

ΝΕΩΤΕΡΑΙ ΕΡΕΥΝΑΙ ΤΩΝ ΘΕΡΜΟΜΕΤΑΛΛΙΚΩΝ
ΡΑΔΙΕΝΕΡΓΩΝ ΠΗΓΩΝ ΤΗΣ ΝΗΣΟΥ ΙΚΑΡΙΑΣ

Ἔ π ό

Κ. Γ. ΜΑΚΡΗ, Λ. Κ. ΜΑΚΡΗ, Β. ΣΤΡΑΤΗ, Μ. Ν. ΟΙΚΟΝΟΜΟΥ,
Ι. ΠΑΝΑΓΙΩΤΙΔΗ ΚΑΙ Γ. ΑΓΑΘΟΚΛΗ

ΝΕΩΤΕΡΑΙ ΕΡΕΥΝΑΙ ΤΩΝ ΘΕΡΜΟΜΕΤΑΛΛΙΚΩΝ
ΡΑΔΙΕΝΕΡΓΩΝ ΠΗΓΩΝ ΤΗΣ ΝΗΣΟΥ ΙΚΑΡΙΑΣ

Ὑπὸ

Κ. Γ. ΜΑΚΡΗ, Α. Κ. ΜΑΚΡΗ, Β. ΣΤΡΑΤΗ, Μ. Ν. ΟΙΚΟΝΟΜΟΥ,
Ι. ΠΑΝΑΓΙΩΤΙΔΗ ΚΑΙ Γ. ΑΓ'ΑΘΟΚΛΗ

Ἡ δευτέρα ἐπιτόπιος ἔρευνα τῶν θερμομεταλλικῶν ραδιενεργῶν πηγῶν Ἰκαρίας

Τὰς θερμομεταλλικὰς πηγὰς τῆς νήσου Ἰκαρίας ἐπεσκέφθη ὁ πρῶτος ἐξ ἡμῶν ἀπὸ τὰς ἀρχὰς ἕως τὰ μέσα Ἰουλίου 1925 μετὰ τοῦ καθηγητοῦ τῆς Ὄρυκτολογίας καὶ Πετρογραφίας εἰς τὸ Πανεπιστήμιον Ἀθηνῶν Κ. ΚΤΕΝΑ.

Ἡ ἐπίσκεψις αὕτη ἀφεώρα πανεπιστημιακὴν ἀποστολὴν διὰ τὴν γεωλογικὴν ἔρευναν τῆς νήσου Ἰκαρίας, ἐν συνεχείᾳ παλαιότερας τοιαύτης τοῦ Κ. ΚΤΕΝΑ εἰς τὴν Βόρειον Ἐρυθραίαν (Μικρὰν Ἀσίαν)¹. Μετὰ τῆς γεωλογικῆς ἐρέυνης, ἀποτελέσματα τῆς ὁποίας ἀνεκοινώθησαν εἰς τὴν Γαλλικὴν Ἀκαδημίαν Ἐπιστημῶν², συνεδυσάσθη καὶ ἡ ἐπιτόπιος καὶ ἐργαστηριακὴ ἔρευνα τῶν θερμομεταλλικῶν ἰαματικῶν ὑδάτων τῆς νήσου. Τὰ ἀποτελέσματα τῆς ἐργασίας αὐτῆς ἐδημοσιεύθησαν τὸ 1928 εἰς ἴδιον τεῦχος ὑπὸ τοῦ Κ. Γ. ΜΑΚΡΗ³.

Κατὰ τὴν πρώτην ἐπιτόπιον ἔρευναν δὲν διεπιστώθη ἡ ὑψηλὴ ραδιενέργεια τῶν θερμομεταλλικῶν ὑδάτων. Ἡ μεγάλη φυσικὴ πτώσις τοῦ χρησιμοποιοηθέντος κατὰ τὰς μετρήσεις ἠλεκτροσκοπίου τοῦ Φαρμακευτικοῦ Χημείου (Πανεπιστημίου Ἀθηνῶν), δὲν ἐπέτρεψε τὴν λήψιν τῶν πραγματικῶν τιμῶν ραδιενεργείας τῶν θερμομεταλλικῶν πηγῶν. Τὴν ὑψηλὴν ραδιενέργειαν τῶν πηγῶν αὐτῶν διεπίστωσεν ὁ Μ. ΠΕΡΤΣΗΣ, κατόπιν ἐπανειλημμένων μετρήσεων τὰς ὁποίας ἐξετέλεσε κατὰ τὰ ἔτη 1936 καὶ 1938⁴. Αἱ ἔρευναι τοῦ Μ. ΠΕΡΤΣΗΣ ἐπεβεβαιώθησαν μεταγενεστέρως καὶ παρ' ἄλλων, παρὰ τῶν ὁποίων ἐσημειώθησαν καὶ ἀνώτεραι τιμαὶ ραδιενεργείας, ἐκείνων τὰς ὁποίας σημειώνει ὁ Μ. ΠΕΡΤΣΗΣ εἰς τὴν πρώτην του ἀνακοίνωσιν καὶ εἰς μεταγενέστερα δημοσιεύματά του^{4,5,6}.

Ἀπὸ τῆς πρώτης ἐπισκέψεως εἰς τὴν νῆσον Ἰκαρίαν ὁ Κ. ΜΑΚΡΗΣ ἐνδιεφέρθη διὰ τὴν πληρεστέραν ἔρευναν τῶν θερμομεταλλικῶν πηγῶν τῆς νήσου.

Διότι, ως είναι γνωστόν, ἡ μελέτη τῶν θερμομεταλλικῶν πηγῶν παρουσιάζει πολλὰς ἀνεξερευνητοὺς πτυχὰς καὶ ἰδιαιτέραν σημασίαν εἰς τὴν περιοδικὴν παρακολούθησιν τῶν ἐνδεχομένων μεταβολῶν αὐτῶν.

Ἡ δευτέρα αὕτη ἐπίσκεψις ἐπραγματοποιήθη, ὡς κατέστη δυνατόν, μετὰ πάροδον 37 ἐτῶν, κατὰ τὰς ἀρχὰς Μαΐου τοῦ 1962. Ἡ περίοδος αὕτη ἐκρίθη κατάλληλος διὰ τὴν διαπίστωσιν πιθανῶν μεταβολῶν τῶν θερμομεταλλικῶν ὑδάτων ἀπὸ τὰ διηθούμενα ἐπιφανειακὰ ὕδατα τῶν χειμερινῶν καὶ ἐαρινῶν βροχῶν.

Ἡ δευτέρα ἐπίσκεψις τῆς νήσου Ἰκαρίας ὀργανώθη ὑπὸ τοῦ Ἐργαστηρίου τῆς Φαρμακευτικῆς Χημείας τοῦ Πανεπιστημίου Θεσσαλονίκης. Εἰς αὐτὴν μετέσχον ἡ Α. Κ. ΜΑΚΡΗ, Ἐπιμελητὴς τοῦ Ἐργαστηρίου, μετὰ τῶν βοηθῶν τοῦ Ἐργαστηρίου Ι. ΠΑΝΑΓΙΩΤΙΔΗ καὶ Γ. ΑΓΑΘΟΚΛΗ.

Κατὰ τὴν ἐπιτόπιον ἐπίσκεψιν πέντε πηγῶν τῆς νήσου ἐγένοντο:

1. Μετρήσεις τῆς θερμοκρασίας τοῦ ὕδατος τῶν πηγῶν καὶ τοῦ ἀέρος ὑπὸ σκιάν.

2. Μετρήσεις τῆς ραδιενεργείας τοῦ ὕδατος τῶν πηγῶν καὶ τῆς θαλάσσης ἐγγὺς τῶν πηγῶν εἰς διαφόρους ὥρας τῆς ἡμέρας διὰ τοῦ ἠλεκτροσκοπίου Fontaktoskop.

3. Μετρήσεις τοῦ ἐκθέτου ἰόντων ὑδρογόνου, pH.

4. Προσδιορισμὸς τοῦ ἐλευθέρου διοξειδίου τοῦ ἀνθρακος τῶν θερμομεταλλικῶν ὑδάτων.

5. Προσδιορισμὸς τοῦ ὀξυγόνου, τοῦ διαλελυμένου εἰς τὰ θερμομεταλλικὰ ὕδατα.

Τοὺς ἀνωτέρω προσδιορισμοὺς καὶ μετρήσεις ἠκολούθησε δειγματοληψία τοῦ ὕδατος τῶν πηγῶν ἐντὸς δοχείων ἐκ πλαστικοῦ ὑλικοῦ, ἅτινα ἐπληρώθησαν καλῶς καὶ ἐσφραγίσθησαν διὰ νὰ μεταφερθοῦν εἰς τὰ Ἐργαστήρια τῆς Φαρμακευτικῆς τοῦ Πανεπιστημίου Θεσσαλονίκης πρὸς λεπτομερῆ ἀνάλυσιν.

Ἡ ἐπιτόπιος ἔρευνα, οἱ προσδιορισμοί, αἱ μετρήσεις καὶ ἡ δειγματοληψία ἐγένοντο εἰς τὰς ἀκολούθους πηγὰς:

1. Ἀπόλλωνος.
2. Ἀρτέμιδος.
3. Ἀρτέμιδος Β'.
4. Λευκάδος (πηγὴ Θερμό).
5. Μουσταφᾶ (Λίτζα).
6. Σπηλαίου.
7. Οἰκονόμου.

Ἐκτὸς τῶν ἀνωτέρω ἐγένετο δειγματοληψία τοῦ ποσίμου ὕδατος τῆς πηγῆς Ἀθάνατο Νερό.

Αί αναλύσεις τοῦ ὕδατος τῶν πηγῶν ποσίμου ὕδατος «Φουντάνα Α» καὶ «Φουντάνα Β», ἐγένοντο εἰς δείγματα ληφθέντα τὴν 23ην Ἀπριλίου 1963 ὑπὸ τοῦ τότε Προέδρου τῆς Κοινότητος Β. ΚΡΑΤΣΑ καὶ ἀποσταλέντα εἰς τὸ Ἐργαστήριον Φαρμακευτικῆς Χημείας.

Συνοπτικὰ περὶ τῶν ραδιενεργῶν θερμομεταλλικῶν πηγῶν Ἰκαρίας

Ἡ Ἰκαρία εἶναι νῆσος τοῦ συμπλέγματος τῶν ἀνατολικῶν Σποράδων. Τὸ μῆκος αὐτῆς ἀπὸ Ν.Δ. (ἄκρωτήριον Πάπας) πρὸς Β.Δ. (Ἄκρωτήριον Φανάρι) εἶναι 40 χλμ., τὸ πλάτος 5-9 χλμ. καὶ ἡ περίμετρος αὐτῆς 98 χλμ. Ἀπὸ τοῦ Πειραιῶς ἀπέχει περὶ τὰ 140 μίλια.

Ἡ Ἰκαρία μετὰ τῆς Σάμου καὶ τῶν Φούρνων ἀνήκει εἰς τὴν Λυδιοκαρικὴν κρυσταλλοπαγῆ μαζαν. Ἀποτελεῖται ἀπὸ κρυσταλλοσχιστώδη, μεταμορφωμένα ἢ ἡμιμεταμορφωμένα πετρώματα, ὡς εἶναι οἱ γνεύσιοι, μαρμαρυγιακοὶ σχιστόλιθοι καὶ τὰ μάρμαρα. Τὰ πετρώματα αὐτὰ περικλείουν γρανίτας, πετρώματα ἐπελθόντα ἐκ βαθυτέρων ὀριζόντων, ἅτινα εἰσεχώρησαν εἰς διάπυρον κατάστασιν εἰς τοὺς σχιστολίθους καὶ τὰ μάρμαρα ὅπου ἐστερεοποιήθησαν.

Κατὰ τὸν Κ. ΚΤΕΝΑΝ τὸ δυτικὸν ἡμισυ τῆς νήσου ἀποτελεῖται ἐκ γνευσιακοῦ γρανίτου, ὁμοίου πρὸς τοὺς γρανίτας τῆς Νάξου καὶ Μυκόνου. Τὸ ἀνατολικὸν ἡμισυ ἀποτελεῖται ἐκ γνευσίου, μοσχοβιτικοῦ σχιστολίθου, μαρμάρου, ἡμιμεταμορφωμένων ἀργιλικῶν σχιστολίθων. Τὰ πετρώματα τοῦ τμήματος αὐτοῦ διασχίζονται ὑπὸ μεγάλης γρανιτικῆς φλεβός. Τὸ νεώτερον μάρμαρον εἶναι πολλαχοῦ πλούσιον εἰς λιμωνίτην. Εἰς τὸ Ν.Α. τμήμα τῆς νήσου εὐρίσκονται στρώματα τῆς θαλασσίου φάσεως τοῦ κατωτέρου πλειοκαίνου, ὡς ζώνη ἀσυνεχοῦς μήκους 6 χλμ., μικροῦ πλάτους.

Τὸν γεωλογικὸν χάρτην τῆς νήσου συνέταξεν ὁ Γ. ΒΟΡΡΕΑΔΗΣ⁷ κατὰ τὰ ἔτη 1953 καὶ 1954⁸. Τὸ δυτικὸν τμήμα τῆς νήσου ἀποτελεῖται ἀπὸ πορφυριτικὸν γρανίτην καὶ τὸ ἀνατολικὸν ἀπὸ γνευσίτην, ἀποτελοῦντα τὸν πυρῆνα τῆς νήσου, ἐκ μαρμάρων ἀποτελούντων τὰς ἀνωτέρας βαθμίδας καὶ ἐκ μαρμαρυγιακοῦ σχιστολίθου, ἐναλλασσομένου μὲ μάρμαρα. Ἐντὸς τῶν μεταμορφωμένων τούτων πετρωμάτων εἰσχωρεῖ ὁ γρανοδιορίτης τοῦ Ξυλοσύρτη. Τὸ μάρμαρον ἐμφανίζεται κυρίως εἰς τὴν κεντρικὴν περιοχὴν (Μεσαριά), ἀλλὰ καὶ εἰς τὴν Ν.Α. ἀκτὴν Ἀγ. Κηρύκου μέχρι τοῦ Ἄκρωτηρίου Φανάρι¹¹. Τὰ μεταμορφωσιγενῆ πετρώματα τῆς νήσου ὀφείλονται εἰς τεκτονικὰς δράσεις, ἀλλ' εἰς τὴν μεταμόρφωσιν συνέβαλε καὶ ὁ γρανοδιορίτης. Τὰ ἰζηματογενῆ τῆς Ἰκαρίας εἶναι ἐλάχιστα. Κατώτερον πλειόκαινον ἐσημειώθη ὑπὸ τοῦ Κ. ΚΤΕΝΑ². Διλουβιακὰ λατυποπαγῆ πετρώματα ἀνευρέθησαν εἰς τὰς Β.Α. ἀκτὰς καὶ τριαδικὸς ἀσβεστόλιθος ἀνατολικῶς τοῦ Εὐδήλου (λόφος Βούνιο). Τὰ

κυριώτερα δρυκτά τῆς νήσου εἶναι λειμωνίτης, σμύρις, χαλαζιακαὶ φλέβες χαλκοῦ. Ἐπίσης ὑπάρχουν ὑπόγεια ὕδατα σημαντικῆς παροχῆς.

Αἱ θερμομεταλλικαὶ πηγαὶ τῆς Ἰκαρίας εἶναι ἀνερχόμεναι ἐκ τῆς θαλάσσης, ὡς αἱ τῆς Αἰδηψοῦ, Μεθάνων, Θερμοπυλῶν, Λέσβου. Φθάνουν εἰς τὴν ἐπιφάνειαν διὰ τῶν ἐπιφανειακῶν διαχωρισμῶν τῶν πετρωμάτων, διὰ τῶν ρηγμάτων καὶ ρωγμῶν, διὰ τῶν ἐπιφανειακῶν πετρωμάτων, ἰδίᾳ τῶν μεταλλικῶν φλεβῶν καὶ διὰ τῶν πτυχώσεων τῶν πετρωμάτων. Αἱ θερμοπηγαὶ Ἰκαρίας ἐμφανίζονται εἰς ρηξιγενεῖς καὶ μεταπτωσιγενεῖς περιοχάς. Ἡ θερμοκρασία των κυμαίνεται ἀπὸ 31⁰ ἕως 58⁰ καὶ ὑπόκειται εἰς μικρὰς μεταβολάς.

