



**ΠΟΛΥΤΕΧΝΕΙΟ ΚΡΗΤΗΣ**  
**ΣΧΟΛΗ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ ΟΡΥΚΤΩΝ ΠΟΡΩΝ**  
**ΕΡΕΥΝΗΤΙΚΗ ΜΟΝΑΔΑ ΓΕΩΛΟΓΙΑΣ**  
**(ΤΕΚΤΟΝΙΚΗ, ΣΤΡΩΜΑΤΟΓΡΑΦΙΑ, ΓΕΩΛΟΓΙΑ**  
**ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΟΣ)**

**ΔΙΠΛΩΜΑΤΙΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ**

**ΔΙΕΡΕΥΝΗΣΗ ΚΑΤΑΝΟΜΗΣ ΒΑΡΙΟΥ ΣΕ ΙΑΜΑΤΙΚΕΣ ΠΗΓΕΣ ΤΟΥ**  
**ΕΛΛΗΝΙΚΟΥ ΧΩΡΟΥ**

**ΤΣΑΓΓΟΠΟΥΛΟΣ ΠΑΣΧΑΛΗΣ**

**ΕΞΕΤΑΣΤΙΚΗ ΕΠΙΤΡΟΠΗ**

**Καθηγητής Εμμ. Μανούτσογλου (επιβλέπων),**

**Καθηγητής Ν. Καλλίθρακας-Κόντος,**

**Δρ. Ν. Σπανουδάκης (ΕΔΙΠ)**

**ΧΑΝΙΑ Νοέμβριος 2022**

## **Ευχαριστίες.**

Ολοκληρώνοντας την συγγραφή της παρούσας διπλωματικής εργασίας, θα ήθελα να ευχαριστήσω τον καθηγητή μου, κύριο Μανούτσογλου Εμμανουήλ, για την για την καθοδήγηση του σε όλη την διάρκεια της εκπόνησης της διπλωματικής μου εργασίας.

Θα ήθελα επίσης να ευχαριστήσω τον καθηγητή κ. Καλλίθρακα-Κόντο Νικόλαο, για την συμμετοχή του στην εξεταστική επιτροπή της εργασίας μου.

Στο σημείο αυτό θα ήθελα να εκφράσω την ευγνωμοσύνη μου και να ευχαριστήσω ιδιαίτερω τον Σπανουδάκη Νικόλαο, Δρ., ΕΔΙΠ του τμήματος Μηχανικών Ορυκτών Πόρων του Πολυτεχνείου Κρήτης, για την συνεχή προσοχή που μου έδειξε σε όλη την διάρκεια της συγγραφής, επιλύοντας απορίες, δίνοντας συμβουλές και βοηθώντας με να καταφέρω να ολοκληρώσω την συγκεκριμένη διπλωματική εργασία.

Τέλος, οφείλω να ευχαριστήσω την οικογένεια και τους φίλους μου, για την υλική και συναισθηματική στήριξη, τον πνευματικό μου, πατέρα Λεωνίδα, καθώς και τον γέροντα και τους πατέρες της Ιεράς Μονής Κυρίας των Αγγέλων Γουβαρνέτου, για την αγάπη τους.

## Περίληψη.

Σκοπός της διπλωματικής εργασίας είναι η διερεύνηση κατανομής βαρίου σε θερμομεταλλικού τύπου και στην συνέχεια σε ιαματικά ύδατα του ελληνικού χώρου. Το βάριο εντοπίζεται στα ύδατα γενικά ως ιχνοστοιχείο και δεν έχει διευκρινιστεί απολύτως η επικινδυνότητα του για την ανθρώπινη υγεία. Παρόλα αυτά, ο Παγκόσμιος Οργανισμός Υγείας δεν συνιστά να καταναλώνεται νερό, που περιέχει βάριο σε συγκέντρωση μεγαλύτερη από 1.3 mg/L. Οι θερμομεταλλικές, αλλά κυρίως, οι ιαματικές πηγές ανέκαθεν υπήρξαν πόλος έλξης σε όλους τους λαούς, λόγω των συγκεκριμένων τους ιαματικών ιδιοτήτων. Στην Ελλάδα, υπάρχουν πολυάριθμες θερμομεταλλικές πηγές και συγκριτικά πολύ λιγότερες ιαματικές πηγές. Η χώρα μας, βρίσκεται σε μία περιοχή στην οποία υπάρχει έντονη τεκτονική και ηφαιστειακή δραστηριότητα. Πέραν των ηφαιστείων, τα ρήγματα αποτελούν τον κατεξοχήν παράγοντα δημιουργίας θερμομεταλλικών πηγών. Την ιδιότητα των νερών να ιαίνουν τους οργανισμούς, πέρα από την αυξημένη κατά περίπτωση θερμοκρασία την προκαλούν συγκεκριμένα χημικά στοιχεία, τα οποία βρίσκονται στο νερό σε αυξημένες συγκεντρώσεις. Εκτός από τις πηγές, ανάλογο χαρακτήρα έχουν οι γεωτρήσεις ανά την επικράτεια, των οποίων τα ύδατα έχουν παραπλήσιες θερμομεταλλικές και ιαματικές ιδιότητες. Πέραν από την παρουσίαση των γενικά αποδεκτών μηχανισμών δημιουργίας θερμομεταλλικών υδάτων και μεθόδου επίσημης αναγνώρισης από το ελληνικό κράτος ιαματικών φυσικών πόρων, στην παρούσα διπλωματική εργασία γίνεται διερεύνηση κατανομής βαρίου σε ύδατα πηγών και γεωτρήσεων ανά την επικράτεια της χώρας που έχουν ιαματικό χαρακτήρα. Για να θεωρηθεί ένα νερό ότι οφείλει τον ιαματικό χαρακτήρα του στο βάριο, χρειάζεται να υπάρχει βάριο, σε συγκέντρωση μεγαλύτερη από 5 mg/L.

Η συλλογή και επεξεργασία των δεδομένων που χρησιμοποιήθηκαν έγινε από την βάση δεδομένων του ΙΓΜΕ καθώς και από δεδομένα τα οποία συλλέχθηκαν από δημοσιευμένα επιστημονικά άρθρα καθώς και τα δημοσιευμένα ΦΕΚ των αναγνωρισμένων ιαματικών πηγών της χώρας. Στα δεδομένα αυτά, με έμφαση στο στοιχείο βάριο, μελετήθηκε η συγκέντρωση του στο δείγμα και η συσχέτιση του με άλλα στοιχεία. Παράλληλα, συγκρίθηκε το pH των υδάτων στα οποία εντοπίστηκε αυξημένη συγκέντρωση βαρίου. Πιο συγκεκριμένα, από τη μελέτη και επεξεργασία των δεδομένων προκύπτει ότι το βάριο στις περισσότερες πηγές και γεωτρήσεις υπάρχει σε ελάχιστες συγκεντρώσεις. Από το σύνολο των δεδομένων, μόνο στα 9

(8.7% επί του συνόλου) εντοπίστηκε συγκέντρωση βαρίου που να ξεπερνά το 1 mg/L. Στα δείγματα με τη μεγαλύτερη συγκέντρωση βαρίου έγινε σύγκριση με το pH του νερού. Όλα τα δείγματα είχαν pH που προσέγγιζε το 7, δηλαδή ουδέτερα. Πέραν από τον υπολογισμό της κατανομής των θερμοκρασιών υπολογίστηκε ο συντελεστής συσχέτισης του βαρίου με άλλα χημικά στοιχεία και ενώσεις. Οι μεγαλύτερες συγκεντρώσεις βαρίου σε ύδατα έχουν μετρηθεί στις πηγές και γεωτρήσεις των χωριών Ψαρόθερμα Έβρου, στα Θερμά Σαμοθράκης, στον Τρύφο και Ψανή Αιτωλοακαρνανίας, στην Υπάτη Φθιώτιδος και στα Σελιανίτικα Αχαΐας, στην οποία εντοπίστηκε η μεγαλύτερη τιμή.

## **Abstract.**

The aim of this thesis is to investigate the distribution of barium in thermometallic and then in thermal waters of the Greek area. Barium is generally found in water as a trace element and its risk to human health has not been fully clarified. However, the World Health Organization does not recommend the consumption of water containing barium in a concentration of more than 1.3 mg/L. Thermometallic, but especially thermal springs have always been an attraction for all peoples, due to their specific curative properties. In Greece, there are numerous thermometallic springs and comparatively much fewer thermal springs. Our country is located in a region where there is intense tectonic and volcanic activity. Apart from volcanoes, faults are the main factor in the creation of thermometallic sources. The ability of water to heal organisms, apart from the increased temperature, is caused by specific chemical elements, which are found in water in increased concentrations. In addition to the springs, there are also boreholes throughout the country, whose waters have similar thermo-metallic and thermal properties. In addition to the presentation of the generally accepted mechanisms of thermometallic water creation and the method of official recognition by the Greek state of thermal natural resources, this thesis investigates the distribution of barium in waters of springs and boreholes throughout the country that have thermal character. For a water to be considered to owe its thermal character to barium, barium needs to be present at a concentration greater than 5 mg/L.

The collection and processing of the data used was done from the IGME database as well as from data collected from published scientific articles and the published GGCs of the recognized thermal springs of the country. In these data, with emphasis on the element barium, its concentration in the sample and its correlation with other elements was studied. At the same time, the pH of the waters in which elevated barium concentrations were found was compared. More specifically, the study and processing of the data shows that barium in most springs and boreholes is present in minimal concentrations. Of the total data, only 9 (8.7% of the total) had a barium concentration exceeding 1 mg/L. The samples with the highest barium concentration were compared with the pH of the water. All samples had a pH approaching 7, i.e. neutral. In addition to the calculation of the temperature distribution, the correlation coefficient of barium with other chemical elements and compounds was calculated. The highest

concentrations of barium in water have been measured in springs and boreholes in the villages of Psarotherma in Evros, Therma in Samothrace, Tryfos and Psani in Etoloakarnania, Ipati in Fthiotis and Selyanitika in Achaia, where the highest value was found.

## Πίνακας περιεχομένων

Κεφάλαιο 1. Το βάριο.....	9
1.0 Εισαγωγή .....	9
1.1 Στοιχειακό βάριο .....	9
1.2 Ενώσεις του βαρίου.....	11
1.3 Αντικατάσταση στοιχείων με βάριο .....	11
1.4 Ορυκτά του βαρίου .....	12
1.5 Κοιτάσματα βαρίου.....	15
1.5.1 Τύποι κοιτασμάτων .....	15
1.5.2 Σχηματισμός κοιτασμάτων βαρίτη.....	16
1.5.3 Αποθέματα και αξία κοιτασμάτων .....	17
1.5.4 Ιδιότητες βαρίτη.....	19
1.6 Χρήσεις ενώσεων του βαρίου .....	20
1.7 Περιβαλλοντικές επιπτώσεις .....	21
1.8 Ανθρωπογενής μόλυνση από βάριο.....	21
1.9 Βάριο στο νερό .....	23
1.10 Το βάριο στα τρόφιμα και στο πόσιμο νερό .....	25
1.11 Επιπτώσεις στον άνθρωπο .....	25
Κεφάλαιο 2. Θερμομεταλλικές πηγές .....	27
2.0 Εισαγωγή .....	27
2.1 Θερμομεταλλικές πηγές .....	27
2.2 Προέλευση θερμομεταλλικών νερών .....	31
2.3 Φυσικοχημικά χαρακτηριστικά των θερμομεταλλικών νερών .....	32
2.4 Ταξινόμηση των θερμομεταλλικών νερών με βάση τη θερμοκρασία .....	33
2.5 Ταξινόμηση των θερμομεταλλικών νερών με βάση τη χημική τους σύσταση .....	33
2.6 Τρόποι εμφάνισης των θερμομεταλλικών νερών .....	34
2.7 Κατανομή των θερμομεταλλικών πηγών στην Ελλάδα .....	34
Κεφάλαιο 3. Ιαματικές πηγές.....	36
3.0 Εισαγωγή .....	36
3.1 Γενικά – Ιστορικά στοιχεία.....	36
3.2 Ιαματικές πηγές.....	36
3.3 Προϋποθέσεις αναγνώρισης ιαματικής πηγής .....	37

3.4 Περί διαχείρισης ιαματικών πηγών.....	39
Κεφάλαιο 4. Συλλογή και επεξεργασία δεδομένων .....	40
4.0 Εισαγωγή.....	40
4.1 Δεδομένα από τη βάση δεδομένων του ΙΓΜΕ και από δημοσιευμένα επιστημονικά άρθρα .....	40
4.2 Δεδομένα ιαματικών πηγών και γεωτρήσεων .....	47
Κεφάλαιο 5. Συζήτηση και συμπεράσματα .....	54
Βιβλιογραφία .....	58
Παράρτημα .....	60



# Κεφάλαιο 1. Το βάριο.

## 1.0 Εισαγωγή

Στο πρώτο κεφάλαιο παρουσιάζονται διάφορα σημαντικά στοιχεία για το στοιχειακό βάριο και τις ενώσεις του. Πιο συγκεκριμένα, γίνεται λόγος για τις χρήσεις ενώσεων του βαρίου, τις περιβαλλοντικές επιπτώσεις, τις επιπτώσεις του βαρίου στον ανθρώπινο οργανισμό, καθώς και το πως συνυπάρχει το βάριο στο νερό.

## 1.1 Στοιχειακό βάριο

Το χημικό στοιχείο βάριο είναι ένα μέταλλο με ατομικό αριθμό 56 και ατομικό βάρος 137.33. Αναφέρεται με το διεθνές σύμβολο Ba. Ανακαλύφθηκε στα βουνά κοντά στη Μπολόνια στις αρχές του 1600 με τη χημική μορφή θειικού βαρίου ( $\text{BaSO}_4$ ), που έλαμπε στο σκοτάδι. Το βάριο αρχικά πήρε διάφορα ονόματα, αλλά οφείλει το όνομα του λόγω του βάρους του (Kravchenko et al, 2014). Στην μεταλλική του κατάσταση, έχει το χρώμα του αργύρου, είναι κάπως σκληρότερο από τον μόλυβδο, ευήλατο και σφυρήλατο. Δε συναντάται ελεύθερο στη φύση, αλλά μόνο στα άλατά του. Έχει μεγάλη δραστηριότητα ως μέταλλο. Εμφανίζεται στο περιβάλλον ως δισθενές κατιόν ( $\text{Ba}^{2+}$ ) συνδεδεμένο με άλλα στοιχεία, και ανήκει στη δεύτερη κύρια ομάδα του περιοδικού πίνακα. Σαν μέταλλο είναι μαλακό. Έχει ειδικό βάρος 3.6, σημείο τήξης τους  $727^\circ \text{C}$  και σημείο βρασμού  $1897^\circ \text{C}$ . Δεν προσαρμόζεται εύκολα σε κοινά ορυκτά που σχηματίζουν πετρώματα λόγω του μεγάλου μεγέθους του, σε σχέση με τα άλλα κατιόντα. Κατά την κλασματική κρυστάλλωση του πυριτικού μάγματος, το βάριο συμπυκνώνεται στο υπολειμματικό πυριτικό υγρό. Η μέση περιεκτικότητα σε βάριο του ανώτερου ηπειρωτικού φλοιού, εκτιμάται ότι είναι 0.0624% κατά βάρος. Το φυσικό βάριο μπορεί να βρεθεί στους περισσότερους τύπους πετρωμάτων και μπορεί να εισέλθει στα επιφανειακά και υπόγεια ύδατα με έκπλυση και διάβρωση από ιζηματογενή πετρώματα. Συνολικά πάνω από 20 ραδιενεργά ισότοπα βαρίου, με διάφορους βαθμούς σταθερότητας και ραδιενέργειας έχουν εντοπιστεί στο περιβάλλον (Health Canada, 2019). Αν και το βάριο είναι πάντα παρόν ως ιχνοστοιχείο στα τρόφιμα και το πόσιμο νερό, η βιομηχανική και ιατρική του χρήση έχει υπερδιπλασιαστεί τα τελευταία 40 χρόνια (Kravchenko et al., 2014). Παρακάτω, στον πίνακα 1.1.1, παρουσιάζεται ο περιοδικός πίνακας των στοιχείων, με έμφαση στο βάριο.

Στη φύση, το βάριο συγκεντρώνεται στο φλοιό της γης ως αποτέλεσμα της διαφοροποίησης των ηπειρωτικών πλακών, κατά τη διάρκεια της ηφαιστειακής δραστηριότητας. Οι γεωγραφικές περιοχές που χαρακτηρίζονται από ηφαιστειακά εδάφη, συγκεκριμένα από ηφαιστειακά προϊόντα πλούσια σε αλκάλια ή αποσθρωμένα (ιζηματογενή) ηφαιστειακά υποπροϊόντα (π.χ. μαύροι σχιστόλιθοι) είναι συχνά πλούσια σε βάριο (Kravchenko et al., 2014).

Οι πιο κοινές ορυκτές φάσεις του φλοιού, που σχετίζονται με το βάριο, περιλαμβάνουν το βαρίτη ( $\text{BaSO}_4$ ), τα ανθρακικά άλατα, όπως βιθερίτη (π.χ.,  $\text{Ca}(\text{Ba})\text{CO}_3$ ), έντονα αποσθρωμένα αργιλικά ορυκτά (π.χ.  $\text{Al}(\text{Ba})_2\text{Si}_2\text{O}_5(\text{OH})_4$ ), οξύ-υδροξείδια του σιδήρου ( $\text{FeO}(\text{OH}) \cdot n\text{H}_2\text{O}$ ), και πυριτικά άλατα πλαγιοκλάστων (π.χ.  $\text{Ca}(\text{Ba})\text{Al}_2\text{Si}_2\text{O}_8$ ), (Kravchenko et al., 2014).

Κατά συνέπεια, οι πιο συνηθισμένες περιοχές με αυξημένες συγκεντρώσεις βαρίου εμφανίζονται σε ιζηματογενείς λεκάνες απόθεσης ηφαιστειακών κροκάλων, σε εξαιρετικά περιορισμένες ρηχές ωκεάνιες λεκάνες (π.χ. ρηχοί κόλποι), σχηματισμοί που έχουν υποστεί εκτεταμένες αλληλεπιδράσεις νερού-πετρώματος (π.χ. παλαιά, έντονα αποσθρωμένα ρηχά υδροφόρα στρώματα και γεωθερμικά ρευστά) και περιοχές στις οποίες υπάρχει μαύρος σχιστόλιθος. Δεν αποτελεί έκπληξη το γεγονός ότι πολλά οικονομικά κοιτάσματα βαρίτη βρίσκονται μέσα ή κοντά σε μαύρους σχιστόλιθους, συγκεκριμένα κατά μήκος των «οδών» μέσω των οποίων μεταναστεύουν ρευστά από μαύρους σχιστόλιθους (Kravchenko et al., 2014).

Πίνακας 1.1.1: Περιοδικός πίνακας των στοιχείων, (Chemistry Learner).

**Location of Barium in the Periodic Table**

The periodic table shows elements from Hydrogen (1) to Oganesson (118). Barium (Ba) is highlighted in the 6th period, 2nd group. The Lanthanide Series (57-71) and Actinide Series (89-103) are shown below the main table.

ChemistryLearner.com

## 1.2 Ενώσεις του βαρίου

Οι κοινές ενώσεις του βαρίου περιλαμβάνουν το θειικό βάριο (βαρίτης,  $\text{BaSO}_4$ ), το ανθρακικό βάριο (βιθερίτης,  $\text{BaCO}_3$ ), το χλωριούχο βάριο ( $\text{BaCl}_2$ ), το οξείδιο και σουλφίδιο του βαρίου ( $\text{BaO}$ ,  $\text{BaS}$ ), καθώς και το υδροξείδιο του βαρίου ( $\text{Ba(OH)}_2$ ). Το τελευταίο σχηματίζεται όταν το βάριο αντιδρά με το νερό. Παρακάτω, στον πίνακα 1.2.1, παρουσιάζονται οι ενώσεις που σχηματίζει το βάριο. Ενδιαφέρον αποτελεί η τελευταία στήλη που δείχνει τη διαλυτότητα της κάθε ένωσης σε γραμμάρια, ανά εκατό γραμμάρια νερό (Health Canada, 2019). Γενικά, η διαλυτότητα του βαρίου αυξάνεται με τη μείωση του pH (δηλαδή πιο όξινο) κυρίως στο θειικό και ανθρακικό βάριο ( $\text{BaSO}_4$ ,  $\text{BaCO}_3$ ), (Kravchenko et al., 2014).

Πίνακας 1.2.1: Ενώσεις του βαρίου συναρτήσει της διαλυτότητας του, (Health Canada, 2019).

Ουσία	Χημικός τύπος	Διαλυτότητα (g/100g νερού)
Βάριο	Ba	Αντιδρά με νερό
Ανθρακικό βάριο	$\text{BaCO}_3$	0.0014 στους 20 °C
Χλωριούχο βάριο	$\text{BaCl}_2$	37.0 στους 25 °C
Θειικό βάριο	$\text{BaSO}_4$	0.00031 στους 20 °C
Υδροξείδιο του βαρίου	$\text{Ba(OH)}_2$	4.91 στους 25 °C
Οξείδιο του βαρίου	BaO	1.5 στους 20 °C
Θειούχο βάριο	BaS	8.94 στους 25 °C

## 1.3 Αντικατάσταση στοιχείων με βάριο

Το βάριο, υποκαθιστά εκτενώς τα κατιόντα μολύβδου ( $\text{Pb}^{2+}$ ) και στροντίου ( $\text{Sr}^{2+}$ ) σε ορυκτά που περιέχουν αυτά τα στοιχεία, και λιγότερο εκτενώς τα μικρότερα κατιόντα ασβεστίου ( $\text{Ca}^{2+}$ ) και καλίου ( $\text{K}^+$ ). Στα κοινά πυριγενή πετρώματα, το βάριο υπάρχει ως ίχνος ή δευτερεύον στοιχείο, κυρίως στους καλιούχους αστρίους και στις μαρμαρυγίες, στα οποία αντικαθιστά το κάλιο. Λιγότερο εκτεταμένη αντικατάσταση παρατηρείται για το ασβέστιο ( $\text{Ca}^{2+}$ ), στους αμφίβολους, τον απατίτη, τον ασβεστίτη, τα πλαγιόκλαστα, τους αστρίους και τους πυρόξενους (USGS, 2017).

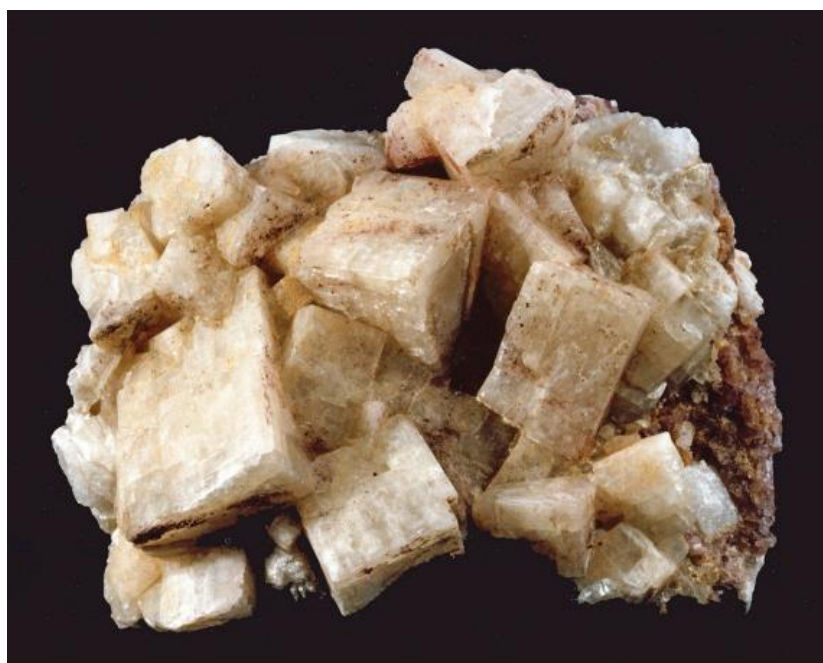
Σε κοινά ιζηματογενή πετρώματα και τις υδροθερμικές αποθέσεις, το βάριο εμφανίζεται κυρίως στον βαρίτη ή στην οργανική ύλη. Η παρουσία ελάχιστων

ποσοτήτων βαρίτη σε πολλά ιζηματογενή πετρώματα αντικατοπτρίζουν το γεγονός ότι η θεική ρίζα ( $\text{SO}_4^{2-}$ ) είναι η σταθερή μορφή θείου στα περισσότερα περιβάλλοντα της επιφάνειας της γης, και αποτελεί το βασικό συντελεστή σχηματισμού του βαρίτη (θεικό βάριο,  $\text{BaSO}_4$ ). Αν και ο βαρίτης είναι πολύ σταθερός σε οξειδωτικά περιβάλλοντα (τα θεικά είναι σταθερά), μπορεί να διαλυθεί εύκολα σε αναγωγικά περιβάλλοντα (το υδρόθειο είναι σταθερό). Αυτό το χαρακτηριστικό, έχει σημαντικές επιπτώσεις για το σχηματισμό κοιτασμάτων βαρίτη, και για περιβαλλοντικές πτυχές της εξόρυξης του (USGS, 2017).

#### 1.4 Ορυκτά του βαρίου

Τα ορυκτά του βαρίου περιλαμβάνουν τον βαρίτη, τον βιθερίτη, τον βενστονίτη, τον σανβορνίτη και τον κελσιανό. Το πιο σημαντικό και διαδεδομένο ορυκτό του βαρίου αποτελεί ο βαρίτης.

Ο βαρίτης ( $\text{BaSO}_4$ ), είναι συνήθως λευκός ή άχρωμος. Οι κρύσταλλοι τείνουν να είναι τετραγωνισμένοι, και έχουν σχήμα που αντικατοπτρίζει την ορθορομβική συμμετρία του πλέγματός του. Οι ινώδεις, οζώδεις και ογκώδεις μορφές είναι επίσης κοινές. Το ορυκτό έχει σκληρότητα 3 έως 3.5 στη κλίμακα Mohs, (έχει περίπου την ίδια σκληρότητα με τον χαλκό), και έχει πυκνότητα  $4.48 \text{ g/cm}^3$ , που είναι περίπου διπλάσια από αυτή των κοινών πετρωμάτων. Ο βαρίτης έχει πολλαπλό και καλό σχισμό. Παρακάτω, στη φωτογραφία 1.4.1, παρουσιάζεται το ορυκτό βαρίτης.



Φωτογραφία 1.4.1: Βαρίτης ( $\text{BaSO}_4$ ), (USGS, 2017).

Ο βιθερίτης ( $\text{BaCO}_3$ ), είναι άχρωμος. Οι κρύσταλλοι συνήθως παίρνουν τη μορφή ψευδοεξαγωνικών διπυραμίδων. Ο βιθερίτης έχει σκληρότητα 3.5 στην κλίμακα Mohs και πυκνότητα  $4.3 \text{ g/cm}^3$ . Διακρίνεται εύκολα από τον βαρίτη, από το γεγονός ότι αναβράζει από κρύα οξέα. Το ορυκτό συνήθως περιέχει μικρές ποσότητες από στρόντιο και ασβέστιο που υποκαθιστούν το βάριο. Ο βιθερίτης βρίσκεται συνήθως σε φλέβες, μέσα σε ιζηματογενή πετρώματα, και συσχετίζεται με το γαληνίτη και λιγότερο συχνά με τον αγγλεσίτη, τον βαρίτη, και τον βαρυτοκαλκίτη. Ο βιθερίτης μπορεί επίσης να σχηματιστεί ως προϊόν εξαλλοίωσης του βαρίτη και μπορεί ο ίδιος να μετατραπεί σε βαρίτη (USGS, 2017). Παρακάτω, στη φωτογραφία 1.4.2, παρουσιάζεται το ορυκτό βιθερίτης.



Φωτογραφία 1.4.2: Βιθερίτης ( $\text{BaCO}_3$ ), (Lavinsky, 2010).

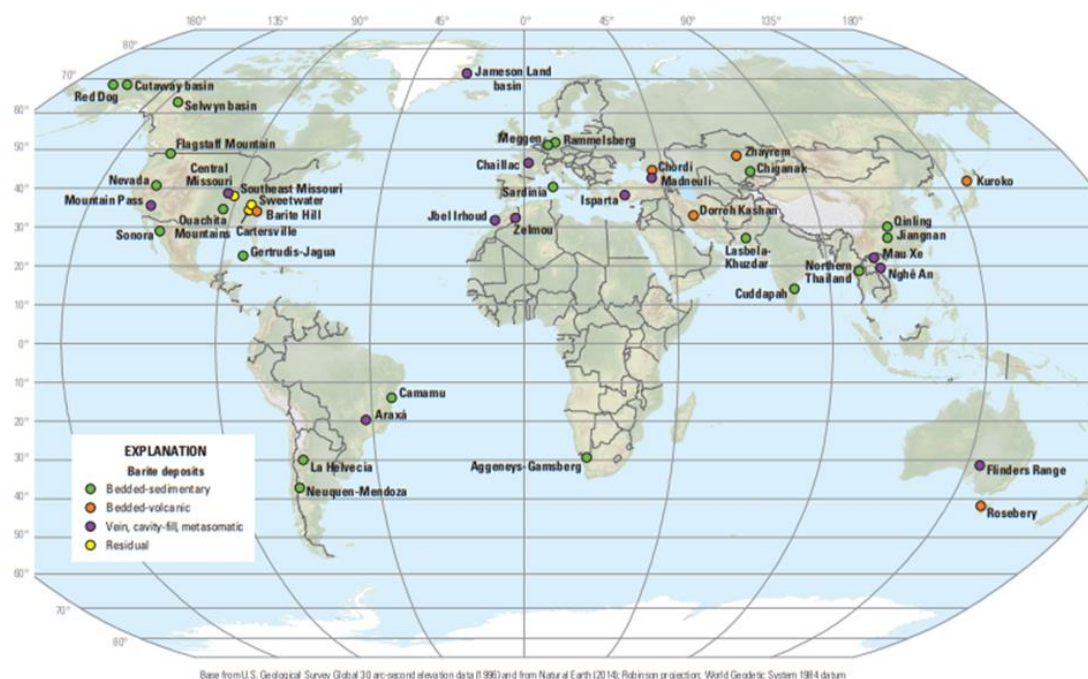


Άλλα ορυκτά του βαρίου είναι επίσης γνωστά, αλλά κανένα δεν υπάρχει σε κοιτάσματα τόσο μεγάλο, και διαδεδομένο όσο ο βαρίτης. Αν και αυτά δεν εξορύσσονται επί του παρόντος, μερικά μπορεί να αξίζουν εξέταση ως μελλοντικές πηγές βαρίου, ιδιαίτερα όπου εμφανίζονται σε κοιτάσματα που έχουν άλλα πολύτιμα ορυκτά. Αξιοσημείωτο παράδειγμα είναι ο βενστονίτης  $((\text{Ba},\text{Sr})_6(\text{Ca},\text{Mn})_6\text{Mg}(\text{CO}_3)_{13})$ , που είναι δευτερεύον ορυκτό σε διάφορα πετρώματα πλούσια σε βάριο, ο σανβορνίτης  $(\text{BaSi}_2\text{O}_5)$ , ο οποίος εμφανίζεται σε μετασωματικές ζώνες, που σχετίζονται με γρανιτικά πετρώματα στην περιοχή Big Creek-Rush Creek της Καλιφόρνια, και ο κελσιανός  $(\text{BaAl}_2\text{Si}_2\text{O}_8)$ , ο οποίος είναι τοπικά άφθονος σε ένα κοίτασμα μεταμορφωμένου βαρίου στη Σκωτία (USGS, 2017). Παρακάτω, στη φωτογραφία 1.4.3, παρουσιάζεται το ορυκτό Κελσιανός.



Φωτογραφία 1.4.3: Κελσιανός ( $\text{BaAl}_2\text{Si}_2\text{O}_8$ ), (Seroka, 2005).

Παρακάτω, στο σχήμα 1.4.4 παρουσιάζεται η γεωγραφική θέση κοιτασμάτων βαρίτη στον κόσμο. Οι κύριες χώρες που εξορύσσουν τον περισσότερο βαρίτη είναι η Κίνα και η Ινδία. Το Ιράν διαθέτει τα περισσότερα επιβεβαιωμένα αποθέματα βαρίτη. Άλλες χώρες που εξορύσσουν βαρίτη είναι οι ΗΠΑ, το Καζακστάν, το Λάος, το Μεξικό, το Μαρόκο, το Πακιστάν, η Ρωσία, η Τουρκία, Αυστραλία, η Αργεντινή, η Βραζιλία και ο Καναδάς.



Σχήμα 1.4.4: Κοιτάσματα βαρίτη στη γη (USGS, 2017).

## 1.5 Κοιτάσματα βαρίου

Ο βαρίτης αποτελεί το πιο διαδεδομένο ορυκτό που σχηματίζει κοιτάσματα βαρίου κατανεμημένα ανά τον πλανήτη. Τα υπόλοιπα ορυκτά του βαρίου δεν εξορύσσονται σε τόσο μεγάλο βαθμό όσο ο βαρίτης.

### 1.5.1 Τύποι κοιτασμάτων

Ο βαρίτης είναι το πιο διαδεδομένο ορυκτό του βαρίου. Τα κοιτάσματα βαρίτη μπορούν να χωριστούν στους ακόλουθους τέσσερις τύπους: ιζηματογενή - ηφαιστειακά – φλεβικά, σε υλικά πλήρωσης, μετασωματικά και υπολειμματικά (USGS, 2017).

Τα στρωσιγενή ιζηματογενή κοιτάσματα, τα οποία απαντώνται σε ιζηματογενή πετρώματα, το χαρακτηριστικό των οποίων είναι η ύπαρξη υψηλής βιολογικής ύλης, η οποία προήλθε κατά τη διάρκεια συσσώρευσης ιζημάτων, είναι οι κύριες πηγές ύπαρξης του βαρίτη και αντιπροσωπεύουν το μεγαλύτερο μέρος των αποθεμάτων παγκοσμίως. Σχηματίζονται σε θαλάσσιες λεκάνες σε συνδυασμό με ιζήματα που αποτελούνται από υψηλή βιολογική παραγωγικότητα. Οι αποθέσεις είναι πιο συχνές σε ιζηματογενή στρώματα πρώιμης ή μέσης Παλαιοζωικής ηλικίας, αλλά έχουν επίσης βρεθεί σε στρώματα του Αρχαϊκού, του Προτεροζωικού και της Μεσοζωικής

εποχής. Συγκεντρώσεις κονδύλων βαρίτη εντοπίστηκαν σε πετρώματα Καινοζωικής ηλικίας, αλλά δεν υπάρχουν επιβεβαιωμένα κοιτάσματα ηλικίας του Καινοζωικού που να μπορούν να εξορυχθούν (USGS, 2017).

Τα ηφαιστειακά στρωσιγενή κοιτάσματα, είναι στρωματοειδή συμπαγή σώματα (ή σχεδόν συμπαγή), βαρίτη εντός στρωματογραφικών διαδοχών που περιέχουν πυριγενή και ιζηματογενή πετρώματα. Ο βαρίτης, μπορεί να εμφανιστεί σε μεγάλα κοιτάσματα υψηλής ποιότητας (έως και 90 %  $\text{BaSO}_4$ ), ή μπορεί να συνυπάρχει, ή να παρεμβάλλεται με χαλκό, μόλυβδο, ψευδάργυρο ή ορυκτά σουλφιδίων που περιέχουν χρυσό ή άργυρο. Τα κοιτάσματα βαρίτη τείνουν να εμφανίζονται σε περιοχές όπου συνυπάρχουν μέταλλα που είναι εκμεταλλεύσιμα. Αδρανή ορυκτά είναι συνήθως άργιλοι, χαλαζίας ή σουλφίδια (USGS, 2017).

Τα ηφαιστειακά κοιτάσματα βαρίτη σχηματίζονται σε υποθαλάσσια ηφαιστειακά κέντρα, κοντά σε αποκλίνοντες ή συγκλίνοντες περιοχές των τεκτονικών πλακών. Τα κοιτάσματα βαρίτη σχηματίζονται σε περιοχές όπου τα θερμά ρευστά που περιέχουν βάριο στον πυθμένα της θάλασσας, αναμειγνύονται με ψυχρό θειούχο θαλασσινό νερό (USGS, 2017).

Γρανιτικά πετρώματα, έχουν συνήθως κάπως υψηλότερη περιεκτικότητα σε βάριο, από τη μέση περιεκτικότητα του ηπειρωτικού φλοιού, ενώ, βασαλτικά πετρώματα συνήθως έχουν χαμηλότερη πυκνότητα. Το εύρος της περιεκτικότητας σε βάριο των σχιστόλιθων, εκτείνεται περίπου στο ίδιο εύρος με αυτό των γρανιτικών πετρωμάτων (USGS, 2017).

### **1.5.2 Σχηματισμός κοιτασμάτων βαρίτη**

Τα κοιτάσματα βαρίτη σχηματίζονται, όταν τα ανερχόμενα υγρά, τα οποία μεταφέρουν ιόντα βαρίου ( $\text{Ba}^{2+}$ ), τα οποία έχουν απορριφθεί από οργανική ύλη ή από ίχνη βαρίτη στο υποκείμενο ιζημα, συναντώνται και αναμειγνύονται με θειούχα ρευστά πόρων ή θαλασσινό νερό. Η προέλευση του ιζηματογενούς βαρίτη, η μεταλλοφορία του οποίου δεν περιέχει σουλφίδια, είναι πιο αμφιλεγόμενη. Αυτός ο τύπος κοιτάσματος αποδίδεται σε μια ωκεανογραφική διαδικασία που λειτουργεί υποθαλάσσια, με υψηλή βιολογική παραγωγικότητα. Η αποσύνθεση της βυθιζόμενης οργανικής ύλης προάγει ανοξικές συνθήκες καταναλώνοντας διαλυμένο οξυγόνο και επίσης απελευθερώνει οργανικά δεσμευμένο βάριο. Το απελευθερωμένο βάριο



συνδυάζεται με θειικά άλατα του θαλασσινού νερού και σχηματίζει βαρίτη, ο οποίος συσσωρεύεται στον πυθμένα της θάλασσας, στη διεπιφάνεια μεταξύ ανοξικού και οξικού νερού (USGS, 2017).

Τα κοιτάσματα βαρίτη περιέχουν πάντα ορυκτά στείων πετρωμάτων, όπου, η ποσότητα και η ταυτότητα των οποίων διαφέρουν για κάθε κοιτάσμα. Τα πιο κοινά ορυκτά στείου πετρώματος είναι ο χαλαζίας, ή άλλες μορφές διοξειδίου του πυριτίου, θειούχα ορυκτά όπως (γαληνίτης, μαρκασίτης, πυρίτης και σφαλερίτης), αργιλικά ορυκτά, ανθρακικά άλατα (ασβεστίτης και σιδερίτης), και οξείδια του σιδήρου. Η οργανική ύλη μπορεί επίσης να υπάρχει σε σημαντικές συγκεντρώσεις (USGS, 2017).

### **1.5.3 Αποθέματα και αξία κοιτασμάτων**

Στις Ηνωμένες Πολιτείες, οι εντοπισμένοι πόροι βαρίτη εκτιμώνται σε 150 εκατομμύρια τόνους και οι ανεξερεύνητοι πόροι συνεισφέρουν επιπλέον 150 εκατομμύρια τόνους. Οι παγκόσμιοι πόροι βαρίτη σε όλες τις κατηγορίες είναι περίπου 2 δισεκατομμύρια τόνοι, αλλά μόνο περίπου 740 εκατομμύρια τόνοι είναι αναγνωρισμένοι πόροι (USGS, 2021).

Το 2018, η πρωτογενής παραγωγή βαρίτη στις ΗΠΑ (πουλήθηκε ή χρησιμοποιήθηκε από τους παραγωγούς) ήταν 366000 μετρικοί τόνοι (t), αξίας περίπου 40.3 εκατομμυρίων δολαρίων και η φαινομενική κατανάλωση ήταν 2.76 εκατομμύρια μετρικοί τόνοι (t). Οι εισαγωγές για κατανάλωση ανήλθαν σε 2.46 εκατομμύρια τόνους και οι εξαγωγές σε 67300 τόνους. Η παγκόσμια παραγωγή βαρίτη εκτιμήθηκε σε 9.18 εκατομμύρια τόνους. Τον Μάιο του 2018, το Υπουργείο Εσωτερικών των ΗΠΑ, σε συντονισμό με άλλες εκτελεστικές υπηρεσίες, δημοσίευσε κατάλογο 35 κρίσιμων ορυκτών, συμπεριλαμβανομένου του βαρίτη (USGS, 2018).

Η μέση μοναδιαία αξία για τον πρωτογενή βαρίτη από τα εγχώρια ορυχεία και τις συναφείς εγκαταστάσεις εμπλουτισμού τους εκτιμάται ότι αυξήθηκε κατά 15% σε 110 δολάρια ανά μετρικό τόνο από 96 δολάρια ανά μετρικό τόνο το 2017. Τα δεδομένα αξίας για τον βαρίτη εδάφους, όπως αναφέρθηκαν στο USGS, δεν αντιπροσωπεύουν απαραίτητα τις τιμές της ελεύθερης αγοράς. Επειδή οι εταιρείες παροχής υπηρεσιών πετρελαίου κατέχουν πολλά από τα εργοστάσια άλεσης βαρίτη

στις ΗΠΑ, ο βαρίτης πωλείται συχνά στους πελάτες σε μειωμένη τιμή, επειδή ο βαρίτης αποτελεί απλώς ένα μικρό μέρος της συνολικής σύμβασης παροχής υπηρεσιών (USGS, 2018).

Λαμβάνοντας υπόψη αυτό το μειωμένο κόστος κατά τη σύγκριση των τιμών με εκείνες του 2017, η μέση μοναδιαία αξία για τον αλεσμένο βαρίτη στη Λουϊζιάνα αυξήθηκε κατά περίπου από 6 δολάρια σε 166 δολάρια ανά μετρικό τόνο. Η μέση μοναδιαία αξία για τον αλεσμένο βαρίτη στο Τέξας μειώθηκε κατά 25 δολάρια, σε 147 δολάρια ανά μετρικό τόνο, και η μοναδιαία αξία του αλεσμένου βαρίτη σε άλλες πολιτείες αυξήθηκε κατά 27 δολάρια, σε 232 δολάρια ανά μετρικό τόνο. Η μοναδιαία αξία βαρίτη για χημικά, γυαλί, χρώματα, καουτσούκ και άλλα πληρωτικά υλικά μειώθηκε κατά περίπου 27 δολάρια, σε 379 δολάρια ανά μετρικό τόνο το 2018. Η μέση τιμή μονάδας για τον βαρίτη γεωτρήσεων παρέμεινε αμετάβλητη στα 160 δολάρια ανά μετρικό τόνο (USGS, 2018).

Σύμφωνα με τα δημοσιευμένα εύρη τιμών του τέλους του 2018 για τον ακατέργαστο βαρίτη από τις κυριότερες χώρες εξαγωγής, η τιμή για τον βαρίτη (ελεύθερο επί του σκάφους) από την Κίνα, βαθμού API, ειδικού βάρους 4.20, χωρίς αλεσμένο τεμάχιο, ήταν 80 έως 90 δολάρια ανά μετρικό τόνο, αμετάβλητη από εκείνη του 2017. Η τιμή εισαγωγής για τον βαρίτη από το Τσενάι της Ινδίας, βαθμού API, ειδικού βάρους 4.20, χωρίς αλεσμένο τεμάχιο, ήταν 85 έως 90 δολάρια ανά μετρικό τόνο, μειωμένη από 90 έως 100 δολάρια ανά μετρικό τόνο. Η τιμή εισαγωγής για τον βαρίτη από το Μαρόκο, βαθμού API, ειδικού βάρους 4.20, χωρίς αλεσμένο τεμάχιο, ήταν 86 έως 95 δολάρια ανά μετρικό τόνο, αυξημένη από 70 έως 88 δολάρια ανά μετρικό τόνο στο τέλος του 2017 (USGS, 2018).

Τον Νοέμβριο του 2018, η παραγωγή αργού πετρελαίου στις ΗΠΑ ξεπέρασε τα 10 εκατομμύρια βαρέλια ημερησίως για πρώτη φορά από το 1970, γεγονός που αποδίδεται κυρίως στις προόδους στην ανάκτηση πετρελαίου και φυσικού αερίου από σχιστολιθικούς και άλλους σχηματισμούς χαμηλής διαπερατότητας.

Η αμερικανική υπηρεσία ενεργειακών πληροφοριών προβλέπει ότι η παραγωγή αργού πετρελαίου θα συνεχίσει να σημειώνει ετήσια ρεκόρ έως το 2027 και ότι η παραγωγή υγρών εγκαταστάσεων φυσικού αερίου θα μπορούσε να φθάσει τα 6 εκατομμύρια βαρέλια την ημέρα έως το 2029. Όλοι αυτοί οι παράγοντες αναμένεται να συμβάλουν στη συνέχιση της ισχυρής εγχώριας ζήτησης για βαρίτη (USGS, 2018).

Παρακάτω, στον πίνακα 1.5.3.1, παρουσιάζεται η παραγωγή βαρίτη σε τόνους, τα έτη 2019 και 2020 ανά χώρα, καθώς και τα αποθέματα τους. Οι κύριες χώρες που εξορύσσουν τον περισσότερο βαρίτη είναι η Κίνα και η Ινδία. Το Ιράν διαθέτει τα περισσότερα επιβεβαιωμένα αποθέματα βαρίτη.

Πίνακας 1.5.3.1: Παραγωγή βαρίτη σε τόνους σε διάφορες χώρες καθώς και τα αποθέματα τους (USGS, 2021).

Χώρες	Παραγωγή 2019 σε τόνους	Παραγωγή 2020 σε τόνους	Αποθέματα σε τόνους
ΗΠΑ	414	Δεν ανακοινώθηκαν	Μη διαθέσιμα
Κίνα	2800	2500	36000
Ινδία	2000	2000	51000
Ιράν	202	200	100000
Καζακστάν	597	600	85000
Λάος	440	330	Μη διαθέσιμα
Μεξικό	384	280	Μη διαθέσιμα
Μαρόκο	1100	800	Μη διαθέσιμα
Πακιστάν	110	110	40000
Ρωσία	160	160	12000
Τουρκία	250	130	35000
Άλλες χώρες	418	340	30000
<b>Παγκόσμια</b>	<b>8870</b>	<b>7500</b>	<b>390000</b>

#### 1.5.4 Ιδιότητες βαρίτη

Εκτός από το υψηλό ειδικό βάρος, οι ιδιότητες του βαρίτη, συμπεριλαμβανομένων της χαμηλής τριβής, της χαμηλής απορρόφησης πετρελαίου, της χημικής και φυσικής αδράνειας, της μη τοξικότητας, της χαμηλής διαλυτότητας και του ότι είναι σχετικά φθηνός σε σύγκριση με τις εναλλακτικές λύσεις, τον έχουν καταστήσει την κύρια επιλογή για χρήση ως παράγοντα στάθμισης στις γεωτρήσεις πετρελαίου και φυσικού αερίου. Τα διαθέσιμα υποκατάστατα δεν αναμένεται να εκτοπίσουν σημαντικά τον βαρίτη στο άμεσο μέλλον. Συνεπώς, η μακροπρόθεσμη κατανάλωση βαρίτη αναμένεται να είναι ανάλογη με την αύξηση της παραγωγής πετρελαίου και φυσικού αερίου.

## 1.6 Χρήσεις ενώσεων του βαρίου

Η κύρια χρήση ορυκτών του βαρίου είναι στη πετρελαϊκή βιομηχανία (το 90% της παγκόσμιας κατανάλωσης). Ο βαρίτης επηρεάζει τη σύσταση και τις ιδιότητες του πολφού, ο οποίος είναι απαραίτητος για τις γεωτρήσεις. Πιο συγκεκριμένα, ο βαρίτης αυξάνει το ειδικό βάρος του πολφού, έτσι ώστε να εξισορροπούνται οι υπερπιέσεις που αναπτύσσονται (USGS, 2017). Ο βαρίτης χρησιμοποιείται επίσης ως πληρωτικό, επεκτατικό, ή σταθμιστικό μέσο σε προϊόντα όπως χρώματα, πλαστικά και καουτσούκ. Ορισμένες ειδικές εφαρμογές περιλαμβάνουν τη χρήση σε τακάκια φρένων και συμπλεκτών αυτοκινήτων, σε αστάρι βαφής αυτοκινήτων για την προστασία των μετάλλων και της γυαλάδας, ως παράγοντα στάθμισης στο καουτσούκ και στο τσιμέντο γύρω από υποθαλάσσιους αγωγούς πετρελαίου. Στη βιομηχανία χύτευσης μετάλλων, ο βαρίτης αποτελεί μέρος των ενώσεων που απελευθερώνουν τη μούχλα. Επειδή ο βαρίτης εμποδίζει σημαντικά τις εκπομπές ακτίνων-X και ακτίνων-γ, χρησιμοποιείται ως αδρανές υλικό σε σκυρόδεμα υψηλής πυκνότητας για τη θωράκιση ακτινοβολίας γύρω από τις μονάδες ακτίνων-X σε νοσοκομεία, πυρηνικά εργοστάσια και πανεπιστημιακές εγκαταστάσεις πυρηνικής έρευνας. Ο πολύ καθαρός βαρίτης χρησιμοποιείται ως σκιαγραφικό μέσο σε εξετάσεις με ακτίνες X και στη τομογραφία του γαστρεντερικού σωλήνα (USGS, 2021).

Ο βιθερίτης ( $\text{BaCO}_3$ ), χρησιμοποιείται στην παραγωγή οπτικού γυαλιού, στην κατασκευή τούβλων, στην παραγωγή χάλυβα και σε τρωκτικοκτόνα. Το χλωριούχο βάριο ( $\text{BaCl}_2$ ), είναι ενεργό συστατικό στις χρωστικές ουσίες, στη διύλιση αλουμινίου και ζάχαρης, στη βυρσοδεψία και το φινίρισμα του δέρματος, ενώ χρησιμοποιείται επίσης σε φυτοφάρμακα (Kravchenko et al, 2014).

Άλλες χρήσεις ενώσεων του βαρίου, περιλαμβάνουν τη προσθήκη του στα χρώματα, τα πλαστικά, τα καουτσούκ, στα κεραμικά, τα βερνίκια, τα σμάλτα, τα οπτικά, το γυαλί, τα αστάρια και στη χημική βιομηχανία, (USGS, 2017).

## **1.7 Περιβαλλοντικές επιπτώσεις**

Η κινητικότητα του βαρίου στο έδαφος είναι γενικά χαμηλή. Όταν αφήνεται εκτεθειμένο σε περιοχές όπως τα ορυχεία βαρίτη, θέτει ελάχιστα σε κίνδυνο την υγεία του ανθρώπου και του οικοσυστήματος. Μεγαλύτερη ανησυχία προκαλείται από την όξινη αποστράγγιση θειούχων ορυκτών που περιέχονται στα μεταλλεύματα βαρίτη. Ο κίνδυνος μειώνεται αν τα πετρώματα που φιλοξενούν το κοιτάσμα εξουδετερώνουν τα οξέα (με φυσικό τρόπο), αλλιώς ο κίνδυνος μειώνεται με μηχανολογικά μέσα (USGS, 2017). Η κινητικότητα του βαρίου αυξάνεται σε όξινες, αναερόβιες συνθήκες, καθώς και σε συνθήκες υψηλού χλωρίου – χαμηλού θεικού οξέος και μειωμένου δυναμικού οξειδοαναγωγής, ευνοώντας τη μετανάστευση του στα υπόγεια ύδατα (Health Canada, 2019).

Στις γεωτρήσεις, όταν χρησιμοποιείται βαρίτης που προέρχεται από κοιτάσματα βασικών μετάλλων, μπορεί να περιέχονται βαρέα μέταλλα, όπως κάδμιο και υδράργυρος. Οι απορρίψεις αυτών, ρυθμίζονται από τη περιβαλλοντική νομοθεσία. Για παράδειγμα στις ΗΠΑ, στις υπεράκτιες γεωτρήσεις, επιτρέπουν απορρίψεις αποβλήτων γεωτρήσεων που περιέχουν βαρίτη μόνο εάν ο βαρίτης περιέχει λιγότερο από τρία μέρη στο εκατομμύριο (ppm) κάδμιο και λιγότερο από ένα ppm υδράργυρο (USGS, 2018).

