

# ΠΡΩΤΟΜΗΘΕΥΣ

ΣΥΓΓΡΑΜΜΑ ΠΕΡΙΟΔΙΚΟΝ ΤΩΝ ΦΥΣΙΚΩΝ ΚΑΙ ΕΦΗΡΜΟΣΜΕΝΩΝ ΕΠΙΣΤΗΜΩΝ

ΕΚΔΙΔΟΜΕΝΟΝ ΑΠΑΞ ΤΗΣ ΕΒΔΟΜΑΔΟΣ ΜΕΤ' ΕΙΚΟΝΩΝ

ΕΠΙΜΕΛΕΙΑ· ΚΑΙ ΔΙΕΥΘΥΝΣΕΙ

ΚΩΝΣΤΑΝΤΙΝΟΥ ΜΗΤΣΟΠΟΥΛΟΥ

καθηγητού τῆς Γεωλογίας

τῷ Πανεπιστημῷ καὶ Πολυτεχνεῖῳ

ΣΥΝΕΡΓΑΣΙΑ:

ΝΙΚ. Κ. ΓΕΡΜΑΝΟΥ Δρ. Φ. Ε.

ΔΛΕΒΑΝ. Δ. ΒΑΛΒΗ Δρ. Φ. Ε.

## ΟΡΟΙ ΣΥΝΔΡΟΜΗΣ

|                               |
|-------------------------------|
| 'Εν Αθήναις ἐτησίᾳ Δρ. 7.—    |
| 'Εν ταῖς Ἐπαρχίαις ἑτ. • 7.50 |
| 'Εξάμηνος • 4.—               |
| 'Εν τῷ Ἐξωτερικῷ Φρ. χρ. 8.—  |

## ΓΡΑΦΕΙΟΝ «ΠΡΟΜΗΘΕΩΣ»

Όδὸς Φειδίου ἀρ. 13  
κατωτέρω τοῦ Ἐλεγκτικοῦ Συνεδρίου

ΤΙΜΗ ΕΚΑΣΤΟΥ ΦΥΛΑΡΟΥ

15 — ΛΕΠΤΑ — 13

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ: Περὶ θερμῶν πηγῶν ὑπὸ Κ. Μητσοπούλου (συνέχεια).—Γνώμων (μετρητής) τῆς καταμετρήσεως τοῦ φωταερίου ὑπὸ Τ.Α.Α.—Γεωργικὴ ἀναγέννησις ὑπὸ Γερ.Ν.Διδύρη (συνέχεια καὶ τέλος).—Ἐκ τοῦ πολυρήμου συγγράμματος Astronomie Populaire (ὑπὸ Camille Flammarion).—Τελυνητὴ βρογκή.—Τγιεινὴ τῶν ποδῶν καὶ τῶν ριζῶν (ὑπὸ Ν. Γερμανοῦ).—Ποικίλα.—Συμβουλαί.

δύνανται νὰ θεωρηθῶσιν ὡς τοικύται εἰς νοτιωτέρους καὶ πλησιέστερον πρὸς τὸν ισημερινὸν κειμένους τόπους, διότι ἔκει ἡ θερμοκρασία τοῦ τόπου μικροτέρᾳ. «Ωστε ὁ ἀνωτέρω ὄρισμὸς τῶν θερμῶν πηγῶν εἶναι σχετικός, ἔξαρτωμενος ἐκ τοῦ κλίματος τοῦ τόπου, ἐν φάσεις ἀναβλύζουσιν. Οὕτω π. χ. πηγὴ τις ὑπὸ τὸν ισημερινόν, ἐνθα ἡ μέση θερμοκρασία τοῦ τόπου εἶναι 28 βαθμῶν Κ, διὸ νὰ ὄνομασθῇ θερμὴ πηγὴ, πρέπει νὰ ἔχῃ θερμοκρασίαν ἀνωτέρων τῶν 28 βαθμῶν, ἐνῷ εἰς βορειότερα τῆς γῆς κλίματος, ἔχοντα πολὺ μικροτέραν μέσην θερμοκρασίαν, ἀπαιτεῖται διὸ τὰς θερμὰς πηγὰς θερμοκρασία μικροτέρα.

