

Η ποιότητα του νερού στο Βενέτικο ποταμό

Εκπαιδευτικό Υλικό και Δραστηριότητες
Προγράμματος Περιβαλλοντικής Εκπαίδευσης
Κ.Π.Ε. Γρεβενών



Γρεβενά 2010



Κέντρο
Περιβαλλοντικής
Εκπαίδευσης
Γρεβενών



Μέλη Παιδαγωγικής Ομάδας Κ.Π.Ε. Γρεβενών (ηρώνη Θεοδώρου Ζιάκα):

Σίμος Ζίσης: Μηχανολόγος Μηχανικός Α.Π.Θ., Υπεύθυνος λειτουργίας ΚΠΕ

Κιτσούλης Στέργιος: Δάσκαλος Αναπλ. Υπεύθυνος

Αρμένης Στέφανος: Δάσκαλος, Μέλος

Γάλαρης Δημήτριος: MSc Μαθηματικός, Μέλος

Δόχκας Γεώργιος: MSc Μαθηματικός, Μέλος

Ράμμος Γεώργιος: Δάσκαλος, Μέλος

Θεοδωράκη Μαρία: Δασοπόνος, Μέλος

Το περιεχόμενο του παρόντος εντύπου είναι πνευματική
ιδιοκτησία του Κ.Π.Ε. Γρεβενών και η οποιαδήποτε μορφή
αναπαραγωγής του επιτρέπεται μόνο για εκπαιδευτικούς
σκοπούς και με αναφορά της προέλευσης.

Copyright: 2010

Κ.Π.Ε. Γρεβενών (ηρώνη Θεοδώρου Ζιάκα)

ΚΠΕ Γρεβενών

1) Τέρμα Κ. Ταλαδούρη, Μαθητική Εστία 51100, Γρεβενά

2) Κατακτηνήσις Ζιάκα, Ταχ. Θυρίδα 121, 51100, Γρεβενά

τηλ: 2462087956, 2462086055

Fax: 2462087695, 2462086056

e-mail: kpe-ziak@otenet.gr

<http://www.kpe-ziaka.gr>



Περιεχόμενα παρόντος εντύπου

A. Η Ποιότητα του Νερού στο Βενετικό Ποταμό

1. Αμμώνιο (NH_4^+)
2. Νιτρικό (NO_3)
3. Νιτρώδες (NO_2)
4. Φωσφορικό Άλας (PO_4)
5. Τιμή pH
6. Απόλυτη Σκληρότητα Νερού

B. Φύλλο Εργασίας

1. Εκτέλεση Πειραμάτων και Καταγραφή Αποτελεσμάτων
2. Χαρακτηρισμός Αποτελεσμάτων
3. Ερωτήσεις - Σωστού Λάθους
4. Μελέτες Περιπτώσεων στη Δυτική Μακεδονία (Επιχειρήματα - Προτάσεις - Δράσεις)



Σύντομη Περιγραφή του Προγράμματος «Βενέτικος Ποταμός»

Το Κ.Π.Ε. Θεοδώρου Ζιάκα παρουσιάζει το Πρόγραμμα Περιβαλλοντικής Εκπαίδευσης «Βενέτικος Ποταμός» από τη σχολική χρονιά 2006 - 2007.

Ανάμεσα στις δραστηριότητές του το πρόγραμμα περιλαμβάνει ενδεικτικά:

α) Παρουσίαση - Ενημέρωση για τα επιμέρους χαρακτηριστικά και οι παράγοντες που διαμορφώνουν τη ζωή του Βενέτικου Ποταμού, όπως οι πηγές, η βλάστηση, οι λεκάνες απορροής, τη χρησιμότητά του για την ευρύτερη περιοχή και ιδιαίτερα τον υψηλό βαθμό βιοποικιλότητας που τον χαρακτηρίζει.

β) Επίσκεψη στις όχθες του ποταμού, περιήγηση και εκτέλεση πειραμάτων για τον έλεγχο της ποιότητας του νερού. Οι συμμετέχοντες (μαθητές ή /και ενημερωμένοι ενήλικες - γονοδαγτές - εκπαιδευτικοί) έχουν τη δυνατότητα να κατανοήσουν τη γονοδαυότητα του Βενέτικου για την περιοχή και ταυτόχρονα να ενημερωθούν μέσα από επιμέρους μελέτες περιπτώσεων στη Δυτική Μακεδονία για τα προβλήματα ποιότητας νερού, προτείνοντας δράσεις αντιμετώπισης.

