

a voulu déterminer le brouillage causé par les émissions de fréquence voisine aux émissions du poste d'Athènes (15 klcs) et du poste de Thessaloniki qui va fonctionner dans un proche avenir. Pour cela il a mesuré pendant la période de Septembre 1938 à Janvier 1939 l'intensité du champ électromagnétique créé par les émissions de Vienne, Florence et Caire à Thessaloniki (Sedes) entre 21 et 23 heures, et a comparé ces intensités avec celles créés pendant la nuit par les émissions d'Athènes.

De même, il a exécuté une série des mesures sur les émissions de Lwoff et Milan, qui sont en fréquence voisine avec celle de Thessaloniki.

En considérant un récepteur du type « populaire » (sensibilité 1 mV, selectivité 6 db pour 10 klcs et 80 dbs pour 70 klcs) il a tracé les courbes de brouillage pour les postes d'Athènes et Thessaloniki.

Il résulte des ces mesures, que la réception des émissions Athéniennes à Thessaloniki, effectuées au moyen du récepteur considéré, est fortement gênée par les émissions de Vienne, tandis que la réception des émissions de Thessaloniki à Athènes sera satisfaisante.

Finalement, il caractérise comme insignifiant le brouillage causé par les postes de Sundswall et Rabat qui sont en communauté de fréquence avec le poste d'Athènes.

#### ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

1. ΑΝΑΣΤΑΣΙΑΔΗΣ, *Τεχνικά Χρονικά*, 117, 15, 9, 1936.
2. ΑΝΑΣΤΑΣΙΑΔΗΣ, *Πρακτικά Ἀκαδημίας Ἀθηνῶν*, 13, 1938, σ. 738.

#### ΓΕΩΧΗΜΕΙΑ.— Περὶ τῶν ραδιενεργῶν θερμοπηγῶν τῆς νήσου Ἰκαρίας\*, ὑπὸ Μιχαὴλ Α. Περτέση. Ἀνεκρινώθη ὑπὸ κ. Κωνσταντίνου Ζέγγελη.

Αἱ θερμοπηγαὶ τῆς Ἰκαρίας, ὀκτὼ τὸν ἀριθμὸν, ἀναβλύζουσι εἰς διάφορα σημεῖα τῆς ἀκτῆς τῆς νήσου ἢ ἐγγύτατα αὐτῆς. Ἐκ τούτων δύο, αἱ πηγαὶ Θερμὸ καὶ Χλιό-θερμὸ, εὐρίσκονται δυτικῶς τῆς κωμοπόλεως Ἁγίου Κήρυκος εἰς ἀπόστασιν ἀντιστοιχῶς 2500 μέτρων καὶ 1800 μέτρων ἀπ' αὐτῆς, μία, ἡ πηγὴ Μουσταφᾶ-Λίτζα, εὐρίσκεται εἰς μικρὰν ἀπόστασιν ἀνατολικῶς τοῦ ἐν τῇ κωμοπόλει ἄλλοτε Διοικητηρίου τῆς νήσου, τέσσαρες, αἱ πηγαὶ Σπηλαίου, Δημοσίου, Παμφίλη καὶ Κράτσα, εὐρίσκονται εἰς τὴν πολίχνην Θέρμαι ἢ Θέρμα, ὀνομασθεῖσαν οὕτω κατὰ τὴν ἀρχαιότητα ἀκριβῶς ἐκ τῆς ἐκεῖ ὑπάρξεως θερμοπηγῶν<sup>1</sup> καὶ μία, ἡ πηγὴ Ἁγίας Κυριακῆς, εὐρίσκεται εἰς τὴν βορειανατολικὴν ἀκτὴν τῆς νήσου.

Πλὴν τούτων, εἰς τὴν περιοχὴν τῶν Θερμῶν, ἀνατολικῶς τοῦ ὑπάρχοντος συνοικισμού, ἀναβλύζει καὶ ἐντὸς τῆς θαλάσσης, εἰς μικρὰν ἀπόστασιν ἀπὸ τῆς ἀκτῆς καὶ

\* MICHEL L. PERTESSIS. Sur les sources thermales radioactives de l'île de Nikaria.

<sup>1</sup> ΕΠΑΜ. ΣΤΑΜΑΤΙΑΔΟΥ, Ἰκαριακά, Σάμος 1893.

έναντι ἀκριβῶς τῶν σωζομένων ἐρειπίων ἀρχαίων κτισμάτων, πηγῇ θερμοῦ ὕδατος.

Ἡ παλαιότερα περιγραφή τῶν πηγῶν τῆς Ἰκαρίας εἶναι ἡ τοῦ Ξαβερίου Λάνδερερ, ἔχουσα ὡς ἐξῆς: «Ἐν τῇ νήσῳ Ἰκαρία, τῇ ἐν τῇ ἀρχαιότητι Δολιχῇ τε ὀνομαζομένη καὶ διὰ τὸ πλῆθος τῶν ἐν τοῖς παραλίοις αὐτῆς ἀλιευομένων ἰχθυῶν Ἰχθυοέσση, εὐρίσκονται τρεῖς πηγὰ μεταλλικῶν ὑδάτων, ἐξ ὧν ἡ μία ἕνεκα τῆς μεγάλης αὐτῆς θερμοκρασίας, 42 βαθμῶν Ρεωμέτρου, ὀνομάζεται Θέρμα. Τὰ τῆς πηγῆς ταύτης θερμὰ ὕδατα ἀναβρῶσιν ἐν τινι σπηλαίῳ, ἡμίσειαν ὥραν ἀπέχοντι χωρίου, ὀνομαζομένου Ἅγιος Κήρυκος. Τὸ σπήλαιον καὶ μικρὰ τις οἰκία, ἐκεῖ πλησίον ὠκοδομημένη, χρησιμεύουσι τοῖς προσερχομένοις ἀρρώστοις ὡς καταφύγιον, ὅπως ἐν αὐτοῖς προφυλάσσονται κατὰ τῶν ἀτμοσφαιρικῶν δυσκρασιῶν· ἀνάγεται δὲ ἡ πηγῇ αὕτη εἰς τὴν τάξιν τῶν σιδηρούχων ὑδάτων. Διακόσια βήματα μακρὰν αὐτῆς, ὑπάρχει δευτέρα πηγῇ ἀναδίδουσα θειώδη ὄσμην λίαν διαπεραστικὴν καὶ ἀνάγεται εἰς τὴν τάξιν τῶν θειούχων ὑδάτων. Τρίτη πηγῇ μεταλλικοῦ ὕδατος ἀπαντᾷ πλησίον τοῦ μοναστηρίου τῆς Παναγίας Εὐαγγελιστρίας· ἐρείπια δὲ τινα, ἀνήκοντα εἰς παλαιὰ ἡδραγωγεῖα πείθουσιν ἡμᾶς ὅτι τὸ πάλαι ὑπῆρχεν αὐτόθι οἰκοδόμημά τι πρὸς ὑποδοχὴν τῶν ἀρρώστων».