“Οθεν ἀπολύτως θερμὴ πηγὴ δύναται νὰ ὄνομασθῇ ἔκεινη, ἡς ἡ θερμοκρασία εἶναι ἀνωτέρα τῆς μέσης θερμοκρασίας τῶν ὑπὸ τὸν ισημερινὸν τόπων.

**Βαθύτης καὶ θερμοκρασία τῶν θερμῶν πηγῶν.** Ἀπειδείχθη, ὅτι αἱ ἐκ τῶν ἐγκάτων τῆς γῆς ἀναβλύζουσαι πηγαὶ κατέχουσι τοσούτῳ μείζονα θερμοκρασίαν, ὅσφε μείζων ἡ βαθύτης, ἐξ ἡς πηγάζουσιν. Ἐπειδὴ δὲ ἡ θερμοκρασία αὐτὴ κατὰ μέσον ὄρον αὐξάνει κατὰ ἓνα Κελσούριον βαθμὸν ἀνὰ πᾶν 330ν μέτρον βαθύτητος, ἐπειταί ὅτι αἱ θερμαὶ πηγαὶ ἀνέρχονται κατὰ πᾶσαν πιθανότητα ἐκ βαθύτητος μείζονος πολλάκις τῶν 3300 μέτρων. Η θερμοκρασία αὐτὴ πρέπει ν' ἀποδοθῇ εἰς τὴν γηγενὴ θερμότητα, διότι ὡς ἐπὶ τὸ πολὺ θερμαὶ πηγαὶ ἀναβλύζουσιν ἐπὶ χωρῶν ἡφαιστειογενῶν, ἐνθα ὑπάρχει συγκοινωνία μεταξὺ τῆς ἐπιφανείας τῆς γῆς καὶ τῶν ἐγκάτων αὐτῆς. Σχεδὸν δὲ πάντα τὰ γνωστὰ ἡφαιστειαὶ συνοδεύονται ὑπὸ θερμῶν πηγῶν, οὐχ ἡττον ὅμως ὑπάρχουσι καὶ θέρμαι, ὡς κατωτέρω θέλομεν ἀναφέρει, ἐπὶ χωρῶν, αἵτινες οὐδὲν δεικνύουσι σημεῖον ἡφαιστείας ἐνεργείας.

Κατὰ τὰς γενομένας ἐν τῇ μεγάλῃ πηγῇ τῆς Ισλανδίας (Geysir) θερμομετρικὰς παρατηρήσεις δύναται τὸ ὑδωρ ἐν τοῖς βαθυτέροις τῆς γῆς νὰ ἔχῃ θερμοκρασίαν

## ΠΕΡΙ ΘΕΡΜΩΝ ΠΗΓΩΝ

ΤΥΠΟ

Κ. ΜΗΤΣΟΠΟΥΛΟΥ

**Ορισμὸς τῶν θερμῶν πηγῶν.** Ἐκτὸς τῶν ἡφαιστείων, δι' ὧν ἀναφυσῶνται ὅλαι τετηκυῖκι καὶ δύστηκτοι ἐκ τῶν ἐγκάτων τῆς γῆς, ὑπάρχουσι καὶ αἱ θερμαὶ πηγαὶ, δι' ὧν ὁμοίως ἀποδείκνυνται ἡ ὑπαρχεῖς τῆς γηγενοῦς θερμότητος καὶ ἡ ἀντίδρασις τοῦ τετηκότος περικέντρου πρὸς τὸν στερεὸν τῆς γῆς φλοιόν. Καὶ κοινῶς θερμαὶ πηγαὶ ἡ θέρμαι, καλοῦνται αἱ πηγαὶ ἔκειναι, αἵτινες ἔχουσι θερμοκρασίαν πολὺ ἀνωτέραν τῆς μέσης τοῦ τόπου θερμοκρασίας, ἐν φάσεις ἀναβλύζουσι, καὶ ὀξύτερον ἐπιδρῶσιν ἐπὶ τὴν αἰσθησιν ἡμῶν. Γενικώτερον δὲ θερμὰς πηγὰς καλοῦνται ἔκεινας, ὡς τὸ ὑδωρ ἔχει ὀπωδήποτε θερμοκρασίαν ἀνωτέραν τῆς μέσης τοῦ τόπου, ἐν φάσεις ἀναβλύζουσιν.

