



# Ελληνική Γεώσφαιρα

Ινστιτούτο Γεωλογικών  
και Μεταλλευτικών  
Ερευνών (ΙΓΜΕ)

Τόμος 3, Τεύχος 8  
Δεκέμβριος 2009

## ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

Περιοδική ενημερωτική έκδοση του  
Ινστιτούτου Γεωλογικών και  
Μεταλλευτικών Ερευνών (ΙΓΜΕ)

Ν.Π.Ι.Δ. Εποπτευόμενο από το  
Υπουργείο Περιβάλλοντος, Ενέργειας και  
Κλιματικής Αλλαγής (Ν. 272/76)

Γεν. Δ/ντης: Αναπλ.Καθ. Κ.Θ. Παπαβασιλείου

Συντακτική Ομάδα:

*EurGeol* Αλέξανδρος Δημητριάδης

Δρ. Ειρήνη Ζανανίρι

Αλεξάνδρα Ζερβάκου

Δρ. Μιχάλης Πατρώνης

Ν. Σπανού

Δρ. Αθανάσιος Χατζηκύρκου

Σε αυτό το τεύχος συνεργάστηκαν:

Δρ. Π. Βέκιος

Ειρ. Θεοδοσίου

Δρ. Γ. Κωνσταντοπούλου

Ε. Νικολάου

Δ. Παπανίκος

Δρ. Π. Πάσχος

Σχεδιασμός, επιμέλεια:

Δρ. Ειρήνη Ζανανίρι

Αλεξάνδρα Ζερβάκου

Κεντρικά Γραφεία ΙΓΜΕ:

Σπύρου Λούη 1,

Ολυμπιακό Χωριό, Γ' Είσοδος

136 77 Αχαρναί

Τηλ. 210 2413000

Fax 210 2413015

<http://www.igme.gr/>

Εκδίδεται σε ηλεκτρονική μορφή και διανέμεται δωρεάν

Τα δημοσιευόμενα κείμενα εκφράζουν τη γνώμη των  
συγγραφέων τους.

Επιτρέπεται η αναδημοσίευση / αναπαραγωγή με ανα-  
φορά της πηγής.

Επικοινωνία: [hellasgeo@igme.gr](mailto:hellasgeo@igme.gr)

ISSN: 1791-2210

*Από τη Συντακτική Ομάδα...*

1

*Τα φυσικά εμφιαλωμένα νερά*

2

*ΑΡΘΡΑ*

6

*Γεωδιαδρομές στην Ελλάδα: ευρύτερη  
περιοχή Βίκου - Αώου*

*Η συμβολή του ΙΓΜΕ στην περιφερειακή  
ανάπτυξη - ένα παράδειγμα από την  
Περιφέρεια Δυτικής Μακεδονίας (Μέρος Β')*

23

*Η ΓΕΩΛΟΓΙΑ ΜΕ ΑΠΛΑ ΛΟΓΙΑ*

31

*ΕΚΔΗΛΩΣΕΙΣ ΙΓΜΕ*

34

*ΠΡΟΣΦΑΤΕΣ ΔΗΜΟΣΙΕΥΣΕΙΣ*

35

*ΠΡΟΣΕΧΕΙΣ ΕΚΔΗΛΩΣΕΙΣ*

36

# ΤΑ ΦΥΣΙΚΑ ΕΜΦΙΑΛΩΜΕΝΑ ΝΕΡΑ

του Δρ. Παύλου Βέκιου

Γεωλόγου ([pavvek@igme.gr](mailto:pavvek@igme.gr))

ΙΓΜΕ, Δ/ση Γεωθερμίας & Θερμομεταλλικών Υδάτων

- ✓ Φυσικά εμφιαλωμένα νερά
- ✓ Φυσικό μεταλλικό νερό
- ✓ Νερό πηγής
- ✓ Επιτραπέζιο νερό
- ✓ Φυσικοχημικές ιδιότητες
- ✓ Σχετικές δραστηριότητες του ΙΓΜΕ

Στην ετικέτα του κάθε εμφιαλωμένου νερού, αναγράφονται ορισμένες πληροφορίες, οι οποίες περιγράφουν τις φυσικές, χημικές και εμπορικές ιδιότητες του νερού που αγοράζουμε και επισημαίνουν με χαρακτηριστικό τίτλο την ιδιότητά του:

- φυσικό μεταλλικό νερό
- νερό πηγής
- επιτραπέζιο νερό.