Ἡ ραδιενέργεια τῶν θερμομεταλλικῶν πηγῶν τῆς Ἰκαρίας ὀφείλεται εἰς τὸ ραδόνιον^{4,12}. Κατὰ τὸν καθηγητὴν Γ. ΒΟΡΡΕΑΔΗΝ δέον νὰ ἀποδοθῆ εἰς τὴν γειτνίασιν πρὸς τὸν γρανοδιορίτην^{7,8} τοῦ Ξυλοσύρτη, ὅστις εἰσχωρεῖ εἰς τὰ πετρώματα τῆς περιοχῆς ἐμφάνισεως τῶν πηγῶν. Ἡ παρουσία ραδιενεργῶν πηγῶν εἰς περιοχὰς γρανιτικῶν ἐμφάνισεων εἶναι εὐνόητος, καθόσον κατὰ τὸν διαφορισμὸν τοῦ μάγματος τὸ οὐράνιον, τὸ μητρικὸν στοιχεῖον τοῦ ραδίου, παρακολουθεῖ τὸ πυριτικὸν ὀξύ. Κατὰ τὸν BERG⁴ τὸ οὐράνιον ἀπαντᾶται πρωτογενῶς μόνον εἰς πηγματίτας καὶ ὀξίνους γρανίτας, καθὼς καὶ εἰς ὑδροθερμικὰ ἀποθέματα σχηματισθέντα κατὰ τὴν ἄμεσον γειτονίαν γρανίτου.

Αἱ πηγαὶ τῆς Ἰκαρίας θεωροῦνται μεταξὺ τῶν πλέον ραδιενεργῶν πηγῶν τῆς ὑδρογείου⁷. Ὑψηλοτέραν ραδιενέργειαν αὐτῶν ἔχουν ἡ πηγὴ Joachimstal εἰς Βοημίαν μὲ 5.483 μονάδας Mache καὶ εἴτα ἡ πηγὴ Brambach εἰς Βαυαρίαν μὲ 2.400 μονάδας Mache. Ἡ ραδιενέργεια τῶν πηγῶν τῆς Ἰκαρίας κυμαίνεται ἀπὸ τὴν πτωχοτέραν εἰς ραδιενέργειαν πηγὴν Λευκάδος μὲ 19,2 μονάδας Mache ἕως τὴν πλουσιωτέραν, τὴν πηγὴν Ἀπόλλωνος, μὲ μεγίστην ἔνδειξιν 1204,3 μονάδας Mache. Ὁ Μ. ΠΕΡΤΣΗΣ⁵ εὗρεν 793 μονάδας Mache εἰς τὴν πηγὴν Ἀρτέμιδος. Ὁ Γ. ΒΟΡΡΕΑΔΗΣ⁶ διακρίνει τὰς πηγὰς τῆς Ἰκαρίας: 1) εἰς ἀσθενεῖς ραδιενεργούς, τοιαῦται δὲ εἶναι αἱ Σπηλαίου καὶ Θερμοῦ Λευκάδος, 2) εἰς μετρίως ραδιενεργούς, εἰς τὰς ὁποίας περιλαμβάνει τὰς πηγὰς Χλιδ-Θερμό, Ἁγίας Κυριακῆς καὶ Παμφίλη καὶ 3) εἰς ἰσχυρῶς ραδιενεργούς, ὡς αἱ πηγαὶ Μουσταφᾶ, Κράτσα, Ἀπόλλωνος, Ἀρτέμιδος. Τὰ ὕδατα τῶν πηγῶν, τὰ διερχόμενα διὰ ψαθυροῦ ἐδάφους διλουβιακῶν προσχώσεων, παρουσιάζουν μεταβολὰς εἰς τὴν σύνθεσιν των καὶ τὴν θερμοκρασίαν των. Ἐπίσης ἡ πρόσμιξις θαλασσίου ὕδατος κατὰ τὴν ἐξοδὸν τοῦ μεταλλικοῦ συντελεῖ εἰς τὴν μείωσιν τῆς ραδιενεργείας, ὡς, ἐνδεχομένως, συμβαίνει εἰς τὴν πηγὴν τῆς Ἁγίας Κυριακῆς.

Αἱ θερμοπηγαὶ Ἰκαρίας ἀναβλύζουν εἰς διάφορα σημεῖα τῆς ἀκτῆς τῆς νήσου, ἐντὸς κρυσταλλοσχιστωδῶν πετρωμάτων. Εἰς τὴν πηγὴν Θερμό τὸ κατωφερὲς ἔδαφος καλύπτεται ὑπὸ μεγάλων κροκαλῶν γρανίτου, ἀναβλύζει δὲ τὸ ὕδωρ μέσῳ αὐτῶν, χωρὶς νὰ παρουσιάζεται τὸ ὑποκείμενον πέτρωμα.

Εἰς τὴν μελέτην τοῦ Κ. Γ. ΜΑΚΡΗ διαχωρίζονται εἰς τρεῖς ομάδας:

1. Εἰς τὰς ἀναβλυζούσας ἀνατολικῶς τῆς κωμοπόλεως Ἅγιος Κήρυκος.
2. Εἰς τὰς δυτικῶς αὐτῆς ἐμφανιζομένας.
3. Εἰς τὰς θερμοπηγὰς τῆς Β.Α. ἀκτῆς Φαναρίου, παρὰ τὴν Ἀρμυρίδα.

Αἱ τρεῖς αὗται ομάδες περιλαμβάνουν τὰς πηγὰς Θερμὸ καὶ Χλιδ-Θερμὸ, δυτικῶς τῆς κωμοπόλεως Ἅγ. Κήρυκος καὶ εἰς ἀπόστασιν ἀντιστοίχως 2.500 καὶ 1.800 μέτρων ἀπ' αὐτῆς, τὴν πηγὴν Μουσταφᾶ-Λίτζα, ἀνατολικῶς τῆς κωμοπόλεως καὶ κάτωθεν τοῦ ἄλλοτε Διοικητηρίου τῆς νήσου, τὰς πηγὰς Σπηλαίου, Δημοσίου, Παμφίλη καὶ Κράτσα, εὐρισκομένας εἰς τὴν κωμόπολιν Θέρμαι ἢ Θέρμα καὶ τέλος τὴν πηγὴν Ἁγίας Κυριακῆς εἰς τὴν βορειοανατολικὴν ἀκτὴν τῆς νήσου.

Εἰς τὴν μελέτην τοῦ Ε. ΠΑΛΤΑΚΗ⁶ αἱ πηγαὶ τῆς Ἰκαρίας κατατάσσονται τοπογραφικῶς εἰς τὰ ἀκόλουθα τέσσαρα συγκροτήματα:

Α. Ἅ γ. Κ η ρ ὺ κ ο υ. Πηγαὶ Μουσταφᾶ - Λίτζα, ἑτέρα πηγὴ ἀνατολικῶς αὐτῆς, πηγὴ Κάτω Λουμακιᾶς καὶ τέλος πηγὴ εἰς Κλεφτολίμανο.

Β. Θ έ ρ μ ω ν. Πηγαὶ Σπηλαίου, Παμφίλη, Κράτσα, Ἀπόλλωνος, Ἀρτέμιδος, Σπηλιᾶς, Πατερό, Ξενοδοχείου Ἀπόλλων, Χαλασμένων Θέρμων καὶ τέλος ἐντὸς τριῶν φρεάτων, δύο ἐκσκαφῶν καὶ ἐνὸς λάκκου.

Γ. Λ ε υ κ ἄ δ ο ς - Ξ υ λ ο σ ὺ ρ τ η. Πηγαὶ Χλιδ-Θερμὸ, Θερμὸ καὶ πηγὴ ποσίμου ὕδατος «Ἀθάνατο Νερό».

Δ. Π η γ α ἰ Ἁ γ ἱ ἄ ς Κ υ ρ ἱ α κ ῆ ς - Ἀ ρ μ υ ρ ἰ δ α ς.

Ὁ Ν. ΛΕΚΚΑΣ σημειώνει τὴν ὑπαρξίν θερμοπηγῆς εἰς Ἅγιον Πολύκαρπον. Βέβαιον εἶναι, ὅτι ὡς ἐκ τῆς γεωλογικῆς διαμορφώσεως τῆς νήσου, δύνανται νὰ ἀποκαλυφθοῦν καὶ ἄλλαι πηγαί.

Ἐκτὸς τῆς πηγῆς ποσίμου ὕδατος «Ἀθάνατο Νερό», εἰς τὴν παρούσαν μελέτην δίδονται τὰ ἀποτελέσματα τῶν ἀναλύσεων καὶ ἑτέρων δύο πηγῶν ποσίμου ὕδατος, τῶν πηγῶν «Φουντάνα Α» καὶ «Φουντάνα Β».

Θ ε ρ α π ε υ τ ἱ κ α ἰ ἔ ν δ ε ἱ ἴ ξ ε ἰ ς τ ῶ ν θ ε ρ μ ο μ ε τ α λ λ ἱ κ ῶ ν
π η γ ῶ ν

Τὰ εὐεργετικὰ ἀποτελέσματα τῶν θερμομεταλλικῶν πηγῶν Ἰκαρίας ἐπὶ πλείστων παθήσεων ἔχουν ἐπιβεβαιωθεῖ ἀπὸ τῆς ἀρχαιότητος. Τοῦτο μαρτυρεῖται ἐκ πολλῶν ἱστορικῶν πηγῶν καὶ ἀπὸ τὰ ἐρείπια ἀρχαίων ἐγκαταστάσεων.

Δέον νὰ παρατηρηθῇ ὅτι δὲν εἶναι μετὰ βεβαιότητος γνωστοὶ ὅλοι οἱ παράγοντες οἱ συντελοῦντες εἰς τὴν ἱαματικὴν ἢ ἀνακουφιστικὴν δρᾶσιν. Αἱ φυσικαὶ ἰδιότητες τῶν θερμομεταλλικῶν ὑδάτων καὶ κυρίως ἡ θερμότης, ἡ ὁποία καταπραΰνει τοὺς πόνους, ἡ ἀπορρόφησις ὑπὸ τοῦ δέρματος ἀνοργάνων ἢ

ὀργανικῶν οὐσιῶν^{9,10} ἀποτελοῦν ὑπολογίσιμα θεραπευτικὰ στοιχεῖα, ὅχι ὁμῶς τὰ μόνα. Ἡ ραδιενέργεια ἢ προσερχομένη ἐκ τοῦ ραδονίου ἔχει ἰδιάζουσαν θεραπευτικὴν δρᾶσιν, ὅλον ὁμῶς τὸ θέμα τῆς ραδιενεργείας ἀποτελεῖ περιοχὴν δυσπρόσιτον.

Τὸ ραδόνιον ἀπορροφᾶται ὑπὸ τοῦ δέρματος καὶ τῶν βλεννογόνων τοῦ γαστρεντερικοῦ σωλήνος, ἀποβάλλεται δὲ ταχέως καὶ κατὰ κύριον λόγον διὰ τῶν πνευμόνων. Ἡ ραδιενέργεια τοῦ ραδονίου ἐπιδρᾷ ἀμέσως ἐπὶ τοῦ κυττάρου μὲ ἀποτέλεσμα τὴν διεύρυνσιν τοῦ ἀγγειακοῦ δικτύου, τὴν ἐνεργοποίησιν ὀξειδοαναγωγικῶν ἐνζυμικῶν συστημάτων καὶ τὴν ὥς ἐκ τούτου βελτίωσιν τῆς αἱματώσεως καὶ τῆς ἀνταλλαγῆς τοῦ ὀξυγόνου καὶ τοῦ διοξειδίου τοῦ ἀνθρακος εἰς τοὺς ἰστούς. Ἐμμέσως παρατηρεῖται αὐξήσις τῶν ἀποβαλλομένων ἀνὰ 24ωρον οὕρων καὶ ἰδίᾳ τοῦ οὐρικοῦ ὀξέος μὲ εὐεργετικὰ θεραπευτικὰ ἀποτελέσματα ἐπὶ περιπτώσεων οὐρικής ἀρθρίτιδος. Ἐπὶ πλεόν διὰ τῆς ραδιενεργείας ταύτης βελτιοῦται ἡ λειτουργία τῶν ἐνδοκρινῶν ἀδένων, τὸ δὲ ἄλλος γίνεται ὀλιγώτερον ἐντονον.

Αἱ ὀργανικαὶ οὐσίαι, αἱ ὁποῖαι ἐθεωροῦντο παλαιότερον ἐπιβλαβεῖς, ἐξηγοῦν σήμερον κατὰ μέγα μέρος τὴν χημικὴν καὶ βιοχημικὴν δρᾶσιν τῶν λασπολούτρων τῶν θερμοπηγῶν. Ἡ διαπίστωσις ἀπὸ τοῦ 1933 οὐσιῶν μὲ οἰστρογόνον ἐνέργειαν εἰς ἀσφαλτῶδη, πετρέλαιον, νάφθαν, τύρφη κ.λ.π., ὠδήγησεν εἰς τὴν ἀναζήτησιν τῶν οὐσιῶν αὐτῶν εἰς θερμομεταλλικὰ ὕδατα. Τοῦτο δικαιολογεῖται ἐκ τοῦ γεγονότος ὅτι θερμομεταλλικὰ τινα ὕδατα ἀπὸ μακροῦ φημίζονται, ἐνίοτε δικαιολογημένως, διὰ τὴν εὐεργετικὴν των δρᾶσιν ἐπὶ ἀνωμαλιῶν τινων γυναικολογικῆς φύσεως, ὡς εἶναι ἡ στειρώσις.

Μεταξὺ τῶν ἄλλων ἐνδείξεων τῶν θερμομεταλλικῶν ὑδάτων Ἰκαρίας ὁ Κ. Γ. ΜΑΚΡΗΣ³ σημειώνει τὴν ὠφελιμότητα αὐτῶν ἐπὶ γυναικολογικῶν παθήσεων. Οἱ Ν. ΛΟΥΡΟΣ καὶ συνεργάται⁹ διεπίστωσαν τὴν παρουσίαν οἰστρογόνων οὐσιῶν εἰς τὰς πηγὰς Μουσταφᾶ καὶ Σπηλαίου.

Γενικώτερον τὰ ὕδατα τῶν θερμομεταλλικῶν πηγῶν Ἰκαρίας θεωροῦνται κατάλληλα διὰ τὴν θεραπείαν ἀρθριτικῶν καὶ ρευματικῶν παθήσεων, διὰ γυναικολογικὰς παθήσεις, νευραλγίας, ἀφυλαξίας, ὡς ἐπίσης διὰ σεξουαλικὴν ἀνεπάρκειαν, φλεβίτιδας, χρόνια συρίγγια, λυμφατισμὸν κ.λ.π.

Τὸ ραδόνιον εἰσπνεόμενον ἢ προσροφώμενον ὑπὸ τοῦ δέρματος, κατὰ τὴν διάρκειαν τοῦ λουτροῦ, φθάνει λόγῳ τῆς διαλυτότητός του εἰς τὰ λιποειδῆ μέχρι τῶν νεύρων, ἐπιδρῶν εὐεργετικῶς ἐπὶ ὀδονηρῶν νευριτίδων καὶ νευραλγιῶν. Ἐχει ἐπίσης τὴν ἰδιότητα νὰ συντελῇ εἰς τὴν ἀποβολὴν, εἰς πολὺ μεγαλυτέραν τοῦ συνήθους ἀναλογίαν, τοῦ οὐρικοῦ ὀξέος ἐκ τοῦ ὀργανισμοῦ, ἰδίως ἐπὶ περιπτώσεων οὐρικής ἀρθρίτιδος. Ἐνδείκνυνται ἄρα ραδιενεργὰ ὕδατα κυρίως ἐπὶ οὐρικής ἀρθρίτιδος, χρονίων ρευματικῶν μυαλιῶν, νευραλγιῶν, ἀρτηριοσκληρώσεως καὶ καρδιακῶν νευρώσεων⁶.

Δέον νὰ παρατηρηθῇ ὅτι δὲν ὑφίσταται κίνδυνος ἐκ τῆς ραδιενεργείας

τῶν θερμομεταλλικῶν πηγῶν κατὰ τὴν λοῦσιν, ἀφ' ἑνὸς διότι ἡ ραδιενέργεια ὀφείλεται σχεδὸν ἀποκλειστικῶς εἰς τὸ ραδόνιον καὶ οὐχὶ εἰς ἄλλα ραδίου, ἀφ' ἑτέρου δὲ διότι ὡς γίνεται σήμερον τὸ θερμομεταλλικὸν ὕδωρ φθάνει εἰς τοὺς λουτήρας μὲ λίαν μειωμένον ποσὸν ραδιενεργείας.

Ἀποτελέσματα

Εἰς τοὺς ἀκολουθοῦσους πίνακας δίδονται τὰ ἀποτελέσματα τῆς φυσικοχημικῆς, χημικῆς καὶ φασματογραφικῆς ἀναλύσεως τοῦ ὕδατος τῶν κυριωτέρων θερμομεταλλικῶν πηγῶν τῆς νήσου Ἰκαρίας. Παρατίθεται ἐπίσης πίναξ συγκριτικῶν ἀποτελεσμάτων παλαιωτέρων καὶ νεωτέρων ἔρευνητῶν.

