

B:69d



ΑΡΧΙΜΗΔΗΣ

ΜΗΝΙΑΙΟΝ ΠΕΡΙΟΔΙΚΟΝ ΣΥΓΓΡΑΜΜΑ

ΤΟΥ ΕΛΛΗΝΙΚΟΥ ΠΟΛΥΤΕΧΝΙΚΟΥ ΣΥΛΛΟΓΟΥ

ΕΠΙΜΕΛΕΙΑ

Α. Σ. ΣΚΙΝΤΖΟΠΟΥΛΟΥ



ΕΤΟΣ Κ' ΑΘΗΝΑΙ, ΙΑΝΟΥΑΡΙΟΣ 1919 ΑΡΙΘ. 1

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

Περί της γεωλογικής θέσεως των υδροφόρων στρωμάτων Κοκκιναρα, Κ. Κτενά.
 Έπιστημονικά νέα, Α. Σ. Σκιντζοπούλου.

ΠΕΡΙ ΤΗΣ ΓΕΩΛΟΓΙΚΗΣ ΘΕΣΕΩΣ ΤΩΝ ΥΔΡΟΦΩΡΩΝ ΣΤΡΩΜΑΤΩΝ ΚΟΚΚΙΝΑΡΑ

ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Την βάσιν οίωνδήποτε υδρομαστευτικών έργων εις μίαν περιοχήν αποτελεί ή λεπτομερής γεωλογική έρευνα και ανάλυσις του εδάφους: ή μελέτη της επιφανείας, είναι αληθές, δέν αποφαίνεται παράλλαις άνευ ένδοιασμών περι των σχέσεων, αϊτινες πρόκειται να άνευρεθοϋν ύπογειως, άν και πάντως τα παρεχόμενα στοιχεία αποβαίνουν εξαίρετικώς χρήσιμα, μετά την έναρξιν όμως των σχετικών υδραυλικών έρευνών και την όπωσδήποτε διεύθυνσιν εις βαθυτέρους όρίζοντας, άπαραίτητος καθίσταται ή λεπτομερής παρακολούθησις των άναφαίνομένων γεωλογικών σχέσεων: άπό του σημείου τούτου δέν είναι δυνατόν να προχωρήση οιάδήποτε κοινάτη εργασία, χωρίς να έχη διαρκή σύμβουλον τήν οδηγόν την φύσιν των στρωμάτων και την τεκτονικήν των σύνδεσιν.

Και εις άλλας βιομηχανικάς επιστήμας, όπως π.χ. εις την μεταλλευτικήν, ή συνδρομή της γεωλογίας είναι άνόλογος: δέν είναι δυνατόν να νοηθή εξακολουθήσις ύπογειών εργασιών και εκμετάλλευσίς κοιτάσματος, χωρίς την μελέτην περι της φύσεως, περι της θέσεως, παράλλαις μάλιστα και αυτών των γενετικών συνθηκών αυτού: έφ' όσον ό βιομηχανικός μεταλλευτής δέν βοηθείται ύπό του γεωλόγου, είναι ήναγκασμένος να προβαίη μόνος εις την γεωλογικήν ανάλυσιν.

Η έλλειψις παρ' ήμιν επισήμου Γεωλογικής Υπηρεσίας και έπομένως καταλλήλου προσωπικού, τό όποιον να παρέχη ένδεχομένως τά άνωτέρω στοιχεία και να βοηθή εις τά έκτελούμενα έργα, καθιστά πολύ δύσκολον τό έργον του μεταλλευτού, του μηχανικού υδρολόγου, του άγρονόμου και του μηχανικού κατασκευής σιδηροδρόμων και όδών: διά τούτο αι υδρομαστεύσεις εις την όρεινήν βαθμίδα της Κηφισιάς, αϊτινες δεικνύουν πάσαν άξίεπαινον προσπάθειαν της Μηχανικής Υπηρεσίας του Δήμου Αθηναίων διά την ύδρευσιν της πρωτευούσης, πρέπει να εξαρθοϋν άκόμη περισσότερο και εκ του γεγονότος, ότι άνευ γεωλογικής βοηθείας έφερον εις επιτυχίη μέχρι τούδε άποτέλεσμα.

Η προκειμένη μελέτη έχει σκοπόν να όρίση γεωλογικώς τους άνευρεθέντας υδροφόρους όρίζοντας και τάς υδρολογικάς των σχέσεις: συνετάχθη κατόπιν προσκλήσεως της Εφορείας του Πολυτεχνικού Συλλόγου, επιθυμούσης να γνωρίση την εξέλιξιν εις τό μέλλον των πλουσιών πηγών μεταξυ Κηφισιάς και Πεντελικού: τό τμήμα τούτο είχε γίνει στόχος υδραυλικών έρευνών άπό πολλών δεκαετηρίδων. Εύτυχώς είχαν συλλέξει άρκετά στοιχεία διά

1) Ίδε: Κωνστ. Α. Κτενά. Η Γεωλογική Υπηρεσία της Ελλάδος. Προμελέτη διά την ίδρυσιν και όργανωσιν της. Αθήναι, 1917. Δυστυχώς και ή μελέτη αυτή, ή όποία έλαβε ύπόψην όλας τάς δυνατάς συνθήκας και απέβλεπεν εις την όργάνωσιν μιάς υπηρεσίας διά την βελτίωσιν της εκμεταλλεύσεως του έθνικου πλούτου άπό πάσης άπόψεως, δέν έφερε μέχρι τούδε πρακτικά άποτελέσματα: με λύπην μάλιστα παρατηρείται, ότι πολλά δεδομένα της μελέτης χρησιμοποιούν εις μεγάλην κλίμακα διάφοροι και έπίσημοι άκόμη δημοσιεύσεις, χωρίς καν να άναφέρουν την πηγήν: τούτο είναι άλλως τε σύνηθες παρ' ήμιν. Οί πολλοί εξακολουθοϋν, έννοείται, πάντοτε να νομίζον, ότι ή γεωλογική έρευνα δύναται να γείνη άπό τον πρώτον τυχόντα, και ότι ό τρόπος της έρευνής του θεωρητικώς εργαζομένου γεωλόγου είναι διάφορος άπό τάς μεθόδους, τάς όποίας ακολουθεί ό μελετών ζητήματα της έφαρμοσμένης γεωλογίας!! Έπαναλαμβάνεται και εδώ ή κοινή ιστορία μεταξύ της θεωρητικής και της έφαρμοσμένης χημείας.

μίας τοιαύτης μελέτης κατά τὸ παρελθὸν θέρος¹⁾ καὶ ἠδυνήθη τιοιουτρόπως νὰ ἀνταποκριθῶ εἰς τὴν ἀνωτέρω τιμητικὴν πρόσκλησιν· τὰ κύρια πορίσματα τῆς μελέτης ἀνεκοινώθησαν καὶ εἰς δημοσίαν συνεδρίασιν τοῦ Πολυτεχνικοῦ Συλλόγου.