Ὁ Λάνδερερ δὲν ἀναφέρει τὰς λοιπὰς πηγὰς τῆς περιοχῆς τῶν Θερμῶν, διότι ἐκ τούτων ἡ πηγῇ Παμφίλη ἀπεκαλύφθη κατὰ τινα ἐμβραχισμόν τὸ 1901, βραδύτερον δὲ κατὰ τὸν αὐτὸν τρόπον καὶ ἡ πηγῇ Κράτσα. Θειοῦχος πηγῇ εἰς τὴν περιοχὴν τῶν Θερμῶν δὲν ὑπάρχει σήμερον, λαμβανομένου δὲ ὑπ' ὄψιν ὅτι οὐδεμία ἐκ τῶν πηγῶν τῆς νήσου εἶναι θειοῦχος, θεωροῦμεν πιθανὸν ὅτι ἡ ὑπὸ τοῦ Λάνδερερ ἀναφερομένη ὄσμη τῆς πηγῆς ὠφέιλετο εἰς ἐξωτερικὰ αἴτια. Ἡ τρίτη πηγῇ παρὰ τὸ μοναστήριον Εὐαγγελιστρίας, τὴν ὁποίαν ἀναφέρει, εἶναι ἡ πηγῇ Θερμό.

Ἡ γεωλογικὴ δομὴ τῆς νήσου Ἰκαρίας, γνωστὴ ἐν γενικαῖς μόνον γραμμαῖς ὑπὸ παλαιότερων ἐρευνητῶν, ἐμελετήθη πληρέστερον ὑπὸ τοῦ ἀειμνήστου Κ. Κτενᾶ, ὅστις ἐπεσεκέφθη τὴν Ἰκαρίαν τὸ 1925, μὴ προλαβὼν δυστυχῶς νὰ δημοσιεύσῃ τὰ πορίσματα τῶν ἐρευνῶν του. Κατὰ τὰς ἀνακοινώσεις του πρὸς τὸν συνοδῶσαντα αὐτὸν τότε κ. Κ. Μακρῆν<sup>1</sup> εἰς τὴν νήσον παρουσιάζονται τὰ ἐξῆς γεωλογικὰ στοιχεῖα:

«Τὸ μεγαλύτερον μέρος τῆς νήσου ἀποτελεῖται ἐκ γνευσιακοῦ γρανίτου, ὅπως ὁμοίου πρὸς τοὺς ἀναλόγους γρανίτας τῆς Μυκόνου καὶ τῆς Νάξου. Ὁ γρανίτης οὗτος σχηματίζει ὀλόκληρον σχεδὸν τὸ δυτικὸν ἡμισυ τῆς νήσου. Ἀντιθέτως εἰς τὸ ἀνατολικὸν ἡμισυ ἀναφαίνονται στρώματα γνευσίου, μοσχοβιτικοῦ σχιστολίθου, μαρμάρου καὶ ἡμιμεταμορφωμένων ἀργιλλικῶν σχιστολίθων, τὰ ὁποῖα ἀνήκουσιν εἰς τὰ τρία συστήματα  $M_1$ ,  $M_2$  καὶ  $M_3$  τοῦ ἀνατολικοῦ Αἰγαίου<sup>2</sup>. Τὰ στρώματα ταῦτα δισχίζει παμμεγίστη φλὲψ γρανιτικῆ.

<sup>1</sup> ΚΩΝΣΤ. ΜΑΚΡΗ, *Τὰ ἱαματικὰ ὕδατα Ἰκαρίας*, 1928.

<sup>2</sup> CONST. KTENAS, *Les plissements d'âge primaire dans la région centrale de la*

Ἡ γενική διεύθυνσις τῶν στρωμάτων εἶναι ἡ βορειανατολική, προεκτείνονται δηλαδή ταῦτα ἐκ τῆς περιοχῆς μεταξύ Ἀγίου Κηρύκου καὶ Ξυλοσύρτου, πρὸς τὴν βορειανατολικὴν ἀκτὴν τῆς νήσου.

Τὰ μάρμαρα τῶν νεωτέρων ὀριζόντων εἶναι πολλαχοῦ πλούσια εἰς κοιτάσματα λειμωνίτου, ὡς ὀλίγον ἐξῶθεν τοῦ Ἀγίου Κηρύκου, ὅπου ὑπάρχουσιν καὶ μεταλλεῖα αὐτοῦ ἐντὸς αὐτῶν. Νεώτερα στρώματα ἐμφανίζονται εἰς τὸ Ν. Α. τμήμα τῆς νήσου, ἀνήκουσιν δὲ εἰς τὴν θαλασσίαν φάσιν τοῦ κατωτέρου πλειοκαίνου. Εἰς τὸ σημεῖον αὐτὸ σχηματίζουν ταινίαν ἀσυνεχῆ μικροῦ μὲν πλάτους, συνολικοῦ δὲ μήκους περὶ τὰ 6 χμ.