Οὐχ ἡττον ὅμως ὁ ὄρισμὸς οὗτος τῶν θερμῶν πηγῶν δὲν εἶναι σαφής. Ἐπειδὴ ὑπὸ διάφορα τῆς γῆς γεωγραφικὰ πλάτη καὶ διάφορα ὑπὲρ τὴν θάλασσαν ὑψη ἐπικρατεῖ καὶ διάφορος τῶν διαφόρων τῆς γῆς τόπων μέση θερμοκρασία, ἥτις τοσούτῳ μικροτέρᾳ, ὅσφε χωροῦμεν πρὸς τοὺς πόλους ἡ ἀνερχόμεθα εἰς μείζονα ὑπὲρ τὴν θάλασσαν ὑψη, ἐπειταί ὅτι αἱ εἰς ὑψηλὰς καὶ βορείας χώρας κατὰ τὸν ἀνωτέρω ὄρισμὸν ὡς θέρμαι θεωρούμεναι πηγαὶ δὲν

πολὺ ἀνωτέραν τῶν 100 Κελσιακῶν βαθμῶν, ἵτις ὅμως ἐλαττοῦται, ἥμα τὸ ὄδωρ φθάσῃ ἕχρι τῆς ἐπιφανείας τῆς γῆς, διότι τότε μέρος αὐτοῦ μεταβαλλόμενον κατὰ φυσικὸν λόγον εἰς ἀτμούς, καταβιβάζει τὴν θερμοκρασίαν. Τοιαῦται δὲ πηγαὶ ζέουσαι ὑπάρχουσι πρὸ πάντων ἐν τῇ γειτονεἴᾳ ἡφαιστειογενῶν ἢ πυριγενῶν χερσωμάτων. Ἐν γένει δ' ἂξιον προσοχῆς εἶναι, ὅτι ἡ ὑψηλὴ θερμοκρασία πολλῶν πηγῶν, ἔξαρτηται καὶ ἐκ τυχαίων τινῶν γεγονότων, ως τοῦτο ἀποδεικνύσι διάφορα παραδείγματα. Οὕτω δέ τῷ 1759 ἐσχηματίσθη τὸ ἡφαιστειον Ἱοροῦλλον, δύο μικροὶ ποταμοί, ὁ Rios de Cuitimba καὶ San Pedro, ἐπεκαλύφθησαν ὑπὸ τοῦ ἐκ τοῦ ἡφαιστείου καταρρεύσαντος τετηκότος ρύακος, τὸ ὄδωρ δ' αὐτῶν μετά τινα χρόνουν ὑπὸ δεινούς σεισμούς ἀνέβλυσεν ως θερμὴ πηγή. Τὴν θερμοκρασίαν ταύτην ἔξετάσαις ὁ Ούμβολδος τῷ 1803, εὗρεν 650,8 K., ἣν ὅμως κατὰ τοὺς νεωτάτους χρόνους ἔτεροι περιηγηταὶ εὔρον μόλις ὑπερβαίνουσαν τὴν μέσην θερμοκρασίαν τοῦ τόπου.

Θερμαι δὲ πηγαὶ, αἵτινες τὴν ὑψηλὴν αὐτῶν θερμοκρασίαν δὲν ὄφειλουσιν εἰς τὴν γειτονείαν ἡφαιστείων ὄρέων, ἀναβλύζουσι σχεδὸν πάντοτε ἐκ ρηγμάτων κρυσταλλοπαγῶν πετρωμάτων, ἐκ τοῦ πυθμένος βαθειῶν καὶ ἀγρίων χαραδρῶν, ἢ ἐντὸς λεβητοειδῶν κοιλάδων, περικλειομένων ὑπὸ οὐρανομήκων καὶ ως ἐπὶ τῷ πολὺ γυμνῶν βράχων.