Κατὰ τὰς ἀρχὰς τοῦ ἔτους 1917 εἶχον ἐπισκεφθῆ μετὰ τινῶν μηχανικῶν τοῦ Δήμου δι' ὀλίγην ὥραν τὴν πρώτην διάτρησιν Α1 εἰς τὸ ρεῦμα τοῦ Κοκκιναρᾶ ἢ διατρήσις αὕτη εἶχε συναντήσῃ πλουσιωτάτην λεκάνην ὕδατος ὑπὸ πίεσιν ἢ ὑδροστατικῆ ἐπιφάνεια εὐρίσκειτο εἰς βάθος ὀλίγων μόνον μέτρων κάτωθεν τῆς ἐπιφανείας· γενικῆ γνώμῃ ὑπῆρχε, φυσικῆ ἄλλως τε, ὅτι ἡ διάτρησις συνήντησε τὸ ἀνώτερον στρώμα τοῦ μαρμάρου, ἐν ἀπὸ τὰ γεωλογικὰ στοιχεῖα πὺ οὐ σχηματίζουν τὸν ὄγκον τοῦ Πεντελικοῦ. Ἡ πρώτη μου ἐντύπωσις ἐν τούτοις, ἐκ τῆς προχείρου μελέτης τοῦ ἑξαχθέντος κυλίνδρου πετρωμάτων, ἦτο, ὅτι δὲν συνήντηθη πού τὸ ἀνώτερον μάρμαρον, ἀλλ' ὅτι ὁ ὑδροφόρος ὄριζων εὐρίσκειτο ἐντὸς παλαιότερων νεογενῶν στρωμάτων τῆς ὄρεινῆς βαθμίδος Κηφισιάς ὡς γνωστὸν τὰ ἐντὸς τῆς κωμοπόλεως ταύτης εὐρισκόμενα ἀρτεσιανὰ στρώματα εἶναι πολὺ νεώτερα, ἀνήκουν εἰς τὴν πλειόκαινον διάπλασιν τοῦ Πικερμίου θὰ ἐπρόκειτο ἐπομένως περὶ νέου, ὑδροφόρου ὄριζοντος.

Τὸ ζήτημα ἔμεινεν εἰς τὸ σημεῖον αὐτό· μία λεπτομερὴς καὶ ἐξαντλητικὴ γεωλογικὴ μελέτη, ἀπλῆ ἄλλως τε εἰς τὴν προκειμένην περίπτωσιν, διότι ὑπῆρχεν ἤδη ἡ γεωλογικὴ χαρτογράφησις τῆς περιοχῆς ἀπὸ τὸν Lepsius, θὰ ἔδιδε ἐν πόρισμα ὀρισμένον καὶ ἀσφαλὲς πρὸς καθοδήγησιν τῶν περαιτέρω ὑδραυλικῶν ἐργασιῶν²⁾. Αἱ μελέται τοῦ εἶδους αὐτοῦ τῆς πρακτικῆς ἢ ἐφηρμοσμένης γεωλογίας, ἵνα ἀποβοῦν πραγματικῶς χρήσιμοι εἰς τὸν ὑδραυλικὸν μηχανικὸν, δὲν πρέπει νὰ βροῖθουν ἀπὸ λεπτομερείας καὶ ἀπὸ κοραστικὰς θεωρητικὰς παρατηρήσεις· πρέπει ὁ γεωλόγος, ὁ ὁποῖος ἄλλως τε συνθέτει σχεδὸν πάντοτε εἰς μεγάλην κλίμακα, εἰς τὴν περιστασιν αὐτὴν, ὑπὲρ πᾶσαν ἄλλην, νὰ ἔξῃ ἐσχηματισμένην ἤδη ἀσφαλῆ καὶ βεβαίαν γνώμην, νὰ θίγῃ δὲ τὰ κύρια σημεῖα, τὰ ὁποῖα καὶ ἐνδιαφέρουν τὸν μηχανικὸν, ἀλλῶς ἢ συμβολὴ του καθίσταται περιττὴ καὶ εἶναι πρόξενος κακοῦ ἀντὶ καλοῦ, διότι ἐπιφέρει σύγχυσιν.

Κατὰ Σεπτέμβριον 1917 ἐδημοσιεύθη μελέτη περιέχουσα «ὕδρολογικὰς τινὰς σκέψεις περὶ τῆς ἀρτεσιανῆς διατρήσεως τοῦ Κοκκιναρᾶ»³⁾· εἰς αὐτὴν ἐκτίθενται τὰ πορίσματα τῆς μακροσκοπικῆς περιγρα-

φῆς, σχεδὸν ἀπὸ μέτρου εἰς μέτρον, τοῦ ἑξαχθέντος κυλίνδρου τῆς διατρήσεως Α1· διὰ μέσου τῆς περιγραφῆς διαφαίνεται τὸ συμπέρασμα, ὅτι, ἐπειδὴ ἡ ποσότης τοῦ συναντηθέντος εἰς τὴν λεκάνην ὕδατος εἶνε πολὺ μεγάλη, ἀφ' οὗ μάλιστα ἡ ἴδια λεκάνη τροφοδοτεῖ καὶ τὴν πηγὴν Κεφαλάρι τῆς Κηφισιάς, θὰ εὐρίσκειται αὕτη ἐντὸς στρώματος ἀνωτέρου μαρμάρου. Κατὰ ταῦτα ὁ παχὺς ἀσβεστολιθικὸς ὄριζων, ἐντὸς τοῦ ὁποῖου κυκλοφορεῖ τὸ ὕδωρ ὑπὸ πίεσιν εἶναι μάρμαρον φέρεται δὲ τοῦτο ἀκριβῶς εἰς τὸ σημεῖον τῆς διατρήσεως κατὰ σύμπτωσιν ἀπειρίαν κοιλότητων καὶ σχισμῶδων, αἱ ὁποῖαι εἶναι πλήρεις ἀπὸ δευτερογενῆ ἀσβεστολιθικὰ ἰζήματα· ἡ διάτρησις ἔφθασεν ἐπομένως τὸ στρώμα τοῦ ἀνωτέρου μαρμάρου, χωρὶς νὰ συναντήσῃ πού τὸν τραβερτίνην τοῦ παλαιότερου νεογενοῦς ὄριζοντος, ὁ ὁποῖος ὑπέρεκειται τοῦ μαρμάρου καὶ ἀναφαίνεται καὶ εἰς τὴν ἐπιφάνειαν. Ὁ συντάκτης τοῦ ἀρθρου παρατηρεῖ ἐπίσης, ὅτι ἡ διάκρισις εἶναι εὐκόλος καὶ ἀσφαλῆς μετὰξὺ ἐνὸς τραβερτίνου καὶ ἐνὸς ἀσβεστολιθικοῦ ἰζήματος, τὸ ὁποῖον σχηματίζεται ἐπιγενῶς.

ΓΕΩΛΟΓΙΚΗ ΑΝΑΛΥΣΙΣ ΤΗΣ ΠΕΡΙΟΧΗΣ ΤΩΝ ΔΙΑΤΡΗΣΕΩΝ

Ἐμφανίσεις τῆς ἐπιφανείας.

