς ανήκουν τα φύκη, οι μύκητες και τα πρωτόζωα
    - Το κυτταρικό τοίχωμα πολλών φυκών, όπως και φυτών, αποτελείται από κυτταρίνη.
    - Αν και παλιότερα τα κυανοβακτήρια περιλαμβάνονταν στα φύκη, τα τελευταία χρόνια, με τη διερεύνηση της φυλογενετικής τους θέσης, εξετάζονται ως φύλο των Βακτηρίων.
    - Τα φύκη είναι μονοκύτταροι ή πολυκύτταροι ευκαρυωτικοί οργανισμοί που δεν έχουν ρίζες, βλαστούς ή φύλλα, αλλά που μπορούν να φωτοσυνθέτουν, παράγοντας οξυγόνο

# Μικροοργανισμοί

---

- Η ποικιλομορφία των μικροοργανισμών:

- Ευκαρυωτικοί μικροοργανισμοί

- ❖ Οι μύκητες δεν έχουν φωτοσυνθετική ικανότητα και καλύπτουν τις ενεργειακές τους απαιτήσεις προσλαμβάνοντας οργανικές ενώσεις από το περιβάλλον (υπόστρωμα) ανάπτυξης τους.
- ❖ Παίζουν σημαντικό ρόλο στην αποδόμηση της οργανικής ύλης, επηρεάζοντας σε μεγάλο βαθμό τους βιογεωχημικούς κύκλους των θρεπτικών συστατικών.
- ❖ Είναι κυρίως σαπρότροφοι, αν και πολλά είδη είναι συμβιωτικά



# Μικροοργανισμοί

---

- Η ποικιλομορφία των μικροοργανισμών:
  - Ευκαρυωτικοί μικροοργανισμοί
  - Ενδεικτικά αναφέρονται ορισμένα φύλα μυκήτων:
    - ❖ Ascomycota
    - ❖ Basidiomycota
    - ❖ Blastocladiomycota
    - ❖ Chytridiomycota
    - ❖ Glomeromycota
    - ❖ Neocallimastigomycota

# Μικροοργανισμοί

---

- Η ποικιλομορφία των μικροοργανισμών:

- Ευκαρυωτικοί μικροοργανισμοί

- ❖ Τα πρωτόζωα είναι μονοκύτταροι, ευκαρυωτικοί μικροοργανισμοί, που λαμβάνουν κυρίως την τροφή τους με πρόσληψη άλλων μικροοργανισμών.

- ❖ Αποτελούν τους κύριους θηρευτές βακτηρίων σε συστήματα βιολογικής επεξεργασίας υγρών αποβλήτων.

- ❖ Αρκετά εξ' αυτών είναι σε θέση να κινούνται χρησιμοποιώντας προεκτάσεις του κυτταροπλάσματος (ψευδόποδες) ή μαστίγια ή πολυπληθείς βλεφαρίδες.

- ❖ Ζουν είτε ως μονάδες είτε ως παράσιτα που απορροφούν ή προσλαμβάνουν οργανικά συστατικά από το περιβάλλον.

# Ευτροφισμός

- Το αμμωνιακό ( $\text{NH}_4^+ - \text{N}$ ) και νιτρικό ( $\text{NO}_3^- - \text{N}$ ) άζωτο και τα φωσφορικά ιόντα ( $\text{PO}_4^{3-} - \text{P}$ ) περιέχονται στα αστικά λύματα, στα κτηνοτροφικά απόβλητα, σε ορισμένα βιομηχανικά απόβλητα και στις γεωργικές απορροές, οι οποίες περιέχουν λιπάσματα λόγω αποπλύσεων των καλλιεργούμενων εκτάσεων.
- Τα θρεπτικά άλατα του αζώτου και του φωσφόρου έχουν συνεπώς σοβαρές επιπτώσεις στην ποιότητα των νερών των φυσικών αποδεκτών.
- Αύξηση πρωτογενούς παραγωγικότητας.

# Ευτροφισμός

---

- Το φαινόμενο του ευτροφισμού αποτελεί πολύ σοβαρή διαταραχή των υδατικών οικοσυστημάτων με πολλές δυσμενείς συνέπειες, όπως η αποξυγόνωση του νερού, η μείωση της διαφάνειας, ακόμη και η δυσοσμία του νερού. Διαπιστώνεται με
  - φυσικούς (μείωση διαφάνειας νερού)
  - χημικούς (χαμηλή συγκέντρωση οξυγόνου)
  - βιολογικούς δείκτες (μείωση βενθικών και φυτοπλαγκτονικών ειδών)

# Τοξικές ουσίες – Θερμική ρύπανση

- Οι μεταβολές της οξύτητας του νερού, τα βαρέα μέταλλα, οι τοξικές οργανικές ενώσεις, το αρσενικό (As), τα θειούχα ( $S^{2-}$ ), τα κυανιούχα ( $CN^-$ ) και τα ραδιενεργά στοιχεία αποτελούν μερικούς από τους πιο σημαντικούς και πιο συνήθεις μη συμβατικούς ρύπους του νερού.
- Θερμική ρύπανση είναι η αύξηση της θερμοκρασίας των φυσικών νερών εξαιτίας της αποχέτευσης θερμών αποβλήτων, συνήθως νερού ψύξης ενεργειακών σταθμών και άλλων εργοστασίων.

# Μόλυνση του νερού

---

- Η μόλυνση συνδέεται με την παρουσία μικροοργανισμών στο νερό και συνηθέστερα πρόκειται για την παρουσία, βακτηρίων, ιών, παράσιτων, φυκών ή πρωτόζωων.
- Το νερό, για να χρησιμοποιηθεί με ασφάλεια, πρέπει να είναι απαλλαγμένο από παθογόνους μικροοργανισμούς. Παθογόνοι ονομάζονται οι μικροοργανισμοί που προέρχονται από εκκρίσεις ασθενών ζωντανών οργανισμών και μπορούν να προκαλέσουν επιδημίες.

# Μικροοργανισμοί μολυντές υδάτων

Ενδεχόμενος μολυντής	Πηγή/Προέλευση	Επιπτώσεις στην υγεία
Κυανοπράσινα φύκη (Blue green algae)	Συναντώνται στη φύση και είναι ανταγωνιστικά σε συνθήκες με χαμηλό φως, υψηλές θερμοκρασίες και υψηλές συγκεντρώσεις θρεπτικών συστατικών.	Εάν καταναλωθούν, προκαλούν διάρροια, εμετό και ναυτία. Οι ανθίσεις (algal blooms) που επηρεάζουν τον άνθρωπο αποδίδονται στα μπλε-πράσινα νηματοειδή <i>Anabaena</i> και <i>Microcystis</i> , τα οποία μπορούν να απελευθερώσουν τοξίνες κατά την αποσύνθεσή τους.
Κρυπτοσπορίδιο	Το κρυπτοσπορίδιο είναι ένα μικροσκοπικό παράσιτο που ζει στο νερό. Μπορεί να εξαπλωθεί με την επαφή από άνθρωπο σε άνθρωπο ή κατοπιν επαφής με αστικά λύματα ή με την κατανάλωση πόσιμου νερού ή τροφίμων μολυσμένων με τις ωοκύστες του κρυπτοσποριδίου.	Διάρροια, κοιλιακές κράμπες, ναυτία, απώλεια βάρους, χαμηλό πυρετό.
Ολικά κολοβακτηριοειδή (Total coliforms) και κολοβακτηρίδια περιττωματικής προέλευσης ( <i>Escherichia coli</i> )	Οργανισμοί-δείκτες Ανιχνεύονται σε λύματα, βόθρους, ζωικά απόβλητα.	Διάρροια, κοιλιακές κράμπες, ναυτία και άλλα γαστρεντερικά προβλήματα.