ΠΗΓΗ ΑΠΟΛΛΩΝΟΣ (SPRING OF APOLLO)

I. ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΜΟΣ

(Characterisation of the spring)

Ραδιενεργὸς ἀλιπηγὴ (Radioactive, thermal saline)

II. ὈΡΓΑΝΟΛΗΠΤΙΚΟΙ ΧΑΡΑΚΤΗΡΕΣ

(Physical tests)

Διαύγεια: Τελεία

Ὅσμη: Οὐδεμία

Γεῦσις: Ἄλμυρά

Χρῶμα: Οὐδέν

III. ΦΥΣΙΚΟΧΗΜΙΚΑΙ ΣΤΑΘΕΡΑΙ

(Physicochemical constants)

Θερμοκρασία = 19,5°C (ἀέρος 19,1°C)

Πυκνότης (D) $15^{\circ}/15^{\circ} = 1,0203$

$15^{\circ}/4^{\circ} = 1,0193$

pH εἰς 20°C = 7,6

Ραδιενέργεια = 264,5—1583 Mache

IV. ΧΗΜΙΚΗ ΑΝΑΛΥΣΙΣ

(Chemical analysis)

α) Ἀλκαλικότης

(Alkalinity)

Μετρομένη διὰ 0,1 N HCl μὲ δείκτην πορτοκαλλόχρου τοῦ μεθυλίου, ἡ ἀλκαλικότης 1 Kg ὕδατος ἰσοδυναμεῖ πρὸς 2,55 ml 1 N NaOH.

β) Στερεὸν ὑπόλειμμα

(Total solid residue)

1 Kg ὕδατος παρέχει 29,7116 g στερεοῦ ὑπολείμματος εἰς 105°C.

1 Kg ὕδατος παρέχει 27,7836 g στερεοῦ ὑπολείμματος εἰς 180°C.

γ) Ὀλικὸν ἀνθρακικὸν ὀξύ

(Total CO₂)

1 Kg ὕδατος περιέχει 0,0290 g CO₂ (ἐλευθέρου ἀνθρακικοῦ ὀξέος).

δ) Όξυγόνο διαλυμένο
(Dissolved O₂)

1 Kg ύδατος περιέχει 0,0201 g O₂ (διαλυμένου οξυγόνου).

ε) Μη διιστάμενα όξέα
(Non-dissociated acids)

1 Kg ύδατος περιέχει 0,0739 g H₂SiO₃ (μεταπυρρικού όξέος) και
0,0022 g HBO₂ (μεταβορικού όξέος).

στ) Κατιόντα και άνιόντα
(Cations and anions)

1 Kg ύδατος περιέχει:

Κατιόντα:

(Cations)

Κάλιον ίον (K ⁺)	0,2875	g
Νάτριον ίον (Na ⁺)	8,6064	»
Λίθιον ίον (Li ⁺)	0,0035	»
Άσβεστιον ίον (Ca ⁺⁺)	0,9897	»
Μαγνήσιον ίον (Mg ⁺⁺)	0,6449	»
Σίδηρον ίον (Fe ⁺⁺)	0,0091	»
Άργίλιον ίον (Al ⁺⁺⁺)	0,00011	»

Άνιόντα:

(Anions)

Χλώριον ίον (Cl ⁻)	15,6024	»
Βρώμιον ίον (Br ⁻)	0,0105	g
Φθόριον ίον (F ⁻)	0,0042	»
Ίώδιον ίον (I ⁻)	0,00019	»
Θεικόν ίον (SO ₄ ⁼)	2,0102	»
Ύδροφωσφορικόν ίον (HPO ₄ ⁼)	0,00049	»
Ύδροανθρακικόν ίον (HCO ₃ ⁻)	0,1557	»
Νιτρικόν ίον (NO ₃ ⁻)	0,0001	»

ζ) Ποιορικαί άνιχνεύσεις
(Qualitative tests)

Παρουσία ίχνών άμμωνίας.

Παρουσία ίχνών νιτρωδών

Άπουσία ίόντων μαγγανίου.

V. ΧΙΛΙΟΣΤΟ-ΙΟΝΤΑ ΚΑΙ ΧΙΛΙΟΣΤΟ-Γ-ΣΟΔΥΝΑΜΑ

(Millimoles and milliequivalents)

1 Kg ύδατος περιέχει:

Κατιόντων (Cations)	Χιλιοστοίοντα (mMoles)	Χιλιοστοίσοδύναμα (mEq.)
Καλίου ίόντος (K ⁺)	7,3792	7,3792
Νατρίου ίόντος (Na ⁺)	374,1639	374,1639
Λιθίου ίόντος (Li ⁺)	0,5043	0,5043
Άσβεστίου ίόντος (Ca ⁺⁺)	24,6931	49,3862
Μαγνησίου ίόντος (Mg ⁺⁺)	26,5180	53,0360

Σιδήρου Ιόντος (Fe ⁺⁺)	0,1629	0,3258
Άργιλίου Ιόντος (Al ⁺⁺⁺)	0,0040	0,0120
		484,8074
Άνιόντων: (Anions)	Χιλιοστομόλια (mMoles)	Χιλιοστοισοδύναμα (mEq.)
Χλωρίου Ιόντος (Cl ⁻)	440,0372	440,0372
Βρωμίου Ιόντος (Br ⁻)	0,1313	0,1313
Φθορίου Ιόντος (F ⁻)	0,2210	0,2210
Ίωδίου Ιόντος (I ⁻)	0,0014	0,0014
Θεικού Ιόντος (SO ₄ ⁼)	20,9265	41,8530
Υδροφωσφορικού Ιόντος (HPO ₄ ⁼)	0,0051	0,0102
Υδροανθρακικού Ιόντος (HCO ₃ ⁻)	2,5518	2,5518
Νιτρικού Ιόντος (NO ₃ ⁻)	0,0015	0,0015
		484,8074

VI. ΣΥΝΔΥΑΣΜΟΣ ΤΩΝ ΙΟΝΤΩΝ ΠΡΟΣ ΑΛΑΤΑ (Hypothetical combinations)

Η σύστασις του ύδατος αντίστοιχεί περίπου προς την σύστασιν διαλύματος, περιέχοντος εις 1 Kg:

Χλωριούχον λίθιον (LiCl)	0,0213	g
Βρωμιούχον νάτριον (NaBr)	0,0135	»
Ίωδιούχον νάτριον (NaI)	0,00022	»
Χλωριούχον κάλιον (KCl)	0,5482	»
Φθοριούχον νάτριον (NaF)	0,0092	»
Υδροφωσφορικών άργιλίων [Al ₂ (HPO ₄) ₃]	0,00058	»
Θεικόν άργιλιον [Al ₂ (SO ₄) ₃]	0,00012	g
Υδροανθρακικόν σίδηρον [Fe(HCO ₃) ₂]	0,0289	»
Θεικόν μαγνήσιον (MgSO ₄)	1,4849	»
Υδροανθρακικόν μαγνήσιον [Mg(HCO ₃) ₂]	0,1741	»
Χλωριούχον μαγνήσιον (MgCl ₂)	1,2436	»
Νιτρικόν νάτριον (NaNO ₃)	0,00013	»
Χλωριούχον άσβέστιον (CaCl ₂)	2,7407	»
Θεικόν νάτριον (Na ₂ SO ₄)	1,2157	»
Χλωριούχον νάτριον (NaCl)	20,8497	»
*Άθροισμα	28,33085	g

VII. ΦΑΣΜΑΤΟΓΡΑΦΙΚΗ ΑΝΑΛΥΣΙΣ (Spectrographic analysis)

Διά της φασματογραφικής ανάλυσεως του στερεού υπολείμματος 100 ml ύδατος διεπιστώθη ή παρουσία των άκολουθών στοιχείων: Ca, Mg, Fe, Si, Cu.

ΠΗΓΗ ΑΡΤΕΜΙΔΟΣ (SPRING OF ARTEMIS)

I. ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΜΟΣ (Characterisation)

Ραδιενεργός άλιπηγή (Radioactive, thermal saline)

II. ΟΡΓΑΝΟΛΗΠΤΙΚΟΙ ΧΑΡΑΚΤΗΡΕΣ

(Physical tests)

Διαύγεια: Τελεία

Όσμη: Ούδεμία

Γεύσις: Άλμυρά

Χρώμα: Ούδέν

III. ΦΥΣΙΚΟΧΗΜΙΚΑΙ ΣΤΑΘΕΡΑΙ

(Physicochemical constants)

Θερμοκρασία = 41°C (άέρος 19,8°C)

Πυκνότης (D) 15°/15° = 1,0297

15°/ 4° = 1,0285

pH εις 20°C = 7,18

Ραδιενέργεια = 849,3—1160,5 Mache

IV. ΧΗΜΙΚΗ ΑΝΑΛΥΣΙΣ

(Chemical analysis).

α) Άκαλικότητα

(Alkalinity)

Μετρουμένη δια 0,1 N HCl με δείκτην πορτοκαλλόχρου του μεθυλίου, ή αλκαλικότητας 1 Kg ύδατος ισοδυναμεί προς 2,22 ml 1 N NaOH.

β) Στερεόν υπόλειμμα

(Total solid residue)

1 Kg ύδατος παρέχει 41,4480 g στερεού υπολείμματος εις 105°C.

1 Kg ύδατος παρέχει 39,3092 g στερεού υπολείμματος εις 180°C.

γ) Όλικόν άνθρακικόν όξυ

(Total CO₂)

1 Kg ύδατος περιέχει 0,0280 g CO₂ (ελευθέρου άνθρακικού όξέος).

δ) Όξυγόνον διαλελυμένον

(Dissolved O₂)

1 Kg ύδατος περιέχει 0,0201 g O₂ (διαλελυμένου όξυγόνου).

ε) Μη διστάμενα όξέα

(Non-dissociated acids)

1 Kg ύδατος περιέχει 0,0369 g H₂SiO₃ (μεταπυριτικού όξέος) και 0,0031 g HBO₂ (μεταβορικού όξέος).

στ) Κατιόντα και άνιόντα

(Cations and anions)

1 Kg ύδατος περιέχει:

Κατιόντα:

(Cations)

Κάλιον ιόν (K ⁺)	0,3377	g
Νάτριον ιόν (Na ⁺)	14,0582	»
Λίθιον ιόν (Li ⁺)	0,0011	»
Άσβέστιον ιόν (Ca ⁺⁺)	1,3101	»
Μαγνήσιον ιόν (Mg ⁺⁺)	0,7872	»

Σίδηρον ἰόν (Fe ⁺⁺)	0,0180	g
Ἀργίλιον ἰόν (Al ⁺⁺⁺)	0,00027	»
Ἄνιόντα:		
(Anions)		
Χλωρίον ἰόν (Cl ⁻)	24,8220	»
Βρώμιον ἰόν (Br ⁻)	0,0508	»
Φθόριον ἰόν (F ⁻)	0,0036	»
Ἰώδιον ἰόν (I ⁻)	0,00035	»
Θεικόν ἰόν (SO ₄ ⁼)	2,9209	»
Ἵδροφωσφορικόν ἰόν (HPO ₄ ⁼)	0,00047	»
Ἵδροανθρακικόν ἰόν (HCO ₃ ⁻)	0,1359	»
Νιτρικόν ἰόν (NO ₃ ⁻)	0,0002	»

ζ) Ποιοτικαὶ ἀνιχνεύσεις
(Qualitative tests)

Παρουσία ἰγνῶν ἀμμωνίας.

Παρουσία ἰγνῶν νιτρωδῶν.

Ἀπουσία ἰόντων μαγγανίου.

V. ΧΙΛΙΟΣΤΟ-Ι-ΟΝΤΑ ΚΑΙ ΧΙΛΙΟΣΤΟ-Γ-ΣΟΔΥΝΑΜΑ
(Millimoles and milliequivalents)

1 Kg ὕδατος περιέχει:

Κατιόντων (Cations)	Χιλιοστοίοντα (mMoles)	Χιλιοστοῖσοδύναμα (mEq.)
Καλίου ἰόντος (K ⁺)	8,6378	8,6378
Νατρίου ἰόντος (Na ⁺)	624,3640	624,3640
Λιθίου ἰόντος (Li ⁺)	0,1585	0,1585
Ἀσβεστοῦ ἰόντος (Ca ⁺⁺)	32,6871	65,3742
Μαγνησίου ἰόντος (Mg ⁺⁺)	32,3721	64,7442
Σιδήρου ἰόντος (Fe ⁺⁺)	0,3222	0,6444
Ἀργιλίου ἰόντος (Al ⁺⁺⁺)	0,0100	0,0300
		<hr/> 763,9431
Ἄνιόντων: (Anions)	Χιλιοστοῖοντα (mMoles)	Χιλιοστοῖσοδύναμα (mEq.)
Χλωρίου ἰόντος (Cl ⁻)	700,0592	700,0592
Βρωμίου ἰόντος (Br ⁻)	0,6356	0,6356
Φθορίου ἰόντος (F ⁻)	0,1894	0,1894
Ἰωδίου ἰόντος (I ⁻)	0,0027	0,0027
Θεικοῦ ἰόντος (SO ₄ ⁼)	30,4077	60,8154
Ἵδροφωσφορικοῦ ἰόντος (HPO ₄ ⁼)	0,0049	0,0098
Ἵδροανθρακικοῦ ἰόντος (HCO ₃ ⁻)	2,2278	2,2278
Νιτρικοῦ ἰόντος (NO ₃ ⁻)	0,0032	0,0032
		<hr/> 763,9431

VI. ΣΥΝΔΥΑΣΜΟΣ ΤΩΝ ΙΟΝΤΩΝ ΠΡΟΣ ΑΛΑΤΑ

(Hypothetical combinations)

Ἡ σύσταση τοῦ ὕδατος ἀντιστοιχεῖ περίπου πρὸς τὴν σύστασιν διαλύματος, περιέχοντο εἰς 1 Kg:

Χλωριούχον λίθιον (LiCl)	0,0066	g
Βρωμιούχον νάτριον (NaBr)	0,0654	»
Ἰωδιούχον νάτριον (NaI)	0,000413	»
Χλωριούχον κάλιον (KCl)	0,0079	»
Φθοριούχον νάτριον (NaF)	0,6439	»
Ἵδροφωσφορικὸν ἀργίλιον $[Al_2(HPO_4)_3]$	0,00055	»
Θεικὸν ἀργίλιον $[Al_2(SO_4)_3]$	0,0012	»
Ἵδροανθρακικὸν σίδηρον $[Fe(HCO_3)_2]$	0,0573	»
Θεικὸν μαγνήσιον (MgSO ₄)	2,5063	»
Ἵδροανθρακικὸν μαγνήσιον $[Mg(HCO_3)_2]$	0,1275	»
Χλωριούχον μαγνήσιον (MgCl ₂)	1,0232	»
Νιτρικὸν Νάτριον (NaNO ₃)	0,00025	»
Χλωριούχον ἀσβέστιον (CaCl ₂)	3,6282	»
Θεικὸν νάτριον (Na ₂ SO ₄)	1,3600	»
Χλωριούχον νάτριον (NaCl)	34,5645	»
Ἔθροισμα	43,993213	g

VII. ΦΑΣΜΑΤΟΓΡΑΦΙΚΗ ΑΝΑΛΥΣΙΣ

(Spectrographic analysis)

Διὰ τῆς φασματογραφικῆς ἀναλύσεως τοῦ στερεοῦ ὑπολείμματος 100 ml ὕδατος διεπιστώθη ἡ παρουσία τῶν ἀκολουθῶν στοιχείων: Ca, Mg, Ba, Fe, Si, Cu, As, B.

ΠΗΓΗ ΑΡΤΕΜΙΔΟΣ Β'
(SPRING OF ARTEMIS B')

I. ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΜΟΣ

(Characterisation)

Ραδιενεργὸς ἀλιπηγή (Radioactive, thermal saline)

II. ΟΡΓΑΝΟΛΗΠΤΙΚΟΙ ΧΑΡΑΚΤΗΡΕΣ

(Physical tests)

Διαύγεια: Τελεία

Ὄσμη: Οὐδεμία

Γεῦσις: Ἄλμυρά

Χρῶμα: Οὐδέν

III. ΦΥΣΙΚΟΧΗΜΙΚΑΙ ΣΤΑΘΕΡΑΙ

(Physicochemical constants)

Πυκνότης (D) 15°/15°=1,0290

15°/ 4°=1,0280

pH εἰς 20°C=7,2

Ραδιενέργεια=510—547 Mache

IV. ΧΗΜΙΚΗ ΑΝΑΛΥΣΙΣ

(Chemical analysis)

α) Άλκαλικότητα

(Alkalinity)

Μετρουμένη δια 0,1 N HCl με δείκτην πορτοκαλλόχρουν του μεθυλίου, ή άλκαλικότητας 1 Kg ύδατος Ισοδυναμεί προς 2,22 ml 1 N NaOH.