γ) Παιχνίδι ρόλων που έχει προσαρμοστεί στα δεδομένα και τις ιδιαιτερότητες της περιοχής, με ιδιαίτερη έμφαση σε ζητήματα συνύπαρξης της περιβαλλοντικής συνείδησης και της ανάπτυξης της κοινωνίας και της τοπικής οικονομίας (αειφορία).

δ) Συνέργεια με το Πρόγραμμα Περιβαλλοντικής Εκπαίδευσης του Κ.Π.Ε. Θεοδώρου Ζιάκα «Πέτρινα Γεφύρια, Μνημεία Λαϊκού Πολιτισμού». Οι επισκέψεις στις όχθες του ποταμού γίνονται στα παραδοσιακά γεφύρια Ζιάκα, Πορτίτσας και Αζίβ Αχά, όπου προαιρετικά παρουσιάζονται τα ιστορικά και πολιτιστικά στοιχεία τους.



Στόχοι του Προγράμματος

- Να κατανοήσουν οι μαθητές ότι το νερό υπάρχει παντού και ότι είναι ένας αναλύσιμος φυσικός πόρος
- Να χιωρίσουν τον «κύκλο του νερού», μέσα από διάφορες φυσικές διεργασίες
- Να διαπιστώσουν τις διαφορές στη διαθεσιμότητα και τη χρήση του νερού, στο χθες και στο σήμερα
- Να διαπιστώσουν τη μεγάλη ρύπανση του νερού που γίνεται από τον άνθρωπο καθημερινά



Η Ποιότητα του Νερού στο Βενέτικο

Τα Πειράματα στο Βενέτικο περιλαμβάνουν 6 περιβαλλοντολογικά συμβατά Τεστ (χρήση ατομικών αντιδραστηρίων Εργαστηρίου Νερού AQUANAL® - Ökotest), με βάση τις Ευρωπαϊκές καθορισμένες μεθόδους μέτρησης, μέσα από τα οποία αποκτούμε σαφή εικόνα για την ποιότητα και τις ιδιότητες του νερού που εξετάζουμε και επομένως συμβάλλουμε ενεργά στην προστασία του περιβάλλοντος. Τα πειράματα πρέπει να γίνονται σε ανοιχτό χώρο, με σκιά (όχι απευθείας έκθεση στον ήλιο). Τα τεστ γίνονται πάνω σε ουλές που διαλύονται σε νερό:

1. Αμμώνιο (NH_4^+)
2. Νιτρικό (NO_3)
3. Νιτρώδες (NO_2)
4. Φωσφορικό Άλας (PO_4)
5. Τιμή pH
6. Απόλυτη Σκληρότητα Νερού

Ελέγχοντας το νερό αποτιμούμε τις επιδράσεις που έχουν στο περιβάλλον (και ειδικότερα στο νερό) ορισμένα μολυσματικά στοιχεία. Κατά την εξέταση των τεσσάρων «δεικτών» (Αμμώνιο, Νιτρικό, Νιτρώδες, Φωσφορικό Άλας) εντοπίζουμε τιμές που εντάσσονται στις ακόλουθες τρεις κατηγορίες:

- Φυσιολογικές τιμές
- Ασφαλείς συγκεντρώσεις (τιμές οριακά ικανοποιητικές)
- Αυξημένες τιμές (συνιστούν ενδείξεις μόλυνσης)

Ακόμα, όμως, και αν δεν υπάρχουν ενδείξεις μόλυνσης (αρκεί συνήθως για το πόσιμο νερό) η σκληρότητα του νερού και οι τιμές του pH που έχει, μας παρέχουν σημαντικές πληροφορίες για την καταλληλότητα του νερού στις διάφορες εφαρμογές του (π.χ. καταλληλότητα για υδρόβια φυτά).