# Μικροοργανισμοί μολυντές υδάτων

Ενδεχόμενος μολυντής	Πηγή/Προέλευση	Επιπτώσεις στην υγεία
Giardia	Βρίσκεται στο μη επεξεργασμέ-νο νερό και μεταφέρεται από την επαφή με ανθρώπινη ή ζωική περιττωματική ύλη.	Διάρροια, εντερικό αέριο, ναυτία και κοιλιακές κράμπες.
Λεγιονέλλα (Legionella)	Εισπνοή μολυσμένου αέρα	Συμπτώματα τύπου πνευμονίας
Άλλα βακτήρια	Ανθρώπινα λύματα, ζωικά απόβλητα, σηπτικά συστήματα	Τα βακτήρια προκαλούν δυσάρεστες οσμές και γεύση. Τα παθογόνα βακτήρια, κατά την κατάποση, ενδέχεται να προκαλέσουν γαστρεντερικές παθήσεις και ασθένειες παρόμοιες με τη γρίπη.
Ιοί	Σηπτικές δεξαμενές, ανθρώπινα λύματα, ζωικά απόβλητα. Μπορούν να ανιχνευθούν, επίσης, εξαιτίας της εφαρμογής ιλύος στο έδαφος ή της χρήσης οξειδωτικών τάφρων.	Η ηπατίτιδα Α ένας από τους πιο συχνά αναφερόμενους ιούς στο νερό που προκαλεί πυρετό, ναυτία, διάρροια και ηπατίτιδα. Άλλοι ιοί που αποτελούν απειλή για την υγεία περιλαμβάνουν τον ιό πολιομυελίτιδας κ.ά. Πάνω από 110 τύποι ανθρώπινων εντεροϊών έχουν ταυτοποιηθεί.

# Μόλυνση του νερού

---

- Επειδή ο έλεγχος όλων των παθογόνων μικροοργανισμών που προέρχονται από το εντερικό σύστημα των ζώων και των ανθρώπων απαιτεί πλήθος πολύπλοκων, χρονοβόρων και εξειδικευμένων αναλύσεων, εφαρμόζεται η τακτική της ανίχνευσης μικροοργανισμών δεικτών που να είναι ενδεικτικοί ακόμη και της ενδεχόμενης παρουσίας λυμάτων στο νερό.
- Η ανίχνευση τους καταδεικνύει τη μόλυνση του νερού με οργανισμούς κοπρανώδους προέλευσης, οπότε ενδεχόμενα στο νερό να υπάρχουν και παθογόνοι μικροοργανισμοί.

# Μόλυνση του νερού

---

- Ολικά κολοβακτηριοειδή (Total Coliforms, TC)
- Κολοβακτηριοειδή περιττωματικής προέλευσης ή κοπράνων (Fecal Coliforms, FC)
- Στρεπτόκοκκοι κοπράνων (Fecal Streptococci)
- Εντερόκοκκοι (Enterococci)
- Κλωστρίδια αναγωγικών θειωδών αλάτων
- Καταμέτρηση συνολικών βακτηριδίων για το πόσιμο νερό στους 37°C και τους 22°C.

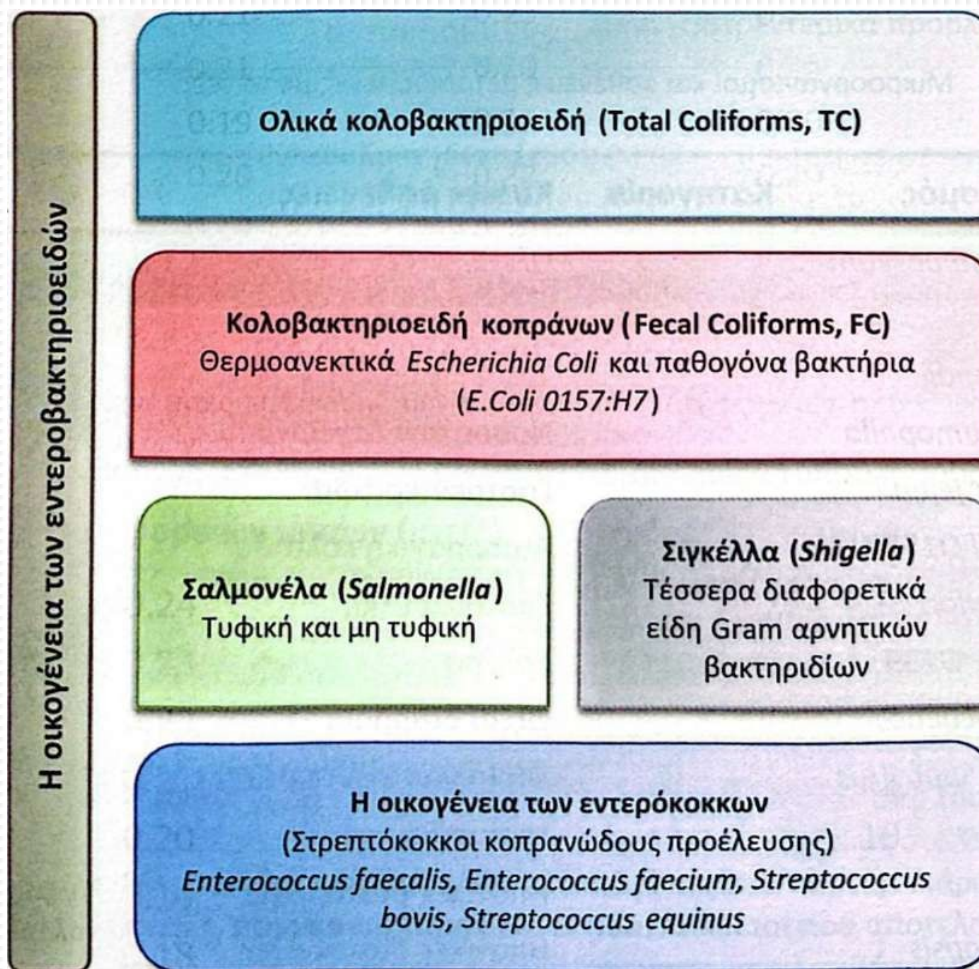
# Μικροοργανισμοί μολυντές υδάτων

Μικροοργανισμός	Κατηγορία	Κύριες ασθένειες
<i>Cryptosporidium parvum</i>	Πρωτόζωα	Οξεία εντεροκολίτιδα
<i>Cyclospora</i>		Οξεία εντεροκολίτιδα
<i>Toxoplasma gondii</i>		Τοξοπλάσμωση
<i>Legionella pneumophila</i>	Βακτήρια	Νόσος των Λεγεωνάριων
<i>Campylobacter jejunii</i>		Γαστρεντερίτιδα
<i>Escherichia coli</i> 0157:H7		Αιμορραγική κολίτιδα
<i>Helicobacter pylori</i>		Γαστρικά έλκη
<i>Vibrio cholerae</i> 0139		Χολέρα
<i>Yersinia enterocolitica</i>		Οξεία διάρροια

# Μικροοργανισμοί μολυντές υδάτων

Μικροοργανισμός	Κατηγορία	Κύριες ασθένειες
<i>Norovirus &amp; Sapovirus</i>	Ιοί	Οξεία γαστρεντερίτιδα
<i>Hepatitis E virus</i>		Ηπατίτιδα
<i>Microcystis</i>	Μικροφύκη	Ηπατικές διαταραχές
<i>Cylindrospermopsis</i>		Ηπατικές διαταραχές
<i>Aphanizomenon</i>		Διαταραχές Κεντρικού Νευρικού Συστήματος (ΚΝΣ)
<i>Anabaena</i>		Διαταραχές ΚΝΣ