Το επιτραπέζιο εμφιαλωμένο νερό μπορεί να είναι ποικίλης προέλευσης (πηγή, γεώτρηση, λίμνη, ποτάμι) και επιτρέπεται να εφαρμοσθεί σε αυτό κάθε διαδικασία απολύμανσης, που είναι σύμφωνη με την Κοινοτική Οδηγία (98/83/ΕΚ). Διαφέρει, επομένως, από το φυσικό μεταλλικό νερό και το νερό πηγής τόσο ως προς τη φυσική και χημική του σύσταση όσο και ως προς τον τρόπο αδειοδότησης για τη διάθεσή του στο εμπόριο.

## ΦΥΣΙΚΑ ΜΕΤΑΛΛΙΚΑ ΝΕΡΑ

Σύμφωνα με το Προεδρικό Διάταγμα 433/83 «Όροι εκμεταλλεύσεως και κυκλοφορίας στο εμπόριο των φυσικών μεταλλικών νερών» και την Οδηγία 2009/54/ΕΚ του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου της Ε.Ε., ως φυσικό μεταλλικό νερό θεωρείται το «νερό που έχει υπόγεια προέλευση και που υπόκειται σε εκμετάλλευση από μία ή περισσότερες φυσικές εξόδους μίας πηγής ή από τεχνητές εξόδους μετά από γεώτρηση ή άλλα τεχνικά έργα και που είναι μικροβιολογικά κατάλληλο».

Το φυσικό μεταλλικό νερό διακρίνεται σαφώς από το γενικά πόσιμο νερό:

α) Από τη φυσιολογική του σύσταση, που χαρακτηρίζεται από την περιεκτικότητά του σε ανόργανα άλατα, ιχνοστοιχεία ή άλλα συστατικά και σε



μερικές περιπτώσεις από ορισμένα αποτελέσματά του στον ανθρώπινο οργανισμό.

β) Από την αρχική του φυσική κατάσταση που έχει διατηρηθεί άθικτη, καθώς λόγω της υπόγειας προέλευσής του είναι προστατευμένο από κάθε κίνδυνο ρύπανσης.

Ενδεικτικά, αναφέρονται ορισμένα από τα κριτήρια χαρακτηρισμού των φυσικών μεταλλικών νερών:

• Οξυανθρακικό $\text{HCO}_3^-$	> 600 mg/l
Χλωριούχο $\text{Cl}^-$	> 20 mg/l
Μαγνησιούχο $\text{Mg}^{2+}$	> 50 mg/l
Σιδηρούχο $\text{Fe}^{2+}$	> 1 mg/l
Νατριούχο $\text{Na}^+$	> 250 mg/l
Θειικό $\text{SO}_4^{2-}$	> 200 mg/l
Ασβεστούχο $\text{Ca}^{2+}$	> 150 mg/l
Φθοριούχο $\text{F}^-$	> 1 mg/l
Υπόξινο $\text{CO}_2$	> 250 mg/l
Κατάλληλο για διαίτα πτωχή σε νάτριο $\text{Na}^+$	< 20 mg/l

- Χαμηλή περιεκτικότητα σε άλατα. Η περιεκτικότητα σε ανόργανα άλατα, υπολογισμένη ως στερεό υπόλειμμα, δεν υπερβαίνει τα 500 mg/l.
- Πολύ χαμηλή περιεκτικότητα σε ανόργανα άλατα. Η περιεκτικότητα σε ανόργανα άλατα, υπολογισμένη ως στερεό υπόλειμμα, δεν υπερβαίνει τα 50 mg/l.
- Πλούσιο σε ανόργανα άλατα. Η περιεκτικότητα σε ανόργανα άλατα, υπολογισμένη ως στερεό υπόλειμμα, είναι μεγαλύτερη από 1500 mg/l.