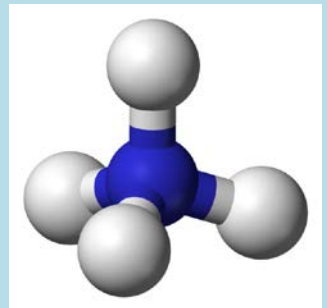


Η υπερβολική λίπανση (χρήση λιπασμάτων για την αύξηση της απόδοσης των καλλιεργειών) εντατικά καλλιεργημένων αγροτικών περιοχών συχνά οδηγεί σε υψηλές συγκεντρώσεις αζώτου (νιτρώδες, άλας και αμμώνιο) και φωσφορικού άλατος σε υπόγειο και επιφανειακό νερό. Απόρροια αυτού η υπέρμετρη ανάπτυξη φυτών (π.χ. φυκιών) στα σώματα του νερού που ακολουθείται από τις βιολογικές διαδικασίες των θανόντων φυτών. Ως συνέπεια, ένα σώμα νερού τέτοιου είδους δεν είναι πλέον βιολογικά ισορροπημένο και μπορεί να αποβεί επικίνδυνο για τη χλωρίδα και πανίδα της περιοχής. Υπερβολική ποσότητα φωσφορικού άλατος στο νερό (π.χ. ενός ενυδρείου) μπορεί να οδηγήσει σε υπερβολική ανάπτυξη των φυτών.

Αμμώνιο (NH_4^+)

Σωλήνας / Αντιδραστήρια (1,2,3) Πράσινου Χρώματος

- Το αμμώνιο μπορεί να θρεφεί απευθείας μέσα στα νερά των ποταμών και τα υπόγεια νερά, λόγω της υπερβολικής λίπανσης και των εδαφικών διαβρώσεων.
- Παράχεται από την αποσύνθεση οργανικών ουσιών και μικροοργανισμών που περιέχουν άζωτο, σε συνθήκες χαμηλών τιμών οξυγόνου.
- Τα πόσιμα νερά που περιέχουν ίχνη αμμωνίου κρίνονται ακατάλληλα.
- Μια αύξηση στη συκέντρωση αμμωνίου, συνήθως ακολουθείται από παρόμοια αύξηση στις συγκεντρώσεις του νιτρικού.
- Η συκέντρωση αμμωνίου δεν πρέπει να υπερβαίνει ποτέ την τιμή των $0,5\text{mg/l}$ (Ε.Ε. Κανονισμοί πόσιμου νερού)



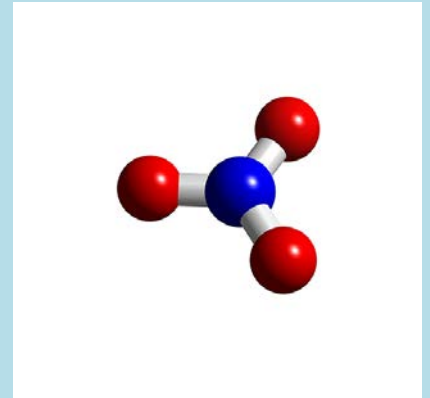


- Αν τα αποτελέσματα του πειράματος είναι θετικά πρέπει να αναμένουμε σοβαρή μόλυνση των υδάτων.

Νιτρικό (NO_3)

Σωλήνας / Αντιδραστήρια (1,2) Κίτρινου Χρώματος

- Η συσκέτρωση των νιτρικών στα φυσικά νερά είναι συνήθως πολύ μικρή, ενώ ορισμένα υπόγεια νερά εμφανίζουν αυξημένες συσκεντρώσεις.
- Τα νιτρικά συμβάλλουν στην ανάπτυξη των φυτών, χι' αυτό και τα λιπάσματα που χρησιμοποιούνται στην κηπουρική αλλά και στη γεωργία βασίζονται στα νιτρικά. Οι μερικές υψηλές συσκεντρώσεις νιτρικού σε ορισμένες γεωργικές καλλιέργειες, συχνά οδηγούν και υψηλές συσκεντρώσεις νιτρικού σε ποτάμια και υπόγεια νερά.
- Μια εξαιρετικά υψηλή συσκέτρωση νιτρικού (υπερβολικής λίπανσης) σε λίμνες και ποταμούς ενισχύει αρχικά την ανάπτυξη φυτών και φυκιών. Όστόσο, το φαινόμενο αυτό σταδιακά οδηγεί στην απώλεια ισορροπίας του οικολογικού συστήματος, αφού η υπερβολική ανάπτυξη βιολογικών υλικών καταναλώνει το μεγαλύτερο μέρος του οξυγόνου που παράγεται από τα υδρόβια φυτά. Ός αποτέλεσμα, τα χαμηλά ποσοστά οξυγόνου έχουν καταστροφικές συνέπειες για τις περιεγότερες μορφές ζωές που ζουν στο νερό.
- Το νιτρικό ανήκει, επομένως, στις πιο προβληματικές ουσίες που μπορούν να βρεθούν, τόσο στο πόσιμο όσο και στο επιφανειακό νερό. Γι' αυτό το λόγο, είναι απαραίτητη η συνεχής ανάλυση του νερού για συσκεντρώσεις νιτρικού.
- Η συσκέτρωση νιτρικού δεν πρέπει να υπερβαίνει την τιμή των $0,5\text{mg/l}$. (Ε.Ε. Κανονισμοί πόσιμου νερού).