# Εντεροβακτήρια



# Μόλυνση του νερού

---

- Οι μικροοργανισμοί-δείκτες μπορούν να μετρηθούν με:
  - την ανάπτυξη αποικιών απευθείας σε κατάλληλο θρεπτικό υλικό
  - την αύξηση της θολότητας σε ένα θρεπτικό υλικό
  - την ανάπτυξη αποικιών σε ένα φίλτρο (μέθοδος διηθητικών μεμβρανών)
  - τη μεταβολή της συγκέντρωσης του αερίου μετά από επώαση σε ειδικό θρεπτικό υλικό
- Η επιλογή του θρεπτικού υλικού είναι καθοριστική γιατί το θρεπτικό μέσο είναι εκλεκτικό, οπότε επιτρέπει την ανάπτυξη συγκεκριμένων κάθε φορά μικροοργανισμών



# Ικανότητα αυτοκαθαρισμού υδάτων

- Τα επιφανειακά νερά είναι περισσότερο ή λιγότερο ευαίσθητα στη ρύπανση από διάφορους ρύπους, ανάλογα με τη δυνατότητα ανανέωσής τους. Οι λίμνες έχουν μικρή δυνατότητα ανανέωσης των νερών τους και είναι πολύ πιο ευαίσθητοι αποδέκτες από τα ποτάμια και τις θάλασσες
- Το υδάτινο περιβάλλον αντιδρά στη ρύπανση με μια σειρά μηχανισμών που σκοπό έχουν να το επαναφέρουν στην προηγούμενη κατάσταση του.
- Τα φαινόμενα που λαμβάνουν χώρα στον «αυτοκαθαρισμό» του νερού είναι στην πραγματικότητα μηχανισμοί ανακύκλωσης της ύλης.

# Ικανότητα αυτοκαθαρισμού υδάτων

	Μηχανισμοί	
<b>Φυσικοί</b>	<b>Χημικοί</b>	<b>Βιολογικοί</b>
Διάλυση	Οξειδοαναγωγή	Βακτηριακοί αποσύνθεση
Καθίζηση	Υδρόλυση	Κατανάλωση από ανώτερους μ.ο.
Προσρόφηση	Συμπλοκοποίηση	Κατανάλωση από φυτικούς και ζωϊκούς μ.ο.
Απορρόφηση	Καταβύθιση	
Ιοντοανταλλαγή	Συσσωμάτωση	
Διάβρωση		

# Εντατική Γεωργία – Κτηνοτροφία - Βιοποικιλότητα

---

- Η απώλεια της βιοποικιλότητας είναι συνεχής
- Εκτάσεις γης συνεχίζουν να μεταμορφώνονται και οι προβλέψεις για τις επιπτώσεις της κλιματικής αλλαγής επιδεινώνονται
- Μια από τις κύριες απειλές για τη βιοποικιλότητα είναι η εντατική γεωργία, και ιδίως η κτηνοτροφία, η οποία αποτελεί σημαντικό παράγοντα για τις εκπομπές αερίων του θερμοκηπίου, την υποβάθμιση και την απώλεια των οικοτόπων
- Παραδοσιακά γεωργικά συστήματα χαμηλής έντασης

## Εντατική Γεωργία – Κτηνοτροφία - Βιοποικιλότητα

- Η κτηνοτροφική βιομηχανία συμβάλλει σε μεγάλο βαθμό στην κλιματική αλλαγή και οι εκτιμήσεις για τις παγκόσμιες εκπομπές αερίων του θερμοκηπίου από την κτηνοτροφική βιομηχανία κυμαίνονται από 12 έως 18%
- Πρόσφατη μελέτη (2018 στην Ολλανδία) έδειξε ότι η αντικατάσταση του κρέατος με φυτικές εναλλακτικές λύσεις μπορεί να μειώσει τις εκπομπές μιας μέσης ολλανδικής διατροφής κατά 28%-46%
- Εν τω μεταξύ, μια πλήρης ανάλυση του κύκλου ζωής των προϊόντων κρέατος μηρυκαστικών έδειξε ότι το αποτύπωμα των αερίων του θερμοκηπίου ήταν 20-45 φορές υψηλότερο από τα προϊόντα φυτικής προέλευσης με υψηλή περιεκτικότητα σε πρωτεΐνες

# Εντατική Γεωργία – Κτηνοτροφία - Βιοποικιλότητα

- Αέρια Θερμοκηπίου:
  - Διοξείδιο του άνθρακα
  - Μεθάνιο
  - Υποξείδιο του αζώτου
  - υδροφθοράνθρακες
  - υπερφθοράνθρακες
  - εξαφθοριούχο θείο
  - τριφθοριούχο άζωτο
- Οι εκπομπές αερίων θερμοκηπίου το 2021 που παράγονται από τις οικονομικές δραστηριότητες της ΕΕ ανήλθαν σε 3,6 δισεκατομμύρια τόνους ισοδύναμου CO<sub>2</sub>
- Παγκοσμίως 37.5 δισεκατομμύρια τόνοι ισοδύναμου CO<sub>2</sub>

# Εντατική Γεωργία – Κτηνοτροφία - Βιοποικιλότητα

## Σύσταση ατμόσφαιρας

- Η σύνθεση του ξηρού ατμοσφαιρικού αέρα

Αέρια	Σύμβολα	(%) Κατά όγκο
Άζωτο	N	78.08
Οξυγόνο	O	20.95
Αργό	Ar	0.93
Διοξείδιο του άνθρακα	CO <sub>2</sub>	0.03
Νέο	Ne	18.18x10 <sup>-4</sup>
Ήλιο	He	5.24x10 <sup>-4</sup>

## Εντατική Γεωργία – Κτηνοτροφία - Βιοποικιλότητα

- Η Κοινή Αγροτική Πολιτική (Common Agricultural Policy) είναι η πολιτική που διέπει γεωργικές πρακτικές στην Ευρωπαϊκή Ένωση
- Οι γεωργοί πληρώνονται άμεσα για την εφαρμογή γεωργικών πρακτικών στη γη τους, και το αντίτιμο μπορεί να είναι υψηλότερο όταν αυτές γίνεται με περιβαλλοντικά φιλικό τρόπο
- Το σύστημα εφαρμογής της φορολόγησης των εκπομπών διοξειδίου του άνθρακα στην κτηνοτροφία στη Δανία αποτελεί ένα πρώτο βήμα για την αναγνώριση των επιπτώσεων της εντατικής κτηνοτροφίας

## Εντατική Γεωργία – Κτηνοτροφία - Βιοποικιλότητα

- Το σύστημα διατροφής και γεωργίας σήμερα είναι υπεύθυνο για την εκπομπή 17,3 δισεκατομμυρίων μετρικών τόνων διοξειδίου του άνθρακα κάθε χρόνο, με την παραγωγή τροφίμων με βάση τα ζώα να παράγει το 57% του συνόλου των εκπομπών
- Πρέπει να δοθεί έμφαση στη διάσωση του πλανήτη, στην πρόληψη των μη μεταδοτικών ασθενειών, στην προσφορά ασφάλειας τροφίμων, στη διασφάλιση της διατροφικής επάρκειας και στην ανάπτυξη βιώσιμων πρακτικών παραγωγής τροφίμων
- Οι δίαιτες με βάση τα φυτά πιστεύεται ότι μπορούν να λύσουν όλα αυτά τα προβλήματα