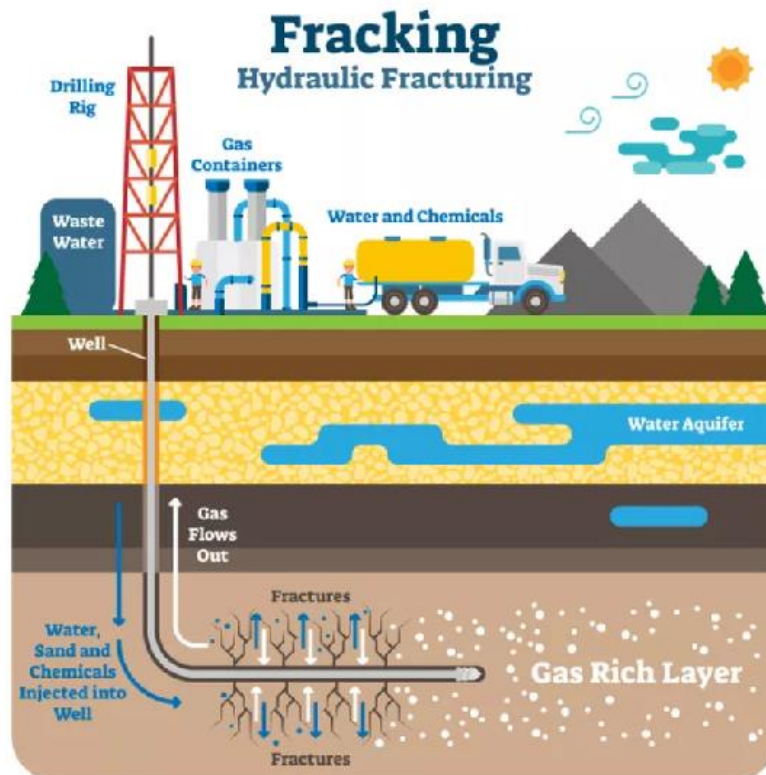
## **1.8 Ανθρωπογενής μόλυνση από βάριο**

Το βάριο στο περιβάλλον προέρχεται κυρίως από φυσική αποσάθρωση των πετρωμάτων, αλλά και λόγω ανθρωπογενών συνεισφορών. Η ανθρωπογενής μόλυνση από βάριο προέρχεται παραδοσιακά από τη διασπορά ανθρακικών και φωσφορικών ορυκτών πλούσιων σε βάριο, σε γεωργικά λιπάσματα και εντομοκτόνα ή με απελευθέρωση βαρίου στα καυσαέρια κινητήρων ντίζελ, καθώς και εκπομπές που σχετίζονται με τη τήξη του χαλκού, τη παραγωγή χάλυβα και την κατασκευή αυτοκινήτων. Επειδή ορισμένα φυτά (π.χ. Βερμπάσκο, ή φλώμος) βιοσυσσωρεύουν βάριο από το έδαφος μέσω των διαδικασιών φυτοεκχύλισης, έχουν χρησιμοποιηθεί για επανακαλλιέργεια των εδαφών που έχουν μολυνθεί με γεωργικά και βιομηχανικά χημικά συστατικά που περιέχουν βάριο. Αν και τα λιπάσματα εξακολουθούν να συμβάλλουν στην αύξηση του βαρίου στα γεωργικά εδάφη σε όλες τις ΗΠΑ, άλλες πηγές μόλυνσης με βάριο έχουν μειωθεί. Οι εκπομπές βαρίου από τα καυσαέρια των κινητήρων ντίζελ έχουν μειωθεί σημαντικά μετά το 1979. Η νομοθεσία των ΗΠΑ έχει

καταργήσει τη χρήση του βαρίου ως κατασταλτικού καπνού στα καύσιμα ντίζελ (Kravchenko et al., 2014).

Άλλη πηγή ανθρωπογενούς μόλυνσης από βάριο στο πόσιμο νερό και τα τρόφιμα, σχετίζεται, (προκαλείται), με την υδραυλική ρωγμάτωση μεγάλου όγκου (HVHF), και μπορεί να επηρεάσει την ανθρώπινη υγεία και να προκαλέσει ατμοσφαιρική ρύπανση, καθώς πτητικές οργανικές ενώσεις και σωματίδια ντίζελ μπορούν να απελευθερωθούν. Επίσης, μπορεί να προκληθεί ρύπανση των υπόγειων και επιφανειακών υδάτων, με βενζόλιο, υδρογονάνθρακες, βαρέα μέταλλα, και χημικές ουσίες, λόγο του ρευστού που προκαλεί τη ρωγμάτωση, με αποτέλεσμα, τη μετανάστευση του μεθανίου και των αλογονωμένων ενώσεων του μεθανίου (π.χ. βρωμιούχο μεθύλιο) από τις περιοχές γεώτρησης στους υδροφορείς (Kravchenko et al., 2014).

Υδραυλική ρωγμάτωση, είναι η διαδικασία δημιουργίας ρωγμών σε πετρώματα και βραχώδεις σχηματισμούς με την έγχυση εξειδικευμένου υγρού (πολφός γεώτρησης), σε ρωγμές για να τις αναγκάσει να ανοίξουν περαιτέρω. Οι μεγαλύτερες ρωγμές επιτρέπουν σε περισσότερο πετρέλαιο και αέριο να ρέει από τους σχηματισμούς και να εισέρχεται στη γεώτρηση. Εκεί είναι ευκολότερη η εξόρυξη πετρελαίου και φυσικού αερίου. Παρακάτω, στο σχήμα 1.8.1, παρουσιάζεται η διαδικασία της υδραυλικής ρωγμάτωσης.



Σχήμα 1.8.1: Υδραυλική ρωγμάτωση σε σχηματισμό που περιέχει φυσικό αέριο (Adam, 2022).

## 1.9 Βάριο στο νερό

Το βάριο δεν απαντάται στην ελεύθερη ιοντική του μορφή ( $\text{Ba}^{2+}$ ) στα περισσότερα νερά. Τα κοινά άλατα βαρίου (βαρίτης, βιθερίτης) έχουν χαμηλή διαλυτότητα. Το είδος, και η κατανομή των αλάτων βαρίου εξαρτώνται από τη χημική συγγένεια (δηλαδή προσελκύνονται πιο έντονα από τα δισθενή θειικά άλατα, αλλά λιγότερο έντονα από τα χλωριούχα), καθώς και την αφθονία των ανιόντων στην πηγή νερού. Έτσι, στα φυσικά υδάτινα συστήματα, η συγκέντρωση του βαρίου εξαρτάται από τα ορυκτά των λιθολογιών του υδροφόρου ορίζοντα (π.χ. θειικά, ανθρακικά, γρανοδιορίτης και σχιστόλιθος), καθώς και από τις φυσικοχημικές συνθήκες (π.χ. pH, θερμοκρασία και οξειδοαναγωγικές συνθήκες) των υπόγειων υδάτων (Krivchenko et al., 2014).

Παρουσία συγκέντρωσης θεικών αλάτων ( $\text{SO}_4^{2-}$ )  $\geq 2$  mg/L και pH κάτω από 9.3, ο αδιάλυτος βαρίτης ( $\text{BaSO}_4$ ), μπορεί να κατακρημνιστεί και να γίνει το κυρίαρχο είδος βαρίου. Οι περισσότερες πηγές νερού περιέχουν επαρκή συγκέντρωση  $\text{SO}_4^{2-}$  για την καταβύθιση του  $\text{BaSO}_4$ , διατηρώντας έτσι τις συγκεντρώσεις βαρίου σε χαμηλά

επίπεδα. Παρουσία ανθρακικών ιόντων ( $\text{CO}_3^{2-}$ ) και σε pH μεγαλύτερο από 9.3, ο βιθερίτης ( $\text{BaCO}_3$ ), παρουσιάζει γρήγορη κινητική καταβύθισης και γίνεται το κυρίαρχο είδος, περιορίζοντας τη διαλυτότητα του βαρίου. Τα ιόντα βαρίου σχηματίζουν ασθενή σύμπλοκα με  $\text{Cl}^-$ ,  $\text{OH}^-$  και  $\text{NO}_3^-$  και οι διαλυτότητες αυτών των συμπλόκων εξαρτώνται λιγότερο από το pH από ό,τι του βαρίτη ή του βιθερίτη (Health Canada, 2019).

Στους ρηχούς υδροφορείς, η συγκέντρωση βαρίου μπορεί να οφείλεται σε επιτόπου αλληλεπιδράσεις μεταξύ νερού και πετρώματος ή στη ροή εξωτερικών υδάτων πλούσιων σε βάριο, σε ρηχά συστήματα υδροφορέων. Για παράδειγμα, ο Warner και οι συνεργάτες του, εντόπισαν ρηχά υπόγεια ύδατα εμπλουτισμένα σε βάριο, που πιθανώς μετανάστευσε μέχρι τους ρηχούς υδροφορείς από βαθιές πηγές κατά τη διάρκεια της μετατόπισης ρευστών, πλούσιων σε υδρογονάνθρακες στο φλοιό. Σε αυτό το σενάριο, οι υψηλές συγκεντρώσεις βαρίου συνδέονται με αυξημένη περιεκτικότητα σε διαλυμένα άλατα, (π.χ.  $\text{Cl}^-$ ), που προέρχονται από τις αλληλεπιδράσεις νερού-πετρώματος σε σχηματισμούς μαύρου σχιστόλιθου, οι οποίοι είναι εγγενώς πλούσιοι σε αργιλικά ορυκτά και πλαγιόκλαστα (Kravchenko et al., 2014).

Η συγκέντρωση βαρίου στα επιφανειακά ύδατα κυμαίνεται από 7 έως 15000 μέρη ανά δισεκατομμύριο (ppb). Περιβαλλοντικές εκτιμήσεις δείχνουν ότι το νερό των ποταμών σε όλο τον κόσμο έχει μέση συγκέντρωση 23 ppb. Αιωρούμενα στερεά και ιζήματα συνήθως περιέχουν περισσότερο βάριο από το νερό. Ο παγκόσμιος μέσος όρος για βάριο σε αιωρούμενα ιζήματα ποταμών είναι 522 ppb. Το βάριο στο θαλασσίνο νερό έχει μέση συγκέντρωση 6 ppb, η οποία είναι χαμηλότερη από τη συγκέντρωση στα περισσότερα γλυκά νερά, επειδή ο βαρίτης τείνει να καθιζάνει καθώς το γλυκό νερό εισέρχεται στον ωκεανό (USGS, 2017).

Ο Οργανισμός Προστασίας του Περιβάλλοντος της Αμερικής, προτείνει κάποιες μεθόδους για την απομάκρυνση του βαρίου από το πόσιμο νερό. Αυτές είναι, η αποσκλήρυνση με ασβέστη, η ιοντοανταλλαγή, η αντίστροφη ώσμωση, και η ηλεκτρο διάλυση – αντιστροφή ή ηλεκτρο διάλυση (Health Canada, 2019).



### **1.10 Το βάριο στα τρόφιμα και στο πόσιμο νερό**

Τα τρόφιμα και το πόσιμο νερό αποτελούν τις κύριες πηγές έκθεσης σε βάριο για τον γενικό πληθυσμό. Στο πόσιμο νερό, η περιεκτικότητα σε βάριο μπορεί επίσης να ποικίλλει σε μεγάλο βαθμό, ανάλογα με τους γεωλογικούς σχηματισμούς και τις ανθρωπογενείς δραστηριότητες που περιβάλλουν το νερό της πηγής. Η περιεκτικότητα του πόσιμου νερού, των τροφίμων και του εδάφους σε βάριο είναι σπάνια αρκετά υψηλή ώστε να αποτελεί πρόβλημα για την ανθρώπινη υγεία. Όταν καλλιεργούνται εδάφη πλούσια σε βάριο, τα φυτά μπορούν να συσσωρεύσουν υψηλότερα επίπεδα βαρίου, γεγονός που αυξάνει περαιτέρω τις πιθανές διατροφικές προσλήψεις βαρίου (Kravchenko et al, 2014).

### **1.11 Επιπτώσεις στον άνθρωπο**

Το βάριο μπορεί να εισέλθει στον ανθρώπινο οργανισμό μέσω του στόματος, της κατάποσης, της εισπνοής ή μέσω δερματικής έκθεσης. Αν και δεν θεωρείται βιολογικά απαραίτητο στοιχείο για την ανθρώπινη διατροφή, οι κύριες αιτίες έκθεσης του ανθρώπου στο βάριο είναι η κατάποση με την τροφή ( περίπου 70-80 %), και το νερό ( περίπου 20 %). Σε γεωγραφικές περιοχές με αυξημένα επίπεδα βαρίου στο νερό, η ποσοστιαία συνεισφορά της έκθεσης στο πόσιμο νερό μπορεί να αυξηθεί (Kravchenko et al, 2014).

Η απορρόφηση του βαρίου στους ανθρώπινους οργανισμούς, και το πλήρες φάσμα των επιπτώσεων του στην υγεία, ιδίως στους πληθυσμούς που εκτίθενται χρόνια σε μέτριες και χαμηλές δόσεις βαρίου, παραμένουν ασαφείς. Οι πιθανές επιπτώσεις της έκθεσης σε βάριο στην υγεία βασίζονται σε μεγάλο βαθμό σε μελέτες σε ζώα, ενώ τα επιδημιολογικά δεδομένα για τον άνθρωπο, ειδικά για τις χρόνιες εκθέσεις σε χαμηλά επίπεδα, είναι ελάχιστα.

Το βάριο δεν θεωρείται απαραίτητο στοιχείο. Οι διάφορες ενώσεις βαρίου έχουν διαφορετικές διαλυτότητες στο νερό και τα σωματικά υγρά, γεγονός που επηρεάζει την τοξικότητά τους. Το ιόν  $Ba^{2+}$  και οι διαλυτές ενώσεις του βαρίου (κυρίως χλωριούχα, νιτρικά και υδροξείδια) είναι τοξικά για τον άνθρωπο και τα ζώα. Το ανθρακικό βάριο, αν και σχετικά αδιάλυτο στο νερό, είναι διαλυτό στον γαστρεντερικό σωλήνα, επιτρέποντας την πρόσληψη στους ιστούς, με αποτέλεσμα να

είναι ικανό να προκαλέσει επιδράσεις. Οι αδιάλυτες ενώσεις βαρίου, όπως το θεικό βάριο, χρησιμεύουν ως αναποτελεσματικές πηγές ιόντων  $Ba^{2+}$  και επομένως είναι γενικά μη τοξικές για τον άνθρωπο. Ωστόσο, το θεικό βάριο ή άλλες αδιάλυτες ενώσεις βαρίου μπορεί να γίνουν τοξικές εάν ο γαστρεντερικός σωλήνας είναι σε κίνδυνο (π.χ. στην περίπτωση καρκίνου του παχέος εντέρου), επιτρέποντας έτσι στο βάριο να εισέλθει στην κυκλοφορία του αίματος (Health Canada, 2019).

Ο Διεθνής Οργανισμός Έρευνας για τον καρκίνο δεν έχει ταξινομήσει το βάριο ως προς την καρκινογένεση του. Υπάρχει βέβαια συσχέτιση σε νεφροπάθειες με υψηλή έκθεση σε βάριο από το στόμα. Η προτεινόμενη μέγιστη συγκέντρωση που έχει καθιερωθεί ως προστατευτική για το γενικό πληθυσμό με βάση τις παραπάνω μελέτες είναι 2.0 mg/L. Ο Παγκόσμιος Οργανισμός Υγείας από την άλλη πλευρά, θέτει μικρότερο όριο (στο πόσιμο νερό) τα 1.3 mg/L (Health Canada, 2019).

Μία αξιοσημείωτη παρατήρηση αποτελεί το γεγονός ότι, το βάριο φαίνεται να ενισχύει τη δράση του αρσενικού στο πόσιμο νερό (όταν και τα δύο στοιχεία περιέχονται στο δείγμα). Η συσχέτιση της δράσης των δύο στοιχείων έγινε συγκρίνοντας αποτελέσματα σε δείγματα ούρων, νυχιών και μαλλιών (Masashi Kato et al, 2013).

Άλλες αναφερόμενες επιπτώσεις στην υγεία περιλαμβάνουν καρδιαγγειακές και νεφρικές παθήσεις, μεταβολικές, νευρολογικές και ψυχικές διαταραχές (σε περιπτώσεις υψηλής έκθεσης). Η ηλικία, οι διατροφικές συνήθειες, οι κίνδυνοι συμπεριφοράς (π.χ. κάπνισμα), η χρήση φαρμάκων (αυτά που παρεμβαίνουν στην απορρόφηση του βαρίου στον ανθρώπινο οργανισμό) και η συγκεκριμένη φυσιολογική κατάσταση (π.χ. εγκυμοσύνη) μπορούν να τροποποιήσουν τις επιπτώσεις που επιφέρει το βάριο στην ανθρώπινη υγεία (Kravchenko et al., 2014).

## Κεφάλαιο 2. Θερμομεταλλικές πηγές

### 2.0 Εισαγωγή

Στο κεφάλαιο γίνεται λόγος για τις θερμομεταλλικές πηγές. Αναλύονται οι όροι θερμομεταλλικότητα και ο μηχανισμός δημιουργίας θερμομεταλλικών πηγών. Αναφέρονται τα χαρακτηριστικά που πρέπει να έχει ένα νερό για να θεωρηθεί θερμομεταλλικό. Παράλληλα, παρουσιάζονται η προέλευση και τα φυσικοχημικά χαρακτηριστικά των θερμομεταλλικών νερών. Επίσης, επισημαίνεται ο τρόπος ταξινόμησης των θερμομεταλλικών νερών, με βάση τη σύσταση και τη θερμοκρασία. Τέλος, καταγράφονται οι τρόποι εμφανίσεως των θερμομεταλλικών νερών και η κατανομή των θερμομεταλλικών πηγών.

### 2.1 Θερμομεταλλικές πηγές

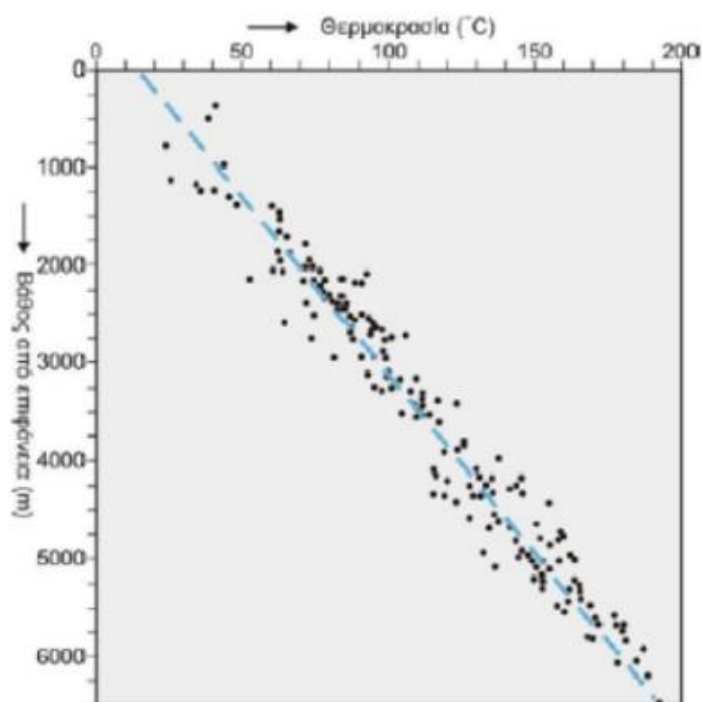
Αναλύοντας τη σύνθετη λέξη θερμομεταλλικός, αλλά και ολόκληρη τη φράση θερμομεταλλική πηγή, οι λέξεις από τις οποίες έχει δημιουργηθεί είναι, «θερμός» ή «θερμότητα», και «μέταλλο» ή «μεταλλικός». Η λέξη, πηγή, υποδεικνύει ότι υπάρχει ένα σημείο πάνω στο στερεό φλοιό της γης από το οποίο εκβάλλει το ρευστό, καθώς και το γεγονός ότι, το ρευστό εκείνο, αρχικά βρίσκεται υπόγεια (σε κάποιο βάθος από την επιφάνεια). Οπότε, από τη παραπάνω ανάλυση, προκύπτει ότι, ο όρος θερμομεταλλική πηγή, αναφέρεται σε θερμό ρευστό (νερό), το οποίο έχει μεταλλικό χαρακτήρα και εκβάλλει σε κάποιο σημείο της επιφάνειας της γης.

Η θερμότητα των νερών οφείλεται σε διάφορους παράγοντες. Αυτοί είναι:

- i. **Γεωθερμική βαθμίδα:** αύξηση της θερμοκρασίας όσο πλησιάζεται ο πυρήνας της γης, με αποτέλεσμα την αύξηση της θερμοκρασίας του υπόγειου νερού. Η αύξηση αυτή, είναι της τάξης των περίπου 3 °C ανά 100 μέτρα βάθους.
- ii. **Χημικές αντιδράσεις:** στο εσωτερικό πραγματοποιούνται χημικές αντιδράσεις που εκλύουν θερμότητα.
- iii. **Παρουσία ατμών:** ανάμιξη νερού με υδρατμούς.
- iv. **Ραδιενέργεια:** διάσπαση ραδιενεργών ισοτόπων και έκλυση θερμότητας.
- v. **Παρουσία νεαρού νερού:** νερό υψηλής θερμοκρασίας από μεγάλα βάθη. Αναμιγνύεται με το νερό βροχής (μετεωρικό) που κατεισδύει, με αποτέλεσμα αύξηση της θερμοκρασίας του δεύτερου.

**vi. Προέλευση του νερού:** νερά μαγματικής προέλευσης έχουν υψηλή θερμοκρασία.

Για να θεωρηθεί μία πηγή **μεταλλική**, θα πρέπει, να έχει σύνολο διαλυμένων στερεών μεγαλύτερο από 1000 mg/kg. Εκτός από τον παραπάνω ορισμό, αν η περιεκτικότητα του νερού σε κάποια στοιχεία ξεπερνά μία τιμή, πάλι το νερό θεωρείται μεταλλικό. Έτσι, αν το νερό περιέχει, σίδηρο  $\text{Fe} > 10 \text{ mg/kg}$ , αρσενικό  $\text{As} > 0.7 \text{ mg/kg}$ , ιώδιο  $\text{I} > 1 \text{ mg/kg}$ , θείο  $\text{S} > 1 \text{ mg/kg}$ , στρόντιο  $\text{Sr}^{2+} > 10 \text{ mg/L}$  διοξείδιο του άνθρακα  $\text{CO}_2 > 250 \text{ mg/kg}$ , ραδόνιο  $\text{Rn} > 18 \text{ nCi/L}$ , θεωρείται επίσης μεταλλικό (Σφέτσου, Κ., 1988). Παρακάτω, στο σχήμα 2.1.1 παρατηρείται η εξάρτηση που έχει η θερμοκρασία με την αύξηση του βάθους.



Σχήμα 2.1.1: Σχέση θερμοκρασίας – βάθους (από Στρατικόπουλος, 2007).

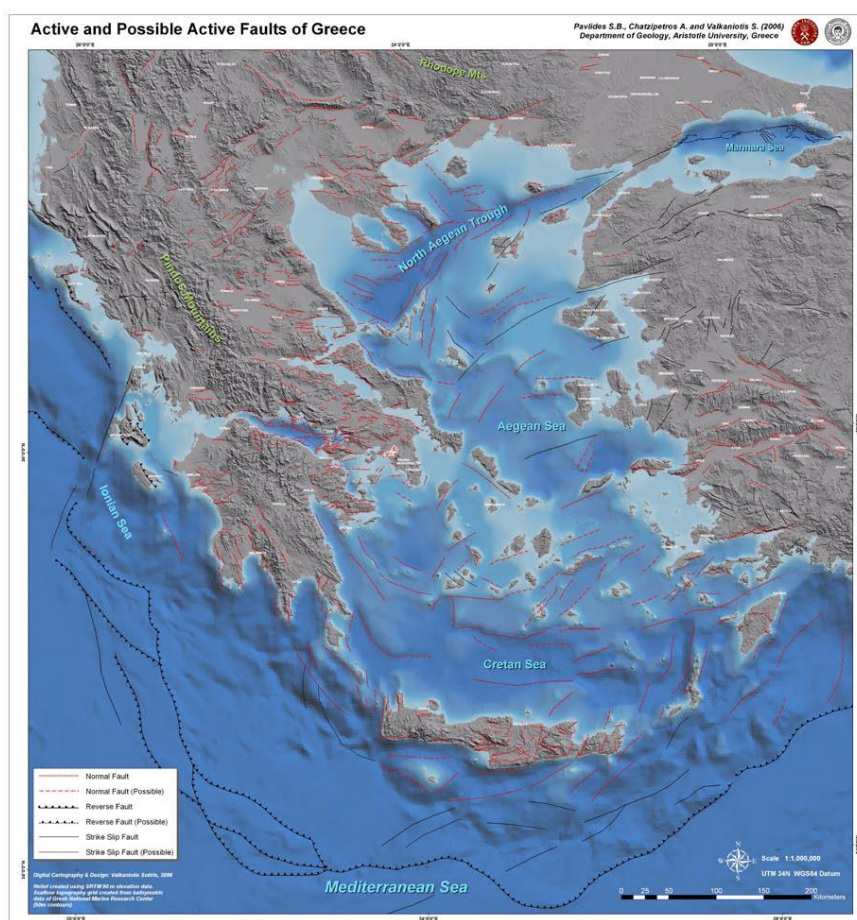
**Θερμομεταλλικές**, είναι οι πηγές, οι οποίες έχουν χαρακτηριστικά θερμών και μεταλλικών πηγών. Έχουν ακόμα, αυξημένες συγκεντρώσεις ιχνοστοιχείων.

Παρακάτω στο σχήμα 2.1.3, παρουσιάζονται οι γεωτεκτονικές ζώνες, καθώς και οι θερμομεταλλικές πηγές της Ελλάδος. Το διαφορετικό χρώμα στις πηγές σημαίνει διαφορετική θερμοκρασία.

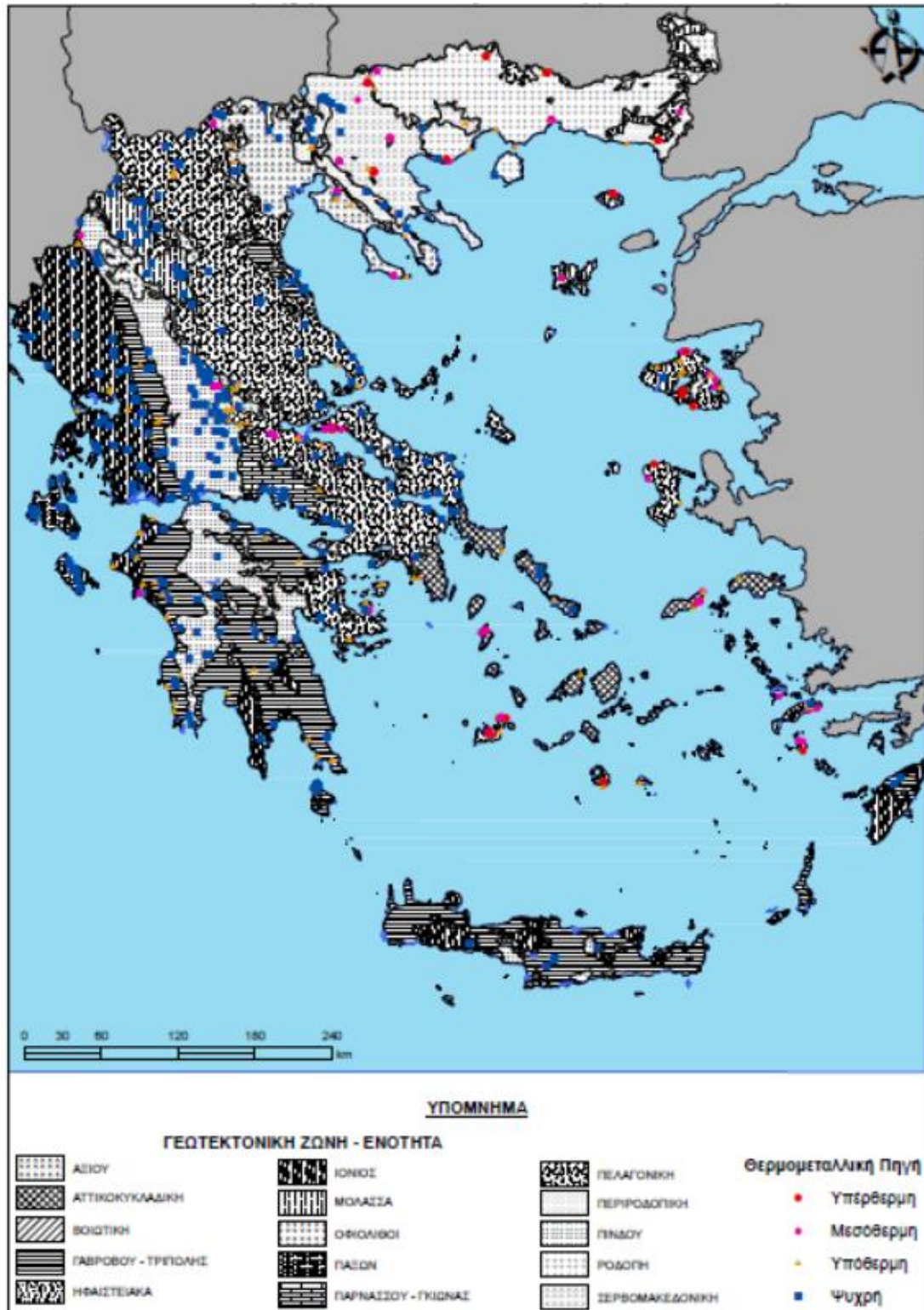
Από το σχήμα 2.1.3, παρατηρείται ότι ηφαιστειακά πετρώματα υπάρχουν στο κεντρικό και Βόρειο Αιγαίο, ενώ στη Θράκη και Μακεδονία υπάρχουν πλουτώνια πετρώματα.

Στις ζώνες Ροδόπης, Αξιού και Πελαγονικής υπάρχουν μεταμορφωμένα και πυριγενή πετρώματα. Στις δυτικότερες ζώνες επικρατούν ασβεστόλιθοι και φλύσχης.

Από το σχήμα 2.1.3, αν κοιτάξει κανείς τη κατανομή των θερμομεταλλικών πηγών, τη λιθολογία, την ηφαιστειότητα και την τεκτονική δομή της χώρας, προκύπτει το συμπέρασμα ότι αυτά τα χαρακτηριστικά έχουν ισχυρή συσχέτιση, και ότι η κατανομή των θερμομεταλλικών πηγών εξαρτάται από τα υπόλοιπα. Θερμομεταλλικές πηγές υπάρχουν σε όλα τα γεωγραφικά διαμερίσματα της χώρας. Οι πιο θερμές κατανέμονται κατά μήκος του ηφαιστειακού τόξου και σε περιοχές με παλιά ηφαιστειότητα. Οι περισσότερες κατατάσσονται με βάση τη θερμοκρασία στις ψυχρές πηγές. Παρακάτω στο σχήμα 2.1.2 παρουσιάζεται ο χάρτης των ενεργών τεκτονικών ρηγμάτων της Ελλάδος (Αθανασούλη, και συν., 2009).



Σχήμα 2.1.2: Χάρτης ενεργών τεκτονικών ρηγμάτων Ελλάδας (από Αθανασούλη και συν., 2009)





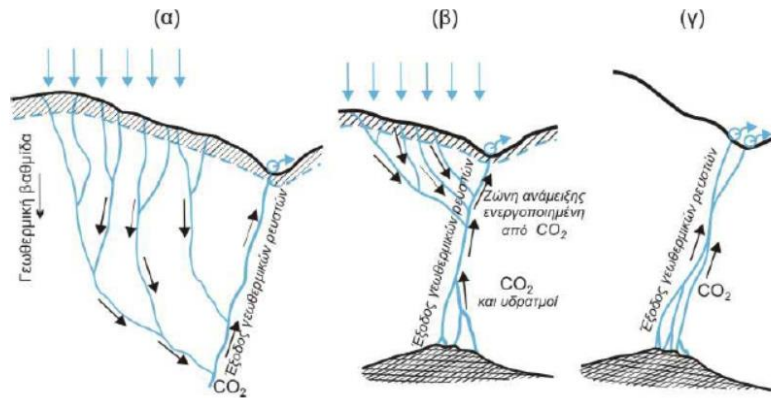
Σχήμα 2.1.3: Χάρτης Γεωτεκτονικών ζωνών – Θερμομεταλλικών πηγών, (από Αθανασούλη και συν., 2009).

## 2.2 Προέλευση θερμομεταλλικών νερών

Δύο είναι οι πιθανές προελεύσεις για τα θερμομεταλλικά νερά, η μετεωρική, και η ενδογενής. Στη πρώτη, το μετεωρικό νερό (νερό της βροχής), κατεισδύει με τη βοήθεια της βαρύτητας μέσω των πόρων και φτάνει σε κάποιο βάθος. Έπειτα, θερμαίνεται με έναν από τους παραπάνω παράγοντες αύξησης της θερμοκρασίας (κυρίως μέσω της γεωθερμικής βαθμίδας). Η αυξημένη θερμοκρασία του, βοηθά στη διαλυτότητα του, εμπλουτίζοντας το με διαλυμένα στερεά – άλατα (από τα πετρώματα που έρχεται σε επαφή). Τότε, ο χαρακτήρας του αλλάζει, και από θερμό νερό, μετατρέπεται σε θερμομεταλλικό. Τα θερμά και θερμομεταλλικά νερά, έχουν τη τάση, αν βρίσκουν διόδους προς την επιφάνεια να μεταναστεύουν, και στη θέση τους να αναπληρώνονται από πιο κρύα νερά. Τα ρήγματα, και οι ασυνέχειες, είναι σημαντικά, γιατί μέσω εκείνων πραγματοποιείται η μετανάστευση. Αν βρουν διέξοδο στην επιφάνεια, τότε θα δημιουργηθεί μία θερμομεταλλική πηγή. Θερμομεταλλικά νερά μετεωρικής προέλευσης σπάνια ξεπερνούν τη θερμοκρασία των 35 °C- 40 °C.

Νερά ενδογενής προέλευσης προέρχονται από πολύ μεγάλο βάθος. Έχουν μαγματική, ηφαιστειακή, και από χημικές αντιδράσεις προέλευση.

Στη μαγματική, κατά την κρυστάλλωση του μάγματος ελευθερώνονται πτητικά στοιχεία, έτσι, η σύσταση εκείνου του νερού όταν ανέβει στην επιφάνεια, είναι ανεξάρτητη των πετρωμάτων που διαπερνά. Στην ηφαιστειακή, το νερό, είναι αποτέλεσμα της στερεοποίησης των λαβών. Στη τρίτη προέλευση, ενδογενείς χημικές αντιδράσεις, απελευθερώνουν νερό (Γκιώνη-Σταυροπούλου, 1983).



Σχήμα 2.2.1: Θερμή πηγή με μετεωρικό νερό (Α), με μετεωρικό συν νεαρό νερό (Β), και με νεαρό νερό (Γ), (από Στρατικόπουλο, 2007).

### 2.3 Φυσικοχημικά χαρακτηριστικά των θερμομεταλλικών νερών

Τα φυσικοχημικά χαρακτηριστικά των θερμομεταλλικών νερών είναι (Γκιώνη-Σταυροπούλου, 1983):

1. **Χημική σύσταση:** η θερμοκρασία είναι ανάλογη της χημικής σύστασης και της διαλυτότητας του νερού. Τα κύρια ιόντα που απαντούν στη χημική σύσταση των νερών είναι:  $\text{Cl}^-$ ,  $\text{Br}^-$ ,  $\text{SO}_4^{2-}$ ,  $\text{HCO}_3^-$ ,  $\text{As}^{2-}$ ,  $\text{Na}^+$ ,  $\text{K}^+$ ,  $\text{Li}^+$ ,  $\text{Ca}^{2+}$ ,  $\text{Mg}^{2+}$ ,  $\text{Fe}^{2+}$ ,  $\text{Fe}^{3+}$ ,  $\text{Ba}^{2+}$ , και  $\text{Sr}^{2+}$ .
2. **Τα αέρια που μπορούν να περιέχουν:** αυτά είναι το  $\text{CO}_2$ ,  $\text{H}_2\text{S}$ ,  $\text{N}_2$ , σπάνια αέρια ( $\text{He}$ ,  $\text{Ne}$ ,  $\text{Xe}$ ,  $\text{Kr}$ ,  $\text{Ar}$ ),  $\text{CH}_4$ ,  $\text{H}_2$  και  $\text{O}_2$ . Επηρεάζουν την άνοδο του νερού στην επιφάνεια.
3. **Η θερμοκρασία:** από τους πιο σημαντικούς παράγοντες. Για να χαρακτηριστεί μια πηγή θερμή, χρειάζεται η θερμοκρασία του νερού να είναι 5 ή 6 °C μεγαλύτερη από εκείνη του περιβάλλοντος.
4. **Η ραδιενέργεια:** προσδίδει στα νερά θεραπευτική αξία.
5. **Οι φυσικοχημικές παράμετροι:** το pH, η ηλεκτρική αγωγιμότητα, το δυναμικό οξειδοαναγωγής και η πυκνότητα αποτελούν τις παραμέτρους. Οι παράμετροι εκείνοι, αποτελούν δείκτες της σύστασης του νερού.
6. **Τα λίγο γνωστά συστατικά τους:** προσδίδουν στο νερό θεραπευτικές ιδιότητες.
7. **Οι αποθέσεις που δημιουργούν στην έξοδο τους:** οι αποθέσεις είναι σε στερεά μορφή.



## 2.4 Ταξινόμηση των θερμομεταλλικών νερών με βάση τη θερμοκρασία

Πολλοί μελετητές έχουν προτείνει τρόπους ταξινόμησης των νερών με βάση τη θερμοκρασία. Ο Castany προτείνει τη παρακάτω ταξινόμηση. Έτσι, τα νερά ανάλογα το θερμοκρασιακό εύρος κατατάσσονται, (Γκιώνη-Σταυροπούλου, 1983):

1. **Υπέρθερμα:** όταν η θερμοκρασία κυμαίνεται από 50 μέχρι 100 °C.
2. **Μεσόθερμα:** όταν η θερμοκρασία κυμαίνεται από 35 μέχρι 50 °C.
3. **Υπόθερμα:** όταν η θερμοκρασία κυμαίνεται από 20 μέχρι 35 °C.
4. **Ψυχρά:** όταν η θερμοκρασία κυμαίνεται κάτω από τους 20 °C.

## 2.5 Ταξινόμηση των θερμομεταλλικών νερών με βάση τη χημική τους σύσταση

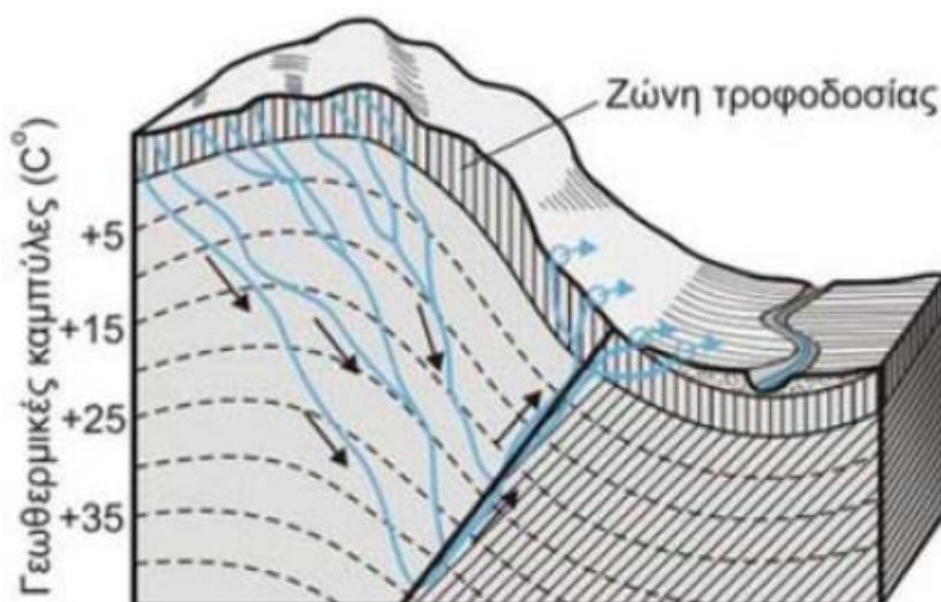
Διακρίνονται οι εξής κατηγορίες νερών κατά Γκιώνη-Σταυροπούλου (1983):

1. **Δισανθρακικά θερμομεταλλικά νερά:** νερά πλούσια σε CO<sub>2</sub> και φτωχά σε SO<sub>4</sub><sup>2-</sup>. Διακρίνονται σε δύο τύπους, σύμφωνα με τις αναλογίες ιόντων Na-K και Ca-Mg, σε δισανθρακικά νατρίουχα νερά και δισανθρακικά ασβεστούχα νερά. Νερά πλούσια σε χλώριο.
2. **Χλωριονατρίουχα θερμομεταλλικά νερά:** νερά με ισχυρή συγκέντρωση διαλυμένων αλάτων.
3. **Θειούχα θερμομεταλλικά νερά:** χαρακτηρίζονται από τη παρουσία θειούχων ενώσεων και υδρόθειού (ελεύθερου ή δεσμευμένου). Διακρίνονται θειονατρίουχα και θειοασβεστούχα θερμομεταλλικά νερά.
4. **Θειικά θερμομεταλλικά νερά:** υψηλή συγκέντρωση ιόντων θειικής ρίζας που περιέχουν πλούσια ιόντα νατρίου και καλίου. Ανάλογα τις αναλογίες Na-K και Ca-Mg, τα νερά διακρίνονται, σε νερά που επικρατεί το θειικό ασβέστιο και σε νερά που επικρατεί το θειικό νάτριο. Τα νερά αυτά είναι πλούσια σε χλώριο.
5. **Σιδηρούχα θερμομεταλλικά νερά:** τα νερά αυτά περιέχουν περισσότερο από 10mg σιδήρου στο λίτρο.

## 2.6 Τρόποι εμφάνισης των θερμομεταλλικών νερών

Υπάρχουν πολλοί τρόποι εμφανίσεως θερμομεταλλικών πηγών, με τον πιο συχνό να αποτελεί, τη δημιουργία ασυνεχειών στο πέτρωμα που επιτρέπει τη δίοδο του θερμομεταλλικού νερού. Άλλες εμφανίσεις είναι, (Γκιώνη-Σταυροπούλου, 1983):

- i. Μέσα από διακλάσεις
- ii. Από μεταλλική φλέβα
- iii. Στην επαφή διαφορετικών υλικών
- iv. Μέσα από πτυχωμένες περιοχές
- v. Μέσα από καρστικοποιημένους ασβεστόλιθους
- vi. Διάσπαρτη



Σχήμα 2.6.1: Δημιουργία θερμής πηγής από τη δράση ρήγματος (από Στρατικόπουλο, 2007).

## 2.7 Κατανομή των θερμομεταλλικών πηγών στην Ελλάδα

Όπως αναφέρθηκε προηγουμένως, στην Ελλάδα υπάρχουν 752 θερμομεταλλικές πηγές. Με βάση τα γεωγραφικά διαμερίσματα της Ελλάδος υπάρχουν, 25 πηγές στη Θράκη, 115 πηγές στη Μακεδονία, 56 πηγές στην Ήπειρο, 57 πηγές στη Θεσσαλία, 156 πηγές στη Στερεά Ελλάδα, 114 στη Πελοπόννησο, και 229 στα νησιά.

Ο σχετικά μεγάλος αριθμός θερμομεταλλικών πηγών οφείλεται στο γεγονός ότι, η Ελλάδα βρίσκεται στα όρια των λιθοσφαιρικών πλακών. Αυτό έχει ως αποτέλεσμα τη

δημιουργία ρηγμάτων και την ύπαρξη έντονης ηφαιστειακής δραστηριότητας. Πιο συγκεκριμένα, παρατηρούνται τέσσερις κινήσεις των λιθοσφαιρικών πλακών: 1) της Αφρικανικής πλάκας μετακινούμενης προς το Βορρά, 2) της Αραβικής πλάκας μετακινούμενης προς το Βορρά, 3) η Μικρασιατική πλάκα κινείται δυτικά, 4) η πλάκα του Αιγαίου και της δυτικής Μικράς Ασίας συμπιέζεται νοτιοδυτικά (Αθανασούλη, και συν., 2009).



Σχήμα 2.7.1: Κίνηση τεκτονικών πλακών στη Μεσόγειο (από Αθανασούλη και συν., 2009).

## **Κεφάλαιο 3. Ιαματικές πηγές**

### **3.0 Εισαγωγή**

Στο κεφάλαιο αυτό αναπτύσσεται ο όρος ιαματικές πηγές. Γίνεται μία ιστορική αναδρομή σχετικά με το πότε ο άνθρωπος άρχισε να θεωρεί ότι το νερό έχει θεραπευτικές ιδιότητες. Αναφέρονται οι τρόποι με τους οποίους χρησιμοποιείται ένα ιαματικό νερό, καθώς και το πόσες ιαματικές πηγές διαθέτει η Ελλάδα. Τέλος, γίνεται λόγος για τις προϋποθέσεις αναγνώρισης από το ελληνικό κράτος των ιαματικών φυσικών πόρων, καθώς και της εποπτικής αρχής που τις διαχειρίζεται.

### **3.1 Γενικά – Ιστορικά στοιχεία**

Στις μέρες οι ιαματικές πηγές είναι γνωστές για τις θεραπευτικές ιδιότητες τους, και τις ευεργετικές επιδράσεις στον ανθρώπινο οργανισμό. Ένα μεγάλο ποσοστό των ανθρώπων γνωρίζει για αυτές, και πολύ είναι εκείνοι που τις επισκέπτονται κάθε χρόνο. Από την ιστορία, λέγεται ότι οι άνθρωποι, στην Ασία και συγκεκριμένα στην Ινδία χρησιμοποιούσαν πρώτοι το ιαματικό νερό από το 4000 π.Χ. Ακολούθησαν έπειτα οι Πέρσες, οι Αιγύπτιοι και οι Εβραίοι. Ο Ιπποκράτης (460 – 375 π.Χ.), θεωρείται πατέρας της ιατρικής και της υδροθεραπείας. Οι Έλληνες και οι Ρωμαίοι έπειτα, ασχολήθηκαν με την ιαματικότητα των νερών. Κυρίως κατά την περίοδο των ρωμαϊκών χρόνων, τα ρωμαϊκά λουτρά άρχισαν να γίνονται πιο γνωστά και να συνδέονται με τον πλούτο και την αριστοκρατία (Αθανασούλη, 2009). Στις μέρες μας, στην Ελλάδα, υπάρχουν ανά την επικράτεια διάσπαρτες ιαματικές πηγές. Το ελληνικό κράτος έχει επίσημα αναγνωρίσει 80 ιαματικές πηγές (Υπουργείο Τουρισμού, 2021).

### **3.2 Ιαματικές πηγές**

Οι **ιαματικές πηγές**, είναι φυσικές αναβλύσεις θερμών, υπόθερμων ή και ψυχρών νερών, τα συστατικά των οποίων είναι κατάλληλα για την ίαση διαφόρων παθήσεων του ανθρώπινου σώματος.

Ο θερμαλισμός είναι ένα σύνολο δράσεων με κυρίαρχο στοιχείο την χρήση του ιαματικού νερού και στόχο την πρόληψη – διατήρηση – αποκατάσταση της

σωματικής ή και ψυχικής ευεξίας και υγείας του ανθρώπινου σώματος. Έτσι στην έννοια θερμαλισμός εμπεριέχεται σαν όρος και ο ιαματικός τουρισμός.

**Ιαματικό νερό**, είναι το νερό, το οποίο έχει θεραπευτικές ιδιότητες, λόγο των φυσικών ή χημικών του ιδιοτήτων και αποδεικνύεται με επιστημονικό τρόπο.

Ο όρος υδροθεραπεία αναφέρεται, στη θεραπεία που πραγματοποιείται με τη χρήση ιαματικού νερού. Διακρίνεται σε εξωτερική και εσωτερική.

Στην εξωτερική, το ιαματικό νερό έρχεται σε επαφή με το δέρμα (δεν γίνεται κατάποση ή εισπνοή). Βασίζεται στη δράση των διαλυμένων συστατικών όπως το νάτριο, το κάλιο, το ασβέστιο, το μαγνήσιο, το ράδιο, ο σίδηρος, το ιώδιο, ο φώσφορος, το θείο, καθώς και στη δράση των αερίων όπως το διοξείδιο του άνθρακα, το υδροθείο, το άζωτο, το οξυγόνο και το υδρογόνο.

Στην εσωτερική, το ιαματικό νερό εισάγεται μέσα στον οργανισμό μέσω της εισπνοής (εισπνοθεραπεία) και της κατάποσης (ποσιθεραπεία).

Στην Ελλάδα συνολικά έχουν καταγραφεί 752 θερμομεταλλικές πηγές. Από αυτές, οι 348 χρησιμοποιούνται ως ιαματικές (200 ως λουτροθεραπεία και 148 ως ποσιθεραπεία). Μόνο οι 80 όμως είναι επίσημα αναγνωρισμένες (Υπουργείο Τουρισμού, 2021). Στο παράρτημα υπάρχει πίνακας (Πίνακας 5), με τις αναγνωρισμένες από το ελληνικό κράτος ιαματικές πηγές. Αξιοσημείωτο αποτελεί το γεγονός ότι, κάποια στοιχεία προσδίδουν θεραπευτικές ιδιότητες στο νερό όταν βρίσκονται πάνω από μία συγκεκριμένη συγκέντρωση. Αυτά είναι, το λίθιο  $\text{Li}^+ > 1 \text{ mg/L}$ , το βάριο  $\text{Ba}^{2+} > 5 \text{ mg/L}$ , και το στρόντιο  $\text{Sr}^{2+} > 10 \text{ mg/L}$  (Αθανασούλη, και συν., 2009).

### 3.3 Προϋποθέσεις αναγνώρισης ιαματικής πηγής

Προκειμένου να αναγνωριστεί επίσημα από το ελληνικό κράτος μία ιαματική πηγή, παρατίθεται ο σχετικός νόμος ν. 3498/2006 (ΦΕΚ 230/Α/24-10-2006) «Ανάπτυξη ιαματικού τουρισμού και λοιπές διατάξεις», στον οποίο ορίζεται η διαδικασία αναγνώρισης. Πιο συγκεκριμένα, χρειάζεται να αναλυθούν οι όροι ιαματική πηγή, ιαματικός τουρισμός και μονάδες ιαματικής θεραπείας.

1. **Ιαματική πηγή:** φυσική ανάβλυση ή άντληση ιαματικού φυσικού πόρου (φυσικά ψυχρά ή θερμά νερά, ατμοί, φυσικά αέρια ή πηλοί που έχουν

ιαματικές ιδιότητες), με τεχνικό έργο (γεώτρηση, φρέαρ, τάφρο ή σήραγγα , ή φυσική δημιουργία ιαματικού πηλού).

- 2. Ιαματικός τουρισμός:** παροχή τουριστικών υπηρεσιών σε αναγνωρισμένες περιοχές ύπαρξης ιαματικών φυσικών πόρων σε εγκαταστάσεις.
- 3. Μονάδες ιαματικής θεραπείας:** ειδικές εγκαταστάσεις με κατάλληλη υποδομή και εξοπλισμό στις οποίες γίνεται χρήση ιαματικών φυσικών πόρων υπό ιατρική παρακολούθηση για λόγους υγείας, φυσικής αποκατάστασης με υδροθεραπεία, ποσιθεραπεία, εισπνοθεραπεία κ.α.

Για την αναγνώριση ιαματικών φυσικών πόρων χρειάζεται να γίνει αίτηση στον Ελληνικό Οργανισμό Τουρισμού (Ε.Ο.Τ.), με την προσκόμιση κατάλληλων δικαιολογητικών, είτε αυτεπαγγέλτως από τον Ε.Ο.Τ., είτε από τον επικαρπωτή ή μισθωτή του ακινήτου στο οποίο αναβλύζει ή αντλείται ο ιαματικός φυσικός πόρος.

Στα απαραίτητα δικαιολογητικά περιλαμβάνεται τοπογραφικό διάγραμμα της τοποθεσίας που βρίσκεται η ιαματική πηγή, υδρογεωλογική μελέτη, ραδιολογική έκθεση, μικροβιολογικές, φυσικές και χημικές αναλύσεις, καθώς και υγειονομική έκθεση για τις ενδείξεις και αντενδείξεις των ιδιοτήτων του ιαματικού φυσικού πόρου.

Ιαματικές πηγές αναγνωρίζονται με απόφαση του Υπουργού Τουριστικής Ανάπτυξης, η οποία δημοσιεύεται στην Εφημερίδα της Κυβερνήσεως, μετά τη συγκατάθεση της Επιτροπής Προστασίας Ιαματικών Φυσικών Πόρων. Στην απόφαση αναγνώρισης αναφέρεται το είδος του φυσικού πόρου, η τοποθεσία ανάβλυσης ή άντλησης, τα φυσικά, χημικά, ραδιολογικά και βιολογικά χαρακτηριστικά του, οι ιαματικές ιδιότητες και οι ενδείξεις και αντενδείξεις για την ασφαλή χρήση του. Τέλος, θα πρέπει να συνοδεύεται από τοπογραφικό διάγραμμα, εγκεκριμένο από τον Ε.Ο.Τ. Οι ιαματικοί φυσικοί πόροι περνάνε εξ ολοκλήρου στην κυριότητα του Ε.Ο.Τ., ανεξαρτήτως της κυριότητας εδάφους. Ο Ε.Ο.Τ., εκδίδει πρόταση στον Υπουργό Τουριστικής Ανάπτυξης για την ανάθεση και διαχείριση των ιαματικών φυσικών πόρων από τρίτους (Υπουργείο Τουρισμού, 2006).