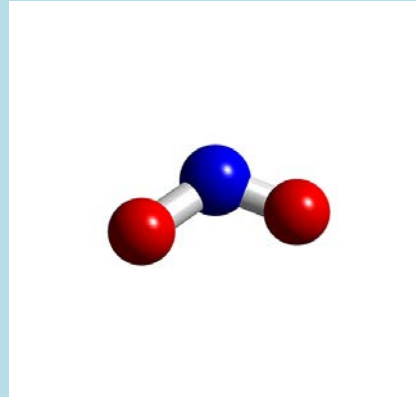




Νιτρώδες (NO_2)

Σωλήνας / Αντιδραστήριο Κόκκινου Χρώματος

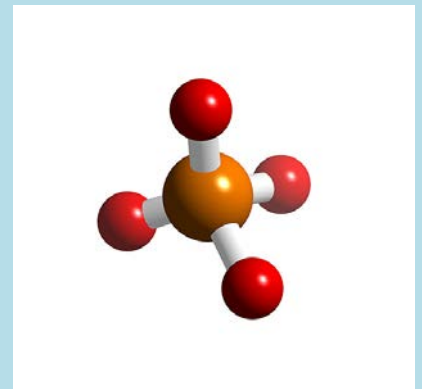
- Το νιτρώδες είναι ο πρόδρομος του νιτρικού, από το οποίο διαφοροποιείται με ένα μόνο άτομο οξυγόνου.
- Όπως και το αμμώνιο, η αυξημένη συγκέντρωση νιτρώδους είναι σημαντικός δείκτης μιας πιθανής μόλυνσης (π.χ. υγρά χημικά λιπάσματα) του νερού. Η ανάλυση για την ύπαρξη νιτρώδους στο πόσιμο αλλά και στο επιφανειακό νερό είναι επιβεβλημένη.
- Η παρουσία του νιτρώδους στο πόσιμο νερό το καθιστά ακατάλληλο για πόση, επειδή αποτελεί ένδειξη αποσύνθεσης πρωτεϊνικών ενώσεων και δράσης ορισμένων οργανισμών. Τα νιτρώδη είναι επικίνδυνα για τον οργανισμό, κυρίως επειδή σε όξινο περιβάλλον αντιδρούν με τις δευτεροταχείς αμίνες και σχηματίζουν τις νιτρωδαμίνες, οι οποίες είναι καρκινογόνες ενώσεις και προξενούν μεταλλάξεις στα χονίδια.
- Η συγκέντρωση των νιτρωδών στα φυσικά νερά είναι φυσιολογικά πολύ μικρή (της τάξης του $0,01\text{mg/l}$).
- Στο πόσιμο νερό η συγκέντρωση νιτρώδους δεν πρέπει να υπερβαίνει την τιμή των $0,1\text{mg/l}$ (Ε.Ε. Κανονισμοί πόσιμου νερού).



Φωσφορικό Άλας (PO_4)

Σωλήνας / Αντιδραστήρια (1,2) Κόκκινου Χρώματος

- Ο φώσφορος είναι απαραίτητο στοιχείο των ζωντανών οργανισμών. Στο φυσικό, μη





Η ποιότητα του νερού στο Βενέτικο ποταμό μολυσμένο υπόγειο νερό και ορεινό νερό θρίσκεται με διάφορες μορφές φωσφορικών ενώσεων, (π.χ. οργανικές ενώσεις φωσφόρου, πολυφωσφορικά άλατα).

