

# ΠΡΟΜΗΘΕΥΣ

ΣΥΓΓΡΑΜΜΑ ΠΕΡΙΟΔΙΚΟΝ ΤΩΝ ΦΥΣΙΚΩΝ ΚΑΙ ΕΦΗΡΜΟΣΜΕΝΩΝ ΕΠΙΣΤΗΜΩΝ

ΕΚΔΙΔΟΜΕΝΟΝ ΑΠΑΞ ΤΗΣ ΕΒΔΟΜΑΔΟΣ ΜΕΤ' ΕΙΚΟΝΩΝ

ΕΠΙΜΕΛΕΙΑ ΚΑΙ ΔΙΕΥΘΥΝΣΙΣ  
ΚΩΝΣΤΑΝΤΙΝΟΥ ΜΗΤΣΟΠΟΥΛΟΥ  
Τακτικού καθηγητού τῆς Ὀρυκτολογίας καὶ  
Γεωλογίας ἐν τῷ Πανεπιστημίῳ  
καὶ Πολυτεχνείῳ.  
ΣΥΝΕΡΓΑΣΙΑ  
ΙΩΑΝΝΟΥ Π. ΔΟΑΝΙΔΟΥ Δρ. Φ. Ε

## ΟΡΟΙ ΣΥΝΔΡΟΜΗΣ

Ἐν Ἀθήναις ἐτησίᾳ Δρ. 7.  
Ἐν ταῖς Ἐπαρχίαις » » 7 50  
Ἐν τῷ Ἐξωτερικῷ φρ χρ » 8.

Αἱ συνδρομαί, ἐπιστολαὶ καὶ διατριβαὶ  
ἀποστέλλονται  
ἰσὺς τὴν διεύθυνσιν τοῦ περιοδικοῦ  
Ὁ "ΠΡΟΜΗΘΕΥΣ,,  
Ὁδὸς Μαυρομικῆ ἀριθ. 55  
ΓΡΑΦΕΙΟΝ "ΠΡΟΜΗΘΕΥΣ,,  
Ὁδὸς Πατησίων ἀριθ. 30

## ΔΗΛΩΣΙΣ

Μετὰ χαρᾶς ἀναγγέλει ὁ ΠΡΟΜΗΘΕΥΣ εἰς τοὺς ἀγαπητοὺς αὐτοῦ ἀναγνώστας, ὅτι ἀπὸ τοῦ ἀρξαμένου μηνὸς Αὐγούστου προσέλαβεν ὡς τακτικὸν συνεργάτην τὸν κύριον Ἰωάννην Π. Δοανίδην διδάκτορα τῶν Φυσικῶν Ἐπιστημῶν, γνωστὸν εἰς αὐτοὺς καὶ ἐκ προηγουμένων δημοσιευμάτων του.

Ὁ κύριος Ἰωάννης Π. Δοανίδης μετὰ ζήλου εἰς τὴν σπουδὴν τῶν Φυσικῶν Ἐπιστημῶν ἐπιδοθεὶς καὶ πάντοτε εἰς αὐτὴν εὐδοκίμησας, πολλὰ εἰς τοὺς ἀναγνώστας τοῦ «Προμηθέως» ὑπόσχεται, προτιθέμενος ἐξ ὀλοκλήρου εἰς αὐτὸν νὰ ἀφιερωθῇ. Διὰ τοῦτο μετὰ χαρᾶς, ὡς εἶπομεν, ἀπεδέξατο τὴν συνεργασίαν αὐτοῦ ἢ διεύθυνσις, ἣτις κύριον μέλημα ἔχει τὴν ὅσον ἔνεστιν ἐντελεστέραν ἐκπλήρωσιν τοῦ ὑψηλοῦ καὶ δυσχεροῦς τοῦ «Προμηθέως» σκοποῦ.

Καὶ εἰς πολλὰς δὲ ἄλλας βελτιώσεις ἢ διεύθυνσις προτίθεται νὰ προβῇ ἐπαυξάνουσα καὶ ποικιλωτέραν τὴν ὕλην τοῦ «Προμηθέως» καθιστώσα καὶ καλλιτεχνικώτερον αὐτὸν ἐκδίδουσα. ἰσὺς τοῦτο ὅμως ἔχει ἀνάγκη ἀπόλυτον τῆς ἀκρίβους καὶ ἐγκρίρου ἐκπληρώσεως τῶν πρὸς αὐτὴν ὑποχρεώσεων τῶν συνδρομητῶν καὶ ἀνταποκριτῶν τῆς, ζῆς καὶ μόνης εἶναι δυνατὴ ἢ συντήρησις τοῦ περιοδικοῦ καὶ βελτιώσις. Τοῦτο ἐπανειλημμένως μέχρι τοῦδε ἐδηλώσαμεν καὶ σήμερον δὲ ἐπαναλαμβάνομεν, παρακαλοῦντες πάντας τοὺς καθυστεροῦντας νὰ ἐυκολύνωσι τοῦ «Προμηθέως» τὸ ἔργον, ταχέως τὴν συνδρομὴν αὐτῶν ἀποστέλλοντες· ἐλπίζομεν δὲ ὅτι δὲν θέλομεν εὐρεθῆ καὶ πάλιν εἰς τὴν ἀνάγκη νὰ ὑπενθυμῆσωμεν αὐτοῖς τοῦτο.

## ΠΕΡΙ ΤΩΝ ΣΠΛΑΓΧΝΩΝ ΤΗΣ ΓΗΣ ΚΑΙ ΤΗΣ ἘΝ ΑΥΤῃ ΥΠΑΡΧΟΥΣΗΣ ΘΕΡΜΟΤΗΤΟΣ

ΥΠΟ  
Κ. ΜΗΤΣΟΠΟΥΛΟΥ  
τακτικοῦ καθηγητοῦ ἐν τῷ Πανεπιστημίῳ.

