

5.3.ΝΕΡΟ-ΥΔΡΕΥΣΗ

ΝΕΡΟ

- Σε αυτό οφείλεται η ανάπτυξη ζωής στη γη
- Απαραίτητο στοιχείο μετά το οξυγόνο για τη διατήρηση της ζωής

ΝΕΡΟ

Αποτελεί :

- το 90% του **αίματος**
- Το 60-70% του **σώματος**

ΝΕΡΟ

Είναι το βασικό συστατικό των **κυττάρων** των φυτικών και ζωικών οργανισμών

ΝΕΡΟ

Ο άνθρωπος προσλαμβάνει καθημερινά
2-3 λίτρα νερό

ανάλογα:

- με την απασχόλησή του
- τις καιρικές συνθήκες

Η Πρόσληψη νερού γίνεται:

- 1.Μορφή νερού
- 2.Μέσω υγρών
- 3.Τροφή
- 4.Φρούτα και λαχανικά

Αποβολή νερού:

1. Ούρα
2. Κόπρανα
3. Αναπνοή
4. Ιδρώτα

- Όλες οι **χημικές αντιδράσεις** του οργανισμού μας γίνονται **παρουσία νερού**

ΝΕΡΟ

- 1.Μεταφέρει τα θρεπτικά συστατικά
- 2.Αποβάλλει τα άχρηστα προϊόντα του μεταβολισμού
- 3.Συμβάλλει στη ρύθμιση της θερμοκρασίας του σώματος

Χρήσεις νερού:

- ✓ Πόσιμο
- ✓ Ατομική καθαριότητα
- ✓ Οικιακή χρήση
- ✓ Γεωργία
- ✓ Κτηνοτροφία
- ✓ Βιομηχανία
- ✓ Ξενοδοχεία
- ✓ Νοσοκομεία
- ✓ Σχολεία

ΝΕΡΟ

- Η **άνοδος του βιοτικού επιπέδου** αυξάνει την ετήσια κατά κεφαλή κατανάλωση νερού
- Στο μέλλον οι ανάγκες θα είναι μεγαλύτερες από τις σημερινές!

ΠΡΟΕΛΕΥΣΗ ΝΕΡΟΥ

- 1.Νερά βροχής
- 2.Επιφανειακά νερά (ποτάμια, λίμνες)
- 3.Υπόγεια νερά

Χαρακτηριστικά του πόσιμου νερού

1. Πρέπει να είναι **άχρωμο, άοσμο και άγευστο**

Χαρακτηριστικά του πόσιμου νερού

2. Η **θερμοκρασία** του πρέπει να είναι μεταξύ
5° -15° C

Υψηλότερες θερμοκρασίες (πάνω από 25° C)
κάνουν το νερό να έχει δυσάρεστη γεύση

Χαρακτηριστικά του πόσιμου νερού

3. Η **σκληρότητα** του νερού πρέπει να είναι **κανονική**, δηλαδή τα **διάφορα άλατα** να βρίσκονται σε σωστή αναλογία

ΠΡΟΣΔΙΟΡΙΣΜΟΣ ΣΚΛΗΡΟΤΗΤΑΣ ΝΕΡΟΥ

- Ο όρος σκληρότητα αναφέρεται στο σύνολο των αλάτων του ασβεστίου και του μαγνησίου, με ιόντα χλωρίου, θειικά, ανθρακικά και υδρογονανθρακικά.

ΣΚΛΗΡΟΤΗΤΑ ΝΕΡΟΥ

- Ανάλογα με τη φύση των αλάτων αυτών η σκληρότητα διακρίνεται σε:

A) παροδική σκληρότητα: οφείλεται κατά κύριο λόγο στην παρουσία των υδρογονανθρακικών αλάτων του ασβεστίου και του μαγνησίου ($\text{Ca}(\text{HCO}_3)_2$, $\text{Mg}(\text{HCO}_3)_2$).

B) μόνιμη σκληρότητα: οφείλεται στην παρουσία ευδιάλυτων αλάτων του Ca και Mg, κυρίως θειικών αλάτων και σε μικρότερο βαθμό χλωριούχων αλάτων, νιτρικών αλάτων που δεν μπορούν να απομακρυνθούν με βρασμό.

- ολική σκληρότητα: άθροισμα της παροδικής και της μόνιμης σκληρότητας του νερού.