β) Στερεόν υπόλειμμα

(Total solid residue)

1 Kg ύδατος παρέχει 40,8970 g στερεού υπολείμματος εις 105°C.

1 Kg ύδατος παρέχει 38,1946 g στερεού υπολείμματος εις 180°C.

γ) Μη διιστάμενα όξέα

(Non-dissociated acids)

1 Kg ύδατος περιέχει 0,1726 g H_2SiO_3 (μεταποριτικού όξέος) και 0,0040 g HBO_3 (μεταβορικού όξέος).

δ) Κατιόντα και άνιόντα

(Cations and anions)

1 Kg ύδατος περιέχει:

Κατιόντα:

(Cations)

Κάλιον ίον (K^+)	0,3000	g
Νάτριον ίον (Na^+)	12,2573	»
Λίθιον ίον (Li^+)	0,0014	»
Άσβέστιον ίον (Ca^{++})	1,3422	»
Μαγνήσιον ίον (Mg^{++})	0,7165	»
Σίδηρον ίον (Fe^{++})	0,0191	»
Άργίλιον ίον (Al^{+++})	0,00033	»

Άνιόντα:

(Anions)

Χλώριον ίον (Cl^-)	21,4178	»
Βρώμιον ίον (Br^-)	0,0440	»
Φθόριον ίον (F^-)	0,0057	»
Ίώδιον ίον (I^-)	0,00030	»
Θεικόν ίον ($SO_4^{=}$)	2,8770	»
Ύδροφωσφορικόν ίον ($HPO_4^{=}$)	0,00047	»
Ύδροανθρακικόν ίον (HCO_3^-)	0,13591	g
Νιτρικόν ίον (NO_3^-)	0,00023	»

ε) Ποιοτικά άνιχνεύσεις

(Qualitative tests)

Άπουσία ίόντων μαγγανίου.

V. ΧΙΛΙΟΣΤΟΪΟΝΤΑ ΚΑΙ ΧΙΛΙΟΣΤΟΪΣΟΔΥΝΑΜΑ

(Millimoles and milliequivalents)

1 Kg ύδατος περιέχει:

Κατιόντων:

(Cations)

	Χιλιοστοίοντα (mMoles)	Χιλιοστοισόδυναμα (mEq.)
Καλίου ίόντος (K^+)	7,6734	7,6734

Νατρίου Ιόντος (Na ⁺)	532,9975	532,9975
Λιθίου Ιόντος (Li ⁺)	0,2017	0,2017
Άσβεστίου Ιόντος (Ca ⁺⁺)	33,4880	66,9760
Μαγνησίου Ιόντος (Mg ⁺⁺)	29,4629	58,9258
Σιδήρου Ιόντος (Fe ⁺⁺)	0,3419	0,6838
Άργιλίου Ιόντος (Al ⁺⁺⁺)	0,0122	0,0366
		667,4948
Άνιόντων: (Anions)	Χιλιοστοτόντα (mMoles)	Χιλιοστοίσοδύναμα (mEq.)
Χλωρίου Ιόντος (Cl ⁻)	604,5012	604,5012
Βρωμίου Ιόντος (Br ⁻)	0,5505	0,5505
Φθορίου Ιόντος (F ⁻)	0,2999	0,2999
Ίωδίου Ιόντος (I ⁻)	0,0023	0,0023
Θεικού Ιόντος (SO ₄ ⁼)	29,9500	59,9000
Υδροφωσφορικού Ιόντος (HPO ₄ ⁼)	0,0049	0,0098
Υδροανθρακικού Ιόντος (HCO ₃ ⁻)	2,2270	2,2270
Νιτρικού Ιόντος (NO ₃ ⁻)	0,0037	0,0037
		667,4948

VI. ΣΥΝΔΥΑΣΜΟΣ ΤΩΝ ΙΟΝΤΩΝ ΠΡΟΣ ΑΛΑΤΑ (Hypothetical combinations)

Η σύστασις τοῦ ὕδατος ἀντιστοιχεῖ περίπου πρὸς τὴν σύστασιν διαλύματος, περιέχοντος εἰς 1 Kg:

Χλωριούχον λίθιον (LiCl)	0,0085	g
Βρωμιούχον νάτριον (NaBr)	0,0566	»
Ίωδιούχον νάτριον (NaI)	0,000354	»
Χλωριούχον κάλιον (KCl)	0,5720	»
Φθοριούχον νάτριον (NaF)	0,0125	»
Υδροφωσφορικὸν ἀργίλιον [Al ₂ (HPO ₄) ₃]	0,00055	»
Θεικὸν ἀργίλιον [Al ₂ (SO ₄) ₃]	0,0015	»
Υδροανθρακικὸν σίδηρον [Fe(HCO ₃) ₃]	0,0583	»
Θεικὸν μαγνήσιον (MgSO ₄)	2,3326	»
Υδροανθρακικὸν μαγνήσιον [Mg(HCO ₃) ₂]	0,1151	»
Χλωριούχον μαγνήσιον (MgCl ₂)	0,8704	»
Νιτρικὸν νάτριον (NaNO ₃)	0,00031	»
Χλωριούχον ἀσβέστιον (CaCl ₂)	3,7169	»
Θεικὸν νάτριον (Na ₂ SO ₄)	1,4777	»
Χλωριούχον νάτριον (NaCl)	29,8722	»
Ἄθροισμα	39,095514	g

VII. ΦΑΣΜΑΤΟΓΡΑΦΙΚΗ ΑΝΑΛΥΣΙΣ (Spectrographic analysis)

Διὰ τῆς φασματογραφικῆς ἀναλύσεως τοῦ στερεοῦ ὑπολείμματος 100 ml ὕδατος διεπιστώθη ἡ παρουσία τῶν ἀπολούθων στοιχείων: Ca, Mg, Si, Fe, Cu.

ΠΗΓΗ ΛΕΥΚΑΔΟΣ
(SPRING OF LEUCAS)

I. ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΜΟΣ

(Characterisation)

Ραδιενεργός άλιπηγή (Radioactive, thermal saline)

II. ΟΡΓΑΝΟΛΗΠΤΙΚΟΙ ΧΑΡΑΚΤΗΡΕΣ

(Physical tests)

Διαύγεια: Τελεία

Όσμή: Ούδεμία

Γεύσις: Άλμυρά

Χρώμα: Ούδέν

III. ΦΥΣΙΚΟΧΗΜΙΚΑΙ ΣΤΑΘΕΡΑΙ

(Physicochemical constants)

Θερμοκρασία=59°C (άέρος 21°C)

Πυκνότης (D) $15^{\circ}/15^{\circ}=1,0292$

$15^{\circ}/4^{\circ}=1,0286$

pH εις 20°C=7,7

Ραδιενέργεια=19,2—183,9 Mache

IV. ΧΗΜΙΚΗ ΑΝΑΛΥΣΙΣ

(Chemical analysis)

α) Άλκαλικότης

(Alkalinity)

Μετρουμένη διά 0,1 N HCl με δείκτην πορτοκαλλόχρουν του μεθυλίου, ή άλκαλικότης 1 Kg ύδατος ισοδυναμεί προς 1,90 ml 1 N NaOH.

β) Στερεόν ύπόλειμμα

(Total solid residue)

1 Kg ύδατος παρέχει 42,2436 g στερεού ύπολείμματος εις 105°C.

1 Kg ύδατος παρέχει 40,8600 g στερεού ύπολείμματος εις 180°C.

γ) Όλικόν άνθρακικόν όξύ

(Total CO₂)

1 Kg ύδατος περιέχει 0,038 g CO₂ (έλευθέρου άνθρακικού όξέος).

δ) Όξυγόνον διάλυμένον

(Dissolved O₂)

1 Kg ύδατος περιέχει 0,0075 g O₂ (διαλυμένου όξυγόνου).

ε) Μή διιστάμενα όξέα.

(Non-dissociated acids)

1 Kg ύδατος περιέχει 0,1242 g H₂SiO₃ (μεταπυριτικού όξέος) και 0,0043 g HBO₂ (μεταβορικού όξέος).

στ) Κατιόντα και άνιόντα

(Cations and anions)

1 Kg ύδατος περιέχει:

Κατιόντων:	
(Cations)	
Κάλιο ιόν (K ⁺)	0,3225 g
Νάτριον ιόν (Na ⁺)	13,1879 »
Λίθιο ιόν (Li ⁺)	0,0038 »
Άσβέστιον ιόν (Ca ⁺⁺)	1,3782 »
Μαγνήσιον ιόν (Mg ⁺⁺)	0,9078 »
Σίδηρον ιόν (Fe ⁺⁺)	0,0205 »
Άργίλιον ιόν (Al ⁺⁺⁺)	0,0004 »
Άνιόντα:	
(Anions)	
Χλωρίον ιόν (Cl ⁻)	23,4036 »
Βρώμιον ιόν (Br ⁻)	0,0450 »
Φθόριον ιόν (F ⁻)	0,0069 »
Ίώδιον ιόν (I ⁻)	0,00039 »
Θεικόν ιόν (SO ₄ ⁼)	3,0167 »
Υδροφωσφορικόν ιόν (HPO ₄ ⁼)	0,00095 »
Υδροανθρακικόν ιόν (HCO ₃ ⁻)	0,1161 »
Νιτρικόν ιόν (NO ₃ ⁻)	0,0003 »

ζ) Ποιοτικές άνιχνεύσεις
(Qualitative tests)

- Άπουσία ιόντων άμμωνίας.
- Άπουσία ιόντων νιτρωδών.
- Άπουσία ιόντων μαγγανίου.

V. ΧΙΛΙΟΣΤΟΪΟΝΤΑ ΚΑΙ ΧΙΛΙΟΣΤΟΪ-ΣΟΔΥΝΑΜΑ
(Millimoles and milliequivalents)

1 Kg ύδατος περιέχει:

Κατιόντων:	Χιλιοστοίοντα	Χιλιοστοίσοδύναμα
(Cations)	(mMoles)	(mEq.)
Καλίου Ιόντος (K ⁺)	8,2489	8,2489
Νατρίου Ιόντος (Na ⁺)	573,4906	573,4906
Λίθου Ιόντος (Li ⁺)	0,5475	0,5475
Άσβεστίου Ιόντος (Ca ⁺⁺)	34,3869	68,7738
Μαγνησίου Ιόντος (Mg ⁺⁺)	37,3282	74,6564
Σιδήρου Ιόντος (Fe ⁺⁺)	0,3670	0,7340
Άργιλίου Ιόντος (Al ⁺⁺⁺)	0,0148	0,0444
		726,4956
Άνιόντων:	Χιλιοστοίοντα	Χιλιοστοίσοδύναμα
(Anions)	(mMoles)	(mEq.)
Χλωρίου Ιόντος (Cl ⁻)	660,6199	660,6199
Βρωμίου Ιόντος (Br ⁻)	0,5630	0,5630
Φθορίου Ιόντος (F ⁻)	0,3631	0,3631
Ίωδίου Ιόντος (I ⁻)	0,0030	0,0030
Θεικού Ιόντος (SO ₄ ⁼)	31,5091	63,0182

Υδροφωσφορικού Ιόντος (HPO_4^-)	0,0099	0,0198
Υδροανθρακικού Ιόντος (HCO_3^-)	1,9038	1,9038
Νιτρικού Ιόντος (NO_3^-)	0,0048	0,0048
		726,4956

VI. ΣΥΝΔΥΑΣΜΟΣ ΤΩΝ ΙΟΝΤΩΝ ΠΡΟΣ ΑΛΑΤΑ

(Hypothetical combinations)

Ἡ σύστασις τοῦ ὕδατος ἀντιστοιχεῖ περίπου πρὸς τὴν σύστασιν διαλύματος, περιέχοντος εἰς 1 Kg:

Χλωριούχον λίθιον (LiCl)	0,0232	g
Βρωμιούχον νάτριον (NaBr)	0,0579	»
Ἰωδιούχον νάτριον (NaI)	0,00046	»
Χλωριούχον κάλιον (KCl)	0,6141	»
Φθοριούχον νάτριον (NaF)	0,0152	»
Υδροφωσφορικὸν ἀργίλιον [$\text{Al}_2(\text{HPO}_4)_3$].	0,0011	»
Θεικὸν ἀργίλιον [$\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$].	0,0019	»
Υδροανθρακικὸν σίδηρον [$\text{Fe}(\text{HCO}_3)_2$]	0,0652	»
Θεικὸν μαγνήσιον (MgSO_4)	2,4432	»
Υδροανθρακικὸν μαγνήσιον [$\text{Mg}(\text{HCO}_3)_2$]	0,0856	»
Χλωριούχον μαγνήσιον (MgCl_2)	1,9575	»
Νιτρικὸν νάτριον (NaNO_3)	0,00041	»
Χλωριούχον ἀσβέστιον (CaCl_2)	3,8162	»
Θεικὸν νάτριον (Na_2SO_4)	1,5767	»
Χλωριούχον νάτριον (NaCl)	32,16927	»
Ἄθροισμα	42,82794	g

VII. ΦΑΣΜΑΤΟΓΡΑΦΙΚΗ ΑΝΑΛΥΣΙΣ

(Spectrographic analysis)

Διὰ τῆς φασματογραφικῆς ἀναλύσεως τοῦ στερεοῦ ὑπολείμματος 100 ml ὕδατος διεπιστώθη ἡ παρουσία τῶν ἀκολουθῶν στοιχείων: Ca, Mg, Ba, Fe, Si, Cu, As, B.

ΠΗΓΗ ΜΟΥΣΤΑΦΑ (SPRING OF MOUSTAFA)

I. ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΜΟΣ

(Characterisation)

Ραδιενεργὸς ἀλιπηγὴ (Radioactive, thermal saline)

II. ΟΡΓΑΝΟΛΗΠΤΙΚΟΙ ΧΑΡΑΚΤΗΡΕΣ

(Physical tests)

Διεύγεια: Τελεία

Ὅσμη: Οὐδεμία

Γεύσις: Ἄλμυρά

Χρῶμα: Οὐδὲν

III. ΦΥΣΙΚΟΧΗΜΙΚΑΙ ΣΤΑΘΕΡΑΙ

(Physicochemical constants)

Θερμοκρασία = 35,5°C (ἀέρος 18°C)

Πυκνότης (D) $15^{\circ}/15^{\circ}=1,0250$
 $15^{\circ}/4^{\circ}=1,0220$
 pH εις $20^{\circ}\text{C}=7,4$
 Ραδιενέργεια=439,2—480,3 Mache

IV. ΧΗΜΙΚΗ ΑΝΑΛΥΣΙΣ

(Chemical analysis)

α) Ἀλκαλικότης

(Alkalinity)

Μετρουμένη διὰ 0,1 N HCl μὲ δείκτην πορτοκαλλόχρουν τοῦ μεθυλίου, ἡ ἀλκαλικότης 1 Kg ὕδατος ἰσοδυναμεῖ πρὸς 2,45 ml 1 N NaOH.

β) Στερεὸν ὑπόλειμμα

(Total solid residue)

1 Kg ὕδατος παρέχει 32,2276 g στερεοῦ ὑπολείμματος εἰς 105°C .1 Kg ὕδατος παρέχει 30,0156 g στερεοῦ ὑπολείμματος εἰς 180°C .

γ) Ὀλικὸν ἀνθρακικὸν ὄξιον

(Total CO_2)1 Kg ὕδατος παρέχει 0,0212 g CO_2 (ἐλευθέρου ἀνθρακικοῦ ὄξεος).

δ) Ὁξυγόνον διαλελυμένον

(Dissolved O_2)1 Kg ὕδατος περιέχει 0,0605 g O_2 (διαλελυμένου ὀξυγόνου).

ε) Μη διιστάμενα ὄξέα

(Non-dissociated acids)

1 Kg ὕδατος περιέχει 0,0156 g H_2SiO_2 (μεταπυριτικού ὄξεος) καὶ 0,0011 g HBO_3 (μεταβορικού ὄξεος).

στ) Κατιόντα καὶ ἀνιόντα

(Cations and anions)

1 Kg ὕδατος περιέχει:

Κατιόντα:

(Cations)

Κάλιον Ἴον (K^+)	0,2925	g
Νάτριον Ἴον (Na^+)	10,0218	»
Λίθιον Ἴον (Li^+)	0,0008	»
Ἀσβέστιον Ἴον (Ca^{++})	1,2392	»
Μαγνήσιον Ἴον (Mg^{++})	0,6832	»
Σίδηρον Ἴον (Fe^{++})	0,0090	»
Ἀργίλιον Ἴον (Al^{+++})	0,00018	»
Ἀνιόντα:		
(Anions)		
Χλώριον Ἴον (Cl^-)	18,4392	»
Βρώμιον Ἴον (Br^-)	0,0080	»
Φθόριον Ἴον (F^-)	0,00495	»
Ἰώδιον Ἴον (I^-)	0,00007	»
Θεικὸν Ἴον ($\text{SO}_4^{=}$)	2,0862	»
Ὑδροφωσφορικὸν Ἴον ($\text{HPO}_4^{=}$)	0,00047	»

Υδροανθρακικών ιόν (HCO_3^-)	0,1495	g
Νιτρικών ιόν (NO_3^-)	0,0001	»

ζ) Ποιοτικές άνιχνεύσεις
(Qualitative tests)

- ΄Ιχνη ιόντων άμμωνίας.
- ΄Ιχνη ιόντων νιτρωδών.
- ΄Απουσία ιόντων μαγγανίου.