Αν σε περίπτωση, τα φυσικά, τα χημικά, τα βιολογικά ή άλλα ποιοτικά χαρακτηριστικά του φυσικού ιαματικού πόρου μεταβληθούν μέσω ρύπανσης του

υδροφόρου ορίζοντα και εκλείψουν οι ιαματικές ιδιότητες (ή αλλοιωθούν τα χαρακτηριστικά του ιαματικού φυσικού πόρου), είναι δυνατή η άρση της αναγνώρισης των ιαματικών φυσικών πόρων (Υπουργείο Τουρισμού, 2006).

### **3.4 Περί διαχείρισης ιαματικών πηγών**

Πρόσφατα ορίστηκε νόμος περί της διαχείρισης των ιαματικών φυσικών πόρων ν. 4875/2021 (ΦΕΚ 250/Α/23-12-2021). Για τη διαχείριση των φυσικών ιαματικών πόρων, το ελληνικό κράτος έχει ιδρύσει ανώνυμη εταιρεία του Δημοσίου με την επωνυμία «Ιαματικές Πηγές Ελλάδας Ανώνυμη Εταιρεία» (Ι.Π.Ε. Α.Ε.). Σε αυτήν την εταιρεία έχει δοθεί η διαχείριση, η διοίκηση, η εκμετάλλευση και η αξιοποίηση των φυσικών ιαματικών πόρων των πηγών, των εγκαταστάσεων τους, και του περιβάλλοντος σε ακτίνα 500 μέτρων, με σκοπό να προστατευτεί η περιοχή γύρω από την πηγή και ανήκει στη διαχείριση του Ελληνικού Οργανισμού Τουρισμού (Ε.Ο.Τ). Σε κάθε περίπτωση εφαρμόζονται ο ν. 4602/2019 (Α' 45) περί έρευνας, εκμετάλλευσης και διαχείρισης του γεωθερμικού δυναμικού της Χώρας. Η αξιοποίηση των ανωτέρω εκτάσεων από την Ι.Π.Ε. Α.Ε. γίνεται σύμφωνα με τις προβλέψεις της πολεοδομικής νομοθεσίας.

## **Κεφάλαιο 4. Συλλογή και επεξεργασία δεδομένων**

### **4.0 Εισαγωγή**

Σε αυτό το κεφάλαιο παρουσιάζεται η επεξεργασία των δεδομένων τα οποία είναι αποτελέσματα ανάλυσης θερμομεταλλικού και ιαματικού νερού και προέρχονται από τη βάση δεδομένων του Ινστιτούτου Γεωλογικών και Μεταλλευτικών Ερευνών (ΙΓΜΕ) (Αθανασούλη, και συν., 2009), καθώς και από δημοσιευμένα επιστημονικά άρθρα (Στρατικόπουλος, 2007 και Lambrakis et al, 2014). Παράλληλα, έχουν συλλεχθεί όλες οι πηγές και γεωτρήσεις οι οποίες είναι αναγνωρισμένες από το ελληνικό κράτος ως ιαματικές. Τα δεδομένα προέρχονται από αναλύσεις σε ύδατα από πηγές και γεωτρήσεις. Έμφαση δόθηκε στη συγκέντρωση του βαρίου στις αναλύσεις. Κατασκευάστηκαν ιστογράμματα τα οποία παρουσιάζουν τη συγκέντρωση του βαρίου σε σχέση με τον αριθμό των θέσεων. Παράλληλα, έγινε κατάταξη των νερών με βάση τη θερμοκρασία. Τέλος, ελέγχθηκε η συσχέτιση του βαρίου με διάφορα χημικά στοιχεία και ενώσεις.

### **4.1 Δεδομένα από τη βάση δεδομένων του ΙΓΜΕ και από δημοσιευμένα επιστημονικά άρθρα**

Για τη μελέτη των πηγών και γεωτρήσεων του Ελληνικού χώρου χρησιμοποιήθηκαν δεδομένα από τη βάση δεδομένων του ΙΓΜΕ, καθώς και από δημοσιευμένα επιστημονικά άρθρα. Συνολικά υπάρχουν σε 683 θέσεις διασπαρμένες ανά την επικράτεια αναλύσεις υδάτων, από διάφορες πηγές και γεωτρήσεις. Κύριο στοιχείο στο οποίο επικεντρώθηκε η εργασία αυτή αποτελεί το βάριο, έτσι, αναλύσεις υδάτων στις οποίες δεν υπήρχαν δεδομένα για το συγκεκριμένο στοιχείο απορρίφθηκαν. Τα δεδομένα ταξινομήθηκαν σε πηγές και γεωτρήσεις. Συνολικά επιλέχθηκαν προς μελέτη 167 δεδομένα θερμομεταλλικών υδάτων. Αυτά ταξινομήθηκαν σε 123 πηγές και 44 γεωτρήσεις (αθροιστικά, από τη βάση δεδομένων του ΙΓΜΕ και από τα επιστημονικά άρθρα). Από τα 167 δεδομένα, τα 33 επιλέχθηκαν από τα δημοσιευμένα επιστημονικά άρθρα και τα υπόλοιπα από τη βάση δεδομένων του ΙΓΜΕ. Στο παράρτημα διατίθενται πίνακες (Πίνακας 1 και 2), στους οποίους παρουσιάζονται τα δεδομένα από τις αναλύσεις νερού, καθώς και οι περιοχές της δειγματοληψίας. Σε κάθε δεδομένο έχει προστεθεί κωδικός με το γεωγραφικό διαμέρισμα στο οποίο ανήκει η κάθε περιοχή, ο οποίος συνοδεύεται από έναν αριθμό, με σκοπό να

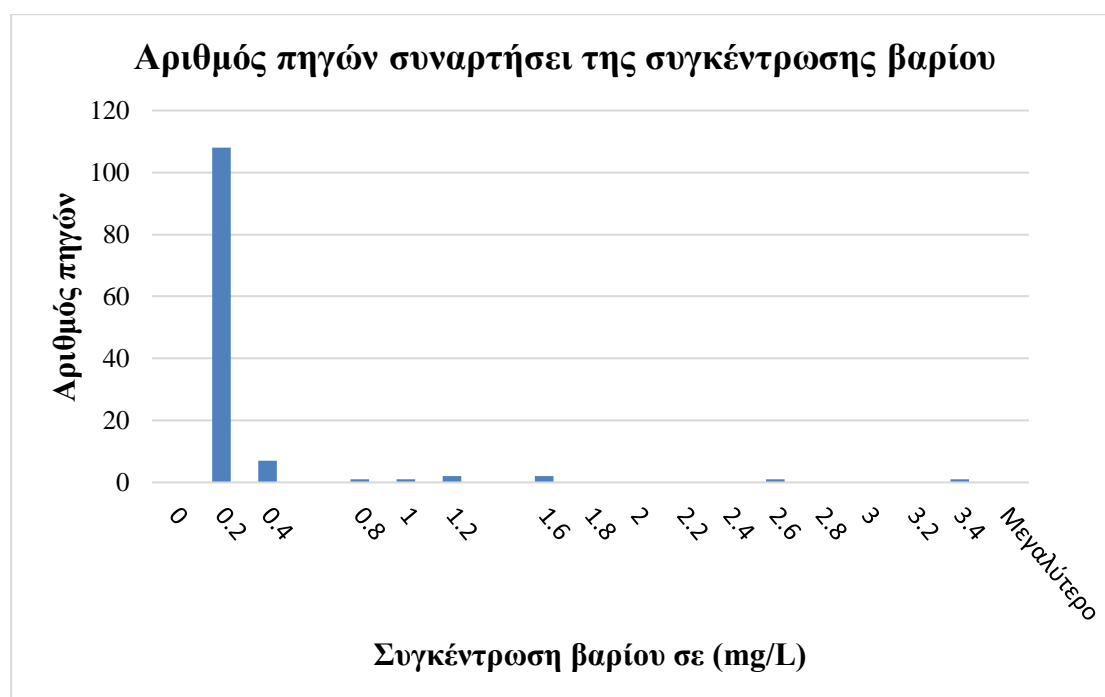


ξεχωρισθούν δεδομένα από την ίδια περιοχή. Οι συγκεντρώσεις των στοιχείων δίνονται σε mg/L ή ppm (μέρη στο εκατομμύριο). Οι θερμοκρασίες μετρήθηκαν σε βαθμούς Κελσίου (°C). Εκτός από την επεξεργασία των θερμομεταλλικών υδάτων, στο παράρτημα υπάρχει πίνακας (Πίνακας 5), στον οποίο παρουσιάζονται όλες οι αναγνωρισμένες πηγές και γεωτρήσεις στις οποίες υπάρχει ιαματικό νερό. Σε αυτές ελέγχθηκε, η κατανομή του βαρίου (όπου υπήρχε).

Το ολικό βάριο σε ένα δείγμα νερού περιλαμβάνει τόσο τη διαλυμένη όσο και τη σωματιδιακή του μορφή. Επομένως, εάν οι δύο μορφές μετρηθούν χωριστά, οι δύο συγκεντρώσεις πρέπει να προστεθούν (Health Canada, 2019).

Στα σχήματα 4.1.1 και 4.1.2, παρουσιάζεται η πρώτη ταξινόμηση – κατανομή των πηγών και γεωτρήσεων με βάση τη συγκέντρωση βαρίου. Από τη θεωρία είναι γνωστό ότι, για να θεωρηθεί ένα νερό ότι έχει θεραπευτικές ιδιότητες με βάση το στοιχείο βάριο, πρέπει να υπάρχουν τουλάχιστον 5 mg/L βαρίου, διαλυμένα στο νερό.

Συγκρίνοντας τα σχήματα 4.1.1 και 4.1.2, της συγκέντρωσης του βαρίου, για τις πηγές και γεωτρήσεις, δεν υπάρχει κάποια ιδιαίτερη μεταβολή. Οι περισσότερες πηγές, έχουν μικρότερη συγκέντρωση βαρίου από τη συνιστώμενη του Παγκόσμιου Οργανισμού Υγείας (1.3 mg/L), καθώς πολλές ιαματικές πηγές χρησιμοποιούνται ως ποσιθεραπεία.

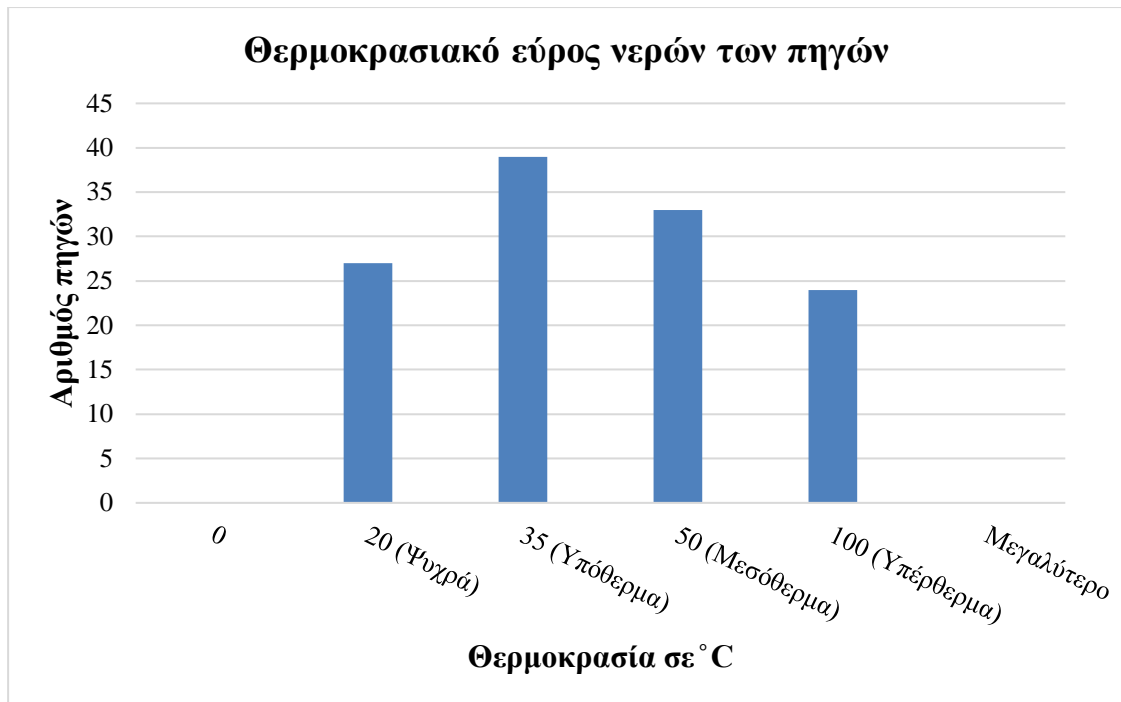


Σχήμα 4.1.1: Αριθμός θερμομεταλλικών πηγών συναρτήσει της συγκέντρωσης βαρίου.

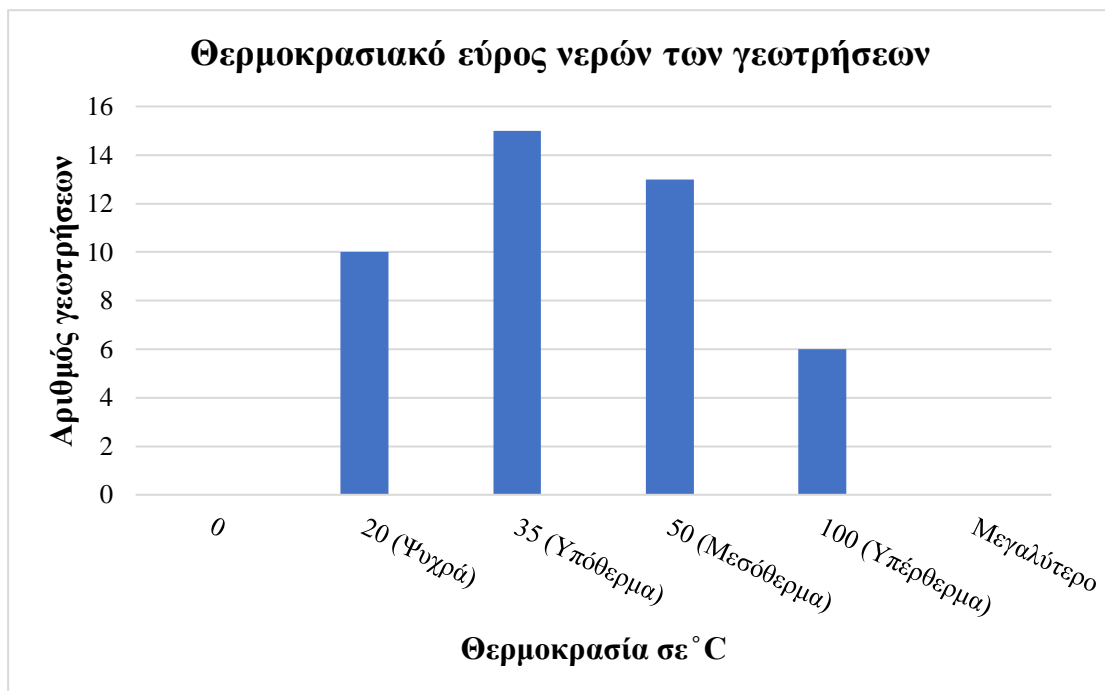


Σχήμα 4.1.2: Αριθμός γεωτρήσεων θερμομεταλλικού νερού, συναρτήσει της συγκέντρωσης βαρίου.

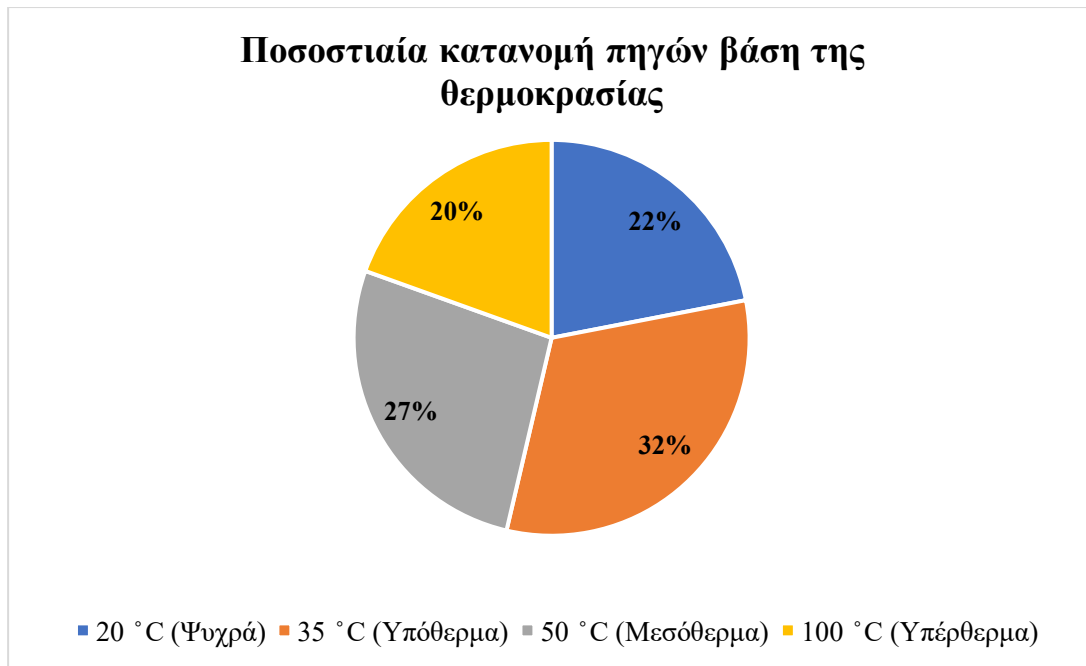
Μία ακόμη ταξινόμηση είναι βάση του θερμοκρασιακού εύρους. Στα σχήματα 4.1.3 και 4.1.4, παρουσιάζεται η ταξινόμηση – κατανομή των πηγών και γεωτρήσεων βάση της θερμοκρασίας του νερού. Στα σχήματα 4.1.5 και 4.1.6, παρατηρείται η ποσοστιαία κατανομή των πηγών και γεωτρήσεων, βάση της θερμοκρασίας.



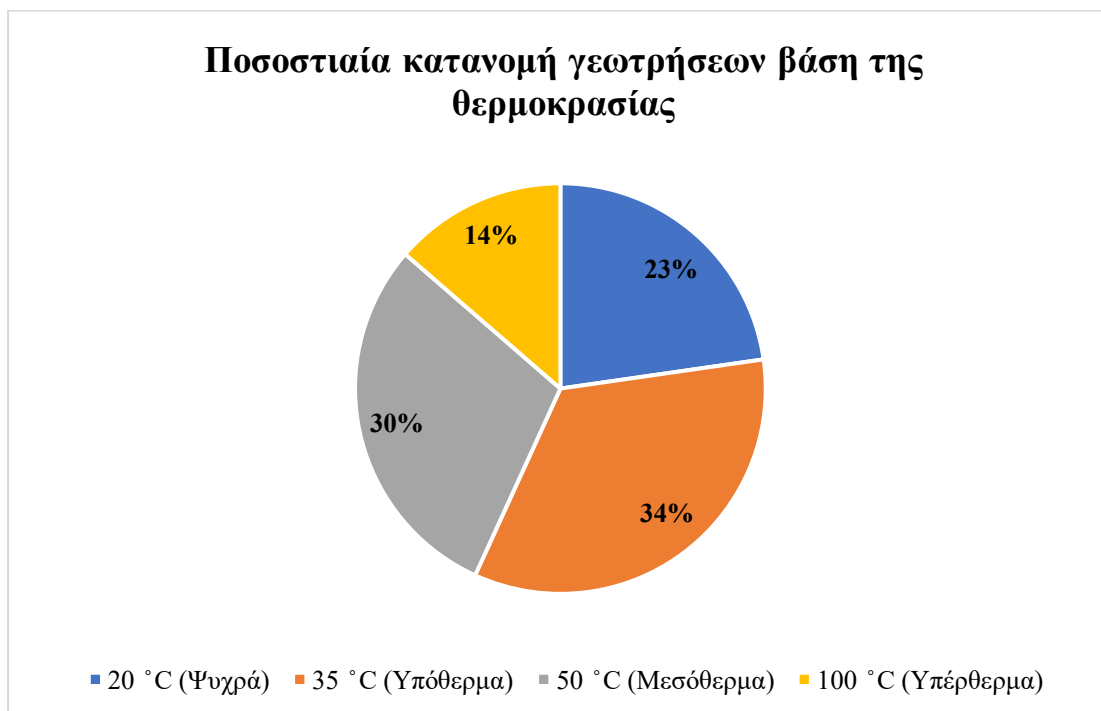
Σχήμα 4.1.3: Θερμοκρασιακό εύρος θερμομεταλλικών πηγών.



Σχήμα 4.1.4: Θερμοκρασιακό εύρος γεωτρήσεων.



Σχήμα 4.1.5: Ποσοστιαία κατανομή θερμομεταλλικών πηγών βάσει της θερμοκρασίας.



Σχήμα 4.1.6: Ποσοστιαία κατανομή γεωτρήσεων που περιέχουν θερμομεταλλικό νερό, βάση της θερμοκρασίας.

Συγκρίνοντας τα σχήματα 4.1.3 και 4.1.4, του θερμοκρασιακού εύρους των πηγών και γεωτρήσεων, παρατηρείται ότι η θερμοκρασία τόσο των πηγών όσο και των γεωτρήσεων κατανέμεται σε όλο το θερμοκρασιακό φάσμα. Οι περισσότερες πηγές και γεωτρήσεις όμως, φαίνεται να κατανέμονται μεταξύ των 35 και 50 °C. Το ποσοστό της κατανομής των δειγμάτων μεταξύ των θερμοκρασιών 35 και 50 °C για τις πηγές και γεωτρήσεις, όπως φαίνεται από τα σχήματα 4.1.5 και 4.1.6, είναι περίπου 60%. Με βάση την ταξινόμηση κατά Castany, τα περισσότερα νερά θεωρούνται υπόθερμα και μεσόθερμα.

Στον πίνακα 4.1.1, παρουσιάζεται ο συντελεστής συσχέτισης του βαρίου ( $\text{Ba}^{2+}$ ), με διάφορα χημικά στοιχεία και ενώσεις στα δείγματα των πηγών.

Πίνακας 4.1.1: Συντελεστής συσχέτισης βαρίου με διάφορες χημικά στοιχεία και ενώσεις στις πηγές.

Χημική Ένωση	Συντελεστής συσχέτισης
<b>Ca</b>	0.00
<b>Mg</b>	-0.14
<b>Na</b>	-0.06
<b>K</b>	0.09
<b>Cl</b>	-0.06
<b>HCO<sub>3</sub><sup>1-</sup></b>	0.18
<b>SO<sub>4</sub><sup>2-</sup></b>	-0.17

Ο συντελεστής συσχέτισης δείχνει τη μεταβολή της πρώτης παραμέτρου και το πόσο επηρεάζεται η δεύτερη παράμετρος από αυτή την αλλαγή. Αν για παράδειγμα η μία αυξάνεται, και η δεύτερη αυξάνεται επίσης, τότε υπάρχει θετική συσχέτιση, αν όμως, η δεύτερη μειώνεται, τότε υπάρχει αρνητική συσχέτιση. Στη περίπτωση που δεν μεταβάλλεται αισθητά, δεν υπάρχει συσχέτιση μεταξύ τους. Από τις τιμές του συντελεστή συσχέτισης του βαρίου με τις υπόλοιπες ενώσεις (πίνακας 4.1.1), προκύπτει ότι δεν υπάρχει καμία συσχέτιση.

Στον πίνακα 4.1.2, παρουσιάζεται ο συντελεστής συσχέτισης του βαρίου ( $\text{Ba}^{2+}$ ), με διάφορα χημικά στοιχεία και ενώσεις στα δείγματα των γεωτρήσεων.

Πίνακας 4.1.2: Συντελεστής συσχέτισης βαρίου με διάφορες χημικά στοιχεία και ενώσεις στις γεωτρήσεις.

Χημική Ένωση	Συντελεστής συσχέτισης
<b>Ca</b>	0.63
<b>Mg</b>	0.05
<b>Na</b>	0.36
<b>K</b>	0.61
<b>Cl</b>	0.42
<b>HCO<sub>3</sub><sup>1-</sup></b>	-0.15
<b>SO<sub>4</sub><sup>2-</sup></b>	-0.03

Από τις τιμές του συντελεστή συσχέτισης του βαρίου με τις υπόλοιπες ενώσεις προκύπτει ότι δεν υπάρχει καμία συσχέτιση.

#### 4.2 Δεδομένα ιαματικών πηγών και γεωτρήσεων

Συνολικά από το Ελληνικό κράτος, είναι αναγνωρισμένοι 80 φυσικοί ιαματικοί πόροι ανά την επικράτεια. Στο παράρτημα, στον πίνακα (Πίνακας 5), παρουσιάζονται σε σειρά με την οποία έχουν αναγνωριστεί για κάθε φυσικό πόρο: α) το όνομα του φυσικού πόρου, β) το ΦΕΚ στο οποίο αναγνωρίζεται ως ιαματικό, γ) η θέση στην οποία βρίσκεται, δ) τα χαρακτηριστικά και οι ιδιότητες του και ε) οι ενδείξεις και αντενδείξεις. Από τους 80 φυσικούς ιαματικούς πόρους, μόνο στους 7 (8.75 % κατανομή), βρέθηκε βάριο ως ιχνοστοιχείο. Αυτοί είναι:

1. Φυσικός Ιαματικός Πόρος Πηγάδια Μουρσιάνου ή Σώκου, ο οποίος ανήκει στη Δήμο Αγρινίου της Π.Ε. Αιτωλοακαρνανίας. Το νερό σε αυτό βρίσκεται στους 16.5° C με pH 6.95 (ουδέτερο). Από τη χημική ανάλυση, ως κύρια στοιχεία θεωρούνται το νάτριο ( $\text{Na}^+$ ), το κάλιο ( $\text{K}^+$ ), το μαγνήσιο ( $\text{Mg}^{2+}$ ), το ασβέστιο ( $\text{Ca}^{2+}$ ), το αμμώνιο ( $\text{NH}_4^+$ ), τα οξυανθρακικά ( $\text{HCO}_3^-$ ), τα θειικά ( $\text{SO}_4^{2-}$ ), τα νιτρικά ( $\text{NO}_3^-$ ), τα νιτρώδη ( $\text{NO}_2^-$ ), τα χλωριόντα ( $\text{Cl}^-$ ) και τα φθοριόντα ( $\text{F}^-$ ). Ως ιχνοστοιχεία θεωρούνται το βόριο (B), το βάριο (Ba), ο σίδηρος (Fe), το λίθιο (Li), το μαγγάνιο (Mn), το νικέλιο (Ni), το γάλλιο (Ga), το στρόντιο (Sr), ο ψευδάργυρος (Zn) και ο φώσφορος (P). Τρόπος χρήσεως: λουτροθεραπεία, ατμόλουτρο, υδροκινησιοθεραπεία.
2. Φυσικός Ιαματικός Πόρος Πηλός Αγίας Τριάδας, βρίσκεται στο Δήμο Μεσολογγίου στην Π.Ε. Αιτωλοακαρνανίας. Η θερμοκρασία κυμαίνεται ανάλογα των εποχών και το pH μεταξύ του 7.3 και του 10.1. Χημικά στοιχεία: Ba, Co, Cr, Ga, Li, Mn, Mo, Pb, Rb, U, V, Zn, Nb, Zr, Ce, Sc, Y, P, Ni, Fe, Sr, και αέρια:  $\text{CO}_2$ ,  $\text{H}_2\text{S}$  (κατά τόπους). Τρόπος χρήσεως: πηλοθεραπεία.
3. Φυσικός Ιαματικός Πόρος Πηγή Κόκκινο Στεφάνι Μυρτιάς, βρίσκεται στο Δήμο Θέρμου της Π.Ε. Αιτωλοακαρνανίας. Η θερμοκρασία του νερού είναι στους 18° C και το pH είναι 7.47. Χημικά στοιχεία: Na, Ca,  $\text{HCO}_3$ , Mg,  $\text{SO}_4$ , F, B, Ba, Fe, Li, Mn, Sr και αέρια: υδρόθειο ( $\text{H}_2\text{S}$ ) και διοξείδιο του άνθρακα ( $\text{CO}_2$ ). Τρόπος χρήσεως: λουτροθεραπεία.

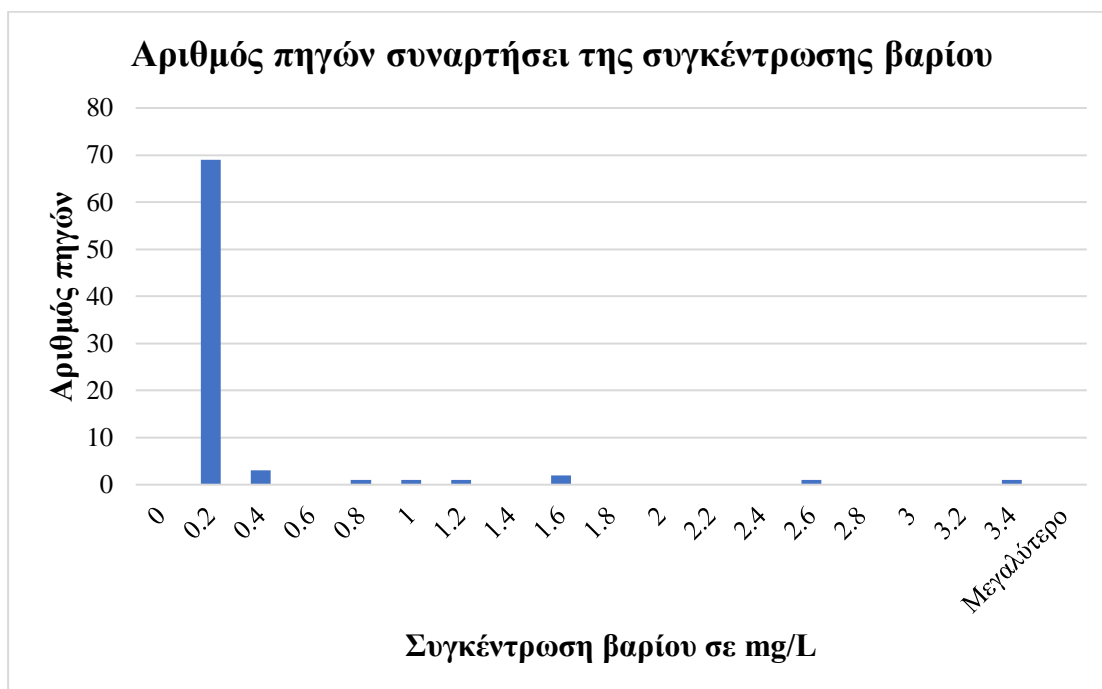
4. Φυσικός Ιαματικός Πόρος Πηγή Κρεμαστών, βρίσκεται στον οικισμό Αλευράδες του Δήμου Αμφιλοχίας της Π.Ε. Αιτωλοακαρνανίας. Η θερμοκρασία του νερού είναι 30.5 °C και το pH είναι 7.42. Χημικά στοιχεία : Na, Ca, Cl, Mg, HCO<sub>3</sub>, B, Ba, Fe, Li, Sr, F, SO<sub>4</sub> και αέρια: H<sub>2</sub>S. Τρόπος χρήσεως: λουτροθεραπεία, εισπνοθεραπεία.
5. Φυσικός Ιαματικός Πόρος Πηλός Λουτρών Κυλλήνης, βρίσκεται στο Δήμο Ανδραβίδας – Κυλλήνης του Νομού Ηλείας. Προσδιορισμός ιχνοστοιχείων του (με φασματομετρία μάζας επαγωγικά συζευγμένου πλάσματος, ICP-MS) (μ.ο. σε mg/kg): Ag (1,1), As (10,2), Ba (164,6), Be (2,2), Bi (0,2), Cd (0,1), Co (28,7), Cr (290,7), Cs (1,5), Cu (56,2), Ga (17,2), Hg (0,0), I (<2), Li (53,1), Mn (984,4), Mo (2,5), Ni (169,9), Pb (28,5), Rb (73,4), Sb (1,0), Sc (<0,5), Se (<1), Sn (<1), Sr (288,7), U (2,3), V (144,2), W (1,0) και Zn (178,7).
6. Φυσικός Ιαματικός Πόρος «Φυσικός Πόρος Άγιος Βάρβαρος», βρίσκεται στο δήμο Άκτιου Βόνιτσας της Π.Ε. Αιτωλοακαρνανίας. Το νερό έχει θερμοκρασία 15.9 °C και pH 7.17. Χημικά στοιχεία: Ca<sup>2+</sup>, Na<sup>+</sup>, Mg<sup>2+</sup>, K<sup>+</sup>, HCO<sub>3</sub><sup>-</sup>, F<sup>-</sup>, B, Ba, Li, Mn, Fe, Ga, Sr, P και αέρια: H<sub>2</sub>S, CO<sub>2</sub>. Ο φυσικός πόρος χαρακτηρίζεται και ταυτοποιείται ως: όξινο ανθρακικό, ασβεστονατριούχος, υδροθειούχος, με Mg<sup>2+</sup>, K<sup>+</sup>, F<sup>-</sup>, B, Ba, Li, Mn, Fe, Ga, Sr, P. Τρόπος χρήσεως: λουτροθεραπεία.
7. Φυσικός Ιαματικός Πόρος Λουτρά Δ.Ε. Ηραίας, βρίσκεται στο Δήμο Γορτυνίας της Π.Ε. Αρκαδίας. Έχει θερμοκρασία 18.9 °C και pH 7.6. Χημικά στοιχεία: Ca, Mg, HCO<sub>3</sub>, H<sub>2</sub>S, Sr, Fe, Ba και αέρια: H<sub>2</sub>S. Τρόπος χρήσεως: λουτροθεραπεία με τη μέθοδο της ολοσωματικής εμβύθισης στο νερό.

Από τους 7 ιαματικούς φυσικούς πόρους στους οποίους εντοπίστηκε στη σύσταση του νερού ή της λάσπης βάριο, οι 5 βρίσκονται στην Περιφερειακή Ενότητα Αιτωλοακαρνανίας, 1 στο νομό Ηλείας, και 1 στο νομό Αρκαδίας. Οι θερμοκρασίες σε αυτούς είναι μεταξύ των 15 και 30 °C και το pH κοντά στο 7 (ουδέτερα νερά).

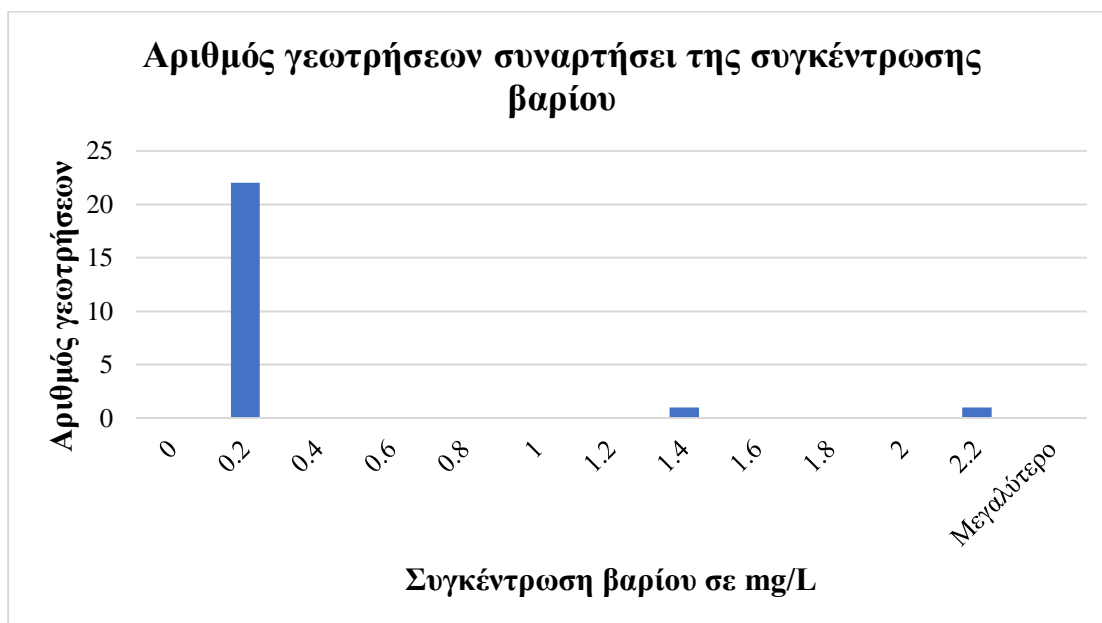
Υπάρχουν ερευνητές, οι οποίοι έχουν αναλύσει νερό που προέρχεται από φυσικούς ιαματικούς πόρους. Με βάση τα ΦΕΚ, έγινε διασταύρωση των δεδομένων (από το ΙΓΜΕ και από τους ερευνητές), και προκύπτει ότι από τα 167 δεδομένα τα οποία αντιστοιχούν σε θερμομεταλλικές πηγές, τα 103 (79 πηγές και 24 γεωτρήσεις), αφορούν ιαματικό νερό και προέρχονται από 65 περιοχές της επικράτειας. Στο



παράρτημα υπάρχουν οι σχετικοί πίνακες (Πίνακες 3 και 4) με τα δεδομένα. Στα σχήματα 4.2.1 και 4.2.2, παρουσιάζεται η πρώτη ταξινόμηση – κατανομή των ιαματικών πηγών και γεωτρήσεων με βάση τη συγκέντρωση βαρίου.

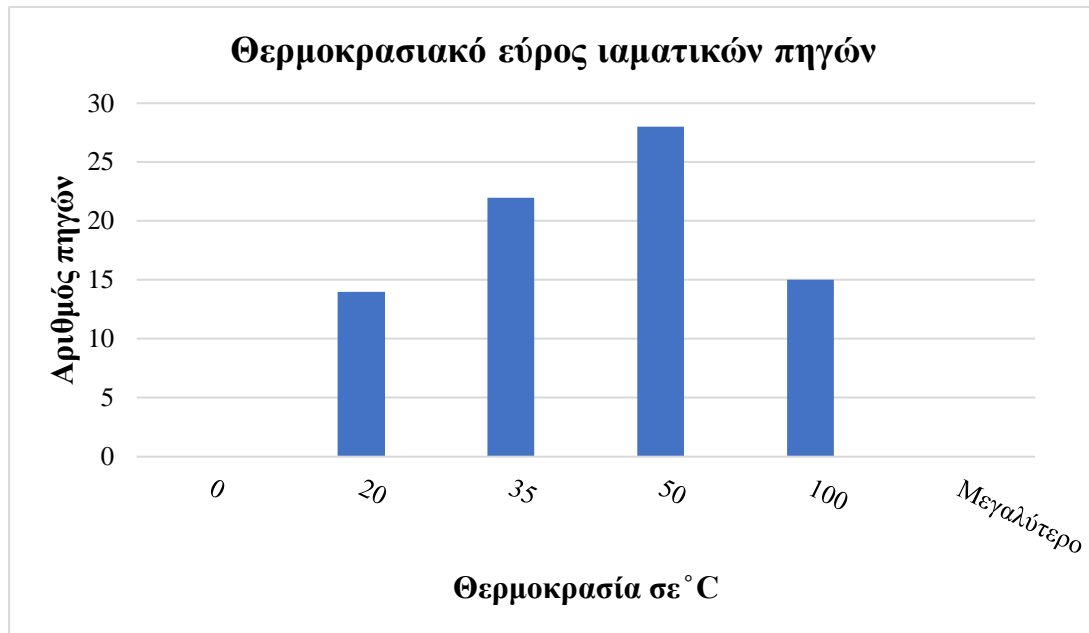


Σχήμα 4.2.1: Αριθμός ιαματικών πηγών συναρτήσει της συγκέντρωσης βαρίου.

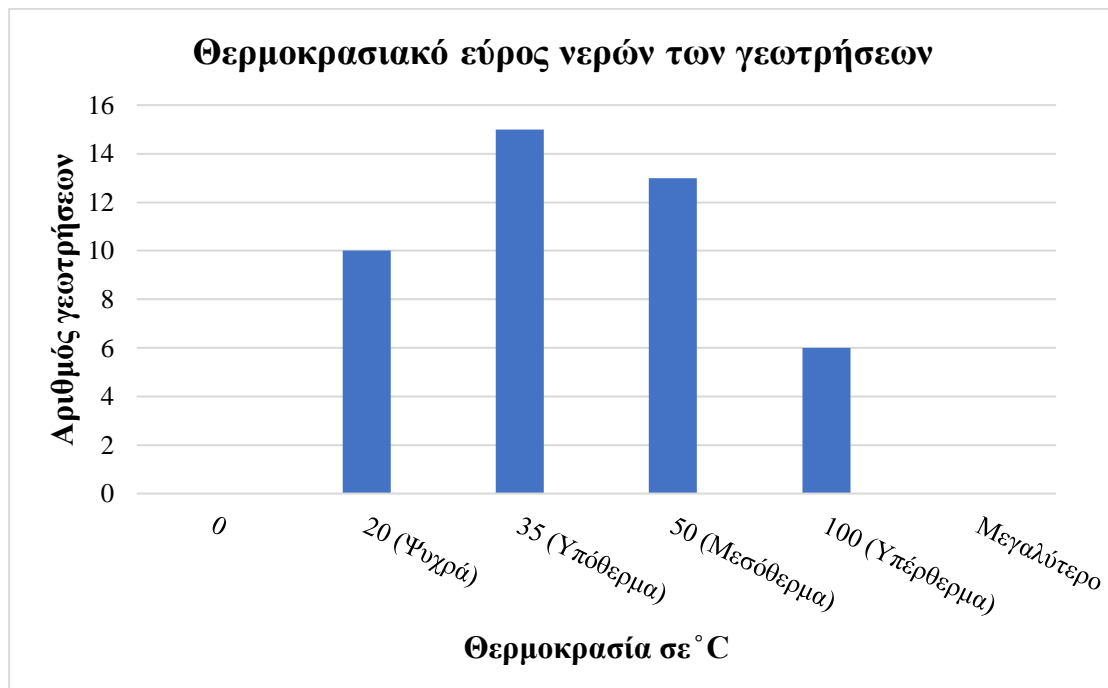


Σχήμα 4.2.2: Αριθμός γεωτρήσεων που περιέχουν ιαματικό νερό συναρτήσει της συγκέντρωσης βαρίου.

Στα σχήματα 4.2.3 και 4.2.4, παρουσιάζεται η ταξινόμηση – κατανομή των ιαματικών πηγών και γεωτρήσεων βάση της θερμοκρασίας του νερού. Στα σχήματα 4.2.5 και 4.2.6, παρατηρείται η ποσοστιαία κατανομή των πηγών και γεωτρήσεων, βάση της θερμοκρασίας.

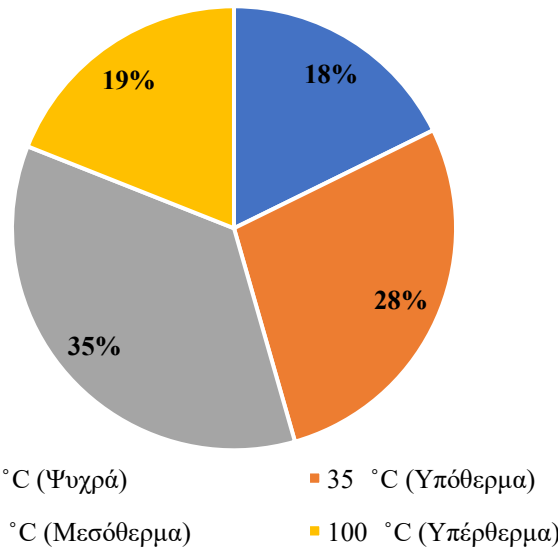


Σχήμα 4.2.3: Θερμοκρασιακό εύρος ιαματικών πηγών.



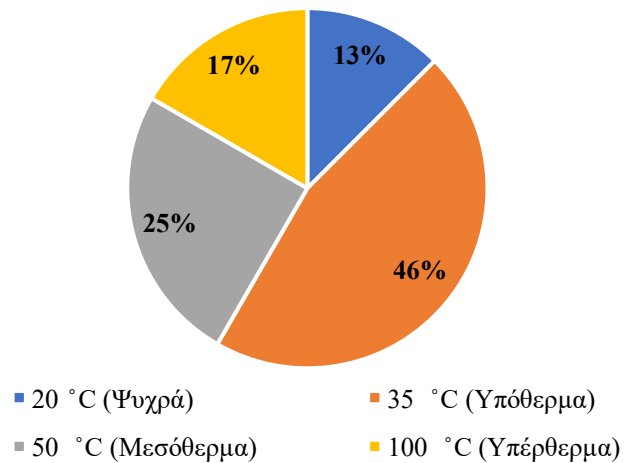
Σχήμα 4.2.4: Θερμοκρασιακό εύρος γεωτρήσεων που περιέχουν ιαματικό νερό.

### Ποσοστιαία κατανομή πηγών βάσει της θερμοκρασίας



Σχήμα 4.2.5: Ποσοστιαία κατανομή ιαματικών πηγών βάσει της θερμοκρασίας.

### Ποσοστιαία κατανομή γεωτρήσεων βάσει της θερμοκρασίας



Σχήμα 4.2.6: Ποσοστιαία κατανομή γεωτρήσεων που περιέχουν ιαματικό νερό βάσει της θερμοκρασίας.

Συγκρίνοντας τα σχήματα 4.2.3 και 4.2.4, του θερμοκρασιακού εύρους των πηγών και γεωτρήσεων, παρατηρείται ότι η θερμοκρασία τόσο των πηγών όσο και των γεωτρήσεων κατανέμεται σε όλο το θερμοκρασιακό φάσμα. Οι περισσότερες πηγές και γεωτρήσεις όμως, φαίνεται να κατανέμονται μεταξύ των 35 και 50° C. Το ποσοστό της κατανομής των δειγμάτων μεταξύ των θερμοκρασιών 35 και 50° C για τις πηγές και γεωτρήσεις, όπως φαίνεται από τα σχήματα 4.2.5 και 4.2.6, είναι περίπου 60% έως 70%. Με βάση την ταξινόμηση κατά Castany, τα περισσότερα νερά θεωρούνται υπόθερμα και μεσόθερμα.

Μία ακόμη συσχέτιση – σύγκριση είναι μεταξύ των υψηλότερων τιμών συγκέντρωσης βαρίου (από 1 έως 3.2 mg/L) και του pH του νερού. Το pH είναι ένας δείκτης που κατατάσσει τα νερά σε βασικά, όξινα ή ουδέτερα. Η κλίμακα του pH εξαρτάται από τη θερμοκρασία, αλλά περίπου κυμαίνεται από 1 έως 14. Όσα νερά έχουν pH μικρότερο από 7, θεωρούνται όξινα, ενώ όσα νερά έχουν pH μεγαλύτερο από 7, θεωρούνται βασικά. Τέλος, όσα νερά έχουν pH περίπου ίσο με 7 θεωρούνται ουδέτερα.

Το pH των ιαματικών πηγών (όλων των δειγμάτων), κυμαίνεται από 5.6 έως 9.4, και των γεωτρήσεων (όλων των δειγμάτων), από 7 έως 10. Στους πίνακες 4.2.1 και 4.2.2, παρουσιάζεται η σύγκριση μεταξύ της συγκέντρωσης βαρίου και του pH του νερού. Το pH των νερών για τα οποία η συγκέντρωση του βαρίου ήταν εμφανώς μεγαλύτερη από τα υπόλοιπα κυμαίνεται από 6.41 έως 8. Οι τιμές αυτές του pH, κατατάσσουν τα νερά σε ουδέτερα. Στο κεφάλαιο 1, στη παράγραφο 1.2, προκύπτει ότι η διαλυτότητα του βαρίου αυξάνεται όσο το pH μειώνεται. Συγκρίνοντας τη θεωρία με τα αποτελέσματα, δεν συμβαίνει το ίδιο. Τα περισσότερα νερά είναι ουδέτερα ή ελαφρώς βασικά.

Πίνακας 4.2.1: Συσχέτιση μεταξύ των υψηλότερων τιμών συγκέντρωσης βαρίου των πηγών, με το pH του νερού.

A/A	Περιοχή	Νομός	Κωδικός	pH	Ba (mg/L)
1	Ψαρόθερμα	Έβρος	ΑΙΓ-060	8	2.6
2	Θερμά Σαμοθράκης	Έβρος	ΑΙΓ-061	7	1.2
3	Τρύφος	Αιτωλοακαρνανία	ΣΤΡ-061	7.6	1.45
4	Ψανή	Αιτωλοακαρνανία	ΣΤΡ-086	8.1	1.03
5	Υπάτη	Φθιώτιδος	ΣΤΡ-018	7	1

6	Υπάτη	Φθιώτιδα	ΣΤΡ-018 Β	6.41	1.6
7	Σελιανίτικα	Αχαΐας	Λουτρά	7.25	3.2

Πίνακας 4.2.2: Συσχέτιση μεταξύ των υψηλότερων τιμών συγκέντρωσης βαρίου των γεωτρήσεων, με το pH του νερού.

A/A	Περιοχή	Νομός	Κωδικός	pH	Ba (mg/L)
1	Θερμά Σαμοθράκης	Έβρου	ΑΠΓ-060 Γ1	7	1.36
2	Θερμά Σαμοθράκης	Έβρου	ΑΠΓ-060 Γ3	8	2

## Κεφάλαιο 5. Συζήτηση και συμπεράσματα

Το βάριο αποτελεί χημικό στοιχείο το οποίο έχει πολλές εφαρμογές στη βιομηχανία. Η κυριότερη χρήση του είναι στον πολφό της γεώτρησης, όπου βοηθά στην αύξηση του ειδικού βάρους του πολφού, και στη διεκπεραίωση του γεωτρητικού προγράμματος γενικότερα. Η σημαντικότητα του σε αυτόν τον τομέα, είναι ιδιαίτερα σημαντική καθώς εξισορροπεί τις υπερπτήσεις που αναπτύσσονται, για την αποφυγή της εκτίναξης και ματαίωσης της γεώτρησης. Χωρίς εκείνον, το κόστος παραγωγής πετρελαίου θα ήταν ακριβότερο, αλλά και η δυνατότητα προχώρησης σε μεγαλύτερα βάθη θα ήταν πολύ δύσκολη. Βρισκόμαστε σε μία εποχή που τα συμβατικά καύσιμα παίζουν τον κυρίαρχο ρόλο στη ζωή μας και στην ευημερία του πληθυσμού. Παρόλο που το βάριο συναντάται σχεδόν σε όλα τα εδάφη, και κατά συνέπεια στα περισσότερα υπόγεια ύδατα, οι συγκεντρώσεις του σε αυτά είναι πολύ χαμηλή, της τάξεως των ιχνοστοιχείων. Το κύριο και πιο διαδεδομένο ορυκτό του βαρίου αποτελεί ο βαρίτης ( $\text{BaSO}_4$ ). Υπάρχουν κοιτάσματα βαρίτη σε ορισμένα μέρη στον κόσμο. Τα μεγαλύτερα βρίσκονται στη Κίνα, την Ινδία, τις ΗΠΑ, το Ιράν, την Αυστραλία, τον Καναδά, τη Ρωσία, το Λάος, το Μαρόκο και τη Τουρκία. Η ζήτηση του βαρίτη είναι πολύ μεγάλη. Όσο θα γίνεται αναζήτηση νέων κοιτασμάτων πετρελαίου και φυσικού αερίου, τα οποία εξορύσσονται μόνο μέσω γεώτρησης, τόσο και ο βαρίτης θα χρειάζεται για την εξόρυξη τους.

Τα αποτελέσματα της επεξεργασίας των δεδομένων προέρχονται από δεδομένα ανάλυσης δειγμάτων θερμομεταλλικού νερού από 44 γεωτρήσεις και 123 πηγές. Αυτά καλύπτουν σχεδόν όλα τα γεωγραφικά διαμερίσματα της χώρας. Συνολικά, από τα 167 δεδομένα χημικής ανάλυσης θερμομεταλλικού νερού, τα 103 αποτελούν ιαματικό νερό και αντιστοιχούν σε 65 περιοχές οι οποίες είναι επίσημα αναγνωρισμένοι από το ελληνικό κράτος ως ιαματικοί φυσικοί πόροι.

Για να θεωρηθεί μία πηγή ότι έχει ιαματικό χαρακτήρα με βάση το στοιχείο βάριο, θα πρέπει, το βάριο να βρίσκεται σε συγκέντρωση μεγαλύτερη από 5 mg/L (Αθανασούλη, και συν., 2009). Από την παραπάνω επεξεργασία προκύπτει ότι, καμία πηγή και γεώτρηση δεν έχουν στη σύστασή τους την απαιτούμενη ποσότητα σε βάριο για να θεωρηθούν ιαματικές, βάση εκείνου του στοιχείου ( $\text{Ba}^{2+}$ ). Η ιαματικότητα τους προσδίδεται από άλλα χαρακτηριστικά.