Αυτά τα χαρακτηριστικά, που είναι ικανά να προσδίδουν στο φυσικό μεταλλικό νερό τις ωφέλιμες

για την ανθρώπινη υγεία ιδιότητές του, πρέπει να εκτιμώνται σύμφωνα με την κείμενη νομοθεσία:

- από γεωλογικής και υδρολογικής πλευράς
- από φυσικής, χημικής, φυσικοχημικής, μικροβιολογικής κατάστασης, καθώς επίσης και φαρμακολογικής, φυσιολογικής κλινικής άποψης, όπου κρίνεται αναγκαίο.

Ένα φυσικό μεταλλικό νερό, όπως παρουσιάζεται στην έξοδό του, δεν μπορεί να αποτελέσει αντικείμενο άλλης κατεργασίας εκτός από:

- Διαχωρισμό των ασταθών στοιχείων, όπως οι ενώσεις σιδήρου, θείου, με διήθηση ή καθίζηση, αφού προηγηθεί οξυγόνωση.
- Το διαχωρισμό των ενώσεων σιδήρου, μαγνησίου, θείου, καθώς και αρσενικού, μέσω κατεργασίας με αέρα εμπλουτισμένο με όζον, εφόσον δεν τροποποιείται η σύσταση του νερού ως προς τα φυσικά του χαρακτηριστικά στα οποία οφείλει τις ιδιότητές του.

Ένα φυσικό μεταλλικό νερό, όπως παρουσιάζεται στην έξοδό του, δεν μπορεί να υποστεί προσθή-



Μετρήσεις υπαίθρου φυσικοχημικών ιδιοτήτων σε πηγή φυσικού μεταλλικού νερού.



Η εκμετάλλευση και διάθεση στο εμπόριο των φυσικών μεταλλικών νερών αναγνωρίζεται με απόφαση του Υπουργού Υγείας και Πρόνοιας, η οποία εκδίδεται μετά τη γνώμηση της αρμόδιας Επιτροπής που ορίζεται με Υπουργική Απόφαση, στην οποία συμμετέχει και γεωλόγος του ΙΓΜΕ, προτεινόμενος από την υπηρεσία του (Προεδρικό Διάταγμα 433/83).



Τα εμφιαλωμένα φυσικά μεταλλικά νερά αποτέλεσαν αντικείμενο έρευνας και μελέτης από την εποχή της ίδρυσης του πρόδρομου σχήματος του ΙΓΜΕ, δηλαδή του Ι.Γ.Ε.Υ. (βλ. άρθρο «Η ιστορία του Ι.Γ.Μ.Ε.», Ελληνική Γεώσφαιρα, Τεύχος 1, σελ. 3-8). Σήμερα αποτελούν ένα σημαντικό αντικείμενο της Διεύθυνσης Γεωθερμίας και Θερμομεταλλικών Υδάτων (ΔΙ.ΓΕ.ΘΜ.Υ.), βάσει του κανονισμού Οργανωτικής Διάρθρωσης του ΙΓΜΕ (ΦΕΚ Β' 466/2000).

Αναλυτικά όργανα του διαπιστευμένου εργαστηρίου Αναλύσεων Νερών του ΙΓΜΕ.

κες άλλες από τον εμπλουτισμό ή τον επανεμπλουτισμό με διοξείδιο του άνθρακα υπό συνθήκες που προβλέπονται από τη νομοθεσία. Απαγορεύεται κάθε διαδικασία απολύμανσης του νερού με οποιαδήποτε μέθοδο και αν γίνεται.

Στο πλαίσιο της διαδικασίας αναγνώρισης των φυσικών μεταλλικών νερών, η ΔΙ.ΓΕ.ΘΜ.Υ. συμμετέχει ενεργά σε έργα υπέρ Τρίτων με την εκπόνηση των απαιτούμενων από τη νομοθεσία υδρογεωλογικών μελετών. Επίσης, συμμετέχει



Διαδικασία άντλησης φυσικού μεταλλικού νερού από γεώτρηση.

ενεργά με τη διάθεση Γεωλόγου στην Επιτροπή Αναγνώρισης του Υπουργείου Υγείας. Παράλληλα, στο πλαίσιο των κοινοτικών προγραμμάτων, εκπονεί έρευνες για εντοπισμό και νέων υδροφόρων μεταλλικών νερών με ολοκληρωμένες υδρογεωλογικές, υδροχημικές και γεωφυσικές μελέτες. Εξειδικευμένο επιστημονικό και τεχνικό προσωπικό του ΙΓΜΕ διενεργεί επί τόπου μετρήσεις των φυσικοχημικών ιδιοτήτων των φυσικών μεταλλικών νερών.