V. ΧΙΛΙΟΣΤΟ-Ι-ΟΝΤΑ ΚΑΙ ΧΙΛΙΟΣΤΟ-Ι-ΣΟΔΥΝΑΜΑ
(Millimoles and milliequivalents)

1 Kg ύδατος περιέχει:

Κατιόντων: (Cations)	Χιλιοστοτόντα (mMoles)	Χιλιοστοϊσοδύναμα (mEq.)
Καλίου ιόντος (K^+)	7,4815	7,4815
Νατρίου ιόντος (Na^+)	440,1341	440,1341
Λιθίου ιόντος (Li^+)	0,1152	0,1152
΄Ασβεστίου ιόντος (Ca^{++})	30,9181	61,8362
Μαγνησίου ιόντος (Mg^{++})	28,0921	56,1842
Σιδήρου ιόντος (Fe^{++})	0,1611	0,3222
΄Αργιλίου ιόντος (Al^{+++})	0,0066	0,0198
		566,0932
Άνιόντων: (Anions)	Χιλιοστοτόντα (mMoles)	Χιλιοστοϊσοδύναμα (mEq.)
Χλωρίου ιόντος (Cl^-)	519,8466	519,8466
Βρωμίου ιόντος (Br^-)	0,1001	0,1001
Φθορίου ιόντος (F^-)	0,2605	0,2605
΄Ιωδίου ιόντος (I^-)	0,0005	0,0005
Θεικού ιόντος ($\text{SO}_4^{=}$)	21,7117	43,4234
΄Υδροφωσφορικού ιόντος ($\text{HPO}_4^{=}$)	0,0049	0,0098
΄Υδροανθρακικού ιόντος (HCO_3^-)	2,4507	2,4507
Νιτρικού ιόντος (NO_3^-)	0,0016	0,0016
		566,0932

VI. ΣΥΝΔΥΑΣΜΟΣ ΤΩΝ ΙΟΝΤΩΝ ΠΡΟΣ ΑΛΑΤΑ
(Hypothetical combinations)

΄Η σύστασις του ύδατος άντιστοιχεί περίπου προς την σύστασιν διαλύματος, περιέχοντος εις 1 Kg:

Χλωριούχον λίθιον (LiCl)	0,0048	g
Βρωμιούχον νάτριον (NaBr)	0,0103	»
΄Ιωδιούχον νάτριον (NaI)	0,00082	»
Χλωριούχον κάλιον (KCl)	0,5577	»
Φθοριούχον νάτριον (NaF)	0,0108	»
΄Υδροφωσφορικών άργιλιον [$\text{Al}_2(\text{HPO}_4)_3$].	0,00055	»
Θεικόν άργιλιον [$\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$].	0,00066	»
΄Υδροανθρακικών σίδηρον [$\text{Fe}(\text{HCO}_3)_2$]	0,0286	»
Θεικόν μαγνήσιον (MgSO_4)	1,4849	»

*Υδροανθρακικών μαγνήσιον $[Mg(HCO_3)_2]$	0,1557	g
Χλωριούχον μαγνήσιον $(MgCl_2)$	1,3995	»
Νιτρικόν νάτριον $(NaNO_3)$	0,00013	»
Χλωριούχον άσβέστιον $(CaCl_2)$	3,4317	»
Θεικόν νάτριον $(NaSO_4)$	1,3322	»
Χλωριούχον νάτριον $(NaCl)$	24,5683	»
*Άθροισμα	32,98666	»

VII. ΦΑΣΜΑΤΟΓΡΑΦΙΚΗ ΑΝΑΛΥΣΙΣ

(Spectrographic analysis)

Διά τής φασματογραφικής ανάλυσεως του στερεού υπολείμματος 100 ml ύδατος διεπιστώθη ή παρουσία των ακόλουθων στοιχείων: Ca, Mg, Fe, Si.

ΠΗΓΗ ΣΠΗΛΑΙΟΥ (SPRING OF SPELEON)

I. ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΜΟΣ

(Characterisation)

Ραδιενεργός άλιπηγή (Radioactive, thermal saline)

II. ΟΡΓΑΝΟΛΗΠΤΙΚΟΙ ΧΑΡΑΚΤΗΡΕΣ

(Physical tests)

Διαύγεια: Τελεία

Όσμή: Ούδεμία

Γεύσις: Άλμυρά

Χρώμα: Ούδέν

III. ΦΥΣΙΚΟΧΗΜΙΚΑΙ ΣΤΑΘΕΡΑΙ

(Physicochemical constants)

Θερμοκρασία=55,5°C (άέρος 21,5°C)

Πυκνότης (D) 15°/15°=1,0291

15°/ 4°=1,0281

pH εις 20°C=7,1

Ραδιενέργεια=25,5-53,8 Mache

IV. ΧΗΜΙΚΗ ΑΝΑΛΥΣΙΣ

(Chemical analysis)

α) Άλκαλιότητα

(Alkalinity)

Μετρομένη διά 0,1 N HCl με δείκτην πορτοκαλλόχρουν του μεθυλλου, ή άλκαλικότης 1 Kg ύδατος ίσοδυναμεί προς 2,19 ml 1 N NaOH.

β) Στερεόν υπόλειμμα

(Total solid residue)

1 Kg ύδατος παρέχει 41,9724 g στερεού υπολείμματος εις 105°C.

1 Kg ύδατος παρέχει 39,6740 g στερεού υπολείμματος εις 180°C.

γ) Όλικόν άνθρακικόν όξύ

(Total CO₂)

1 Kg ύδατος περιέχει 0,0395 g CO₂ (έλευθέρου άνθρακικού όξέος).

δ) Όξυγόνο διαλυμένο
(Dissolved O₂)

1 Kg ύδατος περιέχει 0,0152 g O₂ (διαλυμένου οξυγόνου).

ε) Μη διιστάμενα όξέα
(Non-dissociated acids)

1 Kg ύδατος περιέχει, 0,0821 g H₂SiO₃ (μεταπυριτικού όξέος) και 0,0030 g HBO₂ (μεταβορικού όξέος).

στ) Κατιόντα και άνιόντα
(Cations and anions)

1 Kg ύδατος περιέχει:

Κατιόντα:

(Cations)

Κάλιον ίον (K ⁺)	0,3021	g
Νάτριον ίον (Na ⁺)	11,2996	»
Λίθιον ίον (Li ⁺)	0,0041	»
Άσβέστιον ίον (Ca ⁺⁺)	1,4336	»
Μαγνήσιον ίον (Mg ⁺⁺)	0,8733	»
Σίδηρον ίον (Fe ⁺⁺)	0,0201	»
Άργίλιον ίον (Al ⁺⁺⁺)	0,00033	»

Άνιόντα:

(Anions)

Χλώριον ίον (Cl ⁻)	20,5668	»
Βρώμιον ίον (Br ⁻)	0,0401	»
Φθόριον ίον (F ⁻)	0,0056	»
Ίώδιον ίον (I ⁻)	0,00036	»
Θεικόν ίον (SO ₄ ⁼)	2,9328	»
Ύδροφωσφορικόν ίον (HPO ₄ ⁼)	0,00062	»
Ύδροανθρακικόν ίον (HCO ₃ ⁻)	0,1334	»
Νιτρικόν ίον (NO ₃ ⁻)	0,00015	»

ζ) Ποιοτικά άνιχνεύσεις
(Qualitative tests)

Άπουσία ίόντων μαγνηίου.

Άπουσία ίόντων άμμωνίας.

Άπουσία ίόντων νιτρωδών.

V. ΧΙΛΙΟΣΤΟΓΩΝΤΑ ΚΑΙ ΧΙΛΙΟΣΤΟΓΩΣΟΔΥΝΑΜΑ
(Millimoles and milliequivalents)

1 Kg ύδατος περιέχει:

Κατιόντων:

(Cations)

	Χιλιοστοίοντα (mMoles)	Χιλιοστοισοδύναμα (mEq.)
Καλίου ίόντος (K ⁺)	7,7271	7,7271
Νατρίου ίόντος (Na ⁺)	491,3472	491,3472
Λιθίου ίόντος (Li ⁺)	0,5907	0,5907
Άσβεστίου ίόντος (Ca ⁺⁺)	35,7684	71,5368
Μαγνησίου ίόντος (Mg ⁺⁺)	35,9087	71,8174

Σιδήρου Ιόντος (Fe ⁺⁺)	0,3581	0,7162
Άργιλίου Ιόντος (Al ⁺⁺⁺)	0,1222	0,3666
		644,1020
Άνιόντων: (Anions)	Χιλιοστομόντα (mMoles)	Χιλιοστοίσοδύναμα (mEq.)
Χλωρίου Ιόντος (Cl ⁻)	580,0490	580,0490
Βρωμίου Ιόντος (Br ⁻)	0,5005	0,5005
Φθορίου Ιόντος (F ⁻)	0,2947	0,2947
Ίωδιου Ιόντος (I ⁻)	0,0028	0,0028
Θεικού Ιόντος (SO ₄ ⁼)	30,5309	61,0618
Υδροφωσφορικού Ιόντος (HPO ₄ ⁼)	0,0064	0,0128
Υδροανθρακικού Ιόντος (HCO ₃ ⁻)	2,1780	2,1780
Νιτρικού Ιόντος (NO ₃ ⁻)	0,0024	0,0024
		644,1020

VI. ΣΥΝΔΥΑΣΜΟΣ ΤΩΝ ΙΟΝΤΩΝ ΠΡΟΣ ΑΑΑΤΑ (Hypothetical combinations)

Ἡ σύστασις τοῦ ὕδατος ἀντιστοιχεῖ περίπου πρὸς τὴν σύστασιν διαλύματος, περιέχοντος εἰς 1 Kg:

Χλωριούχον λίθιον (LiCl)	0,0250	g
Βρωμιούχον νάτριον (NaBr)	0,0516	»
Ίωδιούχον νάτριον (NaI)	0,00042	»
Χλωριούχον κάλιον (KCl)	0,5760	»
Φθοριούχον νάτριον (NaF)	0,0123	»
Υδροφωσφορικὸν ἀργίλιον [Al ₃ (HPO ₄) ₃]	0,00073	»
Θεικὸν ἀργίλιον [Al ₃ (SO ₄) ₃]	0,0011	»
Υδροανθρακικὸν σιδήρον [Fe(HCO ₃) ₂]	0,0640	»
Υδροανθρακικὸν μαγνήσιον [Mg(HCO ₃) ₂]	1,9799	»
Χλωριούχον μαγνήσιον (MgCl ₂)	1,7836	»
Νιτρικὸν νάτριον (NaNO ₃)	0,00020	»
Χλωριούχον ἀσβέστιον (CaCl ₂)	3,9700	»
Θεικὸν νάτριον (Na ₂ SO ₄)	1,9996	»
Χλωριούχον νάτριον (NaCl)	27,0850	»
*Ἀθροισμα	37,54945	g

VII. ΦΑΣΜΑΤΟΓΡΑΦΙΚΗ ΑΝΑΛΥΣΙΣ (Spectrographic analysis)

Διὰ τῆς φασματογραφικῆς ἀναλύσεως τοῦ στερεοῦ ὑπολείμματος 100 ml ὕδατος διεπιστάθη ἡ παρουσία τῶν ἀκολούθων στοιχείων: Ca, Mg, Fe, Si, Cu, B.

ΠΗΓΗ ΟΙΚΟΝΟΜΟΥ (SPRING OF ECONOMOU)

I. ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΜΟΣ (Characterisation)

Ραδιενεργὸς ἀλιπηγὴ (Radioactive, thermal saline)

II. ΟΡΓΑΝΟΑΗΠΤΙΚΟΙ ΧΑΡΑΚΤΗΡΕΣ

(Physical tests)

Διαύγεια: Τελεία

Όσμη: Ούδεμία

Γεύσις: Άλμυρά

Χρώμα: Ούδέν

III. ΦΥΣΙΚΟΧΗΜΙΚΑΙ ΣΤΑΘΕΡΑΙ

(Physicochemical constants)

Θερμοκρασία=45°C (άέρος 21,2°C)

pH εις 20°C=7,2

Ραδιενέργεια=511,7—839,2 Mache

IV. ΧΗΜΙΚΗ ΑΝΑΛΥΣΙΣ

(Chemical analysis)

Πρόκειται περί ραδιενεργού άλιπηγής χημικής συστάσεως όμοίας προς τας προηγούμενας.

(Chemical composition same as previous ones).

Ποιοτικά άνιχνεύσεις

(Qualitative tests)

Άντιδρασις διά νιτρώδη θετική.

(Reaction for nitrites positive)

ΠΗΓΗ ΦΟΥΝΤΑΝΑΣ Α΄ (SPRING OF FOUNTANA A΄)

I. ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΜΟΣ

(Characterisation)

Υδωρ πόσιμον, έξαιρετικής ποιότητος (Drinking water of excellent quality)

II. ΟΡΓΑΝΟΑΗΠΤΙΚΟΙ ΧΑΡΑΚΤΗΡΕΣ

(Physical tests)

Διαύγεια: Τελεία

Όσμη: Ούδεμία

Γεύσις: Ούδεμία

Χρώμα: Ούδέν

III. ΦΥΣΙΚΟΧΗΜΙΚΑΙ ΣΤΑΘΕΡΑΙ

(Physicochemical constants)

Πυκνότης (D) 15°/15°=0,99939

15°/ 4°=0,99840

pH εις 20°C=8,1

IV. ΧΗΜΙΚΗ ΑΝΑΛΥΣΙΣ

(Chemical analysis)

α) Άντιδράσεις

(Reaction)

Διά χάρτου ήλιοτροπίου: άσθενώς άλκαλική.

Διά φαινολοφθαλείνης: όξινος.

Δι' ήλιανθίνης: άλκαλική.

β) Άλκαλικότης

(Alkalinity)

Μετρουμένη δια 0,1 N HCl με δείκτην πορτοκαλλόχρουν του μεθυλίου, ή άλκαλικότης 1 Kg ύδατος ισοδυναμεί προς 1,00 ml 1 N NaOH.

γ) Στερεόν υπόλειμμα

(Total solid residue)

1 Kg ύδατος παρέχει 0,1294 g στερεού υπολείμματος εις 105°C.

1 Kg ύδατος παρέχει 0,1278 g στερεού υπολείμματος εις 180°C.

δ) Μη διιστάμενα όξέα

(Non-dissociated acids)

1 Kg ύδατος περιέχει 0,0257 g H₂SiO₃ (μεταπωριτικού όξέος).

ε) Κατιόντα και άνιόντα

(Cations and anions)

1 Kg ύδατος περιέχει:

Κατιόντα:

(Cations)

Κάλιον ίον (K ⁺)	0,00133	g
Νάτριον ίον (Na ⁺)	0,0176	»
Άσβέστιον ίον (Ca ⁺⁺)	0,0141	»
Μαγνήσιον ίον (Mg ⁺⁺)	0,0026	»

Άνιόντα:

(Anions)

Χλώριον ίον (Cl ⁻)	0,01418	»
Θεικόν ίον (SO ₄ ⁼)	0,0125	»
Υδροφωσφορικόν ίον (HPO ₄ ⁼)	0,00033	»
Υδροανθρακικόν ίον (HCO ₃ ⁻)	0,0610	g
Νιτρικόν ίον (NO ₃ ⁻)	0,00057	»

στ) Ποιοτικά άνιχνεύσεις

(Qualitative tests)

Άπουσία άμμωνιακών άλάτων.

Άπουσία νιτρωδών άλάτων.

V. ΧΙΛΙΟΣΤΟΪΟΝΤΑ ΚΑΙ ΧΙΛΙΟΣΤΟΪΣΟΔΥΝΑΜΑ

(Millimoles and milliequivalents)

1 Kg ύδατος περιέχει:

Κατιόντων: (Cations)	Χιλιοστοίοντα (mMoles)	Χιλιοστοίσοδύναμα (mEq.)
Καλίου ίόντος (K ⁺)	0,0341	0,0341
Νατρίου ίόντος (Na ⁺)	0,7655	0,7655
Άσβεστίου ίόντος (Ca ⁺⁺)	0,3444	0,6888
Μαγνησίου ίόντος (Mg ⁺⁺)	0,1077	0,2154
		<hr/> 1,7038

Ανιόντων: (Anions)	Χιλιοστομόλια (mMoles)	Χιλιοστοισοδύναμα (mEq.)
Χλωρίου Ιόντος (Cl ⁻)	0,4280	0,4280
Θειικού Ιόντος (SO ₄ ⁼)	0,1301	0,2602
Υδροφωσφορικού Ιόντος (HPO ₄ ⁼)	0,0034	0,0068
Υδροανθρακικού Ιόντος (HCO ₃ ⁻)	0,9997	0,9997
Νιτρικού Ιόντος (NO ₃ ⁻)	0,0091	0,0091
		1,7038

VI. ΣΥΝΔΥΑΣΜΟΣ ΤΩΝ ΙΟΝΤΩΝ ΠΡΟΣ ΑΛΑΤΑ (Hypothetical combinations)

Η σύσταση του ύδατος αντιστοιχεί περίπου προς την σύσταση διαλύματος, περιέχοντος εις 1 Kg:

Νιτρικόν νάτριον (NaNO ₃)	0,00078	g
Χλωριούχον κάλιον (KCl)	0,0025	»
Χλωριούχον νάτριον (NaCl)	0,0093	»
Χλωριούχον ασβέστιον (CaCl ₂)	0,0120	»
Θεικόν νάτριον (NaSO ₄)	0,0184	»
Υδροφωσφορικόν νάτριον (Na ₂ HPO ₄)	0,00048	»
Υδροανθρακικόν νάτριον (NaHCO ₃)	0,0251	»
Υδροανθρακικόν ασβέστιον [Ca(HCO ₃) ₂]	0,0398	»
Υδροανθρακικόν μαγνήσιον [Mg(HCO ₃) ₂]	0,0157	»
Μεταπυριτικόν δέξυ (H ₂ SiO ₃)	0,0257	»
Σύνολον	0,14976	g

VII. ΦΑΣΜΑΤΟΓΡΑΦΙΚΗ ΑΝΑΛΥΣΙΣ (Spectrographic analysis)

Διά της φασματογραφικής ανάλυσεως του στερεού υπολειμματος 100 ml ύδατος διεπιστάθη η παρουσία των ακόλουθων στοιχείων: Ca, Mg, Fe, Si, Cu, B.