Η συγκέντρωση του βαρίου στις περισσότερες γεωτρήσεις και πηγές κυμαίνεται από 0 έως 0.2 mg/L. Η ύπαρξη του βαρίου στη σύσταση του νερού, πιθανόν να μην προέρχεται από κάποιο πέτρωμα, αλλά από κάποιον εξωγενή - ανθρωπογενή παράγοντα, καθώς τα λιπάσματα και τα φυτοφάρμακα στις καλλιέργειες περιέχουν ενώσεις του βαρίου. Ένα δεύτερο σημείο προσοχής, αποτελεί το γεγονός ότι, κάποιες ιαματικές πηγές χρησιμοποιούνται για ποσιθεραπεία. Στην Ελλάδα, δεν υπάρχει νομοθεσία που να ορίζει την ανώτατη τιμή της συγκέντρωσης του βαρίου στο νερό. Όμως, με βάση τη σύσταση του Παγκόσμιου Οργανισμού Υγείας, καλό θα ήταν να μην καταναλώνεται νερό με περισσότερο από 1.3 mg/L, περιεκτικότητα σε βάριο. Όπως προαναφέρθηκε, οι περισσότερες πηγές έχουν χαμηλότερη συγκέντρωση από το όριο που θέτει ο οργανισμός.

Ένας πολύ μικρός αριθμός πηγών και γεωτρήσεων βρέθηκε να έχει συγκέντρωση σε βάριο από 1.0 έως 3.2 mg/L. Αυτές οι πηγές βρίσκονται στον Έβρο (στα χωριά Ψαρόθερμα και Θερμά Σαμοθράκης), στη Φθιώτιδα (στο χωριό Υπάτη), στην Αιτωλοακαρνανία (στα χωριά Τρύφος και Ψανή) και στην Αχαΐα (χωριό Σελιανίτικα), στην οποία εντοπίστηκε η μεγαλύτερη συγκέντρωση. Μπορεί σε εκείνες τις περιοχές να φιλοξενούνται μέσα στο πέτρωμα ορυκτά που να περιέχουν βάριο, σε συνδυασμό με την ύπαρξη εξωγενών παραγόντων. Καλό θα ήταν από τις αρμόδιες αρχές, αν εκείνες οι πηγές χρησιμοποιούνται για κατανάλωση νερού, να εξετάσουν τη σύσταση του Παγκόσμιου Οργανισμού Υγείας. Στους πίνακες 5.1 και 5.2, παρατηρούνται οι περιοχές των πηγών και γεωτρήσεων, στις οποίες εντοπίστηκε υψηλή συγκέντρωση βαρίου. Συνολικά μελετήθηκαν 167 δείγματα πηγών και γεωτρήσεων. Από αυτά μόνο στα 9, περίπου 5.4%, βρέθηκε βάριο σε μεγαλύτερες συγκεντρώσεις.

Πίνακας 5.1: Περιοχές πηγών με υψηλές συγκεντρώσεις βαρίου στο νερό.

A/A	Περιοχή	Νομός	Κωδικός	Ba (mg/L)
1	Ψαρόθερμα	Έβρος	ΑΙΓ-060	2.6
2	Θερμά Σαμοθράκης	Έβρος	ΑΙΓ-061	1.2
3	Τρύφος	Αιτωλοακαρνανία	ΣΤΡ-061	1.45
4	Ψανή	Αιτωλοακαρνανία	ΣΤΡ-086	1.03
5	Υπάτη	Φθιώτιδος	ΣΤΡ-018	1
6	Υπάτη	Φθιώτιδα	ΣΤΡ-018 B	1.6

7	Σελιανίτικα	Αχαΐας	Λουτρά	3.2
---	-------------	--------	--------	-----

Πίνακας 5.2: Περιοχές γεωτρήσεων με υψηλές συγκεντρώσεις βαρίου στο νερό.

A/A	Περιοχή	Νομός	Κωδικός	Ba (mg/L)
1	Θερμά Σαμοθράκης	Έβρου	ΑΙΓ-060 Γ1	1.36
2	Θερμά Σαμοθράκης	Έβρου	ΑΙΓ-060 Γ3	2

Η θερμοκρασία των νερών είχε εύρος μεταξύ 10 και 99° C. Τα περισσότερα θερμομεταλλικά νερά των πηγών και γεωτρήσεων έχουν θερμοκρασία μεταξύ των 35 και 50° C (περίπου το 60%). Με βάση τη ταξινόμηση κατά τον Castany, τα νερά θεωρούνται υπόθερμα έως μεσόθερμα.

Από τους πίνακες 4.1.1 και 4.1.2 προκύπτει ότι το βάριο σε σχέση με άλλα στοιχεία ή χημικές ενώσεις είναι ασυσχέτιστα. Αυτό σημαίνει ότι η μεταβολή του ενός δεν επηρεάζεται από το άλλο.

Όσον αφορά τους ιαματικούς φυσικούς πόρους, συνολικά 80, είναι επίσημα αναγνωρισμένοι από το ελληνικό κράτος. Από αυτούς, βάριο εντοπίστηκε ως ιχνοστοιχείο, μόνο στους 7 (8.75 %). Το βάριο, στους ιαματικούς πόρους στην Ελλάδα κατανέμεται προς τα δυτικά, και πιο συγκεκριμένα στους νομούς: Αιτωλοακαρνανία, Ηλεία και Αρκαδία. Από τα επτά σημεία που εντοπίστηκε βάριο, τα πέντε βρίσκονται στο νομό Αιτωλοακαρνανίας, ένα στο νομό Ηλείας και ένα στο νομό Αρκαδίας. Οι θερμοκρασίες των υδάτων σε αυτά κυμαίνονται μεταξύ 15 και 30° C και το pH είναι περίπου 7.

Παράλληλα έγινε διασταύρωση των δεδομένων των θερμομεταλλικών νερών, με τα ΦΕΚ (περί αναγνώρισης των ιαματικών φυσικών πόρων), και εντοπίστηκαν 103 δεδομένα που αντιστοιχούν σε 65 περιοχές της επικράτειας, τα οποία περιέχουν ιαματικό νερό. Στα περισσότερα δείγματα το βάριο δεν ξεπερνά τα 0.2 mg/L (η ιαματικότητα των νερών δεν οφείλεται στο βάριο). Οι θερμοκρασίες των περισσότερων ιαματικών νερών, κυμαίνονται μεταξύ των 35 και 50° C (περίπου 60 με 70%).



Επίσης, συγκρίθηκε το pH του νερού, με τα δείγματα στα οποία εντοπίστηκε η μεγαλύτερη συγκέντρωση βαρίου. Η θεωρία (Κεφάλαιο 1, παράγραφος 1.2), υποστηρίζει ότι η διαλυτότητα του βαρίου αυξάνεται στο νερό όταν το περιβάλλον είναι όξινο ( $\text{pH} < 7$ ). Από τους πίνακες 4.2.1 και 4.2.2, τα νερά στα οποία εντοπίστηκαν οι υψηλότερες συγκεντρώσεις βαρίου έχουν pH περίπου ίσο με 7. Το νερό για pH ίσο με 7 θεωρείται ουδέτερο. Οπότε, δεν υπάρχει κάποια ταύτιση των αποτελεσμάτων με τη θεωρία.

## Βιβλιογραφία

- Adam, H., 2022. *Fracking Hydraulic Fracturing*. [image online] Available at: < [Link](#) > [Accessed 3 October 2022].
- Chemistry Learner, *Barium*. [image online] Available at: < [Link](#) > [Accessed 3 October 2022].
- Health Canada. (2019) *Barium and Drinking Water*. Canada: Health Canada. Available at: [Link](#) [ Accessed 6 June 2022]
- Kravchenko, J., Darrah, T., Miller, R., Lyster, K. and Vengosh, A. (2014) ‘A review of the health impacts of barium from natural and anthropogenic exposure’, *ResearchGate*, 36, pp. 797-814. Available at: [Link](#) [Accessed 6 May 2022]
- Lambrakis, N., Katsanou, K. and Siavalas, G. (2014) *Geothermal Systems and Energy Resources*. Florida: CRC Press.
- Lavinsky, R., 2010. *Witherit*. [image online] Available at: < [Link](#) > [Accessed 3 October 2022].
- Masashi Kato, Mayuko Y. Kumasaka, Shoko Ohnuma, Akio Furuta, Yoko Kato, Hossain U. Shekhar, Michiyo Kojima, Yasuko Koike, Nguyen Dinh Thang, Nobutaka Ohgami, Thuy Bich Ly, Xiaofang Jia, Husna Yetti, Hisao Naito, Gaku Ichihara and Ichiro Yajim. (2013) ‘Comparison of Barium and Arsenic Concentrations in Well Drinking Water and in Human Body Samples and a Novel Remediation System for These Elements in Well Drinking Water’, *PLOS ONE*, 8 (6), pp. 1-6. Available at: [Link](#) [Accessed 8 April 2022]
- Seroka, P., 2005. *Celsian*. [image online] Available at: < [Link](#) > [Accessed 14 October 2022].
- United States Geological Survey (2017) *Barite (Barium)*. Virginia: United States Geological Survey. Available at: [Link](#) [Accessed 4 April 2022]
- United States Geological Survey (2018) *Barite*. United States: United States Geological Survey Minerals Yearbook. Available at: [Link](#) [Accessed 9 April 2022]
- United States Geological Survey (2021) *Barite*. United States: United States Geological Survey. Available at: [Link](#) [Accessed 18 April 2022]

- Αθανασούλη, Κ., Βακαλόπουλο, Π., Ξενάκη, Μ., Περσιανή, Δ. και Τακτικό, Στ. (2009) *Περιοδική Παρακολούθηση Ιαματικών Πηγών Ελλάδας*. Αθήνα: Ινστιτούτο Γεωλογικών και Μεταλλευτικών Ερευνών.
- Γκιώνη-Σταυροπούλου, Γ. (1983) *Απογραφή Θερμομεταλλικών πηγών Ελλάδας*. Αθήνα: Ινστιτούτο Γεωλογικών και Μεταλλευτικών Ερευνών.
- Στρατικόπουλος, Κ. (2007) *Υδρογεωλογική και υδροχημική μελέτη των θερμομεταλλικών πηγών της δυτικής Πελοποννήσου με τη χρήση σταθερών ισοτόπων*. Πάτρα: Πανεπιστήμιο Πατρών.
- Σφέτσου, Κ. (1988) *Υδρολογικές και Υδρογεωλογικές Έρευνες: Απογραφή Θερμομεταλλικών πηγών Ελλάδας*. Αθήνα: Ινστιτούτο Γεωλογικών και Μεταλλευτικών Ερευνών.
- Υπουργείο Τουρισμού (2021). Υπουργείο Τουρισμού: Στοιχεία Ιαματικών Πηγών, 2021-2022. Διαθέσιμο στο: [Link](#) [Πρόσβαση 12/10/2022]

## Παράρτημα

Στους πίνακες που παρατίθενται, η θερμοκρασία δίνεται σε βαθμούς Κελσίου. Οι συγκεντρώσεις των χημικών στοιχείων και ενώσεων δίνεται σε mg/L. Οι κωδικοί είναι από την βάση δεδομένων του ΙΓΜΕ και

Πίνακας 1: Δεδομένα πηγών.

A/A	Περιοχή	Νομός	Κωδικός	Θερμοκρασία	pH	Ca	Mg	Na	K	Cl	HCO <sub>3</sub>	SO <sub>4</sub>	Ba
<b>Θράκη</b>													
1	Ψαρόθερμα	Έβρος	ΑΙΓ-060	48.2	8	1170.34	106.94	7918.61	825.44	15067.5	310.58	130.17	2.6
2	Θερμά Σαμοθράκης	Έβρος	ΑΙΓ-061	56.1	7	589.18	38.89	3793.32	625.63	7090.6	329.49	54.28	1.2
3	Τραϊανούπολη	Έβρος	Πηγή	50.5	6.63	536	13.2	2599	113.1	4360	176.9	542	0.082
4	Γενισέα	Ξάνθη	ΘΡΚ-003 Γ2	47.3	7	129.86	19.44	1532.73	165.01	1595.39	1574.25	361.2	0.027
5	Θέρμες	Ξάνθη	ΘΡΚ-006	47.7	8.2	131.66	10.45	163.46	17.99	53.53	603.46	200.29	0.086
6	Φεράτ	Ξάνθη	ΘΡΚ-006 Π4	52	8	109.82	16.41	163.46	17.99	51.41	566.85	200.29	0.103
7	Θέρμες	Ξάνθη	ΘΡΚ-007	52.7	7.4	136.27	11.67	177.02	17.99	49.63	652.89	166.19	0.07
8	Νέα Κεσσάνη	Ξάνθη	Πηγή	60.5	6.9	131.2	18.2	1472	156	1480	1430	282	0.14
9	Έχινος	Ξάνθη	Πηγή	48	6.55	159.6	18.6	90.9	15.2	7.2	573.4	186	0.075
<b>Μακεδονία</b>													
10	Κρηνίδες	Καβάλα	ΜΑΚ-007	22.4	7.4	46.49	13.61	9.2	1.56	5.32	201.36	23.54	0.02
11	Ακροπόταμος	Καβάλα	ΜΑΚ-011	52	7.2	34.47	93.33	1046.04	152.5	1318.85	899.4	240.64	0.106
12	Ελευθέρες	Καβάλα	Πηγή	37.4	5.98	276	13.8	625.6	49.9	775	1098	126.5	0.172
13	Θέρμια	Δράμα	ΜΑΚ-001	55	7.4	34.07	15.8	413.82	24.24	85.09	1006.79	163.31	0.13
14	Ξυνό νερό Θερμίων	Δράμα	ΜΑΚ-002 Π2	16.7	7.7	59.5	15	333.35	23.07	74.45	982.38	100.87	0.081
15	Παρανέστι	Δράμα	Πηγή	53.6	6.28	84.4	3.8	402.5	33.9	4	1049.2	142	0.074
16	Νιγρήτα	Σέρρες	Πηγή	36.3	6.15	120	117.6	579.8	78	162	1896.7	95	0.057

17	Σιδηρόκαστρο	Σέρρες	Πηγή	42.3	6.44	150	24.6	250.7	37.8	6.6	878.4	226	0.056
18	Άγγιστρο	Σέρρες	Πηγή	39.6	7.29	35.6	7.4	63.3	3.1	3.5	152.5	106.5	0.0067
19	Άγιος Νικόλαος	Χαλκιδικής	ΜΑΚ-060	35	7.2	817.63	1001.37	12261.15	477.83	20704.6	1043.4	2225.31	0.079
20	Απολλώνια	Χαλκιδικής	Πηγή	54.8	7.63	10	7.2	303.6	7.8	18	290.4	389.5	0.021
21	Αγίασμα	Θεσσαλονίκης	ΜΑΚ-051	27.9	7.4	208	17	1437	391	2347	1089	9	0.35
22	Λαγκαδά	Λαγκαδά	Πηγή	34.4	7.09	42	2.4	123.9	11.7	19.2	274.5	168	0.0632
23	Αγ. Νικόλαος Κοπάνη	Ημαθίας	ΜΑΚ-094 Π1	16.2	7.6	68.14	29.65	5.29	1.17	8.86	298.98	45.15	0.018
24	Αριδαία	Πέλλας	Πηγή	35.8	6.54	172	21.1	36.8	0.4	3	664.9	24.3	0.029
25	Ξυνό νερό	Φλώρινα	Πηγή	14.2	6.35	222.8	30.6	5.5	1.2	5.3	835.7	5.8	0.021
26	Αγραπιδιά	Φλώρινας	ΜΑΚ-072	25.3	8.1	28.9	1.9	131	4.3	32.6	181	176	0.016
27	Αμμουδάρα	Καστοριάς	ΜΑΚ-075	13.7	7.5	92.18	31.6	91.96	2.35	132.95	411.87	38.43	0.034
<b>Ήπειρος</b>													
28	Καβάσιλα	Ιωαννίνων	ΗΠΡ-005	30.8	7.7	36.3	86.9	271	14.8	451	163	309	0.062
29	Χανόπουλο	Άρτας	ΗΠΡ-023	16.2	7.7	352	45.4	713	12.2	943	160	1063	0.017
<b>Θεσσαλία</b>													
30	Σουλτάνα	Καρδίτσας	ΘΕΣ-030	34.9	9.4	1	1.8	51.1	0.9	4.3	87.9	18.2	0.005
31	Σμόκοβο	Καρδίτσας	ΘΕΣ-031	39.4	8.5	4	2.4	58.8	0.9	16.3	67.1	26	0.005
32	Σμόκοβο	Καρδίτσας	ΘΕΣ-032	39.9	9.3	5.21	0.49	66.67	0.78	19.5	84.2	19.21	0.005
33	Καϊτσα	Καρδίτσας	ΘΕΣ-034	21.3	7.7	60.9	13.9	96.6	2.6	38.3	439	24.3	0.014
34	Κόκκινο νερό	Λαρίσης	ΘΕΣ-003	14.7	7	293.39	68.3	6.9	0.78	8.86	1244.75	13.93	0.076
<b>Στερεά Ελλάδα</b>													
35	Νέο Χαλκικόπουλο	Αιτωλοακαρνανία	ΣΤΡ-057	14.1	7.9	44.09	13.98	29.89	0.78	28.72	206.24	24.5	0.105
36	Νέο Χαλκικόπουλο	Αιτωλοακαρνανία	ΣΤΡ-057 Β	15.3	8.2	53.5	9.8	34.5	0.9	31.9	231	3.9	0.086
37	Κορπή	Αιτωλοακαρνανία	ΣΤΡ-058	13.4	7.9	56	4	4.6	0.4	6.4	170	17	0.017
38	Τρύφος	Αιτωλοακαρνανία	ΣΤΡ-061	14.6	7.6	57.72	13.61	11.27	1.17	14.18	219.66	19.21	1.45

39	Αιτωλοακαρνανία	Αιτωλοακαρνανία	ΣΤΡ-067	18.1	7.7	106.61	27.71	34.71	1.17	20.21	323.39	149.86	0.19
40	Αιτωλοακαρνανία	Αιτωλοακαρνανία	ΣΤΡ-068	17.2	7.7	103.41	25.16	41.38	1.56	35.81	373.43	77.81	0.22
41	Κρεμαστών Αλευράδων	Αιτωλοακαρνανία	ΣΤΡ-075	31.5	8	69.34	31.72	206.91	6.65	332.9	219.66	84.06	0.06
42	Αγραπιδόκαμπος	Αιτωλοακαρνανία	ΣΤΡ-081	16.1	7.7	50.1	24.8	36.3	1.7	17	323	9.5	0.32
43	Στάχτης Ποριάρη	Αιτωλοακαρνανία	ΣΤΡ-085	16	7.6	72.14	6.08	6.21	0.39	7.09	237.97	13.93	0.064
44	Ψανή	Αιτωλοακαρνανία	ΣΤΡ-086	18.9	8.1	16.83	21.27	226.45	5.08	113.1	552.21	37.46	1.03
45	Κανδήλα	Αιτωλοακαρνανία	ΣΤΡ-135	18.1	7.8	76.95	0	6.9	1.17	14.18	201.36	12.49	0.005
46	Υφαντή	Αιτωλοακαρνανία	ΣΤΡ-136	15.8	7.8	94.59	43.26	25.06	0.78	39	399.05	101.35	0.14
47	Κίρρα	Φωκίδος	ΣΤΡ-095	15.8	8.1	93.6	422	3397	99.9	5389	268	1408	0.02
48	Κονιαβίτη Μύλου	Φθιώτιδος	ΣΤΡ-007	35.2	7.3	802	238	4644	182	8864	720	610	0.047
49	Κονιαβίτη Μύλου	Φθιώτιδος	ΣΤΡ-009	35.2	7.5	545	224	3196	139	6254	651	270	0.048
50	Καλλυντικά	Φθιώτιδος	ΣΤΡ-010 Β	31.2	7.2	505.01	207.81	2850.74	93.84	5353.4	623.6	547.56	0.066
51	Καλλυντικά	Φθιώτιδος	ΣΤΡ-010 Α	33.3	7.4	641	229	3701	156	6808	691	315	0.046
52	Θερμοπύλες	Φθιώτιδος	ΣΤΡ-013	41.1	7.4	553	258	2713	137	4999	1006	635	0.067
53	Ψωρονέρια	Φθιώτιδος	ΣΤΡ-014	36.2	7.4	818	593	5748	227	10601	752	1500	0.042
54	Υπάτη	Φθιώτιδος	ΣΤΡ-018	32.2	7	577	294	2023	184	4148	1473	55.3	1
55	Βίτωλη	Φθιώτιδος	ΣΤΡ-027a	18.7	7.7	29.7	17.5	41.9	0.9	13.5	266	8.2	0.006
56	Πλατίστομο	Φθιώτιδος	ΣΤΡ-034	31.6	9	4	1	112	1.7	116	56.7	23.7	0.005
57	Πλατίστομο	Φθιώτιδος	ΣΤΡ-036	26.2	7.7	49.7	16.5	24.3	0.9	16	262	17	0.006
58	Αρχάνη	Φθιώτιδος	ΣΤΡ-039	27.3	10.8	34.5	1.2	22	0.9	14.5	0	10	0.005
59	Πλατύστομο	Φθιώτιδα	Πηγή	31.8	8.91	4.8	1.2	105.2	1.6	124	31.8	20.2	0.0043
60	Υπάτη	Φθιώτιδα	ΣΤΡ-018 Β	32	6.41	940	174	2028.6	222.3	4080	2346.1	45	1.594
61	Θερμοπύλες	Φθιώτιδα	Πηγή	39.4	6.25	562	190.8	2403.5	120.9	4040	829.6	481	0.088
62	Καμένα βούρλα	Φθιώτιδα	Πηγή	41.3	6.28	662	256.4	4592.6	380	9060	666.1	1107.5	0.095
63	Άγ. Ιωάννης	Βοιωτίας	ΣΤΡ-101	26.2	7.6	73.75	7.78	5.98	1.17	9.93	248.95	9.13	0.013

64	Γιάλτρα	Εύβοιας	ΣΤΡ-112 Α	43.4	7.5	1603	1301	10460	371	20813	276	3235	0.026
65	Γιάλτρα	Εύβοιας	ΣΤΡ-112 Β	43.7	7.5	1723	1581	9656	371	19324	275	3100	0.025
66	Αιδηψός	Εύβοιας	ΣΤΡ-113 Α	70.5	7.2	1603	778	10346	391	19359	384	1670	0.088
67	Αιδηψός	Εύβοιας	ΣΤΡ-113 Β	79.8	7.2	1723	803	10575	411	19767	505	1535	0.094
68	Σουβάλα Αίγινας	Πειραιάς	ΑΙΓ-002	23	7.7	272.54	321.8	1804.7	61	3896.28	475.94	269.94	0.051
69	Μέθανα	Πειραιάς	ΠΕΛ-045	32	7.6	1042	1333	11610	565	21415	1129	1855	0.057
70	Μέθανα	Πειραιάς	ΠΕΛ-045a	29	7.5	681	700	6322	304	12427	1159	875	0.031
71	Αγ. Νικόλαος Μεθάνων	Πειραιάς	ΠΕΛ-046	28.9	7.5	292.58	327.15	2413.93	121.61	4254.36	915.26	929.9	0.005
72	Παυσανίας Μεθάνων	Πειραιάς	ΠΕΛ-046a	26.9	7.3	941.88	1271.15	10575.31	434.42	20101.9	1220.35	1925.11	0.044
73	Μέθανα	Πειραιάς	Πηγή	32.4	6.2	1730	1170	11800	563	20600	1018.7	3005	0.076
<b>Πελοπόννησος</b>													
74	Πουρνάρι Π.	Αχαΐας	Πηγή	17	7.24	82.5	18.12	78	2.5	11.1	367.22	104.8	0.043
75	Σελιανιτικών	Αχαΐας	Λουτρά	18.3	7.25	118	6.81	70.8	10.95	4	601.5	17.1	3.216
76	Καϊάφα	Ηλείας	Λουτρά	30.4	6.91	590	246	3930	89	6720	222.04	2125	0.033
77	Κλειδί	Ηλείας	Λουτρά	33.5	6.85	612	247.6	41.3	96.5	6980	240.34	2190	0.029
78	Ξυλοκέρας	Ηλείας	Λουτρά	19.3	7.02	135.5	21.42	27.5	2.21	35.9	348.92	133.5	0.061
79	Κουνουπέλι	Ηλείας	Λουτρά	17.1	7.9	329	192.6	2570	83.2	4170	279.38	695	0.018
80	Κυλλήνης	Ηλείας	Λουτρά	26.3	7.44	61.75	34.4	825	12.76	972	509.96	243	0.052
81	Βρανάς Π.	Ηλείας	Πηγή	18.9	7.18	120.5	12.92	25.9	2.85	39.3	352.58	42.7	0.025
82	Καβάσσιλα	Ηλείας	Πηγή	30.6	7.33	112	29.9	222.5	15.8	430	250.1	172	0.06
83	Ωραίας Ελένης	Κορινθίας	ΠΕΛ-044	19	8	361	705	3760	170	7109	854	1145	0.039
84	Λουτράκι	Κόρινθος	Πηγή	32.3	7.05	153	111.6	387.6	34.7	786	391.9	132	0.016
85	Ερμιόνη	Αργολίδος	ΠΕΛ-049	19.4	10.8	29.66	4.37	68.97	3.91	70.91	146.44	4.8	0.009
86	Ηραίας	Αρκαδία	Λουτρά	19.3	7.08	97.5	6.6	14.7	2.27	6.2	292.8	44.6	0.186
87	Βρομονέρι	Μεσσηνία	Λουτρά	20.7	6.84	234	21.42	56.4	2.51	139	384.3	294	0.042

Κυκλάδες													
88	Κύθνος	Κυκλάδων	ΑΙΓ-003	50.4	7.3	1563.12	746.16	11954.7	469.22	19144.6	379.53	4770.04	0.052
89	Αγ. Αναργύρων Κύθνου	Κυκλάδων	ΑΙΓ-004	40.4	7.6	897.79	325.69	6345.18	254.16	12054	407.6	570.14	0.054
90	Αγ. Αναργύρων Πάρου	Κυκλάδων	ΑΙΓ-011	25.8	6.3	460.92	31.6	3862.29	130.21	6629.71	152.54	645.07	0.03
91	Κάναβα Μήλου	Κυκλάδων	ΑΙΓ-013	53.8	6.4	1587	603	11380	2455	24571	160	1750	0.09
92	Πρασσά Κιμώλου	Κυκλάδων	ΑΙΓ-018	50.1	7.3	1331	1233	12645	391	21983	113	4080	0.024
93	Βλυχάδα Σαντορίνης	Κυκλάδων	ΑΙΓ-021	30.9	7.5	140	171.59	873.61	34.8	1635	170.85	438.05	0.016
94	Σαντορίνη	Κυκλάδων	ΑΙΓ-075	34.9	5.6	1523	303.81	19081.53	695.23	32191.3	91.53	2330.02	0.049
Δωδεκάνησα													
95	Ευθαλού	Λέσβου	ΑΙΓ-048	46.4	7.6	384.77	44.96	1781.71	87.98	3158.86	156.81	600.4	0.049
96	Πολιχνίτος	Λέσβου	ΑΙΓ-050	77.1	7.7	673.34	874.98	3563.42	179.87	8668.26	396.61	690.22	0.26
97	Πολιχνίτος	Λέσβου	ΑΙΓ-052	81.4	7.6	889.78	444.78	3448.47	172.05	8065.56	213.56	305	0.23
98	Λισβόρι	Λέσβου	ΑΙΓ-053	67.5	7.4	521.04	145.83	3264.55	191.6	6204.27	302.04	365.04	0.15
99	Γέρα	Λέσβου	ΑΙΓ-054	38.5	7.8	110.62	47.15	413.82	25.81	790.6	322.17	60.04	0.075
100	Παναγία η Κρυφή Λέσβος	Λέσβου	ΑΙΓ-056	54.7	7.2	601.2	418.05	5563.53	282.32	10228.2	136.68	1410.21	0.083
101	Λέσβος	Λέσβου	ΑΙΓ-058	33.9	7.2	158.72	64.17	390.83	7.82	779.97	435.66	120.08	0.148
102	Πύργοι Θερμής	Λέσβου	ΑΙΓ-059	46.6	7.4	1723.44	1263.86	10690.26	488.77	20562.7	266.65	2819.47	0.031
103	Ηφαίστου Δήμνου	Λέσβου	ΑΙΓ-067	37.3	7.9	6.4	8.3	66.4	1.3	75.9	85.4	16.4	0.005
104	Μιστεγνά Λέσβου	Λέσβου	ΑΙΓ-074	43.7	7.3	197.19	45.69	561.87	26.98	1134.5	308.75	125.84	0.31
105	Πολιχνίτος	Λέσβος	Πηγή	55.8	6.81	568	122	3930	36	6780	237.9	443	0.279
106	Αγιάσματα Κεράμου	Χίου	ΑΙΓ-068	60.6	7.7	230.26	41.32	2459.91	293.27	4183.45	411.26	56.2	0.69
107	Αγίας Μαρκέλλα Χίου	Χίου	ΑΙΓ-069	43.7	7.6	757	180	5081	434	9644	404	400	0.005
108	Αγία Ελένη	Χίου	ΑΙΓ-140	26.5	7.2	697.39	636.79	5115.23	132.95	10423.2	414.92	1200.8	0.045
109	Αθάνατο νερό Ικαρίας	Σάμου	ΑΙΓ-035	20.1	7.4	18.44	5.83	18.85	1.56	30.49	66.51	19.21	0.005



110	Αγ. Κυριακή Ικαρίας	Σάμου	ΑΙΓ-036	34.6	7.5	1282.56	751.02	11265	371.47	19499.2	225.15	4429.97	0.042
111	Αγ. Κυριακή Ικαρίας	Σάμου	ΑΙΓ-037	37.8	7.3	842	753	6989	261	12959	220	1985	0.04
112	Αγ. Κυριακή Ικαρίας	Σάμου	ΑΙΓ-038	30.8	8	382	330.3	3540	135	6081	243	1140	0.086
113	Λευκάδα Ικαρίας	Σάμου	ΑΙΓ-039	58.3	7.1	1523	802.6	13794	478	23295	132	3520	0.045
114	Σπήλαιο Ικαρίας	Σάμου	ΑΙΓ-040	53.3	7.2	1603	997	13794	478	24110	138	3070	0.044
115	Απόλλωνος Ικαρίας	Σάμου	ΑΙΓ-041	42.4	7.4	1443	1021	12185	456	21345	154	3290	0.044
116	Κράτσα Ικαρίας	Σάμου	ΑΙΓ-042	52.6	7.4	1603	797.7	13564	478	23401	150	3230	0.05
117	Ασκληπιοί Ικαρίας	Σάμου	ΑΙΓ-045	43.6	7.2	1403	966	12300	456	21664	150	3360	0.039
118	Αυλάκι Νισήρου	Δωδεκανήσου	ΑΙΓ-026	61.1	7.4	96.19	1605.12	12184.7	449.65	22071.4	142.79	2502.36	0.025
119	Μανδράκι Νισύρου	Δωδεκανήσου	ΑΙΓ-027	44.2	7.4	1543.08	729.15	10805.21	684.28	19144.6	222.1	4280.11	0.059
120	Πάλοι Νίσυρου	Δωδεκανήσου	ΑΙΓ-028	26.2	7.7	1467	710	9081	469	17178	167	1420	0.035
121	Άγ. Φωκάς Κως	Δωδεκανήσου	ΑΙΓ-029	45.1	7.2	1683.36	1263.86	12759.34	430.12	21980.9	702.92	7340.22	0.031
122	Κάλιμνος	Δωδεκανήσου	ΑΙΓ-034	35.5	7.5	38.48	750.03	4827.9	152.49	7800.32	252.62	1440.9	0.05
123	Αγ. Ειρήνη Κως	Δωδεκανήσου	ΑΙΓ-030	45	7.2	818	409	5977	371	11190	490	1090	0.066

Πίνακας 2: Δεδομένα γεωτρήσεων (θερμομεταλλικό νερό).

A/A	Περιοχή	Νομός	Κωδικός	Θερμοκρασία	pH	Ca	Mg	Na	K	Cl	HCO <sub>3</sub>	SO <sub>4</sub>	Ba
<b>Θράκη</b>													
1	Θερμά Σαμοθράκης	Έβρου	ΑΙΓ-060 Γ1	71.5	7	2613.22	106.94	4138.16	109.49	11345	24.41	97.98	1.36
2	Θερμά Σαμοθράκης	Έβρου	ΑΙΓ-060 Γ3	91.7	8	1290.58	87.5	9834.58	1075.31	18612.8	205.63	70.13	2
3	Φυλαχτό	Έβρου	ΘΡΚ-002 Γ	35.2	7.5	8.02	3.16	121.85	1.56	95.72	108.61	70.61	0.01
4	Γενισέα	Ξάνθης	ΘΡΚ-003 Γ1	59.6	8.3	288.58	31.11	1471.35	34.8	1914.46	1283.19	290.11	0.11
<b>Μακεδονία</b>													
5	Κρηνίδες	Καβάλας	ΜΑΚ-007 Γ1	29	7.8	65.73	12.52	7.59	1.56	8.51	231.87	20.17	0.023
6	Κρηνίδες	Καβάλας	ΜΑΚ-007 Γ2	28.5	8.4	58.92	13.12	8.28	1.17	8.51	220.88	23.54	0.022
7	Νιγρήτα	Σερρών	ΜΑΚ-017 Γ1	33.7	7.4	43.5	37.1	180	29.1	33.3	711	78	0.029
8	Νιγρήτα	Σερρών	ΜΑΚ-017 Γ2	33.7	7.9	110	76.1	280	46.9	85.1	1285	110	0.062
9	Σιδηρόκαστρο	Σερρών	ΜΑΚ-021 Γ	43.2	7.7	101	21	232	37.4	52.5	744	233	0.054
10	Πικρολίμνη	Κιλκίς	ΜΑΚ-039 Γ	19.4	7.7	120	190	478	7.8	195	2222	9.2	0.006
11	Άγιος Νικόλαος	Χαλκιδικής	ΜΑΚ-060 Γ	35.4	7.6	986	1420	11265	352	21965	1165	2175	0.051
12	Νέα Απολλώνια	Θεσσαλονίκης	ΜΑΚ-044 Γ1	56.5	8.7	27.66	2.8	294.27	7.43	41.83	331.93	384.73	0.022
13	Νέα Απολλώνια	Θεσσαλονίκης	ΜΑΚ-044 Γ2	43.8	8.3	30.06	1.34	270.82	5.47	41.48	338.04	326.14	0.028
14	Νέα Απολλώνια	Θεσσαλονίκης	ΜΑΚ-044 Γ7	53	9	21.24	0.61	311.74	7.04	46.09	353.9	337.66	0.048
15	Λαγκαδάς	Θεσσαλονίκης	ΜΑΚ-047 Γ1	35.5	8.5	61.92	23.33	78.17	4.3	24.11	298.37	149.86	0.078
16	Θέρμη	Θεσσαλονίκης	ΜΑΚ-050 Γ1	37.6	9.6	7.01	0.24	204.61	3.13	259.87	68.34	42.27	0.009
17	Άγιος Νικόλαος Κοπάνη	Ημαθίας	ΜΑΚ-094 Γ1	17.6	9.5	14.2	31.8	6.1	0.4	13.8	127	5.2	0.006
18	Άγιος Νικόλαος Κοπάνη	Ημαθίας	ΜΑΚ-094 Γ2	17.7	9.5	8.34	35.3	8.2	0.4	17.7	149	0.6	0.007
19	Λουτροχώρι Σκύδρας	Πέλλας	ΜΑΚ-067	22	7.4	72.14	36.94	57.47	7.82	74.45	427.12	14.41	0.012
20	Αγραπιδιά	Φλώρινας	ΜΑΚ-072 Γ1	26.3	8.9	34.6	8.8	184	4.8	51.1	345	138	0.03
21	Λιμνοχώρι	Φλώρινας	ΜΑΚ-072 Γ2	29.5	8.1	48.6	3.4	202	8.3	97.9	325	160	0.053

22	Αμμουδάρα	Καστοριάς	ΜΑΚ-075 Γ	13	7.8	87	40	94.5	1.7	90.4	420	98	0.045
23	Κιβωτός	Γρεβενών	ΜΑΚ-080 Γ	14.2	7.6	66.53	32.57	48.28	1.17	93.95	319.73	25.46	0.067
<b>Ήπειρος</b>													
24	Καβάσιλα	Ιωαννίνων	ΗΠΡ-005 Γ1	30.7	7.5	124.25	70.48	232.2	13.29	478.62	244.07	216.14	0.069
25	Παλιοσάραγα	Πρέβεζας	ΗΠΡ-027 Γ	19.6	7.7	204.41	332.01	1643.77	65.3	2992.23	854.24	492.81	0.041
<b>Θεσσαλία</b>													
26	Σμόκοβο	Καρδίτσας	ΘΕΣ-031 Γ	38.8	10	1.6	1.5	67.4	0.9	16	61.6	22.8	0.005
27	Σμόκοβο	Καρδίτσας	ΘΕΣ-032 Γ	32.3	9.5	1.2	1.2	66.4	0.9	14.2	71.4	20.4	0.005
<b>Στερεά Ελλάδα</b>													
28	Κόκκινο Στεφάνι Μυρτιάς	Αιτωλοακαρνανίας	ΣΤΡ-066	18.6	7.9	54.11	11.06	62.07	0.78	12.05	347.8	5.76	0.118
29	Παλαιοβράχα	Φθιώτιδος	ΣΤΡ-027 Γ1	25.8	9.2	2	0.7	88.1	0.9	33.7	87.9	32.6	0.005
30	Παλαιοβράχα	Φθιώτιδος	ΣΤΡ-027 Γ2	23.6	9.5	1.8	1.8	81.7	0.9	36.2	69.6	22.9	0.005
31	Εκκάρα	Φθιώτιδος	ΣΤΡ-045 Γ	25.1	10.9	44.1	1.5	17.1	0.9	17	17.1	10.1	0.005
<b>Πελοπόννησος</b>													
32	Απιδεώνας Γ.	Αχαΐας	Γεώτρηση	19.8	7.26	123	20.88	38.3	3.22	35	425.78	51.3	0.01
33	Χειμαδιό Γ.	Ηλείας	Γεώτρηση	18.7	8.16	7.12	5.29	201.6	2.74	14	398.94	179.5	0.038
34	Καθολ. Εκκλ. Γ.	Ηλείας	Γεώτρηση	20.1	8.43	3.4	2.75	287	11	12	662.46	0.5	0.007
35	Κουνουνπέλι	Ηλείας	ΠΕΛ-004 Γ	23.7	7.4	1074.14	1195.81	11150.1	347.62	20208.2	195.26	2535.12	0.66
36	Χειμαδιό	Ηλείας	ΠΕΛ-023	18.8	8.2	3.61	2.92	218.4	1.56	28.36	500.34	64.36	0.027
<b>Κυκλάδες</b>													
37	Αδάμας	Κυκλάδων	ΑΙΓ-014 Γ1	40.1	7.2	770	1236.4	10805	543	19855	818	3210	0.037
38	Χάρου Μπάνια Μύλου	Κυκλάδων	ΑΙΓ-015	44.3	7.6	320	73	695	152	1340	686	329	0.106
39	Μεγαλοχώρι	Κυκλάδων	ΑΙΓ-076	51.3	7.8	112.22	148.26	965.57	43.4	1169.95	366.1	668.12	0.022
40	Λιόγερμα	Κυκλάδων	ΑΙΓ-077	24.6	7.2	721	1474	12989	521	22692	899	3135	0.039
<b>Δωδεκάνησα</b>													
41	Ευθαλού	Λέσβου	ΑΙΓ-048 Γ	47.3	7	388.78	41.32	2023.1	54.74	3545.3	165.97	564.85	0.071

42	Πολιχνίτος	Λέσβου	ΑΙΓ-050 Γ	47.7	7.4	545.09	155.55	3540.43	195.51	6877.88	303.87	384.25	0.16
43	Ασκληπιός	Ικαρίας	ΑΙΓ-045 Γ	48	7.2	1458.91	768.04	12299.5	410.57	20385.5	122.03	4039.95	0.043
44	Χαρίτος	Δωδεκανήσου	ΑΙΓ-027 Γ	35.4	7.3	1783.56	670.82	11609.9	566.98	20208.2	242.24	5440.08	0.03

Πίνακας 3: Δεδομένα ιαματικών πηγών.

A/A	Περιοχή	Νομός	Κωδικός	Θερμοκρασία	pH	Ca	Mg	Na	K	Cl	HCO <sub>3</sub>	SO <sub>4</sub>	Ba
<b>Θράκη</b>													
1	Ψαρόθερμα	Έβρος	ΑΙΓ-060	48.2	8	1170.34	106.94	7918.61	825.44	15067.5	310.58	130.17	2.6
2	Θερμά Σαμοθράκης	Έβρος	ΑΙΓ-061	56.1	7	589.18	38.89	3793.32	625.63	7090.6	329.49	54.28	1.2
3	Τραϊανούπολη	Έβρος	Πηγή	50.5	6.63	536	13.2	2599	113.1	4360	176.9	542	0.082
4	Γενησαία	Ξάνθη	ΘΡΚ-003 Γ2	47.3	7	129.86	19.44	1532.73	165.01	1595.39	1574.25	361.2	0.027
5	Θέρμες	Ξάνθη	ΘΡΚ-006	47.7	8.2	131.66	10.45	163.46	17.99	53.53	603.46	200.29	0.086
6	Έχινος	Ξάνθη	Πηγή	48	6.55	159.6	18.6	90.9	15.2	7.2	573.4	186	0.075
<b>Μακεδονία</b>													
7	Κρηνίδες	Καβάλα	ΜΑΚ-007	22.4	7.4	46.49	13.61	9.2	1.56	5.32	201.36	23.54	0.02
8	Ελευθέρες	Καβάλα	Πηγή	37.4	5.98	276	13.8	625.6	49.9	775	1098	126.5	0.172
9	Θέρμια	Δράμα	ΜΑΚ-001	55	7.4	34.07	15.8	413.82	24.24	85.09	1006.79	163.31	0.13
10	Παρανέστι	Δράμα	Πηγή	53.6	6.28	84.4	3.8	402.5	33.9	4	1049.2	142	0.074
11	Νιγρήτα	Σέρρες	Πηγή	36.3	6.15	120	117.6	579.8	78	162	1896.7	95	0.057
12	Σιδηρόκαστρο	Σέρρες	Πηγή	42.3	6.44	150	24.6	250.7	37.8	6.6	878.4	226	0.056
13	Άγγιστρο	Σέρρες	Πηγή	39.6	7.29	35.6	7.4	63.3	3.1	3.5	152.5	106.5	0.0067
14	Άγιος Νικόλαος	Χαλκιδικής	ΜΑΚ-060	35	7.2	817.63	1001.37	12261.15	477.83	20704.6	1043.4	2225.31	0.079
15	Απολλώνια	Χαλκιδικής	Πηγή	54.8	7.63	10	7.2	303.6	7.8	18	290.4	389.5	0.021
16	Λαγκαδά	Λαγκαδά	Πηγή	34.4	7.09	42	2.4	123.9	11.7	19.2	274.5	168	0.0632

17	Αριδαία	Πέλλας	Πηγή	35.8	6.54	172	21.1	36.8	0.4	3	664.9	24.3	0.029
18	Αγραπιδιά	Φλώρινας	ΜΑΚ-072	25.3	8.1	28.9	1.9	131	4.3	32.6	181	176	0.016
19	Αμμουδάρα	Καστοριάς	ΜΑΚ-075	13.7	7.5	92.18	31.6	91.96	2.35	132.95	411.87	38.43	0.034
<b>Ήπειρος</b>													
20	Καβάσιλα	Ιωαννίνων	ΗΠΡ-005	30.8	7.7	36.3	86.9	271	14.8	451	163	309	0.062
21	Χανόπουλο	Άρτας	ΗΠΡ-023	16.2	7.7	352	45.4	713	12.2	943	160	1063	0.017
<b>Θεσσαλία</b>													
22	Σουλτάνα	Καρδίτσας	ΘΕΣ-030	34.9	9.4	1	1.8	51.1	0.9	4.3	87.9	18.2	0.005
23	Σμόκοβο	Καρδίτσας	ΘΕΣ-031	39.4	8.5	4	2.4	58.8	0.9	16.3	67.1	26	0.005
24	Σμόκοβο	Καρδίτσας	ΘΕΣ-032	39.9	9.3	5.21	0.49	66.67	0.78	19.5	84.2	19.21	0.005
25	Καΐτσα	Καρδίτσας	ΘΕΣ-034	21.3	7.7	60.9	13.9	96.6	2.6	38.3	439	24.3	0.014
26	Κόκκινο νερό	Λαρίσης	ΘΕΣ-003	14.7	7	293.39	68.3	6.9	0.78	8.86	1244.75	13.93	0.076
<b>Στερεά Ελλάδα</b>													
27	Τρύφος	Αιτωλοακαρνανία	ΣΤΡ-061	14.6	7.6	57.72	13.61	11.27	1.17	14.18	219.66	19.21	1.45
28	Κρεμαστών Αλευράδων	Αιτωλοακαρνανία	ΣΤΡ-075	31.5	8	69.34	31.72	206.91	6.65	332.9	219.66	84.06	0.06
29	Στάχτης Πόριαρη	Αιτωλοακαρνανία	ΣΤΡ-085	16	7.6	72.14	6.08	6.21	0.39	7.09	237.97	13.93	0.064
30	Κονιαβίτη Μύλου	Φθιώτιδος	ΣΤΡ-007	35.2	7.3	802	238	4644	182	8864	720	610	0.047
31	Κονιαβίτη Μύλου	Φθιώτιδος	ΣΤΡ-009	35.2	7.5	545	224	3196	139	6254	651	270	0.048
32	Καλλυντικά	Φθιώτιδος	ΣΤΡ-010 Β	31.2	7.2	505.01	207.81	2850.74	93.84	5353.4	623.6	547.56	0.066
33	Καλλυντικά	Φθιώτιδος	ΣΤΡ-010 Α	33.3	7.4	641	229	3701	156	6808	691	315	0.046
34	Θερμοπύλες	Φθιώτιδος	ΣΤΡ-013	41.1	7.4	553	258	2713	137	4999	1006	635	0.067
35	Υπάτη	Φθιώτιδος	ΣΤΡ-018	32.2	7	577	294	2023	184	4148	1473	55.3	1
36	Πλατύστομο	Φθιώτιδος	ΣΤΡ-034	31.6	9	4	1	112	1.7	116	56.7	23.7	0.005
37	Πλατύστομο	Φθιώτιδος	ΣΤΡ-036	26.2	7.7	49.7	16.5	24.3	0.9	16	262	17	0.006
38	Πλατύστομο	Φθιώτιδα	Πηγή	31.8	8.91	4.8	1.2	105.2	1.6	124	31.8	20.2	0.0043

39	Υπάτη	Φθιώτιδα	ΣΤΡ-018 Β	32	6.41	940	174	2028.6	222.3	4080	2346.1	45	1.594
40	Θερμοπύλες	Φθιώτιδα	Πηγή	39.4	6.25	562	190.8	2403.5	120.9	4040	829.6	481	0.088
41	Καμένα βούρλα	Φθιώτιδα	Πηγή	41.3	6.28	662	256.4	4592.6	380	9060	666.1	1107.5	0.095
42	Γιάλτρα	Εύβοιας	ΣΤΡ-112 Α	43.4	7.5	1603	1301	10460	371	20813	276	3235	0.026
43	Γιάλτρα	Εύβοιας	ΣΤΡ-112 Β	43.7	7.5	1723	1581	9656	371	19324	275	3100	0.025
44	Αιδηψός	Εύβοιας	ΣΤΡ-113 Α	70.5	7.2	1603	778	10346	391	19359	384	1670	0.088
45	Αιδηψός	Εύβοιας	ΣΤΡ-113 Β	79.8	7.2	1723	803	10575	411	19767	505	1535	0.094
46	Μέθανα	Πειραιάς	ΠΕΛ-045	32	7.6	1042	1333	11610	565	21415	1129	1855	0.057
47	Μέθανα	Πειραιάς	ΠΕΛ-045a	29	7.5	681	700	6322	304	12427	1159	875	0.031
48	Αγ. Νικόλαος Μεθάνων	Πειραιάς	ΠΕΛ-046	28.9	7.5	292.58	327.15	2413.93	121.61	4254.36	915.26	929.9	0.005
49	Μέθανα	Πειραιάς	Πηγή	32.4	6.2	1730	1170	11800	563	20600	1018.7	3005	0.076
<b>Πελοπόννησος</b>													
50	Σελιανιτικών	Αχαΐας	ΠΕΛ-002	18.3	7.25	118	6.81	70.8	10.95	4	601.5	17.1	3.216
51	Καϊάφα	Ηλείας	Λουτρά	30.4	6.91	590	246	3930	89	6720	222.04	2125	0.033
52	Ξυλοκέρας	Ηλείας	Λουτρά	19.3	7.02	135.5	21.42	27.5	2.21	35.9	348.92	133.5	0.061
53	Κυλλήνης	Ηλείας	Λουτρά	26.3	7.44	61.75	34.4	825	12.76	972	509.96	243	0.052
54	Λουτράκι	Κόρινθος	Πηγή	32.3	7.05	153	111.6	387.6	34.7	786	391.9	132	0.016
55	Ηραΐας	Αρκαδία	Λουτρά	19.3	7.08	97.5	6.6	14.7	2.27	6.2	292.8	44.6	0.186
<b>Κυκλάδες</b>													
56	Κύθνος	Κυκλάδων	ΑΙΓ-003	50.4	7.3	1563.12	746.16	11954.7	469.22	19144.6	379.53	4770.04	0.052
57	Αγ. Αναργύρων Κύθνου	Κυκλάδων	ΑΙΓ-004	40.4	7.6	897.79	325.69	6345.18	254.16	12054	407.6	570.14	0.054
58	Κάναβα Μήλου	Κυκλάδων	ΑΙΓ-013	53.8	6.4	1587	603	11380	2455	24571	160	1750	0.09
59	Πρασά Κιμώλου	Κυκλάδων	ΑΙΓ-018	50.1	7.3	1331	1233	12645	391	21983	113	4080	0.024
<b>Δωδεκάνησα</b>													
60	Ερταλούς	Λέσβου	ΑΙΓ-048	46.4	7.6	384.77	44.96	1781.71	87.98	3158.86	156.81	600.4	0.049

61	Πολιχνίτος	Λέσβου	ΑΙΓ-050	77.1	7.7	673.34	874.98	3563.42	179.87	8668.26	396.61	690.22	0.26
62	Πολιχνίτος	Λέσβου	ΑΙΓ-052	81.4	7.6	889.78	444.78	3448.47	172.05	8065.56	213.56	305	0.23
63	Λισβόρι	Λέσβου	ΑΙΓ-053	67.5	7.4	521.04	145.83	3264.55	191.6	6204.27	302.04	365.04	0.15
64	Γέρα	Λέσβου	ΑΙΓ-054	38.5	7.8	110.62	47.15	413.82	25.81	790.6	322.17	60.04	0.075
65	Πύργοι Θερμής	Λέσβου	ΑΙΓ-059	46.6	7.4	1723.44	1263.86	10690.26	488.77	20562.7	266.65	2819.47	0.031
66	Ηφαίστου Λήμνου	Λέσβου	ΑΙΓ-067	37.3	7.9	6.4	8.3	66.4	1.3	75.9	85.4	16.4	0.005
67	Πολιχνίτος	Λέσβος	Πηγή	55.8	6.81	568	122	3930	36	6780	237.9	443	0.279
68	Αγιάσματα Κεράμου	Χίου	ΑΙΓ-068	60.6	7.7	230.26	41.32	2459.91	293.27	4183.45	411.26	56.2	0.69
69	Απόλλωνος Ικαρίας	Σάμου	ΑΙΓ-041	42.4	7.4	1443	1021	12185	456	21345	154	3290	0.044
70	Μανδράκι Νισύρου	Δωδεκανήσου	ΑΙΓ-027	44.2	7.4	1543.08	729.15	10805.21	684.28	19144.6	222.1	4280.11	0.059
71	Άγ. Φωκάς Κως	Δωδεκανήσου	ΑΙΓ-029	45.1	7.2	1683.36	1263.86	12759.34	430.12	21980.9	702.92	7340.22	0.031
72	Κάλιμος	Δωδεκανήσου	ΑΙΓ-034	35.5	7.5	38.48	750.03	4827.9	152.49	7800.32	252.62	1440.9	0.05
73	Αγ. Ειρήνη Κως	Δωδεκανήσου	ΑΙΓ-030	45	7.2	818	409	5977	371	11190	490	1090	0.066

Πίνακας 4: Δεδομένα γεωτρήσεων που περιέχουν ιαματικό νερό.