Εἰς τὴν περιοχὴν τοῦ χωρίου Ξυλοσύρτης ὁ γρανίτης ὢν πλέον μικρόκοκκος τοῦ ἀνωτέρω ὑπὸ τοῦ Κτενᾶ ἀναφερθέντος γενεσιακοῦ γρανίτου καὶ παρουσιάζων τὴν ιδιότητα νὰ κόπτεται εἰς κανονικὰ τεμάχια δι' ἐνθέσεως σφηνῶν, ἐξορύσσεται ἀπὸ τινῶν ἐτῶν, κατασκευαζομένων ἐξ αὐτοῦ κυβολίθων.

Αἱ θερμοπηγαὶ ἀναβλύζουσιν ἐντὸς τῆς περιοχῆς τῶν κρυσταλλοσχιστωδῶν πετρωμάτων. Εἰς τὴν πηγὴν Θερμὸ τὸ ἔδαφος καλύπτεται ὑπὸ μικρῶν καὶ μεγάλων κροκαλῶν γρανίτου, τὸ δὲ ὕδωρ αὐτῆς ἀναβλύζει διὰ μέσου αὐτῶν, χωρὶς νὰ παρουσιάζεται τὸ ὑποκείμενον πέτρωμα. Κατὰ τὸν Κτενᾶν<sup>1</sup> «εἰς τὴν περιοχὴν αὐτὴν τὸ ὑπόβαθρον εὐρίσκειται εἰς ἐπαφὴν μεταξύ τῶν συστημάτων Μ<sub>1</sub> καὶ Μ<sub>3</sub>, δηλαδή γενεσιακοῦ καὶ ἡμιμεταμορφωμένου σχιστολιθικοῦ ὕλικου. Εἰς τὸ τμήμα τοῦτο τὰ στρώματα τοῦ μαρμάρου τὰ ἐντὸς τοῦ Μ<sub>3</sub> εὐρισκόμενα ἔχουν περὶωρισμένην ἀνάπτυξιν».

Ἡ παρουσία ραδιενεργῶν πηγῶν εἰς περιοχὴν γρανιτικῶν ἐμφανίσεων, ἥτοι ὀξίνου ἐκρηξιγενοῦς ὕλικου, εἶναι εὐνόητος, καθόσον κατὰ τὸν διαφορισμὸν τοῦ μάγματος τὸ οὐράνιον, τὸ μητρικὸν στοιχεῖον τοῦ ραδίου, παρακολουθεῖ τὸ πυριτικὸν ὀξύ. Κατὰ τὸν Berg<sup>2</sup> τὸ οὐράνιον ἀπαντᾶται πρωτογενῶς σχεδὸν μόνον εἰς πηγματίτας καὶ ὀξίνους γρανίτας, καθὼς καὶ εἰς ὕδροθερμικὰ ἀποθέματα, σχηματισθέντα εἰς τὴν ἄμεσον γειτονίαν γρανιτῶν.

Ἡ θερμοκρασία τῶν θερμοπηγῶν τῆς Ἰκαρίας περιλαμβάνεται μεταξύ 33,5° καὶ 57,7°. Ἀξιοσημεῖωτον εἶναι ὅτι ἡ θερμοκρασία τῆς πηγῆς τοῦ Σπηλαίου, τὴν ὁποίαν ὁ Λάνδερερ εὔρε 42° R (ἤτοι 52,5 K) ἡμεῖς εὔρομεν τὴν 6 Ὀκτωβρίου 1936 52,3°, τὴν δὲ 28 Ἰουλίου 1938 52,8°. Ἡ θερμοκρασία δύο ἄλλων πηγῶν τῆς Ἰκαρίας, ἥτοι τῶν πηγῶν Παμφίλη καὶ Θερμὸ, εὔρέθη ἀκριβῶς ἢ αὐτὴ κατὰ τὰς μετρήσεις τοῦ Ὀκτωβρίου 1936 καὶ τοῦ Ἰουλίου 1938. Ἡ κατὰ ἡμισυν βαθμὸν ταπείνωσις τῆς

mer Egée. *Comptes rendus du XIII Congrès géologique international I 1924* p. 571. Ἐπίσης, Συμβολὴ εἰς τὴν γεωλογίαν τῆς βορείου Ἐρυθραίας (Μιναρὰ Ἀσία). Ἐπιστημονικὴ Ἐπετηρὶς Φυσικομαθηματικῆς Σχολῆς 1925.

<sup>1</sup> Κ. ΜΑΚΡΗ, μνημονευθὲν ἔργον, σ. 23.

<sup>2</sup> G. BERG, Vorkommen und Geochemie der mineralischen Rohstoffe, 1929 S. 309.

θερμοκρασίας τῆς πηγῆς τοῦ Σπηλαίου κατὰ τὸν Ὀκτώβριον τοῦ 1936 ὑφίεται εἰς τὴν ταπεινότεραν θερμοκρασίαν τοῦ περιβάλλοντος, δεδομένου ὅτι ἡ μέτρησις γίνε-  
ται εἰς δεξαμενίδιον, ὕπερ πληροῦ ἢ ἐκ τοῦ πυθμένος του ἀναβλύζουσα πηγὴ καὶ ἐντὸς  
τοῦ ὁποίου τὸ ὕδωρ ὑπόκειται εἰς περίψυξιν.

Παρὰ τὰς ἀνωτέρω συμπτώσεις ἡ θερμοκρασία τῶν πηγῶν τῆς Ἰκαρίας ὑπόκει-  
ται εἰς μικρὰς διακυμάνσεις, ὡς ἐμφαίνεται ἐκ τῶν μετρήσεων τοῦ κ. Μακρῆ, γενομέ-  
νων τὸν μῆνα Ἰούλιον τοῦ 1925, κατὰ τὰς ὁποίας ἡ θερμοκρασία ὄλων τῶν πηγῶν  
εὑρέθη ὀλίγον ὑψηλότερα τῆς εὐρεθείσης κατὰ τὰς ἰδικὰς μας μετρήσεις :

Πηγὴ	Ἰούλιος 1938	Ἰούλιος 1925
Θερμὸ	55,7°	58,02°
Χλιὸ-Θερμὸ	33,5°	35°
Μουσταφᾶ-Λίτζα	38,5°	44°
Σπηλαίου	52,8°	53,9°
Παμφίλη	52,4°	53,1°
Κράτσα	46,5°	—
Δημοσίου (Ἀνόνημος)	42,3°	45,5°
Ἁγ. Κυριακῆς	40,3°	41,5°

Ἡ παρατηρουμένη μεγάλη σχετικῶς διαφορὰ εἰς τὴν πηγὴν Μουσταφᾶ-Λίτζα,  
ὑφίεται εἰς τὸ ὅτι ἡ πηγὴ αὕτη εὐρίσκεται ἀκριβῶς εἰς τὴν ἀκτὴν, κάτωθι ἀποτόμων  
καὶ πρὸς τὰ ἔξω κλιόντων στρωμάτων μαρμάρου, κατακλυζομένη περισσότερον ἢ  
ὀλιγώτερον ἐκάστοτε ἀπὸ τὸ θαλάσσιον κύμα.