Προσδιορισμός Ολικής Σκληρότητας

Υπολογίζεται από τους τύπους:

$$\text{Αμερικάνικοι βαθμοί (ppm)} = \left[\frac{N_2 V_2}{V_1} \frac{100}{2} 1000 \right] \quad (\text{mg CaCO}_3/\text{l H}_2\text{O})$$

$$\text{Γαλλικοί βαθμοί (°F)} = \frac{N_2 V_2}{V_1} \frac{10000}{2} \quad (\text{mg CaCO}_3/100\text{ml H}_2\text{O})$$

$$\text{Γερμανικοί βαθμοί (°D)} = \frac{N_2 V_2}{V_1} \frac{5600}{2} \quad (\text{mg CaO}/ 100\text{ml H}_2\text{O})$$

Όπου:

- N_2 : η συγκέντρωση του πρότυπου διαλύματος E.D.T.A. 0,02N
- V_2 : ο όγκος του πρότυπου διαλύματος E.D.T.A. που καταναλώθηκε σε ml.
- V_1 : ο όγκος του πόσιμου νερού (δείγμα) 100 ml.

Πώς χαρακτηρίζεται η ποιότητα του νερού σύμφωνα με τη σκληρότητα;

Μπορεί να γίνει εμπειρικά με βάση την παρακάτω κλίμακα τιμών ολικής σκληρότητας:

°F	ppm	
0 - 7	0 - 70	πολύ μαλακό νερό
7 - 15	70 - 150	μαλακό (πόσιμο νερό)
15 - 32	150 - 320	μέτρια σκληρό νερό
32 - 55	320 - 550	σκληρό νερό
> 55	> 550	πολύ σκληρό νερό

Σύμφωνα με τα διεθνή πρότυπα:

- Καλή ποιότητα πόσιμου νερού: < 500 mg/l ολικά διαλυμένα στερεά (TDS)
- Ανώτατο επιτρεπτό όριο: 1500 mg/l ολικά διαλυμένα στερεά (TDS)

Χαρακτηριστικά του πόσιμου νερού

4. Η αντίδρασή του πρέπει να είναι ουδέτερη έως ελαφρά αλκαλική (**pH 6.8-7.8**)



Διάφορα υγρά	ρΗ
Υδροχλωρικό οξύ	1.5
Χυμός λεμονιού	2.4
Coca-cola	2.5
Ξύδι	2.9
Χυμός πορτοκαλιού	3
Μπύρα	4.5
Καφές	5
Τσάι	5.5
Όξινη βροχή	<5.6
Γάλα	6.5
Αποσταγμένο νερό	7
Σάλιο υγιούς ανθρώπου	6.5-7.4
Αίμα	7.35-7.45
Θαλασσινό νερό	8
Σαπούνι	9.0-10.0
Αμμωνία	11.5
Χλωρίνη	12

Χαρακτηριστικά του πόσιμου νερού

5. **Να μην περιέχει χημικές ουσίες** ή όταν υπάρχουν, δεν επιτρέπεται να υπερβαίνουν ορισμένη αναλογία.

Πχ. Παρουσία **μολύβδου** στο πόσιμο νερό σε μεγάλη αναλογία προκαλεί χρόνιες δηλητηρίαση

Χαρακτηριστικά του πόσιμου νερού

6. Να μην περιέχει **αζωτούχες ενώσεις**.

- Η παρουσία των ενώσεων αυτών αποτελεί **ένδειξη μόλυνσης** του νερού από **λύματα, περιττώματα** κλπ. και όχι απόδειξη μόλυνσης, διότι μπορεί οι αζωτούχες ενώσεις να προέρχονται από **λιπάσματα** ή από την **γεωλογική σύσταση** του εδάφους

Η παρουσία **αζωτούχων ενώσεων** μπορεί να σημαίνει:

- ✓ μόλυνση από **λύματα ή περιττώματα**
- ✓ Μόλυνση από **λιπάσματα**
- ✓ Προέλευση από τη **γεωλογική σύσταση** του εδάφους

Ενώσεις Αζώτου

Οι κυριότερες μορφές αζώτου στα νερά είναι:

- ✓ Μοριακό άζωτο (N_2)
- ✓ Νιτρικά ιόντα (NO_3^-)
- ✓ Νιτρώδη ιόντα (NO_2^-)
- ✓ Αμμωνιακά ιόντα (NH_4^+)
- ✓ Οργανικό άζωτο

Ως δείκτες αζωτούχου ρύπανσης
χρησιμοποιούνται οι ανόργανες μορφές αζώτου

Χαρακτηριστικά του πόσιμου νερού

7. Τα **χλωριούχα άλατα** υπάρχουν σε μικρές ποσότητες στο νερό (30mg/lit).