(Συνέχεια· ἴδε προηγουμένον φύλλον)

10

Καὶ τὰ μεταλλεῖα καὶ τὰ μεταλλευτικὰ φρέατα ἀποδεικνύουσι τὴν ὑπαρξίν γηγενοῦς θερμότητος. — Τὰ ἀνθρακωχεῖα τοῦ Ζβίκαου καὶ τῆς Ἀγγλίας.

Πολλῶν μεταλλείων καὶ ἀνθρακωρυχείων τὰ μεταλλευτικὰ φρέατα καὶ αἱ ὑπόγειαι ἐργασίαι καθικνούμεναι

εἰς μέγα σχετικῶς βάθος, παρέχουσι τῷ γεωλόγῳ τὸ μέσον, ὅπως οὗτος κατεϊσδύσῃ εἰς τὰ βαθύτερα τοῦ πλανήτου ἡμῶν καὶ δυνηθῇ ἐν αὐτοῖς νὰ ἐρευνήσῃ ἀμέσως τὴν γηγενῆ θερμότητα. Καὶ εἰς τὸν ἀδαέστερον περὶ τὴν γεωλογικὴν ἐπιστήμην ἢ ὑπαρξίν τῆς γηγενοῦς θερμότητος καθίσταται καταφανεστάτη, ἂν τολμήσῃ, οὐδόλως δὲ τὸ ἐπιχείρημα εἶναι κινδυνῶδες, νὰ κατέλθῃ εἰς τοιοῦτο μεταλλεῖον, ἢ ἀνθρακωρυχεῖον, ὡς εἶνε τὰ τῆς σαξονικῆς πόλεως Ζβίκαου, ἣτινα ἐπεσκέφθη κατὰ τὸ Πάσχα τοῦ 1873, ὅτε ὡς ἐκ τοῦ δριμέως χειμῶνος παχύτατον χιόνος στρώμα ἐκάλυπτε τὴν ἐπιφάνειαν τῆς γῆς. Διηγοῦμαι λοιπὸν ἐν τοῖς ἐξῆς ὅσον τὸ δυνατὸν συντόμως, ὅσα περιέρχονται εἰς τὸν ἀνθρακωρυχείοις τῆς πόλεως ταύτης, πρὸς κατάδειξιν τῆς ὑπάρξεως τῆς γηγενοῦς θερμότητος.

Ἐν τῷ χερσώματι τῆς εὐδαίμονος ταύτης πόλεως ἐγχαλκίζονται περὶ τὰ 10 στρώματα λιθανθράκων πάχους ἐν ὄλῳ 10 μέτρων, ἐπαλλάσσοντα μετὰ παχυτάτων στρωμάτων πηλοῦ, ἀργιλλικοῦ σχιστολίθου καὶ κροκαλοπαγῶν πετρωμάτων. Πολλαχού δὲ ὑπάρχουσι φρέατα μεταλλευτικά, διακρινόμενα καὶ μακρόθεν ὑπὸ τοῦ πυκνοῦ καπνοῦ τοῦ ἀναθρόσκοντος ἐκ τῆς καπνοδόχης, διότι εἰς πάντα ἐνεργεῖ ἀτμομηχανή, κινουσα τοὺς κιλλίβαντας δι' ὧν ἀνέρχονται τὰ φορτία, τὸν ἰσχυρὸν ἀνεμιστήρα δι' οὗ ἐκ τοῦ ἀνθρακωρυχείου ἀναρροφᾶται ὁ ἀκάθαρτος ἀήρ καὶ τὰς ὑδραντλίας. Τὸ βαθύτερον τῶν φρεάτων τούτων, τὸ τοῦ Brünkenberg, ἔχει βάθος 2600 ποδῶν ἤτοι 860 μέτρων, καὶ διαιρεῖται καθέτως εἰς τρία τμήματα· τὸ ἐν τούτων χρησιμεῖ διὰ τὸν ἀνεμιστήρα, τὸ δεύτερον διὰ τὴν κήθοδον τῶν ἐργατῶν, ἐν τῇ ὁποίᾳ εὐρίσκονται κλίμακες κοιναί, καὶ τὸ τρίτον διὰ τοὺς διπλοὺς κιλλίβαντας, συνισταμένους ἐκ δύο πατωμάτων, ἐπὶ ἑκατέρου τῶν ὁποίων τοποθετοῦνται δύο σιδηροδρομικαὶ ἀμαξαι. Τὸ σχοινίον ἐξ οὗ κρέμονται οἱ κιλλίβαντες εἶνε ἰσχυρότατον, ἔχον σχῆμα πεπλατυσμένον καὶ κατεσκευασμένον ἐκ λεπτῶν χαλυβδίνων συρμάτων.

Εἶνε δὲ οὕτω πως τὸ φρέαρ διηρημένον, ὥστε ἐνῶ ὁ εἰς κιλλίβαντας κατέρχεται, ὁ ἕτερος ἀνέρχεται. Σύρμα δὲ ἐκ διαφορῶν βαθυτήτων τοῦ φρεάτος συγκοινωνεῖ μετὰ κώδωνος παρὰ τὴν ἀτμομηχανὴν εὐρισκομένου, δι' οὗ οἱ ἐν τῷ ἀνθρακωρυχείῳ διὰ συνθηματικῶν ἠχῆσεων συνεννοῦνται μετὰ τῶν ἐκτός.