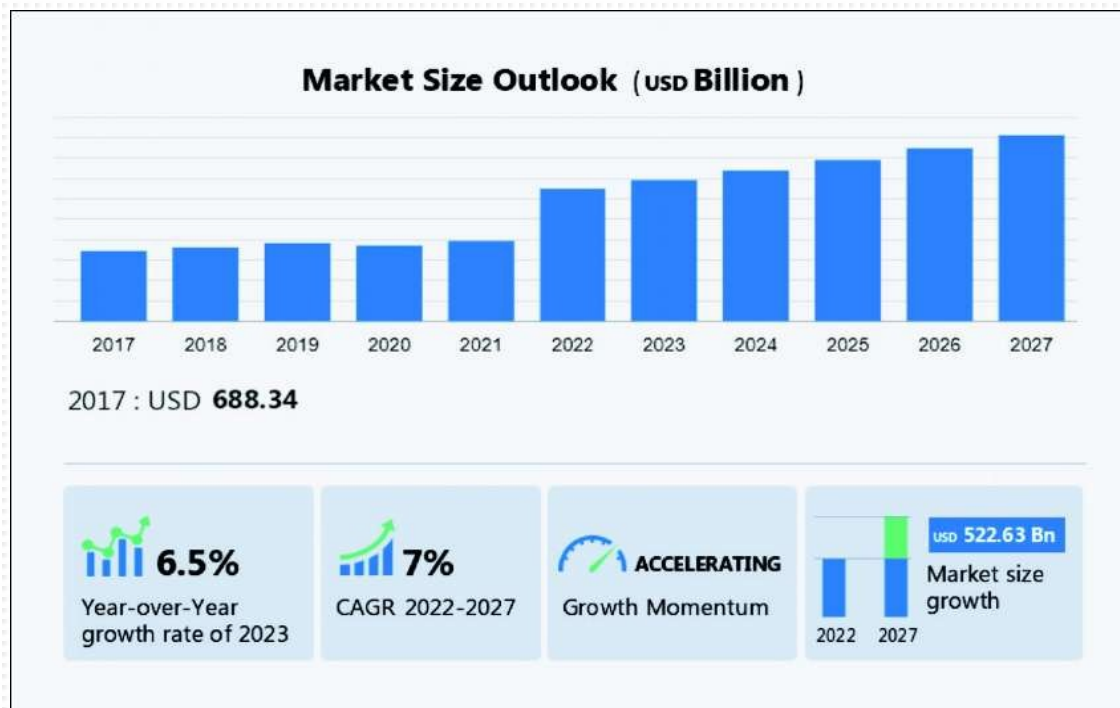
## Εντατική Γεωργία – Κτηνοτροφία - Βιοποικιλότητα

- Οι δίαιτες με βάση τα φυτά έχουν μικρότερες περιβαλλοντικές επιπτώσεις από εκείνες που περιέχουν σημαντικές ποσότητες ζωικών προϊόντων
- Γιατί, καταναλώνουν λιγότερους πόρους από την άποψη της γης, του νερού και της ενέργειας κατά την παραγωγή και οδηγούν σε χαμηλότερες εκπομπές αερίων του θερμοκηπίου και άλλων επιβλαβών ρύπων
- Αυτό μπορεί να συμβάλει στη μείωση των περιβαλλοντικών επιπτώσεων της παραγωγής τροφίμων και να συμβάλει στην καταπολέμηση της κλιματικής αλλαγής

## Εντατική Γεωργία – Κτηνοτροφία - Βιοποικιλότητα

- Η παραγωγή κρέατος, ψαριών, αυγών και γαλακτοκομικών προϊόντων αντιπροσωπεύει το 83% της παγκόσμιας γεωργικής γης και συμβάλλει στο 56-58% των αερίων του θερμοκηπίου
- Η επιλογή τροφίμων φυτικής προέλευσης μπορεί να συμβάλει στη διατήρηση των πόρων καθώς η παραγωγή τους είναι πιο αποδοτική από τα τρόφιμα ζωικής προέλευσης
- Φυτικές ίνες, βιταμίνες, μέταλλα, μείωση πρόσληψης κορεσμένων λιπαρών και χοληστερόλης που βρίσκονται στα ζωικά προϊόντα

# Εντατική Γεωργία – Κτηνοτροφία - Βιοποικιλότητα

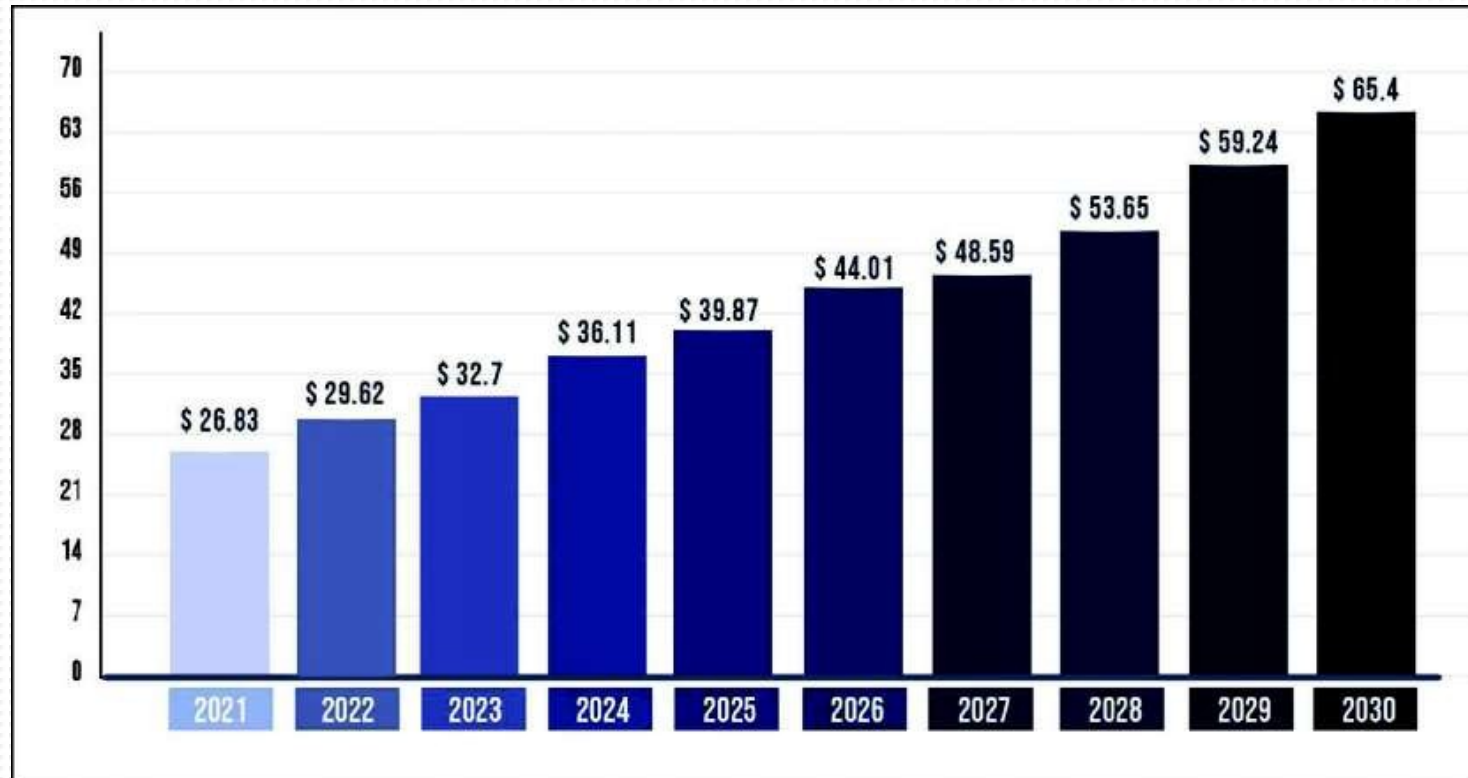


Αν κάθε άτομο στις Ηνωμένες Πολιτείες αποφάσιζε να μην καταναλώνει κρέας και γαλακτοκομικά για μία ημέρα κάθε εβδομάδα θα ισοδυναμούσε με αφαίρεση 7,6 εκατομμυρίων αυτοκινήτων από τους δρόμους