Ἡ ἑκτασις μετὰξὺ Κηφισιάς καὶ Πεντελικοῦ σχηματίζει μίαν ὄρεινὴν βαθμίδα, τῆς ὁποίας ὄριον μὲν πρὸς Α εἶναι τὸ Πεντελικόν, πρὸς τὰς ἄλλας δὲ διευθύνσεις ἡ ὑψομετρικὴ καμπύλη τῶν 300 μ. (ἴδε τὸ σχέδιον)· τὸ ὕψος τῆς βαθμίδος ταύτης ποικίλλει ἐντὸς ὀρισμένων ὄριων ἀπὸ 300—350 μ. περίπου καὶ μόνον εἰς ἄμεσον ἐπαφὴν μὲ τὸν ὄγκον τοῦ Πεντελικοῦ παρατηροῦμεν ἀποτόμως μεγαλύτερα ὑψόμετρα, ὅπως ὁ λόφος 380 παρὰ τὸ Καστράκι (τριγωνομετρικὸν σημεῖον 500,6) καὶ οἱ λόφοι 381,7 καὶ 374 ἀμφοτέρωθεν τῆς χαράδρας τοῦ Κοκκιναρᾶ ἢ ἐν λόφῳ χαράδρα εἶναι ἡ μόνη, ἣτις διαυλακᾷ καπῶς βαθύτερα τὴν ὄρεινὴν βαθμίδα, δέχεται δὲ τὰ ὕδατα καὶ ἄλλης μικροτέρας, ἡ ὁποία κατέρχεται ἐκ τοῦ κεντρικοῦ τμήματος τοῦ Πεντελικοῦ. Εἰς τὴν συμβολὴν τῶν δύο τούτων χαράδρων ἔγινε ἡ διάτρησις Α1, εἰς ὑψόμετρον 306 μ.· 180 μ. περίπου ἀπὸ τῆς Α1, ἐντὸς τῆς μικροτέρας χαράδρας, εὐρίσκειται ἡ διάτρησις Α2, εἰς ὑψόμετρον 310 μ.· ἐπίσης εἰς ἀπόστασιν 500 μ. περίπου εἰς τὰ ΒΔ τῆς Α1 σημεῖοῦται ἡ διάτρησις Α3 μὲ ὑψόμετρον 315 μ., τέλος Δ τῆς ἀκραίας κορυφῆς τοῦ Πεντελικοῦ, 500,6 (Καστράκι), ὑπάρχει ἡ διάτρησις Α4 (ὑψ. 320).

Ἡ ἐπομένη γεωλογικὴ ἀνάλυσις μᾶς δεικνύει τὰς διαφόρους διαπλάσεις, αἱ ὁποῖαι λαμβάνουν μέρος εἰς τὴν σύστασιν τῆς ὄρεινῆς βαθμίδος καὶ τοῦ προσκειμένου πρὸς αὐτὴν τμήματος τοῦ Πεντελικοῦ.

¹⁾ Εὐχαριστῶ καὶ ἐντεῦθεν τὴν Μηχανικὴν Ὑπηρεσίαν τοῦ Δήμου, ἰδίως μάλιστα τὸν προϊστάμενον αὐτῆς πρῶην ὑπουργὸν κ. Δ. Διαμαντίδην καὶ τοὺς μηχανικοὺς κ. κ. Χρ. Γούναρη καὶ Α. Κ. Γεωργιάδην, διὰ τὰς εὐγενεῖς παρασχεθείσας πληροφορίας σχετικῶς μὲ τὰς διατρήσεις καὶ τὴν ὑδρολογικὴν τῶν κατάστασιν.

²⁾ Ἴδε σχετικῶς: Ἐφημερίς «Ἀθῆναι», 2 Ἀπριλίου 1917.

³⁾ Γ. Γεωργιάδης. Δελτίον Βιομηχανικῆς καὶ Ἐμπορικῆς Ἀκαδημίας Ρουσοπούλου, τ. ΚΒ, σ. 33.

Ἐὰν παρίδωμεν τὰ μικρᾶς σημασίας τεταρτογενῆ ἰζηήματα, ἢ γεωλογικὴ χαρτογράφησις μᾶς παρέχει τὴν ἐξῆς ἀνάπτυξιν τῶν λοιπῶν στρωμάτων τὸ προσκειμένον πρὸς τὴν ὄρεινὴν βαθμίδα τμήμα τοῦ Πεντελικοῦ περιλαμβάνει τοὺς ὀρίζοντας 4α καὶ 4β, μὲ παράταξιν ΒΑ καὶ κλίσιν 20-30° θὰ εἶχε νὰ παρατηρήσῃ κανεὶς σχετικῶς πρὸς τὴν πα-

ράταξιν ταύτην, τὴν ὁποίαν δίδει ὁ Lepsius, ὅτι τμήμα τοῦ ἀνωτέρου μαρμάρου, Β τῆς κορυφῆς Κοκκιναρᾶς, δεικνύει παράταξιν ΔΒΔ καὶ κλίσιν βορείαν 35° ἐπίσης τοπικὰς ἀνωμαλίας παρουσιάζουν καὶ ἄλλα τμήματα τοῦ ἰδίου στρώματος εἰς τὴν ἐπαφὴν μὲ τὰ νεογενῆ, συνεπεία τῆς μεταπτώσεως.

Διαδοχὴ στρωμάτων Κοκκιναρᾶ — Κηφισιάς (Γεωλογικὴ ἀνάλυσις Lepsius)

ΤΕΤΑΡΤΟΓΕΝΕΣ	1	Ψαμμιτώδης ἄργιλλος (Lehm) ἐνίοτε μὲ κροκάλας καὶ λατύπας	—
ΝΕΟΓΕΝΕΣ ΠΛΕΙΟΚΑΙΝΟΝ (διάπλασις Πικερμίου)	2	Ἄμμος, ἐρυθρὰ μάργα καὶ κροκαλοπαγῆ εἰς ὀριζόντια στρώματα (t ₂)	μέγιστον πάχος 150 μ.

Διάλειψις τεκτονικὴ

ΝΕΟΓΕΝΕΣ ΠΡΟΠΛΕΙΟΚΑΙΝΟΝ	3	Ἐναλλαγὴ τραβερτίνου (t _{1a}), ψαμμιτῶν, κροκαλοπαγῶν καὶ μάργης (t ₁)	μ. π. 200 μ.
-------------------------	---	--	--------------

Διάλειψις τεκτονικὴ

Φάσις κρυσταλλοσχιστώδης	4α	Μάρμαρον ἀνώτερον (m ₀)	μ. π. 250 μ.
	4β	Μοσχοβιτικὸς σχιστόλιθος (gl)	μ. π. 300 μ. ¹⁾

Ἡ ὄρεινὴ βαθμὶς τῆς Κηφισιάς ἀποτελεῖται, κατὰ τὸν Lepsius, ἐπιφανειακῶς ἐκ τῶν στρωμάτων τῆς βαθμίδος 2· μόνον πλησίον τοῦ Πεντελικοῦ σημειώνει οὗτος τὴν παρουσίαν ἐμφανίσεων τραβερτίνου (t_{1a}) καὶ δὴ ΝΑ τῆς Κηφισιάς, ὅπου καὶ πολλὰ λατομεῖα, καὶ Δ καὶ ΒΔ τοῦ Καστρακιοῦ· εἰς ταύτας ἔχω νὰ προσθέσω καὶ ἄλλας ἐμφανίσεις τραβερτίνου, Α ἀκριβῶς τῶν διατηρήσεων Α₁ καὶ Α₄, ὅπου ὁ χάρις σημειώνει μεμονωμένην ἔπιφάνειαν, ἢ ὁποία δὲν εἶναι μάρμαρον ἀλλὰ τραβερτίνης ἐκμεταλλεύμενος εἰς μέγα λατομεῖον διὰ τὰς οἰκοδομικὰς ἀνάγκας τῆς Κηφισιάς. Ἀλλὰ πολὺ μεγαλύτεραν σημασίαν ἔχουν διὰ τὴν περιοχὴν αἱ ἐμφανίσεις τῶν λοιπῶν στρωμάτων τοῦ ὀρίζοντος 3, ἰδίως κροκαλοπαγῶν καὶ ψαμμιτῶν ταῦτα σχηματίζουν πλατεῖαν ζώνην περίξ τοῦ Καστρακιοῦ, ἐπίσης δὲ τοὺς λόφους 381,7 καὶ 374, ἐφ' ὅσον δύναται νὰ κρίνῃ κανεὶς κατ' ἀναλογίαν γεωμορφολογικήν. Ἐὰν ὁ Lepsius παρεῖδε τὰς ἐμφανίσεις αὐτάς, εἶναι περίεργον πῶς δὲν τὰς ἀναφέρουν οἱ ἐπισκεφθέντες τὴν περιοχὴν μετὰ τὴν κατασκευὴν