ΠΗΓΗ ΦΟΥΝΤΑΝΑΣ Δ' (SPRING OF FOUNTANA D')

I. ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΜΟΣ (Characterisation)

Υδωρ πόσιμον, εξαιρετικής ποιότητας (Drinking water of excellent quality)

II. ΟΡΓΑΝΟΛΗΠΤΙΚΟΙ ΧΑΡΑΚΤΗΡΕΣ (Physical tests)

Διαύγεια: Τελεία

Όσμη: Ούδεμία

Γεύσις: Ούδεμία

Χρώμα: Ούδέν

III. ΦΥΣΙΚΟΧΗΜΙΚΑΙ ΣΤΑΘΕΡΑΙ (Physicochemical constants)

Πυκνότης (D) 15°/15°=0,99944

15°/ 4°=0,99845

pH εις 20°C=8,1

IV. ΧΗΜΙΚΗ ΑΝΑΛΥΣΙΣ

(Chemical analysis)

(α) Ἀντιδράσεις

(Reaction)

Διὰ χάρτου ἠλιοτροπίου: ἀσθενῶς ἀλκαλική.

Διὰ φαινολοφθαλεΐνης: ὀξίνος.

Δι' ἠλιανθίνης: ἀλκαλική.

(β) Ἀλκαλικότητα

(Alkalinity)

Μετρουμένη διὰ 0,1 N HCl μὲ δείκτην πορτοκαλλόχρουν τοῦ μεθυλίου, ἡ ἀλκαλικότης 1 Kg ὕδατος ἰσοδυναμεῖ πρὸς 1,00 ml 1 N NaOH.

(γ) Στερεὸν ὑπόλειμμα

(Total solid residue)

1 Kg ὕδατος παρέχει 0,1380 g στερεοῦ ὑπολείμματος εἰς 105°C.

1 Kg ὕδατος παρέχει 0,1302 g στερεοῦ ὑπολείμματος εἰς 180°C.

(δ) Μὴ διιστάμενα ὀξέα

(Non-dissociated acids)

1 Kg ὕδατος περιέχει 0,0209 g H_2SiO_3 (μεταπυριτικοῦ ὀξέος).

(ε) Κατιόντα καὶ ἀνιόντα

(Cations and anions)

1 Kg ὕδατος περιέχει:

Κατιόντα:

(Cations)

Κάλιον ἰόν (K^+)	0,00133	g
Νάτριον ἰόν (Na^+)	0,01641	»
Ἀσβέστιον ἰόν (Ca^{++})	0,0150	»
Μαγνήσιον ἰόν (Mg^{++})	0,00423	»

Ἀνιόντα:

(Anions)

Χλώριον ἰόν (Cl^-)	0,01418	g
Θεικὸν ἰόν ($SO_4^{=}$)	0,0191	»
Ἵδροφωσφορικὸν ἰόν ($HPO_4^{=}$)	0,00030	»
Ἵδροανθρακικὸν ἰόν (HCO_3^-)	0,0610	»
Νιτρικὸν ἰόν (NO_3^-)	0,00057	»

(στ) Ποιοτικαὶ ἀνιχνεύσεις

(Qualitative tests)

Ἀπουσία ἀμμωνιακῶν ἀλάτων.

Ἀπουσία νιτρωδῶν ἀλάτων.

V. ΧΙΛΙΟΣΤΟ-Ι-ΟΝΤΑ ΚΑΙ ΧΙΛΙΟΣΤΟ-Ι-ΣΟΔΥΝΑΜΑ

(Millimoles and milliequivalents)

1 Kg ὕδατος περιέχει:

Κατιόντων: (Cations)	Χιλιοστομόλια (mMoles)	Χιλιοστοισοδύναμα (mEq.)
Καλίου Ιόντος (K ⁺)	0,0341	0,0341
Νατρίου Ιόντος (Na ⁺)	0,7135	0,7135
Άσβεστίου Ιόντος (Ca ⁺⁺)	0,3726	0,7452
Μαγνησίου Ιόντος (Mg ⁺⁺)	0,1739	0,3478
		<u>1,8406</u>
Άνιόντων: (Anions)	Χιλιοστομόλια (mMoles)	Χιλιοστοισοδύναμα (mEq.)
Χλωρίου Ιόντος (Cl ⁻)	0,4280	0,4280
Θεικού Ιόντος (SO ₄ ⁼)	0,1988	0,3976
Υδροφωσφορικού Ιόντος (HPO ₄ ⁼)	0,0031	0,0062
Υδροανθρακικού Ιόντος (HCO ₃ ⁻)	0,9997	0,9997
Νιτρικού Ιόντος (NO ₃ ⁻)	0,0091	0,0091
		<u>1,8406</u>

VI. ΣΥΝΔΥΑΣΜΟΣ ΤΩΝ ΙΟΝΤΩΝ ΠΡΟΣ ΑΛΑΤΑ

(Hypothetical combinations)

Η σύστασις του ύδατος αντίστοιχεί περίπου πρὸς τὴν σύστασιν διαλύματος, περιέχοντος εἰς 1 Kg:

Νιτρικὸν νάτριον (NaNO ₃)	0,00078	g
Χλωριούχον κάλιον (KCl)	0,0025	»
Χλωριούχον νάτριον (NaCl)	0,0088	»
Χλωριούχον ασβέστιον (CaCl ₂)	0,0138	»
Θεικὸν νάτριον (Na ₂ SO ₄)	0,0282	»
Υδροφωσφορικὸν νάτριον (Na ₂ HPO ₄)	0,00044	»
Υδροανθρακικὸν νάτριον (NaHCO ₃)	0,0129	»
Υδροανθρακικὸν ασβέστιον [Ca(HCO ₃) ₂]	0,0405	»
Υδροανθρακικὸν μαγνήσιον [Mg(HCO ₃) ₂]	0,0254	»
Μεταπιριτικὸν ὄξυ (H ₂ SiO ₃)	0,0209	»
Σύνολον	<u>0,15422</u>	g

VII. ΦΑΣΜΑΤΟΓΡΑΦΙΚΗ ΑΝΑΛΥΣΙΣ

(Spectrographic analysis)

Διὰ τῆς φασματογραφικῆς ἀναλύσεως τοῦ στερεοῦ ὑπολείμματος 100 ml ὕδατος διεπιστώθη ἡ παρουσία τῶν ἀκολουθῶν στοιχείων: Ca, Mg, Fe, Si, Cu, B.

ΠΗΓΗ ΑΘΑΝΑΤΟ ΝΕΡΟ (SPRING OF ATHANATO NERO)

I. ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΜΟΣ

(Characterisation)

Υδωρ πόσιμον, ἐξαιρετικῆς ποιότητος (Drinking water of excellent quality)

II. ΟΡΓΑΝΟΛΗΠΤΙΚΟΙ ΧΑΡΑΚΤΗΡΕΣ

(Physical tests)

Διάγνεια: Τελεία

Όσμή: Ούδεμία

Γεύσις: Ούδεμία

Χρώμα: Ούδέν

III. ΦΥΣΙΚΟΧΗΜΙΚΑΙ ΣΤΑΘΕΡΑΙ

(Physicochemical constants)

Πυκνότης (D) $15^{\circ}/15^{\circ}=0,9992$

pH εις $20^{\circ}\text{C}=7,2$

IV. ΧΗΜΙΚΗ ΑΝΑΛΥΣΙΣ

(Chemical analysis)

α) Άλκαλικότης

(Alkalinity)

Μετρουμένη διά 0,1 N HCl με δείκτην πορτοκαλλόχρουν του μεθυλίου, ή αλκαλικότης 1 Kg ύδατος ισοδυναμεί προς 1,19 ml 1 N NaOH.

β) Στερεόν υπόλειμμα

(Total solid residue)

1 Kg ύδατος παρέχει 0,1402 g στερεού υπολείμματος εις 105°C .

1 Kg ύδατος παρέχει 0,1342 g στερεού υπολείμματος εις 180°C .

γ) Μη διιστάμενα όξέα

(Non-dissociated acids)

1 Kg ύδατος περιέχει 0,0086 g H_2SiO_3 (μεταπυριτικού όξέος).

δ) Κατιόντα και άνιόντα

(Cations and anions)

1 Kg ύδατος περιέχει:

Κατιόντα:

(Cations)

Κάλιον Ιόν (K^+)	0,0020	g
Νάτριον Ιόν (Na^+)	0,0560	»
Άσβέστιον Ιόν (Ca^{++})	0,0160	»
Μαγνήσιον Ιόν (Mg^{++})	0,0039	»
Σίδηρον Ιόν (Fe^{++})	0,0007	g
Άργίλιον Ιόν (Al^{+++})	0,0001	»

Άνιόντα:

(Anions)

Χλώριον Ιόν (Cl^-)	0,0763	»
Θεικόν Ιόν ($\text{SO}_4=$)	0,0156	»
Ύδροφωσφορικόν Ιόν ($\text{HPO}_4=$)	0,0001	»
Ύδροανθρακικόν Ιόν (HCO_3^-)	0,0729	»

ε) Ποιοτικά άνιχνεύσεις

(Qualitative tests)

Δι' άμμωνίαν άρνητική.

Διά νιτρώδη άρνητική.

Διά νιτρικά άρνητική.

V. ΧΙΛΙΟΣΤΟ-Ι-ΟΝΤΑ ΚΑΙ ΧΙΛΙΟΣΤΟ-Ι-ΣΟΔΥΝΑΜΑ (Millimoles and milliequivalents)

1 Kg ύδατος περιέχει:

Κατιόντων: (Cations)	Χιλιοστομόντα (mMoles)	Χιλιοστοίσοδύναμα (mEq.)
Καλίου Ιόντος (K ⁺)	0,0511	0,0511
Νατρίου Ιόντος (Na ⁺)	2,4583	2,4583
Άσβεστίου Ιόντος (Ca ⁺⁺)	0,4000	0,8000
Μαγνησίου Ιόντος (Mg ⁺⁺)	0,1635	0,3270
Σιδήρου Ιόντος (Fe ⁺⁺)	0,0125	0,0250
Άργιλίου Ιόντος (Al ⁺⁺⁺)	0,0044	0,0132
		<u>3,6746</u>

Άνιόντων: (Anions)	Χιλιοστομόντα (mMoles)	Χιλιοστοίσοδύναμα (mEq.)
Χλωρίου Ιόντος (Cl ⁻)	2,1522	2,1522
Θεικού Ιόντος (SO ₄ ⁼)	0,1626	0,3252
Υδροφωσφορικού Ιόντος (HPO ₄ ⁼)	0,0011	0,0022
Υδροανθρακικού Ιόντος (HCO ₃ ⁻)	1,1950	1,1950
		<u>3,6746</u>

VI. ΣΥΝΔΥΑΣΜΟΣ ΤΩΝ ΙΟΝΤΩΝ ΠΡΟΣ ΑΛΑΤΑ (Hypothetical combinations)

Η σύσταση του ύδατος αντιστοιχεί περίπου προς την σύστασιν διαλύματος, περιέχοντος εις 1 Kg:

Χλωριούχον κάλιον (KCl)	0,0038	g
Χλωριούχον νάτριον (NaCl)	0,1228	»
Υδροφωσφορικών άργιλίων [Al ₂ (HPO ₄) ₂]	0,00011	»
Θεικόν άργιλίον [Al ₂ (SO ₄) ₂]	0,00057	»
Θεικόν νάτριον (Na ₂ SO ₄)	0,0203	»
Υδροανθρακικών σιδήρων [Fe(HCO ₃) ₂]	0,0022	»
Υδροανθρακικών μαγνήσιον [Mg(HCO ₃) ₂]	0,0234	»
Υδροανθρακικών άσβεστίον [Ca(HCO ₃) ₂]	0,0647	»
Υδροανθρακικών νάτριον (NaHCO ₃)	0,0044	g
Μεταπυριτικόν όξιόν (H ₂ SiO ₃)	0,0087	»
Σύνολον	<u>0,25098</u>	»

VII. ΣΚΑΗΡΟΤΗΣ (Hardness)

Η σκληρότης, έκπεφρασμένη εις γαλλικούς βαθμούς, έχει ώς εξής:

- Μόνιμος=4,9
- Παροδική=0,6
- Όλική=5,5

VIII. ΦΑΣΜΑΤΟΓΡΑΦΙΚΗ ΑΝΑΛΥΣΙΣ (Spectrographic analysis)

Διά τής φασματογραφικής ανάλυσεως του στερεού υπολείμματος 100 ml ύδατος διεπιστώθη ή παρουσία των ακόλουθων στοιχείων: Ca, Mg, Fe, Si, Cu, B.

ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ ΧΗΜΙΚΩΝ ΑΝΑΛΥΣΕΩΝ
ΛΗΦΘΕΝΤΩΝ ΚΑΤΑ ΔΙΑΦΟΡΟΥΣ

ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ ΑΝΑΛΥΣΕΩΝ	ΠΗΓΗ ΑΠΟΛΛΩΝΟΣ		ΠΗΓΗ ΑΡΤΕΜΙΔΟΣ		ΠΗΓΗ ΛΕΥΚΑΔΟΣ	
	Δείγμα λειφθέν τήν		Δείγμα λειφθέν τήν		Δείγμα λειφθέν τήν	
	10-5-62	30-8-62	10-5-62	30-8-62	10-5-62	30-8-62
Στερ. υπόλειμμα εις 105° C	36,1360	29,7116	34,5910	41,4480	41,6424	42,2436
ΰΑλκαλικότης εις ml 1N NaOH	2,69	2,55	2,29	2,22	2,19	1,90
Ίόντα εις g/L:						
Νάτριον	10,9440	8,6064	11,0770	14,0582	12,5500	13,1879
Κάλιον	0,2800	0,2875	0,2450	0,3377	0,2950	0,3225
Λίθιον	0,0040	0,0035	0,0016	0,0011	0,0040	0,0038
ΰΑσβέστιον	1,1388	0,9897	0,9848	1,3101	1,6000	1,3782
Μαγνήσιον	0,8080	0,6449	0,6656	0,7872	0,7064	0,9078
Σίδηρος	0,0103	0,0091	0,0010	0,0180	0,0120	0,0205
ΰΑργίλιον	0,0087	0,0001	0,0370	0,0002	0,0150	0,0004
Χλώριον	19,6200	15,6024	19,2000	24,8220	22,3600	23,4036
Θεικόν	2,4795	2,0102	2,3287	2,9209	3,0216	3,0167
Νιτρικόν	0,00041	0,0001	0,00044	0,0002	0,00044	0,0003
Ίώδιον	0,00021	0,00019	0,00042	0,00035	0,00063	0,00039
Βρώμιον	0,0425	0,0105	0,00223	0,0508	0,00011	0,0450
Φθόριον	w	0,0042	w	0,0036	w	0,0069
ΰΥδροφωσφορικόν	0,0059	0,00049	0,0029	0,00047	0,0100	0,00095
ΰΥδροανθρακικόν	0,1640	0,1557	0,1341	0,1359	0,1336	0,1161

w = μη προσδιορισθέντα στοιχεία.