## Εντατική Γεωργία – Κτηνοτροφία - Βιοποικιλότητα

- Ωστόσο έχει διαπιστωθεί ότι οι χορτοφαγικές δίαιτες (vegan diet) περιέχουν μικρότερη συγκέντρωση πρωτεϊνών
- Έχει διαπιστωθεί ότι οι χορτοφάγοι έχουν χαμηλή πρόσληψη βιταμινών B2, B3, B12, βιταμίνης D, ιωδίου, ψευδάργυρου, ασβεστίου, καλίου και σελήνιου
- Σε έρευνα στην Ε.Ε., η βιταμίνη B12 ήταν σημαντικά χαμηλότερη (0,25-0,49 μg, οι συστάσεις είναι 2,4 μg)
- Επιπλέον, οι περισσότεροι χορτοφάγοι κατανάλωναν λιγότερο ασβέστιο από το συνιστώμενη ημερήσια πρόσληψη των 750 mg

# Εντατική Γεωργία – Κτηνοτροφία - Βιοποικιλότητα



Μέγεθος χορτοφαγικής αγοράς (vegan market), 2021-2030

# Ποιοτικά χαρακτηριστικά του νερού

---

- Η ποιότητα του υπόγειου, επιφανειακού νερού ή του νερού ανθρώπινης κατανάλωσης είναι ιδιαίτερα σημαντική διότι καθορίζει τις χρήσεις του
- Ο χαρακτηρισμός του νερού ως πόσιμο πραγματοποιείται όταν η ποιότητά του συμμορφώνεται με τα όρια της ποιότητας που ορίζει η νομοθεσία
- Γενικά, τα ποιοτικά χαρακτηριστικά του νερού διακρίνονται σε:
  - φυσικά
  - χημικά
  - βιοχημικά
  - μικροβιολογικά

# Ποιοτικά χαρακτηριστικά του νερού

Φυσικά	Χημικά	Βιοχημικά	Μικροβιολογικά
Θερμοκρασία	pH	BOD	Βακτήρια
EC	Αλκαλικότητα	COD	Μύκητες
Στερεά	Ανιόντα	TOC	Πρωτόζωα
Θολότητα	Κατιόντα		Ιοί
Οσμή			
Γεύση			
Χρώμα			

# Ποιοτικά χαρακτηριστικά του νερού

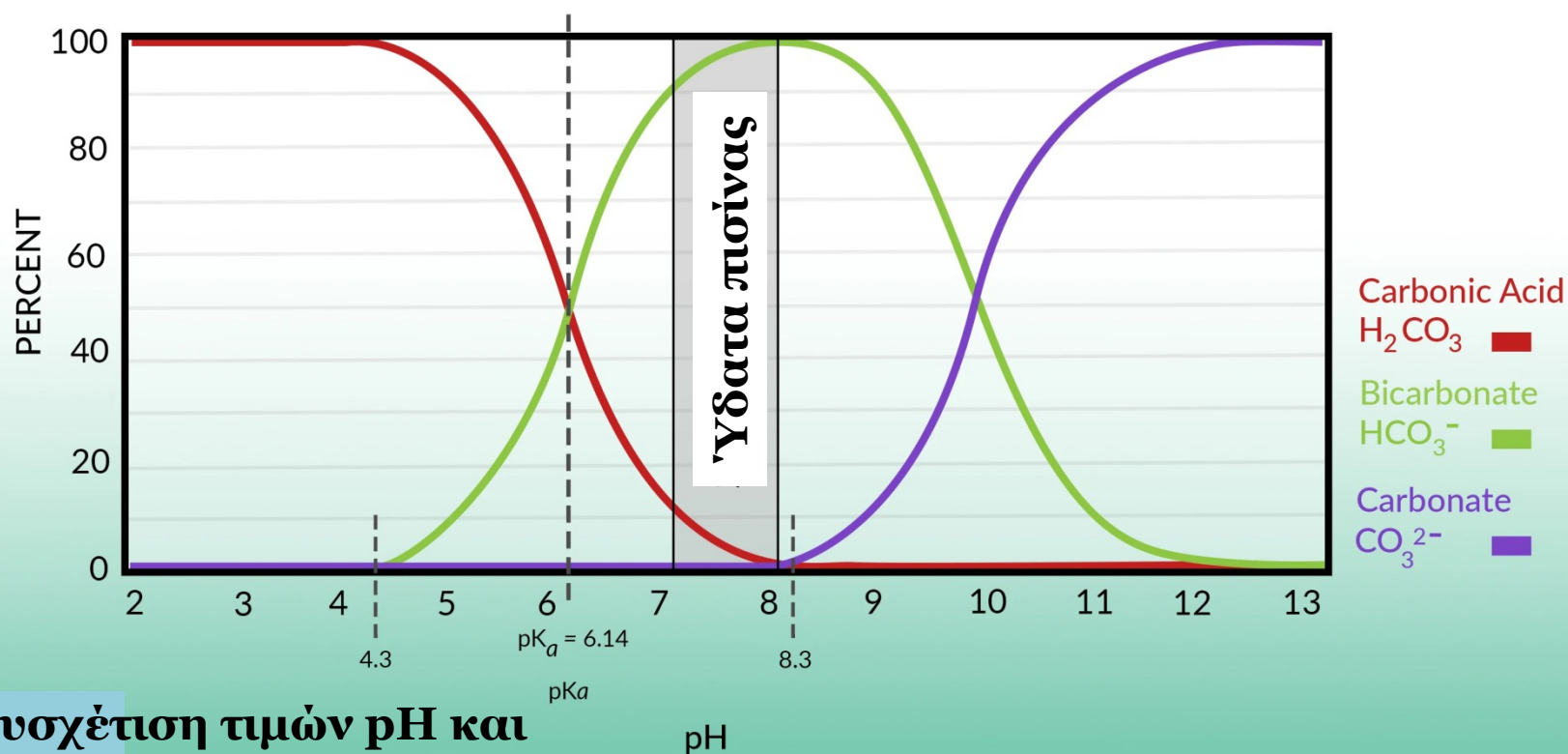
---

- Θερμοκρασία
  - ταχύτητα αντιδράσεων
  - ρυθμός ανάπτυξης των μικροοργανισμών
  - Διαλυτότητα οξυγόνου
  
- pH και αλκαλικότητα
  - Τα φυσικά ύδατα έχουν τιμές pH που κυμαίνονται μεταξύ 4 και 9, ενώ τιμές από 6,5 έως 8,5 θεωρούνται οι καταλληλότερες για τους μικροοργανισμούς.
  - Υπάρχει διαφορά ανάμεσα στο pH και στην αλκαλικότητα.