τῆς σιδηροδρομικῆς γραμμῆς Κηφισιάς— Διονύσου, ἢ ὁποία κόπτει πολλαχοῦ τὰ ἐν λόγῳ στρώματα. Οἱ σχηματισμοὶ τοῦ Πεντελικοῦ δὲν συνορεύουν πρὸς τὰ στρώματα τῆς ὄρεινῆς βαθμίδος Κηφισιάς δι' ὀμαλῆς ἐπαφῆς, ἀλλὰ μὲ ἀσύμφωνον, ἐν μέρει ὑπερβατικὴν ἐπίστροφιν ἐπὶ τοῦ τοιχώματος τῆς παλαιᾶς μεταπτώσεως· ἡ γενικὴ διεύθυνσις τῆς ἐπαφῆς εἶναι βορεία, παρουσιάζει ἐννοεῖται τὰς συνήθεις κυματώσεις. Τὸ ὄρηγμα τοῦτο καὶ ἡ παράλληλος πρὸς αὐτὸ μεταπτώσις ἀποτελοῦν μικρὸν τμήμα τῆς ὅλης καταβυθίσεως μεταξὺ Πάρνηθος, Πεντελικοῦ καὶ Τουρκοβουνιῶν, ἔλαβε δὲ χώραν πρὸ τοῦ σχηματισμοῦ τῶν νεογενῶν ἰζημάτων, τὰ ὅποια ἐπλήρωσαν τὸν χῶρον τοῦτον μέχρις ὀρισμένου ὕψους. Εἰς μίαν περιοχὴν τοιαύτην ὁ λεπτομερῆς γεω-

¹⁾ Ὁ Lepsius σημειώνει ὡς μέγιστον πάχος τοῦ μοσχοβιτικοῦ σχιστολίθου 250 μ.· αἱ νεώτεροι δὲ εἰς ἐρευνητικαὶ ἐργασίαι εἰς τὸ Λαύριον συνήνεσαν πάχος ἀνώτερον τῶν 300 μ.

λογικὸς χάρτης μᾶς παρέχει ἀμέσως ὅλα τὰ ἀναγκαῖα στοιχεῖα διὰ τὰ διαγνώσωμεν τὴν ἀνωμαλον ἐπαφήν¹⁾ ἢ τομὴ τῆς ἐπιφανείας ἐπαφῆς μετὰ τῆς ἑδαφικῆς ἐπιφανείας κόπτης πλαγίως ἢ καὶ καθέτως τὴν διεύθυνσιν τῶν παλαιότερων στρωμάτων (ἐνταῦθα ΒΑ)· μόνον ἐὰν ἡ τομὴ διευθύνετο παραλλήλως πρὸς τὴν διεύθυνσιν τῆς στρώσεως, δὲν θὰ ἠδύνατο νὰ γείνει ἀμέσως ἡ διάγνωσις, χωρὶς λεπτομερῆ γεωλογικὴν τομὴν.

Τὸ ἀνωτέρω πόρισμα τῆς ἀνωμάλου ἐπαφῆς δὲν δύναται νὰ μεταβληθῆ ὁιαδήποτε καὶ ἂν εἶναι τὰ ἀποτελέσματα τῶν ὑδραυλικῶν ἔργων εἰς τὴν ὄρεινὴν βαθμίδα. Εἰς μίαν γενικὴν περίπτωσιν δύο τινὰ δύναται νὰ συμβοῦν: εἴτε νὰ συναντήσωμεν πλαγίως τῆς μεταπτώσεως καὶ ἐντὸς τῶν νεωτέρων στρωμάτων ὕδωρ ὑπογείως (περίπτωσις Κοκκιναρᾶ-Καστροφάκι), εἴτε νὰ ἔχωμεν ἀρνητικὰ ἀποτελέσματα (διατρήσεις Α₂ καὶ Α₃, τὰς ὁποίας ἐξετέλεσεν ὁ Δῆμος πλησίον εἰς τὴν μεγάλην μετάπτωσιν, ἥτις χωρίζει τὰ τριαδικὰ καὶ παλαιοζωϊκὰ στρώματα τοῦ Πάρνηθος ἀπὸ τὴν δεξιὰν πεδιάδα τοῦ Κηφισοῦ ποταμοῦ, παρὰ τὸ Βαρυπόπι). Τὸ εὐνοϊκὸν ἢ μὴ ἀποτέλεσμα θὰ ἐξαρηθῆ ἀπὸ τὴν πετρογραφικὴν φύσιν τῶν εἰς κατάλληλον ἐπαφήν ἐρχομένων στρωμάτων, συνετελεῖ τῆς ἀσυμφώνου ἐπιστρώσεως· εἶναι δὲ ἔργον τοῦ ἐποπτεύοντος τὰς διατρήσεις γεωλόγου νὰ ἀποφανθῆ, μετὰ τὴν πρώτην δοκιμαστικὴν διάτρησιν, ἥτις καὶ αὕτη ἐκτελεῖται εἰς σημεῖον ἐκ τῶν προτέρων γεωλογικῶς ὁριζούμενον, ἐὰν ὑπάρχει ἀνάγκη ἢ καὶ συμφέροι ἡ ἐκτέλεσις ἄλλων διατρήσεων εἰς τὴν ἴδιαν περιοχὴν.

Μόνον πρὸς τὸ ΒΔ ἄκρον τοῦ Πεντελικοῦ, πρὸς τὴν διεύθυνσιν δηλαδὴ τῆς ἄνω πεδιάδος τοῦ Κηφισοῦ, θὰ ὑπῆρχε πιθανότης νὰ συναντηθῆ ὑπογείως καὶ τὸ ἀνώτερον μάρμαρον, ὑπὸ τὰ νεογενῆ στρώματα· πρὸς τὴν διεύθυνσιν αὐτὴν διευθύνεται ἡ κλίσις τοῦ στρώματος τοῦ Κοκκιναρᾶ, διὰ τοῦτο μάλιστα καὶ ὁ Lepsius εἰς τὴν σχετικὴν τομὴν²⁾ σημειώνει τὴν ὑπόγειον ἐξακολούθησιν τοῦ ἀνατοτέρω μαρμαροῦ. Ἐν τούτοις καὶ ἡ πρὸς τὰ ἐκεῖ προσέκτασις δὲν εἶναι βεβαία· ἀμέσως ἀπέναντι, εἰς τὸν λόφον ΑΝΑ τῆς πηγῆς Λιακοπούλου, παρουσιάζεται τὸ ἀνώτερον στρῶμα τοῦ μαρμαροῦ ὑπὸ συνθήκας, αἵτινες δεικνύουν τεκτονικὴν ἀνωμαλίαν εἰς τὸ ἐνδιάμεσον τμήμα μεταξὺ αὐτοῦ καὶ τοῦ Πεντελικοῦ.