ΔΕΙΓΜΑΤΩΝ ΥΔΑΤΟΣ ΠΗΓΩΝ ΤΗΣ ΝΗΣΟΥ ΙΚΑΡΙΑΣ
ΧΡΟΝΙΚΑΣ ΠΕΡΙΟΔΟΥΣ

ΠΗΓΗ ΜΟΥΣΤΑΦΑ		ΠΗΓΗ ΣΠΗΛΑΙΟΥ		ΠΗΓΗ ΑΡΤΕΜΙΔΟΣ Β' Δείγμα λειφθέν την 30-8-62	ΠΗΓΗ ΑΘΑ-ΝΑΤΟ ΝΕΡΟ Δείγμα λειφθέν την 10-5-62	ΠΗΓΗ ΦΟΥΝΤΑΝΑ Α' Δείγμα λειφθέν την 21-4-63	ΠΗΓΗ ΦΟΥΝΤΑΝΑ Β' Δείγμα λειφθέν την 21-4-63
Δείγμα λειφθέν την 10-5-62	30-8-62	10-5-62	21-4-63				
17,0672	32,2276	42,0434	41,9724	40,8970	0,1402	0,1294	0,1380
3,18	2,45	1,34	2,18	2,22	1,19	1,00	1,00
5,4180	10,0218	12,9270	11,2996	12,2573	0,0560	0,0176	0,0164
0,1250	0,2925	0,2800	0,3021	0,3000	0,0020	0,0013	0,0013
0,0013	0,0008	0,0046	0,0041	0,0014	—	—	—
0,5934	1,2392	1,2840	1,4336	1,3422	0,0160	0,0141	0,0150
0,4946	0,6832	0,9051	0,8733	0,7165	0,0039	0,0026	0,0042
0,00096	0,0090	0,0127	0,0201	0,0191	0,0007	—	—
0,0009	0,00018	0,0161	0,00033	0,00033	0,00012	—	—
9,9500	18,4392	22,9100	20,5668	21,4178	0,0763	0,01418	0,01418
1,2268	2,0862	2,9970	2,9328	2,8770	0,0156	0,0125	0,0191
0,00041	0,0001	0,00987	0,00015	0,00023	—	0,00057	0,00057
0,00030	0,00007	0,0002	0,00036	0,00030	—	—	—
0,00097	0,0080	0,0580	0,0401	0,0440	—	—	—
w	0,00495	w	0,0056	0,0057	—	—	—
0,0037	0,00047	0,0181	0,00062	0,00047	0,00011	0,00053	0,00030
0,1944	0,1495	0,0820	0,1334	0,1359	0,0729	0,0610	0,0610

— = μη εύρεθέντα στοιχεία.

ΑΠΟΚΛΙΣΕΙΣ ΘΕΡΜΟΚΡΑΣΙΑΣ, ΡΑΔΙΟΕΝΕΡΓΕΙΑΣ ΚΑΙ ΠΑΡΟΧΗΣ ΘΕΡΜΟΜΕΤΑΛΛΙΚΩΝ ΠΗΓΩΝ ΙΚΑΡΙΑΣ

Π γ γ ή	Θερμοκρασία ύδατος °C	Ραδιενέργεια Μονάδες Maché	Παροχή μ ³ /24ωρον	Ήμερομηνία μετρήσεων	Έρευνήτης
1. Μουσταφά (Λιτζα)	44	1,1	—	6 - 7 - 1925	Κ. Μακρής
	38,5	320 - 355	—	Ίούλιος 1938	Μ. Πετρέσης
	44	—	—	29 - 1 - 1948	Έπιτροπή *
	43,5	—	85	1952	Ί. Μερκάτης
2. Μουσταφά (Νέα Πηγή)	49,5	—	86,4	Ίούλιος 1958	Έ. Πατάκης
	—	450	—	—	Σ. Λεωτσάκος, Κ. Θεοδώ- ρόπουλος, Π. Χατζηπέτρος
3. Κάτω Λουμακιές	48,3	—	822 λίτρα/24ωρον	Ίούλιος 1958	Έ. Πατάκης
4. Σπηλαίου	44,5	—	Έλαχίστη	—	Κ. Μακρής
	53	—	Πολύ μικρά	Ίούλιος 1958	Έ. Πατάκης
5. Παμφύλη	52,5	—	—	—	Χ. Landerer
	53,9	2,1	3,000	3 - 7 - 1925	Κ. Μακρής
	52,3	6,5	—	6 - 10 - 1936	Μ. Πετρέσης
	52,8	6,3	—	28 - 7 - 1938	Μ. Πετρέσης
	54,5	10,0	354	9 - 7 - 1948	Μ. Πετρέσης
	53,5	—	600	29 - 1 - 1948	Έπιτροπή *
	53,5	—	500	6 - 9 - 1958	Ί. Μερκάτης
	55,2	—	432	28 - 7 - 1958	Έ. Πατάκης
	53,1	2,15	—	Ίούλιος 1925	Κ. Μακρής
	52,4	78 - 84	—	6 - 10 - 1936	Μ. Πετρέσης
6. Κρέτσα	52,8	75 - 83	—	Ίούλιος 1938	Μ. Πετρέσης
	50,4	89 - 186	1050	Ίούλιος 1948	Μ. Πετρέσης
	52,5	—	575	29 - 1 - 1948	Έπιτροπή *
	54,3	—	—	Ίούλιος 1958	Έ. Πατάκης
	46,5	368 - 405	—	Ίούλιος 1938	Μ. Πετρέσης
	48,4	405 - 484	45	Ίούλιος 1948	Μ. Πετρέσης
	53,2	—	400	Ίούλιος 1951	Μ. Πετρέσης
	—	240	—	Ίούλιος 1953	Μ. Πετρέσης
	55,1	—	—	Ίουλ. - Αύγ. 1958	Έ. Πατάκης
	—	—	48	—	Ί. Μερκάτης
7. Απόλλωνος	45,5	0,85	—	3 - 7 - 1925	Κ. Μακρής
	42,3	402 - 406	204	Ίούλιος 1938	Μ. Πετρέσης

8. Ἀρτέμιδος	45,4	—	—	Ἰούλιος 1948	M. Περτέσης
	47,0		—	Ἰούλιος 1948	M. Περτέσης
	45,0		—	—	Ἐπιτροπή*
	48,0		243	—	Ἰ. Μερκάτης
	46,1 - 49,5		259,2	—	Ἰουλ. - Αὐγ. 1958
9. Σπηλιᾶς Πατερό	50,4	754	—	Ἰούλιος 1948	M. Περτέσης
	42 - 45	—	—	—	Σ. Λεωτσάκος
	48,2	—	—	—	Ἰ. Μερκάτης
10. Εξοδοχείου Ἀπόλλωνος	41,6 - 45,0	—	—	Ἰουλ. - Αὐγ. 1958	Ἐ. Πλατάκης
	47,5	—	—	Ἰούλιος 1948	M. Περτέσης
11. Χιλό - Θερμό	50,1	—	—	Ἰούλιος 1958	Ἐ. Πλατάκης
	30,6 - 32,1	—	—	Ἰουλ. - Αὐγ. 1958	Ἐ. Πλατάκης
	35,0	—	—	Ἰούλιος 1925	K. Μακρῆς
12. Θερμό	33,5	—	—	Ἰούλιος 1938	M. Περτέσης
	35	—	—	Ἐπιτροπή*	
	35,1 - 35,2	—	15	Ἰουλ. - Αὐγ. 1958	Ἐ. Πλατάκης
	58,02	4,8	—	Ἰούλιος 1925	K. Μακρῆς
	55,7	9	—	Ἰούλιος 1938	M. Περτέσης
13. Ἀθάνατο Νερό	58,1	—	900	Ἰουλ. - Αὐγ. 1958	Ἐ. Πλατάκης
	—	—	1000	—	Ἐπιτροπή*
	20,9	4,9	50	Μά ος 1953	M. Περτέσης
14. Ἁγίας Κυριακῆς α) Κυρία Πηγή	19,6 - 21,5	—	80	Ἰουλ. - Αὐγ. 1958	Ἐ. Πλατάκης
	41,5	0,75	—	Ἰούλιος 1925	K. Μακρῆς
	40,3	50 - 54	—	Ἰούλιος 1938	M. Περτέσης
β) Παραπηγὰι	40,5	—	Μεγάλη Σημαντικὴ	—	Ἐπιτροπή
	37,7	—	79,2	Ἰούλιος 1958	Ἐ. Πλατάκης
	33 - 37	—	—	Ἰούλιος 1925	K. Μακρῆς
	35 - 37	—	—	Αὐγουστος 1958	Ἐπιτροπή*
	33,5	—	—	Αὐγουστος 1959	Ἐ. Πλατάκης
15. Ἀρτέμιδος α) Πηγὰι τῆς ρεματιᾶς β) Νέα Πηγή	36,2	—	70 - 90	—	Ἐ. Πλατάκης
	38	34	—	—	Ἐπιτροπή*
	35,5	—	50 - 70	Αὐγουστος 1958	Ἐ. Πλατάκης
Ἐπιτροπή	—	—	—	—	Ἐ. Πλατάκης

* Ἐπιτροπὴ συσταθεῖσας διὰ 2520/31 - 11 - 1948 «περὶ ἰδρύσεως Λουτροπόλεως ἐν Ἰκαρίᾳ» Ἐπιτροπὴς συσταθεῖσας διὰ 2520/31 - 11 - 1947 Ἀποφ. Γεν. Γραμμ. Τουρισμοῦ. (βλ. Φάκ. Ἀγ. Κηρύκου Ἰκαρίας).

ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ ΦΑΣΜΑΤΟΓΡΑΦΙΚΗΣ ΕΞΕΤΑΣΕΩΣ
ΣΤΕΡΕΟΥ ΥΠΟΛΕΙΜΜΑΤΟΣ ΓΔΑΤΩΝ ΘΕΡΜΟΜΕΤΑΛΛΙΚΩΝ ΠΗΓΩΝ ΙΚΑΡΙΑΣ

Π η γ ή	Ba	Cu	As	Se	Hg	B	Nb	Rh
'Αρτέμιδος	+	+++	++	+	+	++	+	+
Λευκάδος (Θερμό)	+	++	+	+	-	+	-	+
Λευκάδος (Χλιό)	+	++	+	+	-	+	-	+
'Αρτέμιδος β'	-	+	-	-	-	-	-	-
'Απόλλωνος	-	+	-	-	-	-	-	-
Μουσταφά	-	-	-	-	-	-	-	-
Σπηλαίου	-	++	-	-	-	+	+	-
Φουντάνα Δ'	-	+	-	-	-	+	+	+
Φουντάνα Α'	-	+	-	-	-	+	+	-
'Αθάνατο Νερό	-	+	-	-	-	+	+	-

Πορίσματα και παρατηρήσεις

Κατά την χημική σύστασιν αί ραδιενεργοί θερμοπηγαί τής 'Ικαρίας είναι άλιπηγαί, προσομοιάζουσαι πρὸς τὰς πηγὰς τής Αἰδηψοῦ, εἶναι ὁμως κατὰ τι πλουσιώτεροι ἐκεῖνων εἰς σύνολον διαλελυμένων ἀλάτων.

Πρὸς σύγκρισιν ὁ Μ. ΠΕΡΤΣΗΣ⁵ παραθέτει πίνακα τῶν κυριωτέρων συστατικῶν τής πηγῆς Παμφίλη μετὰ τὰ ἀντίστοιχα ἰόντα τής θαλάσσης τής Μεσογείου καὶ τής πηγῆς Θερμοποτάμου εἰς Αἰδηψόν.

Ίόντα ἀνά λίτρον	Μεσόγειος	Πηγὴ Παμφίλη	Θερμοπόταμος
Νάτριον Na ⁺	11,45	11,17	10,05
'Ασβέστιον Ca ⁺⁺	0,47	1,28	1,65
Μαγνήσιον Mg ⁺⁺	1,36	0,64	0,33
Χλώριον Cl ⁻	20,55	20,29	18,58
Θεικὰ SO ₄ ⁼	2,79	2,78	2,12

Χαρακτηριστικὸν τής ραδιενεργείας τῶν θερμομεταλλικῶν πηγῶν 'Ικαρίας εἶναι ἡ σημαντικὴ διακύμανσις τῶν τιμῶν, αἵτινες εὐρέθησαν, ὄχι μόνον παρὰ τῶν διαφόρων ἐρευνητῶν, ἀλλὰ καὶ παρ' ἐνὸς ἐκάστου τῶν ἀσχοληθέντων μετὰ τὰς μετρήσεις ραδιενεργείας τῶν πηγῶν αὐτῶν.

Κατὰ τὰς ὑφ' ἡμῶν γενομένας μετρήσεις, κατὰ τὸ πρῶτον πενθήμερον τοῦ Μαΐου 1962, τὴν ὑψηλοτέραν ραδιενέργειαν παρουσιάζει ἡ πηγὴ 'Απόλλωνος, ἐνῶ κατὰ τὰς παλαιότερας μετρήσεις τοῦ Μ. ΠΕΡΤΣΗΣ ἡ πηγὴ 'Αρτέμιδος ἐδείκνυε τὴν μεγίστην ραδιενέργειαν. Εἰς ἴδιον πίνακα παρατίθενται αἱ ἀποκλίσεις τῶν τιμῶν ραδιενεργείας καὶ θερμοκρασίας, αἱ σημειούμεναι

κατὰ τὴν σύγκρισιν τῶν ἀποτελεσμάτων τὰ ὅποια δίδουν οἱ διάφοροι ἐρευνηταί.

Εἰς ὅλας τὰς μετρήσεις ραδιενεργείας σημειοῦται, ὅτι αὕτη ὀφείλεται μόνον εἰς τὸ ραδόνιον.

Ὁ Α. SZABO¹⁵, ὅστις μετὰ τῶν συνεργατῶν του ἠσχολήθη κατὰ τὴν τελευταίαν δεκαετίαν εἰς τὴν μέτρησιν τῆς ραδιενεργείας τῶν μεταλλικῶν ὑδάτων τῆς Ρουμανίας, ἐχρησιμοποίησεν ἰδίαν διάταξιν διὰ τὴν μέτρησιν διὰ τοῦ ἠλεκτροσκοπίου τῆς ἐκ ραδονίου ραδιενεργείας. Τὰ εἰς τὸν θάλαμον τοῦ ἠλεκτροσκοπίου εἰσαγόμενα ἀέρια διέρχονται δι' ἀφυδατικῶν μέσων, ὥστε νὰ ἀπαλλαγῶν τῆς ὑγρασίας. Ἐπίσης παρατηρεῖ, ὅτι κατὰ τὴν μέτρησιν τῆς ραδιενεργείας διὰ τοῦ ἠλεκτροσκοπίου δὲν καθίσταται ἐφικτὴ ἡ μέτρησις τῆς ἐξ ἰχθῶν ἀλάτων τοῦ ραδίου ραδιενεργείας, διότι ταῦτα προσροφῶνται ὑπὸ τῶν τοιχωμάτων τοῦ δοχείου. Πρὸς ἀποφυγὴν τῶν σφαλμάτων αὐτῶν εἶναι ἀπαραίτητος ἡ κατεργασία τοῦ ὕδατος πρὸς καθίζησιν μετὰ τοῦ ἀσβεστίου καὶ μαγνησίου καὶ τῶν ἀλάτων τοῦ βαρίου μεθ' ὧν συγκαθιζάνουν τὰ ἰχθυ τῶν ἀλάτων τοῦ ραδίου.

Τοιαῦται συστηματικαὶ μετρήσεις ἐπιβάλλεται ὅπως γίνουσι εἰς τὰς θερμομεταλλικὰς ραδιενεργοὺς πηγὰς τῆς νήσου Ἰκαρίας.

Ἀξιοσημεῖωτα δέον νὰ θεωρηθῶν τὰ ἀποτελέσματα τῆς φασματογραφικῆς ἐξετάσεως τοῦ στερεοῦ ὑπολείμματος τῶν ὑδάτων τῶν θερμομεταλλικῶν πηγῶν Ἰκαρίας. Διὰ τῆς ἐρεύνης ταύτης ἀπεκαλύφθη ἡ παρουσία τῶν ἰχνοστοιχείων χαλκοῦ, ἀρσενικοῦ, σεληνίου, ὑδραργύρου, βορίου, νιοβίου καὶ ροδίου.

Κατὰ προσωπικὴν ἀνακοίνωσιν τοῦ καθηγητοῦ Γ. ΜΑΡΙΝΟΥ, δὲν πρέπει νὰ ξενίξῃ ἡ παρουσία τοῦ ὑδραργύρου εἰς τὸ ὕδωρ τῆς πηγῆς Ἀρτέμιδος. Ἐγὼς τῆς πηγῆς αὐτῆς ὑπάρχουν διάφορα μεταλλεῖα χαλκοῦ, σιδήρου, θείου. Ὁ ὑδράργυρος διέρχεται εὐκολώτερον διὰ τῶν στρωμάτων καὶ ἐμφανίζεται εἰς θερμομεταλλικὰς πηγὰς. Ἐκπληκτικὸν θὰ ἔθεωρεῖτο ἂν εὕρισκετο ὑδράργυρος εἰς ἄλλας μεταλλικὰς πηγὰς τῆς ἡπειρωτικῆς Ἑλλάδος, ὅχι ὅμως καὶ εἰς τὴν πηγὴν Ἀρτέμιδος τῆς Ἰκαρίας.