# Ποιοτικά χαρακτηριστικά του νερού

ανθρακικό οξύ – όξινο ανθρακικό ιόν – ανθρακικό ιόν



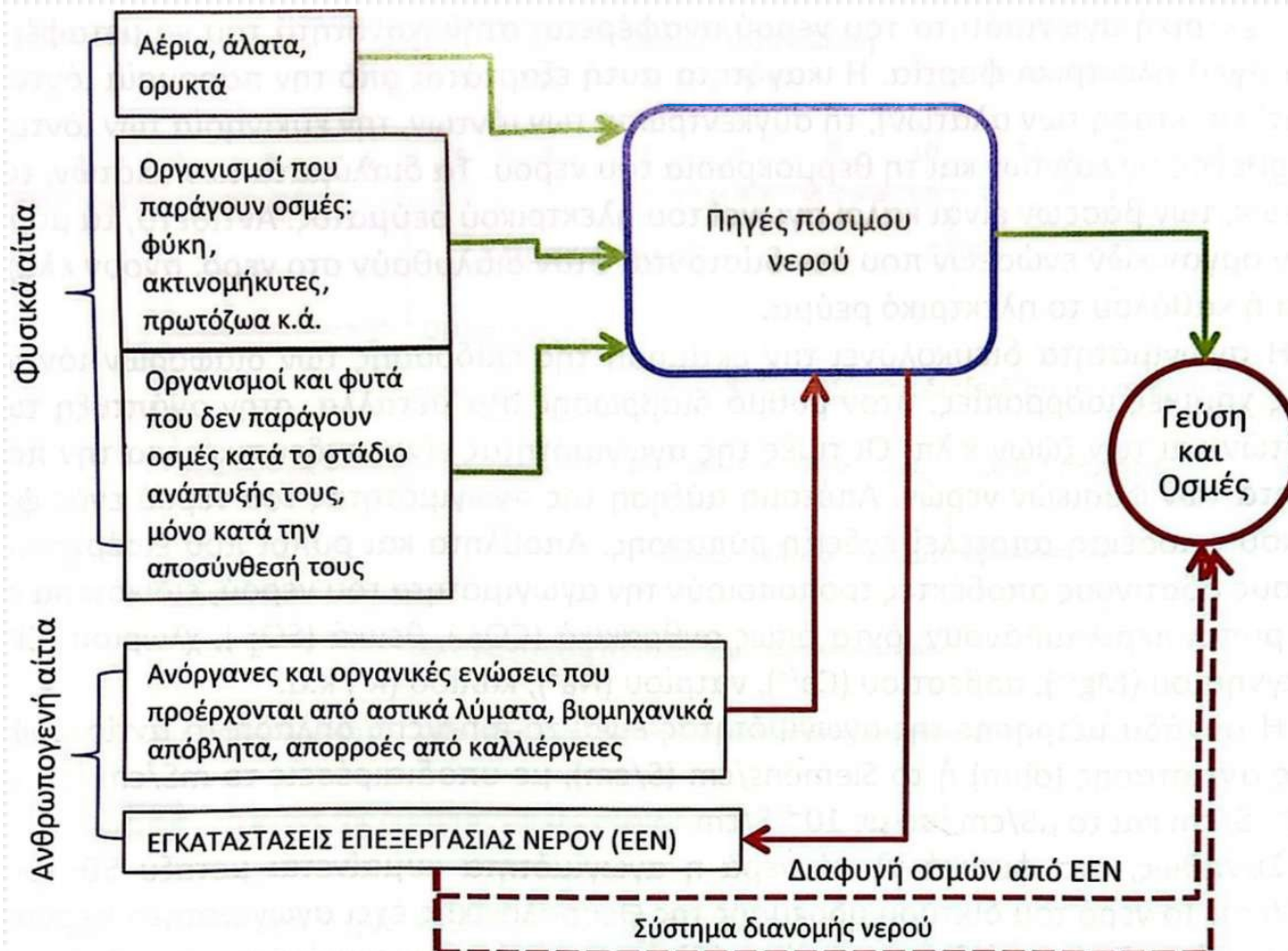
Συσχέτιση τιμών pH και μορφών ανθρακικών

# Ποιοτικά χαρακτηριστικά του νερού

- Αγωγιμότητα
  - Οι τιμές της αγωγιμότητας είναι ενδεικτικές για την ποιότητα των φυσικών νερών, αλλά και των υγρών αποβλήτων.
- Ιόντα που επηρεάζουν την αγωγιμότητα
  - ανθρακικά
  - θειϊκά
  - χλωρίου
  - αμμωνιακά
  - ασβεστίου
  - νατρίου
- Σε φυσικά ύδατα κυμαίνεται από 50-1500  $\mu\text{S}/\text{cm}$
- ΦΕΚ 3282/τ.Β' /19.09.2017 επιθυμητή  $\text{EC} < 2,500 \mu\text{S}/\text{cm}$

# Ποιοτικά χαρακτηριστικά του νερού

- Οσμή – γεύση (παράγοντες που τις επηρεάζουν)



## Ποιοτικά χαρακτηριστικά του νερού

---

- **Χρώμα - Θολότητα**

- Το χρώμα είναι το αποτέλεσμα της απορρόφησης, ανάκλασης και σκέδασης του φωτός σε μια ποσότητα νερού
- Πράσινο ή μπλε: Συνήθως, προκαλείται από τη διάβρωση των χαλκοσωλήνων.
- Μαύρο ή σκούρο καφέ: Το σκούρο αυτό χρώμα συχνά προκαλείται από μαγγάνιο.
- Καφέ, κόκκινο, πορτοκαλί ή κίτρινο: Συνήθως, προκαλείται από σκουριά σιδήρου ή από διαλυμένες οργανικές ενώσεις, όπως τανίνες, χουμικές ή φουλβικές ενώσεις.
- Γαλακτούχο ή θολό: Συνήθως, προκαλείται από μικροσκοπικές φυσαλίδες αέρα.

## Ποιοτικά χαρακτηριστικά του νερού

- Apparent color: αναφέρεται στο χρώμα ενός δείγματος νερού, χωρίς αυτό να έχει υποστεί επεξεργασία.
- True color: προσδιορίζεται έπειτα από διήθηση του νερού, ώστε να προηγηθεί η αφαίρεση όλων των αιωρούμενων σωματιδίων.
- Ο προσδιορισμός του χρώματος στηρίζεται στην οπτική σύγκριση του δείγματος με έγχρωμο διάλυμα γνωστής συγκέντρωσης που παρασκευάζεται στο εργαστήριο.
- Το διάλυμα αυτό περιέχει λευκόχρυσο (Pt) και κοβάλτιο (Co). Συγκεκριμένα ένα διάλυμα με αρχική προσθήκη 1.25g  $K_2PtCl_6$  και 1.00 g  $CoCl_2 \cdot 6H_2O$  σε αποσταγμένο νερό, προσθήκη στη συνέχεια 100.0 mL HCl και τελική αραίωση με αποσταγμένο νερό σε όγκο 1 L.
- 500 μονάδες κλίμακας Λευκόχρυσου/Κοβαλτίου (Pt/Co)

## Ποιοτικά χαρακτηριστικά του νερού

- Με διαδοχικές αραιώσεις αυτού του προτύπου διαλύματος λαμβάνονται διαλύματα με συγκεκριμένες τιμές χρώματος της κλίμακας Pt/Co. Το δείγμα συγκρίνεται με τα πρότυπα αυτά διαλύματα της κλίμακας Pt/Co και το αποτέλεσμα της παρατήρησης εκφράζεται σε mg/L
- Το ενδεικτικό επίπεδο χρώματος για το πόσιμο νερό είναι 1.0 mg/L της κλίμακας Pt/Co, η ανώτατη παραδεκτή συγκέντρωση είναι 20.0 mg/L σύμφωνα με το ΦΕΚ 53/20.02.1986 και όσον αφορά την παραμετρική τιμή, στο ΦΕΚ 3282/19.09.2017 τεύχος Β', αναφέρεται ότι πρέπει να είναι «αποδεκτό για τους καταναλωτές και άνευ ασυνήθους μεταβολής».