- Τις τελευταίες δεκαετίες έχει προκύψει μια σημαντική μόλυνση του περιβάλλοντος από φώσφορο κυρίως εξαιτίας:
 - της παράλογης χρήσης λιπασμάτων (ουσίες πλούσιες σε φωσφορικό άλας), που αυξάνει επικίνδυνα τις συγκεντρώσεις φωσφορικού άλατος στο χώμα και μολύνει στη συνέχεια μέσω της βροχής με αντίστοιχες υψηλές συγκεντρώσεων φωσφορικού άλατος τόσο στο υπόγειο όσο και στο επιφανειακό νερό,
 - των πολλών οικιακών προϊόντων (π.χ. απορρυπαντικά, μαλακτικό νερού) που περιέχουν ενώσεις φωσφόρου, αλλά
 - και των βιομηχανικών αποβλήτων,
- Οι αυξημένες ποσότητες φωσφόρου, όπως και οι αυξημένες ποσότητες συγκεντρώσεων νιτρώδους, μπορούν να οδηγήσουν σε έλλειμμα οξυγόνου στα αποθέματα νερού και σε απύλεια της οικολογικής ισορροπίας με καταστροφικές συνέπειες για τις περισσότερες μορφές ζωές που ζουν στο νερό.
- Εκτός από το αμμώνιο και το νιτρώδες, η αυξημένη συσκόπωση φωσφορικού άλατος μέσα στο πόσιμο νερό, είναι ένας σημαντικός δείκτης για τη μελλοντική μόλυνση των αποθεμάτων νερού.
- Σε σώματα νερού (και στο πόσιμο νερό) η συσκόπωση φωσφορικού άλατος δεν πρέπει να υπερβαίνει την τιμή των 0,1mg/l. (Ε.Ε. Κανονισμοί πόσιμο νερού).

Ενεργός Οξύτητα (pH)

Σωλήνας / Αντιδραστήριο Μαύρου Χρώματος

- Η τιμή pH είναι δείκτης αποφασιστικής σημασίας για την αποτίμηση της ποιότητας του νερού.



- Η κλίμακα πιθανών τιμών pH κυμαίνεται από pH 0 (ακραία όξινη τιμή) μέχρι και pH 14 (ακραία τιμή θάσεως). Αυτές οι ακραίες τιμές, ωστόσο, δεν παρατηρούνται στο απλό πόσιμο νερό.
- Στην ιδανική περίπτωση, η τιμή pH στο καθαρό νερό πρέπει να κυμαίνεται γύρω στο pH 7 (ουδέτερο σημείο). Πολύ μικρές αποκλίσεις από αυτή την τιμή είναι συνήθεις και απόλυτα ακίνδυνες για τη δημόσια υγεία.
- Πολύ χαμηλές τιμές pH στο πόσιμο νερό (από pH 4 έως pH 5) μπορούν να οδηγήσουν στο συμπέρασμα ότι έχουν διαβρωθεί οι μεταλλικοί σωλήνες μεταφοράς του πόσιμου νερού.
- Πολύ υψηλές τιμές pH στο πόσιμο νερό (πάνω από 7), δείχνουν μια υπερβολική ανάπτυξη φυτών σε οικολογικά συστήματα ή την παρουσία μολυσματογόνων υλικών, όπως π.χ. σαπωνάδες.
- Η αντοχή των ζωντανών οργανισμών (π.χ. ψάρια) σε αλλαγές στη τιμή του pH είναι μικρή. Η υδρόβια ζωή εξαρτάται από πολλούς φυσικοχημικούς παράγοντες (θερμοκρασία, διαλυμένο οξυγόνο, pH, ποσότητα θρεπτικών ουσιών που διαλύονται στο νερό) που βρίσκονται σε μία δυναμική σχέση ισορροπίας - αλληλεξάρτησης μεταξύ τους. Κατά συνέπεια, ο τακτικός έλεγχος των τιμών pH είναι απαραίτητος για όλους τους ιδιοκτήτες ενυδρείων ή ιχθυοτροφείων.

	pH min	pH max
Ε.Ε. Κανονισμοί πόσιμο νερού	6,5	8,5
(Η.Π.Α.) Κανονισμοί για πόσιμο νερό	6,5	8,5

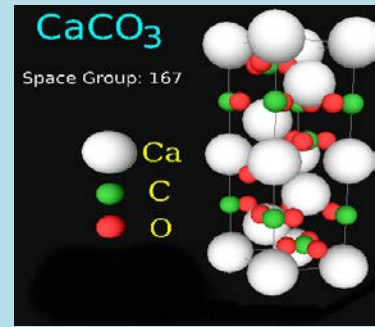
(Απόλυτη) Σκληρότητα Νερού (Ca/Mg)

Σωλήνας / Αντιδραστήριο Άσπρου Χρώματος

- Σκληρό νερό ονομάζεται το νερό που περιέχει υψηλά ποσοστά αλάτων ασβεστίου και μαγνησίου.