Λίαν ἐνδιαφέροντα δέον νὰ κριθοῦν ἐπίσης τὰ ἀποτελέσματα τῆς ἐρεύνης τοῦ καθηγητοῦ Ν. ΛΟΓΓΟΥ καὶ τῶν συνεργατῶν του. Οὗτοι ἀνεῦρον εἰς τὴν ἰλὺν τῶν πηγῶν Σπηλαίου καὶ Μουσταφᾶ οἰστρογόνους οὐσίας. Εἰς τὴν πρῶτην εὔρον φαινολοστεροειδῆ ἀντιστοιχοῦντα εἰς 270 γ οἰστρόνης καὶ 80 γ φολλικουλίνης ἀνὰ 1000 γ ἰλύος. Εἰς τὴν πηγὴν Σπηλαίου εὔρον 147 γ φαινολοστεροειδῶν καὶ 10 γ φολλικουλίνης.

Ἰδιαιτέρα προσοχὴ δέον νὰ δοθῇ εἰς τὴν πρόσμειξιν ἐπιφανειακῶν ὑδάτων διηθήσεως μετὰ τοῦ ὕδατος μεταλλικῶν τινῶν πηγῶν, ὡς προκύπτει ἐκ τῆς μειώσεως τοῦ ποσοῦ τῶν ἐν διαλύσει ἀλάτων ἐπὶ δειγμάτων ληφθέντων κατὰ διαφόρους ἡμερομηνίας. Τοῦτο εἰς περιοχὰς κατωκημένας συνεπάγεται καὶ τὴν μόλυνσιν τῶν πρὸς λουσίαν ὑδάτων τῶν πηγῶν.

Ἡ νῆσος Ἰκαρία, μετὰ τὰς θαυματουργοὺς πράγματι ραδιενεργοὺς θερμο-

μεταλλικάς πηγὰς καὶ τὰς ὠραίας φυσικάς καλλονὰς, ἀναμένει καὶ ἄγνωστον ἕως πότε θὰ ἀναμένῃ τὴν ἀξιοποίησίν της.

Τέσσαρες περίπου δεκαετίαι ἔχουν παρέλθει ἀφ' ὅτου ἤρχισαν νὰ συζητοῦνται, τόσον ὑπὸ τῶν ἐντοπίων, ἀλλὰ καὶ ὑπὸ τῶν εἰς Η.Π.Α. συμπατριωτῶν των, μεγάλα σχέδια διὰ τὴν ἀξιοποίησιν τῶν πηγῶν Ἰκαρίας.

Κατὰ τὴν τελευταίαν δεκαπενταετίαν αἱ προσπάθειαι αὗται ἐνετάθησαν. Ἐδειξεν ἐνδιαφέρον καὶ ἡ παγκόσμιος Συνομοσπονδία ἀναπήρων καὶ θυμάτων πολέμου, κατόπιν σχετικῆς προτάσεως τῆς ἀντιστοίχου Ὁμοσπονδίας τῆς Ἑλλάδος. Ὅλαι ὅμως αἱ μέχρι σήμερον γινόμεναι ἀπόπειραι ἀπέτυχον. Ἀλλὰ καὶ ὁ Ἑλληνικὸς Ὁργανισμὸς Τουρισμοῦ δὲν ἔχει μέχρι σήμερον ἐνδιαφερθῆ διὰ τὴν ἀξιοποίησιν τῶν ραδιενεργῶν πηγῶν Ἰκαρίας.

Πολύτιμοι ὁδηγίαι καὶ σχέδια διὰ μέλλουσαν νὰ ἰδρυθῆ πρότυπον Λουτρόπολιν συμφώνως πρὸς τὰς νέας ἀντιλήψεις τῆς ἐπιστήμης περιέχονται εἰς μελέτην τοῦ πολιτικοῦ μηχανικοῦ J. SARAY ὑπὸ τὸν τίτλον «Ἡ ἀρχιτεκτονικὴ τῆς περιφήμου Λουτροπόλεως Ἰκαρίας» Ἀθῆναι 1956^{13,14}.

SUMMARY

RECENT STUDIES ON THE MINERAL SPRINGS OF THE AEGEAN ISLAND IKARIA

By

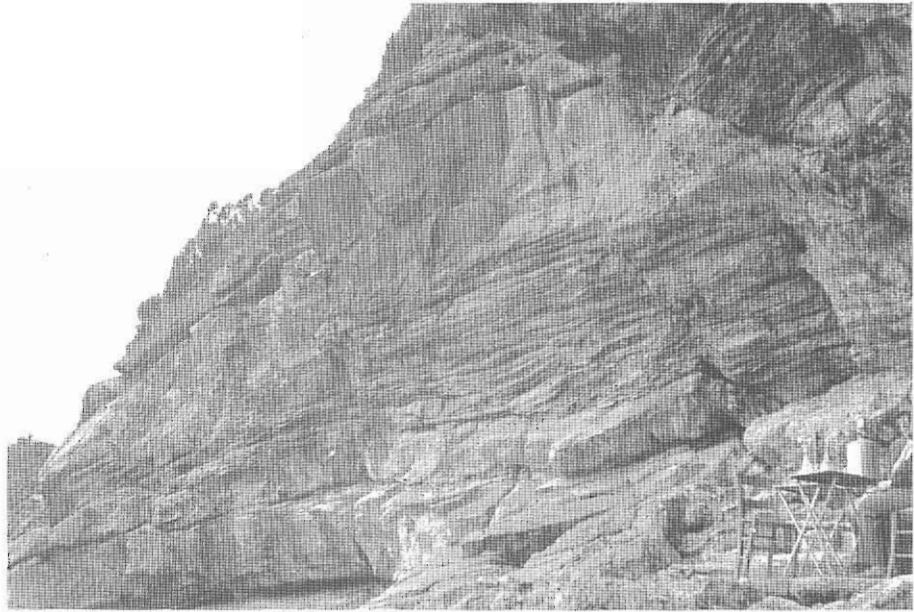
C. G. MACRIS, A. C. MACRIS, B. STRATIS, M. N. ECONOMOU,
J. PANAGIOTIDIS and G. AGATHOCLIS

In this recent investigation are given in tables the results of physical, chemical and spectrographic water analysis of the most important mineral springs of the aegean island of Ikaria. Some of the determinations were carried out on the spot, whereas others were made at the laboratories of the Department of Pharmacy of the University of Thessaloniki (See Tables on p.p. 213-240).

The observed variations in residue of water samples obtained during different periods of the year are due to the variability in water flow and to admixture of spring water with sea water. Variations in radioactivity are attributed to the variability in concentration of radon gas.

Finally, the spectrographic detection of rare elements, including mercury, in the water of a number of these springs is justified by the nearby presence of copper, iron and sulfur mines.

(From the Laboratory of Pharmaceutical Chemistry,
Department of Pharmacy, University of Thessaloniki.
Director: Prof. Dr. C. G. Macris).



*Κρυσταλλοσχιστόδη πετρώματα παρά την πηγήν Μουσταφᾶ
τῆς περιοχῆς Ἁγίου Κηρύκου.*



*Συνεργεῖον ἐπιτοπίου ἐρεύνης παρά την πηγήν Μουσταφᾶ
περιοχῆς Ἁγίου Κηρύκου.*



Άποψις τῆς ραδιενεργοῦ ἀλιπηγῆς Μουσταφᾶ περιοχῆς Ἁγίου Κηρύκου.



Δειγματοληψία ὕδατος καὶ θερμομέτρησης ἐκ τῆς ραδιενεργοῦ ἀλιπηγῆς Μουσταφᾶ τῆς περιοχῆς Ἁγίου Κηρύκου.



Δημόσιαι εγκαταστάσεις θερμομεταλλικών πηγών περιοχής Θερμών.



Ίδιωτικαί εγκαταστάσεις θερμομεταλλικών πηγών περιοχής Θερμών.



Ἡ θερμομεταλλικὴ ραδιενεργὸς πηγὴ Σπηλαίου εἰς τὴν περιοχὴν Θερμῶν.



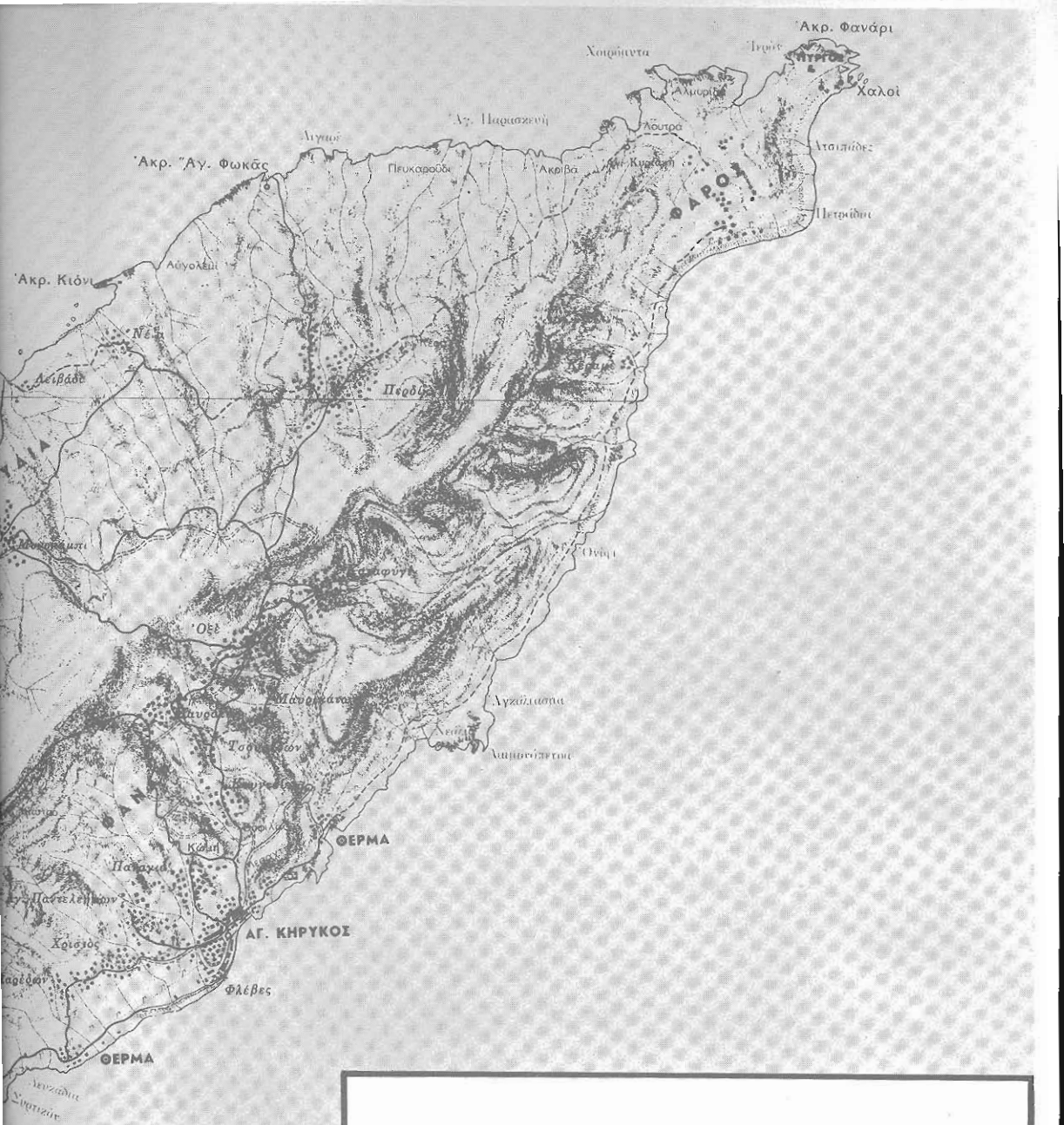
Τοποθεσία τῆς πηγῆς Θερμὸ εἰς τὴν περιοχὴν Λευκάδος.



Ψηφιακή Βιβλιοθήκη Θεόφραστος - Τμήμα Γεωλογίας, Α.Π.Θ.

ΪΚΑΡΙΟΝ ΠΕΛΑΓΟΣ

Χάρτης τοῦ βορειοανατολικοῦ τμήματος τῆς νήσου Ἰκαρίας, ὅπου καὶ αἱ κ...



ΠΕΛΑΓΟΣ

Ψηφιακή Βιβλιοθήκη Θεόφραστος - Τμήμα Γεωλογίας, Α.Π.Θ.

...ρίας, ὅπου καὶ αἱ κυριώτεροι τῶν μεταλλικῶν πηγῶν.



Πηγή Θερμό εις τὴν περιοχὴν Λευκάδος.



Συνεργεῖον ἐπιτοπίου ἐρεῦνης εἰς τὴν πηγὴν Μουσταφᾶ περιοχῆς Ἁγίου Κηρύκου.

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

1. ΚΤΕΝΑΣ C. A.: Les plissements d'âge primaire dans la région centrale de la mer Égée (Compte rendu du XIIIe Congrès géol. intern. 1, 1923, p. 571. Contribution à l'étude géologique de la presqu'île d'Erythrée (Asie Mineure) (Annuaire de la Faculté des Sciences, Athènes, 1, 1925, p. 57).
2. ΚΤΕΝΑΣ C. A.: Découverte de la Pliocène inférieure dans l'île de Nikaria (mer Égée). Comptes rendus de l'Académie des Sciences 184, 756 (1927).
3. ΜΑΚΡΗ Κ. Γ.: Τὰ ιαματικά ὕδατα Ἰκαρίας, Πειραιεύς, 1928.
4. ΠΕΡΤΣΗ Μ.: Περὶ τῶν ραδιενεργῶν θερμοπηγῶν τῆς νήσου Ἰκαρίας. Πρακτικά τῆς Ἀκαδημίας Ἀθηνῶν 14, 145 (1939).
5. ΠΕΡΤΣΗ Μ.: Ὑδρολογικαὶ γεωχημικαὶ ἔρευναι τῆς Διευθύνσεως Γεωχημικῶν Ἐρευνῶν τοῦ Ὑπουργείου Βιομηχανίας, Ἐθνικὸν Τυπογραφεῖον, Ἀθῆναι 1965.
6. ΠΛΑΤΑΚΗ Ε. Κ.: Αἱ ραδιενεργοὶ θερμομεταλλικαὶ πηγαὶ τῆς Ἰκαρίας, Ἀθῆναι 1959.
7. ΒΟΡΡΕΑΔΗ Γ.: Γεωλογικὴ καὶ κοιτασματολογικὴ μελέτη τῆς Ἰκαρίας (Πρόδρομος περιληπτικῆ ἀνακοίνωσις ἐργασιῶν Βορρεάδη Γ., γενομένων τὸ θέρος 1953 καὶ 1954).
8. ΒΟΡΡΕΑΔΗ Γ.: Τὰ μεταλλικὰ ὕδατα τῆς Ἑλλάδος ἀπὸ γεωλογικῆς σκοπιᾶς, Ἀθῆναι 1957 (ἀνάτυπον ἐκ τοῦ βιβλίου Φωκᾶ Ε.: Γενικαὶ ἀρχαὶ ὑδροθεραπείας καὶ ἱατρικῆς κλιματολογίας).
9. LOUROS N., TERZIS B., PAVLATOU M., EVANGELOPOULOS A.: Action oestrogène des substances organiques de quelques sources thermales de la Grèce. Expansion scientifique française No 5, Mai, 1958.
10. ΑΝΑΓΝΩΣΤΙΔΟΥ Κ. Θ.: Ἐρευναι ἐπὶ τῶν κυανοφύκων θερμοπηγῶν τινῶν τῆς Ἑλλάδος. Διατριβὴ ἐπὶ διδακτορία, ὑποβληθεῖσα εἰς τὴν Φυσικομαθηματικὴν Σχολὴν τοῦ Πανεπιστημίου Θεσσαλονίκης, Θεσσαλονίκη 1961.
11. ΓΕΩΡΓΙΑΔΑ Γ.: Les terrasses littorales de la côte Sud-Orientale de l'île de Nikaria (Mer Égée). Πρακτικά Ἀκαδημίας Ἀθηνῶν 28, 425-434, (1964).
12. ΓΕΩΡΓΙΑΔΑ Γ.: Ὑπάρχει οὐράνιον εἰς τὴν Ἑλλάδα; Νέα Οἰκονομία, Χρόνος Δ', 338 (1950).
13. SARAY J.: Ἡ ἀρχιτεκτονικὴ τῆς περιφέρειου λουτροπόλεως Ἰκαρίας, Ἀθῆναι 1956.
14. SARAY J.: Οἰκονομολογικὴ καὶ τεχνολογικὴ προμελέτη τῶν φαινομένων λουτρῶν Ἰκαρίας.
15. SZABO A.: Measurements of the radioactivity of mineral waters in the Rouma-

nian people's republic. II. A study of the contents in radon and metallic radium of thermal waters in Baile Herculane. Institutul de Fizica atomica al Academiei R.P.R., Bucuresti 1937.

(Έκ τοῦ Ἐργαστηρίου Φαρμακευτικῆς Χημείας καὶ Φαρμακογνωσίας τοῦ Φαρμακευτικοῦ Τμήματος τοῦ Πανεπιστημίου Θεσσαλονίκης.

Διευθυντής: Καθηγητῆς Κ. Γ. Μακρῆς).