Ἐν πρώτῃν φοράν πλησιάζων πρὸς μεταλλευτικὸν φρέαρ, καὶ μάλιστα ὡς τὸ τῆς Brückberg καταλαμβάνεται ὑπὸ φρικιάσεως, ἀκούων ἀνερχόμενον ὑπόκωφόν τινα θόρυβον· ἐκ τῆς κινήσεως τῶν μηχανημάτων καὶ τῆς ροῆς τῶν ὑδάτων καὶ ἐκ τοῦ σκότους τοῦ αἰωνίου, ἀκουσίως ἀναμιμνήσκεται τῶν μυθολογούμενων περὶ τῶν ἀρχαίων στομιῶν τοῦ Ἄδου, τῶν λεγομένων *πλουταγείων* ἢ *χαρωγείων*.

Τὸ ψῦχος, ὡς προεῖρηται, κατὰ τὴν ἡμέραν ἐκείνην, καθ' ἣν κατήλθομεν εἰς τὸ φρέαρ, ἦτο δριμύτατον, 15° Κελσίου ὑπὸ τὸ μηδέν, ὁ διευθυντὴς δὲ ὑπεχρέωσεν ἡμᾶς νὰ κατέλθωμεν φέροντες ἀπασάν τὴν χειμερινὴν ἡμῶν ἐνδυμασίαν καὶ νὰ ἐπιδέσωμεν ἐπὶ τῆς κεφαλῆς κάλυμμα, καλύψαν σχεδὸν ὀλόκληρον τὸ πρόσωπον καὶ τοὺς κροτάφους, οὕτως ὥστε μόνον οἱ ὀφθαλμοὶ καὶ ἡ ρίς νὰ μείνωσιν ἐλεύθεροι. Κατήλθομεν δὲ διὰ τοῦ κιλλίβαντος τοσοῦτο ταχέως, ὥστε ἐνομιζόμεν ὅτι τὸ βάθρον ἔφευγεν ἀπὸ τῶν ποδῶν ἡμῶν, συγχρόνως δὲ ὑπὶ βόμβου κτελήθησαν τὰ ὄτα ἡμῶν καὶ πρὸς στιγμὴν ὑπὸ βαρυκοίας, διὰ τὸν ἀπλούστατον λόγον ὅτι ὁ ἐντὸς τοῦ τυμπανοφράκτου κοιλώματος ἀήρ, ὃν ἐφέραμεν ἀπὸ τῆς ἐπιφανείας τῆς γῆς, ἦτο ἀραιότερος τοῦ ἐν τῷ φρεάτι, ὅστις ὡς εἰκὸς ἦτο πυκνότερος. (Παρβλ. Προμ. Β. σελ. 186). Κατ' ἐντολήν τοῦ ὀδηγοῦντος ἡμᾶς τότε καθηγητοῦ τῶν μεταλλείων ἐν τῇ Ἀκαδημίᾳ τῆς Φρεϊβέργης, τοῦ μακαρίτου Κράϊσερ, ἔπρεπε νὰ ἀνοίγωμεν ἐπανειλημμένως τὸ στόμα, ὅπως ὁ ἐντὸς

τοῦ τυμπανοφράκτου κοιλώματος ἀήρ λαμβάνῃ τὴν αὐτὴν πυκνότητα, ἣν εἶχε καὶ ὁ τοῦ φρεάτος. Ἄν δὲ, ἐνῶ κατεῖρχώμεθα, ἐκόπτετο τὸ χαλυβδίνον σχοινίον, καὶ τοῦτο δὲν εἶνε σπάνιον φαινόμενον, ἠθέλαμεν οἱ ἐπὶ τοῦ κιλλίβαντος ἰστάμενοι 15 νέοι μετὰ τοιαύτης ὀρμῆς καταπέσει ἐπὶ τοῦ πυθμένος τοῦ φρεάτος, ὥστε ὡς ἔλεγεν ὁ ἀγαθὸς ἡμῶν καθηγητὴς, ἠθέλαμεν ἀποτελέσει μᾶζαν αἰμόφυρτον ἐκ σαρκῶν, μυελῶν καὶ ὀστέων.

Φθάσαντες δὲ εἰς τὸν πυθμένα τοῦ ὄρυχείου εἰς βάθος 2600 ποδῶν, ἐν τῷ ὁποίῳ εὐρίσκειτο τὸ βαθύτατον τῶν λιθανθράκων στρώμα, εὐρομεν θερμοκρασίαν 35° K, ἣτοι εἰχομεν διαφορὰν ἀπὸ τῆς θερμοκρασίας τῆς γῆνιου ἐπιφανείας 50° K. Ἐνταῦθα ἀπέξεδύθημεν τῶν ἐπανωφορίων καὶ τοῦ καλύμματος, καὶ ἐμείναμεν φέροντες τὴν ἀπαραίτητον πρὸς τοῦτο μεταλλευτικὴν ἐνδυμασίαν· οἱ ἐργάται ὅμως ἦσαν ἐν ἀδαμιαίᾳ περιβολῇ καὶ κατάμαυροι ὑπὸ τῆς ἀσβόλης, φέροντες σκούρον μόνον, ὅμοιον περιπού πρὸς τὸν τρίχινον τῶν ἡμετέρων καλογήρων, ὑποδήματα, καὶ ἀντὶ φύλλων συκῆς καλύτετραν ἐκ βάρμβακος.