¹⁾ Ἡ μὴ διάγνωσις τῆς μεταπτώσεως μεταξὺ Πεν-

¹⁾ Σχετικῶς μὲ τὴν διδασκαλίαν τῶν γεωλογικῶν μαθημάτων φαίνεται περιέργον, πῶς οἱ τελευταῖοι νόμοι, οἱ ὅποιοι ἔθεσαν τὰς βάσεις τῆς ἀναδιοργανώσεως τοῦ Πολυτεχνείου Ἀθηνῶν, δὲν ἐπρονόησαν καὶ περὶ ἐπεκτάσεως τῆς διδασκαλίας ταύτης καὶ εἰς τοὺς μηχανικοὺς· μάλιστα δύναται νὰ εἰπῆ κανεῖς, ὅτι μᾶλλον ἐπῆλθεν ὑποβιβασμὸς εἰς τὴν σχετικὴν διδασκαλίαν διὰ τῆς ὀνομασίας τῆς μᾶς μόνον ἔδρας ἀπὸ τακτικῆς, ὅπως ἦτο πρῖν, εἰς ἔκτακτον. Βεβαίως τὰ ἀνωτέρω ὁφείλονται εἰς τυχαίαν παράλειψιν, ἢ ὅποια θὰ συμπληρωθῆ εἰς πρώτην εὐκαιρίαν, εἰσαγομένων μάλιστα καὶ ἐπαρκῶν ἀσκήσεων διὰ πρόχειρον γεωλογικὴν χαρτογράφειαν καὶ ἀνάγνωσιν γεωλογικῶν χαρτῶν.

²⁾ *Geologie von Attika. Berlin, 1894, πίναξ I, τομὴ 3.*

τελικῶ καὶ Κηφισιάς ἔφερε φυσικὰ εἰς τὴν διατύπωσιν καὶ ἄλλων ἐσφαλμένων πορισμάτων· π. χ. ἐνομίσθη ὅτι πᾶν στρῶμα, τὸ ὁποῖον συναντοῦν αἱ διατρήσεις θὰ ἔπρεπε νὰ παρουσιάζεται καὶ εἰς τὴν ἐπιφάνειαν· εἰδικώτερον ἐγράφη αὐτὸ διὰ τὴν σχιστὴν ἄργιλλον καὶ τὸ ἐκ μαρμαροῦ λατυποπαγῆς, τὰ ὅποια σχηματίζουν τὸ ὑπόβαθρον τοῦ τραβερτίνου εἰς τὴν διάτρησιν Α₁· ἄλλ' ἀκριβῶς ἢ μὴ ἐμφάνισις εἰς τὴν ἐπιφάνειαν πολλῶν στρωμάτων ὑπογείων εἰς τοιαύτας περιπτώσεις μᾶς δίδει τὸ γνώρισμα τῆς ἀνωμάλου ἐπιστρώσεως καὶ εἶναι ἀμέσως συνέπεια αὐτῆς.

Γεωλογικαὶ συνθήκαι διατρήσεων

Μετὰ τὴν ἀναγνώρισιν τῆς γεωλογικῆς συστάσεως τῆς ἐπιφανείας, ἀναζητήσωμεν τὰ στρώματα, τὰ ὅποια συνήντησαν αἱ διάφοροι διατρήσεις, ὅπως συνδέσωμεν ταῦτα μετὰ τῶν ἀνωτέρω δεδομένων· ἐπειδὴ ἡ προκειμένη μελέτη ἔχει σκοπὸν νὰ καθορίσῃ τοὺς ὑδροφόρους ὁρίζοντας καὶ τὸν τρόπον τοῦ σχηματισμοῦ τῆς ὑπὸ πίεσιν λεκάνης, δὲν ἐξετάζει τὴν λεπτομερῆ διαδοχὴν τῶν διαφόρων πετρωμάτων, ἀλλ' ἀποβλέπει μόνον εἰς τὴν συγκέντρωσιν τῶν ἀναγκαίων γενικῶν στοιχείων πρὸς τὸν ἀνωτέρω σκοπὸν.

Ἡ πρώτη διάτρησις Α₁ ἔγεινεν, καθὼς εἶδομεν, εἰς ὑψόμετρον 306 μ. Μετὰ τὴν διάτρησιν μικροῦ πάχους τεταρογενῶν ἀποθέσεων, συνήντησεν αὐτὴ, μέχρι βάθους 76 μ. περίπου, στρώματα ἐκ μάρμαρης, ἄργιλῶδους καὶ μαργῶδους ψαμμίτου καὶ κροκαλοπαγῶν· ἐὰν αἱ ἀποθέσεις τοῦ τεταρογενεοῦς αἰῶνος φθάνουν μέχρι τοῦ βάθους 16 μ., ὅπως ὑπεστηρίχθη, τοῦτο πρέπει νὰ ἐξετασθῆ λεπτομερέστερον. Ἐκεῖνο ὅμως, τὸ ὁποῖον κυρίως ἐνδιαφέρει ἀπὸ ἀπόψεως ὑδρολογικῆς, εἶναι πρῶτον μὲν ἡ παρουσία ἐντὸς τῆς διαδοχῆς αὐτῆς δύο στρωμάτων ἀπὸ κροκαλοπαγῆ ὑδροφόρου, κατόπιν δὲ τὸ ζήτημα, ἐὰν μετέχουν εἰς τὴν σειρὰν αὐτὴν καὶ ἰζημάτα τῆς προπλειοκαίνου νεογενεοῦς διαπλάσεως.

Τὰ δύο κροκαλοπαγῆ στρώματα συναντᾷ κανεῖς τὸ μὲν εἰς βάθος 16 μ., μὲ πάχος 4 μ. περίπου, τὸ δὲ ἄλλο εἰς βάθος 32 μ., πάχους 13 μ. περίπου· τὰ κροκαλοπαγῆ ταῦτα ἀνήκουν ἀναμφιβόλως εἰς τὴν διάπλασιν τοῦ Πικερμίου· τοῦτο ἀποδεικνύεται ἀπὸ τὴν ὁριζοντίαν τῶν διατάξιν, διότι καὶ ἡ διάτρησις Α₁ τὰ συνήντησεν εἰς ἀντιστοιχοῦντα κατὰ προσέγγισιν βᾶθη, μὲ διάφορον ἀνάπτυξιν εἰς πάχος· ἐννοεῖται, ὅτι αἱ κροκάαι, τὰς ὁποίας περιέχουν, ἀνήκουν εἰς τὸ μάρμαρον καὶ τὸν μογοβοιτικὸν σχιστόλιθον τοῦ κρυσταλλοσχιστόδους ὄγκου τοῦ Πεντελικοῦ, ὁπόθεν καὶ μετεφέρθησαν κατὰ τὴν πλειόκαινον διαβρωτικὴν περίοδον· δὲν δύναται ποτὲ εἶνα τοιοῦτον ὑλικὸν ἀνάμικτον νὰ δώσῃ ἀφορμὴν εἰς παρεξήγησιν. Τὸ ὕδωρ, τὸ ὁποῖον κυκλοφορεῖ εἰς τὰ δύο ταῦτα κροκαλοπαγῆ στρώματα, ὑπὸ μικρὰν ἄρτεσιανὴν πίεσιν, τὸ ὀνομαζῶν ὕδωρ τοῦ ἀνωτέρου ὑδροφόρου ὁρίζοντος.