Ἡ κατὰ 3 περίπου βαθμοὺς διαφορὰ τῆς πηγῆς τοῦ Δημοσίου ἐξηγεῖται ἐκ τοῦ  
ὅτι τὴν πηγὴν αὐτὴν, εὐρισκομένην εἰς Θέρμα πλησίον τῆς πηγῆς Παμφίλη, ἡμεῖς  
εὔρομεν κεκαλυμμένην ὑπὸ ἄμμου καὶ χαλίκων, ἀπεκαλύφθη δὲ αὕτη ὑφ' ἡμῶν πιθανῶς  
εἰς διάφορον κατὰ τι θέσιν, ἐκείνης εἰς τὴν ὁποίαν ἀνέβλυζε τὸ 1925.

Κατὰ τὴν πρώτην μετάβασίν μας εἰς Ἰκαρίαν προέβημεν εἰς τὴν μέτρησιν τῆς  
ραδιενεργείας τῶν μάλλον συχναζομένων ὑπὸ τῶν λουομένων πηγῶν, ἦτοι τῶν πηγῶν  
Παμφίλη, Θερμὸ καὶ Σπηλαίου, κατὰ δὲ τὴν δευτέραν ὄλων τῶν θερμοπηγῶν τῆς  
νήσου. Τὰ εὐρεθέντα ἀποτελέσματα, μετὰ τὴν ἐκτέλεσιν τῶν γνωστῶν διορθώσεων  
καὶ τὴν ἀφαίρεσιν τῆς ἐξ ἐπαγωγῆς ραδιενεργείας, ἔχουν εἰς μονάδας Mache ὡς ἑξῆς :

Πηγὴ	Ὀκτώβριος 1936	Ἰούλιος 1938
Παμφίλη	78-84	75-83
Θερμὸ	8,2	9
Σπηλαίου	6,5	6,3
Χλιὸ-Θερμὸ	—	32
Μουσταφᾶ-Λίτζα	—	320-355
Κράτσα	—	368-405
Δημοσίου (Ἀνόνημος)	—	402-406
Ἁγίας Κυριακῆς	—	50-54

Αί διαφοραί τῆς ἐντάσεως τῆς ραδιενεργείας εἰς μίαν καὶ τὴν αὐτὴν πηγὴν εὐρίσκονται ἐντὸς τῶν συνήθως παρατηρουμένων ὁρίων, ὀφείλονται δὲ εἰς διάφορα αἷτια καὶ κυρίως εἰς τὴν δίοδον περισσοτέρων ἢ ὀλιγωτέρων ἐκάστοτε φουσαλίδων ραδιενεργῶν ἀερίων διὰ μέσου τοῦ ὕδατος τῆς πηγῆς<sup>1</sup>.

Εἰς τὴν περιοχὴν τῶν Θερωμῶν ἀρκετὰ μεγάλη διαφορὰ ραδιενεργείας παρατηρεῖται μεταξὺ τῶν πηγῶν Παμφίλη (80 μονάδες Mache) καὶ Δημοσίου (404 μονάδες Mache), καίτοι αὗται δὲν ἀπέχουν ἀλλήλων περισσότερο τῶν 25 μέτρων, μεγίστη δὲ μεταξὺ τῆς πηγῆς Δημοσίου καὶ τῆς πηγῆς Σπηλαίου (6,5 μονάδες Mache), αἰτίνας ἀπέχουν περὶ τὰ 150 μέτρα. Τοιαῦται διαφοραὶ ραδιενεργείας εἰς πηγὰς πλησίον ἀλλήλων κειμένας παρατηρήθησαν παρ' ἡμῶν μὲν ἐν Αἰδηψῷ, ἀναφέρονται δὲ πολλάκις καὶ ἐν τῇ ξένη βιβλιογραφίᾳ<sup>2</sup>.

Ἡ ραδιενέργεια τῆς πηγῆς Παμφίλη ἐμετρήθη κατ' ἐπανάληψιν, τὴν πρῶταν πρὸ τῆς ἐνάροξεως τῶν λουτρῶν καὶ τὸ ἑσπέρας τῆς ἰδίας ἡμέρας μετὰ ἐντατικὴν ἀντλησιν, εὐρεθεῖσα πάντοτε ἐντὸς τῶν ἀναγραφομένων ἀνωτέρω ἄκρων ὁρίων. Παρατηρήσαμεν ἐπίσης μικρὰς μόνον διαφορὰς θερμοκρασίας (ἐνὸς ἢ δύο δεκάτων τοῦ βαθμοῦ) πρὸ καὶ μετὰ παρατεταμένην ἀντλησιν. Αἱ παρατηρήσεις αὗται πείθουν ὅτι ἡ πηγὴ καίτοι εὐρίσκεται εἰς μικρὰν ἀπόστασιν ἀπὸ τῆς θαλάσσης, οὐδόλως ἐπηρεάζεται ὑπ' αὐτῆς.

Ἐκ τῶν παρατιθεμένων καμπυλῶν ἀποσβέσεως τῆς ἐξ ἐπαγωγῆς ραδιενεργείας, συνάγεται ὅτι ἡ ραδιενέργεια τῶν θερμοπηγῶν Δημοσίου καὶ Παμφίλη ὀφείλεται εἰς ραδόνιον. Ἄλατα ραδίου δὲν ἀνευρέθησαν εἰς τὸ ὕδωρ τῶν πηγῶν αὐτῶν.