Εἰς τὸν πυθμένα τοῦ φρεάτος τούτου κατέληγον δύο ὑπόγειαι δίοδοι εὐρύταται, ἐντὸς τῶν ὁποίων ἐκινεῖτο διπλῆ σειρά σιδηροδρομικῶν ἀμαξῶν ὑπὸ ἵππων συρομένων. Ὅτε εἰς τινα τούτων εἰσήλθομεν, ὅπως ἐπισκεφθώμεν θέσεις διαφόρους, ἐν αἷς ἐγένετο ἐξόρυξις λιθανθράκων, εἶδομεν μακρὰν, εἰς ἀπόστασιν ἴσως 500—600 μέτρων, φανὸν βραδέως κινούμενον καὶ ἠκούσαμεν κώδωνα συνεχῶς ἠχοῦντα καὶ θόρυβον ἀμαξῶν συρομένων. Ἐνομιζέτις, ὅτι ὁ Σατανᾶς ἐξήρχετο τοῦ βασιλείου αὐτοῦ, συνοδευόμενος ὑπὸ τῶν διαβόλων· ἦτο ἀμαξοστοιχία, ἣν ἔσειρεν ἡμερώτατος ἵππος, ἐπὶ τοῦ τραχήλου του φέρων κοινήν μεταλλευτικὴν λυχνίαν, ὡδήγει δὲ εἰς ἐργάτης κατάμαυρος ἐξηπλωμένος ἐπὶ τῆς πρώτης ἀμαξῆς. Ὁ ἵππος δὲ οὗτος ἐφάνη ἡμῖν ἐν τῷ βαθυτάτῳ ἐκείνῳ σκότει πλώριος, διότι ἦτο παχύτατος· εἶδομεν δὲ καὶ ἄλλους πολλοὺς ἐν τῷ ὑπογείῳ σταύλῳ, οἵτινες οὐδέποτε πλέον ἀφοῦ καταβιβασθῶσιν εἰς τὴν ἄβυσσον ἐκείνην βλέπουσι τὸ φῶς τῆς ἡμέρας, ἀλλ' ἐξέρχονται φονευμένοι, διότι τοσοῦτο παχύνονται ἐντὸς τῶν ὄρυχείων καὶ γίνονται τόσο ἀνίκανοι πρὸς ἐργασίαν, ὥστε ἀναγκάζονται νὰ τοὺς φονεύωσι καὶ νὰ πωλῶσι τὸ κρέας τῶν. Οἱ ἐργάται εἶνε ἵπποφάγοι καὶ βατραχοφάγοι.

Ἐν πρὸς τὰ χεῖλη φρεάτος βάθους ὀλίγων τιῶν μέτρων προσεγγίζων ὑπὸ φρικιάσεως δικαίως καταλαμβάνεται ὑπὸ φόβου ὅμως καὶ τρόμου θὰ κατακληθῆ, ἂν ἐξαναγκασθῇ νὰ κατέλθῃ εἰς μεταλλευτικὸν φρέαρ 600 μέτρων βάθους καὶ νὰ διέλθῃ τοὺς λαβυρίνθους μεταλλείου καὶ ἀνθρακωρυχείου, τὰς διαφόρους δηλ. ὑπονόμους καὶ δόδους. Οὐδεὶς ὅμως κίνδυνος ὑπάρχει, διότι ἡ τέχνη σημαντικὰς ἐτέλεσε προόδους καὶ ἡ ἀστυνομικὴ τῶν μεταλλείων ἐποπτεία εἶνε αὐστηροτάτη, ὥστε σπανιώτατα συμβαίνουν δυστυχήματα. Οὕτω π. χ. κατὰ τὸ ρηθὲν ἔτος ἐν ἐτέρῳ φρεάτι τῆς αὐτῆς πόλεως ἀπεκόπη ὑπὸ τοῦ κατερχομένου κιλλίβαντος ἡ κεφαλὴ ἐργάτου, ὅστις εἶχε τὴν

ἀπροσεξίαν νὰ εἰσαγάγῃ τὴν κεφαλὴν του εἰς τὸ φρέαρ ὅπως δώσῃ παραγγεῖλιας τινὰς εἰς ἕτερον ἐργάτην ἀνερχόμενον διὰ τῶν κλιμάκων τοῦ φρέατος. *Móror ἐν Λαυρεῖῳ ἀστυρομικῆ τῶν μεταλλείων ἐποπτεία δὲν ὑπάρχει καὶ διὰ τοῦτο τὰ δυστυχήματα συχνότατα ὁσάκις δὲ συμβῆ ἔκει τοιοῦτό τι, περιορίζονται οἱ ἀρμόδιοι εἰς κωμικὰς τινὰς ἐπιθεωρήσεις, ἐξ ὧν ἐξάγεται, ὅτι οἱ παθόντες, εἶχον ἀδικον.*

Ἐν Ζβίκαφ ὁμως, ὡς καὶ ἀλλαχοῦ τῆς πεπολιτισμένης Εὐρώπης, οὐδενὸς φειδονται ὅπως ἐξασφαλίσει τὴν ζωὴν καὶ ὑγιειάν τῶν ἐργατῶν, καὶ αἱ ἐταιρεῖαι καὶ οἱ μηχανικοὶ εἶνε ὑπόλογοι ἐνώπιον τῶν Κυβερνήσεων καὶ τῆς δικαιοσύνης διὰ πᾶν δυστύχημα. Τὸ χέροσμη τῆς πόλεως ἀποτελεῖται ἐκ συμφύρματος κροκαλῶν (χαλικίων καὶ ἄμμου), ἐπομένως ἐκ πετρώματος μὴ συμπαχοῦς, εὐκόλως καταπίπτοντος, ὅταν ἐπ' αὐτοῦ ἐνεργῇ ἰσχυρὰ θλάψις. Διὰ τοῦτο τὰ τε φρέατα καὶ αἱ ὑπόνοιαι εἶνε οὕτω κατασκευασμένοι, ὥστε οὐδεὶς κίνδυνος κατὰπτώσεως ἐν αὐταῖς ὑπάρχει. Ἐν ταῖς ὑπόνοιαις δὲ τοῦ Brückenberg τίθενται ἐλλειψοειδεῖς στεφάνη ἐκ ράβδων σιδηροδρομικῶν εἰς ἀπόστασιν 0,30 τοῦ μέτρου ἀπ' ἀλλήλων, μεταξὺ δὲ τούτων καὶ τοῦ βράχου εἰσάγονται παχύταται σανίδες, οὕτω ὥστε ὀλόκληρος ἡ ὑπόνομος ἢ ἡ δίοδος κλείεται καὶ ὁμοιάζει πρὸς μακρότατον πίθον (βαρέλιον), ὅστις τὰς σιδηρὰς αὐτοῦ στεφάνας φέρει πρὸς τὰ ἔσω.