A/A	Περιοχή	Νομός	Κωδικός	Θερμοκρασία	pH	Ca	Mg	Na	K	Cl	HCO <sub>3</sub>	SO <sub>4</sub>	Ba
<b>Θράκη</b>													
1	Θερμά Σαμοθράκης	Έβρου	ΑΙΓ-060 Γ1	71.5	7	2613.22	106.94	4138.16	109.49	11345	24.41	97.98	1.36
2	Θερμά Σαμοθράκης	Έβρου	ΑΙΓ-060 Γ3	91.7	8	1290.58	87.5	9834.58	1075.31	18612.8	205.63	70.13	2
<b>Μακεδονία</b>													
3	Κρηνίδες	Καβάλας	ΜΑΚ-007 Γ1	29	7.8	65.73	12.52	7.59	1.56	8.51	231.87	20.17	0.023
4	Κρηνίδες	Καβάλας	ΜΑΚ-007 Γ2	28.5	8.4	58.92	13.12	8.28	1.17	8.51	220.88	23.54	0.022
5	Νιγρήτα	Σερρών	ΜΑΚ-017 Γ1	33.7	7.4	43.5	37.1	180	29.1	33.3	711	78	0.029
6	Νιγρήτα	Σερρών	ΜΑΚ-017 Γ2	33.7	7.9	110	76.1	280	46.9	85.1	1285	110	0.062
7	Σιδηρόκαστρο	Σερρών	ΜΑΚ-021 Γ	43.2	7.7	101	21	232	37.4	52.5	744	233	0.054
8	Νέα Απολλώνια	Θεσσαλονίκης	ΜΑΚ-044 Γ1	56.5	8.7	27.66	2.8	294.27	7.43	41.83	331.93	384.73	0.022
9	Νέα Απολλώνια	Θεσσαλονίκης	ΜΑΚ-044 Γ2	43.8	8.3	30.06	1.34	270.82	5.47	41.48	338.04	326.14	0.028
10	Νέα Απολλώνια	Θεσσαλονίκης	ΜΑΚ-044 Γ7	53	9	21.24	0.61	311.74	7.04	46.09	353.9	337.66	0.048
11	Λαγκαδάς	Θεσσαλονίκης	ΜΑΚ-047 Γ1	35.5	8.5	61.92	23.33	78.17	4.3	24.11	298.37	149.86	0.078
12	Λουτροχώρι Σκύδρας	Πέλλας	ΜΑΚ-067	22	7.4	72.14	36.94	57.47	7.82	74.45	427.12	14.41	0.012
13	Αγραπιδιά	Φλώρινας	ΜΑΚ-072 Γ1	26.3	8.9	34.6	8.8	184	4.8	51.1	345	138	0.03
14	Λιμνοχώρι	Φλώρινας	ΜΑΚ-072 Γ2	29.5	8.1	48.6	3.4	202	8.3	97.9	325	160	0.053
15	Αμμουδάρα	Καστοριάς	ΜΑΚ-075 Γ	13	7.8	87	40	94.5	1.7	90.4	420	98	0.045
16	Κιβωτός	Γρεβενών	ΜΑΚ-080 Γ	14.2	7.6	66.53	32.57	48.28	1.17	93.95	319.73	25.46	0.067
<b>Ήπειρος</b>													
17	Καβάσιλα	Ιωαννίνων	ΗΠΙΡ-005 Γ1	30.7	7.5	124.25	70.48	232.2	13.29	478.62	244.07	216.14	0.069
<b>Θεσσαλία</b>													
18	Σμόκοβο	Καρδίτσας	ΘΕΣ-031 Γ	38.8	10	1.6	1.5	67.4	0.9	16	61.6	22.8	0.005
19	Σμόκοβο	Καρδίτσας	ΘΕΣ-032 Γ	32.3	9.5	1.2	1.2	66.4	0.9	14.2	71.4	20.4	0.005



Στερεά Ελλάδα													
20	Κόκκινο Στεφάνι Μυρτιάς	Αιτωλοακαρνανίας	ΣΤΡ-066	18.6	7.9	54.11	11.06	62.07	0.78	12.05	347.8	5.76	0.118
21	Παλαιοβράχα	Φθιώτιδος	ΣΤΡ-027 Γ1	25.8	9.2	2	0.7	88.1	0.9	33.7	87.9	32.6	0.005
22	Παλαιοβράχα	Φθιώτιδος	ΣΤΡ-027 Γ2	23.6	9.5	1.8	1.8	81.7	0.9	36.2	69.6	22.9	0.005
Κυκλάδες													
23	Αδάμας	Κυκλάδων	ΑΙΓ-014 Γ1	40.1	7.2	770	1236.4	10805	543	19855	818	3210	0.037
Δωδεκάνησα													
24	Πολιχνίτος	Λέσβου	ΑΙΓ-050 Γ	47.7	7.4	545.09	155.55	3540.43	195.51	6877.88	303.87	384.25	0.16

Πίνακας 5: Αναγνωρισμένες ιαματικές πηγές Ελλάδας (Υπουργείο Τουρισμού, 2021).

1	Πηγή Θέρμαι Σύλλα	<a href="#">ΦΕΚ/ Β/ 2982/ 04.11.2014</a>	<p><b>Θέση:</b> Δημοτική Κοινότητα Λουτρών Αιδηψού της Δημοτικής Ενότητας Αιδηψού του Δήμου Ιστιαίας – Αιδηψού</p> <p><b>Ενδείξεις αντενδείξεις</b> Ενδείκνυται για παθήσεις του μυοσκελετικού και του νευρικού συστήματος, δερματοπάθειες και παθήσεις περιφερικού αγγειακού συστήματος με τη μέθοδο της λουτροθεραπείας. Αντενδείκνυται για νοσήματα καρδιαγγειακού συστήματος, άνοσο καταστολή, μολυσματικά νοσήματα σε ενεργό φάση, νεφρική και ηπατική ανεπάρκεια και εκκριτικό έκζεμα.</p>
2	Λουτρά Κυλλήνης	<a href="#">ΦΕΚ/ Β/ 2982/ 04.11.2014</a>	<p><b>Θέση:</b> Τοπική Κοινότητα Κάστρου του Δήμου Ανδραβίδας – Κυλλήνης</p> <p><b>Ενδείξεις αντενδείξεις</b> Με τη μέθοδο της λουτροθεραπείας</p>

ηλεκτρική αγωγιμότητα 3814 $\mu\text{S}/\text{cm}$ , ενεργό οξύτητα (pH) 8,5, ραδόνιο (Rn) $2,4 \pm 0,6 \text{ Bq/l}$ και περιέχει χλώριο (Cl), νάτριο (Na), οξυανθρακικά ( $\text{HCO}_3$ ) και υδροθείο ( $\text{H}_2\text{S}$ ). Ο φυσικός πόρος χαρακτηρίζεται και ταυτοποιείται ως υπόθερμο, χλωριούχο, οξυανθρακικό, νατριούχο, υδροθειούχο, υποτονικό ιαματικό νερό.			ενδείκνυται για παθήσεις του μυοσκελετικού, νευρικού, καρδιαγγειακού και περιφερικού αγγειακού συστήματος και για δερματολογικές και γυναικολογικές παθήσεις. Αντενδείκνυται για μεταδοτικά και συστηματικά νοσήματα, καρδιαγγειακά νοσήματα και νευρολογικά–ψυχιατρικά νοσήματα βαριάς μορφής. Με τη μέθοδο της εισπνοθεραπείας ενδείκνυται για παθήσεις του ανώτερου και κατώτερου αναπνευστικού συστήματος. Αντενδείκνυται για πνευμονική φυματίωση, νεφρική, ηπατική και καρδιακή ανεπάρκεια, σακχαρώδη διαβήτη και κακοήθη νοσήματα.
3	Πηγή Σουρωτή	<b>ΦΕΚ:</b> <a href="#">2271/Β'/22.08.2014</a> & <a href="#">2972/Β'/30.08.2017</a> (διόρθωση σφάλματος)	<b>Θέση:</b> Δημοτική Ενότητα Βασιλικών του Δήμου Θέρμης Θεσσαλονίκης
<b>Χαρακτηριστικά και Ιδιότητες</b> <b>Χαρακτηριστικά και Ιδιότητες</b> Το νερό της πηγής Σουρωτή έχει θερμοκρασία 19,6 °C, ηλεκτρική αγωγιμότητα 1440 $\mu\text{S}/\text{cm}$ , εκθέτη υδρογόνου (pH) 5,95, ραδόνιο (Rn) $0,66 \pm 0,15 \text{ Bq/L}$ , ράδιο (Ra) $36,12 \pm 2,90 \text{ mBq/L}$ , ουράνιο (U) $2,90 \times 10^{-5} \text{ mg/L}$ , ασβέστιο (Ca), μαγνήσιο (Mg), σίδηρο (Fe), οξυανθρακικά ( $\text{HCO}_3$ ) και διοξείδιο του άνθρακα ( $\text{CO}_2$ ). Ο φυσικός πόρος χαρακτηρίζεται και ταυτοποιείται ως νερό ψυχρό, όξινο, οξυανθρακικό, ασβεστούχο, μαγνησιούχο, σιδηρούχο, μεταλλικό, υποτονικό ιαματικό νερό, είναι ελεύθερος μικροβιακού φορτίου και περιέχει ελάχιστη φυσική ραδιενέργεια.			<b>Ενδείξεις αντενδείξεις</b> Ενδείκνυται για παθήσεις του γαστρεντερικού και ουροποιητικού συστήματος και σιδηροπενική αναιμία, με τη μέθοδο της ποσιθεραπείας. Η μέγιστη συνιστώμενη ποσότητα είναι ένα (1) λίτρο (L)/24ωρο, λαμβανόμενη σε τέσσερις (4) ίσες δόσεις, σύμφωνα με τις ιατρικές οδηγίες.
4	Νερό Γιάλτρων Αιδηψού	<a href="#">ΦΕΚ 2963/Β/04.11.2014</a>	<b>Θέση:</b> Τοπική Κοινότητα Γιάλτρων της Δημοτικής Ενότητας

			Αιδηψού του Δήμου Ιστιαίας–Αιδηψού με συντεταγμένες Ι.Φ.Π: X=411873, Y=4300336, Z=5
<b>Χαρακτηριστικά και Ιδιότητες</b> Ο φυσικός πόρος «νερό Γιάλτρων Αιδηψού» έχει θερμοκρασία 42°C, ηλεκτρική αγωγιμότητα 45000 μS/ cm, ενεργό οξύτητα (pH) 7,7, ραδόνιο (Rn) 16,29±0,52 Bq/L, ράδιο (Ra) 1,23±0,18 Bq/l, ουράνιο (U) < 2μg/l, και περιέχει χλώριο (Cl), νάτριο (Na), ασβέστιο (Ca), κάλιο (K), βρώμιο (Br) και βόριο (B). Ο φυσικός πόρος χαρακτηρίζεται και ταυτοποιείται ως υπέρθερμο χλωριούχο, νατριούχο, ασβεστούχο, καλιούχο, βρωμιούχο, βοριούχο υπερτονικό ιαματικό νερό.			<b>Ενδείξεις αντενδείξεις</b> Με τη μέθοδο της λουτροθεραπείας, ενδείκνυται για παθήσεις του μυοσκελετικού συστήματος, περιφερικές αγγειακές παθήσεις και δερματολογικά νοσήματα. Αντενδείκνυται για κακοήγη και μολυσματικά νοσήματα, καρδιαγγειακά νοσήματα, νεφρική και ηπατική ανεπάρκεια.
5	Νερό Λουτρών Νέας Απολλωνίας	<a href="#">ΦΕΚ 3635/Β/31.12.2014</a>	<b>Θέση:</b> Τοπική Κοινότητα Νέας Απολλωνίας του Δήμου Βόλβης
<b>Χαρακτηριστικά και Ιδιότητες</b> Ο φυσικός πόρος «νερό Λουτρών Ν. Απολλωνίας» έχει θερμοκρασία 55°C, ηλεκτρική αγωγιμότητα 1350 μS/cm, ενεργό οξύτητα (pH) 7,6, ραδόνιο (Rn) 170,2 ± 0,8 Bq/l, ράδιο (Ra) <0,1 Bq/l, ουράνιο <1 μg και χημικά στοιχεία: νάτριο (Na), οξυανθρακικά (HCO3), θειικά (SO4), φθόριο (F), βρώμιο (Br), κάλιο (K) και αέρια υδροθείο (H2S). Η παροχή είναι 60 κυβικά μέτρα ανά ώρα. Ο φυσικός πόρος χαρακτηρίζεται και ταυτοποιείται ως: υπέρθερμο νατριούχο, οξυανθρακικό, θεικό φθοριούχο, υποτονικό ασθενώς ραδιενεργό ιαματικό νερό.			<b>Ενδείξεις αντενδείξεις</b> Ενδείκνυται για λουτροθεραπεία: δερματολογικές παθήσεις, νοσήματα μυοσκελετικού συστήματος και για εισπνοθεραπεία: χρόνια αποφρακτική πνευμονοπάθεια, ρινοπλύσεις για παθήσεις ρινός. Αντενδείκνυται για καρδιολογικά νοσήματα.
6	Νερό Πηγής Φρύνη - Γ. Σκουρτανιώτη	<a href="#">ΦΕΚ 2963/Β/04.11.2014</a>	<b>Θέση:</b> Δημοτική Κοινότητα Λουτρών Αιδηψού της Δημοτικής Ενότητας Αιδηψού του Δήμου Ιστιαίας – Αιδηψού
<b>Χαρακτηριστικά και Ιδιότητες</b> Ο φυσικός πόρος «νερό Πηγής Φρύνη – Γ. Σκουρτα- νιώτη» έχει θερμοκρασία 63°C, ηλεκτρική αγωγιμότη- τα 43210μS/cm, ενεργό οξύτητα (pH) 7,7, ραδόνιο (Rn) 104±0,5Bq/L, ράδιο (Ra)2,8 ±0,2Bq/l, ουράνιο (U)< 1 μg/l, και περιέχει χλώριο (Cl), νάτριο (Na), ασβέστιο (Ca), κά- λιο (K), βρώμιο (Br), φθόριο (F), στρόντιο (Sr) και βόριο (B). Ο φυσικός πόρος			<b>Ενδείξεις αντενδείξεις</b> Με τη μέθοδο της λουτροθεραπείας, ενδείκνυται για νοσήματα του μυοσκελετικού συστήματος, περιφερικές αγγειακές παθήσεις και δερματολογικά νοσήματα.

<p>χαρακτηρίζεται και ταυτοποιείται ως υπέρθερμο χλωριούχο, νατρίουχο, ασβεστούχο, καλιούχο, βρωμιούχο, φθοριούχο, στροντιούχο, βορίουχο, μετρίως ανθρακούχο υπέρτονο ασθενώς ραδιενεργό ιαματικό νερό.</p>			<p>Αντενδείκνυται για κακοήθη νοσήματα τελευταίας πενταετίας, μολυσματικά νοσήματα σε ενεργό φάση, καρδιαγγειακά νοσήματα μη αντισταθμιζόμενα, νεφρική ηπατική ανεπάρκεια και ανοσοκαταστολή.</p>
7	<p>Νερό Πηγής Αναστασίου Παπαϊωάννου</p>	<p><a href="#">ΦΕΚ 1616/Β/08.06.2016</a></p>	<p><b>Θέση:</b> Τοπική Κοινότητα Πλατανιάς του Δήμου Ιστιαίας – Αιδηψού με συντεταγμένες Ι.Φ.Π.: X=417374, Y=4301149, Z=43.</p>
<p><b>Χαρακτηριστικά και Ιδιότητες</b>          Ο φυσικός πόρος «νερό πηγής Αναστασίου Παπαϊωάννου» στα Λουτρά Αιδηψού, έχει θερμοκρασία 50°C, ηλεκτρική αγωγιμότητα 28622μS/cm, ενεργό οξύτητα (pH) 7,6, ραδιενεργά στοιχεία (μ.ο. μετρήσεων): ραδόνιο (Rn) 64,94 ± 1,50 Bq/l, ράδιο (Ra) 1,89 ± 0,17Bq/l, ουράνιο (U)&lt;1 Bq/l, χημικά στοιχεία: χλώριο (Cl), νάτριο (Na), ασβέστιο (Ca), κάλιο (K), φθόριο (F), βρώμιο (Br), βόριο (B) και αέρια: διοξείδιο του άνθρακα (CO2). Η παροχή σε κυβικά μέτρα ανά ώρα: 7. Ο φυσικός πόρος χαρακτηρίζεται και ταυτοποιείται ως: υπέρθερμο μεταλλικό, χλωριούχο, νατρίουχο, ασβεστούχο, καλιούχο, φθοριούχο, βρωμιούχο, βορίουχο, ασθενώς ανθρακούχο, υπερτονικό, ασθενώς ραδιενεργό ιαματικό νερό.</p>			<p><b>Ενδείξεις αντενδείξεις</b>          Ενδείκνυται για νοσήματα μυοσκελετικού και νευρικού συστήματος, περιφερικές αγγειακές παθήσεις, δερματικά νοσήματα. Αντενδείκνυται για κακοήθη και μολυσματικά νοσήματα, καρδιοπάθειες, νεφρική και ηπατική ανεπάρκεια, ανοσοκαταστολή.</p>
8	<p>Νερό Πηγής Ιωάννη και Νικολάου Μπαλαλά Λουτρά Αιδηψού</p>	<p><a href="#">ΦΕΚ 1483/Β/25.05.2016</a></p>	<p><b>Θέση:</b> Δημοτική Κοινότητα Λουτρών Αιδηψού της Δημοτικής Ενότητας Αιδηψού του Δήμου Ιστιαίας – Αιδηψού</p>
<p><b>Χαρακτηριστικά και Ιδιότητες</b>          Ο φυσικός πόρος «νερό πηγής Ιωάννη και Νικολάου Μπαλαλά στα Λουτρά Αιδηψού» έχει θερμοκρασία 55°C, ηλεκτρική αγωγιμότητα 42262 μS/cm, ενεργό οξύτητα (pH) 7,5, ραδιενεργά στοιχεία (μ.ο. μετρήσεων): ραδόνιο (Rn) 111 ± 8 Bq/l, ράδιο (Ra) 3,1 ± 0,2 Bq/l, ουράνιο(υ) &lt; 1 Bq/l, χημικά στοιχεία: χλώριο (Cl), νάτριο (Na), ασβέστιο (Ca), κάλιο (K), φθόριο(P), στρόντιο (Sr), βρώμιο (Br), σίδηρος (Fe), βόριο (B) και αέρια: διοξείδιο του άνθρακα (CO2 ). Η παροχή σε κυβικά μέτρα ανά ώρα: 6. Ο φυσικός πόρος</p>			<p><b>Ενδείξεις αντενδείξεις</b>          Ενδείκνυται για νοσήματα μυοσκελετικού και νευρικού συστήματος, περιφερικές αγγειακές παθήσεις, δερματοπάθειες. Αντενδείκνυται για κακοήθη και μολυσματικά νοσήματα, καρδιοπάθειες, νεφρική και ηπατική ανεπάρκεια, ανοσοκαταστολή.</p>

<p>χαρακτηρίζεται και ταυτοποιείται ως: υπέρθερμο μεταλλικό, χλωριούχο, νατριούχο, ασβεστούχο, καλιούχο, σιδηρούχο, φθοριούχο, στροντιούχο, βρωμιούχο, βοριούχο, ασθενώς ανθρακούχο, υπερτονικό, ασθενώς ραδιενεργό ιαματικό νερό.</p>			
<b>9</b>	Νερό Λουτρών Ελευθερών	<a href="#">ΦΕΚ 3634/Β/31.12.2014</a> & <a href="#">2688/Β/29.8.2016</a> (τροποποίηση παροχής)	<b>Θέση:</b> Τοπική Κοινότητα Λουτρών Ελευθερών του Δήμου Παγγαίου με συντεταγμένες X=507567, Y=4509217, Z=10,5.
<p><b>Χαρακτηριστικά και Ιδιότητες</b> Ο φυσικός πόρος «νερό Λουτρών Ελευθερών» έχει θερμοκρασία 41°C, ηλεκτρική αγωγιμότητα 4183 μS/cm, ενεργό οξύτητα (pH) 6,08, ραδόνιο (Rn) <math>1,47 \pm 0,23</math> Bq/l, ράδιο (Ra) &lt;1 Bq/l, ουράνιο (U) &lt;1 Bq/l και περιέχει χημικά στοιχεία: οξυανθρακικά (HCO<sub>3</sub>), νάτριο (Na), χλώριο (CL), κάλιο (K), βρώμιο (Br), βόριο (B), ιώδιο (J), φθόριο (F) και αέρια: διοξείδιο του άνθρακα (CO<sub>2</sub>) και υδροθείιο (H<sub>2</sub>S). Η παροχή είναι 14 κυβικά μέτρα ανά ώρα. Ο φυσικός πόρος χαρακτηρίζεται και ταυτοποιείται ως: υπέρθερμο μεταλλικό, οξυανθρακικό, νατριούχο, χλωριούχο, μετρίως ανθρακούχο, μετρίως υδροθειούχο, ιαματικό νερό.</p>			<p><b>Ενδείξεις αντενδείξεις</b> Ενδείκνυται για λουτροθεραπεία: νοσήματα μυοσκελετικού συστήματος, νευρικού, περιφερικού αγγειακού συστήματος, δερματολογικές και γυναικολογικές παθήσεις. Αντενδείκνυται: για κακοήγη νοσήματα, μεταδοτικά νοσήματα, συστηματικά νοσήματα καρδιαγγειακές παθήσεις, παθήσεις σε οξεία φάση.</p>
<b>10</b>	Θερμή Πηγή Λουτρακίου Αριδαίας -Αλμωπίας	<a href="#">ΦΕΚ 3626/Β/31.12.2014</a>	<b>Θέση:</b> Οικισμός Λουτρακίου του Δήμου Αλμωπίας με συντεταγμένες X=324242, Y=4537472, Z=412.
<p><b>Χαρακτηριστικά και Ιδιότητες</b> Ο φυσικός πόρος «θερμή πηγή Λουτρακίου Αριδαίας - Αλμωπίας» έχει θερμοκρασία 37,8°C, ηλεκτρική αγωγιμότητα 1120 μS/cm, ενεργό οξύτητα (pH) 6,5, ραδόνιο (Rn) <math>37,1 \pm 2,1</math> Bq/l, ράδιο (Ra) <math>0,26 \pm 0,13</math> Bq/l, ουράνιο (U) &lt;1/ Bq/l και χημικά στοιχεία: ασβέστιο (Ca), μαγνήσιο (Mg), οξυανθρακικά (HCO<sub>3</sub>), κάλιο (K), αρσενικό (As). Η παροχή είναι 200 κυβικά μέτρα ανά ώρα. Ο φυσικός πόρος χαρακτηρίζεται και ταυτοποιείται ως: ομοιόθερμο, μεσομεταλλικό, οξυανθρακικό, ασβεστούχο, μαγνησιούχο, καλιούχο, αρσενικούχο, υποτονικό ιαματικό νερό.</p>			<p><b>Ενδείξεις αντενδείξεις</b> Ενδείκνυται για λουτροθεραπεία: νοσήματα μυοσκελετικού και νευρικού συστήματος. Αντενδείκνυται: για καρδιαγγειακά αναπνευστικά νοσήματα.</p>
<b>11</b>	Νερό Κανίστρου Κασάνδρας Χαλκιδικής	<a href="#">ΦΕΚ 3635/Β/31.12.2014</a>	<b>Θέση:</b> Κτηματική περιοχή Παλιουρίου Κάνιστρο Χαλκιδικής με συντεταγμένες

			X=474684, Y=4419316, Z=23
<b>Χαρακτηριστικά και Ιδιότητες</b> Ο φυσικός πόρος «Νερό Κανίστρου Κασσάνδρας Χαλκιδικής» έχει θερμοκρασία 32°C, ηλεκτρική αγωγιμότητα 23738 $\mu\text{S}/\text{cm}$ (μ.ο μετρήσεων), ενεργό οξύτητα (pH) 7,1 (μ.ο μετρήσεων), ραδόνιο (Rn) <3,6 Bq/l, ράδιο (Ra) 0,26 Bq/l, ουράνιο 2,9 $\mu\text{g}/\text{l}$ και χημικά στοιχεία νάτριο (Na), χλώριο (Cl), κάλιο (K), αρσενικό (As), βρώμιο (Br), ιώδιο (J), βόριο (B) και αέρια διοξείδιο του άνθρακα (CO <sub>2</sub> ). Η παροχή είναι 50 κυβικά μέτρα ανά ώρα. Ο φυσικός πόρος χαρακτηρίζεται και ταυτοποιείται ως: υπόθερμο μεταλλικό, χλωρονατρίουχο, βρωμιούχο, καλιούχο, αρσενικούχο, ιωδιούχο, βορίουχο, ισχυρό ανθρακούχο υπερτονικό ιαματικό νερό.			<b>Ενδείξεις αντενδείξεις</b> Ενδείκνυται για λουτροθεραπεία: παθήσεις μυοσκελετικού και νευρικού συστήματος, παθήσεις περιφερειακού αγγειακού συστήματος, δερματικά νοσήματα. Αντενδείκνυται: για καρδιαγγειακή και καοήθη νοσήματα, ηπατική και νεφρική ανεπάρκεια, ανοσοκαταστολή και μολυσματικά νοσήματα.
12	Λουτρά Τραϊανούπολης	<a href="#">ΦΕΚ 1148/Β/22.04.2016</a>	<b>Θέση:</b> Οικισμός Λουτρών της Δημοτικής Ενότητας Τραϊανούπολης του Δήμου Αλεξανδρούπολης με συντεταγμένες Ι.Φ.Π.: X=671230, Y=4525607, Z=15,00
<b>Χαρακτηριστικά και Ιδιότητες</b> Ο φυσικός πόρος «Λουτρών Τραϊανούπολης» έχει θερμοκρασία 51°C, ηλεκτρική αγωγιμότητα 13000 $\mu\text{S}/\text{cm}$ , ενεργό οξύτητα (pH) 8,2, ραδόνιο (Rn) $115,33 \pm 1,63$ Bq/l, ράδιο (Ra) $0,75 \pm 0,13$ Bq/l, ουράνιο (U) $0,16 \pm 0,07$ Bq/l, χημικά στοιχεία: χλώριο (Cl), νάτριο (Na), ασβέστιο (Ca), κάλιο (K), λίθιο (Li), στρόντιο (Sr), βόριο (B) και αέρια: υδροθείο (H <sub>2</sub> S) 4mg/l. Η παροχή σε κυβικά μέτρα ανά ώρα: 40. Ο φυσικός πόρος χαρακτηρίζεται και ταυτοποιείται ως: υπέρθερμο, μεταλλικό, χλωριονατρίουχο, ασβεστούχο, καλιούχο, λιθιούχο, στροντιούχο, βορίουχο, ασθενώς ραδιενεργό, μετρίως υδροθειούχο ιαματικό νερό.			<b>Ενδείξεις αντενδείξεις</b> Ενδείκνυται για παθήσεις μυοσκελετικού, νευρικού συστήματος, δερματικά νοσήματα. Αντενδείκνυται για καρδιαγγειακές, αναπνευστικές και αγγειακές εγκεφαλικές διαταραχές.
13	Νερό Υπάτης	<a href="#">ΦΕΚ 50/Β/15.01.2015</a>	<b>Θέση:</b> Δημοτική Ενότητα Υπάτης του Δήμου Λαμιέων με συντεταγμένες X=350394, Y=4306527, Z=75,20
<b>Χαρακτηριστικά και Ιδιότητες</b> Ο φυσικός πόρος «Νερό Υπάτης» έχει θερμοκρασία 33,2°C, ηλεκτρική αγωγιμότητα 14515 $\mu\text{S}/\text{cm}$ (μ.ό.), ενεργό οξύτητα (pH) 6,7 (μ.ό.), ραδόνιο			<b>Ενδείξεις αντενδείξεις</b> Ενδείκνυται για λουτροθεραπεία: νοσήματα μυοσκελετικού, νευρικού,

<p>(Rn) 0,61 Bq/l (μ.ό.), ράδιο (Ra) 0,19 Bq/l (μ.ό.), ουράνιο &lt;5 μg/l και χημικά στοιχεία χλώριο (Cl<sup>-</sup>), HCO<sub>3</sub><sup>-</sup>, Na<sup>+</sup>, Ca<sup>++</sup> (ασβέστιο), K<sup>+</sup> (κάλιο), Sr<sup>++</sup>, SiO<sub>2</sub>, Br (βρώμιο), B (βόριο), Li και αέρια CO<sub>2</sub>, H<sub>2</sub>S.</p> <p>Η παροχή είναι 18m<sup>3</sup>/h. Ο φυσικός πόρος χαρακτηρίζεται και ταυτοποιείται ως: υπόθερμο, μεταλλικό, μετρίως θειούχο, ισχυρό ανθρακούχο, χλωρονατρίουχο, ασβεστούχο, καλιούχο, στροντιούχο, βορίουχο, βρωμιούχο, λιθιούχο υπερτονικό ιαματικό νερό.</p>			<p>κυκλοφορικού συστήματος, δερματοπάθειες και γυναικολογικές παθήσεις.</p> <p>Αντενδείκνυται: ηπατική, νεφρική, καρδιακή ανεπάρκεια και κακοήθη νοσήματα.</p>
<b>14</b>	Νερό Γεώτρησης Αγραπιδιάς – Λιμνοχωρίου ΑΠ	<a href="#">ΦΕΚ 1647/Β/09.06.2016</a>	<p><b>Θέση:</b> Τοπική Κοινότητα Αγραπιδιάς – Τοπική Κοινότητα Λιμνοχωρίου του Δήμου Αμυνταίου με συντεταγμένες Ι.Φ.Π.: X=293483, Y= 4501235, Z=604,8</p>
<p><b>Χαρακτηριστικά και Ιδιότητες</b></p> <p>Ο φυσικός πόρος «νερό γεώτρησης Αγραπιδιάς -Λιμνοχωρίου ΑΠ» Δήμου Αμυνταίου Φλώρινας, έχει θερμοκρασία 28,5 °C, ηλεκτρική αγωγιμότητα 919μS/cm(μ.ό.), ενεργό οξύτητα (pH) 7,41 (μ.ό.), ραδόνιο (Rn) 120 ± 8 Bq/l, ράδιο (Ra) 51,41 ± 2,96 mBq/l, ουράνιο (U) 2,6x10<sup>-3</sup> mg/l χημικά στοιχεία: νάτριο (Na<sup>+</sup>), οξυανθρακικά (HCO<sub>3</sub><sup>-</sup>), θειικό οξύ (S04), κάλιο(K), φθόριο (F). Η παροχή σε κυβικά μέτρα είναι 40 m<sup>3</sup> /h. Ο φυσικός πόρος χαρακτηρίζεται και ταυτοποιείται ως: υπόθερμο, Na<sup>+</sup>, HCO<sub>3</sub><sup>-</sup>, S04<sup>-</sup>, K<sup>+</sup>, F- ιαματικό νερό.</p>			<p><b>Ενδείξεις Αντενδείξεις</b></p> <p>Με μέθοδο την λουτροθεραπεία ενδείκνυται για νοσήματα μυοσκελετικού και νευρικού συστήματος, δερματικές παθήσεις. Αντενδείκνυται για ηπατική, νεφρική, καρδιακή ανεπάρκεια και κακοήθη νοσήματα.</p>
<b>15</b>	Νερό Πηγής Αγίων Αναργύρων Κύθνου	<a href="#">ΦΕΚ 1860/Β/24.06.2016</a>	<p><b>Θέση:</b> Οικισμός Λουτρά, τοπωνύμιο θέσης εμφάνισης: Αγ. Αναργύρων, του Δήμου Κύθνου</p>
<p><b>Χαρακτηριστικά και Ιδιότητες</b></p> <p>Ο φυσικός πόρος «νερό πηγής Αγίων Αναργύρων Κύθνου», έχει θερμοκρασία 40,5°C (μ.ό.), ηλεκτρική αγωγιμότητα 28100 μS/cm, ενεργό οξύτητα (pH) 6,50 (μ.ό.), ραδιενεργά στοιχεία: ραδόνιο (Rn) 262,9 Bq/l (μ.ό.), ράδιο (Ra) 2,1 Bq/l (μ.ό.), ουράνιο (U)&lt; 5 μg/l, χημικά στοιχεία: χλώριο (Cl<sup>-</sup>), νάτριο (Na<sup>+</sup>), κάλιο (K<sup>+</sup>), πυριτικά (SiO<sub>2</sub>), στρόντιο (Sr<sup>2+</sup>), βόριο (B), λίθιο (Li<sup>+</sup>), ρουβίδιο(Rb) και αέρια: διοξείδιο του άνθρακα(CO<sub>2</sub>), υδρόθειο (H<sub>2</sub> S). Η παροχή σε κυβικά μέτρα είναι 4m<sup>3</sup> /h. Ο φυσικός πόρος χαρακτηρίζεται και ταυτοποιείται ως: υπέρθερμο, μεταλλικό, ισχυρά χλωριονατρίουχο, ασθενώς θειούχο και ανθρακούχο υπερτονικό, ασθενώς ραδιενεργό ιαματικό νερό.</p>			<p><b>Ενδείξεις αντενδείξεις</b></p> <p>Με μέθοδο την λουτροθεραπεία ενδείκνυται για νοσήματα μυοσκελετικού και νευρικού συστήματος, δερματικές και γυναικολογικές παθήσεις. Αντενδείκνυται για συστηματικά, μεταδοτικά, καρδιαγγειακά νοσήματα, ηπατική και νεφρική ανεπάρκεια</p>



16	Νερό Πηγής Κακάβου Κύθνου	<a href="#">ΦΕΚ 1861/Β/24.06.2016</a>	<b>Θέση:</b> Οικισμός Λουτρά, τοπωνύμιο θέσης εμφάνισης: Κακάβου, του Δήμου Κύθνου με συντεταγμένες Ι.Φ.Π.: Χ=537385, Ψ=4143524, Ζ=4
<b>Χαρακτηριστικά και Ιδιότητες</b> Ο φυσικός πόρος «νερό πηγής Κακάβου Κύθνου», έχει θερμοκρασία 52,5°C (μ.ό.), ηλεκτρική αγωγιμότητα 52650μS/cm(μ.ό.), ενεργό οξύτητα(pH) 6,60 (μ.ό.), ραδιενεργά στοιχεία: ραδόνιο (Rn) 104,45 Bq/l (μ.ό.), ράδιο (Ra) 1,78 Bq/l (μ.ό.), ουράνιο (U)< 5 μg/l, χημικά στοιχεία: χλώριο (Cl <sup>-</sup> ), νάτριο (Na <sup>+</sup> ), κάλιο (K <sup>+</sup> ), βρώμιο (Br <sup>-</sup> ), στρόντιο (Sr <sup>2+</sup> ), πυριτικά (SiO <sub>2</sub> ), βόριο (B), λίθιο (Li <sup>+</sup> ), φθόριο (F) και αέρια: διοξείδιο του άνθρακα (CO <sub>2</sub> ), υδρόθειο (H <sub>2</sub> S). Η παροχή σε κυβικά μέτρα είναι 13m <sup>3</sup> /h. Ο φυσικός πόρος χαρακτηρίζεται και ταυτοποιείται ως: υπέρθερμο, μεταλλικό, ισχυρά χλωριονατρίουχο, ασθενώς θειούχο και ανθρακούχο, υπερτονικό, ασθενώς ραδιενεργό ιαματικό νερό.			<b>Ενδείξεις αντενδείξεις</b> Με μέθοδο την λουτροθεραπεία ενδείκνυται για νοσήματα μυοσκελετικού και νευρικού συστήματος, δερματικές και γυναικολογικές παθήσεις. Αντενδείκνυται για συστηματικά, μεταδοτικά, καρδιαγγειακά νοσήματα, ηπατική και νεφρική ανεπάρκεια.
17	Νερό Λίμνης Βουλιαγμένης	<a href="#">ΦΕΚ 1113/Β/19.04.2016</a>	<b>Θέση:</b> Λίμνη Βουλιαγμένης του Δήμου Βάρης – Βούλας – Βουλιαγμένης
<b>Χαρακτηριστικά και Ιδιότητες</b> Ο φυσικός πόρος «νερό Λίμνης Βουλιαγμένης» έχει θερμοκρασία 27°C, ηλεκτρική αγωγιμότητα 28.000 μS/ cm, ενεργό οξύτητα (pH) 7, ραδόνιο (Rn) 0,99 ± 0,12 Bq/l, ράδιο (Ra) 0,8 ± 0,1 Bq/l, ουράνιο(U) < 0,5 Bq/l (του ορίου ανίχνευσης του οργάνου) χημικά στοιχεία: χλώριο (Cl), νάτριο (Na), θειικά (SO <sub>4</sub> ), οξυανθρακικά (HCO <sub>3</sub> ) και αέρια: 18,4 mg/l ελεύθερου CO <sub>2</sub> . Η παροχή σε κυβικά μέτρα ανά ώρα: φυσική ανάβλυση μεγάλης περιοχής. Ο φυσικός πόρος χαρακτηρίζεται και ταυτοποιείται ως: υπόθερμο, χλωριούχο, νατρίουχο ιαματικό νερό.			<b>Ενδείξεις αντενδείξεις</b> Με μέθοδο την λουτροθεραπεία ενδείκνυται για παθήσεις μυοσκελετικού και νευρικού συστήματος, δερματοπάθειες. Αντενδείκνυται για καρδιαγγειακά νοσήματα, ίλιγγος, επιληψία, αποφρακτική πνευμονοπάθεια.
18	Νερό Γεώτρησης Δημαρχείου Μώλου	<a href="#">ΦΕΚ 1113/Β/19.04.2016</a>	<b>Θέση:</b> Περιοχή Καμμένων Βούρλων του Δήμου Μώλου - Αγίου Κωνσταντίνου με συντεταγμένες
<b>Χαρακτηριστικά και Ιδιότητες</b> Ο φυσικός πόρος «νερό γεώτρησης Δημαρχείου Μώλου» έχει θερμοκρασία 42 °C, ηλεκτρική αγωγιμότητα 27.700 μS/cm, ενεργό οξύτητα (pH) 6,5, ραδόνιο (Rn) 133 ± 1 Bq/l (μ.ό.), ράδιο (Ra) 2,25 ± 0,25 Bq/l (μ.ό.), ουράνιο (U238) < 1 Bq/l (μ.ό.), χημικά στοιχεία: χλώριο (Cl), νάτριο (Na), βόριο(B			<b>Ενδείξεις αντενδείξεις</b> Με μέθοδο την λουτροθεραπεία ενδείκνυται για νοσήματα μυοσκελετικού και νευρικού συστήματος, δερματικές παθήσεις



), ασβέστιο (Ca <sup>2+</sup> ), οξυανθρακικά (HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup> ), και αέρια: διοξείδιο του άνθρακα (CO <sub>2</sub> ). Η παροχή σε κυβικά μέτρα είναι 15 m <sup>3</sup> /h. Ο φυσικός πόρος χαρα κτηρίζεται και ταυτοποιείται ως: μεταλλικό, υποτονικό, χλωρονατριούχο, βορίουχο, όξινο, ασθενώς ραδιενεργό, μεσόθερμο ιαματικό νερό.			και ήπιες περιφερικές αποφρακτικές αγγειοπάθειες. Αντενδείκνυται για συστηματικά και μεταδοτικά νοσήματα, ηπατική–νεφρική ανεπάρκεια, κακοήθη νοσήματα, αναπνευστικές παθήσεις λόγω πιθανής υπερκαπνίας.
<b>19</b>	Νερό Ιαματικών Λουτρών Λάκκου Αδάμαντα Μήλου	<a href="#">ΦΕΚ 1131/Β/20.04.2016</a>	<b>Θέση:</b> οικισμό Αδάμαντα, τοπωνύμιο θέσης εμφάνισης: ιαματικά λουτρά Λάκκου Αδάμαντα, του Δήμου Μήλου με συντεταγμένες Ι.Φ.Π.: X = 539475, Y = 4064100, Z = 8
<b>Χαρακτηριστικά και Ιδιότητες</b> Ο φυσικός πόρος «νερό ιαματικών λουτρών Λάκκου Αδάμαντα Μήλου» έχει θερμοκρασία 40°C, ηλεκτρική αγωγιμότητα 52.800 μS/cm, ενεργό οξύτητα (pH) 6,8, ραδόνιο (Rn) 1,10 ± 0,35 Bq/I (μ.ό), ράδιο (Ra) < 1 Bq/I, ου– ράνιο (U238) < 1 Bq/I, χημικά στοιχεία: νάτριο (Na), χλώριο (Cl), κάλιο (K), φθόριο (F), βρώμιο (Br), και αέρια: διοξείδιο άνθρακα (CO <sub>2</sub> ), υδροθείο (H <sub>2</sub> S). Η παροχή σε κυβικά μέ–τρα είναι 10 m <sup>3</sup> /h. Ο φυσικός πόρος χαρακτηρίζεται και ταυτοποιείται ως: υπέρθερμο, μεταλλικό, υπερτονικό, χλωρονατριούχο, καλιούχο, φθοριούχο, βρομιούχο, με– τρώως ανθρακούχο, ασθενώς υδροθειούχο ιαματικό νερό.			<b>Ενδείξεις αντενδείξεις</b> Με μέθοδο την λουτροθεραπεία ενδείκνυται για νοσήματα μυοσκελετικού και νευρικού συστήματος, δερματικές παθήσεις. Αντενδείκνυται για συστηματικά και μεταδοτικά νοσήματα, ηπατική - νεφρική ανεπάρκεια και κακοήθη νοσήματα.
<b>20</b>	Νερόπηγής Μπανιώτη - Χέλωβα Λυσιμαχίας, Ζωγόπουλου	<a href="#">ΦΕΚ 1114/Β/19.04.2016</a>	<b>Θέση:</b> Περιοχή Χέλωβα - Λυσιμαχίας, τοπωνύμιο θέσης εμφάνισης Χέλωβα στον οικισμό Λυσιμαχία, της Δημοτικής Ενότητας Αγγελοκάστρου του Δήμου Αγρινίου με συντεταγμένες Ι.Φ.Π.: X=267869,25,Y=4272013,03, Z=22
<b>Χαρακτηριστικά και Ιδιότητες</b> Ο φυσικός πόρος «νερό πηγής Μπανιώτη – Χέλω– βα Λυσιμαχίας, Ζωγόπουλου» έχει θερμοκρασία 17,8 °C, ηλεκτρική αγωγιμότητα 804 μS/cm, ενεργό οξύτητα (pH) 7,17, ραδόνιο (Rn) 6,2 ± 0,3 Bq/I, ράδιο (Ra) < 0,1 Bq/I, ουράνιο (U) 0,07 ± 0,05 Bq/I, χημικά στοιχεία: ασβέστιο (Ca),			<b>Ενδείξεις και αντενδείξεις</b> Με μέθοδο την λουτροθεραπεία ενδείκνυται για νοσήματα μυοσκελετικού και νευρικού συστήματος, δερματικές και

νάτριο (Na), οξυανθρακικά (HCO <sub>3</sub> ), θειικά (SO <sub>4</sub> ) και αέρια: διοξείδιο άνθρακα (CO <sub>2</sub> ), υδρόθειο (H <sub>2</sub> S). Η παροχή σε κυβικά μέτρα είναι 1 m <sup>3</sup> /h περίπου. Ο φυσικός πόρος χαρακτηρίζεται και ταυτοποιείται ως: μετρίως θειούχο, οξυανθρακικά, ασβεστονατριούχο, μεταλλικό ιαματικό νερό.			γυναικολογικές παθήσεις. Αντενδείκνυται για συστηματικά, μεταδοτικά και κακοήθη νοσήματα, ηπατική - νεφρική ανεπάρκεια.
<b>21</b>	Νερό Πηγής Λέττας Βασιλάκου Λουτρών Αιδηψού	<a href="#">ΦΕΚ 2831/Β/23.12.2015</a>	<b>Θέση:</b> Δημοτική Κοινότητα Λουτρών Αιδηψού της Δημοτικής Ενότητας Αιδηψού του Δήμου Ιστιαίας - Αιδηψού με συντεταγμένες Ι.Φ.Π.: X= 417358,90, Y= 4301012,20, Z = 45
<b>Χαρακτηριστικά και Ιδιότητες</b> Ο φυσικός πόρος «νερό πηγής Λέττας Βασιλάκου Λουτρών Αιδηψού» έχει θερμοκρασία 70 ± 2°C, ηλεκτρική αγωγιμότητα 47650 μS/cm, ενεργό οξύτητα (pH) 6,1, ραδόνιο (Rn) 1,14 Bq/l, ράδιο (Ra) 2,89 Bq/l, ουράνιο (U)<5 μg/l, χημικά στοιχεία: χλώριο (Cl <sup>-</sup> ), νάτριο (Na <sup>+</sup> ), ασβέστιο (Ca <sup>2+</sup> ), κάλιο (K <sup>+</sup> ), στρόντιο (Sr <sup>2+</sup> ), πυριτικά (SiO <sub>2</sub> ), βόριο (B), λίθιο (Li <sup>+</sup> ), φθόριο (F) και αέρια: διοξείδιο του άνθρακα (CO <sub>2</sub> ) και υδρόθειο (H <sub>2</sub> S). Η παροχή είναι 0,4 m <sup>3</sup> /h. Ο φυσικός πόρος χαρακτηρίζεται και ταυτοποιείται ως: υπέρθερμο, ασβεστούχο, καλιούχο, στρόντιούχο, χαλαζιακό, βορίουχο, φθοριούχο, λιθιούχο, μετρίως θειούχο, μετρίως ανθρακούχο, ισχυρό γλωρωνατριούχο, υπερτονικό ιαματικό νερό.			<b>Ενδείξεις αντενδείξεις</b> Με μέθοδο την λουτροθεραπεία ενδείκνυται για νοσήματα μυοσκελετικού και νευρικού συστήματος, γυναικολογικές, ενδοκρινολογικές και δερματικές παθήσεις, αγγειοπάθειες. Αντενδείκνυται για συστηματικά και μεταδοτικά νοσήματα, ηπατική – νεφρική ανεπάρκεια και κακοήθη νοσήματα.
<b>22</b>	Νερό Πηγής Κομπόγιαννη Λουτρών Αιδηψού	<a href="#">ΦΕΚ 2831/Β/23.12.2015</a>	<b>Θέση:</b> Δημοτική Κοινότητα Λουτρών Αιδηψού της Δημοτικής Ενότητας Αιδηψού του Δήμου Ιστιαίας - Αιδηψού με συντεταγμένες Ι.Φ.Π.: X=417644,10, Y= 4300818,03, Z =38
<b>Χαρακτηριστικά και Ιδιότητες</b> Ο φυσικός πόρος «νερό πηγής Κομπόγιαννη Λουτρών Αιδηψού» έχει θερμοκρασία 72,2 °C (μ.ό.), ηλεκτρική αγωγιμότητα 45.450 μS/cm, ενεργό οξύτητα (pH) 5,92, ραδόνιο (Rn) 1,87 Bq/l, ράδιο (Ra) 2,59 Bq/l, ουράνιο (U)<5 μg/l, χημικά στοιχεία: χλώριο (Cl <sup>-</sup> ), νάτριο (Na <sup>+</sup> ), σίδηρος (Fe <sup>2+</sup> ), κάλιο (K <sup>+</sup> ), στρόντιο (Sr <sup>2+</sup> ), πυριτικά (SiO <sub>2</sub> ), βόριο (B),			<b>Ενδείξεις αντενδείξεις</b> Με μέθοδο την λουτροθεραπεία ενδείκνυται για νοσήματα μυοσκελετικού και νευρικού συστήματος, γυναικολογικές, ενδοκρινολογικές

<p>λίθιο (Li<sup>+</sup>) και αέρια: διοξείδιο του άνθρακα(CO<sub>2</sub>) και υδρόθειο (H<sub>2</sub>S). Η παροχή είναι 18,5 m<sup>3</sup>/h. Ο φυσικός πόρος χαρακτηρίζεται και ταυτοποιείται ως: υπέρθερμο, μετρίως ανθρακούχο, ισχυρό χλωρονατριούχο, ασβεστούχο, καλιούχο, χαλαζιακό, στροντιούχο, βοριούχο, σιδηρούχο, λιθιούχο, μετρίως θειούχο, ιαματικό νερό.</p>			<p>και δερματικές παθήσεις, αγγειοπάθειες. Αντενδείκνυται για συστηματικά και μεταδοτικά νοσήματα, ηπατική– νεφρική ανεπάρκεια και κακοήθη νοσήματα.</p>
<b>23</b>	<p>Νερό Πηγής Γ1 Νταμάρια Αιδηψού</p>	<p><a href="#">ΦΕΚ 2831/Β/23.12.2015</a></p>	<p><b>Θέση:</b> Δημοτική Κοινότητα Λουτρών Αιδηψού της Δημοτικής Ενότητας Αιδηψού του Δήμου Ιστιαίας - Αιδηψού με συντεταγμένες Ι.Φ.Π.: X=417283,20, Y= 4300846,70, Z =28</p>
<p><b>Χαρακτηριστικά και Ιδιότητες</b> Ο φυσικός πόρος «νερό πηγής Γ1 Νταμάρια Αιδηψού» έχει θερμοκρασία 70°C (μ.ό.), ηλεκτρική αγωγιμότητα 45.950 μS/cm, ενεργό οξύτητα (pH) 5,8, ραδόνιο (Rn) 2,1 Bq/l, ράδιο (Ra) 3,2 Bq/l, ουράνιο (U)&lt;5 μg/l, χημικά στοιχεία: χλώριο (Cl<sup>-</sup>), νάτριο (Na<sup>+</sup>), σίδηρος (Fe<sup>2+</sup>), κάλιο (K<sup>+</sup>), στρόντιο (Sr<sup>2+</sup>), πυριτικά (SiO<sub>2</sub>), βόριο (B), φθόριο (F), λίθιο (Li<sup>+</sup>) και αέρια: διοξείδιο του άνθρακα(CO<sub>2</sub>) και υδρόθειο(H<sub>2</sub>S). Η παροχή είναι 30 m<sup>3</sup>/h. Ο φυσικός πόρος χαρακτηρίζεται και ταυτοποιείται ως: υπέρθερμο,ισχυρό χλωρονατριούχο, ασβεστούχο, χαλαζιούχο, στροντιούχο, βοριούχο, φθοριούχο, λιθιούχο, μετρίως θειούχο, μετρίως ανθρακούχο,υπερτονικό ιαματικό νερό.</p>			<p><b>Ενδείξεις αντενδείξεις</b> Με μέθοδο την λουτροθεραπεία . ενδείκνυται για νοσήματα μυοσκελετικού και νευρικού συστήματος, γυναικολογικές,ενδοκρινολογικές και δερματικές παθήσεις, αγγειοπάθειες. Αντενδείκνυται για συστηματικά και μεταδοτικά νοσήματα, ηπατική - νεφρική ανεπάρκεια και κακοήθη νοσήματα.</p>
<b>24</b>	<p>Νερό Πηγής Λουτρών Γερανίου Καϊάφα</p>	<p><a href="#">ΦΕΚ 1043/Β/13.04.2016</a></p>	<p><b>Θέση:</b> Οικισμός Καϊάφα, περιοχή εμφάνισης Λουτρών Καϊάφα, τοπωνύμιο θέσης εμφάνισης Γερανίου Λουτρών Καϊάφα του Δήμου Ζαχάρως με συντεταγμένες Ι.Φ.Π.: X=288376,60, Y= 4154784,10, Z=1</p>
<p><b>Χαρακτηριστικά και Ιδιότητες</b> Ο φυσικός πόρος «νερό πηγής Λουτρών Γερανίου Καϊάφα» έχει θερμοκρασία 27,1°C (μ.ό.), ηλεκτρική αγωγιμότητα 4.245 μS/cm, ενεργό οξύτητα (pH) 7,52, ραδόνιο (Rn) 20,01 Bq/l, ράδιο (Ra) 0,14Bq/l, ουράνιο (U) &lt; 5 μg/l, χημικά στοιχεία: νάτριο (Na<sup>+</sup>), χλωριούχα (Cl<sup>-</sup>),</p>			<p><b>Ενδείξεις αντενδείξεις</b> Με μέθοδο την λουτροθεραπεία ενδείκνυται για νοσήματα μυοσκελετικού και νευρικού συστήματος, δερματικές και</p>