Τὸ κροκαλοπαγῆς, τὸ ὁποῖον ἐμφανίζεται μεταξὺ τῶν 58 καὶ 76 μ. βάθους, ἀπὸ τὸ ὁποῖον δυστυχῶς δὲν ἔχομεν πλήρη κύλινδρον, δὲν εἶναι ἀπίθανον νὰ ἀνήκει εἰς τὴν προπλειόκαινον διάπλασιν· παρακινῶμαι εἰς μίαν τοιαύτην σκέψιν πρῶτον μὲν ἀπὸ τὴν βεβαίωσιν πλέον σήμερον τῆς παρουσίας ἀναλόγων στρωμάτων καὶ εἰς τὴν ἐπιφάνειαν τῆς ὄρεινης βαθμίδος, κατόπιν δὲ καὶ ἀπὸ τὴν μὴ παρουσίαν κροκαλοπαγοῦς τοιούτου εἰς τὴν διάτρησιν Α₁ ὅπως ἴδωμεν, εἴτε τοῦτο εἶναι ὁμότιμον πρὸς τὰ ὑπερκείμενα εἴτε ὄχι, δὲν μεταβάλλονται τὰ πορίσματα τῆς προκειμένης ἀναλύσεως.

Ἀπὸ τοῦ βάθους τῶν 76 μ. (230 ἀπὸ τῆς ἐπιφανείας τῆς θαλάσσης) μέχρι τῶν 120 παρουσιάζεται τὸ στρώμα τοῦ τραβερτίνου τῆς προπλειόκαινον νεογενεοῦς βαθμίδος· ἐὰν ἐξαιρεθῇ μία παρένθεσις ἐντὸς αὐτοῦ ἐκ 12 μ. περίπου, τὸ λοιπὸν ὕλικόν εἶναι συνεχῆς καὶ ὁμοιόμορφον· ἔχομεν ἐνώπιόν μας τὸν τυπικὸν τραβερτίνην τῶν ἐμφανίσεων τῆς ἐπιφανείας, ἐν πέτρωμα σκληρὸν μὲν σχετικῶς, ἀλλὰ πορῶδες, τὸ ὁποῖον φέρει εἰς πολλὰ σημεῖα φλεβίδια καὶ κοιλότητες, ἐν μέρει ἢ καθ' ὅλοκληρίαν πλήρεις ἀπὸ δευτερογενῆ ἀσβεστίτην· μαζὺ μὲ τὴν παρένθεσιν τὸ πάχος τοῦ στρώματος τοῦ τραβερτίνου εἶναι περίπου 44 μ. Ἡ παρένθεσις εἶναι δυνατὸν νὰ ἀνταποκρίνεται εἰς κοίλωμα ἐντὸς τοῦ τραβερτίνου—τοιαῦτα δὲ εἶναι πλέον ἢ συνήθι τόσον εἰς τὰς ἐμφανίσεις τῆς ἐπιφανείας, ὅσον καὶ εἰς τὰς ἄλλας διατρήσεις—, τὸ ὁποῖον ἐπληρώθη δευτερογενῶς, δυνατὸν ὅμως νὰ πρόκειται καὶ περὶ κανονικῆς ἐνστρώσεως ἐντὸς τοῦ στρώματος τοῦ τραβερτίνου· ὁ Lepsius σημειώνει π.χ. εἰς τὰς πρὸς Ν ὑπώρειας τοῦ Πεντελικοῦ, εἰς πλείστα σημεῖα, τοιαύτας ἐναλλαγὰς τοῦ τραβερτίνου καὶ τῶν λοιπῶν πετρωμάτων τοῦ ἰδίου ὀρίζοντος.

Ἐντὸς τοῦ στρώματος τοῦ τραβερτίνου κυκλοφορεῖ τὸ ὕδωρ τοῦ κατωτέρου ὑδροφόρου ὀρίζοντος ὑπὸ μεγάλην πίεσιν· ἡ ὑδροστατικὴ ἐπιφάνεια τῆς λεκάνης ταύτης εὐρίσκειτο κατὰ τὴν ἐποχὴν τῆς διατρήσεως ἐν μέτρῳ περίπου κάτωθεν τῆς ἐπιφανείας, δηλαδὴ εἰς ὑψόμετρον 305 μ. Κάτω ἀπὸ τὸ στρώμα τοῦ τραβερτίνου παρουσιάζονται ὕλικά ἰζηματογενῆ κατ' ἐξοχὴν ὕδατοστεγῆ μέχρι τοῦ βάθους 147,35 μ., ὅπου ἐσταμάτησεν ἡ διάτρησις· μάργα, πηλὸς καὶ σχιστὴ ἀργίλλος, πολλαχοῦ μὲ κροκάλας καὶ λατύπας ἐκ μαρμάρου καὶ μοσχοβιτικοῦ σχιστολίθου. Ἐντὸς τοῦ συστήματος τούτου παρουσιάζεται ἐπίσης καὶ ἐν χαρακτηριστικὸν στρώμα ἐκ λατυποπαγοῦς σκληροῦ, τοῦ ὁποῖου αἱ μὲν λατύπαι εἶναι μάρμαρον, ἡ δὲ συγκολλητικὴ οὐσία ἀσβεστολιθικὴ ἐρυθρῆ· πρόσκειται περὶ ἐνὸς λατυποπαγοῦς τῆς ἰδίας μὲ τὸν τραβερτίνην βαθμίδος, ὅπως τοιαῦτα παρουσιάζονται εἰς πολλὰ σημεῖα τῆς Ἀττικῆς, ἀλλοῦ μάλιστα αἱ λατύπαι τῶν ἀνήκουν εἰς τὸν ἀπολιθωματοφόρον κρητιδικὸν ἀσβεστόλιθον, χρησιμοποιοῦνται δὲ εἰς τὰς Ἀθήνας διὰ διακοσμητικούς σκοπούς. Πιθανὸν ἢ εἰς τὸ κατώτατον σημεῖον τῆς διατρήσεως ἐμφανιζομένη

σχιστὴ ἀργίλλος νὰ ἀνήκει καὶ εἰς ἓνα ἐκ τῶν ὀριζόντων τῆς Ἀττικῆς μεσοζωϊκῆς ἡλικίας, χωρὶς νὰ ἐμποδίσῃ μίαν τοιαύτην ἀπεκδοχὴν ἢ μὴ ἐμφάνις περίεξ τοῦ Πεντελικοῦ ἰζημάτων μεσοζωϊκῶν μὴ μεταμορφωθέντων.

Ἡ διάτρησις Α₁ συνήντησεν ὑπογειῶς ἀναλόγους σχέσεις· μέχρι τοῦ βάθους τῶν 74 μ. (236 ἀπὸ τῆς ἐπιφανείας τῆς θαλάσσης) παρουσιάζονται τὰ στρώματα τῶν νεωτέρων διαπλάσεων μὲ τὸν ἀνώτερον ὑδροφόρον ὀρίζοντα· τὸ στρώμα τοῦ τραβερτίνου ἐξακολουθεῖ συνεχῶς ἀπὸ τοῦ βάθους τῶν 74 μέχρι τῶν 112 μ., μὲ πάχος 38 μ. περίπου, ἐκεῖθεν δὲ μέχρι τοῦ τέλους τῆς διατρήσεως, 141 μ., συνηντήθη μεγάλη κοιλότης, εἰς τὴν ὁποῖαν τὸ ὕδωρ συρρέει μὲ μεγάλην πίεσιν¹⁾, παρασύρον καὶ ἄμμον ἐκ χαλαζίου, σπανίως δὲ καὶ μοσχοβιτικοῦ βεβαίως ἢ ἄμμος αὐτῆ προέρχεται ἀπὸ μηχανικὴν ὑπόγειον διάβρωσιν τοῦ μοσχοβιτικοῦ σχιστολίθου, ὁ ὁποῖος δὲν εὐρίσκεται μακρὰν, ὅταν ληφθῇ ὑπ' ὄψιν, ὅτι εἰς ὅλην τὴν περιοχὴν ταύτην ἡ διάτρησις Α₁ πλησιάζει πλέον πάσης ἄλλης τὴν ἐπιφάνειαν μεταπτώσεως ἐπὶ τοῦ σχιστολίθου.