Ἐν τῷ ὄρυχείῳ δὲ τούτῳ οὐ μόνον ἡ θερμοκρασία ἦτο σχετικῶς μεγάλη, 30° K, ἀλλὰ καὶ ἐκ τῶν τόπων τῆς ἐξορύξεως ἐγένετο διαρκῆς ἔκλυσις φωταερίου, ὁμοίου πρὸς ἐκεῖνο περίπου, ὅπερ φωτίζει τὰς πόλεις καὶ τὸ ὅποιον εἶνε χημικῆ ἔνωσις ὑδρογόνου καὶ ἀνθρακικοῦ στοιχείου, διότι οἱ λιθάνθρακες ἦσαν ἐξ ἐκεῖνων. ἐξ ὧν διὰ πυρώσεως ἐντὸς ἀγγείων ἐξάγεται τὸ φωταερίον. Τὸ αἲριον τοῦτο, ὅπερ ἐκλύεται αὐτομάτως ἐκ τῶν λιθάνθρακων, ἀναπλέγεται καὶ δεινοτάτως ἐπιφέρει καταστροφὰς ὅταν ἀναμιχθῇ μετὰ τοῦ ἀτμοσφαιρικοῦ αἵρος ὡς 1:5 περίπου. Πρέπει λοιπὸν οἱ ἐργάται καὶ οἱ μηχανικοὶ νὰ προσέχωσιν, ὅπως μὴ γείνη ἡ ἀνάμιξις κατὰ τὴν ρηθεῖσαν ἀναλογίαν καὶ πρὸς τοῦτο ἔχουσιν ἐπὶ τῆς ὀροφῆς τοῦ κοιλώματος, ἐν τῷ ὀποίῳ γίνεται ἡ ἔκλυσις τοῦ φωταερίου ἀκοίμητον *Lu-chriar*, ἧτις καίει βραδέως τὸ ἐκ τῶν λιθάνθρακων ἀνερχόμενον, καθὼ ἐλαφρότερον, φωταερίον, καὶ ἀκοίμητον χειροκίνητον ἀεραντλίαν, δι' ἧς ἐξάγουσιν ἐκ τοῦ κοιλώματος τὸν αἲρα καὶ εἰσάγουσιν εἰς τὰς μεγάλας ὑπονόμους, ὧν τὸν αἲρα ἀναρροφᾷ ὁ ἐπὶ τοῦ φρέατος ὑπάρχων ἀνεμιστήρ. Οὗτος μετὰ τὸσαύτης ἰσχύος ἐνεργεῖ, ὥστε δύναται εὐκόλως νὰ ἀφαιρέσῃ τὸν πῖλον τοῦ εἰσερχομένου εἰς τὸ φρέαρ.

Ἄν τοιαύτη φροντίς δὲν ληφθῇ, ἡ καταστροφὴ εἶνε ἀναπόφευκτος καὶ μεγίστη, διότι καὶ ὁ λύχνος τοῦ Davy οὐδόλως ἐξασφαλίζει τὸν ἐργάτην. Τοιαύτη καταστροφὴ ἐγένετο ἐν τινι ἀνθρακωρυχείῳ τοῦ Putschappel πλησίον τῆς Δρέσδης τῷ 1869, καθ' ἣν ὑπὲρ τοὺς 150 ἐργάτας ἐφανεύθησαν, κατακερματισθέντες ἢ καέντες ὑπὸ τοῦ ἀναπλεχθέντος αἵριου καὶ ὑπὸ τῶν καταπεσόντων βράχων. Ὅταν

ἀκούσῃ ὁ ἐργάτης μακρόθεν τοιαύτην ἔκρηξιν τὸ φρονιμώτερον εἶνε νὰ καταπέσῃ ἐπὶ τοῦ ἑδάφους πρηνῆς, διότι φλόγες μεγάλαι διασχίζουσι τὰ ἀνώτερα τῆς ὑπονόμου μέρη. Ἀνακαλύπτει δὲ ὁ ἐργάτης τὴν παρουσίαν τοῦ φωταερίου διὰ τοῦ ἐξῆς ἀπλουστάτου πειράματος. Ἐξάγει τὴν λυχνίαν ἐκ τῆς θήκης αὐτῆς καὶ κρατεῖ ταύτην διὰ τῆς δεξιᾶς χειρὸς πρὸ τῶν ὀφθαλμῶν του, διὰ δὲ τῆς ἀριστερᾶς κρύπτει τὴν φλόγα· ἂν ὁ ἀήρ ἐμπεριέχῃ φωταερίον, τότε βλέπει ἀσθενῆ τινὰ φλόγα καὶ δυσόρατον περιβάλλουσαν τὴν ὀπισθεν τῆς παλάμης κρυπτομένην λυχνίαν, ὡς ἡ *λεγομένη ἄλλως περιβάλλει ἐρίοτε τὸν ἥλιον ἢ τὴν σελήνην.*