<p>κάλιο (K<sup>+</sup>), πυριτικά (SiO<sub>2</sub>) και αέρια: υδρόθειο (H<sub>2</sub>S) και διοξείδιο του άνθρακα (CO<sub>2</sub>). Η παροχή σε κυβικά μέτρα είναι 210 m<sup>3</sup> /h. Ο φυσικός πόρος χαρακτηρίζεται και ταυτοποιείται ως: μετρίως θειούχο, υπόθερμο, χλωρονατριούχο, υποτονικό, ασβεστούχο, οξυανθρακικό, καλιούχο, χαλαζιούχο, ιαματικό νερό.</p>			<p>γυναικολογικές παθήσεις. Αντενδείκνυται για συστηματικά, μεταδοτικά και κακοήθη νοσήματα, ηπατική και νεφρική ανεπάρκεια.</p>
25	Νερό Πηγής Λουτρών Θερμοπυλών	<a href="#">ΦΕΚ 1616/Β/08.06.2016</a>	<p><b>Θέση:</b> Οικισμό Θερμοπύλες, τοπωνύμιο θέσης εμφάνισης: Λουτρά Θερμοπυλών, του Δήμου Λαμιέων με συντεταγμένες Ι.Φ.Π.: X=371821,40, Y=4294473,30, Z=37</p>
<p><b>Χαρακτηριστικά και Ιδιότητες</b> Ο φυσικός πόρος «νερό πηγής Λουτρών Θερμοπυλών», έχει θερμοκρασία 41,1°C (μ.ό.), ηλεκτρική αγωγιμότητα 13.790 μS/cm, ενεργό οξύτητα (pH) 5,94, ραδιενεργά στοιχεία: ραδόνιο (Rn) 1,25 Bq/l, ράδιο (Ra) 1,1 Bq/l, ουράνιο (U) &lt; 5 mg/l, χημικά στοιχεία: χλώριο (Cl<sup>-</sup>), νάτριο (Na<sup>+</sup>), ασβέστιο (Ca<sup>2+</sup>), όξινα ανθρακικά (HCO<sub>3</sub><sup>-</sup>), κάλιο (K<sup>+</sup>), πυριτικά (SiO<sub>2</sub>), στρόντιο (Sr<sup>2+</sup>), βόριο (B), λίθιο (Li) και αέρια: υδρόθειο (H<sub>2</sub>S), διοξείδιο του άνθρακα (CO<sub>2</sub>). Η παροχή σε κυβικά μέτρα είναι 212,5m<sup>3</sup> /h. Ο φυσικός πόρος χαρακτηρίζεται και ταυτοποιείται ως: υπέρθερμο, μετρίως θειούχο, μετρίως ανθρακούχο, χλωρονατριούχο, υπερτονικό, ασβεστούχο, οξυανθρακικό, καλιούχο, χαλαζιούχο, στροντιούχο, βορίουχο, λιθιούχο ιαματικό νερό.</p>			<p><b>Ενδείξεις αντενδείξεις</b> Με μέθοδο την λουτροθεραπεία ενδείκνυται για νοσήματα μυοσκελετικού, νευρικού και αναπνευστικού συστήματος, δερματικές και γυναικολογικές παθήσεις. Αντενδείκνυται για συστηματικά, μεταδοτικά και κακοήθη νοσήματα, ηπατική και νεφρική ανεπάρκεια.</p>
26	Νερό Πηγής Λουτρών Θερμών Νιγρίτας	<a href="#">ΦΕΚ 1114/Β/19.04.2016</a>	<p><b>Θέση:</b> Οικισμού Θερμά, περιοχή εμφάνισης Θερμών Νιγρίτας, με τοπωνύμιο θέσης εμφάνισης Λουτρά Θερμών Νιγρίτας του Δήμου Βισαλτίας με συντεταγμένες Ι.Φ.Π.: X=462027,94, Y=4527343,63, Z=51,04</p>
<p><b>Χαρακτηριστικά και Ιδιότητες</b> Ο φυσικός πόρος «νερό πηγής Λουτρών Θερμών Νιγρίτας» έχει θερμοκρασία 45,6°C (μ.ό.), ηλεκτρική αγωγιμότητα 11.753 μS/cm, ενεργό οξύτητα (pH) 6,31, ραδόνιο (Rn) 7,6 Bq/l, ράδιο (Ra) 0,07 Bq/l, ουράνιο (U) &lt; 5 μg/l, χημικά στοιχεία: όξινα ανθρακικά (HCO<sub>3</sub><sup>-</sup>), νάτριο (Na<sup>+</sup>), ασβέστιο (Ca<sup>2+</sup>), μαγνήσιο (Mg<sup>2+</sup>), πυριτικά (SiO<sub>2</sub>), κάλιο (K<sup>+</sup>),</p>			<p><b>Ενδείξεις αντενδείξεις</b> Με μέθοδο την λουτροθεραπεία ενδείκνυται για νοσήματα μυοσκελετικού και νευρικού συστήματος, δερ- ματολογικές και γυναικολογικές παθήσεις.</p>

φθόριο (F <sup>-</sup> ) και αέρια: υδρόθειο (H <sub>2</sub> S) και διοξείδιο του άνθρακα (CO <sub>2</sub> ). Η παροχή σε κυβικά μέτρα είναι περίπου 10 m <sup>3</sup> /h. Ο φυσικός πόρος χαρακτηρίζεται και ταυτοποιείται ως: μετρίως ανθρακούχο, μετρίως θειούχο, υπέρθερμο, υποτονικό, οξυανθρακικό, νατριούχο, ασβεστούχο, μαγνησιούχο, χαλαζιακό, καλιούχο, φθοριούχο ιαματικό νερό.			Αντενδείκνυται για συστηματικά, μεταδοτικά και κακοήθη νοσήματα, ηπατική και νεφρική ανεπάρκεια.
27	Νερό Θερμής Πηγής Αγκίστρου Σερρών	<a href="#">ΦΕΚ 1600/Β/07.06.2016</a>	<b>Θέση:</b> Οικισμός Αγκίστρου, τοπωνύμιο θέσης εμφάνισης: Λουτρά Αγκίστρου, του Δήμου Σιντικής με συντεταγμένες Ι.Φ.Π.: X=451997, Y=4579438, Z=267
<b>Χαρακτηριστικά και Ιδιότητες</b> Ο φυσικός πόρος «νερό θερμής Πηγής Αγκίστρου Σερρών», έχει θερμοκρασία 37°C (μ.ό.), ηλεκτρική αγωγιμότητα 434 μS/cm (μ.ό.), ενεργό οξύτητα (pH) 7,3(μ.ό.), ραδιενεργά στοιχεία: ραδόνιο (Rn) 21,03 ± 4,97 Bq/l (μ.ό.), ράδιο (Ra) 0,15 ± 0,1 Bq/l, ουράνιο (U) < 1 Bq/l, χημικά στοιχεία: νάτριο (Na <sup>+</sup> ), ασβέστιο (Ca <sup>2+</sup> ), όξινα ανθρακικά(HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup> ), θειικό (SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup> ), φθόριο (F <sup>-</sup> ), κάλιο (K <sup>+</sup> ). Η παροχή σε κυβικά μέτρα είναι 40 m <sup>3</sup> /h. Ο φυσικός πόρος χαρακτηρίζεται και ταυτοποιείται ως: ομοιόθερμο, μεσομεταλλικό, υποτονικό, νατριούχο, ασβεστούχο, θειικό, οξυανθρακούχο, καλιούχο, φθοριούχο ιαματικό νερό.			<b>Ενδείξεις αντενδείξεις</b> Με μέθοδο την λουτροθεραπεία ενδείκνυται για νοσήματα μυοσκελετικού και νευρικού συστήματος και δερματικές παθήσεις. Αντενδείκνυται για συστηματικά, μεταδοτικά και κακοήθη νοσήματα, ηπατική και νεφρική ανεπάρκεια.
28	Νερό Πηγής Ποταμιάς (γεώτρηση ΓΠ - 1) του Δήμου Αβδήρων	<a href="#">ΦΕΚ 3899/Β/05.12.2016</a>	<b>Θέση:</b> Οικισμός Ποταμιά του Δήμου Αβδήρων με συντεταγμένες Ι.Φ.Π.: X=588264, Y=4540934, Z=2m
<b>Χαρακτηριστικά και Ιδιότητες</b> Ο φυσικός πόρος «νερό πηγής Ποταμιάς» (γεώτρηση ΓΠ-1) του Δήμου Αβδήρων, έχει θερμοκρασία 62°C, ηλεκτρική αγωγιμότητα (μ.ο.) 6518 μS/cm, ενεργό οξύτητα (pH) 7,4 (μ.ο.), ραδιενεργά στοιχεία: ραδόνιο (Rn) 2,17 Bq/l ± 0,3 Bq/l (μ.ό.), ράδιο (Ra) 0,7 ± 0,1 Bq/l (μ.ό.), ουράνιο (U) 0,35 ± 0,05 Bq/l (μ.ό.), χημικά στοιχεία: Na <sup>+</sup> , Cl <sup>-</sup> , HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup> , K <sup>+</sup> , F <sup>-</sup> και αέρια: CO <sub>2</sub> . Η παροχή σε κυβικά μέτρα είναι 15 m <sup>3</sup> /h. Ο φυσικός πόρος χαρακτηρίζεται και ταυτοποιείται ως: μετεωρικό, υπέρθερμο, μεταλλικό, υποτονικό, Na <sup>+</sup> , Cl <sup>-</sup> , HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup> , K <sup>+</sup> , F <sup>-</sup> , μέτρια ανθρακούχο νερό.			<b>Ενδείξεις αντενδείξεις</b> Ενδείξεις: παθήσεις μυοσκελετικού συστήματος και μετατραυματικές κακώσεις. Αντενδείξεις: καρδιακές παθήσεις, οιδήματα κάτω άκρων, στεφανιαία νόσος, εγκεφαλικές αιμορραγίες ή θρομβώσεις αγγείων, κακοήθεις νεοπλασίες, νευρικές και ψυχικές παθήσεις, ενεργός φυματίωση, εγκυμοσύνη μετά τον έκτο μήνα

29	Πηγή Θερμιών Παρανεστίου Δράμας	<a href="#">ΦΕΚ 1860/Β/24.06.2016</a>	<b>Θέση:</b> Οικισμός Θερμιά, τοπωνύμιο θέσης εμφάνισης πηγές Θερμιών, του Δήμου Παρανεστίου με συντεταγμένες Ι.Φ.Π.: X=537518, Y=4590293, Z=616
<b>Χαρακτηριστικά και Ιδιότητες</b> Ο φυσικός πόρος «πηγή Θερμιών Παρανεστίου Δράμας», έχει θερμοκρασία 56°C, ηλεκτρική αγωγιμότητα 1800μS/cm, εκθέτη υδρογόνου (pH) 7,0, ραδιενεργά στοιχεία: ραδόνιο (Rn) 1,5 Bq/l, ράδιο (Ra) 4,8 Bq/l, χημικά στοιχεία: νάτριο (Na), ασβέστιο(Ca), όξινα ανθρακικά (HCO <sub>3</sub> ), φθόριο (F), κάλιο (K), βρώμιο (Br), λίθιο (Li) και αέρια: διοξείδιο του άνθρακα(CO <sub>2</sub> ), υδρόθειο (H <sub>2</sub> S). Η παροχή σε κυβικά μέτρα ανά ώρα είναι: 7. Ο φυσικός πόρος χαρακτηρίζεται και ταυτοποιείται ως: υπέρθερμο, νατριούχο, ασβεστιούχο, οξινο-ανθρακούχο, φθοριούχο, καλιούχο, βρωμιούχο, ασθενώς ανθρακούχο ιαματικό νερό.			<b>Ενδείξεις αντενδείξεις</b> Ενδείξεις: α) Λουτροθεραπεία, για παθήσεις μυοσκελετικού συστήματος, αυτοάνοσα νοσήματα β) Ποσιθεραπεία, για παθήσεις γαστρεντερικού και ουροποιητικού συστήματος. Αντενδείκνυται για καρδιαγγειακά νοσήματα και παθήσεις αναπνευστικού.
30	Νερό από πηγάδι οικισμού Θερμών	<a href="#">ΦΕΚ 1113/ Β/ 19.04.2016</a>	<b>Θέση:</b> βρίσκεται στον οικισμό Θερμά του Δήμου Καλυμνίων, Π.Ε. Καλύμνου, Περιφέρειας Νοτίου Αιγαίου, με συντεταγ- μένες σημείου φυσικής ανάβλυσης Ι.Φ.Π.: X=765875,95, Y=4091981,03, Z=1,76. (ΕΓΣΑ '87).
<b>Χαρακτηριστικά και ιδιότητες:</b> Ο φυσικός πόρος «νερό από πηγάδι οικισμού Θερ- μών Καλύμνου» έχει θερμοκρασία 38 °C (μ.ό.), ηλεκτρική αγωγιμότητα 55200 μS/cm (μ.ό.), ενεργό οξύτητα (pH) 6,4 (μ.ό.), ραδόνιο (Rn) 19,72 ± 5,3 Bq/l (μ.ό.), ράδιο (Ra) < 1,5 Bq/l, χημικά στοιχεία: χλώριο (Cl), νάτριο (Na), κάλιο (K), βόριο(B). Η παροχή σε κυβικά μέτρα είναι 10 m <sup>3</sup> /h. Ο φυσικός πόρος χαρακτηρίζεται και ταυτοποιείται ως: ομοιόθερμο έως υπέρθερμο, χλωριονατριούχο, κα- λιούχο, βοριούχο, μεταλλικό, υπερτονικό ιαματικό νερό. Τρόπος χρήσεως: λουτροθεραπεία.			<b>Ενδείξεις:</b> παθήσεις μυοσκελετικού και νευρικού συστήματος, δερματοπάθειες <b>Αντενδείξεις:</b> συστηματικά, μεταδοτικά και κακοήθη νοσήματα, ηπατική και νεφρική ανεπάρκεια.
31	Νερό πηγής Καλλυντικά Κονιαβίτη	<a href="#">ΦΕΚ 1134/ Β/ 20.04.2016</a>	<b>Θέση:</b> βρίσκεται στην περιοχή Καμμένων Βούρλων Κονιαβίτη, τοπωνύμιο θέσης εμφάνισης Καλλυντικά του Δήμου

			Μώλου–Αγίου Κωνσταντίνου, της Π.Ε. Φθιώτιδος της Περιφέρειας Στερεάς Ελλάδας, με συντεταγμένες ση– μείου φυσικής ανάβλυσης Ι.Φ.Π.: X=390997, Y=4292637, Z=5. (ΕΓΣΑ 87).
<b>Χαρακτηριστικά και ιδιότητες:</b> Ο φυσικός πόρος «νερό πηγής Καλλυντικά Κονια– βίτη – Καμμένα Βούρλα» έχει θερμοκρασία 35°C (μ.ό.), ηλεκτρική αγωγιμότητα 20.490 μS/cm, ενεργό οξύτητα (pH) 6,15, ραδόνιο (Rn) 7,89 Bq/l, ράδιο (Ra) 0,765 Bq/l, ουράνιο(U) 14μg/l (περίπου), χημικά στοιχεία: χλωριού– χα (Cl <sup>-</sup> ), νάτριο (Na <sup>+</sup> ), ασβέστιο (Ca <sup>2+</sup> ), όξινα ανθρακικά (HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup> ), πυριτικά (SiO <sub>2</sub> ), στρόντιο (Sr <sup>2+</sup> ), βόριο(B), φθόριο (F <sup>-</sup> ), λίθιο (Li <sup>+</sup> ) και αέρια: υδροθείο(H <sub>2</sub> S) και διοξείδιο του άνθρακα(CO <sub>2</sub> ). Η παροχή σε κυβικά μέτρα είναι 160 m <sup>3</sup> /h. Ο φυσικός πόρος χαρακτηρίζεται και ταυτοποιείται ως: μετρίως θειούχο, ομοιόθερμο, ασθενώς ανθρακούχο, χλωρονατρίουχο, υπερτονικό, ασβεστούχο, οξυανθρα– κικό, χαλαζιακό, στροντιούχο, βοριούχο, φθοριούχο, λι– θιούχο ιαματικό νερό. Τρόπος χρήσεως: λουτροθεραπεία.			<b>Ενδείξεις:</b> νοσήματα μυοσκελετικού και νευρικού συστήματος, γυναικολογικές παθήσεις, δερματοπάθειες, παθήσεις αγγειακού συστήματος <b>Αντενδείξεις:</b> συστηματικά και μεταδοτικά νοσή– ματα, ηπατική–νεφρική ανεπάρκεια, κακοήθη νοσήματα.
32	Νερό και Πηλός Λουτρά Κρηνίδων	<a href="#">ΦΕΚ 3635/ Β/ 31.12.2014</a>	<b>Θέση:</b> βρίσκονται στο δήμο Καβάλας.
<b>Χαρακτηριστικά και ιδιότητες:</b> 1. Ο φυσικός πόρος «νερό Λουτρών Ν. Απολλωνίας» έχει θερμοκρασία 29°C, ηλεκτρική αγωγιμότητα 410 μS/cm, ενεργό οξύτητα (pH) 7,2, ραδόνιο (Rn) 5,53 Bq/l, ράδιο (Ra) <0,1 Bq/l, ουράνιο <1 μg και περιέχει ασβέστιο (Ca), μαγνήσιο (Mg) νάτριο (Na), οξυανθρακικά (HCO <sub>3</sub> ). Η παροχή είναι 25 κυβικά μέτρα ανά ώρα. Ο φυσικός πόρος χαρακτηρίζεται και ταυτοποιείται ως: υπόθερμο, ασβεστούχο, μαγνησιούχο, οξυανθρακικό, υποτονικό ιαματικό νερό. Ενδείκνυται για λουτροθεραπεία: παθήσεις μυοσκελετικού συστήματος και δερματικές παθήσεις. 2. Ο φυσικός πόρος «πηλός Λουτρών Ν. Απολλωνίας» έχει θερμοκρασία ταμειυτήρα πηλού 27oC, ηλεκτρική αγωγιμότητα 720 μS/cm, ενεργό οξύτητα (pH) 7,8.			<b>Ενδείξεις:</b> παθήσεις μυοσκελετικού συστήματος και δερματικές παθήσεις. <b>Αντενδείξεις:</b> Αντενδείκνυται: για ενεργό φυματίωση, αυξημένη αι– μοραγική διάθεση, καρδιακή ανεπάρκεια, υποθυροειδισμό και κακοήθη νεοπλάσματα.



Ο φυσικός πόρος (πηλός) χαρακτηρίζεται και ταυτοποιείται ως: φυσικός, τυρφοειδής, οργανικός, θεραπευτικός πηλός.			
<b>33</b>	Νερό Υδρογεώτρησης I-IAM-1 Λουτρακίου Περαιχώρας	<a href="#">ΦΕΚ 3899/ Β/ 05.12.2016</a>	<b>Θέση:</b> βρίσκεται, περιοχή εμφάνισης Λουτράκι (Ο.Τ. 103) στον Δήμο Λουτρακίου -Περαιχώρας -Αγίων Θεοδώρων της Π.Ε. Κορινθίας, της Περιφέρειας Πελοποννήσου, με συντεταγμένες σημείου φυσικής ανάβλυσης Ι.Φ.Π.: X=409764,530, Y=4203896,930, Z=45,5. (ΕΓΣΑ 87).
<b>Χαρακτηριστικά και ιδιότητες:</b> Ο φυσικός πόρος «νερό υδρογεώτρησης I-IAM-1 περιοχής Λουτρακίου Περαιχώρας», έχει θερμοκρασία 33°C, ηλεκτρική αγωγιμότητα 3836,7 μS/cm, ενεργό οξύτητα (pH) 7,3 ραδιενεργά στοιχεία: ραδόνιο (Rn) 71,6 Bq/I(μ.ό.), ράδιο (Ra) 0,2Bq/I(μ.ό.), ουράνιο (U238)<5 μg/l, χημικά στοιχεία: μαγνήσιο (Mg), νάτριο (Na), χλώριο (Cl) και αέρια: υδροθείο (H2 S). Η παροχή σε κυβικά μέτρα είναι 70 m <sup>3</sup> /h. Ο φυσικός πόρος χαρακτηρίζεται και ταυτοποιείται ως: μετρίως υδροθειούχο, χλωριονατριούχο, μαγνησιούχο, ασθενώς ραδιενεργό ιαματικό νερό. Τρόπος χρήσεως: λουτροθεραπεία.			<b>Ενδείξεις:</b> παθήσεις μυοσκελετικού και νευρικού συστήματος, δερματοπάθειες και γυναικολογικές παθήσεις. <b>Αντενδείξεις:</b> συστηματικά, μεταδοτικά και κακοήγη νοσήματα, ηπατική και νεφρική ανεπάρκεια
<b>34</b>	Νερό Λουτρών Θερμών Εχίνου	<a href="#">ΦΕΚ 1166/ Β/ 22.04.2016</a>	<b>Θέση:</b> βρίσκεται στον οικισμό Ιαματικές Πηγές, στην Δ.Ε. Θερμών του Δήμου Μύκης στην Π.Ε. Ξάνθης της Περιφέρειας Ανατολικής Μακεδονίας – Θράκης, με συντεταγμένες σημείου φυσικής ανάβλυσης Ι.Φ.Π.: X=584546, γ=4577647, Z=434. (ΕΓΣΑ 87).
<b>Χαρακτηριστικά και ιδιότητες:</b> Ο φυσικός πόρος «νερό Λουτρών στην περιοχή Θερμών Εχίνου του Δήμου Μύκης Ν. Ξάνθης» έχει θερμοκρασία 52°C, ηλεκτρική αγωγιμότητα 1152,5 μS/cm (μ.ό.), ενεργό οξύτητα (pH) 6,54 (μ.ό.), ραδόνιο (Rn) 21,2 ± 0,5 Bq/I (μ.ό.), ράδιο (Ra) 0,2 ± 0,1 Bq/I, ουράνιο (U238) < 1 Bq/I, χημικά στοιχεία: νάτριο (Na <sup>+</sup> ), ασβέστιο (Ca <sup>++</sup> ), οξυανθρακικά (HCO <sub>3</sub> ), θειικά (SO <sub>4</sub> ), κάλιο			<b>Ενδείξεις:</b> α) Για λουτροθεραπεία: Ενδείκνυται για νοσήματα μυοσκελετικού, νευρικού και περιφερικού αγγειακού συστήματος, δερματικές παθήσεις. β) Για ποσιθεραπεία: Ενδείκνυται



<p>(K<sup>+</sup>), λίθιο (Li<sup>+</sup>), βρώμιο (Br), φθόριο (F<sup>+</sup>) και αέρια: διοξείδιο του άνθρακα (CO<sub>2</sub>), υδρόθειο (H<sub>2</sub>S). Η παροχή σε κυβικά μέτρα είναι 10 m<sup>3</sup> /h. Ο φυσικός πόρος χαρακτηρίζεται και ταυτοποιείται ως: υπέρθερμο, νατριούχο, ασβεστούχο, οξυανθρακικό, θειούχο, καλιούχο, λιθιούχο, βρομιούχο, φθοριούχο, ολιγομεταλλικό, υποτονικό ιαματικό νερό. Τρόπος χρήσεως: λουτροθεραπεία, ποσιθεραπεία.</p>			<p>για παθήσεις του γαστρεντερικού και ουροποιητικού συστήματος.  <b>Αντενδείξεις:</b> Αντενδείκνυται συστηματικά, μεταδοτικά και κακοήγη νοσήματα, ηπατική και νεφρική ανεπάρκεια.</p>
<b>35</b>	Πηγάδια Μουρστιάνου ή Σώκου	<a href="#">ΦΕΚ 1861/ Β/ 24.06.2016</a>	<p><b>Θέση:</b> βρίσκεται στον οικισμό Λυσιμαχείας, τοπωνύμιο θέσης εμφάνισης Μουρστιάνου, του Δήμου Αγρινίου της Π.Ε. Αιτωλοακαρνανίας, της Περιφέρειας Δυτικής Ελλάδας, με συντεταγμένες σημείου φυσικής ανάβλυσης Ι.Φ.Π.: X=269329, Y=4270891, Z=22m. (ΕΓΣΑ 87).</p>
<p><b>Χαρακτηριστικά και ιδιότητες:</b>  Ο φυσικός πόρος «πηγή Μουρστιάνου ή Σώκου», έχει θερμοκρασία 16,5° C, ηλεκτρική αγωγιμότητα (μ.ό.) στους 25° C 856 μS/cm, ενεργό οξύτητα(pH) 6,95 (μ.ό.), ραδιενεργά στοιχεία: ραδόνιο (Rn) 1,85 Bq/l (μ.ό.), ράδιο (Ra) UDL Bq/l (μ.ό.), κάτω του ορίου ανίχνευσης του οργάνου, ουράνιο (U) 0 μg/l(μ.ό.). Χημικά στοιχεία: Κύρια στοιχεία (mg/l):Κατιόντα (mg/l): νάτριο (Na<sup>+</sup>), κάλιο (K<sup>+</sup>), μαγνήσιο (Mg<sup>2+</sup>), ασβέστιο (Ca<sup>2+</sup>), αμμώνιο (NH<sub>4</sub><sup>+</sup>), Ανιόντα(mg/l): όξινα ανθρακικά (HCO<sub>3</sub><sup>-</sup>), Θειικά (SO<sub>4</sub><sup>2-</sup>), νιτρικά(NO<sub>3</sub><sup>-</sup>), νιτρώδη(NO<sub>2</sub><sup>-</sup>), χλωριόντα(Cl<sup>-</sup>), φθοριόντα(F<sup>-</sup>). Ιχνοστοιχεία (μg/l): βόριο (B), βάριο (Ba), σίδηρος (Fe), λίθιο (Li), μαγγάνιο (Mn), νικέλιο (Ni), γάλλιο (Ga), στρόντιο (Sr), ψευδάργυρος (Zn), φώσφορος (P) και αέρια: διοξείδιο του άνθρακα(CO<sub>2</sub>), υδρόθειο (H<sub>2</sub> S). Η παροχή σε κυβικά μέτρα είναι 5m<sup>3</sup>/h. Ο φυσικός πόρος χαρακτηρίζεται και ταυτοποιείται ως: όξυανθρακικός, ασβεστονατριούχος, υδροθειούχος με χημικό τύπο Ca – Na – HCO<sub>3</sub> - και χημικά στοιχεία τα ανωτέρω. Τρόπος χρήσεως: λουτροθεραπεία, ατμόλουτρο, υδροκινησιοθεραπεία.</p>			<p><b>Ενδείξεις:</b> ρευματικές παθήσεις, δερματικές παθήσεις, νευραλγίες, νευρίτιδες.  <b>Αντενδείξεις:</b> καρδιακές παθήσεις, εγκεφαλικές αιμορραγίες ή θρομβώσεις αγγείων, καρκίνο, νευρικές και ψυχικές παθήσεις, εκχυμώσεις αιμορραγικών νόσων, εγκυμοσύνη μετά τον έκτο μήνα.</p>
<b>36</b>	Νερό Λουτρών Ωραίας Ελένης	<a href="#">ΦΕΚ 1861/ Β/ 24.06.2016</a>	<p><b>Θέση:</b> βρίσκεται στα Λουτρά Ωραίας Ελένης, με περιοχή εμφάνισης τις Κεχριές, του Δήμου Κορινθίων, της Π.Ε. Κορινθίας, της</p>

			Περιφέρειας Πελοποννήσου, με συντεταγμένες σημείου φυσικής ανάβλυσης Ι.Φ.Π.: X=411627, Y=4191618, Z=1,5. (ΕΓΣΑ 87).
<b>Χαρακτηριστικά και ιδιότητες:</b> Ο φυσικός πόρος «νερό Λουτρών Ωραίας Ελένης», έχει θερμοκρασία 20,1° C, ηλεκτρική αγωγιμότητα 21.380 μS/cm, ενεργό οξύτητα (pH) από 7,1 έως 8,29, ραδιενεργά στοιχεία: ραδόνιο (Rn) 9,87± 0,4 Bq/l, ράδιο (Ra) < 0,1 Bq/l, ουράνιο (U238) < 1 Bq/l, χημικά στοιχεία: χλώριο(Cl), νάτριο (Na), ασβέστιο(Ca), όξινα ανθρακικά (HCO <sub>3</sub> ), στρόντιο (Sr), βρώμιο (Br), βόριο (B) και αέρια: διοξείδιο του άνθρακα (CO <sub>2</sub> ). Η παροχή σε κυβικά μέτρα είναι 100m <sup>3</sup> /h. Ο φυσικός πόρος χαρακτηρίζεται και ταυτοποιείται ως: υπερτονικό, χλωριονατρίουχο, ασβεστούχο, οξυανθρακικό, στροντιούχο, βρωμιούχο, βοριούχο, αλκαλικό, υπόθερμο ιαματικό νερό. Τρόπος χρήσεως: λουτροθεραπεία.			<b>Ενδείξεις:</b> Ενδείκνυται για νοσήματα μυοσκελετικού και νευρικού συστήματος, νοσήματα περιφερικού αγγειακού συστήματος, δερματικές και γυναικολογικές παθήσεις. <b>Αντενδείξεις:</b> μεταδοτικά, συστηματικά και κακοήγη νοσήματα, ηπατική και νεφρική ανεπάρκεια.
37	Νερό Γεώτρησης Λαγκαδά	<a href="#">ΦΕΚ 117/ Β/ 24.07.2017</a>	<b>Θέση:</b> βρίσκεται περιοχή εμφάνισης Λουτρά Λαγκαδά του Δήμου Λαγκαδά της Π.Ε. Θεσσαλονίκης της Περιφέρειας Κεντρικής Μακεδονίας, με συντεταγμένες σημείου φυσικής ανάβλυσης Ι.Φ.Π.: X=422643ΕΓΣΑ, Y=4509145, Z=86,66.
<b>Χαρακτηριστικά και ιδιότητες:</b> Ο φυσικός πόρος «νερό γεώτρησης Λαγκαδά» Θεσσαλονίκης, έχει θερμοκρασία 39°C, ηλεκτρική αγωγιμότητα (μ.ο.) στους 25°C:816μS/cm, ενεργό οξύτητα (pH) 7,5 (μ.ο.), ραδιενεργά στοιχεία: ραδόνιο (Rn) 15,2Bq/l (μ.ό.), ράδιο (Ra) < 0,1 Bq/l (μ.ό.), ουράνιο (U) < 1Bq/l (μ.ό.), χημικά στοιχεία: Na <sup>+</sup> , Ca <sup>2+</sup> , HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup> , SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup> , Mg <sup>2+</sup> . Η παροχή σε κυβικά μέτρα είναι 30 m <sup>3</sup> /h. Ο φυσικός πόρος χαρακτηρίζεται και ταυτοποιείται ως: θερμό, μεσομεταλλικό, νατριούχο, ασβεστούχο, οξυανθρακικό, καλιούχο, φθοριούχο ιαματικό νερό. Τρόπος χρήσεως λουτροθεραπεία.			<b>Ενδείξεις:</b> παθήσεις μυοσκελετικού συστήματος και μετατραυματικές κακώσεις. <b>Αντενδείξεις:</b> καρδιακές παθήσεις, οιδήματα κάτω άκρων, στεφανιαία νόσος, εγκεφαλικές αιμορραγίες ή θρομβώσεις αγγείων, κακοήθειες νεοπλασίες, νευρικές και ψυχικές παθήσεις, ενεργός φυματίωση, εγκυμοσύνη μετά τον έκτο μήνα.
38	Νερό Ιαματικής Πηγής Καλλιθέας	<a href="#">ΦΕΚ 121/ Β/ 24.01.2017</a>	<b>Θέση:</b> βρίσκεται στην Καλλιθέα του Δήμου Ρόδου της Περιφέρειας Ν.

			Αιγαίου, με συντεταγμένες σημείου φυσικής ανάβλυσης: X=880105, Y=4034105, Z=0,0 ΕΓΣΑ.
<b>Χαρακτηριστικά και ιδιότητες:</b> Ο φυσικός πόρος «νερό ιαματικής πηγής Καλλιθέας Ρόδου», έχει θερμοκρασία 19,1°C, ηλεκτρική αγωγιμότητα (μ.ο.) στους 25°C:6070μS/cm, ενεργό οξύτητα (pH) (μ.ο.) 7,45, ραδιενεργά στοιχεία: ραδόνιο (Rn) (μ.ο) 6,0+0,3Bq/l, ράδιο (Ra) (μ.ο) < 0,1 Bq/l, ουράνιο (U) (μ.ο) < 1Bq/l, χημικά στοιχεία: Κάλιο (K <sup>+</sup> ), Νάτριο (Na <sup>+</sup> ), Ασβέστιο (Ca <sup>++</sup> ), Μαγνήσιο (Mg <sup>++</sup> ), Χλώριο (Cl <sup>-</sup> ), θειικά (SO <sub>4</sub> <sup>-</sup> ), οξυανθρακικά (HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup> ). Η παροχή σε κυβικά μέτρα είναι 10 m <sup>3</sup> /h. Ο φυσικός πόρος χαρακτηρίζεται και ταυτοποιείται ως: Ιαματικός, χλώριο-νατρίουχος (NaCl), ψυχρός, υποτονικός με συγκεντρώσεις θεικών και μαγνησίου. Τρόπος χρήσεως: λουτροθεραπεία.			<b>Ενδείξεις:</b> παθήσεις μυοσκελετικού συστήματος και μετατραυματικές κακώσεις. <b>Αντενδείξεις:</b> καρδιακές παθήσεις, οιδήματα κάτω άκρων, στεφανιαία νόσος, εγκεφαλικές αιμορραγίες ή θρομβώσεις αγγείων, κακοήθειες νεοπλασίες, νευρικές και ψυχικές παθήσεις, ενεργός φυματίωση, εγκυμοσύνη μετά τον έκτο μήνα
39	Νερό πηγής Αγ. Παρασκευής	<a href="#">ΦΕΚ 2260/ Β/ 04.07.2017</a>	<b>Θέση:</b> βρίσκεται στον οικισμό Λουτρών Αγ. Παρασκευής του Δήμου Κασσάνδρας της Π.Ε. Χαλκιδικής της Περιφέρειας Κεντρικής Μακεδονίας, με συντεταγμένες σημείου φυσικής ανάβλυσης Ι.Φ.Π.: X=464778, Y=4419134, Z=1 ΕΓΣΑ 87
<b>Χαρακτηριστικά και ιδιότητες:</b> Ο φυσικός πόρος «νερό πηγής Αγίας Παρασκευής» Κασσάνδρα Χαλκιδικής, έχει θερμοκρασία 34.5 ° C, ηλεκτρική αγωγιμότητα (μ.ο.) στους 25° C: 52630μS/cm, ενεργός οξύτητα (pH) 6,58(μ.ό.), ραδιενεργά στοιχεία: ραδόνιο (Rn) 3,973±0,9 Bq/l (μ.ό.), ράδιο (Ra): 0,65 Bq/l (μ.ό.), ουράνιο (U) U234=0,35 Bq/l, U238=0,79 Bq/l, χημικά στοιχεία: Na <sup>+</sup> , Cl <sup>-</sup> , K <sup>+</sup> , Br <sup>-</sup> , B, Ca <sup>2+</sup> , Mg <sup>2+</sup> , As <sup>3+</sup> και αέρια: διοξείδιο του άνθρακα (CO <sub>2</sub> ),υδρόθειο (H <sub>2</sub> S). Η παροχή σε κυβικά μέτρα ανά ώρα: 25 m <sup>3</sup> /h. Ο φυσικός πόρος χαρακτηρίζεται και ταυτοποιείται ως: Υπόθερμος, χλωριονατρίουχος, καλιούχος, βρωμιούχος, βοριούχος, ασθενώς ανθρακούχος, ισχυρά θειούχος, υπερτονική αλιπηγή Αγ. Παρασκευής, Κασσάνδρας Χαλκιδικής. Τρόπος χρήσεως: λουτροθεραπεία.			<b>Ενδείξεις:</b> παθήσεις μυοσκελετικού συστήματος καθώς και ρευματικών και αυτοάνοσων παθήσεων και παθήσεων του καλυπτηρίου συστήματος και των βλενογόνων της μύτης και των παραρρινίων κόλπων. <b>Αντενδείξεις:</b> Το νερό περιέχει CO <sub>2</sub> . Η λουτροθεραπεία αντενδείκνυται για ασθενείς με καρδιακή ανεπάρκεια οποιασδήποτε αιτιολογίας και ασθενείς με πρόσφατο έμφραγμα του μυοκαρδίου (< 6 μήνες). Επίσης αντενδεικνύεται για όσους

			εμφανίζουν αναπνευστικά προβλήματα εξαιτίας της πιθανής υπερκαπνίας που μπορεί να αναπτυχθεί κατά την εμβάπτιση ολόκληρου του σώματος σε νερό εμπλουτισμένο με CO <sub>2</sub> . Οι αγγειακές εγκεφαλικές διαταραχές θα πρέπει επίσης να συγκαταλέγονται στις αντενδείξεις της υδροθεραπείας με διοξείδιο του άνθρακα.
40	Πηγή Χανόπουλου	<a href="#">ΦΕΚ 2342/ Β/ 11.07.2017</a>	<b>Θέση:</b> βρίσκεται στον οικισμό Χανόπουλο στη Δ.Ε. Βλαχερνών του Δήμου Αρταίων της Π.Ε. Αρτας της Περιφέρειας Ηπείρου, με συντεταγμένες σημείου φυσικής ανάβλυσης Ι.Φ.Π.: Χ=235728, Υ=4342701, Ζ=11.8 ΕΓΣΑ 87.
<b>Χαρακτηριστικά και ιδιότητες:</b> Ο φυσικός πόρος «πηγή Χανόπουλου» Άρτας, έχει θερμοκρασία 17° C, ηλεκτρική αγωγιμότητα 4.500 μS/ cm, εκθέτη Υδρογόνου (Ph) 7,3, ραδιενεργά στοιχεία: ραδόνιο (Rn) 3,6 Bq/l, χημικά στοιχεία: Cl, Na και αέρια: υδρόθειο (H <sub>2</sub> S). Η παροχή σε κυβικά μέτρα ανά ώρα: 30. Ο φυσικός πόρος χαρακτηρίζεται και “ταυτοποιείται” ως: Ψυχρό υδροθειούχο, χλωρονατρίουχο ιαματικό νερό. Τρόπος χρήσεως: λουτροθεραπεία.			<b>Ενδείξεις:</b> - Παθήσεις μυοσκελετικού συστήματος - Δερματικές παθήσεις <b>Αντενδείξεις:</b> Κρίση από ιαματικό νερό και γενικό στρες, εκκροικές δερματοπάθειες σε οξεία φάση, μεγάλη καταβολή, καρδιοαναπνευστική ανεπάρκεια, γενικευμένα καρκινώματα, βαρείες καρδιοπάθειες, βαρείες ψυχονευρολογικές παθήσεις, Τ.Β.Σ., θρομβώσεις, αγγειακά εγκεφαλικά επεισόδια, λευχαιμίες-λεμφώματα, βαρείες ορμονικές διαταραχές, ιδιοπαθής υπέρταση.
41	Πηλός Αγίας	<a href="#">ΦΕΚ 2459/ Β/</a>	<b>Θέση:</b> βρίσκεται στο Δήμο Ι.Π.

	Τριάδας	<a href="#">19.07.2017</a>	Μεσολογγίου με τοπωνύμιο θέσης εμφάνισης: Αγία Τριάδα, στην Π.Ε. Αιτωλοακαρνανίας, της Περιφέρειας Δυτικής Ελλάδας.
<p><b>Χαρακτηριστικά και ιδιότητες:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Θερμοκρασία: κυμαινόμενη ανάλογα με τις εποχές (λιμνοθάλασσα). • Ηλεκτρ. αγωγιμότητα(μ.ο.): κυμαίνεται από 1.975 - 5.870 μS/cm, ανάλογα με το σημείο μέτρησης. • Ενεργός Οξύτητα (pH)(μ.ο.): κυμαίνεται από 7,3 - 10,1 ανάλογα με το σημείο μέτρησης.</li> </ul> <p>Ραδιενεργά στοιχεία: Ραδόνιο στο νερό (Rn)(μ.ο.): 0,29 Bq/L, Ραδόνιο στον αέρα (Rn)(μ.ο.): 0,017Bq/L Ράδιο στο νερό (Ra): <math>47,4 \pm 18,3</math> mBq/L Ουράνιο στο νερό (U): 7,31.10~4mg/L Ουράνιο στον πηλό (U): <math>16 \pm 5</math> Bq/Kg Ράδιο στον πηλό (Ra): <math>16 \pm 5</math> Bq/Kg.</p> <p>Χημικά στοιχεία: A5, Ba, Co, Cr, Ga, Li, Mn, Mo, Pb, Rb, U, V, Zn, Nb, Zr, Ce, Sc, Y, P, Ni, Fe, Sr, και αέρια: CO<sub>2</sub> , H<sub>2</sub> S (κατά τύπους).</p> <p>Τρόπος χρήσεως: Πηλοθεραπεία. Ο φυσικός πόρος χαρακτηρίζεται και ταυτοποιείται ως: φυσικός, ιλυοαργιλούχος έως αργιλούχος, με στρώσεις οργανικού υλικού χαρακτηριστικής οσμής, ουδέτερος έως αλκαλικός ιαματικός πηλός με τα παραπάνω αναφερθέντα χημικά στοιχεία.</p>			<p><b>Ενδείξεις:</b> Ρευματικές παθήσεις χρόνιους ρευματισμούς, ισχιαλγίες, οσφυαλγίες, παθήσεις νευρικού συστήματος.</p> <p><b>Αντενδείξεις:</b> Καρδιακές παθήσεις, οιδήματα κάτω άκρων, στεφανιαία νόσος, εγκεφαλικές αιμορραγίες ή θρομβώσεις αγγείων, κακοήθειες νεοπλασίες, νευρικές και ψυχικές παθήσεις, ενεργός φυματίωση, εγκυμοσύνη μετά τον έκτο μήνα.</p>
42	Πηγή Μανδρακίου	<a href="#">ΦΕΚ 2433/ Β/ 17.07.2017</a>	<p><b>Θέση:</b> ο φυσικός πόρος «πηγή "Μανδρακίου" Δήμου Νισύρου», που βρίσκεται στον οικισμό Μανδράκι του Νομού Δωδεκανήσου της Π.Ε. Κω της Περιφέρειας Νοτίου Αιγαίου, με συντεταγμένες σημείου φυσικής ανάβλυσης Ι.Φ.Π.: X=781955, Y=4056223, Z=2 ΕΓΣΑ 87</p>
<p><b>Χαρακτηριστικά και ιδιότητες:</b></p> <p>Ο φυσικός πόρος «πηγή "Μανδρακίου" Δήμου Νισύρου», έχει θερμοκρασία 49°C, ηλεκτρική αγωγιμότητα στους 25°C:49300μS/cm, ενεργός οξύτητα (Ph) (μ.ο.): 6,2, ραδιενεργά στοιχεία: ραδόνιο (Rn) (μ.ο.): 1,7Bq/L, Ράδιο (Ra)(μ.ο.): &lt; 0,1Bq/L και Ουράνιο (U):12 m<sup>3</sup>/h. Ο φυσικός πόρος</p>			<p><b>Ενδείξεις:</b> Ρευματικές παθήσεις χρόνιους ρευματισμούς, ισχιαλγίες, οσφυαλγίες, παθήσεις νευρικού συστήματος</p> <p><b>Αντενδείξεις:</b> Καρδιακές παθήσεις,</p>

<p>χαρακτηρίζεται και ταυτοποιείται ως: οριακά υπέρθερμο, θερμομεταλλικό, υπερτονικό με Cl, Na, K, B, Sr. Τρόπος χρήσεως: λουτροθεραπεία.</p>			<p>οιδήματα κάτω άκρων, στεφανιαία νόσος, εγκεφαλικές αιμορραγίες ή θρομβώσεις αγγείων, κακοήθειες νεοπλασίες, νευρικές και ψυχικές παθήσεις, ενεργός φυματίωση, εγκυμοσύνη μετά τον έκτο μήνα.</p>
43	<p>Νερό πηγής Αγιασμάτων Δήμου Χίου</p>	<p><a href="#">ΦΕΚ 2973/ Β/ 30.08.2017</a></p>	<p><b>Θέση:</b> βρίσκεται στον οικισμό Αγιάσματα, (τοπωνύμιο θέσης εμφάνισης: Αγιάσματα) της Δ.Ε. Αμανής, του Δήμου Χίου της Π.Ε. Χίου της Περιφέρειας Βορείου Αιγαίου, με συντεταγμένες σημείου φυσικής ανάβλυσης Ι.Φ.Π.: X=668206, Y=4272516, Z=0 ΕΓΣΑ 87</p>
<p><b>Χαρακτηριστικά και ιδιότητες:</b> Ο φυσικός πόρος «νερό πηγής Αγιασμάτων» Δήμου Χίου, έχει θερμοκρασία 61,7 °C, ηλεκτρική αγωγιμότητα (μ.ο.): στους 25° C: 14600 μS/cm, ενεργό οξύτητα (Ph) (μ.ο.): 6,8, ραδιενεργά στοιχεία: ραδόνιο (Rn) (μ.ο.): 5,6 Bq/L, χημικά στοιχεία: Ca, Mn, Na, K, HCO<sub>3</sub>, Cl, SO<sub>4</sub>, Li, Sr, Br, F και αέρια: CO<sub>2</sub>. Η παροχή σε κυβικά μέτρα ανά ώρα: 15 m<sup>3</sup>/h. Ο φυσικός πόρος χαρακτηρίζεται και ταυτοποιείται ως: Υπέρθερμος, χλωριονατριούχος, αλκαλικός, με Ca, Mn, Na, K, HCO<sub>3</sub>, Cl, SO<sub>4</sub>, Li, Sr, Br, F. Τρόπος χρήσεως: λουτροθεραπεία.</p>			<p><b>Ενδείξεις:</b> παθήσεις μυοσκελετικού συστήματος και μετατραυματικές κακώσεις. <b>Αντενδείξεις:</b> καρδιακές παθήσεις, οιδήματα κάτω άκρων, στεφανιαία νόσος, εγκεφαλικές αιμορραγίες ή θρομβώσεις αγγείων, κακοήθειες νεοπλασίες, νευρικές και ψυχικές παθήσεις, ενεργός φυματίωση, εγκυμοσύνη μετά τον έκτο μήνα.</p>
44	<p>Πηγή Κιβωτού (γεώτρηση αρτεσιανή)</p>	<p><a href="#">ΦΕΚ 3956/ Β/ 10.11.2017</a></p>	<p><b>Θέση:</b> Δήμος Γρεβενών της Π.Ε. Γρεβενών της Περιφέρειας Δυτικής Μακεδονίας, με συντεταγμένες σημείου φυσικής ανάβλυσης Ι.Φ.Π.: X=280929, Y=4457638, Z=677μ ΕΓΣΑ 87</p>
<p><b>Χαρακτηριστικά και ιδιότητες:</b> Ο φυσικός πόρος «πηγή Κιβωτού» (γεώτρηση αρτεσιανή) Δήμου Γρεβενών, έχει θερμοκρασία 14,8 °C, ηλεκτρική αγωγιμότητα (μ.ο.): στους</p>			<p><b>Ενδείξεις:</b> ρευματικές παθήσεις χρόνιους ρευματισμούς, ισχιαλγίες, οσφυαλγίες, παθήσεις νευρικού</p>

<p>25°C 863μS/cm, ενεργό οξύτητα (Ph) (μ.ο.): 7,3, ραδιενεργά στοιχεία: ραδόνιο (Rn) (μ.ο.): 6,9 Bq/l, Ραείο (Ra) (μ.ο.): &lt;0.1Bq/l, Ουράνιο(U): &lt;1 Bq/l. Χημικά στοιχεία: Ca, Mg, HCO<sub>3</sub>, Cl και αέρια: H<sub>2</sub>S= 5,9 mg/L ως S<sup>2-</sup>, CO<sub>2</sub>=24 mg/L. Η παροχή σε κυβικά μέτρα ανά ώρα: 9 m<sup>3</sup>/h.</p>			<p>συστήματος.</p> <p><b>Αντενδείξεις:</b> Καρδιακές παθήσεις, οιδήματα κάτω άκρων, στεφανιαία νόσος, εγκεφαλικές αιμορραγίες ή θρομβώσεις αγγείων, κακοήθειες νεοπλασίες, νευρικές και ψυχικές παθήσεις, ενεργός φυματίωση, εγκυμοσύνη μετά τον έκτο μήνα.</p>
45	Πηγή Παλαιοβράχας	<a href="#">ΦΕΚ 3956/ Β/ 10.11.2017</a>	<p><b>Θέση:</b> περιοχή εμφάνισης Τ.Κ. Παλαιοβράχας, (τοπωνύμιο θέσης εμφάνισης: ΑΜΠΛΑΣ) του Δήμου Μακρακώμης της Π.Ε. Φθιώτιδας της Περιφέρειας Στερεάς Ελλάδας, με συντεταγμένες σημείου φυσικής ανάβλυσης Ι.Φ.Π.: X= 330973, Y= 4309692, Z= 198 ΕΓΣΑ 87.</p>
<p><b>Χαρακτηριστικά και ιδιότητες:</b></p> <p>Ο φυσικός πόρος «Πηγή Παλαιοβράχας» (γεώτρηση αντλούμενη), Δήμου Μακρακώμης, έχει θερμοκρασία 23°C, ηλεκτρική αγωγιμότητα: 426 μS/cm, ενεργό οξύτητα (Ph): 9,84 (στους 20 C°), ραδιενεργά στοιχεία: ραδόνιο (Rn) 5,4 ± 0,4 Bq/l, Ράδιο (Ra)&lt;0,1 Bq/l και Ουράνιο (U)&lt;1 Bq/l. Χημικά στοιχεία: Ca<sup>2+</sup>, Mg<sup>2+</sup>, Na<sup>+</sup>, HCO<sub>3</sub><sup>-</sup>, και αέρια: H<sub>2</sub>S (υδρόθειο). Η παροχή σε κυβικά μέτρα ανά ώρα: 120 m<sup>3</sup> /h. Ο φυσικός πόρος χαρακτηρίζεται και ταυτοποιείται ως: ψυχρό, ολίγο μεταλλικό, ισχυρά αλκαλικό, νατριούχο, υποτονικό, ασθενώς θειούχο ιαματικό νερό. Τρόπος χρήσεως: λουτροθεραπεία.</p>			<p><b>Ενδείξεις:</b> νοσήματα μυοσκελετικού και νευρικού συστήματος, δερματικές παθήσεις.</p> <p><b>Αντενδείξεις:</b> Συστηματικά, μολυσματικά και κακοήγη νοσήματα, ηπατική και νεφρική ανεπάρκεια.</p>
46	Πηγή Θέρμων Ηφαιστου	<a href="#">ΦΕΚ 4601/ Β/ 28.12.2017</a>	<p><b>Θέση:</b> βρίσκεται στην περιοχή Θέρμα τοπωνύμιο θέσης εμφάνισης: Ήφαιστος) του Δήμου Λήμνου της Π.Ε. Λήμνου της Περιφέρειας Βορείου Αιγαίου, με συντεταγμένες σημείου φυσικής ανάβλυσης Ι.Φ.Π.: X=595774, Y=4417563, Z=50 μ ΕΓΣΑ 87</p>

<p><b>Χαρακτηριστικά και ιδιότητες:</b> Ο φυσικός πόρος «Πηγή Θέρμων Ηφαίστου» Δήμου Λήμνου έχει θερμοκρασία 41°C, ηλεκτρική αγωγιμότητα: (μ.ο.) στους 25°C: 455 μS/cm, ενεργό οξύτητα (Ph) (μ.ο.): 8,3, ραδιενεργά στοιχεία: ραδόνιο (Rn) (μ.ο.) 9,27 Bq/I, Ράδιο (Ra) (μ.ο.) &lt;0,1 Bq/I και Ουράνιο(U): ≤ 1 Bq/I. Χημικά στοιχεία: Na<sup>+</sup>, Cl<sup>-</sup>, HCO<sub>3</sub><sup>-</sup>, Fe. Η παροχή σε κυβικά μέτρα ανά ώρα: 3m<sup>3</sup>/h. Ο φυσικός πόρος χαρακτηρίζεται και ταυτοποιείται ως: Μετεωρικός - υπέρθερμος – μέσομεταλλικός – υποτονικός, με Na<sup>+</sup>, Cl<sup>-</sup>, HCO<sub>3</sub><sup>-</sup>, ασθενώς σιδηρούχος. Τρόπος χρήσεως: λουτροθεραπεία.</p>			<p><b>Ενδείξεις:</b> ρευματικές παθήσεις χρόνιους ρευματισμούς, ισχιαλγίες, οσφυαλγίες, παθήσεις νευρικού συστήματος. <b>Αντενδείξεις:</b> καρδιακές παθήσεις, οιδήματα κάτω άκρων, στεφανιαία νόσος, εγκεφαλικές αιμορραγίες ή θρομβώσεις αγγείων, κακοήθειες νεοπλασίες, νευρικές και ψυχικές παθήσεις, ενεργός φυματίωση, εγκυμοσύνη μετά τον έκτο μήνα.</p>
47	Πηγή Αιζώνης	<a href="#">ΦΕΚ 4744/ Β/ 29.12.2017</a>	<p><b>Θέση:</b> βρίσκεται στη περιοχή του Δήμου Γλυφάδας, (τοπωνύμιο θέσης εμφάνισης: Αιζωνή) της Περιφέρειας Αττικής, με γεωγραφικό προσδιορισμό του χώρου το υδροσημείο με συντεταγμένες θέσης σύλληψης Ι.Φ.Π. σε ΕΓΣΑ87: X=479457, Y=4189339, Z=55</p>
<p><b>Χαρακτηριστικά και ιδιότητες:</b> Ο φυσικός πόρος «πηγή Αιζωνής» (γεώτρηση αντλούμενη) του Δήμου Γλυφάδας, έχει θερμοκρασία 34°C, ηλεκτρική αγωγιμότητα (μ.ο.): στους 25°C: 2547μS/cm, ενεργό οξύτητα (Ph) (μ.ο.): 7,46, ραδιενεργά στοιχεία: ραδόνιο (Rn) (μ.ο.): 6,47 Bq/I, Ράδιο (Ra) (μ.ο.): &lt;0,1Bq/L, Ουράνιο (U): 0,9 Bq/L. Χημικά στοιχεία: Cl<sup>-</sup>, Na<sup>+</sup>, HCO<sub>3</sub><sup>-</sup>, Mg+2 σαν δευτερεύον στοιχείο σε ποσοστό κάτω του 15% είναι το Ca<sup>2+</sup>, το K<sup>+</sup> και το Br<sup>-</sup> και αέρια: H<sub>2</sub>S και το CO<sub>2</sub>. Η παροχή σε κυβικά μέτρα ανά ώρα: 20 m<sup>3</sup>/h. Ο φυσικός πόρος χαρακτηρίζεται και ταυτοποιείται ως: Ομοιόθερμος, Μεταλλικός, Χλωριονατριούχος, Οξυανθρακικός, μαγνησιούχος, Υποτονικός - Na<sup>+</sup>, Mg<sup>2+</sup>, Cl<sup>-</sup>, K<sup>+</sup>, Br<sup>-</sup>. Τρόπος χρήσεως: λουτροθεραπεία.</p>			<p><b>Ενδείξεις:</b> Ρευματικές παθήσεις χρόνιους ρευματισμούς, ισχιαλγίες, οσφυαλγίες, παθήσεις νευρικού συστήματος <b>Αντενδείξεις:</b> καρδιακές παθήσεις, οιδήματα κάτω άκρων, στεφανιαία νόσος, εγκεφαλικές αιμορραγίες ή θρομβώσεις αγγείων, κακοήθειες νεοπλασίες, νευρικές και ψυχικές παθήσεις, ενεργός φυματίωση, εγκυμοσύνη μετά τον έκτο μήνα.</p>
48	Νερό πηγής Πρέβεζας	<a href="#">ΦΕΚ 4744/ Β/ 29.12.2017</a>	<p><b>Θέση:</b> βρίσκεται στη περιοχή του Δήμου Πρέβεζας, (τοπωνύμιο θέσης εμφάνισης: Παλιοσάραγα Πρέβεζας)</p>