Ὅλαι αἱ θερμοπηγαὶ τῆς Ἰκαρίας ἀνήκουν εἰς τὴν τάξιν τῶν ἀλιπηγῶν. Ἡ

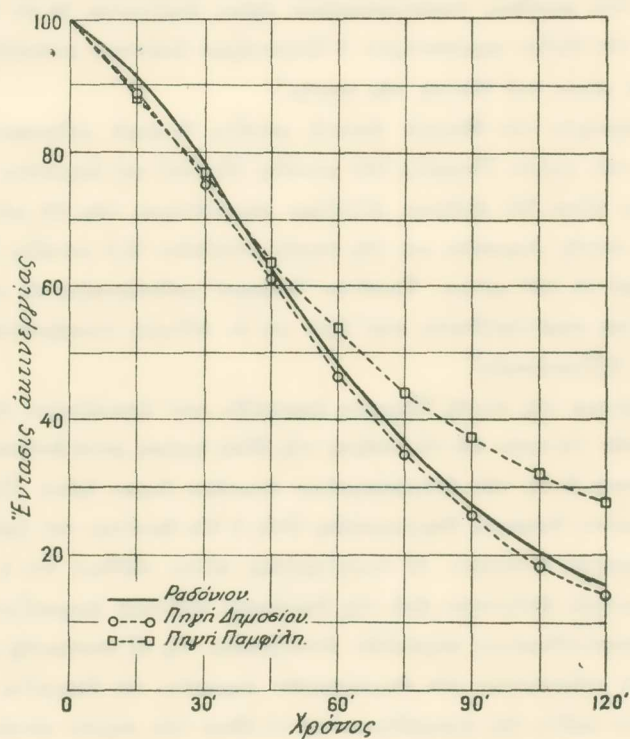
<sup>1</sup> Ἡ ραδιενέργεια τὴν ὅποιαν ἀναγράφει ὁ κ. Μακρῆς εἰς τὴν μνημονευθεῖσαν μελέτην του διὰ τὰς διαφόρους πηγὰς τῆς Ἰκαρίας ἔχει εἰς μονάδας Mache ὡς ἑξῆς:

Παμφίλη	2,15
Θερωμὸ	1,8
Σπηλαίου	2,1
Μουσταφᾶ-Λίτζα	1,1
Δημοσίου (Ἀνώνομος)	0,85
Ἁγίας Κυριακῆς	0,75

Δεδομένου ὅτι τοιαῦται διαφοραὶ ραδιενεργείας, οἷαι αἱ μεταξὺ τῶν ἡμετέρων μετρήσεων καὶ τῶν ἰδικῶν του, ὅχι μόνον ἦσαν ἀνεξήγητοι διὰ πηγὰς αἱ ὅποσαι παρουσιάζουν σταθερὰν θερμοκρασίαν καὶ χημικὴν σύστασιν, ἀλλὰ ἠδύνατο ἀκόμη νὰ θέσωσιν ἐν ἀμφιβόλῳ τὴν σταθερότητα τῆς ραδιενεργείας τῶν θερμοπηγῶν τῆς Ἰκαρίας, ἀπετάνθημεν εἰς τὸν κ. Μακρῆν, ὁ ὅποιος εἶχε τὴν καλωσύνην δι' ἐπιστολῆς του νὰ μᾶς γνωρίσῃ ὅτι μετὰ τὴν δημοσίευσιν τῆς περὶ τῶν λαματικῶν ὑδάτων τῆς Ἰκαρίας μελέτης του, διεπίστωσεν ὅτι ἡ φυσικὴ πτώσις τοῦ ἠλεκτροσκοπίου, τοῦ ὁποίου ἔκαμε χρῆσιν ἐν Ἰκαρίᾳ, ἦτο τοιαύτη, ὥστε αἱ διὰ τοῦ ὄργάνου αὐτοῦ μετρήσεις δὲν ἦτο δυνατόν νὰ ὦσιν ἀκριβεῖς. Δυστυχῶς δὲν ἠδυνήθη, παρὰ τὴν ἐπιθυμίαν του, νὰ μεταβῇ ἐκ νέου εἰς Ἰκαρίαν πρὸς ἐπανάληψιν τῶν μετρήσεων.

<sup>2</sup> H. GÜNTHER, Über die Radioaktivität der Stebener Mineralquellen, 1914 S. 119.

χημική σύστασις καὶ αἱ φυσικοχημικαὶ σταθεραὶ τῆς πηγῆς Παμφίλη, ἔνθα καὶ αἱ



πληρέστεραι λουτρικαὶ ἐγκαταστάσεις, ἔχουν, συμφώνως πρὸς ἡμετέραν ἀνάλυσιν, γενομένην ἐπὶ δείγματος ὕδατος ληφθέντος τὴν 6 Ὀκτωβρίου 1936, ὡς ἐξῆς:

Θερμοκρασία 52,4°. Ταυτόχρονος θερμοκρασία ἀέρος ὑπὸ σκιάν 18°.

Πυκνότης  $15^{\circ}/4^{\circ}=1,02735$

Ἡλεκτρολυτικὴ ἀγωγιμότης  $\kappa_{18}=0,04803$

Ταπείνωσις σημείου πήξεως = -2,06° ἐν σχέσει πρὸς τὸ ἀπεσταγμένον ὕδωρ.

Ὄσμωτικὴ πίεσις = 29,7 ἀτμόσφαιραι.

Ραδιενέργεια = 78-84 μονάδες Mache

28,8-31 Milli-micro-Curie

Ἐκθέτης ὕδρογόνου  $pH=7,0$  εἰς 25° μὲ δείκτην κυανοῦν τῆς βρωμοθυμόλης.