Οὕτω ἐκτὸς τῶν τεχνικῶν ἐργασιῶν, αἵτινες πράγματι εἶναι ὑπεράνθρωποι καὶ διαφόρων ἄλλων γεωλογικῶν φαινομένων, ἀντελήφθημεν ἰδίους ὀφθαλμοῖς, ὅτι ἐντὸς τῶν ὄρυχείων τούτων ἐπικρατεῖ θερμοκρασία ἀνεξάρτητος τῆς θερμοκρασίας τοῦ ἡλίου. Καὶ μετὰ κοπιῶδη ἐργασίαν 10 ὥρων ἐξήλθομεν διὰ τῆς μηχανῆς ἐκ τοῦ θερμοῦ ἐκεῖνου τύπου, ἐνδυσθέντες πάλιν τὰ χειμερινὰ ἡμῶν ἐνδύματα

Ἴσως ὁμως εἶπη τις, ὅτι ἡ θερμοκρασία αὕτη προέρχεται ἐκ χημικῶν ἀλλοιώσεων, ἅς πάσχουσιν οἱ πρὸ αἰώνων ἐκεῖ τεταμμένοι λιθάνθρακες καὶ ὅτι πράγματι δὲν ὑπάρχει γηγενῆς θερμότης. Τοῦτο δὲν εἶναι ἀληθές, διότι τὸ αὐτὸ φαινόμενον παρατηρεῖται καὶ ἐν μεταλλείοις, ἐν οἷς τοιαῦται χημικαὶ ἀλλοιώσεις εἶναι ἀδύνατον νὰ λάβωσι χώραν, π. χ. ἐν τοῖς μεταλλείοις τῆς Φρεῦβέργης, τοῦ Χάρτζου, τῆς Χερνίτζης καὶ πολλῶν ἄλλων χωρῶν. Ἐν τῇ πολιτείᾳ *Νεβάδα* (Β. Ἀμερικῆ) ὑπάρχει παρὰ τὰ σύνορα τῆς Καλλιφορνίας πλουσιώτατον μεταλλεῖον χρυσοῦ καὶ ἀργύρου, ἐκ τοῦ ὀποίου (φλὲψ Κομστόκ) ἀπὸ τοῦ 1860-76 ἐξήγαγον χρυσὸν καὶ ἀργυρον ἀξίας 237 ἑκατ. δολλαρίων (=1200 ἑκ. χρ. φρ.) Τοῦτο ἂν καὶ πλουσιώτατον, εἶνα φόβος νὰ ἐγκαταλειφθῇ, διότι ἐν τούτῳ ἐνιαχοῦ ἡ θερμότης εἶναι τοσαύτη, ὥστε ἡ ἐκμετάλλεσις ἀποβαίνει δυσχερεστάτη. Οἱ δυστυχεῖς ἐργάται ἐργάζονται ἐντὸς χώρου θερμοκρασίας 42°, 2 μέχρι 46°, 1 K., ἐνιαχοῦ δὲ καὶ περισσότερον, ὥστε οἱ ἐργάται μόνον ἐπὶ 10 λεπτὰ τῆς ὥρας δύναται νὰ ἐργασθῶσιν. Ἐδοκίμασαν ἐν τούτοις νὰ ἐργασθῶσι καὶ ἐντὸς θερμοκρασίας ἀνωτέρας κατὰ τι τῶν 50 βαθμῶν, οἱ ἐργάται ὁμως ἔπαθον ἐκ διανοητικῆς διαταράξεως ἢ καὶ ἀπέθανον. Ἐν γένει δὲ παρετηρήθη μεγάλη θνησιμότης εἰς ἐργάτας ἐργαζομένους ἐντὸς θερμῶν μεταλλείων καὶ ἀνθρακωρυχείων, ἐντὸς τῶν ὀποίων τοὺς ὠθεῖ πρὸς καταστροφὴν των ἡ ἐπιθυμία τοῦ πλοῦτου.

Ἡ ἐκτάκτως δὲ μεγάλη αὕτη θερμοκρασία ἐν τῷ ἄνω ρηθέντι μεταλλεῖῳ πρέπει ν' ἀποδοθῇ οὐχὶ εἰς τὸ βάθος τούτου, ὅπερ σχετικῶς δὲν εἶναι μέγα, ἀλλὰ εἰς ἄλλα γεωλογικὰ αἵτια, καὶ πρὸ πάντων εἰς τὰς ἐν τῷ περιχώρῳ ἀναβλυζούσας θερμὰς πηγὰς, αἵτινες ἀπεργάζονται τὴν μεγάλην ταύτην θερμοκρασίαν διότι ὑπάρχουσιν ἀλλαχοῦ φρέατα μεταλλευτικὰ πολὺ βαθύτερα ὡς π. χ. τὰ τῆς *Πριβράμης* ἐν Βοημίᾳ, ἐν οἷς λίαν συγκερασμένη ἐπικρατεῖ θερμοκρασία.