			της Π.Ε. Πρέβεζας της Περιφέρειας Ηπείρου, με γεωγραφικό προσδιορισμό του χώρου το υδροσημείο με συντεταγμένες θέσης σύλληψης Ι.Φ.Π. σε ΕΓΣΑ 87: X=218636, Y=4316071, Z=1,1μ
<b>Χαρακτηριστικά και ιδιότητες:</b> φυσικός πόρος «νερό πηγής Πρέβεζας» (γεώτρηση αντλούμενη) του Δήμου Πρέβεζας, έχει θερμοκρασία 19,7°C, ηλεκτρική αγωγιμότητα (μ.ο.): στους 25°C: 9230 mS/cm, ενεργό οξύτητα (Ph) (μ.ο.): 6,99, ραδιενεργά στοιχεία: ραδόνιο (Rn) (μ.ο.): 0,0008 Bq/l. Χημικά στοιχεία: Cl, Na, HCO <sub>3</sub> , Ca, Mg, K, B και αέρια: H <sub>2</sub> S. Η παροχή σε κυβικά μέτρα ανά ώρα: 2 m <sup>3</sup> /h. Ο φυσικός πόρος χαρακτηρίζεται και ταυτοποιείται ως: Ψυχρή, μεταλλική, υποτονική, υδροθειούχος, χλωρονατριούχος με HCO <sub>3</sub> , Ca, Mg, K, B. Τρόπος χρήσεως: λουτροθεραπεία.			<b>Ενδείξεις:</b> ρευματικές παθήσεις χρόνιους ρευματισμούς, ισχιαλγίες, οσφυαλγίες, παθήσεις νευρικού συστήματος. <b>Αντενδείξεις:</b> καρδιακές παθήσεις, οιδήματα κάτω άκρων, στεφανιαία νόσος, εγκεφαλικές αιμορραγίες ή θρομβώσεις αγγείων, κακοήθειες νεοπλασίες, νευρικές και ψυχικές παθήσεις, ενεργός φυματίωση, εγκυμοσύνη μετά τον έκτο μήνα.
49	Πηγή Εμπρός Θέρμη Αγίου Φωκά	<a href="#">ΦΕΚ 450/ Β/ 14.02.2018</a>	<b>Θέση:</b> βρίσκεται στη περιοχή του Αγίου Φωκά Δήμου Κω που βρίσκεται στην περιοχή Αγίου Φωκά (τοπωνύμιο θέσης εμφάνισης: Εμπρός Θέρμη ) του Δήμου ΚΩ της Π.Ε. ΚΩ της Περιφέρειας Νοτίου Αιγαίου, με συντεταγμένες σημείου φυσικής ανάβλυσης Ι.Φ.Π.: X=0795582, Y=4082493, Z=1 μ ΕΓΣΑ 87
<b>Χαρακτηριστικά και ιδιότητες:</b> Ο φυσικός πόρος «Πηγή Εμπρός Θέρμη» Αγίου Φωκά Δήμου Κω έχει θερμοκρασία 45°C, ηλεκτρική αγωγιμότητα: (μ.ο.) στους 25°C: 54616 μS/cm, ενεργός οξύτητα (Ph) (μ.ο.): 5,88, ραδιενεργά στοιχεία: ραδόνιο (Rn) (μ.ο.) 10,26 Bq/l, Ράδιο (Ra) (μ.ο.) 3,13 Bq/l και Ουράνιο(υ): 0,005 mg/l. Χημικά στοιχεία: Na <sup>+</sup> , K <sup>+</sup> , Ca <sup>2+</sup> , Mg <sup>2+</sup> , HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup> , CO <sub>3</sub> <sup>2-</sup> , Cl <sup>-</sup> και SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup> και αέρια: Υδρόθειο (H <sub>2</sub> S) 5,47 mg/l και Διοξείδιο του άνθρακα (CO <sub>2</sub> ) 753 mg/l. Η παροχή σε κυβικά μέτρα ανά ώρα: 25-35m <sup>3</sup> /h, που με την κατάλληλη			<b>Ενδείξεις:</b> ρευματικές παθήσεις χρόνιους ρευματισμούς, ισχιαλγίες, οσφυαλγίες, παθήσεις νευρικού συστήματος <b>Αντενδείξεις:</b> καρδιακές παθήσεις, οιδήματα κάτω άκρων, στεφανιαία νόσος, εγκεφαλικές αιμορραγίες ή θρομβώσεις αγγείων, κακοήθειες

<p>υδρομάστευση στον χώρο της πηγής η παροχή αυτή μπορεί να αυξηθεί ακόμη περισσότερο. Ο φυσικός πόρος αρακτηρίζεται και ταυτοποιείται: χλωριονατριούχος (Na-Cl) μπλουτισμένο σε ιόντα <math>\text{Ca}^{2+}</math>, <math>\text{HCO}_3^-</math> και <math>\text{SO}_4^{2-}</math>. Τρόπος χρήσεως: λουτροθεραπεία.</p>			<p>νεοπλασίες, νευρικές και ψυχικές παθήσεις, ενεργός φυματίωση, εγκυμοσύνη μετά τον έκτο μήνα σε όσους παρουσιάζουν αναπνευστικά προβλήματα εξαιτίας πιθανής υπερκαπνίας που μπορεί να αναπτυχθεί κατά την εμβάπτιση ολόκληρου του σώματος σε νερό εμπλουτισμένο με <math>\text{CO}_2</math>.</p>
<b>50</b>	Πηγή Κόκκινο Στεφάνι Μυρτιάς	<a href="#">ΦΕΚ 1347/ Β/ 19.04.2018</a>	<p><b>Θέση:</b> βρίσκεται στον οικισμό Μυρτιά (τοπωνύμιο θέσης εμφάνισης: Κόκκινο Στεφάνι) του Δήμου Θέρμου της Π.Ε. Αιτωλοακαρνανίας της Περιφέρειας Δυτικής Ελλάδας, με συντεταγμένες σημείου φυσικής ανάβλυσης Ι.Φ.Π.:X=292407.321, Y=4271095.234, Z=19.96 ΕΓΣΑ87</p>
<p><b>Χαρακτηριστικά και ιδιότητες:</b> Ο φυσικός πόρος «πηγή Κόκκινο Στεφάνι Μυρτιάς» Δήμου Θέρμου έχει θερμοκρασία 18°C, ηλεκτρική αγωγιμότητα: (μ.ο.): 628 <math>\mu\text{S}/\text{cm}</math>, νεργός οξύτητα (Ph) (μ.ο.): 7,47, ραδιενεργά στοιχεία: ραδόνιο (Rn) (μ.ο.): 2,93 Bq/l, ράδιο (Ra) (μ.ο.): &lt; 0,1 Bq/l, ουράνιο (U):&lt;1 Bq/l. Χημικά στοιχεία: Na, Ca, <math>\text{HCO}_3</math>, Mg, <math>\text{SO}_4</math>, F, B, Ba, Fe, Li, Mn, Sr και αέρια: υδρόθειο (<math>\text{H}_2\text{S}</math>) και διοξείδιο του άνθρακα (<math>\text{CO}_2</math>). Η παροχή σε κυβικά μέτρα ανά ώρα είναι: 10 <math>\text{m}^3/\text{h}</math>. Ο φυσικός πόρος χαρακτηρίζεται και ταυτοποιείται ως οξυανθρακικός, ασβεστο-νατριούχος, θειούχος, υδρο-θειούχος, φθοριούχος, βοριούχος, υποτονικός, oligo-μεταλλικός. Τρόπος χρήσεως: λουτροθεραπεία.</p>			<p><b>Ενδείξεις:</b> ρευματικές παθήσεις, χρόνιους ρευματισμούς, ισχιαλγίες, οσφυαλγίες, παθήσεις νευρικού συστήματος <b>Αντενδείξεις:</b> καρδιακές παθήσεις, οιδήματα κάτω άκρων, στεφανιαία νόσος, εγκεφαλικές αιμορραγίες ή θρομβώσεις αγγείων, κακοήθειες νεοπλασίες, νευρικές και ψυχικές παθήσεις, ενεργός φυματίωση, εγκυμοσύνη μετά τον έκτο μήνα.</p>
<b>51</b>	Νερό Γεώτρησης (Αντλούμενη) Λουτρών Σιδηροκάστρου	<a href="#">ΦΕΚ 1400/ Β/ 25.04.2018</a>	<p><b>Θέση:</b> βρίσκεται στην Δ.Ε. Σιδηροκάστρου (τοπωνύμιο θέσης εμφάνισης: Λουτρά) του Δήμου Σιντικής της Π.Ε. Σερρών της Περιφέρειας Κεντρικής Μακεδονίας, με γεωγραφικό</p>

			προσδιορισμό του χώρου του υδροσημείου με συντεταγμένες θέσης σύλλληψης Ι.Φ.Π. σε ΕΓΣΑ 87: X= 444612, Y=4569837, Z=176 μ.
<b>Χαρακτηριστικά και ιδιότητες:</b> Ο φυσικός πόρος «Νερό Γεώτρησης (αντλούμενη) Λουτρών Σιδηροκάστρου» Δήμου Σιντικής έχει θερμοκρασία 43,5°C, ηλεκτρική αγωγιμότητα (μ.ο.): στους 25°C: 1.770 μS/cm, ενεργό οξύτητα (Ph) (μ.ο.): 6,7, ραδιενεργά στοιχεία: ραδόνιο (Rn) (μ.ο.): 31,87 ± 0,4 Bq/I, ράδιο (Ra) (μ.ο.): < 0,4 Bq/I, ουράνιο (U): <1 Bq/I. Χημικά στοιχεία: νάτριο (Na <sup>+</sup> ), ασβέστιο (Ca <sup>+2</sup> ), όξινα ανθρακικά (HCO <sub>3</sub> ), κάλιο (K <sup>+</sup> ), φθόριο (F <sup>-</sup> ) και αέρια: διοξείδιο του άνθρακα (CO <sub>2</sub> ). Η παροχή σε κυβικά μέτρα ανά ώρα είναι: 17 m <sup>3</sup> /h. Ο φυσικός πόρος χαρακτηρίζεται και ταυτοποιείται ως υπέθερμος, μεταλλικός, μετεωρικός και θαλάσσιος, υποτονικός με Na <sup>+</sup> - Ca <sup>+2</sup> - HCO <sub>3</sub> - K <sup>+</sup> - F <sup>-</sup> », ασθενώς ραδιενεργός-μέτρια ανθρακούχος. Τρόπος χρήσεως: λουτροθεραπεία.			<b>Ενδείξεις:</b> ρευματικές παθήσεις, χρόνιους ρευματισμούς, ισχιαλγίες, οσφυαλγίες, παθήσεις νευρικού συστήματος. <b>Αντενδείξεις:</b> καρδιακές παθήσεις, οιδήματα κάτω άκρων, στεφανιαία νόσος, εγκεφαλικές αιμορραγίες ή θρομβώσεις αγγείων, κακοήθειες νεοπλασίες, νευρικές και ψυχικές παθήσεις, ενεργός φυματίωση, εγκυμοσύνη μετά τον έκτο μήνα.
52	Πηγή Αμαράντου	<a href="#">ΦΕΚ 2165/ Β/ 12.06.2018</a>	<b>Θέση:</b> βρίσκεται στο Δήμο Κόνιτσας, τοπωνύμιο θέσης εμφάνισης: Αμάραντος, της Π.Ε. Ιωαννίνων, της Περιφέρειας Ηπείρου, με συντεταγμένες θέσης σύλλληψης Ι.Φ.Π. σε ΕΓΣΑ 87: X= 221540, Y=4452010, Z=1245.
<b>Χαρακτηριστικά και ιδιότητες:</b> Ο φυσικός πόρος «Πηγή Αμαράντου» Δήμου Κόνιτσας, έχει θερμοκρασία (σε ατμίδες) 32,6-38,1 °C, ηλεκτρική αγωγιμότητα (μ.ο.): 1,2 μS/cm, ενεργό οξύτητα (Ph) (μ.ο.): 5,4 στους 20 °C έως 8,16 στους 25 °C, ραδιενεργά στοιχεία: ραδόνιο (Rn) (μ.ο.): 2,317 ± 229 Bq/I, ράδιο (Ra) (μ.ο.): 2,43 ± 1,0 Bq/I, ουράνιο (U): 1,45X10-5 Bq/I. Αέρια: N <sub>2</sub> , O <sub>2</sub> , CO <sub>2</sub> , CH <sub>4</sub> , CO, H <sub>2</sub> , He. Η παροχή ατμίδων σε κυβικά μέτρα ανά ώρα στην ευρύτερη περιοχή είναι: 11500 m <sup>3</sup> /h. Ο φυσικός πόρος χαρακτηρίζεται και ταυτοποιείται ως Ιαματικές ατμίδες, μεσόθερμες, οξυανθρακικές (Ca-HCO <sub>3</sub> ). Τρόπος χρήσεως: Εισπνοθεραπεία, Λουτροθεραπεία.			<b>Ενδείξεις:</b> Εισπνοθεραπεία για αποφρακτικές καταστάσεις του κατωτέρου αναπνευστικού συστήματος και παθήσεων της μύτης και των παραρρινίων κόλπων.
53	Πηγή Καβάσιλα	<a href="#">ΦΕΚ 2165/ Β/</a>	<b>Θέση:</b> βρίσκεται στο Δήμο

		<a href="#">12.06.2018</a>	Κόνιτσας (τοπωνύμιο θέσης εμφάνισης: Καβασιλα) της Π.Ε. Ιωαννίνων της Περιφέρειας Ηπείρου, με γεωγραφικό προσδιορισμό του χώρου του υδροσημείου με συντεταγμένες θέσης σύλληψης Ι.Φ.Π. σε ΕΓΣΑ 87: X= 219227, Y=4444423, Z=424.
<b>Χαρακτηριστικά και ιδιότητες:</b> Ο φυσικός πόρος «Πηγή Καβασιλα» Δήμου Κόνιτσας, έχει θερμοκρασία 30,5°C, ηλεκτρική αγωγιμότητα (μ.ο.): στους 25°C: 2250 μS/cm, ενεργό οξύτητα (Ph) (μ.ο.): 7,42, ραδιενεργά στοιχεία: ραδόνιο (Rn) (μ.ο.): 16,8 ± 1,8 Bq/l, ράδιο (Ra) (μ.ο.): 0,218 Bq/l, ουράνιο (U): 3,80 x10-5 mg/l. Χημικά στοιχεία: χλώριο (Cl), νάτριο (Na), ασβέστιο (Ca), όξινα ανθρακικά (HCO3), κάλιο (K), στρόντιο (Sr), βόριο (B), λίθιο (Li), αρσενικό (As) και αέρια: υδρόθειο (H2S). Η παροχή σε κυβικά μέτρα ανά ώρα είναι: 300 m <sup>3</sup> /h. Ο φυσικός πόρος χαρακτηρίζεται και ταυτοποιείται ως χλωριονατριούχος, αλκαλικός, μεταλλικός, υποτονικός, με Ca, HCO3, K, Sr, B, Li και As. Τρόπος χρήσεως: λουτροθεραπεία.			<b>Ενδείξεις:</b> Ρευματικές παθήσεις, χρόνιους ρευματισμούς, ισχιαλγίες, οσφυαλγίες, παθήσεις νευρικού συστήματος. <b>Αντενδείξεις:</b> καρδιακές παθήσεις, οιδήματα κάτω άκρων, στεφανιαία νόσος, εγκεφαλικές αιμορραγίες ή θρομβώσεις αγγείων, κακοήθειες νεοπλασίες, νευρικές και ψυχικές παθήσεις, ενεργός φυματίωση, εγκυμοσύνη μετά τον έκτο μήνα.
54	Παναγία (Γεώτρηση Αντλούμενη)	<a href="#">ΦΕΚ 3047/ Β/ 27.07.2018</a>	<b>Θέση:</b> βρίσκεται στην Τοπική Κοινότητα Ριζώματος, της Δημοτικής Ενότητας Παραληθαίων, τοπωνύμιο θέσης εμφάνισης Παναγιά, του Δήμου Τρικκαίων, της Π.Ε. Τρικάλων, της Περιφέρειας Θεσσαλίας, με συντεταγμένες θέσης σύλληψης Ι.Φ.Π. σε ΕΓΣΑ 87: X= 305735, Y=4393256, Z=208.
<b>Χαρακτηριστικά και ιδιότητες:</b> Ο φυσικός πόρος «Παναγιά» Δήμου Τρικκαίων, έχει θερμοκρασία 23°C, ηλεκτρική αγωγιμότητα (μ.ο.): 1580 μS/cm, ενεργό οξύτητα (Ph) (μ.ο.): 7,7, ραδιενεργά στοιχεία: ραδόνιο (Rn) (μ.ο.): 1,3 Bq/l, ράδιο (Ra) (μ.ο.): < 0,1 Bq/l, ουράνιο (U): < 1 Bq/l. Χημικά στοιχεία: Na, HCO <sub>3</sub> , SiO <sub>2</sub> , Mg, K, B, F και αέρια: H <sub>2</sub> S. Η παροχή σε κυβικά μέτρα ανά ώρα είναι: 45 m <sup>3</sup> /h. Ο			<b>Ενδείξεις:</b> Ρευματικές παθήσεις, χρόνιους ρευματισμούς, ισχιαλγίες, οσφυαλγίες, παθήσεις νευρικού συστήματος. <b>Αντενδείξεις:</b> καρδιακές παθήσεις, οιδήματα κάτω άκρων, στεφανιαία

φυσικός πόρος χαρακτηρίζεται και ταυτοποιείται ως: υπόθερμος, αλκαλικός, υδροθειούχος, οξυανθρακικός, με Na, HCO <sub>3</sub> , SiO <sub>2</sub> , Mg, K, B, F. Τρόπος χρήσεως: λουτροθεραπεία.			νόσος, εγκεφαλικές αιμορραγίες ή θρομβώσεις αγγείων, κακοήθειες νεοπλασίες, νευρικές και ψυχικές παθήσεις, ενεργός φυματίωση, εγκυμοσύνη μετά τον έκτο μήνα.
55	Πηγή Σουλανάνα	<a href="#">ΦΕΚ 6059/ Β/ 31.12.2018</a>	<b>Θέση:</b> ο φυσικός πόρος “Πηγή Σουλανάνα” με τοπωνύμιο θέσης εμφάνισης: Σουλανάνα, του Δήμου Σοφάδων στο νομό Καρδίτσας της Περιφέρειας Θεσσαλίας, με συντεταγμένες θέσης σύλληψης Ι.Φ.Π. σε ΕΓΣΑ 87: X= 324778, Y=4332838, Z=465 μ.
<b>Χαρακτηριστικά και ιδιότητες:</b> Ο φυσικός πόρος “Πηγή Σουλανάνα ” Δήμου Σοφάδων, έχει θερμοκρασία 36ο C, ηλεκτρική αγωγιμότητα (μ.ο.): 294 μS/cm, ενεργό οξύτητα (Ph) (μ.ο.): 9,93, ραδιενεργά στοιχεία: ραδόνιο (Rn) (μ.ο.): 2.42±0.54 Bq/l. Χημικά στοιχεία: HCO <sub>3</sub> , CO <sub>3</sub> , SO <sub>4</sub> , Ca, Na, Mg, B, F και αέρια: H <sub>2</sub> S. Η παροχή σε κυβικά μέτρα ανά ώρα είναι: 8 m <sup>3</sup> /h. Ο φυσικός πόρος χαρακτηρίζεται και τακτοποιείται ως: αλκαλικός, μεσόθερμος, υδροθειούχος, ολιγομεταλλικός, υποτονικός, με νάτριο και φθόριο. Τρόπος χρήσεως: Λουτροθεραπεία, εισπνοθεραπεία.			<b>Ενδείξεις:</b> Ρευματολογικές παθήσεις, χρόνιους ρευματισμούς, ισχιαλγίες, οσφυαλγίες, παθήσεις νευρικού συστήματος, οξεία ρινίτιδα, αλλεργική ρινίτιδα. <b>Αντενδείξεις:</b> Καρδιακές παθήσεις, οιδήματα κάτω άκρων, στεφανιαία νόσος, εγκεφαλικές αιμορραγίες ή θρομβώσεις αγγείων, κακοήθειες νεοπλασίες, νευρικές και ψυχικές παθήσεις, ενεργός φυματίωση, εγκυμοσύνη μετά τον έκτο μήνα.
56	Πηγή Σμοκόβου	<a href="#">ΦΕΚ 6195/ Β/ 31.12.2018</a>	<b>Θέση:</b> Αναγνωρίζεται ως ιαματικός, ο φυσικός πόρος "Λουτρά Σμοκόβου" που βρίσκεται στον οικισμό Λουτρά Σμοκόβου, τοπωνύμιο θέσης εμφάνισης: Πηγή Αλέξανδρου ή εστιατορίου Η Άλης, του Δήμου Σοφάδων του Νομού Καρδίτσας, με συντεταγμένες θέσης σύλληψης Ι.Φ.Π. σε ΕΓΣΑ 87: X= 327906,5, Y=4332649,7, Z=400 μ

<p><b>Χαρακτηριστικά και ιδιότητες:</b>  Ο φυσικός πόρος “Λουτρά Σμοκόβου” Δήμου Σοφάδων έχει θερμοκρασία 40°C, ηλεκτρική αγωγιμότητα (μ.ο.): 337 μS/cm, ενεργό οξύτητα (Ph) (μ.ο.): 9.4, ραδιενεργά στοιχεία: ραδόνιο (Rn) (μ.ο.): 2.61± 0.57 Bq/l, ράδιο (Ra) (μ.ο.): 4.07± 2.70 Bq/l. Χημικά στοιχεία : Na, HCO<sub>3</sub>, Ca, Mg, B και αέρια: H<sub>2</sub>S. Η παροχή σε κυβικά μέτρα ανά ώρα είναι: 22 m<sup>3</sup>/h. Ο φυσικός πόρος χαρακτηρίζεται και τακτοποιείται ως: υδροθειούχος, οξυανατριούχος, αλκαλικός, oligometallicός, υποτονικός, με ασβέστιο, μαγνήσιο, βόριο. Τρόπος χρήσεως: Λουτροθεραπεία, εισπνοθεραπεία.</p>			<p><b>Ενδείξεις:</b> ρευματικές παθήσεις, χρόνιους ρευματισμούς, ισχιαλγίες, οσφυαλγίες, παθήσεις νευρικού συστήματος, οξεία ρινίτιδα, αλλεργική ρινίτιδα.</p> <p><b>Αντενδείξεις:</b> Καρδιακές παθήσεις, οιδήματα κάτω άκρων, στεφανιαία νόσος, εγκεφαλικές αιμορραγίες ή θρομβώσεις αγγείων, κακοήθειες νεοπλασίες, νευρικές και ψυχικές παθήσεις, ενεργό φυματίωση, εγκυμοσύνη μετά τον έκτο μήνα</p>
57	Πηγή Θέρμα Κόλπου Γέρας	<a href="#">ΦΕΚ 385/ Β/ 13.02.2019</a>	<p><b>Θέση:</b> βρίσκεται στον οικισμό Δ.Κ. Μόριας, τοπωνύμιο θέσης εμφάνισης: Θέρμα Κόλπου Γέρας, του Δήμου Λέσβου, με συντεταγμένες θέσης σύλληψης Ι.Φ.Π. σε ΕΓΣΑ 87: X=714781,50 Y=4332711,50, Z=4</p>
<p><b>Χαρακτηριστικά και ιδιότητες:</b>  Ο φυσικός πόρος "Πηγή Θέρμα Κόλπου Γέρας" Δήμου Λέσβου, έχει θερμοκρασία 39,3°C, ηλεκτρική αγωγιμότητα (μ.ο.): στους 25°C: 2552 μS/cm, ενεργό οξύτητα (Ph) (μ.ο.): 7,90, ραδιενεργά στοιχεία: ραδόνιο (Rn) (μ.ο) 5,2± 0,9 Bq/l, ράδιο (Ra) (μ.ο.) &lt; 0,1 Bq/l, ουράνιο (U) &lt; 1 Bq/l. Χημικά στοιχεία: Ca<sup>2+</sup>, Mg<sup>2+</sup>, Na<sup>+</sup>, K<sup>+</sup>, HCO<sub>3</sub><sup>-</sup>, Cl<sup>-</sup>, SO<sub>4</sub><sup>2-</sup>. Η παροχή σε κυβικά μέτρα ανά ώρα είναι: 35 m<sup>3</sup> /h. Ο φυσικός πόρος χαρακτηρίζεται και τακτοποιείται ως: υπέρθερμος, μεταλλικός, υποτονικός, χλωριονατριούχος, ασβεστούχος, καλιούχος. Τρόπος χρήσεως: Λουτροθεραπεία</p>			<p><b>Ενδείξεις:</b> Ρευματικές παθήσεις χρόνιους ρευματισμούς, ισχιαλγίες, οσφυαλγίες, παθήσεις νευρικού συστήματος</p> <p><b>Αντενδείξεις:</b> Καρδιακές παθήσεις,οιδήματα κάτω άκρων, στεφανιαία νόσος, εγκεφαλικές αιμορραγίες ή θρομβώσεις αγγείων, κακοήθειες νεοπλασίες, νευρικές και ψυχικές παθήσεις, ενεργός φυματίωση, εγκυμοσύνη μετά τον έκτο μήνα.</p>
58	Πηγή Αγίου Νικολάου	<a href="#">ΦΕΚ 1333/ Β/ 18.04.2019</a>	<p><b>Θέση:</b> βρίσκεται στη περιοχή Μεθάνων, Δήμου Τροιζηνίας, με συντεταγμένες θέσης σύλληψης Ι.Φ.Π. σε ΕΓΣΑ 87: X=446742</p>

			Y=4159927 Z=1.
<p><b>Χαρακτηριστικά και ιδιότητες:</b>  Ο φυσικός πόρος «Πηγή Αγίου Νικολάου» Μεθάνων, Δήμου Τροιζηνίας, έχει θερμοκρασία 39°C, ηλεκτρική αγωγιμότητα στους 25°C (μ.ο.): 13775 μS/cm, ενεργό οξύτητα (Ph) (μ.ο.): 6,88, ραδιενεργά στοιχεία: ραδόνιο (Rn) (μ.ο.): 4,0± 1,17 Bq/l, ράδιο (Ra) (μ.ο.): 0,2±0,1 Bq/l, ουράνιο (U): &lt; 0,5 Bq/l. Χημικά στοιχεία: Cl<sup>-</sup>, Na<sup>+</sup>, K<sup>+</sup>, Br. Η παροχή σε κυβικά μέτρα ανά ώρα είναι: 25 m<sup>3</sup>/h. Ο φυσικός πόρος χαρακτηρίζεται και τακτοποιείται ως: Υπέρθερμος, Μεταλλικός, Χλωριονατριούχος, Καλιούχος, Βρωμιούχος, Μέτρια Ανθρακούχος, Μέτρια θειούχος, Ισοτονικός. Τρόπος χρήσεως: Λουτροθεραπεία.</p>			<p><b>Ενδείξεις:</b> ρευματικές παθήσεις, ισχιαλγίες, οσφυαλγίες, παθήσεις νευρικού συστήματος, δερματικές παθήσεις, ψωρίαση.</p> <p><b>Αντενδείξεις:</b> Καρδιακές παθήσεις, οιδήματα κάτω άκρων, στεφανιαία νόσος, εγκεφαλικές αιμορραγίες ή θρομβώσεις αγγείων, κακοήθειες νεοπλασίες, πυρετός, νευρικές και ψυχικές παθήσεις, ενεργός φυματίωση, μολυσματικά νοσήματα ή μεταδοτικά σε ενεργό φάση, μεγάλου βαθμού υπόταση, νεφρική ή υπατική ανεπάρκεια, παθολογιών των αρθρώσεων, εκκριτικό έκζεμα, εγκυμοσύνη μετά τον έκτο μήνα.</p>
59	Πηγή Αγίων Αναργύρων	<a href="#">ΦΕΚ 1333/ Β/ 18.04.2019</a>	<p><b>Θέση:</b> βρίσκεται στη θέση Αγίων Αναργύρων, περιοχή Μεθάνων, Δήμου Τροιζηνίας, με συντεταγμένες θέσης σύλληψης Ι.Φ.Π. σε ΕΓΣΑ 87: X=445726 Y=4158820 Z=1.</p>
<p><b>Χαρακτηριστικά και ιδιότητες:</b>  Ο φυσικός πόρος «Πηγή Αγίων Αναργύρων» Μεθάνων, Δήμου Τροιζηνίας, έχει θερμοκρασία 31,5°C, ηλεκτρική αγωγιμότητα στους 25°C (μ.ο.): 53100 μS/cm, ενεργό οξύτητα (Ph) (μ.ο.): 6,75. Ραδιενεργά στοιχεία: ραδόνιο (Rn) (μ.ο.): 1,0±0,4 Bq/l, ράδιο (Ra) (μ.ο.): 0,15± 0,06 Bq/l, ουράνιο (U): &lt; 0,004 Bq/l. Χημικά στοιχεία: Cl<sup>-</sup>, Na<sup>+</sup>, K<sup>+</sup>, Br<sup>-</sup>. Αέρια στοιχεία: H<sub>2</sub>S, CO<sub>2</sub>. Η παροχή σε κυβικά μέτρα ανά ώρα είναι: 250 m<sup>3</sup>/h. Ο φυσικός πόρος χαρακτηρίζεται και τακτοποιείται ως: υπέρθερμος, αλατούχος, χλωριονατριούχος, καλιούχος, βρωμιούχος, μέτρια ανθρακούχος, ισχυρά θειούχος και υπερτονικός. Τρόπος χρήσεως: Λουτροθεραπεία.</p>			<p><b>Ενδείξεις:</b> ρευματικές παθήσεις, ισχιαλγίες, οσφυαλγίες, παθήσεις νευρικού συστήματος, αποκατάσταση επεμβάσεων αρθροπλαστικής ή καταγμάτων, ψωρίαση.</p> <p><b>Αντενδείξεις:</b> Καρδιακές παθήσεις, οιδήματα κάτω άκρων, στεφανιαία νόσος, εγκεφαλικές αιμορραγίες ή θρομβώσεις αγγείων, κακοήθειες νεοπλασίες, πυρετός, νευρικές και ψυχικές παθήσεις,</p>

			ενεργός φυματίωση, μεγάλου βαθμού υπόταση, παθολογιών των αρθρώσεων, εκκριτικό έκζεμα, μολυσματικά νοσήματα ή μεταδοτικά σε ενεργό φάση, εγκυμοσύνη μετά τον έκτο μήνα.
60	Πηγή Λουτρακίου (πρώην Ε.Ο.Τ.)	<a href="#">ΦΕΚ 1493/ Β/ 03.05.2019</a>	<b>Θέση:</b> Αναγνωρίζεται ως ιαματικός, ο φυσικός πόρος «Πηγή Λουτρακίου (πρώην πηγή ΕΟΤ)» του Δήμου Λουτρακίου Περαχώρας - Αγ. Θεοδώρων, με συντεταγμένες θέσης σύλληψης Ι.Φ.Π. σε ΕΓΣΑ 87: X=409471.6, Y=4204099.8, Z=0.4 μ
<b>Χαρακτηριστικά και ιδιότητες:</b> Ο φυσικός πόρος «Πηγή Λουτρακίου (πρώην πηγή ΕΟΤ)» Δήμου Λουτρακίου - Περαχώρας - Αγ. Θεοδώρων έχει θερμοκρασία 32.5 ο C, ηλεκτρική αγωγιμότητα (μ.ο.): 3740 μS/cm, ενεργό οξύτητα (Ph) (μ.ο.): 7.29, ραδιενεργά στοιχεία: ραδόνιο (Rn) (μ.ο.): 160.850 Bq/l, ράδιο (Ra) (μ.ο.): 1.1Bq/l, ουράνιο (U): < 0.005 g/l. Χημικά στοιχεία : Cl <sup>-</sup> , Na <sup>+</sup> , Mg <sup>+2</sup> , K <sup>+</sup> , Br <sup>-</sup> , F <sup>-</sup> και αέρια: H <sub>2</sub> S. Η παροχή σε κυβικά μέτρα ανά ώρα : 150 m <sup>3</sup> /h. Ο φυσικός πόρος χαρακτηρίζεται και τακτοποιείται ως: Υπόθερμος, υποτονικός, μεταλλικός, μέτρια θειούχος, χλωριούχος, νατριούχος, μαγνησιούχος, καλιούχος, ασθενώς ραδονούχος. Τρόπος χρήσεως: Ποσιθεραπεία.			<b>Ενδείξεις:</b> Ανώτερο Πεπτικό Σύστημα (Οξεία γαστρίτιδα, χρόνια γαστρίτιδα, χρόνια ατροφική γαστρίτιδα, γαστροδωδεκαδακτύλιο έλκος, Κατώτερο Πεπτικό Σύστημα (χρόνιες κολίτιδες), Ουροποιητικό σύστημα (νεφρολιθιάσεις, ψαμμίαση), Συστηματικές νόσοι (πληθωρικά και υπερτασικά άτομα). <b>Αντενδείξεις:</b> Γαστρεντερικό σύστημα (έλκη στομάχου και πυλωρού, πυλωρική στένωση, αιμορραγικές καταστάσεις, εντερικές παθήσεις μικροβιακής αιτιολογίας, βαριά και χρόνια ηπατοπάθεια, φλεγμονώδεις παθήσεις του ήπατος, λοιμώδης ηπατίτιδα κατά το οξύ στάδιο της όσο διαρκεί ο πυρετός, οξεία χολοκυστίτιδα με πυρετό, χολολιθίαση, χολοκυστούπερτονία, παθήσεις χοληφόρων οδών



			<p>μικροβιακής αιτιολογίας), Καρδιαγγειακό σύστημα (καρδιαγγειακές παθήσεις με οργανικές αλλοιώσεις), Ουροποιητικό σύστημα (υπερτροφία προστάτη, φλεγμονώδεις παθήσεις του νεφρού, παθήσεις ουροδόχων οδών μικροβιακής αιτιολογίας), Συστηματικές νόσοι (πυρετικές καταστάσεις, φυματίωση, νεοπλάσματα όλων των τύπων, οξύς ρευματισμός των αρθρώσεων, φωσφατουρία, σε αναιμικά άτομα και άτομα με διαταραχή θρέψης).</p>
61	Πηγή Μεθάνων (Αι Πηγαί)	<a href="#">ΦΕΚ 1497/ Β/ 03.05.2019</a>	<p><b>Θέση:</b> βρίσκεται στην πόλη των Μεθάνων, τοπωνύμιο θέσης εμφάνισης: "Αι Πηγαί, του Δήμου Τροιζηνίας της Π.Ε. Νήσων Αττικής της Περιφέρειας Αττικής, με συντεταγμένες θέσης σύλληψης Ι.Φ.Π. σε ΕΓΣΑ 87: X= 445753 Y=4158905,7 Z=0,92 μ.</p>
<p><b>Χαρακτηριστικά και ιδιότητες:</b>  Ο φυσικός πόρος "Πηγής Μεθάνων (Αι Πηγαί)" Δήμου Τροιζηνίας, έχει θερμοκρασία νερού 26,5°C, ηλεκτρική αγωγιμότητα (μ.ο.): 55550 μS/cm, ενεργό οξύτητα (Ph) (μ.ο.): 6,8, ραδιενεργά στοιχεία: ραδόνιο (Rn) (μ.ο.): 5,1± 0,4 Bq/l, ράδιο (Ra) (μ.ο.): 0,2± 0,1 Bq/l, Ουράνιο (U): &lt; 0,5 Bq/l. Χημικά στοιχεία: Na, Cl, K, Br και αέρια: H<sub>2</sub>S, CO<sub>2</sub>. Η παροχή σε κυβικά μέτρα ανά ώρα είναι: 25 m<sup>3</sup>/h. Ο φυσικός πόρος χαρακτηρίζεται και ταυτοποιείται ως: Υπόθερμος, Αλατούχος, Υπερτονικός, Χλωριονατρίουχος, Καλιούχος, Βρωμιούχος, Μέτρια Ανθρακούχος, Ισχυρά θειούχος. Τρόπος χρήσεως: Λουτροθεραπεία.</p>			<p><b>Ενδείξεις:</b> ρευματικές παθήσεις, χρόνιους ρευματισμούς, ισχιαλγίες, οσφυαλγίες, παθήσεις νευρικού συστήματος.  <b>Αντενδείξεις:</b> Καρδιακές παθήσεις, οιδήματα κάτω άκρων, στεφανιαία νόσος, εγκεφαλικές αιμορραγίες ή θρομβώσεις αγγείων, κακοήθειες νεοπλασίες, νευρικές και ψυχικές παθήσεις, ενεργός φυματίωση, παθολογία των αρθρώσεων, εκκριντικό έκζεμα, εγκυμοσύνη μετά τον έκτο μήνα.</p>

62	Πηγή Κρεμαστών	<a href="#">ΦΕΚ 1490/ Β/ 03.05.2019</a>	<p><b>Θέση:</b> βρίσκεται στον οικισμό Αλευράδας, τοπωνύμιο θέσης εμφάνισης: Κρεμαστά, του Δήμου Αμφιλοχίας της Π.Ε. Αιτωλοακαρνανίας της Περιφέρειας Δυτικής Ελλάδας, με συντεταγμένες θέσης σύλλληψης Ι.Φ.Π. σε ΕΓΣΑ 87: X= 280547, Y=4305376, Z=182 μ.</p>
<p><b>Χαρακτηριστικά και ιδιότητες:</b>  Ο φυσικός πόρος “πηγή Κρεμαστών” Δήμου Αμφιλοχίας, έχει θερμοκρασία 30.5 ° C, ηλεκτρική αγωγιμότητα (μ.ο.): 2280 μS/cm, ενεργό οξύτητα (Ph) (μ.ο.): 7.42, ραδιενεργά στοιχεία: ραδόνιο (Rn) (μ.ο.): 8.93 Bq/l, ράδιο (Ra) (μ.ο.): 0.2 Bq/l, ουράνιο (U): &lt; 0.5 Bq/l. Χημικά στοιχεία : Na, Ca, Cl, Mg, HCO<sub>3</sub>, B, Ba, Fe, Li, Sr, F, SO<sub>4</sub> και αέρια: H<sub>2</sub>S. Η παροχή σε κυβικά μέτρα ανά ώρα είναι: 160 m<sup>3</sup> /h (ετήσια παροχή 1,4×10<sup>6</sup> m<sup>3</sup> /h). Ο φυσικός πόρος χαρακτηρίζεται και ταυτοποιείται ως: Υπόθερμος, μεταλλικός, οξυανθρακικός, υδροθειούχος, ασβεστούχος, χλωριούχος, νατριούχος, μαγνησιούχος, καλιούχος, με υπερέχοντα ιχνοστοιχεία το βόριο, βάριο, σίδηρο, λίθιο, στρόντιο, φθόριο. Τρόπος χρήσεως: Λουτροθεραπεία, εισπνοθεραπεία.</p>			<p><b>Ενδείξεις:</b> Δερματολογικές παθήσεις, σε παθήσεις του ερειστικού συστήματος όπως φλεγμονώδεις, εκφυλιστικές και μετατραυματικές παθήσεις των αρθρώσεων, σε ασθενείς με υπέρταση, σε παθήσεις του αναπνευστικού συστήματος, όπως βρογχικό άσθμα, χρόνια βρογχίτιδα, κονιάσεις και καταρροή των ανωτέρω αναπνευστικών οδών, ρευματικές παθήσεις, χρόνιους ρευματισμούς, ισχιαλγίες, οσφυαλγίες, παθήσεις νευρικού συστήματος.</p> <p><b>Αντενδείξεις:</b> σε εμπύρετες καταστάσεις, σε περιπτώσεις που υπάρχουν ανοικτά έλκη και πληγές, καρδιακές παθήσεις, οιδήματα κάτω άκρων, στεφανιαία νόσος, εγκεφαλικές αιμορραγίες ή θρομβώσεις αγγείων, κακοήθειες νεοπλασίες, νευρικές και ψυχικές παθήσεις, ενεργός φυματίωση, εγκυμοσύνη μετά τον έκτο μήνα.</p>
63	Λουτρά Αμμουδάρας	<a href="#">ΦΕΚ 2112/ Β/</a>	<p><b>Θέση:</b> βρίσκεται στον οικισμό</p>

		<a href="#">05.06.2019</a>	Αμμουδάρα, τοπωνύμιο θέσης εμφάνισης: «Λουτρά Αμμουδάρα», του Δήμου Αργούς Ορεστικού της Π.Ε. Καστοριάς, της Περιφέρειας Δυτικής Μακεδονίας, με συντεταγμένες θέσης σύλληψης Ι.Φ.Π. σε ΕΓΣΑ 87: X= 269041, Y=4477531, Z=620 μ.
<b>Χαρακτηριστικά και ιδιότητες:</b> Ο φυσικός πόρος «Λουτρά Αμμουδάρα» Δήμου Αργούς Ορεστικού, έχει θερμοκρασία 18°C, ηλεκτρική αγωγιμότητα (μ.ο.): 840 μS/cm, ενεργό οξύτητα (Ph) (μ.ο.): 7,4 ραδιενεργά στοιχεία: ραδόνιο (Rn) (μ.ο.): <19,1 Bq/l, ράδιο (Ra) (μ.ο.): <0,2 Bq/l, ουράνιο (U): . Χημικά στοιχεία: HC03, Ca, Na, Mg, Cl και αέρια: H2S. Η παροχή σε κυβικά μέτρα ανά ώρα είναι: 18 m <sup>3</sup> /h. Ο φυσικός πόρος χαρακτηρίζεται και ταυτοποιείται ως: ψυχρός, υποτονικός, μέσο μεταλλικός, ασβεστούχος, οξυανθρακικός, υδροθειούχος. Τρόπος χρήσεως: λουτροθεραπεία, ρινοθεραπεία, εισπνοθεραπεία.			<b>Ενδείξεις:</b> Ρευματικές παθήσεις, χρόνιους ρευματισμούς, ισχιαλγίες, οσφυαλγίες, παθήσεις νευρικού συστήματος, χρόνια ρινοκολπίτιδα, οξεία ρινίτιδα, αλλεργική ρινίτιδα. <b>Αντενδείξεις:</b> Καρδιακές παθήσεις, οιδήματα κάτω άκρων, στεφανιαία νόσος, εγκεφαλικές αιμορραγίες ή θρομβώσεις αγγείων, κακοήθειες νεοπλασίες, νευρικές και ψυχικές παθήσεις, ενεργός φυματίωση, εγκυμοσύνη μετά τον έκτο μήνα.
64	Γεώτρηση Γ3 Καϊάφα	<a href="#">ΦΕΚ 3323/ Β/ 29.08.2019</a>	<b>Θέση:</b> ο φυσικός πόρος "Γεώτρηση Γ3 Καϊάφα", Νομού Ηλείας που βρίσκεται στον οικισμό Καϊάφα, στο Δήμο Ζαχάρος Νομού Ηλείας, με συντεταγμένες θέσης σύλληψης Ι.Φ.Π. σε ΕΓΣΑ 87: X= 288021, Y=4154939, Z=1,35 μ.
<b>Χαρακτηριστικά και ιδιότητες:</b> Ο φυσικός πόρος "Γεώτρηση Γ3 Καϊάφα", Νομού Ηλείας, έχει θερμοκρασία 30,9°C, Ηλεκτρ. αγωγιμότητα(μ.ο.): 22279 μS/cm, ενεργό οξύτητα (pH)(μ.ο.): 6.86, ραδιενεργά στοιχεία: ραδόνιο (Rn)(μ.ο.): 13,4 Bq/l, ράδιο (Ra)(μ.ο.): 0.22 Bq/l και ουράνιο(U):<5 μg/l. Χημικά στοιχεία: Na <sup>+</sup> , Cl <sup>-</sup> , SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup> , Ca <sup>2+</sup> , K <sup>+</sup> , SiO <sub>2</sub> , Sr <sup>2+</sup> , F <sup>-</sup> , B <sup>-</sup> και αέρια: H <sub>2</sub> S, CO <sub>2</sub> . Η παροχή σε κυβικά μέτρα ανά ώρα είναι: 60m <sup>3</sup> /h. Ο φυσικός πόρος χαρακτηρίζεται και			<b>Ενδείξεις:</b> χρόνιες ρευματοπάθειες, αρθρίτιδες, μυοσίτιδες, χρόνιες εκφυλιστικές εκβάσεις τραυμάτων, νευραλγίες, δερματικές παθήσεις. <b>Αντενδείξεις:</b> Καρδιακές παθήσεις, οιδήματα κάτω άκρων, στεφανιαία νόσος, εγκεφαλικές αιμορραγίες ή

<p>ταυτοποιείται ως: Υπόθερμος, αλατούχος, υπερτονικός, ιαματικός, χλωριονατριούχος, μετρίως θειούχος, ανθρακούχος, μεταλλικός με <math>\text{Na}^+</math>, <math>\text{Cl}^-</math>, <math>\text{SO}_4^{2-}</math>, <math>\text{Ca}^{2+}</math>, <math>\text{K}^+</math>, <math>\text{SiO}_2</math>, <math>\text{Sr}^{2+}</math>, <math>\text{F}^-</math>, <math>\text{B}^-</math>. Τρόπος χρήσεως: λουτροθεραπεία.</p>			<p>θρομβώσεις αγγείων, κακοήθειες νεοπλασίες, νευρικές και ψυχικές παθήσεις, ενεργός φυματίωση, σακχαρώδης διαβήτης, υπερθυρεοειδισμός, αλλεργίες και μυκητιάσεις, παθολογική κατάσταση επιβαρυνόμενη με πυρετό, αναιμία, απώλεια βάρους, αιμορραγία. Αρτηριακή υπέρταση και κακοήθης αρτηριακή υπέρταση, νεφροπάθεια, ηπατοπάθεια, δερματολογικές παθήσεις που αντενδείκνυται η χρήση των θερμομεταλλικών νερών και εγκυμοσύνη μετά τον έκτο μήνα.</p>
65	Ψαρόθερμα (Γεώτρηση Αντλούμενη)	<a href="#">ΦΕΚ 3530/ Β/ 20.09.2019</a>	<p><b>Θέση:</b> περιοχή εμφάνισης Θέρμα: του Δήμου Σαμοθράκης της Π.Ε. Έβρου, της Περιφέρειας Ανατολικής Μακεδονίας και Θράκης, με συντεταγμένες θέσης σύλληψης Ι.Φ.Π. σε ΕΓΣΑ 87: X= 635689,997, Y=4483881,000, Z=43.94 μ.</p>
<p><b>Χαρακτηριστικά και ιδιότητες:</b> Ο φυσικός πόρος Ψαρόθερμα, του Δήμου Σαμοθράκης, έχει Θερμοκρασία: 46 °C, Ηλεκτρ. αγωγιμότητα(μ.ο.): 17371 <math>\mu\text{S}/\text{cm}</math>, ενεργός οξύτητα (pH)(μ.ο.): 7,6, ραδιενεργά στοιχεία: Ραδόνιο(Rn)(μ.ο.): <math>1,4 \pm 0,5 \text{ Bq}/\text{l}</math>, ράδιο (Ra)(μ.ο.): <math>0,21 \pm 0,06 \text{ Bq}/\text{l}</math>, ουράνιο(U): <math>&lt; 1 \text{ Bq}/\text{l}</math>. Χημικά στοιχεία: <math>\text{Cl}^-</math>, <math>\text{Na}^+</math>, <math>\text{Mg}^{+2}</math>, <math>\text{K}^+</math>, <math>\text{Ca}^{+2}</math> και αέρια: <math>\text{CO}_2</math>. Η παροχή σε κυβικά μέτρα ανά ώρα: 5 <math>\text{m}^3/\text{h}</math>. Ο φυσικός πόρος χαρακτηρίζεται και ταυτοποιείται: ως Υπέρθερμος, ισχυρά χλωριονατριούχος, ασβεστούχος, μαγνησιούχος, καλιούχος, ελαφρά βασικός, υπερτονικός, αλατούχος (αλιπηγή). Τρόπος χρήσεως: Λουτροθεραπεία.</p>			<p><b>Ενδείξεις:</b> Ρευματικές παθήσεις, χρόνιους ρευματισμούς, ισχιαλγίες, αρθρίτιδα, οσφυαλγίες, παθήσεις νευρικού συστήματος.</p> <p><b>Αντενδείξεις:</b> Καρδιακές παθήσεις, οιδήματα κάτω άκρων, στεφανιαία νόσος, εγκεφαλικές αιμορραγίες ή θρομβώσεις αγγείων, κακοήθειες νεοπλασίες, νευρικές και ψυχικές παθήσεις, νεφρική ανεπάρκεια, ενεργός φυματίωση, εγκυμοσύνη μετά τον έκτο μήνα.</p>
66	Πηγή Αγίων Αποστόλων	<a href="#">ΦΕΚ 3464/ Β/ 13.09.2019</a>	<p><b>Θέση:</b> θέση εμφάνισης: «Πηγή Αγίων Αποστόλων Δουμπιών», του</p>

	Δουμπιών		Δήμου Πολυγύρου της Π.Ε. Χαλκιδικής, της Περιφέρειας Κεντρικής Μακεδονίας, με συντεταγμένες θέσης σύλληψης Ι.Φ.Π. σε ΕΓΣΑ 87: X = 443499, Y = 4485644, Z = 200 μ.
<p><b>Χαρακτηριστικά και ιδιότητες:</b></p> <p>Ο φυσικός πόρος «Πηγή Αγίων Αποστόλων Δουμπιών» Δήμου Πολυγύρου, έχει θερμοκρασία (μ.ο.): 17 °C, ηλεκτρική αγωγιμότητα (μ.ο.): 1900 μS/cm, ενεργό οξύτητα (pH) (μ.ο.): 6,4 ραδιενεργά στοιχεία: ραδόνιο (Rn) (μ.ο.): 11 Bq/l, ράδιο (Ra) (μ.ο.): &lt;0,1 Bq/l, ουράνιο (U): &lt;0,5 Bq/l . Χημικά στοιχεία : <math>\text{Ca}^{2+}</math>, <math>\text{Mg}^{++}</math>, <math>\text{HCO}_3^-</math>, <math>\text{K}^+</math> και αέρια: <math>\text{CO}_2</math> . Η παροχή σε κυβικά μέτρα ανά ώρα είναι: 0,08 m<sup>3</sup>/h. Ο φυσικός πόρος χαρακτηρίζεται και ταυτοποιείται ως: «Ψυχρός, μεταλλικός, υπότονος, με ασβέστιο, μαγνήσιο, κάλιο, ισχυρώς ανθρακούχος - ιαματικός». Τρόπος χρήσεως: Ποσιθεραπεία, Λουτροθεραπεία.</p>			<p><b>Ενδείξεις:</b> : Ρευματικές παθήσεις, ισχιαλγίες, οσφυαλγίες, παθήσεις νευρικού συστήματος. Πεπτικό σύστημα, διαταραχές της χοληφόρου οδού, οστεοπενία και οστεοπόρωση.</p> <p><b>Αντενδείξεις:</b> Καρδιακή ανεπάρκεια, νεφρική ανεπάρκεια, αγγειακές εγκεφαλικές διαταραχές, αναπνευστική ανεπάρκεια, οιδήματα κάτω άκρων, στεφανιαία νόσος, εγκεφαλικές αιμορραγίες ή θρομβώσεις αγγείων, κακοήθειες νεοπλασίες, πυρετός, νευρικές και ψυχικές παθήσεις, ενεργός φυματίωση, εμπύρετη κατάσταση, εγκυμοσύνη μετά τον έκτο μήνα.</p> <p><b>Αντενδείξεις ποσιθεραπείας.</b></p> <p>Ουροποιητικό σύστημα, νεφρική ή καρδιακή ανεπάρκεια, λιθιάσεις των νεφρών ή της κύστης, νεφρίτιδα, πυελίτιδα ή κυστίτιδα, χολολιθιάσεις, έλκος του στομάχου. Μέγιστη συνιστώμενη ποσότητα ανά 24ωρο και χρονικό διάστημα σύμφωνα με τις οδηγίες του γιατρού, αλλά όχι πάνω από 1-2 λίτρα/ημέρα και για διάστημα ενός μήνα σε ότι αφορά παθήσεις γαστρεντερικού και ουροποιητικού συστήματος. Να</p>