- ✓ Αν το νερό βρίσκεται κοντά σε **θάλασσα ή αλυκές** είναι φυσιολογικό να υπάρχουν σε μεγαλύτερες ποσότητες.
- ✓ Εάν όχι τότε αποτελεί ένδειξη μόλυνσης

Χημική εξέταση νερού

Περιλαμβάνει τον προσδιορισμό

1. Της σκληρότητας
2. Των χημικών ουσιών
3. Των νιτρικών και νιτρωδών αλάτων και της αμμωνίας

Χημική εξέταση νερού

Με αυτήν διαπιστώνεται η πιθανή μόλυνση του νερού, ενώ η εξακρίβωση του μικροβίου γίνεται με την μικροβιολογική εξέταση

ΧΗΜΙΚΗ ΑΝΑΛΥΣΗ ΝΕΡΟΥ

- Το νερό, ανάλογα με τη χρήση για την οποία προορίζεται, απαιτείται να έχει χημική σύσταση που να ικανοποιεί κάποιες προδιαγραφές.

ΧΗΜΙΚΗ ΑΝΑΛΥΣΗ ΝΕΡΟΥ

- Η καταλληλότητα του νερού προσδιορίζεται από χημικές αναλύσεις που συνήθως είναι : Το pH, η αγωγιμότητα, η σκληρότητα, τα ιόντα χλωρίου, τα θειικά ιόντα, τα ανθρακικά ιόντα, τα υδρογονοανθρακικά ιόντα, τα νιτρώδη, το αμμώνιο, τα κατιόντα νατρίου, τα κατιόντα καλίου, τα κατιόντα ασβεστίου, τα κατιόντα μαγνησίου και τα κατιόντα σιδήρου.



**ΔΕΛΤΙΟ ΔΕΙΓΜΑΤΟΛΗΨΙΑΣ ΝΕΡΟΥ ΑΝΘΡΩΠΙΝΗΣ ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗΣ
ΓΙΑ ΧΗΜΙΚΗ ΑΝΑΛΥΣΗ**

(Σύμφωνα με την ΚΥΑ Υ2/2600/2001, όπως αυτή τροποποιήθηκε με την ΚΥΑ 38295/07)

Υπηρεσία Δειγματοληψίας:

Διεύθυνση :

Αρ. πρωτ.:

Ονομασία Αντικειμένου Υγειονομικού Ενδιαφέροντος:

Κωδικός δειγματοληψίας:

Ονομασία Αντικειμένου:

Δήμος/Δ.Δ./Κοινότητα:

Ονοματεπώνυμο υπεύθυνου ατόμου:

Κωδικός Αντικειμένου:

Τηλ.:

Διεύθυνση:

Εάν η δειγματοληψία έγινε από Δήμο ή Κοινότητα παρακαλώ αναφέρετε:

Δήμος/ Δ.Δ./ Κοινότητα: _____ Συνολικά υδρευόμενος πληθυσμός: _____

A.ΓΕΝΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ

1. Ημερομηνία δειγματοληψίας _____ Ώρα: ____:
2. Η δειγματοληψία έγινε από: ☐ Δίκτυο ύδρευσης, ☐ Πηγή, ☐ Πηγάδι, ☐ Γεώτρηση, ☐ Υδατοδεξαμενή
3. Εάν η δειγματοληψία έγινε από δίκτυο ύδρευσης, προέλευση του νερού είναι: ☐ ΕΥΔΑΠ, ☐ ΔΕΥ _____
☐ Πηγή, ☐ Πηγάδι, ☐ Γεώτρηση, ☐ Μεικτό, προσδιορίστε: _____
☐ Άλλο, προσδιορίστε: _____

B.ΥΓΕΙΟΝΟΜΙΚΗ ΑΝΑΓΝΩΡΙΣΗ

1. Εάν η προέλευση του νερού είναι πηγή, πηγάδι ή γεώτρηση παρακαλώ προσδιορίστε:
 - ο Η προστασία της πηγής υδροδότησης είναι: ☐ Επαρκής, ☐ Ανεπαρκής, ☐ Καμία
 - ο Το άμεσο περιβάλλον σε ακτίνα 30 m είναι: ☐ Κατοικημένο, ☐ Ακατοικητό
 - ο Η απόσταση από εστία μόλυνσης (βόθρο, κοιμητήριο κ.τ.λ.) είναι: _____ m
2. Γίνεται απολύμανση του νερού: ☐ Ναι, ☐ Όχι
3. Ποια μεθοδολογία απολύμανσης χρησιμοποιείται: ☐ Χλώριο, ☐ Ηλεκτρόλυση, ☐ UV ακτινοβολία, Άλλο, προσδιορίστε: _____
4. Το δείγμα του νερού εμφανίζει θολότητα: ☐ Ναι, ☐ Όχι
5. Το δείγμα του νερού εμφανίζει οσμή: ☐ Ναι, ☐ Όχι

Το δείγμα μεταφέρθηκε με: ☐ Ισόθερμο δοχείο υπό ψύξη, ☐ Άλλο, προσδιορίστε: _____