- Μετρείται σε χαλλικούς (ppm ή mg/l) ή γερμανικούς βαθμούς κληρότητας (d). Π.χ. ισχύει ότι 1 χαλλικός βαθμός = 10 mg CaCO₃ σε 1 lt νερού.
- Η κληρότητα του πόσιμου νερού δεν αποτελεί πρόβλημα για την υγεία, ακόμα και όταν μιλάμε για «πολύ κληρό» νερό. Οι ωφέλιμες ιδιότητες του νερού, ωστόσο, επηρεάζονται σημαντικά από τη κληρότητά του.
- Το κληρό νερό (υψηλά ποσοστά σε ασβέστιο) είναι ακατάλληλο για πλύσιμο με σαπούνι, γιατί σχηματίζει με τα άλατα του ασβεστίου και του μαγνησίου δυσδιάλυτα άλατα.
- Το μαλακό νερό (χαμηλά ποσοστά σε ασβέστιο) είναι καλύτερο για συστήματα παραγωγής ζεστού νερού, (καφετιέρες, πλυντήρια, θραστήρες νερού, θερμοσίφωνες), τα οποία μπορούν να διαβρωθούν και να χαλάσουν από την συνεχώς χαμηλωμένη κλίμακα.
- Για το νερό που χρησιμοποιείται για πόσιμα φυτών (ή για τα ενυδρεία) πρέπει ανά περίπτωση να αποφασίζεται αν τα φυτά ή τα ψάρια μπορούν να ζήσουν καλύτερα μέσα σε μαλακό ή κληρό νερό.
- Η κληρότητα του νερού καθορίζεται αποφασιστικά από την προέλευση του νερού. Ειδικότερα:
 - τα επιφανειακά νερά που προέρχονται από το νερό της βροχής, είναι συνήθως πολύ μαλακά, ενώ
 - το νερό που προέρχεται από θαλάσσια πηγάδια περιέχει, συχνά, μεγάλες συγκεντρώσεις ασβεστίου, χάρη στην συνεχή επαφή του με τα υπόγεια θράχια και τα στρώματα της γης.





Όρια σκληρότητας νερού	Χαρακτηρισμός
0-50 ppm	μαλακό
50-100 ppm	σχετικά σκληρό
100-200 ppm	σκληρό
200-400 ppm	αρκετά σκληρό



Φύλλα Εργασίας

Φύλλο εργασίας 1

Σχολείο _____

Ημερομηνία/Ώρα _____

Τοποθεσία _____

Θερμοκρασία _____

Α. Εκτελέστε ένα ή περισσότερα από τα παραπάνω πειράματα και συμπληρώστε τα ακόλουθα πεδία:

Αμμώνιο (NH_4^+) _____ (mg/l)

Νιτρικά (NO_3) _____ (mg/l)

Νιτρώδη (NO_2) _____ (mg/l)

Φωσφορικά Άλατα (PO_4) _____ (mg/l)

Τιμή pH _____

Σκληρότητα _____ (ppm ή mg/l)



Φύλλο εργασίας 2

Με τη βοήθεια των παρακάτω πινάκων - ορίων καταλληλότητας πόσιμου νερού και γκληρότητας νερού,

Όρια καταλληλότητας πόσιμου νερού

pH	6.5 - 8.5
Νιτρικά (NO_3)	- 0.5 mg/l
Νιτρώδη (NO_2)	- 0.1 mg/l
Φωσφορικά Άλατα (PO_4)	- 0.1 mg/l
Αμμώνιο (NH_4^+)	- 0.5 mg/l

Όρια γκληρότητας νερού	Χαρακτηρισμός
0-50 ppm	μαλακό
50-100 ppm	σχετικά γκληρό
100-200 ppm	γκληρό
200-400 ppm	αρκετά γκληρό

απαντήστε στα ακόλουθα ερωτήματα:

Β. Χαρακτηρίστε με (✓) για κάθε μέτρηση - πείραμα που κάνατε τις τιμές που βρήκατε.