Ἐν χιλίογραμμον ὕδατος περιέχει:

Χλωριούχον λίθιον (LiCl)	0,00073	γραμ.
Χλωριούχον ἀμμώνιον (NH <sub>4</sub> Cl)	0,00103	
Βρωμιούχον νάτριον (NaBr)	0,0756	»
Ἰωδιοῦχον νάτριον (NaI)	0,000092	»
Ὑδροφωσφορικὸν ἀργίλλιον [Al <sub>2</sub> (HPO <sub>4</sub> ) <sub>3</sub> ]	0,00018	»
Θεικὸν ἀργίλλιον [Al <sub>2</sub> (SO <sub>4</sub> ) <sub>3</sub> ]	0,00095	»

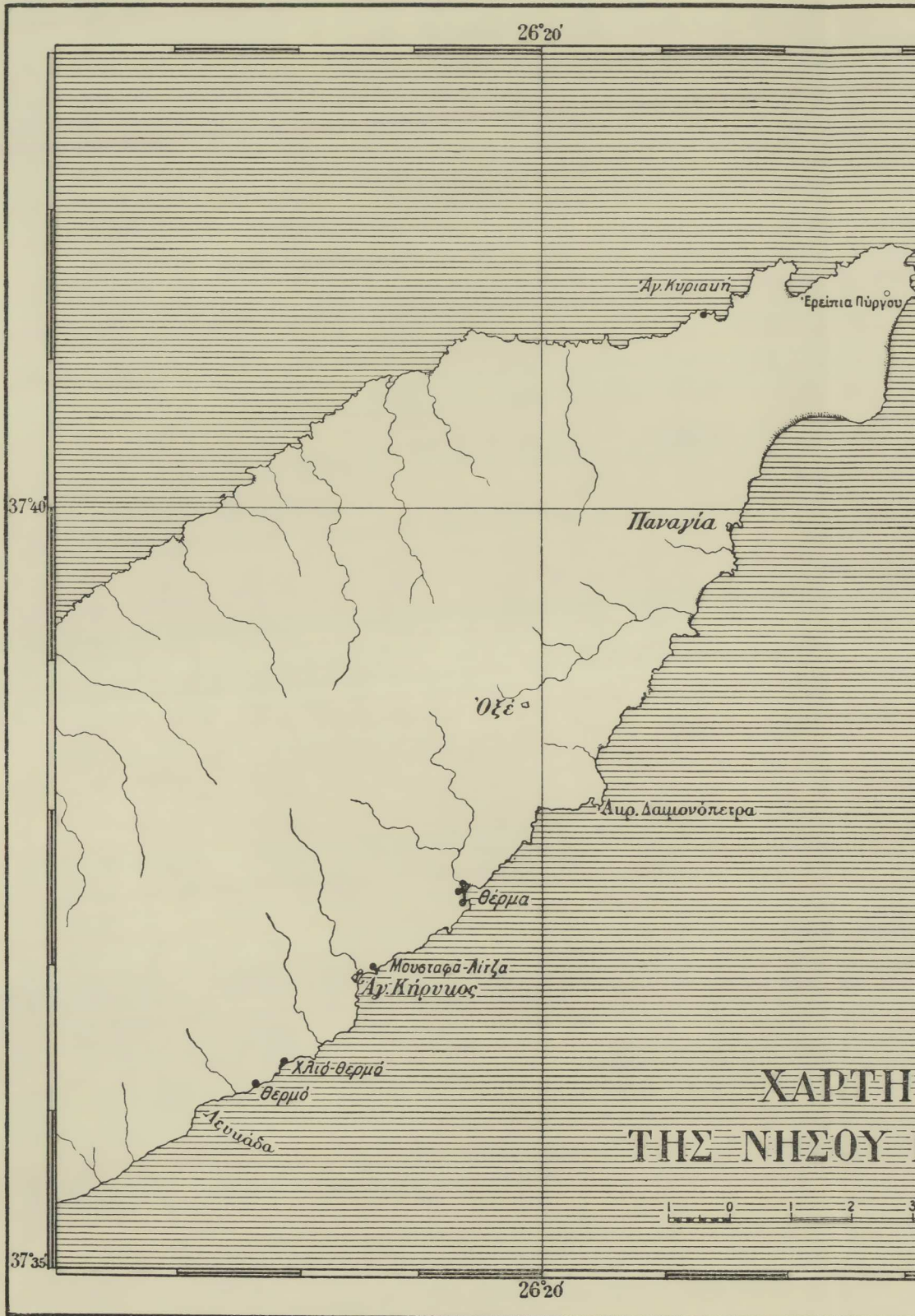


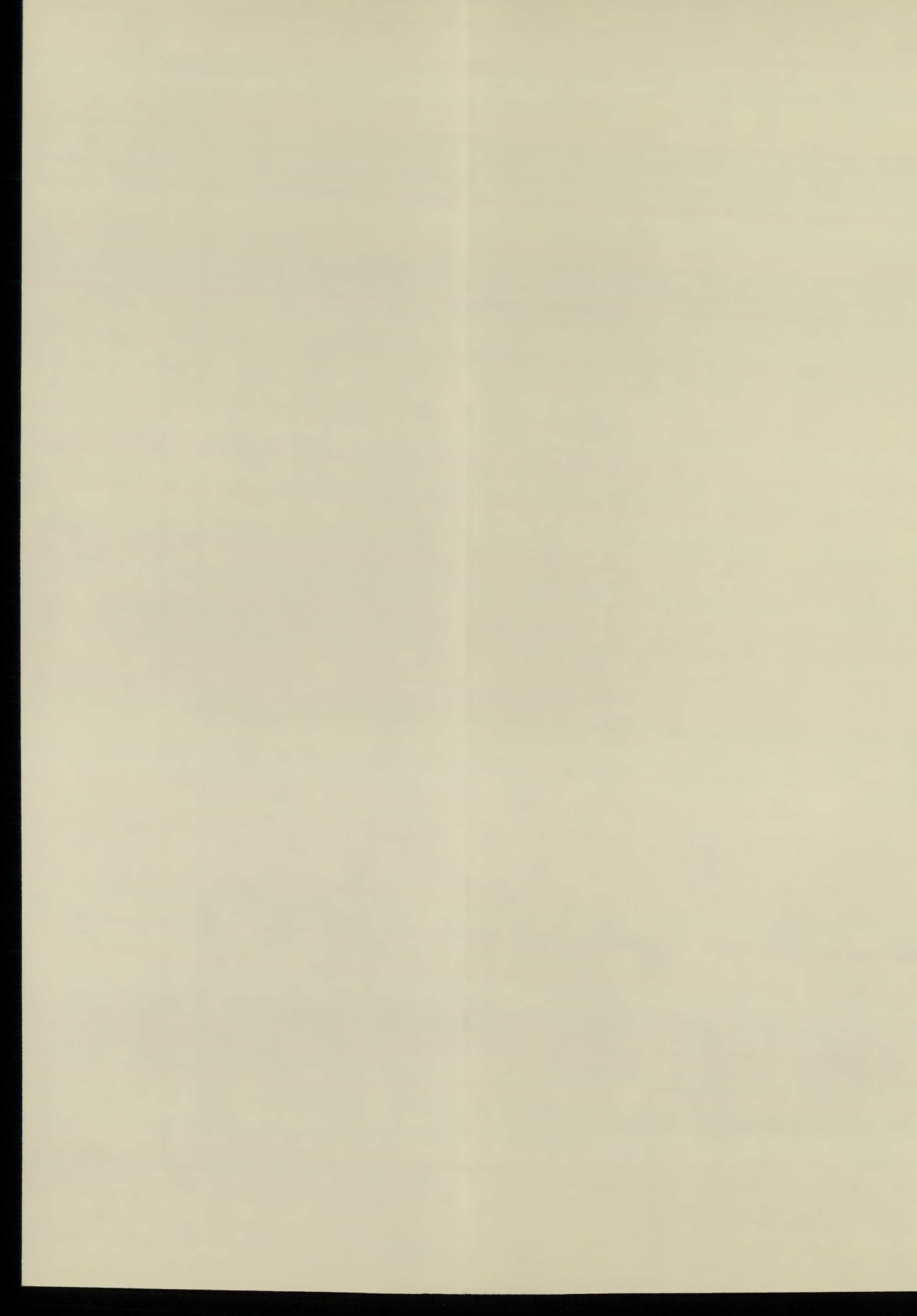
*Ἡ ἐν Ἰκαρίᾳ πολίγνη Θέρμα.*

Φωτογρ. Μ. Περτέση









Χλωριοϋχον κάλιον (KCl)	0,9159	γραμ.
Χλωριοϋχον νάτριον (NaCl)	28,3588	»
Χλωριοϋχον ασβέστιον (CaCl <sub>2</sub> )	3,5506	»
Χλωριοϋχον μαγνήσιον (MgCl <sub>2</sub> )	0,5149	»
Θεικόν μαγνήσιον (MgSO <sub>4</sub> )	3,4847	»
Υδροανθρακικόν μαγνήσιον [Mg(HCO <sub>3</sub> ) <sub>2</sub> ]	0,0146	»
Υδροανθρακικόν σίδηρον [Fe(HCO <sub>3</sub> ) <sub>2</sub> ]	0,0022	»
Υδροανθρακικόν μαγγάνιον [Mn(HCO <sub>3</sub> ) <sub>2</sub> ]	0,00018	»
Μεταπυριτικόν όξύ (H <sub>2</sub> SiO <sub>3</sub> )	0,0354	»
Μεταβορικόν όξύ (HBO <sub>2</sub> )	0,0044	»
	<hr/>	
	36,9602	γραμ.
Ελεύθερον άνθρακικόν όξύ (CO <sub>2</sub> )	0,0343	»
Ελεύθερον όξυγόνον (O <sub>2</sub> )	0,00017	»
	<hr/>	
Άθροισμα άπάντων τών συστατικών	36,9946	γραμ.

Κατά την χημικήν σύστασιν αί θερμαί άλιπηγαί τής Ίκαρίας προσμοιάζουν προς τās πηγάς τής Αϊδηψοϋ, οϋσαι κατά τι πλουσιώτεραι έκείνων εις σύνολον διαλυμένων άλάτων.