Το ΙΓΜΕ είναι ένας από τους λίγους φορείς του Δημοσίου που διαθέτει διαπιστευμένο εργαστήριο στο οποίο εκτελούνται πλήρεις χημικές αναλύσεις για την αναγνώριση των φυσικών μεταλλικών νερών (βλ. άρθρο «Το εργαστήριο Αναλύσεων Νερών του Ι.Γ.Μ.Ε.», Ελληνική Γεώσφαιρα, Τεύχος 1, σελ. 11-13).

Κλείνοντας, θα πρέπει να επισημάνουμε ότι ο κλάδος των φυσικών μεταλλικών νερών αναπτύσσεται πολύ γρήγορα και υπάρχει σημαντικό πεδίο δραστηριότητας για το ΙΓΜΕ, με απαραίτητη προϋπόθεση την ικανοποιητική χρηματοδότηση των σχετικών δράσεων.

## ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

Mineral Waters of the World - <http://www.mineralwaters.org>: Σ' αυτή την ιστοσελίδα μπορείτε να βρείτε πληροφόρηση για 31 μάρκες εμφιαλωμένων νερών της Ελλάδας καθώς και των εισαγόμενων.

Οδηγία 2009/54/EK του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου της 18<sup>ης</sup> Ιουνίου 2009 σχετικά με την εκμετάλλευση και την κυκλοφορία στο εμπόριο των φυσικών μεταλλικών νερών. Επίσημη Εφημερίδα της Ευρωπαϊκής Ένωσης, L164: 45-58. <http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=OJ:L:2009:164:0045:0058:EL:PDF>

Reimann, C., Birke, M. (Eds.), 2010. Geochemistry of European bottled water. Borntraeger Science Publishers, Stuttgart, 268 pp. <http://www.schweizerbart.de/publications/detail/isbn/9783443010676/Geochemistry-of-European-Bottled-Water>

## Ελληνική Νομοθεσία

Υ.Α. Αριθμ. Α1β/4841/79 (ΦΕΚ 696/Β' /21-08-1979) «Περί της ποιότητας των εμφιαλωμένων νερών».

Π.Δ. 433/83 (ΦΕΚ 163/Α' /09-11-1983) «Περί όρων εκμεταλλεύσεως και κυκλοφορίας στο εμπόριο των φυσικών, μεταλλικών νερών».

Υ.Α.Υ.2/οικ.329 (ΦΕΚ 114/Β' /12-02-1998) «Τροποποίηση του Π.Δ. 433/83 (ΦΕΚ 163/Α' /09-11-1983) αναφορικά με τους όρους εκμετάλλευσης και κυκλοφορίας στο εμπόριο των φυσικών μεταλλικών νερών σε συμμόρφωση προς την οδηγία 96/70 Ε.Κ.».

Υ.Α. Β1/οικ. 5508/98 (ΦΕΚ 960/Β' /09-09-1998) «Αναγνώριση εργαστηρίων ως Κέντρων Αναφοράς Εργαστηριακού Ελέγχου Τροφίμων, Ποτών και Νερών / Πόσιμων και Θαλασσινών».

Κ.Υ.Α. Υ2/2600/2001 (ΦΕΚ 892/Β' /11-07-2001) «Ποιότητα του νερού ανθρώπινης κατανάλωσης, σε συμμόρφωση προς την οδηγία 98/83/EK του Συμβουλίου της Ευρωπαϊκής Ένωσης της 3ης Νοεμβρίου 1998».

Υ.Α. Αρ. οικ. 56561 (ΦΕΚ 887/Β' /15-06-2004) «Καθορισμός καταλόγου των οριακών τιμών συγκεντρώσεων και των ενδείξεων για την επισήμανση των συστατικών των φυσικών μεταλλικών νερών, καθώς και των όρων χρήσης του εμπλουτισμένου με όζον αέρα στην κατεργασία ορισμένων φυσικών μεταλλικών νερών και νερών πηγής».