Εἰς τὴν διάτρησιν Α₂ ἐβεβαιώθησαν ἀνάλογοι συνθήκαι· ὁ τραβερτίνης παρουσιάσθη εἰς βάθος 77 μ. (237 ἀπὸ τῆς ἐπιφανείας τῆς θαλάσσης)· ἔχει πάχος ἐνταῦθα 55 μ. περίπου μὲ ἐνστρωσιν ἐντὸς αὐτοῦ πάχους 11 μέτρων. Ὁ τραβερτίνης εἰς τὴν διάτρησιν ταύτην, ἰδίως εἰς τὰ βαθύτερα στρώματα, εἶναι πλέον συμπαγῆς καὶ κρυσταλλικὸς, ἀπατᾷ δὲ τὸν πρωτόπειρον ἐνταῦθα πολὺ εὐκολώτερον ἢ ἄλλοῦ πον· ἡ μικροσκοπικὴ ἀνάλυσις (δειγμα ἐκ βάθους 124 μ.) δεικνύει τὰ χαρακτηριστικὰ τοῦ μὴ ὀργανογενεοῦς ἀσβεστολιθικοῦ ὕλικου, ἰσομετρικὴν ἀνάπτυξιν τῶν κρυσταλλίων τοῦ ἀσβεστίτου· ὁ ἴστος προσομοιάζει, ἐὰν ἐπιτρέπεται μία τοιαύτη ἀντιπαραβολή, πρὸς τὸν πανιδιόμορφον ἴστον τυριγενεοῦς ὕλικου.

Τέλος ἡ διάτρησις Α₆, εἰς ὑψόμετρον 120 μέτρων, μετὰ τὴν συνάντησιν ἀργίλλου καὶ κυρίως κροκαλοπαγῶν, τὰ ὁποῖα ἀνήκουν ἀναμφιβόλως εἰς τὴν προπλειόκαινον νεογενῆ σειρὰν, ἔφθασε τὸν τραβερτίνην εἰς βάθος 72,80 μ. (287,20 ἀπὸ τῆς ἐπιφανείας τῆς θαλάσσης)· ἡ ἐν λόγῳ διάτρησις δὲν εἶχε τελειώσει τὴν ἐποχὴν τῆς ἐκεῖ ἐπισκέψεώς μου· δὲν ἀποκλείεται τελείως ἐκ τῆς διατρήσεως αὐτῆς ἢ δυνατὴ περίπτωσις νὰ συναντηθῇ κάτωθεν τοῦ τραβερτίνου καὶ τῶν λοιπῶν στρωμάτων ἢ ἐπαφῆ τοῦ ρήγματος μετὰ τοῦ μαρμάρου.

Τόσον ἡ διάτρησις Α₆ ὅσον καὶ ἡ Α₅ συνήντησαν ἐντὸς τοῦ τραβερτίνου τὸν κατώτερον ὑδροφόρον ὀρίζοντα μὲ τὴν ἰδίαν ὑδροστατικὴν στάθμην.

¹⁾ Ἡ παρουσία τοιούτων κοιλότητων συντελεῖ ἰδιαιτέρας εἰς τὴν ἀπόδοσιν μιᾶς ἀρτεσιανῆς διατρήσεως, διότι τότε τὸ ὕδωρ συρρέει εὐκόλως ἐκ τῶν περίεξ πρὸς τὸ σημεῖον διατρήσεως· εἰς τὴν Ἀμερικὴν προκαλοῦν ὡς ἐκ τούτου διὰ δυναμιτιδος τοιαύτην καταστροφὴν τῆς συνοχῆς τῶν πετρωμάτων εἰς τὸ ἄκρον τῶν διατρήσεων.

Τὸ σῶμα τοῦ τραβερτίνου παρουσιάζεται τοιούτῳ ὅπως συνεχές, καθ' ὅλην τὴν ἔκτασιν τῆς ὄρει τῆς βαθμίδος, ἢ διαχωριστικῆ δὲ ἐπιφάνεια πρὸς τὰ ὑπερκείμενα εἶναι σχεδὸν ὀριζοντία· κλίσις ὀλίγων μοιρῶν δυτικῆ εἰς τὰς διατρήσεις Α₁ (ὕψ. 230), Α₂ (ὕψ. 236), Α₃ (ὕψ. 237)· κλίσις ὀλίγων μοιρῶν νοτία (σχετικῶς πρὸς τὰς προηγουμένας) εἰς τὴν διάτρησιν Α₆ (ὕψ. 247, 20). Αἱ ἀνωτέρω ἐνδείξεις δὲν ἀποκλείουν τὴν ὑπαρξιν καὶ ἄλλου στρώματος ἐκ τραβερτίνου κάτωθεν τῶν ὕδατοστεγῶν ἀποθέσεων.

Παρατηρῶ δὲ, ὅτι καὶ ἡ πηγὴ τοῦ Κεφαλαριοῦ εἰς τὴν Κηφισιὰν ὑδρεύεται ἀπὸ τὸν ἴδιον κατώτερον ὀρίζοντα, καθὼς ἀπέδειξεν ἡ Μηχανικὴ Ὑψηροσεία τοῦ Δήμου· ἤδη ἡ θερμοκρασία τῆς πηγῆς ταύτης, 18,9¹, κατὰ δύο καὶ πλέον βαθμοὺς ἀνωτέρα τῆς μέσης θερμοκρασίας τοῦ ἀέρος, εἶχε φέρει εἰς τὴν σκέψιν, ὅτι τὸ ὕδωρ αὐτῆς θὰ προέρχεται ἀπὸ βαθύτερα στρώματα¹). Ἡ ὑδρευσις τοῦ Κεφαλαριοῦ ἐκ τοῦ κατωτέρου ὑδροφόρου ὀρίζοντος δὲν ἀποκλείει καθ' ὅλοκληρίαν τὴν ὑπαρξιν ὑπογείων τινῶν ἔργων διοχετευτικῶν εἰς τὸ σημεῖον τοῦτο, καθὼς δέχονται καὶ ἄλλοι συγγραφεῖς²).

Ἡ σύνθεσις τῶν δεδομένων εἰς τὰς διατρήσεις Α₁ καὶ Α₂ μὲν τὰς παρατηρήσεις τῆς ἐπιφανείας δίδει τὴν ἐπομένην γεωλογικὴν τομὴν ἐξ Α πρὸς Δ.