Τὸ βέβαιον ὅμως εἶνε ὅτι αἱ μεταλλευτικαὶ ἐργασίαι δὲν δύνανται νὰ χωρήσωσιν εἰς μεγάλα τῆς γῆς βάθη, καὶ ἂν ἐν αὐτοῖς ὁ χρυσοῦς καὶ ὁ ἄργυρος εὐρίσκωνται ἐν ἀφθονίᾳ, διότι ἡ θερμότης οὐδεμίαν ἐπιτρέπει ἐργασίαν. Κατὰ τὸ ἔτος 1863 ὁ Οὐίλ "Αμστρογκ ἐν τινι συνεδρίᾳ τῶν "Αγγλων φυσιοδιφῶν ἐπέστησε τὴν προσοχὴν τῶν ἀρμοδιῶν, εἰπὼν ὅτι, ἐπειδὴ ἔτησίως κολοσσαία ποσότης λιθανθράκων ἐν "Αγγλίᾳ ἐξορύσσεται, θὰ ἔλθῃ ἐποχὴ οὐχὶ λίαν μεμακρυσμένη καθ' ἣν θὴ ἐξαντληθῶσιν ὅλοσχερῶς ἅπαντα τῆς χώρας τὰ ἀνθρακωρυχεῖα. Ὡς ἐκ τούτου συν-ἐστήθη βασιλικὴ ἐπιτροπεῖα, ἥτις μετὰ ἐπισταμίην ἐρευνᾶν ἀπεφάνητο, ὅτι δὲν εἶναι μὲν φόβος λίαν ἐνωρίς νὰ ἐξαντληθῶσι τὰ ἀνθρακωρυχεῖα τῆς "Αγγλίας, παῦσις ὅμως τῶν ἐργασιῶν δύνανται νὰ προκύψῃ ἐκ τῆς μεγάλης θερμοκρασίας ἣν οἱ ἐργάται ἀπαντῶσιν ἐν τοῖς βαθυτέροις ὀρύγμασι. Οὕτω π. χ. ἐν τῷ ἀνθρακωρυχεῖῳ Rose-bridge, ἐν τῷ ὁποίῳ αἱ μεταλλευτικαὶ ἐργασίαι ἐφθασαν μέχρι βῆθους 745 μέτρων, εὐρέθη θερμοκρασία 34,5° Κελσίου.

(Ἔπεται συνέχεια)

## Ἡ ΔΙΑΝΟΜΗ ΤΗΣ ΘΕΡΜΟΚΡΑΣΙΑΣ ΕΠΙ ΤΗΣ ΕΥΡΩΠΗΣ

Εἰς τὸ γερμανικὸν περιοδικὸν Himmel und Erde ἐδημοσιεύθη ἐσχάτως μελέτη περὶ τῆς διανομῆς τῆς θερμοκρασίας ἐπὶ τῆς Εὐρώπης. Ἀποσπῶμεν ἐξ αὐτῆς τὰ ἐπόμενα τὴν ἐπὶ τοῦ κλίματος ἐπίδρασιν τῆς θαλάσσης σαφέστατα ἀποδεικνύοντα.

Ἐν πρώτοις παρατηροῦμεν ὅτι τὸ Λονδίνον ἔχει μέσην θερμοκρασίαν ἴσην πρὸς τὴν τῶν Παρισίων καὶ τῆς Βουδα-Πέστης (38°, 31) μολονότι κείνται πολὺ τῶν δύο τούτων πόλεων βορειότερον. Τοῦτο ἀντιβαίνει πρὸς ὅ,τι πᾶς τις ἐκ πρώτης ὄψεως ὑποθέτει. Ἔτι μᾶλλον περιέργον φαίνεται ὅτι ἡ μέση θερμοκρασία τοῦ Ἰκνουαρίου εἶναι μεγαλειτέρα ἐν Λονδίῳ (3°, 5) ἢ ἐν Βουδα-Πέστῃ (—1°, 4), ἐνῶ τούναντίον ἔπρεπε νὰ συμβαίνῃ ἂν μόνον τοῦ πλάτους ἢ διαφορὰ ἐπέδρα ἐπὶ τὸ κλίμα τῶν πόλεων τούτων. Ἄφ' ἑτέρου πάλιν ἡ μέση θερμοκρασία τοῦ Ἰουλίου εἶναι ἐν Λονδίῳ μὲν 17°, 9, ἐν Βουδα-Πέστῃ δὲ 22°, 3. Σαφῆς πρόκειται ἐν τοῖς παραδείγμασι τούτοις ἡ τῆς θαλάσσης ἐπίδρασις. Ἀλλὰ καὶ ἐκ τῆς μεγίστης θερμοκρασίας τῶν ἀκτῶν καὶ τοῦ κέντρου τῆς Ἰβηρικῆς χερσονήσου (35 καὶ 44°) ὡς καὶ ἐκ τῆς ἐλαχίστης (0° εἰς τὰ ΝΑ παράλια—12° ἐν Μαδρίτῃ), καὶ ἐκ τῆς μεταξὺ τῆς μεγίστης καὶ ἐλαχίστης θερμοκρασίας ἄλλων χωρῶν διακροῶς, τὸ αὐτὸ ἐπίσης ἐξάγομεν. Οὕτω π. χ. ἐνῶ παρὰ τὰς ἀκτὰς τῆς Ἄγγλις καὶ Ἰταλίας ἡ διαφορὰ αὕτη εἶναι μόνον 35, ἐν τῷ ἐσωτερικῷ τῆς Ἄγγλις ἰσοῦται πρὸς 48, ἐν Μαδρίτῃ πρὸς 56, ἐν Δρέσδῃ πρὸς 64 καὶ ἐν Πέρμη τῆς Ῥωσίας πρὸς 85.