Κατωτέρω παραθέτομεν τά κυριότερα συστατικά τής πηγής Παμφίλη έν συγκρίσει προς τά τουϋ ύδατος τής Μεσογείου και τά τής πηγής Θερμοποτάμου έν Αϊδηψώ :

	Μεσόγειος	Πηγή Παμφίλη	Θερμοπόταμος
Na' ‰	11,45	11,17	10,05
Ca'' ‰	0,47	1,28	1,65
Mg''' ‰	1,36	0,84	0,33
Cl' ‰	20,55	20,29	18,58
SO <sub>4</sub> '' ‰	2,79	2,78	1,12

Η παροχή τών θερμοπηγών τής Ίκαρίας δέν έμετρήθη, διότι εις τινας μέν έξ αυτών τó αναβλύζον ύδωρ εκφεύγει προς διαφόρους κατευθύνσεις, μη οϋσης εύχεροϋς τής συγκεντρώσεως αυτου, εις άλλας δέ διότι άπαιτείται άρκετά ισχυρά άντλία προς τούτο. Κατά τά τελευταία έτη δίδονται εις την πηγην Παμφίλη περι τās 4.000 λουτρα έτησίως, κατά την λουτρικήν περίοδον, ισάριθμα δέ περίπου εις έκάτεραν εκ τών πηγών Θερμό και Σπηλαιου. Η παροχή μιās εκάστης εκ τών τριών τούτων πηγών θα επήρκει δια πολύ μεγαλύτερον αριθμόν λουτρών. Άρκετά μεγάλη είναι επίσης ή παροχή τής πηγής Άγίας Κυριακής. Η πηγή αύτη, εύρισκομένη μακράν συνοικισμών, χρησιμοποιείται υπό έλαχίστων λουομένων.

Η παροχή τών πηγών Δημοσίου, Κράτσα και Μουσταφά-Λίτζα είναι ένδεχόμενον να ύστερη τής παροχής τών προμνησθεισών πηγών, δεδομένου ότι κατά κανόνα σχεδόν εις μίαν και την αυτην περιοχην αί πηγαί αί έχουσαι την ισχυροτέραν ραδιενέργειαν είναι μικροτέρας παροχής.