	Φυσιολογικές τιμές	Ασφαλείς συγκεντρώσεις	Αυξημένες τιμές
Αμμώνιο (NH_4^+)			
Νιτρικά (NO_3)			
Νιτρώδη (NO_2)			
Φωσφορικά Άλατα (PO_4)			

	Όξινο	Ουδέτερο	Βασικό
pH			



	μαλακό	σχετικά σκληρό	σκληρό	αρκετά σκληρό
Σκληρότητα Νερού (Ca/Mg)				



Φύλλο εργασίας 3

Γ. Χαρακτηρίστε ως Σωστές (Σ) ή Λάθος (Λ) κάθε μία από τις ακόλουθες προτάσεις:

	ΠΡΟΤΑΣΗ	Σ/Λ
Γ1.	Μία αύξηση στη συκέντρωση αμμωνίου (NH_4^+), συνήθως ακολουθείται από παρόμοια αύξηση στις συγκεντρώσεις του νιτρικού.	
Γ2.	Στο πόσιμο νερό η συκέντρωση αμμωνίου (NH_4^+) δεν πρέπει να υπερβαίνει ποτέ την τιμή των 5mg/l .	
Γ3.	Μια εξαιρετικά υψηλή συκέντρωση νιτρικού (NO_3) σε λίμνες και ποταμούς σταδιακά συμβάλλει στην ενίσχυση της ισορροπίας του οικολογικού συστήματος.	
Γ4.	Η συκέντρωση νιτρικού (NO_3) στο πόσιμο νερό δεν πρέπει να υπερβαίνει την τιμή των $0,5\text{mg/l}$.	
Γ5.	Η συκέντρωση των νιτρωδίων (NO_2) στα φυσικά νερά είναι φυσιολογικά της τάξης του $0,1\text{mg/l}$, ενώ στο πόσιμο νερό δεν πρέπει να υπερβαίνει την τιμή των $0,01\text{mg/l}$.	
Γ6.	Οι αυξημένες ποσότητες φωσφόρου μπορούν να οδηγήσουν σε απώλεια της οικολογικής ισορροπίας.	
Γ7.	Στο πόσιμο νερό η συκέντρωση φωσφορικού άλατος δεν πρέπει να υπερβαίνει την τιμή των $0,1\text{mg/l}$.	
Γ8.	Η χρήση λιπασμάτων σε καλλιέργειες δεν σχετίζεται με την αύξηση υψηλών συγκεντρώσεων φωσφορικού άλατος στο υπόγειο και στο επιφανειακό νερό.	



Γ9.	Πολύ υψηλές τιμές pH στο πόσιμο νερό δείχνουν μια υπερβολική ανάπτυξη φυτών σε οικολογικά συστήματα ή την παρουσία μολυσματοχόνων υλικών.	
Γ10.	Η ανοχή των ζωντανών οργανισμών (π.χ. ψάρια) σε αλλαγές στη τιμή του pH είναι μεγάλη.	
Γ11.	Το σκληρό νερό είναι κατάλληλο για πλύσιμο με σαπούνι.	
Γ12.	Το νερό που προέρχεται από βαθιά πηγάδια είναι συνήθως πολύ μαλακό	



Δ. Μελέτη Περιπτώσεων στη Δυτική Μακεδονία

Το Μάρτιο του 2010, στους Δήμους Σερβίων και Καμβουνίων του νομού Κοζάνης διαπιστώθηκε αυξημένη συχρότητα νιτρικών ΝΟ₃. Τα άρθρα που επικεντρώνονται παρακάτω αναφέρονται εάντά τα κρούσματα.

Υποθέστε ότι είστε κάτοικοι αυτών των δήμων. Ποια θα ήταν τα δικά σας επιχειρήματα και οι προτάσεις σας για τον περιορισμό - αντιμετώπιση της μόλυνσης; Ποιες θα ήταν οι δράσεις στις οποίες θα προχωρούσατε άμεσα;

Επιχειρήματα - Προτάσεις:

Δράσεις:



http://www.vlatis.gr/index.php?option=com_content&view=article&id=132:-3-&catid=37:2009-07-20-19-47-45&Itemid=56

Αυξημένη περιεκτικότητα νιτρικών NO_3 στο νερό του Δημοτικού Διαμερίσματος Πολυράχου

Τρίτη, 02 Μάρτιος 2010 10:46

Ερώτηση βουλευτή του Νομού Κοζάνης προς τον Υπουργό Εσωτερικών, Αποκέντρωσης και Ηλεκτρονικής Διακυβέρνησης, για την ακαταλληλότητα του νερού στο Δ.Δ. Πολυράχου:

Θέμα: Αυξημένη περιεκτικότητα νιτρικών NO_3 στο νερό του Δημοτικού Διαμερίσματος Πολυράχου

Με έκπληξη πληροφορηθήκαμε το πρόβλημα που προέκυψε με το νερό του Δημοτικού Διαμερίσματος Πολυράχου του Δήμου Σερβίων στο νομό Κοζάνης. Οι μετρήσεις έδειξαν ότι υπάρχει σε αυτό αυξημένη περιεκτικότητα νιτρικών NO_3 . Συγκεκριμένα, ενώ το όριο ασφαλείας νιτρικών στο πόσιμο νερό είναι 50 μικρογραμμάρια ανά λίτρο και το επιθυμητό όριο είναι 30 mg/l , οι μετρήσεις δείχνουν ότι η περιεκτικότητα νιτρικών στο νερό του Πολυράχου ήταν για το 2007 - 104,70, για το 2008 - 75,71, ενώ για το 2009 - 84,19.