Οἱ ἀριθμοὶ οὗτοι ἀποδεικνύουσι πασιφανῶς τὴν με-

ταξὺ ἡπειρωτικοῦ καὶ ὠκεανείου κλίματος διαφορὰν. Τὸ πρῶτον ἔχει τραχείας καὶ ἀποτόμους τῆς θερμοκρασίας τὰς μεταβολὰς, ἐνῶ τούναντίον εἰς τὸ δεύτερον αὐταὶ εἶναι πολλῶν ἡπιώτεροι. Τοῦτο αἰτίαν ἔχει τὴν μεγίστην τοῦ ὕδατος θερμωρητικότητα· ἐνεκεν αὐτῆς ἡ θάλασσα θερμικομένη μὲν ἀπορροφᾷ μέγιστον ποσὸν θερμότητος, μετριάζουσα τῆς παρκακείμενης στερεᾶς τὸν καύσωνα, ψυχή μὲν δὲ ἀποδίδει πάλιν τὸ ποσὸν τοῦτο, ἡπιώτερον τὸν χειμῶνα καθιστῶσα· εἶναι τρόπον τινα ἀποθήκη ἐν ἣ ἀποτρυμύεται ἡ θερμότης ὅταν πλεονάζῃ, ἀποδίδεται δὲ πάλιν ὅταν σπανίζῃ. Καθὰ ὁ Forel ὑπελόγησε κατὰ τὸν χειμῶνα τοῦ 1879 τὸ ὕδωρ τῆς λίμνης τῆς Γενεύης ψυχθὲν μόνον κατὰ 0°, 2 ἀπέδωκεν ἐν διαστήματι 5 ἡμερῶν τόσην θερμοκρασίαν ὅση θ' ἀνεπτύσσεται διὰ τῆς καύσεως 1,250,000 τόν. γεανθράκων! Ἄν πρὸς τούτοις λάθωμεν ὑπ' ὅσιν ἀφ' ἐνὸς μὲν τὴν διὰ τῆς ἐξατμίσεως ἀπορροφωμένην θερμότητα, ἀφ' ἑτέρου δὲ τὴν κατὰ τὴν ὑγροποιήσιν τῶν ἀτμῶν καὶ τὴν πῆξιν τοῦ ὕδατος ἐκλυομένην, θέλωμεν κατανοῆσαι τὸ μέγεθος τῆς ἐπὶ τὴν διανομὴν τῆς θερμοκρασίας ἐπὶ τοῦ πλανήτου ἡμῶν ἐπιδράσεως τῶν θαλασσῶν. Ἄνευ αὐτῆς αἱ μεταβολαὶ τῆς θερμοκρασίας θὰ ἦσαν λίαν ἀπότομοι, βεβαίως δὲ καὶ ἡ μορφή τοῦ ἐνοργάνου κόσμου θὰ ἦτο ἐντελῶς τῆς σημερινῆς διάφορος.

I. Π. Δ.

## ΠΕΡΙ ΤΗΣ ΠΙΘΑΝΗΣ ΚΑΤΑΣΤΡΟΦΗΣ ΤΗΣ ΞΗΡΑΣ ΥΠΟ ΤΗΣ ΘΑΛΑΣΣΗΣ

Καθὰ ἡ γεωλογία διδάσκει, ἡ μορφή τῆς ἐπιφανείας τῆς γῆς δὲν εἶν' ἀμετάβλητος καὶ σταθερά, οὐδ' ἡ αὕτη πάντοτε παραμένει. Ἡ ἀδιάλειπτος τῶν δυνάμεων τῆς φύσεως ἐνέργεια μεταβαλλεῖ ταύτην ἀκαταπαύστως, ἂν δὲ αἱ μεταβολαὶ τῆς δὲν γίνονται ἡμῖν ἀμέσως αἰσθηταί, τοῦτο αἰτίαν ἔχει τοῦ βίου ἡμῶν τὴν βραχύτητα. Μόνη ἡ ἐπιμελής τῶν νόμων τῆς φύσεως σπουδὴ καὶ παρακολούθησις ὁδηγεῖ εἰς τὴν γνῶσιν τῶν γεωλογικῶν φαινομένων, ἅτινα ἐπὶ μακρὰν σειρὰν αἰῶνων συντελούμενα διαφεύγουσι τὴν ἀμεσον ἀντίληψιν ἡμῶν.

Δύο κυρίως εἶναι αἱ δυνάμεις αἱ τὰς μεταβολὰς τῆς γῆνιου ἐπιφανείας προξενούσαι, ἡ ἠφαιστειότης ἀφ' ἐνὸς καὶ ἡ ἐπίδρασις τοῦ ἡλίου ἀφ' ἑτέρου. Ἡ μὲν προκαλεῖ τὰ διάφορα ἠφαιστεια φαινόμενα καὶ τοὺς σεισμούς, τὰς ἐξάρσεις τοῦ ἐδάφους καὶ τὰς συνιζήσεις καὶ αὐτὴν δὲ ὄρεων καὶ ἡπειρῶν τὴν γένεσιν· ὁ δὲ διὰ τῆς θερμότητος τὴν ὁποῖαν ἀκτινοβολεῖ ἐπιφέρει τὴν ἐπὶ τῆς γῆς κυκλοφορίαν τῆς ὕλης, ἥς ἀνευ ἤθελεν ἐκλείψει σύμπας ὁ ὀργανικὸς κόσμος. Ἄν μὴ ἡ ἠλιακὴ θερμότης ὑπῆρχεν, οὔτε βροχαί, οὔτε ἀνεμοὶ, οὐδ' ἄλλο τι μετεωρολογικὸν φαινόμενον θὰ ἐλάμβανε χώραν, οὐδὲν ῥέθρον ὕδατος θὰ διέσχιζε τοῦ ἡμετέρου πλανήτου τὴν ἐπιφάνειαν καὶ τὰ θαλάσσια ζῶα, — ἂν ὑποθέσωμεν ὅτι θὰ ἦτο ποτε δυνατόν ἀνευ τῆς ἠλιακῆς θερμότητος νὰ ὑπάρξωσι—θὰ ἐστεροῦντο τοῦ