## Ποιοτικά χαρακτηριστικά του νερού

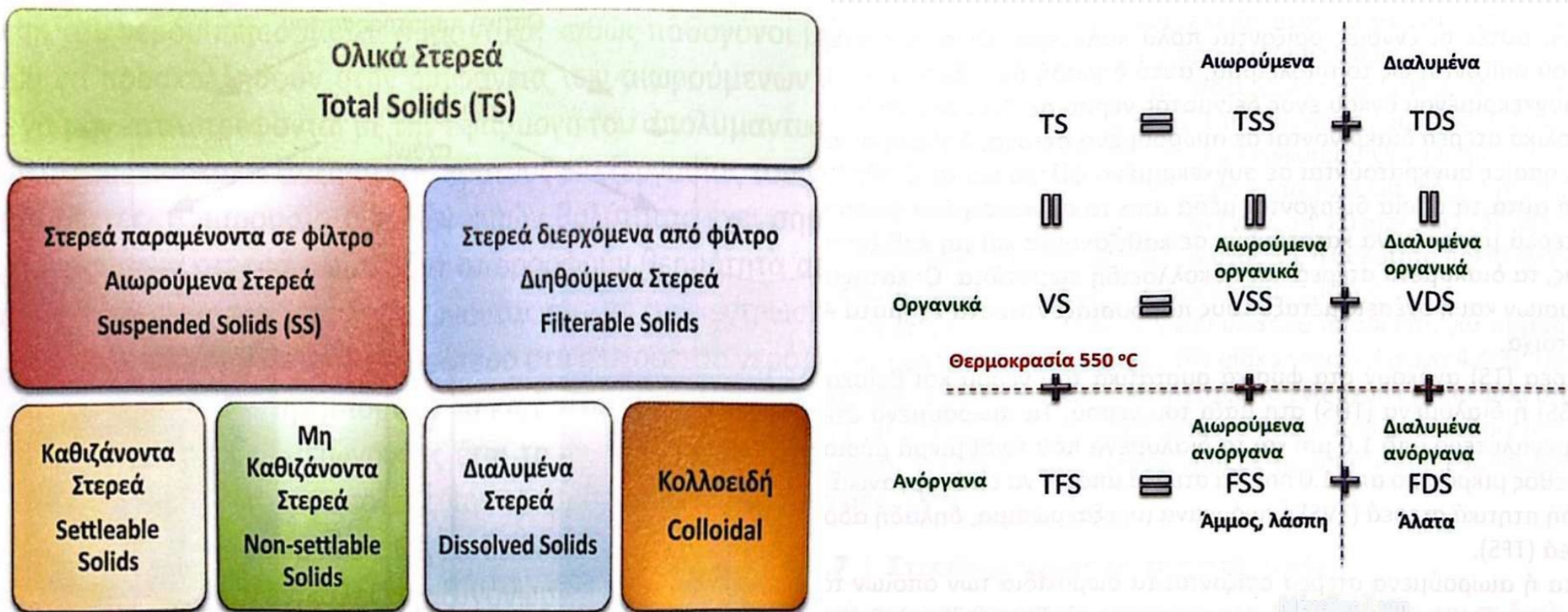
---

- Θολότητα
- Η θολότητα αναφέρεται στη μείωση της διαφάνειας του νερού λόγω της παρουσίας αιωρούμενων σωματιδίων. Όσο περισσότερα αιωρούμενα στερεά περιέχονται στο νερό, τόσο υψηλότερη είναι η θολότητα.
- Αιτίες για την εμφάνιση θολότητας στο νερό είναι:
  - η παρουσία φυτοπλαγκτού
  - η διάβρωση των ιζημάτων
  - η επαναιώρηση των ιζημάτων σε έναν φυσικό αποδέκτη
  - η απόρριψη αποβλήτων
  - οι αστικές απορροές σε περιόδους βροχών
  - η ανάπτυξη φυκών



# Ποιοτικά χαρακτηριστικά του νερού

- Στερεές ουσίες στο νερό και στα απόβλητα





## Ποιοτικά χαρακτηριστικά του νερού

- Σκληρότητα
- Η σκληρότητα είναι μια παράμετρος που εκφράζει την περιεκτικότητα του νερού σε πολυσθενή κατιόντα κυρίως ασβεστίου ( $\text{Ca}^{2+}$ ) και μαγνησίου ( $\text{Mg}^{2+}$ ) και διακρίνεται σε ολική, προσωρινή και μόνιμη
- Η ολική σκληρότητα αναφέρεται στα νερά που κατά κανόνα περιέχουν σημαντικές ποσότητες κατιόντων ασβεστίου και μαγνησίου με τη μορφή του ανθρακικού ασβεστίου ( $\text{CaCO}_3$ ) και ανθρακικού μαγνησίου ( $\text{MgCO}_3$ ).
- Κατιόντα στροντίου (Sr), βαρίου (Ba), μαγγανίου (Mn), ψευδαργύρου (Zn), σιδήρου (Fe) και αργιλίου (Al), συμπεριλαμβάνονται και αυτά.

## Ποιοτικά χαρακτηριστικά του νερού

- Χαρακτηρισμός ανάλογα με τα επίπεδα σκληρότητας

Χαρακτηρισμός υδάτων	Γερμανικοί βαθμοί (°D)	Γαλλικοί βαθμοί (°F)	CaCO <sub>3</sub> (mg/L)
Πολύ μαλακό	0-4	0-7.2	0-71.6
Μαλακό	4-8	7.2-14.3	71.6-143.2
Μέτρια μαλακό	8-12	14.3-21.5	143.2-214.8
Αρκετά σκληρό	12-18	21.5-32.2	214.8-322.2
Σκληρό	18-30	32.2-53.7	322.2-537.0
Πολύ σκληρό	>30	>53.7	>537.0

# Ποιοτικά χαρακτηριστικά του νερού

- Κατιόντα και Ανιόντα

Κατιόντα - Ανιόντα	Συγκέντρωση
Κάλιο	~10 mg/L
Νάτριο	1-1500 mg/L (~20 mg/L)*
Ασβέστιο	~100 mg/L
Μαγνήσιο	~30 mg/L
Αμμωνιακά	0.50 mg/L*
Φθοριούχα	1.5 mg/L*
Χλωριούχα	250 mg/L**
Νιτρώδη-Νιτρικά	0.5 και 50.0 mg/L*
Θειικά	250.0 mg/L*

- \*ΦΕΚ 3282/τ.Β' /19/09/2017
- \*\*ΦΕΚ 892/τ.Β' /11/07/2001

# Ποιοτικά χαρακτηριστικά του νερού

Παράμετροι		Τιμή	Μονάδα
Ενδεικτικές	Σίδηρος (Fe)	200	μg/L
	Μαγγάνιο (Mn)	50	μg/L
	Αργίλιο (Al)	200	μg/L
	Χαλκός (Cu)	2	μg/L
	Κάδμιο (Cd)	5	μg/L
Χημικές	Χρώμιο (Cr)	50	μg/L
	Μόλυβδος (Pb)	10	μg/L
	Αρσενικό (As)	10	μg/L

**Ανώτατες αποδεκτές τιμές ιχνοστοιχείων και βαρέων μετάλλων για το νερό ανθρωπίνης κατανάλωσης ΦΕΚ 3282/τ.Β' /19.09.2017**