			αποφεύγεται η έκθεση σε CO <sub>2</sub> σε λουτρό.
67	Φυσικός Πόρος Απόλλωνα	<a href="#">ΦΕΚ 3930/ Β/ 25.10.2019</a>	<b>Θέση:</b> περιοχή εμφάνισης Θέρμα Αγίου Κηρύκου του Δήμου Ικαρίας της Π.Ε. Ικαρίας, της Περιφέρειας Βορείου Αιγαίου, με συντεταγμένες θέσης σύλληψης Ι.Φ.Π. σε ΕΓΣΑ 87: X= 703324.00, Y=4166225.00, Z=1μ.
<b>Χαρακτηριστικά και ιδιότητες:</b> Ο φυσικός πόρος «ΑΠΟΛΛΩΝΑΣ», του Δήμου Ικαρίας, έχει Θερμοκρασία: 45o C, Ηλεκτρ. αγωγιμότητα(μ.ο):45400 μS/cm, ενεργός οξύτητα (pH)(μ.ο.): 7,3, ραδιενεργά στοιχεία:Ραδόνιο (Rn)(μ.ο.): 7600 ± 13,8 Bq/l, ράδιο(Ra)(μ.ο.):Ra226 < 0,75 Bq/l, ουράνιο(U): U <sub>238</sub> < 1 Bq/l., Χημικά στοιχεία: κάλιο (K <sup>+</sup> ), νάτριο (Na <sup>+</sup> ), χλώριο (Cl <sup>-</sup> ), βρώμιο (Br <sup>-</sup> ), ιώδιο (I <sup>-</sup> ), βόριο (B) και αέρια: διοξείδιο του άνθρακα (CO <sub>2</sub> ). Η παροχή σε κυβικά μέτρα ανά ώρα είναι:35,3-44,2 m <sup>3</sup> /h. Ο φυσικός πόρος χαρακτηρίζεται και ταυτοποιείται ως: Μετεωρικός - θαλάσσιος, υπέρθερμος, ισχυρά χλωριονατριούχος, καλιούχος, βρωμιούχος, ιωδιούχος, βοριοούχος, μεταλλικός, υπερτονικός, ισχυρά ραδιενεργός, αλιπηγή. Τρόπος χρήσεως: Λουτροθεραπεία.			<b>Ενδείξεις:</b> Παθήσεις αρτηριακές και φλεβικές του αγγειακού συστήματος των κάτω άκρων (αγγειακές παθολογίες του περιφερικού συστήματος), ρευματικές παθήσεις, δερματολογικές παθήσεις. <b>Αντενδείξεις:</b> Καρδιακές παθήσεις, οιδήματα κάτω άκρων, στεφανιαία νόσος, θρομβώσεις αγγείων, κακοήθειες νεοπλασίες, νεφρική ή υπατική ανεπάρκεια, εμπύρετες καταστάσεις, μολυσματικά νοσήματα ή μεταδοτικά σε ενεργό φάση.
68	Κόκκινο νερό	<a href="#">ΦΕΚ 4016/ Β/ 04.11.2019</a>	<b>Θέση:</b> βρίσκεται στον οικισμό Κόκκινο Νερό, στον Δήμο Αγιάς Νομού Λάρισας, με συντεταγμένες θέσης σύλληψης Ι.Φ.Π. σε ΕΓΣΑ 87: X= 395999.00, Y=4409579.00, Z=32.00μ.
<b>Χαρακτηριστικά και ιδιότητες:</b> Ο φυσικός πόρος "Κόκκινο Νερό", Δήμου Αγιάς, Νομού Λάρισας, έχει θερμοκρασία 15,4°C, ηλεκτρ. Αγωγιμότητα (μ.ο.): 1879, ενεργό οξύτητα (pH)(μ.ο.): 7,24, ραδιενεργά στοιχεία: ραδόνιο (Rn)(μ.ο.): 222Rn<1, ράδιο(Ra) (μ.ο.): Ra-226<0,1 Bq/L και ουράνιο(U): U-238<1 Bq/L, χημικά στοιχεία: HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup> , Ca <sup>2+</sup> , Mg <sup>2+</sup> , Fe, Mn <sup>2+</sup> , Ni και αέρια: CO <sub>2</sub> , H <sub>2</sub> O. Η παροχή			<b>Ενδείξεις:</b> Ρευματικές παθήσεις, ισχιαλγίες, οσφυαλγίες, παθήσεις νευρικού συστήματος. Παθήσεις ουροποιητικού, γαστρεντερικού συστήματος και σιδηροπενικής αναιμίας

σε κυβικά μέτρα ανά ώρα είναι: 6,6 m <sup>3</sup> /h. Ο φυσικός πόρος χαρακτηρίζεται και ταυτοποιείται ως: ψυχρός, μεταλλικός, ασθενώς σιδηρούχος, οξυανθρακικός, ισχυρά ανθρακούχος, υποτονικός, ασβεστούχος μαγνησιούχος. Τρόπος χρήσεως: Λουτροθεραπεία, Ποσιθεραπεία.			<b>Αντενδείξεις:</b> καρδιακές παθήσεις, οιδήματα κάτω άκρων, στεφανιαία νόσος, εγκεφαλικές αιμορραγίες ή θρομβώσεις αγγείων, κακοήθειες νεοπλασίες, πυρετός, νευρικές και ψυχικές παθήσεις, ενεργός φυματίωση, εγκυμοσύνη μετά τον έκτο μήνα.
<b>69</b>	Πηλός Λουτρών Κυλλήνης	<a href="#">ΦΕΚ 4143/ Β/ 12.11.2019</a>	<b>Θέση:</b> βρίσκεται στον οικισμό Κυλλήνης, Δήμου Ανδραβίδας-Κυλλήνης, Νομού Ηλείας.
<b>Χαρακτηριστικά και ιδιότητες:</b> Ο ιαματικός φυσικός πόρος "Πηλός Λουτρών Κυλλήνης" του Νομού Ηλείας έχει τις εξής φυσικοχημικές σταθερές: Θερμοκρασία: 12,3-24,0°C Περιεχόμενη υγρασία: 65,05% κ.β. Ενεργός οξύτητα (pH) (μ.ο.): 8,35 Ηλεκτρική αγωγιμότητα (EC) στους 25°C (μ.ο.): 1393 μS/cm Ολικός άνθρακας (TC): 3,75% κ.β. Ολικό θείο (TS): 0,7% κ.β. Απώλεια πύρωσης στους 1000°C (LOI): 12,8% κ.β. Ολικός οργανικός άνθρακας (TOC): 1,7% κ.β. Ικανότητα ανταλλαγής κατιόντων (CEC): 21,3 meq/100g Κοκκομετρική σύσταση: Άμμος: 20,45% κ.β. Πηλός: 61,00% κ.β. Άργιλος: 18,55% κ.β. Συνεκτικότητα (όρια Atterberg) του υλικού: Όριο υδαρότητας (LL): 43,75% Όριο πλαστικότητας (PL): 31,85% Δείκτης πλαστικότητας (PI): 11,9% Αέρια: CO <sub>2</sub> , H <sub>2</sub> S Ραδιενεργά στοιχεία: Ραδόνιο (Rn)(μ.ο.): 5,2±0,9 Bq/L Ράδιο(Ra)(μ.ο.):<0.1Bq/l, Ουράνιο(U):<1 Bq/l.  Προσδιορισμός ιχνοστοιχείων του Ι.Φ.Π. (με φασματομετρία μάζας επαγωγικά συζευγμένου πλάσματος, ICP-MS) (μ.ο. σε mg/kg): Ag (1,1), As (10,2), Ba (164,6), Be (2,2), Bi (0,2), Cd (0,1), Co (28,7), Cr (290,7), Cs (1,5), Cu (56,2), Ga (17,2), Hg (0,0), I (<2),Li (53,1), Mn (984,4), Mo (2,5), Ni (169,9), Pb (28,5), Rb (73,4), Sb (1,0), Sc (<0,5), Se (<1), Sn (<1), Sr (288,7), U (2,3), V (144,2), W (1,0) και Zn (178,7)  Ο φυσικός πόρος χαρακτηρίζεται και ταυτοποιείται ως ανόργανος πηλός χαμηλής πλαστικότητας, αμμούχος, χαλαζιακός, ψυχρός, με μέτρια αλκαλικότητα και μικρή έως μέτρια παρουσία διαλυμένων στερεών,			<b>Ενδείξεις:</b> Δερματικές παθήσεις, παθήσεις του μυοσκελετικού συστήματος, παθήσεις νευρικού συστήματος, μετατραυματική αποκατάσταση, γυναικολογικές παθήσεις, φυσική αναζωογόνηση και αποτοξίνωση του οργανισμού, αισθητική. <b>Αντενδείξεις:</b> καρδιακή, ηπατική, νεφρική και αναπνευστική ανεπάρκεια, ψωρίαση, σπογγοειδής μυκητίαση, κακοήθειες νεοπλασίες, τυοδερματίτιδες.

λιμναίος, ασθενώς σιδηρούχος, ασθενώς ανθρακούχος και ασθενώς θειούχος. Υπάρχει ποσοτική υπεροχή στο νερό που το περιβάλλει (ιαματικό) στα στοιχεία $\text{Na}^+$ , $\text{Cl}^-$ και $\text{HCO}_3^-$ .			
<b>70</b>	Φυσικός Πόρος Λουτροχωρίου	<a href="#">ΦΕΚ 4908/ Β/ 31.12.2019</a>	<b>Θέση:</b> βρίσκεται στον οικισμό Λουτροχώρι, τοπωνύμιο θέσης εμφάνισης: «Ιαματική Πηγή Λουτροχωρίου», του Δήμου Σκύδρας, της Περιφερειακής Ενότητας Πέλλας, της Περιφέρειας Κεντρικής Μακεδονίας με συντεταγμένες θέσης σύλληψης Ι.Φ.Π. σε ΕΓΣΑ 87: X=340145,2 Y=4509525,4 Z=85,3 μ
<b>Χαρακτηριστικά και ιδιότητες:</b> Ο φυσικός πόρος «Λουτροχωρίου» Δήμου Σκύδρας, έχει θερμοκρασία 21° C, ηλεκτρική αγωγιμότητα (μ.ο.): 860 μS/cm, ενεργό οξύτητα (Ph) (μ.ο.): 8.0, ραδιενεργά στοιχεία: ραδόνιο (Rn) (μ.ο.): 8.0 Bq/l. Χημικά στοιχεία: Ca, Mg, $\text{HCO}_3^-$ , Cl, K και αέρια: $\text{H}_2\text{S}$ . Η παροχή σε κυβικά μέτρα ανά ώρα είναι: 18 m <sup>3</sup> /h. Ο φυσικός πόρος χαρακτηρίζεται και ταυτοποιείται ως: Υπόθερμος, μετεωρικός, μεσομεταλλικός, υποτονικός, μετρίως υδροθειούχος, οξυανθρακικός, μαγνησιούχος ( $\text{HCO}_3^-$ - Mg), ασθενώς ραδιενεργός. Τρόπος χρήσεως: Λουτροθεραπεία			<b>Ενδείξεις:</b> ρευματικές παθήσεις, ισχιαλγίες, οσφυαλγίες, παθήσεις νευρικού συστήματος. <b>Αντενδείξεις:</b> Καρδιακές παθήσεις, οιδήματα κάτω άκρων, στεφανιαία νόσος, εγκεφαλικές αιμορραγίες ή θρομβώσεις αγγείων, κακοήθειες νεοπλασίες, εμπύρετη κατάσταση, ενεργός φυματίωση, εγκυμοσύνη μετά τον έκτο μήνα.
<b>71</b>	Πηγή Τεμένια Τζανουδιανά	<a href="#">ΦΕΚ 712/ 24.02.2021</a>	<b>Θέση:</b> Αναγνωρίζεται ως ιαματικός ο φυσικός πόρος (φυσική ανάβλυση) “Πηγή Τεμένια- Τζανουδιανά”, τοπωνύμιο θέσης εμφάνισης: Μέσα Χωριό (Λιμπιναρέ), Δήμου Καντάνου – Σελίνου, Π.Ε. Χανίων, Νομού Χανίων, με συντεταγμένες θέσης σύλληψης Ι.Φ.Π. σε ΕΓΣΑ 87: <b>X= 477487.00 Y=3905239.00 Z=722.00</b>
<b>Χαρακτηριστικά και ιδιότητες:</b>			<b>Ενδείξεις:</b> Λουτροθεραπεία με τη



Το νερό του φυσικού πόρου «Πηγή Τεμένια—Τζανουδιανά» Δήμου Καντάνου – Σελίνου, έχει: θερμοκρασία 18,2°C, ηλεκτρική αγωγιμότητα (μ.ο.): 284 μS/cm, ενεργό οξύτητα (pH) (μ.ο.): 6,87, ραδιενεργά στοιχεία: Ραδόνιο (Rn) (μ.ο.):  $9,3 \pm 0,3$  Bq/L, ράδιο (Ra) (μ.ο.):  $< 0,1$  Bq/L, ουράνιο (U):  $< 0,5$  Bq/L. Χημικά στοιχεία:  $\text{Na}^+$ ,  $\text{Ca}^{2+}$ ,  $\text{Mg}^{2+}$ ,  $\text{Cl}^-$ ,  $\text{HCO}_3^-$ ,  $\text{Fe}^{2+}$ ,  $\text{K}^+$ ,  $\text{SO}_4^{2-}$ . Παροχή σε κυβικά μέτρα ανά ώρα : 1,5 m<sup>3</sup>/h. Ο φυσικός πόρος χαρακτηρίζεται και ταυτοποιείται ως: ψυχρός, χλωριο – οξυανθρακικός -νατριούχος και ελαφρά όξινος.

μέθοδο της ολοσωματικής (εκτός κεφαλής) εμβύθισης στο νερό, με σύγχρονη καθοδηγούμενη άσκηση στο νερό για παθήσεις του μυοσκελετικού συστήματος, ρευματικών και αυτοάνοσων παθήσεων καθώς και δερματικών παθήσεων (ελεύθερο μικροβιακού φορτίου).

**Αντενδείξεις:** Αντένδειξη υπάρχει για σοβαρά συστηματικά νοσήματα όπως καρκίνος, υπερθυρεοειδισμός, φυματίωση, σακχαρώδης διαβήτης, γενική παθολογική κατάσταση επιβαρυνμένη με πυρετό, αναιμία, απώλεια βάρους, αιμορραγία, αιμοδερματοπάθειες, σπογγοειδής μυκητίαση, μεταδοτικές ασθένειες, σοβαρή καρδιοπάθεια, πνευμονικό οίδημα, πρόσφατο έμφραγμα ή άλλες σοβαρές καρδιακές βλάβες, αρρυθμίες και αρτηριακή υπέρταση που δεν ρυθμίζονται, η νεφροπάθεια, η ηπατοπάθεια, η προχωρημένη αρτηριοσκλήρωση ιδίως των εγκεφαλικών αγγείων, οι πρόσφατες εγκεφαλικές αιμορραγίες και οι θρομβώσεις των αγγείων πριν περάσουν έξι

			(6) τουλάχιστον μήνες από την προσβολή, οι βαριές νευρικές και οι ψυχικές παθήσεις, οι οξείες φλεγμονώδεις δερματικές και οι γυναικολογικές παθήσεις, καθώς και οι φυσιολογικές καταστάσεις εγκυμοσύνης και εμμηνορρυσίας.
72	Θέρμια Άρτεμις	<a href="#">ΦΕΚ 314/ Β/ 28.01.2021</a>	<b>Θέση:</b> βρίσκεται στη Δημοτική Ενότητα Λουτρόπολης Θερμής, με τοπωνύμιο θέσης εμφάνισης: Λίντζα, του Δήμου Μυτιλήνης της Περιφερειακής Ενότητας Λέσβου της Περιφέρειας Βορείου Αιγαίου, με συντεταγμένες θέσης σύλληψης Ι.Φ.Π. σε ΕΓΣΑ 87: X=715560, Y=4339589, Z=8,5.
<b>Χαρακτηριστικά και ιδιότητες:</b> Ο φυσικός πόρος της πηγής «Θερμία Άρτεμις, Θερμής Λέσβου» του Δήμου Μυτιλήνης, έχει θερμοκρασία: 46 0 C, ηλεκτρ. αγωγιμότητα (μ.ο.): 51513 μS/cm, ενεργός οξύτητα (pH) (μ.ο.): 6,95, ραδιενεργά στοιχεία: Ραδόνιο (Rn) (μ.ο.): 2,28±0,17 Bq/l, ράδιο(Ra)(μ.ο.): <0,1 Bq/l, ουράνιο (U): <1 Bq/l. Χημικά στοιχεία: Ca <sup>2+</sup> , Mg <sup>2+</sup> , Na <sup>+</sup> , K <sup>+</sup> , HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup> , Cl <sup>-</sup> , SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup> και αέρια: CO <sub>2</sub> . Η παροχή σε κυβικά μέτρα ανά ώρα είναι: 20 m <sup>3</sup> /h. Ο φυσικός πόρος χαρακτηρίζεται και ταυτοποιείται ως: υπέρθερμος, αλατούχος, υπερτονικός, χλωριονατριούχος, καλιούχος, ασθενώς σιδηρούχος. Τρόπος χρήσεως: Λουτροθεραπεία.			<b>Ενδείξεις:</b> : Ρευματικές παθήσεις, χρόνιοι ρευματισμοί, ισχιαλγίες, οσφυαλγίες, παθήσεις νευρικού συστήματος. <b>Αντενδείξεις:</b> καρδιακές παθήσεις, οιδήματα κάτω άκρων, στεφανιαία νόσος, εγκεφαλικές αιμορραγίες ή θρομβώσεις αγγείων, κακοήθειες νεοπλασίες, νευρικές και ψυχικές παθήσεις, ενεργός φυματίωση, εγκυμοσύνη μετά τον έκτο μήνα.
73	Δεξαμενή Γεωργαλά	<a href="#">ΦΕΚ 1444/ Β/ 16.04.2020</a>	<b>Θέση:</b> βρίσκεται στον οικισμό Καμένα Βούρλα του Δήμου Μώλου-Αγίου Κωνσταντίνου του Νομού Φθιώτιδας της Περιφερειακής Ενότητας Φθιώτιδας της Περιφέρειας Στερεάς Ελλάδας, με συντεταγμένες θέσης σύλληψης Ι.Φ.Π. σε ΕΓΣΑ '87: X=394037,00,

			Y=4291946,00, Z=5,00 m.
<b>Χαρακτηριστικά και ιδιότητες:</b> Ο φυσικός πόρος της πηγής «Δεξαμενή Γεωργαλά» Καμένα Βούρλα, Δήμου Μώλου-Αγίου Κωνσταντίνου, Νομού Φθιώτιδας έχει θερμοκρασία: 32,2°C, ηλεκτρική αγωγιμότητα (μ.ο.): 19000 μS/cm, ενεργός οξύτητα (pH) (μ.ο.): 6,57, ραδιενεργά στοιχεία: ραδόνιο (Rn) (μ.ο.): 582,9 Bq/l, ράδιο (Ra) (μ.ο.): 2.0 Bq/l, ουράνιο (U): <5 μg/l, χημικά στοιχεία: Na <sup>+</sup> , Cl <sup>-</sup> , K <sup>+</sup> και αέρια: H <sub>2</sub> S, CO <sub>2</sub> . Η παροχή σε κυβικά μέτρα ανά ώρα είναι: 55 m <sup>3</sup> /h. Ο φυσικός πόρος χαρακτηρίζεται και ταυτοποιείται ως: «ομοιόθερμος, χλωριονατρίουχος, καλιούχος, μέτρια θειούχος, υπερτονικός, αλατούχος (αλιπηγή), όξινος, μέτρια ραδονούχος». Τρόπος χρήσεως : Λουτροθεραπεία.			<b>Ενδείξεις:</b> Ρευματικές παθήσεις, χρόνιοι ρευματισμοί, αρθρίτιδες, νεφρίτιδες, ισχιαλγίες, παθήσεις νευρικού συστήματος, παθήσεις του κυκλοφορικού συστήματος, δερματοπάθειες και μερικές μορφές βρογχικού άσθματος. <b>Αντενδείξεις:</b> Κακοήθειες νεοπλασίες, οιδήματα κάτω άκρων, μυκητιάσεις, σπογγοειδής μυκητίαση, πυοδερματίτιδες, λοιμώδη και μεταδοτικά νοσήματα, σοβαρά συστηματικά νοσήματα όπως: υπερθυρεοειδισμός, φυματίωση και σακχαρώδης διαβήτης. Καρδιακές παθήσεις, πρόσφατο έμφραγμα (έως 6 μήνες), αρρυθμίες, αρτηριακή υπέρταση και υπόταση. Νευρολογικές και ψυχικές παθήσεις, νεφροπάθεια, ηπατοπάθεια, προχωρημένη αρτηριοσκλήρωση, εγκεφαλικές αιμορραγίες και θρομβώσεις αγγείων. Εμπύρετη κατάσταση, αναιμία, αιμορραγία, εγκυμοσύνη μετά τον έκτο μήνα.
74	Πηγή Ιωάννη και Δημητρίου Διαμαντή	<a href="#">ΦΕΚ 2439/ Β/ 19.06.2020</a>	<b>Θέση:</b> βρίσκεται στον Δήμο Ιστιαίας - Αιδηψού του Νομού Ευβοίας της Περιφέρειας Στερεάς Ελλάδας με συντεταγμένες θέσης σύλληψης Ι.Φ.Π. σε ΕΓΣΑ '87: X= 417487, Y=4301081, Z=53,7 μ
<b>Χαρακτηριστικά και ιδιότητες:</b> Ο φυσικός πόρος «Πηγή Ιωάννη Διαμαντή και Δημητρίου Διαμαντή» Δήμου			<b>Ενδείξεις:</b> Νοσήματα μυοσκελετικού και νευρικού

<p>Ιστιαίας - Αιδηψού, Νομού Ευβοίας έχει θερμοκρασία 45°C, ηλεκτρική αγωγιμότητα (μ.ο.): 41300 μS/cm, ενεργό οξύτητα (Ph) (μ.ο.): 7,85, ραδιενεργά στοιχεία: ραδόνιο (Rn) (μ.ο.): 30,5 ± 1,5 Bq/l, ράδιο (Ra) (μ.ο.): 2,4 ± 0,2 Bq/l, ουράνιο (U238): &lt; 1 Bq/l. Χημικά στοιχεία : χλώριο (Cl), Νάτριο (Na), Ασβέστιο (Ca), Κάλιο (K), φθόριο (F), στρόντιο (Sr), βρώμιο (Br), βόριο. (B) και αέρια: διοξείδιο του άνθρακα (CO<sub>2</sub> ). Η παροχή σε κυβικά μέτρα ανά ώρα είναι: 2,5 m<sup>3</sup>/h. Ο φυσικός πόρος χαρακτηρίζεται και τακτοποιείται ως: υπέρθερμο, μεταλλικό, χλωριονατρίουχο, ασβεστούχο, καλιούχο, φθοριούχο, στροντιούχο, βρωμιούχο, βοριούχο υπερτονικό ιαματικό νερό. Τρόπος χρήσεως: Λουτροθεραπεία.</p>			<p>συστήματος, περιφερικές αγγειακές παθήσεις, δερματικά νοσήματα.</p> <p><b>Αντενδείξεις:</b> Μολυσματικά νοσήματα, μη ανατάξιμα νοσήματα καρδιαγγειακού συστήματος, νεφρική ανεπάρκεια και οξείες φλεγμονές.</p>
75	Πηγή Κλούβιο	ΦΕΚ 2932/Β/17.07.2020	<p><b>Θέση:</b> Αναγνωρίζεται ως ιαματικός, ο φυσικός πόρος της πηγής "ΚΛΟΥΒΙΟ", τοπωνύμιο θέσης εμφάνισης: «Κλούβιο», περιοχή εμφάνισης: «Λουτρά Πλατυστόμου», που βρίσκεται στον οικισμό Λουτρά Πλατυστόμου του Δήμου Μακρακώμης της Περιφερειακής Ενότητας Φθιώτιδας της Περιφέρειας Στερεάς Ελλάδας, με συντεταγμένες θέσης σύλληψης Ι.Φ.Π. σε ΕΓΣΑ87: X=335012,5, Y=4315145, Z=253.</p>
<p><b>Χαρακτηριστικά και ιδιότητες:</b> Ο φυσικός πόρος της πηγής "ΚΛΟΥΒΙΟ", στα Λουτρά Πλατυστόμου του Δήμου Μακρακώμης, έχει θερμοκρασία: 26-27 °C, Ηλεκτρ. αγωγιμότητα(μ.ο.): 474 μS/ cm, ενεργός οξύτητα (pH)(μ.ο.): 7,30, ραδιενεργά στοιχεία: Ραδόνιο (Rn)(μ.ο.): 15,6 Bq/l, ράδιο (Ra)(μ.ο.): 0,1 Bq/l, ουράνιο(U): &lt; 0,5 mg/l. Χημικά στοιχεία: Κάλιο (K<sup>+</sup>), Ασβέστιο (Ca<sup>+2</sup>), Μαγνήσιο (Mg<sup>+2</sup>), Νάτριο (Na<sup>+</sup>), όξινο ανθρακικό (HCO<sub>3</sub>) και αέρια: H<sub>2</sub>S. Η παροχή σε κυβικά μέτρα ανά ώρα : 20 m<sup>3</sup>/h. Ο φυσικός πόρος χαρακτηρίζεται και ταυτοποιείται ως: Υπόθερμος, , Μεσομεταλλικός, Οξυανθρακικός, Ασβεστονατρίουχος, Καλιούχος, Μαγνησιούχος, Μέτρια θειούχος. Τρόπος χρήσεως: Ποσιθεραπεία, Λουτροθεραπεία.</p>			<p><b>Ενδείξεις:</b> Χρόνιους ρευματισμούς, αρθρίτιδες, ψαμμίαση, ουρικά, παχυσαρκία, σακχαρώδη διαβήτη, παθήσεις του κυκλοφορικού συστήματος, χολολιθίαση, παθήσεις του ήπατος και χοληφόρων, χολοκυστίτις, μικρές ανεπάρκειες ήπατος, νεφρολιθίαση, χρόνιες πυελίτιδες, κυστίτιδες, παθήσεις του γαστρεντερικού συστήματος, δυσπεψία, υπερχλωρυδρίες, δυσκοιλιότητες στις υποτονικές</p>

	<p>δυσπεψίες και στις ατονικές δυσκοιλιότητες από χολική ανεπάρκεια, δερματικές παθήσεις, άτυπες γυναικολογικές παθήσεις.</p> <p><b>Αντενδείξεις:</b> Πρωτεύουσα γενική αντένδειξη είναι η αποφυγή της λουτροθεραπείας σε ενεργά στάδια και σε εξάρσεις όλων των προαναφερθεισών (ενδείξεων) παθήσεων. Σε σοβαρές αλλοιώσεις και μόνιμες βλάβες σε αρθρικούς χόνδρους, συνδέσμους και οστά δεν υπάρχει αντένδειξη, αλλά δεν παρατηρείται βελτίωση. Επίσης λοιμώδη και μεταδοτικά νοσήματα, ανοικτές πληγές και φλεγμονές, αλλεργίες, μυκητιάσεις, ακράτεια ούρων, συστηματικά νοσήματα όπως καρκίνος, υπερθυρεοειδισμός, φυματίωση, σακχαρώδη διαβήτης (βαριές μορφές σακχαρώδη διαβήτη με έκδηλη εξασθένηση του οργανισμού), παθολογική κατάσταση επιβαρυνμένη με πυρετό, αναιμία, απώλεια βάρους, αιμορραγία, καρδιοπάθεια, όπως κρίση στηθάγχης, καρδιακό άσθμα, πνευμονικό οίδημα, πρόσφατο έμφραγμα (έως 6 μήνες) ή άλλες σοβαρές καρδιακές βλάβες ή αρρυθμίες, αρτηριακή υπέρταση, κακοήθης αρτηριακή υπέρταση, μεγάλου βαθμού υπόταση, νεφροπάθεια, ηπατοπάθεια, αρτηριοσκλήρωση ιδίως των εγκεφαλικών αγγείων, εγκεφαλικές</p>
--	--

			αιμορραγίες και θρομβώσεις των αγγείων πριν περάσουν τουλάχιστον 6 μήνες από την προσβολή, φλεγμονώδεις καταστάσεις των άκρων, καθώς και γάγγραινα των άκρων, βαριές νευρολογικές και ψυχιατρικές παθήσεις, οξείες παθήσεις του δέρματος, όπως οι πυοδερματίτιδες, είναι λόγοι αποκλεισμού από την Ιαματική Λουτροθεραπεία. Αντενδείκνυται ακόμη η χρήση των Ιαματικών νερών στην σπογγοειδή μυκητίαση, τον καρκίνο και τη φυματίωση του δέρματος, οξείες φλεγμονώδεις γυναικολογικές παθήσεις και εγκυμοσύνη μετά τον έκτο μήνα. Τέλος, όταν η λουτροθεραπεία δεν γίνεται καλώς ανεκτή από τον λουόμενο επιβάλλεται να σταματά.
76	Ιαματική Γεώτρηση	<a href="#">ΦΕΚ 3201/ Β/ 03.08.2020</a>	<b>Θέση:</b> περιοχή εμφάνισης: Λουτρά Πλατυστόμου, που βρίσκεται στον οικισμό Λουτρά Πλατυστόμου του Δήμου Μακρακώμης της Περιφερειακής Ενότητας Φθιώτιδας, της Περιφέρειας Στερεάς Ελλάδας, με συντεταγμένες θέσης σύλληψης Ι.Φ.Π. σε ΕΓΣΑ 87: X=335236,5, Y=4314899,5, Z=238
<b>Χαρακτηριστικά και ιδιότητες:</b> Ο φυσικός πόρος της πηγής “ΙΑΜΑΤΙΚΗ ΓΕΩΤΡΗΣΗ”, στα Λουτρά Πλατυστόμου του Δήμου Μακρακώμης, έχει θερμοκρασία: 33,3 ° C, Ηλεκτρ. αγωγιμότητα (μ.ο.): 599 μS/cm, ενεργός οξύτητα (pH)(μ.ο.): 9,25, ραδιενεργά στοιχεία: Ραδόνιο (Rn)(μ.ο.): 10 Bq/l, ράδιο(Ra)(μ.ο.): 0,1 Bq/l, ουράνιο(U): < 0,5 μg/l. Χημικά στοιχεία: Χλώριο (Cl <sup>-</sup> ), Νάτριο (Na <sup>+</sup> ),			<b>Ενδείξεις:</b> Ρευματοπάθειες, αρθρίτιδες μυοσίτιδες, ψαμμίαση, ουρικά, παχυσαρκία, σακχαρώδης διαβήτης, χολολιθίαση, σε παθήσεις του ήπατος και χοληφόρων, χολοκυστίτις, μικρές ανεπάρκειες

<p>Κάλιο (<math>K^+</math>), Φθόριο (<math>F^-</math>) και αέρια: υδρόθειο (<math>H_2S</math>). Η παροχή σε κυβικά μέτρα ανά ώρα: <math>82 \text{ m}^3 / \text{h}</math>. Ο φυσικός πόρος χαρακτηρίζεται και ταυτοποιείται ως: Υπόθερμος, Αλκαλικός Μεσομεταλλικός, Χλωριονατρίουχος, Καλιούχος, Φθοριούχος, Μέτρια Θειούχος. Τρόπος χρήσεως: Ποσιθεραπεία, Λουτροθεραπεία.</p>	<p>ήπατος, νεφρολιθίαση, χρόνιες πυελίτιδες, κυστίτιδες, στις παθήσεις του γαστρεντερικού συστήματος, δυσπεψία, υπερχλωρυδρίες, δυσκοιλιότητες στις υποτονικές δυσπεψίες και στις ατονικές δυσκοιλιότητες από χολική ανεπάρκεια, δερματικές παθήσεις, και άτυπες γυναικολογικές παθήσεις.</p> <p><b>Αντενδείξεις:</b> Πρωτεύουσα γενική αντένδειξη είναι η αποφυγή της λουτροθεραπείας σε ενεργά στάδια και σε εξάρσεις όλων των προαναφερθεισών (ενδείξεων) παθήσεων. Σε σοβαρές αλλοιώσεις και μόνιμες βλάβες σε αρθρικούς χόνδρους, συνδέσμους και οστά δεν υπάρχει αντένδειξη, αλλά δεν παρατηρείται βελτίωση. Επίσης λοιμώδη και μεταδοτικά νοσήματα, ανοικτές πληγές και φλεγμονές, αλλεργίες, μυκητιάσεις, ακράτεια ούρων, συστηματικά νοσήματα όπως καρκίνος, υπερθυρεοειδισμός, φυματίωση, σακχαρώδης διαβήτης (βαριές μορφές σακχαρώδη διαβήτη με έκδηλη εξασθένιση του οργανισμού), παθολογική κατάσταση επιβαρυνμένη με πυρετό, αναιμία, απώλεια βάρους, αιμορραγία, καρδιοπάθεια, όπως κρίση στήθαγχης, καρδιακό άσθμα, πνευμονικό οίδημα, πρόσφατο έμφραγμα (έως 6 μήνες) ή άλλες σοβαρές καρδιακές βλάβες ή αρρυθμίες, αρτηριακή υπέρταση,</p>
---	---

			κακοήθης αρτηριακή υπέρταση, μεγάλου βαθμού υπόταση, νεφροπάθεια, ηπατοπάθεια, αρτηριοσκλήρωση ιδίως των εγκεφαλικών αγγείων, εγκεφαλικές αιμορραγίες και θρομβώσεις των αγγείων πριν περάσουν τουλάχιστον 6 μήνες από την προσβολή, φλεγμονώδεις καταστάσεις των άκρων, καθώς και γάγγραινα των άκρων, βαριές νευρολογικές και ψυχιατρικές παθήσεις, οξείες παθήσεις του δέρματος, όπως οι πυοδερματίτιδες, είναι λόγοι αποκλεισμού από την Ιαματική Λουτροθεραπεία. Αντενδείκνυται ακόμη η χρήση των ιαματικών νερών στην σπογγοειδή μυκητίαση, τον καρκίνο και τη φυματίωση του δέρματος, οξείες φλεγμονώδεις γυναικολογικές παθήσεις και εγκυμοσύνη μετά τον έκτο μήνα. Τέλος, όταν η λουτροθεραπεία δεν γίνεται καλώς ανεκτή από τον λουόμενο, επιβάλλεται να σταματά.
77	Πηγή Άρτεμις	<a href="#">ΦΕΚ 3567/ Β/ 28.8.2020</a>	<b>Θέση:</b> βρίσκεται στον οικισμό των Λουτρών Αιδηψού, στον Δήμο Ιστιαίας - Αιδηψού του Νομού Ευβοίας της Περιφέρειας Στερεάς Ελλάδας με συντεταγμένες θέσης σύλληψης Ι.Φ.Π. σε ΕΓΣΑ '87: X= 417283,60, Y=4300776,50, Z=21μ.
<b>Χαρακτηριστικά και ιδιότητες:</b> Ο φυσικός πόρος «Άρτεμις» Δήμου Ιστιαίας - Αιδηψού, Νομού Ευβοίας έχει θερμοκρασία 79 °C, ηλεκτρ. αγωγιμότητα(μ.ο.): 46000 μS/cm, ενεργό			<b>Ενδείξεις:</b> Ρευματικές παθήσεις, αποκατάσταση χρόνιων ρευματισμών, αρθρίτιδα, ισχιαλγίες,



<p>Οξύτητα (pH) (μ.ο.): 6,05, ραδιενεργά στοιχεία Ραδόνιο (Rn) (μ.ο.): 1,8Bq/l, ράδιο(Ra ) (μ.ο.): 3,62 Bq/L, ουράνιο(U): &lt;5 μg/l. Χημικά στοιχεία: χλώριο (Cl<sup>-</sup>), Νάτριο (Na<sup>+</sup>), Ασβέστιο (Ca<sup>2+</sup>), Κάλιο (K<sup>+</sup>), βρώμιο (Br), διοξείδιο του πυριτίου (SiO<sub>2</sub>), στρόντιο (Sr<sup>2+</sup>), φθόριο (F), λίθιο (Li<sup>+</sup>) και αέρια: διοξείδιο του άνθρακα (CO<sub>2</sub>) και υδρόθειο (H<sub>2</sub>S). Η παροχή σε κυβικά μέτρα ανά ώρα είναι: 16 m<sup>3</sup>/h. Ο φυσικός πόρος χαρακτηρίζεται και τακτοποιείται ως: Μεταλλικός, υπέρθερμος, ασθενώς θειούχος, μετρίως ανθρακούχος, ισχυρά χλωριονατριούχος, υπερτονικός, πολύ σκληρός, με Ca<sup>2+</sup> K<sup>+</sup>, Br, SiO<sub>2</sub>, Sr<sup>2+</sup>, F, Li<sup>+</sup>, ιαματική αλιπηγή. Τρόπος χρήσεως: Λουτροθεραπεία.</p>			<p>οσφυαλγίες, αποκατάσταση χρόνιων ρευματοπαθειών σε υπολειμματικούς πόνους και δυσκαμψίες από χειρουργικές επεμβάσεις και μετατραυματικές καταστάσεις, εξωαρθρικές και περιαρθρικές ρευματικές διαταραχές, παθήσεις περιφερικών νεύρων.</p> <p><b>Αντενδείξεις:</b> Καρδιακές παθήσεις, οιδήματα κάτω άκρων, στεφανιαία νόσος, εγκεφαλικές αιμορραγίες ή θρομβώσεις αγγείων, κακοήθειες νεοπλασίες, νευρολογικές και ψυχιατρικές παθήσεις βαριάς μορφής, νεφρική ανεπάρκεια, ενεργός φυματίωση, εμπύρετη κατάσταση, δερματοπάθειες όπως: πυοδερματίτιδα, μυκητιάσεις, σπογγώδη μυκητίαση, εγκυμοσύνη μετά από τον έκτο μήνα.</p>
78	Πηγή Ιπποκράτης	<a href="#">ΦΕΚ 1291/ Β/ 02.04.2021</a>	<p><b>Θέση:</b> βρίσκεται στην Δημοτική Ενότητα Πολιχνίτου (τοπωνύμιο θέσης εμφάνισης: Θέρμα Πολιχνίτου) του Δήμου Δυτικής Λέσβου της Περιφερειακής Ενότητας Λέσβου της Περιφέρειας Βορείου Αιγαίου, με συντεταγμένες θέσης σύλληψης Ι.Φ.Π. σε ΕΓΣΑ 87: X=690187, Y=4326990, Z=51,9μ.</p>
<p><b>Χαρακτηριστικά και ιδιότητες:</b> Ο φυσικός πόρος της πηγής Νερό Δημοτικής Πηγής “ΙΠΠΟΚΡΑΤΗΣ” Πολιχνίτου του Δήμου Δυτικής Λέσβου, έχει Θερμοκρασία: 74 0 C, Ηλεκτρ. αγωγιμότητα(μ.ο.): 16900 μS/cm, ενεργός οξύτητα (pH)(μ.ο.): 7,0,</p>			<p><b>Ενδείξεις:</b> Η περιεκτικότητα του φυσικού υδάτινου πόρου (Cl, Na, K, B) και η θερμοκρασία του (υπέρθερμο) το καθιστά ιδανικό για</p>

ραδιενεργά στοιχεία: Ραδόνιο (Rn) (μ.ο.):  $22.7 \pm 2$  Bq/l, ράδιο(Ra)(μ.ο.):  $0,6 \pm 0,1$  Bq/l, ουράνιο(U):  $0,3 \pm 0,1$  Bq/l. Χημικά στοιχεία:  $\text{Cl}^-$ ,  $\text{Na}^+$ ,  $\text{K}^+$ ,  $\text{Fe}^{2+}$ -  $\text{Fe}^{3+}$  και αέρια:  $\text{CO}_2$ . Η παροχή σε κυβικά μέτρα ανά ώρα:  $15 \text{ m}^3/\text{h}$ . Ο φυσικός πόρος χαρακτηρίζεται και ταυτοποιείται ως: Υπέρθερμος, Αλατούχος, Υπερτονικός, Χλωριονατριούχος, Καλιούχος, Ασθενώς Σιδηρούχος, Αλιπηγή. Τρόπος χρήσεως: Λουτροθεραπεία με τη μέθοδο της ολοσωματικής (εκτός κεφαλής) εμβύθισης στο νερό.

Λουτροθεραπεία με τη μέθοδο της ολοσωματικής (εκτός κεφαλής) εμβύθισης στο νερό, με σύγχρονη καθοδηγούμενη άσκηση στο νερό για παθήσεις του μυοσκελετικού συστήματος, ρευματικών και αυτοάνοσων παθήσεων καθώς και δερματικών παθήσεων(ελεύθερο μικροβιακού φορτίου).

**Αντενδείξεις:** Παρά το ότι είναι ελεύθερο μικροβιακού φορτίου και με ελάχιστη φυσική ραδιενέργεια λόγω της ύπαρξης  $\text{Cl}$  αντενδείκνυται η ποσιθεραπεία. Επίσης, αντένδειξη υπάρχει για σοβαρά συστηματικά νοσήματα, όπως καρκίνος, υπερθυρεοειδισμός, φυματίωση, σακχαρώδης διαβήτης, γενική παθολογική κατάσταση επιβαρυνμένη με πυρετό, αναιμία, απώλεια βάρους, αιμορραγία, αιμοδερματοπάθειες, σπογγοειδής μυκητίαση, μεταδοτικές ασθένειες, σοβαρή καρδιοπάθεια, πνευμονικό οίδημα, πρόσφατο έμφραγμα ή άλλες σοβαρές καρδιακές βλάβες, αρρυθμίες και αρτηριακή υπέρταση που δεν ρυθμίζονται, η νεφροπάθεια, η ηπατοπάθεια, η προχωρημένη αρτηριοσκλήρωση ιδίως των εγκεφαλικών αγγείων, οι πρόσφατες εγκεφαλικές αιμορραγίες και οι θρομβώσεις των αγγείων πριν περάσουν 6 τουλάχιστον μήνες από την προσβολή, οι βαριές νευρικές και οι ψυχικές παθήσεις, οι οξείες

			φλεγμονώδεις δερματικές και οι γυναικολογικές παθήσεις, καθώς και οι φυσιολογικές καταστάσεις εγκυμοσύνης και εμμηνορρυσίας.
79	Φυσικός Πόρος Άγιος Βάρβαρος	<a href="#">ΦΕΚ 2635/ Β/ 18- 06- 2021</a>	<b>Θέση:</b> βρίσκεται στην Τοπική Κοινότητα Τρύφου, με τοπωνύμιο θέσης εμφάνισης: Άγιος Βάρβαρος, του Δήμου Άκτιου Βόνιτσας της Περιφερειακής Ενότητας Αιτωλοακαρνανίας της Περιφέρειας Δυτικής Ελλάδος, με συντεταγμένες θέσης σύλληψης Ι.Φ.Π. σε ΕΓΣΑ 87: X=243637.471, Y=4303070.570, Z=212
<b>Χαρακτηριστικά και ιδιότητες:</b> Ο φυσικός πόρος της πηγής «ΑΓΙΟΣ ΒΑΡΒΑΡΟΣ» Τρύφου Αιτωλοακαρνανίας, του Δήμου Άκτιου - Βόνιτσας, έχει θερμοκρασία: 15,9 0C, ηλεκτρ. αγωγιμότητα (μ.ο.): 540 μS/cm, ενεργός οξύτητα (pH)(μ.ο.): 7.17, ραδιενεργά στοιχεία: Ραδόνιο (Rn)(μ.ο.): 8,35 Bq/L, ράδιο (Ra)(μ.ο.): 2,15 ± 0,6 Bq/L, ουράνιο(U): - μg/L. Χημικά στοιχεία: Ca <sup>2+</sup> , Na <sup>+</sup> , Mg <sup>2+</sup> , K <sup>+</sup> , HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup> , F <sup>-</sup> , B, Ba, Li, Mn, Fe, Ga, Sr, P και αέρια: H <sub>2</sub> S, CO <sub>2</sub> . Η παροχή σε κυβικά μέτρα ανά ώρα είναι: 4-5 m <sup>3</sup> /h. Ο φυσικός πόρος χαρακτηρίζεται και ταυτοποιείται ως: όξινο ανθρακικό, ασβεστο-νατρίουχος, υδροθειούχος, με Mg <sup>2+</sup> , K <sup>+</sup> , F <sup>-</sup> , B, Ba, Li, Mn, Fe, Ga, Sr, P. Τρόπος χρήσεως: Λουτροθεραπεία.			<b>Ενδείξεις:</b> Η πηγή Αγ. Βαρβάρου Τρύφου χαρακτηρίζεται ως Ψυχρή - Μεσομεταλλική - Υποτονική - Ισχυρώς Οξυανθρακούχος - Ασθενώς Υδροθειούχος με στοιχεία: Ca <sup>2+</sup> , Na <sup>+</sup> , Mg <sup>2+</sup> , HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup> , Cl <sup>-</sup> , SO <sub>4</sub> <sup>-2</sup> , K <sup>+</sup> ενώ η πηγή δεν είναι ραδιενεργή (< 46 Bq/L) και κρίνεται ραδιολογικά κατάλληλη για εξωτερική χρήση. Η περιεκτικότητα του φυσικού υδάτινου πόρου (Cl <sup>-</sup> , Na <sup>+</sup> , Ca <sup>2+</sup> , SO <sub>4</sub> <sup>-</sup> , K <sup>+</sup> , Sr <sup>2+</sup> , B, Ca <sup>2+</sup> , Na <sup>+</sup> , Mg <sup>2+</sup> , HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup> , Cl <sup>-</sup> , SO <sub>4</sub> <sup>-2</sup> , K <sup>+</sup> ) και η θερμοκρασία του (ψυχρό) το καθιστά ιδανικό για λουτροθεραπεία με τη μέθοδο της ολοσωματικής εμβύθισης στο νερό, με σύγχρονη καθοδηγούμενη άσκηση στο νερό για: α. Επικουρική θεραπεία σε παθήσεις του καλυπτηρίου συστήματος, όπως

	<p>έκζεμα, κνίδωση, ψωρίαση, παρασιτικές δερματοπάθειες, όπως η ψώρα, μικροβιακές δερματοπάθειες και ακμή, λόγω της παρουσίας υδροθείου.</p> <p>β. Επικουρική θεραπεία σε παθήσεις του ερειστικού συστήματος, όπως φλεγμονώδεις, εκφυλιστικές και μετατραυματικές παθήσεις των αρθρώσεων.</p> <p>γ. Επικουρική θεραπεία σε ασθενείς με υπέρταση που ρυθμίζεται, λόγω της αγγειοδιαστολής που προκαλείται κυρίως από τα ιόντα φθορίου, αλλά και τα θειούχα.</p> <p><b>Αντενδείξεις:</b> Για σοβαρά συστημικά νοσήματα, όπως καρκίνος, υπερθυρεοειδισμός, φυματίωση, σακχαρώδης διαβήτης, γενική παθολογική κατάσταση επιβαρυνμένη με πυρετό, αναιμία, απώλεια βάρους, αιμορραγία, αιμοδερματοπάθειες, σπογγοειδής μυκητίαση, μεταδοτικές ασθένειες, σοβαρή καρδιοπάθεια, πνευμονικό οίδημα, πρόσφατο έμφραγμα ή άλλες σοβαρές καρδιακές βλάβες, αρρυθμίες και αρτηριακή υπέρταση ή υπόταση που δεν ρυθμίζονται, η νεφροπάθεια, η ηπατοπάθεια, η προχωρημένη αρτηριοσκλήρωση ιδίως των εγκεφαλικών αγγείων, οι πρόσφατες εγκεφαλικές αιμορραγίες και οι θρομβώσεις των αγγείων πριν περάσουν έξι (6) τουλάχιστον μήνες από την προσβολή, οι βαριές</p>
--	--

			νευρικές και οι ψυχικές παθήσεις, οι οξείες φλεγμονώδεις δερματικές και οι γυναικολογικές παθήσεις, καθώς και οι φυσιολογικές καταστάσεις εγκυμοσύνης και εμμηνορυσίας.
80	Λουτρά Δ.Ε Ηραίας	<a href="#">ΦΕΚ 5425/ Β/ 22.11.2021</a>	<b>Θέση:</b> βρίσκεται στον οικισμό Ιαματικών Πηγών με τοπωνύμιο θέσης εμφάνισης: Ιαματικά Λουτρά Δ.Ε. Ηραίας, του Δήμου Γορτυνίας της Περιφερειακής Ενότητας Αρκαδίας της Περιφέρειας Πελοποννήσου, με συντεταγμένες θέσης σύλληψης Ι.Φ.Π. σε ΕΓΣΑ 87: X=312578, Y=4167213, Z=190.32.
<b>Χαρακτηριστικά και ιδιότητες:</b> Ο φυσικός πόρος Νερό Γεώτρησης Γ3 «Λουτρών Ηραίας» του Δήμου Γορτυνίας έχει θερμοκρασία: 18,9 ο C, ηλεκτρ. αγωγιμότητα (μ.ο.): 550 μS/cm, ενεργό οξύτητα (pH)(μ.ο.):7,6, ραδιενεργά στοιχεία: Ραδόνιο (Rn) (μ.ο.):4,47 Bq/l, ράδιο (Ra)(μ.ο.): < 0,1 Bq/l, ουράνιο(U): ≤ 0,15 Bq/l. Χημικά στοιχεία: Ca, Mg, HCO <sub>3</sub> , H <sub>2</sub> S, Sr, Fe, Ba και αέρια: H <sub>2</sub> S. Η παροχή σε κυβικά μέτρα ανά ώρα είναι: 10 m <sup>3</sup> /h. Ο φυσικός πόρος χαρακτηρίζεται και ταυτοποιείται ως: Ψυχρός, μεταλλικός, υποτονικός, ασβεστούχος, μαγνησιούχος, οξινοανθρακικός με υδρόθειο, στρόντιο, σίδηρο, βάριο και χαλκό. Τρόπος χρήσεως: Λουτροθεραπεία με τη μέθοδο της ολοσωματικής εμβύθισης στο νερό.			<b>Ενδείξεις:</b> Λουτροθεραπεία με τη μέθοδο της ολοσωματικής εμβύθισης στο νερό, με σύγχρονη καθοδηγούμενη άσκηση στο νερό για: - επικουρική θεραπεία σε παθήσεις του καλυπτηρίου συστήματος, όπως έκζεμα, κνίδωση, ψωρίαση, παρασιτικές δερματοπάθειες, όπως η ψώρα, μικροβιακές δερματοπάθειες και ακμή, λόγω της παρουσίας υδροθείου, - επικουρική θεραπεία σε παθήσεις του ερειστικού συστήματος, όπως φλεγμονώδεις, εκφυλιστικές και μετατραυματικές παθήσεις των αρθρώσεων. <b>Αντενδείξεις:</b> Αντένδειξη υπάρχει για σοβαρά συστηματικά νοσήματα, όπως καρκίνος, υπερθυρεοειδισμός,

	<p>φυματίωση, σακχαρώδης διαβήτης, γενική παθολογική κατάσταση επιβαρυνμένη με πυρετό, αναιμία, απώλεια βάρους, αιμορραγία, αιμοδερματοπάθειες, σπογγοειδής μυκητίαση, μεταδοτικές ασθένειες, σοβαρή καρδιοπάθεια, πνευμονικό οίδημα, πρόσφατο έμφραγμα ή άλλες σοβαρές καρδιακές βλάβες, αρρυθμίες, η νεφροπάθεια, η ηπατοπάθεια, η προχωρημένη αρτηριοσκλήρωση ιδίως των εγκεφαλικών αγγείων, οι πρόσφατες εγκεφαλικές αιμορραγίες και οι θρομβώσεις των αγγείων πριν περάσουν 6 τουλάχιστον μήνες από την προσβολή, οι βαριές νευρικές και οι ψυχικές παθήσεις, οι οξείες φλεγμονώδεις δερματικές και οι γυναικολογικές παθήσεις, καθώς και οι φυσιολογικές καταστάσεις εγκυμοσύνης και εμμηνορυσίας.</p>
--	--