Ἐν γένει δὲ θερμαι πηγαὶ ἀπέχουσαι παντὸς ἡφαιστείου, εὑρίσκονται εἰς μέρη τοῦ στερεοῦ φλοιοῦ, ἔνθα ἐγεννήθησαν κατὰ τὴν ἔξαρσιν αὐτῶν ρήγματα μεγάλα συγκοινωνήσαντα τὰ ἐνδότερα τῆς γῆς μετὰ τῆς ἐπιφανείας αὐτῆς. Πιθανὴν δ' ἀπόδειξιν ὑπάρξεως τοιούτων ρηγμάτων, δι' ὧν ἀναβλύζουσι θέρμαι, παρέχει τὸ φαινόμενον, ὅτι ἡ θερμοκρασία αὐτῶν μετὰ σεισμόν, αἰφνιδίως μεταβάλλεται. Οὕτω λέγεται, ὅτι κατὰ τὸν μέγαν τῆς Λισσαβᾶνος σεισμὸν ἡ θερμοκρασία πηγῆς τινος τῶν Bagneres de Luchon ἀπὸ 8 Κελσιακῶν βαθμῶν ἐγένετο 500, ἵσως διότι ἐσχηματίσθησαν ἐν τῇ γῇ νέα ρήγματα βαθύτερα, δι' ὧν ἀνέβλυσε τὸ ὄδωρ θερμότερον. Οὕτω π.χ. ἐπὶ ρήγματος μεγάλου ὑπάρχουσιν αἱ διάσημοι θέρμαι τῆς Βοειας κείμεναι νοτιώτερον τοῦ ρήγματος τῶν μεταλλευτικῶν ὄρέων.

Αἱ βροχαὶ δὲ καὶ αἱ ώραι τοῦ ἔτους οὐδεμίαν ἐπιδρασίν ἔχουσιν ἐπὶ τῶν θερμῶν πηγῶν, ἐνῷ ἐπὶ τῶν ψυχρῶν, ως τοῦτο ἀλλοτε θέλομεν καταδεῖξει, μεγάλως ἐπιδρῶσιν. Οὐκ ἡττον ὅμως ὑπάρχουσι καὶ θέρμαι τινές, αἵτινες δεικνύσιν ως πρὸς τὴν ποσότητα τοῦ ἀναβλύζοντος ὄδατος ὅμοιας ἀλλοιώσεις, ὅποιας καὶ αἱ ψυχραὶ, ως τοῦτο παρατηρεῖται εἰς τινας θέρμας τῶν Πυρηναίων καὶ τῶν Ἀλπεων. Βεβαίως ἡ ἐπαύξησις τῶν ὑδάτων τῶν πηγῶν τούτων πρέπει ν' ἀποδοθῇ εἰς ὄδωρ ψυχρόν, ἐκ τῶν ἀνω καταρρέον, οὐκ ἡττον ὅμως τὸ πλεῖστον ὄδωρ πρέπει ν' ἀνέρχηται ἐκ τῶν κάτω, διότι αὐξανούσης τῆς ποσότητος αὐτῶν αὐξάνει καὶ ἡ θερμοκρασία των. Ἐξηγοῦνται δὲ τοῦτο λέγοντες, ὅτι κατὰ τὴν ἐποχὴν τῶν βροχῶν καὶ τῆς τήξεως τῶν χιόνων κατεισδύει ἀνωθεν μεγάλη ποσότης ὑδατος καὶ ὑπερπληροῖ τὰ ὑπόγεια ρήγ-

ματα καὶ κοιλώματα, ἐν οἷς γίνεται ἡ θέρμανσις, καὶ ἐπειδὴ ἐκεῖ δὲν δύναται νὰ διαμείνῃ τὸ ὄδωρ, ἵσως διότι σχηματίζεται μείζων ποσότης ὑδρατμῶν, ἀνεκθλίβεται μετὰ μείζονος ταχύτητος, καὶ ως ἐκ τούτου κατὰ τὴν ἀνοδὸν αὐτοῦ ψύχεται ὀλιγώτερον, ἢ ὅταν ἡ ποσότης αὐτοῦ εἴναι μικροτέρα, διότι τότε ἀνέρχεται βραδύτερον καὶ ἐπομένως μείζων ἡ ἀπώλεια τῆς θερμότητος. Οὕτω τὸ ὄδωρ τῆς Briegerbad, μεταξὺ Brieg καὶ Visp ἐν τῇ Wallis τὸ μὲν φθινόπωρον καὶ χειμῶνα ἔχει θερμοκρασίαν 34—35 Κελσιακῶν βαθμῶν, κατὰ τὸ ἔστροφα ὅμως, ὅτε ἐπὶ τῶν ὄρέων μεγάλη τήκεται ποσότης χιόνος, θερμαίνεται μέχρι 45—50 βαθμῶν