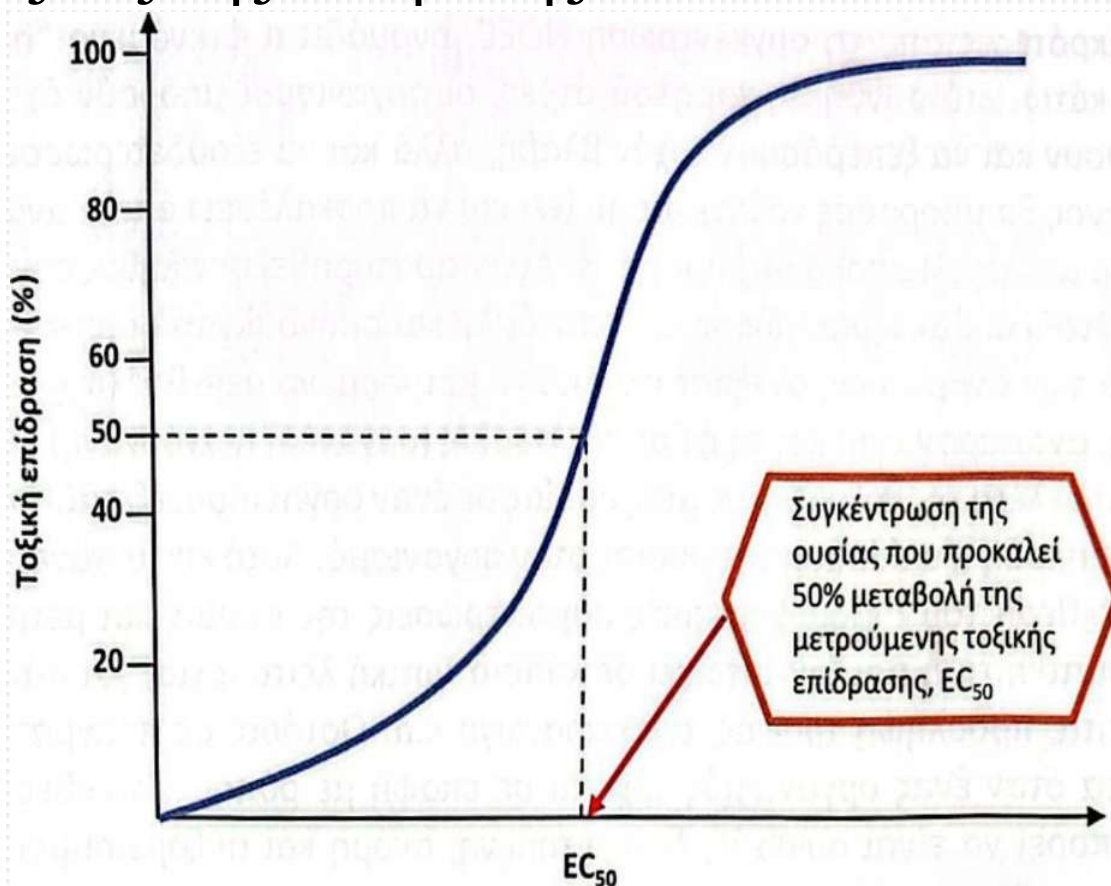
## Ποιοτικά χαρακτηριστικά του νερού

---

- Τοξικότητα – Βασικές Αρχές
- Η συγκέντρωση ή δόση που προκαλεί 50% μεταβολή της μετρούμενης παραμέτρου-επίδρασης
- Η κλίση της γραμμικής περιοχής της καμπύλης που διέρχεται από το ενδιάμεσο σημείο
  - LC<sub>50</sub> 50% θνησιμότητα των οργανισμών
  - LD<sub>50</sub> δόση που εισέρχεται στους οργανισμούς και προκαλεί 50% θνησιμότητα
  - EC<sub>50</sub> συγκέντρωση που προκαλεί 50% επίδραση στους οργανισμούς
  - IC<sub>50</sub> ουσία που προκαλεί 50% αναστολή στη φυσιολογική απόκριση ενός οργανισμού

## Ποιοτικά χαρακτηριστικά του νερού

- Υπολογισμός της χαρακτηριστικής συγκέντρωσης μιας ουσίας που προκαλεί 50% μεταβολή του μετρούμενου μεγέθους τοξικής επίδρασης



## Ποιοτικά χαρακτηριστικά του νερού

- Επιφανειακά νερά που προορίζονται για πόσιμα (ΚΥΑ 46399/1352/1986)
  - Κατηγορία Α1: νερά μετά από απλή φυσική επεξεργασία και απολύμανση, ιδίως με ταχεία διύλιση και απολύμανση.
  - Κατηγορία Α2: νερά μετά από κανονική φυσική και χημική επεξεργασία και απολύμανση, ιδίως με προχλωρίωση, συσσωμάτωση, κροκίδωση, καθίζηση, διύλιση και απολύμανση.
  - Κατηγορία Α3: νερά μετά από εντατική φυσική και χημική επεξεργασία και προχωρημένη απολύμανση, ιδίως με χλωρίωση μέχρι του σημείου θραύσεως, συσσωμάτωση, κροκίδωση, καθίζηση, διύλιση, προσρόφηση (ενεργός άνθρακας) και απολύμανση (όζον, τελική χλωρίωση).

# Σύσταση προκαρυωτικού κυττάρου

Μόρια	Ποσοστό % επί ξηρού βάρους
Πρωτεΐνες	55
Πολυσακχαρίτες	5
Λιπίδια	9
Λιποπολυσακχαρίτες	3,4
DNA	3,1
RNA	20,5
Αμινοξέα & πρόδρομά τους	0,5
Σάκχαρα & πρόδρομά τους	2
Νουκλεοτίδια & πρόδρομά τους	0,5
Ανόργανα ιόντα	1



# Σύσταση προκαρυωτικού κυττάρου

Κυτταρικά στοιχεία	Ποσοστό % επί ξηρού βάρους
Άνθρακας	50
Οξυγόνο	22
Άζωτο	12
Υδρογόνο	9
Φώσφορος	2
Θείο, κάλιο, νάτριο, ασβέστιο, μαγνήσιο χλωριούχα, σίδηρος, άλλα ιχνοστοιχεία	~5

## Απαιτήσεις για απορρίψεις από Ε.Ε.Λ. (91/271/ΕΟΚ)

Παράμετρος	Μέγιστο όριο	% μείωση
BOD <sub>5</sub>	25 mg/L	70-90
COD	125 mg/L	75
Αιωρούμενα στερεά (TSS)	35 (για I.K.>10,000)	90
	60 (για I.K. 2000-10000)	70
<b>Ευαίσθητοι αποδέκτες (ισχύουν τα ανωτέρω και επιπλέον τα ακόλουθα)</b>		
↓		
Ολικός φώσφορος	2 mg/L (για I.K. 10,000 – 100,000)	80
	1 mg/L (για I.K.> 100,000)	
Ολικό άζωτο	15 (για I.K. 10,000 – 100,000)	70-80
	10 (για I.K. > 100,000)	

# Σύνοψη

---

- Όροι οικολογίας (Βιοτικά, Αβιοτικά χαρακτηριστικά, Ανάδραση, Παραγωγοί, Καταναλωτές, Αποδομητές)
- Διάκριση φυσικών οικοσυστημάτων
- Νερό – Κατανομή
- Ρύπανση – Μόλυνση
- Κατηγορίες ρύπων
- Οργανική ύλη στο νερό
- Ευτροφισμός
- Ποιοτικά χαρακτηριστικά νερού
- Κύρια συστατικά κυττάρων