Ἐκ τῶν ἀνωτέρω ἀποτελεσμάτων συνάγεται ὅτι αἱ ἐν Ἰκαρία θερμοπηγαὶ Δημοσίου, Κράτσα καὶ Μουσταφᾶ-Λίτζα, μὲ ραδιενέργειαν 320-406 μονάδων Mache, εἶναι ἐξ ὅλων τῶν μέχρι τοῦδε ἐρευνηθεισῶν ἐλληνικῶν μεταλλικῶν πηγῶν αἱ μᾶλλον ραδιενεργοί. Ἐξαιρουμένων τῶν πηγῶν τοῦ Joachimstal ἐν Βοημία, ὅπου ἄλλως τε τὰ γνωστὰ κοιτάσματα πισσουρανίου καὶ ἐκ τῶν ὁποίων πηγῶν παρέχονται λουτρὰ μὲ 600 μονάδας Mache, ὡς καὶ τῶν πηγῶν τοῦ Oberschlema εἰς τὸ Σαξωνικὸν Erzgebirge<sup>1</sup>, ἐνθα παρέχονται λουτρὰ ἴσης περίπου ραδιενεργείας, οὐδαμοῦ ἄλλοῦ ἐν Εὐρώπῃ χρησιμοποιοῦνται πρὸς λουσίαν πηγαὶ μὲ ραδιενέργειαν 320-400 μονάδων Mache.

Δὲν ἀποκλείεται διὰ καταλλήλου συλλήψεως ἐνίων ἐκ τῶν θερμοπηγῶν τῆς Ἰκαρίας ἢ παροχὴ καὶ ἢ ραδιενεργεία των νὰ ἀξηθῶσιν ἀκόμη περισσότερον.

Ὅσον ἀφορᾷ τὰς θεραπευτικὰς ἐνδείξεις τῶν ραδιενεργῶν ὑδάτων, αὐταί, μετὰ μακρὰν περίοδον παρατηρήσεων, συνοψίζονται εἰς τὰ ἐξῆς:<sup>2</sup> Τὸ ραδιόνιον 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 ὀδυνηρῶν νευριτίδων καὶ νευραλγιῶν. Ἔχει ἐπίσης τὴν ιδιότητα νὰ συντελῇ εἰς τὴν ἀποβολήν, εἰς πολὺ μεγαλύτεραν τοῦ συνήθους ἀναλογίαν, τοῦ οὐρικοῦ ὀξέος ἐκ τοῦ ὀργανισμοῦ, ἰδίως ἐπὶ περιπτώσεων οὐρικής ἀρθρίτιδος. Ἐνδείκνυνται ἄρα ραδιενεργὰ ὑδατὰ κυρίως ἐναντίον οὐρικής ἀρθρίτιδος, χρονίων ρευματικῶν μυαλγιῶν, νευραλγιῶν, ἀρτηριοσκληρώσεως καὶ καρδιακῶν νευρώσεων.

#### R É S U M É

Dans l'île de Nikaria il y a huit sources thermales radioactives, dont 7 jaillissent à la côte S.E. de l'île, tout près de la mer, et une à la côte N.E.

Les sources de la côte S.E. sont distantes de la bourgade de Saint Kirykos, qui est la capitale de l'île, jusque à 2 kilomètres à l'est et 2,5 kilom. à l'ouest. La température des sources de Nikaria est la suivante en degrés centigrade :

Source de Thermo	55,7°
» de Chlio-Thermo	33,5°
» Moustafa-Litza	38,5°
» de Spilaion	52,8°
» Pamphili	52,4°
» Kratsa	46,5°
» de l'État	42,3°
» Sainte Kyriaki	40,3°

D'après leur composition chimique toutes ces sources rentrent dans la

<sup>1</sup> K. ASCHOFF, Die Radioaktivität der deutschen Heilquellen, 1925, S. 65 καὶ ἐφεξῆς.

<sup>2</sup> H. LAMBERT, Heilquellen und Heilklima, 1934, S. 56 καὶ ἐφεξῆς.

catégorie des chlorurées sodiques fortes. La composition chimique détaillée de la source Pamphili, en grammes par kilogramme d'eau, a été donnée page 160 de cette publication.

Le débit de quelques unes de ces sources, comme celles de Thermo, Spilaion, Pamphili et S<sup>te</sup> Kyriaki est considérable. Le manque d'écoulement visible des autres sources ne permet pas d'estimer leur rendement.

L'eau de la plupart de ces sources est conduite dans des installations balnéaires, plus ou moins rudimentaires, où l'on donne en tout environ 15.000 bains pendant chaque saison balnéaire. Le rendement de l'ensemble de ces sources suffirait toutefois à un nombre bien supérieur de bains.

La radioactivité des sources thermales de Nikaria, mesurée avec le Fontaktoskop de Engler et Sieveking, a été trouvée, après retranchement de la radioactivité induite, la suivante, par litre d'eau :

Source	Unités Mache	Milli-micro-Curie
Thermo	8,2-9	3-3,3
Pamphili	75-84	27,3-30,6
Spilaion	6,4	2,3
Chlio-Thermo	32	11,6
Moustafa-Litza	320-355	116,5-129,2
Kratsa	368-405	133,9-147,4
de l'État	402-406	146,3-147,8
S <sup>te</sup> Kyriaki	50-54	18,2-19,6

La courbe de déséonance (Abklingungskurve) de la radioactivité induite des sources de l'État et de Pamphili montre que la radioactivité est due à de l'émanation de radium.

Les sources de l'État, de Kratsa et de Moustafa-Litza sont à la fois les plus radioactives et les plus minéralisées des sources thermales de Grèce, et elles sont classées parmi les plus radioactives d'Europe.

Excepté certaines sources rares, dont la radioactivité atteint quelques 2000 à 2500 unités Mache, mais dont le rendement est si petit, qu'elles servent seulement à une cure de boisson, seules les sources de Joachimstal en Bohème et de Oberschlema dans l'Erzgebirge, parmi les sources d'Europe, dépassent en radioactivité les sources de Nikaria ci-haut mentionnées.