Παράμετροι για τις οποίες ζητείται ανάλυση:

pH – ΑΡΗΑ 4500–H ⁺ B ☐	Αγωγιμότητα - ΑΡΗΑ 2510–B ☐	Αλκαλικότητα - ΑΡΗΑ 2320–B ☐	Χλωριόντα - ΑΡΗΑ 4500 Cl ⁻ -B ☐	Υπολειμματικό Χλώριο – Εσωτερική Μέθοδος ☐
Σκληρότητα-ΑΡΗΑ 2340–C ☐	Ασβέστιο-ΑΡΗΑ 3500 Ca–B ☐	Νιτρώδη-Εσωτερική Μέθοδος ☐	Νιτρικά-Εσωτερική Μέθοδος ☐	Αμμωνία Εσωτερική Μέθοδος ☐
Φωσφορικά Εσωτερική Μέθοδος ☐	Θειικά Εσωτερική Μέθοδος ☐	Εξασθενές χρώμο Εσωτερική Μέθοδος ☐	Μαγνήσιο Υπολογιστική Μέθοδος ☐	
Βαρέα Μέταλλα - Εσωτερική Μέθοδος βάσει ΑΡΗΑ 3113-B				
Μόλυβδος ☐	Νικέλιο ☐	Χρώμο ☐	Κάδμιο ☐	Μαγγάνιο ☐
Αρσενικό ☐				
Βαρέα Μέταλλα - Εσωτερική Μέθοδος βάσει ΑΡΗΑ 3111-B				
Σίδηρος ☐	Χαλκός ☐	Ψευδάργυρος ☐		

Γ. ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ ΕΠΙΤΟΠΙΩΝ ΠΡΟΣΔΙΟΡΙΣΜΩΝ

Αριθμός δείγματος δειγματολήπτη	Σημείο λήψης δείγματος	Υπολειμματική απολυμαντική ουσία (mg/L)	pH	Θερμοκρασία (°C)	Φυσιολογική οσμή	Φυσιολογική γεύση	Φυσιολογικό χρώμα	Αριθμός δείγματος εργαστηρίου (*)

Ημερομηνία αποστολής:

Ωρα:

Παρατηρήσεις:

Μικροβιολογική εξέταση νερού

- Στο νερό υπάρχουν πολλών ειδών **μικρόβια παθογόνα και μη παθογόνα**

Μικροβιολογική εξέταση νερού

- Η μικροβιολογική εξέταση γίνεται με την **ανάλυση δεικτών**
- Οι δείκτες περιλαμβάνουν την ομάδα των **κολοβακτηριοειδών** και η ρύπανση από περιττώματα προσδιορίζεται από τα **κολοβακτηρίδια**

Μικροβιολογική εξέταση νερού

- Από τους παθογόνους μικροοργανισμούς μπορεί να βρεθούν **σαλμονέλλες, σιγκέλλες, δονάκιο της χολέρας και παράσιτα (αμοιβάδες, λάμβλιες κλπ)**

ΥΔΡΕΥΣΗ

- Ο καλύτερος τρόπος ύδρευσης είναι με το **υδραγωγείο**

ΥΔΡΕΥΣΗ

- Το νερό καθαρίζεται και απολυμαίνεται προτού διοχετευτεί στον καταναλωτή

Στάδιο επεξεργασίας νερού	Αποτέλεσμα
1. Το νερό διοχετεύεται σε τεχνητές λίμνες και εκτοξεύεται προς τα πάνω (πίδακες)	Απαλλαγή νερού από δυσάρεστες οσμές και οξυγόνωση
2. Διοχέτευση σε δεξαμενές καθίζησης	Καθίζηση όλων των ουσιών
3. Μεταφορά στα αμμοδιυλιστήρια	Κατακράτηση μικροσκοπικών ουσιών, νερό διαυγές και απαλλαγμένο από μικρόβια
4. Απολύμανση νερού με χλωρίωση (αέριο υπό πίεση)	Μικρόβια που πιθανόν διέφυγαν καταστρέφονται με αυτόν τον τρόπο

Ποιες προϋποθέσεις πρέπει να έχει το δίκτυο ύδρευσης ώστε το νερό να είναι πόσιμο;

- Δίκτυο σωλήνων διανομής σε καλή κατάσταση
- Δίκτυο ύδρευσης μακριά από δίκτυο αποχέτευσης (σε περίπτωση φθοράς τα ακάθαρτα νερά μπορεί να μολύνουν το σύστημα ύδρευσης με δυσμενείς επιπτώσεις στην υγεία)
- Νερό στους σωλήνες ύδρευσης υπό συνεχή πίεση
- Νερό υπό συνεχή ροή