Τέλος ὑπάρχουσι φαινόμενά τινα θερμῶν πηγῶν, ἀτινα δὲν ἔζηγοῦνται ἀρκούντως. Ο διάσημος γεωλόγος Bischof ἀπέδειξεν, ὅτι αἱ παρὰ τὰ ὑψηλὰ ὅρη πηγάζουσαι θέρμαι σχηματίζονται καὶ ἐξ ὑδάτων κατεισδύντων ἀνωθεν ἀπὸ τῆς ράχεως τοῦ ὅρους, τὰ ὅποια φθάνοντα εἰς ὑπόγεια εἴναι τῷ ὅρει κοιλώματα, ἐν οἷς μεγάλη ἐπικρατεῖ θερμοκρασία, ἀναβλύζουσιν ἐπειτα ἐκ χθαμηλωτέρου στομίου. Τὸν πλείστων ὅμως θερμῶν πηγῶν τὰ ὑδάτα αναβλύζουσιν ἐκ βαθυτέρων τῆς γῆς μερῶν, ἀν καὶ ταῦτα κατεισδύωσιν ὅμοιας, εἴτε ἐκ τῆς θαλάσσης εἴτε ἐκ τῆς ἀτμοσφαίρας καταπίπτοντα. Διττῶς δὲ δύνανται ταῦτα νὰ θερμανθῶσιν· ἢ φθάνουσιν μέχρις ἐκείνης τῆς βαθύτητος τῆς γῆς, ἐν ᾧ μένοντα θερμαίνονται καὶ ἐξ αὐτῆς ἐπειτα ἀναβλύζουσιν, ἢ ἐνῷ κατεισδύουσι πρὸς τὰ βαθύτερα τῆς γῆς, ἀπαντῶσιν ἀνερχομένους θερμούς ὑδρατμούς ἢ φλέβας θερμῶν ὑδάτων βαθύτερον ἀνερχομένων, πρὸς πάντων δὲ ὄξεινθρακα, καὶ συμμιγνύμενα μετ' αὐτῶν καὶ θερμαινόμενα ἀναβλύζουσιν ἐκ χαμηλωτέρου στομίου, εἴτε ως χλιαρὰ εἴτε ως θέρμα ὑδατα. "Οτι δὲ οὕτως τινὰ τούτων συναντῶσιν ἀτμοὺς κατεισδύοντα, ἢ καὶ αὐτὰ ἐν μέρει μεταβάλλονται εἰς ἀτμούς, ἀποδείκνυσιν ἡ μεγάλη αὐτῶν ὄρμη, μεθ' ἣς τὰ θερμότερα αὐτῶν ἀναπηδῶσιν ἐκ χωρίων ἐν οἷς οὐδαμοῦ ὑπάρχουσι τὰ ἀπαντούμενα πρὸς ὑδροστατικὴν θλῖψιν, πιεζόμενα ὑπὸ τῶν σχηματισθεντῶν ἐλαστικῶν ἀτμῶν, ὑπὸ τοῦ ὄξεινθρακος, ως κατὰ πάσχων πιθανότητα αἱ θέρμαι τῶν Μεθάνων καὶ τῆς Αιδηφοῦ.

(Ἐπειτα τὸ τέλος).

## ΓΝΩΜΩΝ (ΜΕΤΡΗΤΗΣ) ΤΗΣ ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΕΩΣ ΤΟΥ ΦΩΤΑΕΡΙΟΥ

Τὸ κύριον μέρος τοῦ γνώμονος εἴναι κυλινδρικὸν τύμπανον ὑποδιηρημένον εἰς τέσσαρα διαμερίσματα διὰ διαφραγμάτων ὀλίγον κεκλιμένων ως πρὸς τὸν ἔξοντα τοῦ τυμπάνου. Τὸ κυλινδρικὸν τύμπανον στρέφεται περὶ τὸν ἔξοντα τοῦ ὄριζοντίων κείμενον ἐν δευτέρῳ κυλινδρικῷ δοχείῳ ἐμπεριέχοντι ὄδωρ μέχρι τῶν 2/3 περίπου τοῦ ὕψους αὐτοῦ. Τὸ φωταέριον διοχετεύεται εἰς τὰς τέσσαρας ταύτας χωρητικότητας φερόμενον διὰ σιφωνοειδούς σωλήνους δε εἰς χώρον εἰς τὴν προσθίαν βάσιν τοῦ κυλινδρικοῦ τυμ-