Οι κάτοικοι του Δ.Δ. Πολυράχου είναι αναστατωμένοι, ενώ πολλοί από αυτούς κατασχέλλουν τις αρμόδιες υπηρεσίες για αδιαφορία και εσχληματική αμέλεια, αφού ξεκρίβαν από το 2005 το πρόβλημα και παράλα αυτά δεν ενημέρωσαν τους κατοίκους για την απαράδεκτη και επικίνδυνη ποιότητα του νερού που καταναλώνουν.

Λαμβάνοντας υπόψη ότι τα νιτρικά NO_3 στα υπόγεια ύδατα καθίσταν το νερό ακατάλληλο προς πόση αφού όταν ξεπερνούν τα 50 mg/l καθίστανται εξαιρετικά επικίνδυνα, καθώς παρεμποδίζουν τη μεταφορά οξυγόνου στο αίμα, ενώ ενοχοποιούνται και για καρκινογόνο δράση



agelioforos.gr

<http://www.agelioforos.gr/default.asp?pid=7&ct=1&artid=32471>

Κοζάνη: Δεύτερο κρούσμα νιτρικών στο νερό - Ακατάλληλο για πόση το νερό στους Λαζαράδες

Δημοσιεύτηκε: Δευτέρα, 15 Μαρτίου 2010 11:30

Ακατάλληλο για πόση λόγω της αυξημένης συσκέτρωσης νιτρικών NO_3 κρίθηκε το νερό στον οικισμό Λαζαράδες στο δήμο Καμθουνίων Κοζάνης, με νομαρχιακή απόφαση. Πρόκειται για το δεύτερο κρούσμα καθώς πριν 15 μέρες για τον ίδιο λόγο ακατάλληλο για πόση κρίθηκε το νερό στο δημοτικό διαμέρισμα Πολλυράχου στα Σέρβια.

Σύμφωνα με τις δηλώσεις του δημάρχου Καμθουνίων στο [agelioforos.gr](http://www.agelioforos.gr), στον καθιερωμένο τριμηνιαίο έλεγχο που γίνεται στις γεωτρήσεις του κάθε διαμερίσματος, θρέθηκε το νερό στο διαμέρισμα των Λαζαράδων να περιέχει νιτρικά πάνω από το όριο. Συγκεκριμένα, ενώ το όριο ασφαλείας νιτρικών στο πόσιμο νερό είναι 50 μικρογραμμάρια ανά λίτρο και το επιθυμητό όριο είναι 30 mg/l , στους Λαζαράδες που έχει μόλις 100 κατοίκους, θρέθηκαν 56 μικρογραμμάρια ανά λίτρο.



Ευρωπαϊκή Ένωση
Ευρωπαϊκό Κοινωνικό Ταμείο



ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΙΑΚΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ
ΕΚΠΑΙΔΕΥΣΗ ΚΑΙ ΔΙΑ ΒΙΟΥ ΜΑΘΗΣΗ
επένδυση στην κοινωνία της γνώσης

ΥΠΟΥΡΓΕΙΟ ΠΑΙΔΕΙΑΣ, ΔΙΑ ΒΙΟΥ ΜΑΘΗΣΗΣ ΚΑΙ ΘΡΗΣΚΕΥΜΑΤΩΝ
ΕΙΔΙΚΗ ΥΠΗΡΕΣΙΑ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ

ΕΣΠΑ
2007-2013

πρόγραμμα για την ανάπτυξη
ΕΥΡΩΠΑΪΚΟ ΚΟΙΝΩΝΙΚΟ ΤΑΜΕΙΟ

Με τη συγχρηματοδότηση της Ελλάδας και της Ευρωπαϊκής Ένωσης



ΕΘΝΙΚΟ ΙΔΡΥΜΑ ΝΕΟΤΗΤΑΣ