Εἰς τὴν ἐπιφάνειαν τῆς μεταπτώσεως ἀντιστοιχεῖ ἡ ἐπαφὴ μεταξὺ μοσχοβιτικοῦ σχιστολίθου καὶ μαρμάρου ἀκριβῶς ἀπέναντι εἰς τὸ στρώμα τοῦ τραβερτίνου· τοῦτο ἀρχόμενον ἀπὸ τὴν ἐπιφάνειαν, ὅπου ὁ τραβερτίνης ἐπικαθίηται ἐπὶ τοῦ μαρμάρου, προεκτείνεται ἐντὸς τῶν διατρήσεων, βεβαιουμένης τοιούτῳ ὅπως καὶ εἰς τὸ τμήμα τοῦτο τῆς σημασίας τὴν ὁποίαν ἔχει τὸ ἐν λόγῳ ἴζημα εἰς τὰς πρὸς Ν τοῦ Πεντελικοῦ ἐμφανίσεις τῆς ἐπιφανείας· ἡ κλίσις τῶν στρωμάτων τοῦ τραβερτίνου ἐντὸς τοῦ λατομείου εἶναι μικρὰ, ἐπίσης δὲ καὶ μεταξὺ τῶν διατρήσεων Α₁ καὶ Α₂, δὲν δυνάμεθα ἐπομένως νὰ συνδέσωμεν τὰς ἐμφανίσεις αὐτὰς ἄλλως ἢ διὰ μεταπτώσεων, ἂν καὶ δὲν ἀποκλείεται τελείως λέπτυνσις τοῦ στρώματος τούτου πρὸς Δ, συνεπεία τῆς διαβρώσεως. Ὅτι τὸ στρώμα τοῦ τραβερτίνου εἶναι πολλαχοῦ τεμαχισμένον, μᾶς τὸ δεικνύουν ἐπίσης καὶ αἱ διάφοροι κλίσεις τῶν ἐμφανίσεων τῆς ἐπιφανείας (διαφορὰ οὐσιώδης μεταξὺ τραβερτίνου εἰς τὸ Καστράκι καὶ ἐκείνου μεταξὺ Κηφισιάς καὶ Ἀμαρουσιοῦ).

Τὸ στρώμα τοῦ τραβερτίνου πρὸς τὴν Κηφισιὰν σταματᾷ ἐπίσης διὰ μεταπτώσεως, κατερχόμενον συνεπεία αὐτῆς εἰς ὀρίζοντας βαθύτερους. (Περὶ τῆς φύσεως τῆς μεταπτώσεως αὐτῆς ἴδε τὴν σημείωσιν, ἣτις συνοδεύει τὴν τομὴν). Αἱ διατρήσεις αἱ ὁποῖαι ἔγιναν πέραξ τοῦ Κεφαλαριοῦ καὶ ἐντὸς

τῆς Κηφισιάς, πολλὰ ἀπὸ τὰς ὁποίας ἔφθασαν εἰς βάθος 120 μ., δὲν συνήντησάν ποῦ τὸν τραβερτίνην, ἀλλὰ μόνον τὰ στρώματα τοῦ ὀρίζοντος 2· περιέργως δὲ πῶς δὲν ἀναφαίνεται οὗτος οὔτε εἰς τὴν ἐκτεταμένην λοφώδη περιοχὴν μεταξὺ Κηφισιάς, Ἀμαρουσιοῦ καὶ Κουκουβαδῶν, ἢ ὁποῖα ἀποτελεῖται σχεδὸν ἀποκλειστικῶς ἐκ τῶν λοιπῶν πετρωμάτων τῆς προπλειοκαίνου νεογενοῦς βαθμίδος.

Ἡ διαχωριστικὴ ἐπιφάνεια μεταξὺ τοῦ τραβερτίνου καὶ τῶν ὑπερκειμένων στρωμάτων ἀντιστοιχεῖ ἐντὸς τῆς τομῆς εἰς ἐπιφάνειαν διαβρώσεως· πρόκειται περὶ τῆς ἐπιφανειακῆς ἐνεργείας τοῦ ῥέοντος ὕδατος κατὰ τὴν περιόδον τῆς τεκτονικῆς διαλείψεως, μεταξὺ τῶν περιόδων 2 καὶ 3.

Πᾶσα ἄλλη τομὴ παράλληλος πρὸς τὴν προκειμένην, ἀλλὰ βορειότερα, δίδει ἀναλόγους σχέσεις, μὲ τὴν διαφορὰν, ὅτι τὸ σημεῖον συναντήσεως τραβερτίνου — μαρμάρου — μοσχοβιτικοῦ σχιστολίθου κατέχεται ἐπὶ μᾶλλον καὶ μᾶλλον, ὅσον προχωροῦμεν πρὸς Β· τοῦναντίον ἀνέχεται τοῦτο εἰς τομὰς νοτιωτέρας, ἀλλὰ ταχέως, εἰς μίαν τομὴν π.χ. διὰ τῆς πηγῆς Κεφαλαρίου ἐξαφανίζεται, ὡς ἐκ τῆς ἀποτόμου ἐξαντήσεως τοῦ στρώματος τοῦ μαρμάρου· τὰ γεγονότα αὐτὰ εἶναι συνέπεια τῆς παρατάξεως τοῦ μαρμάρου πρὸς τὰ ΒΔ καὶ τῆς ἀσυμφώνου ἐπιστρώσεως τῶν λοιπῶν ἴζημάτων¹).

ΥΔΡΟΛΟΓΙΚΗ ΔΙΑΜΟΡΦΩΣΙΣ

Σχηματισμὸς τῆς ἀρτεσιανῆς λεκάνης.

Ἐκ τῆς γενομένης γεωλογικῆς ἀναλύσεως οὐδεμία ἀπομένει πλέον ἀμφιβολία, ὅτι ἐν ᾧ ὁ ἄνω ὑδροφόρος ὀρίζων εὐρίσκεται ἐντὸς τῶν κροκαλοπαγῶν στρωμάτων τῆς βαθμίδος 2, ὁ κάτω ὑδροφόρος ὀρίζων συμπύπτει μετὰ τοῦ στρώματος τοῦ τραβερτίνου²)· τὸ στρώμα τοῦτο καλύπτεται ἄνωθεν μὲν ἀπὸ τὰ μαργώδη καὶ ἀργιλλικά στρώματα τοῦ ὀρίζοντος 2, ὑπόκειται δὲ πάλιν αὐτοῦ σύστημα ὕδατοστεγῆς, ὅπως εἶναι ἡ μάργα καὶ ἡ σχιστὴ ἀργιλλος. Ὑπὸ τῆς αὐτῆς συνθήκας ὁ τραβερτίνης

¹) Ἐπειδὴ τὸ ζήτημα τῆς γεωλογικῆς θέσεως τῶν ὑδροφόρων στρωμάτων τὸ θεωρῶ ἐξηγητῆμενον, κατόπιν τῆς ἀνωτέρου γεωλογικῆς ἀναλύσεως, δὲν θὰ ἐπανέλθω πλέον ὅπως δὴποτε εἰς αὐτό.

²) Κατὰ περιεργον σκέψιν πολλοὶ νομίζουσι, ὅτι τῶρα, μετὰ τὴν ἀπόδειξιν, ὅτι τὸ ὑδροφόρον στρώμα ἀνήκει εἰς τὸν ὀρίζοντα τοῦ τραβερτίνου καὶ ὄχι τοῦ μαρμάρου, ὀλιγοστεύει ἡ σημασία τῶν γενομένων ὑδραυλικῶν ἔργων, διότι θὰ ἐλαττωθῇ ἡ ποσότης τοῦ ὕδατος! Λησμονοῦν ὅμως οὗτοι, ὅτι ἀκριβῶς τὸ σῶμα τοῦ τραβερτίνου μὲ τὴν μικρὰν του κλίσιν καὶ τὴν κανονικὴν του ἀνάπτυξιν ἔσωσε τὴν κατάστασιν, διότι τὸ ζήτημα εἶναι, ἐάν θὰ ἦτο δυνατόν νὰ ἔχωμεν ἄλλως λεκάνην μὲ ὕδωρ ὑπὸ πίεσιν, ὅταν ληφθῇ ὑπ' ὄψιν, ὅτι τὸ κατερχόμενον στρώμα τοῦ μαρμάρου ἔχει κλίσιν πολὺ μεγαλειτέραν καὶ θὰ ἐκαλύπτετο ἀπὸ στρώματα πετρογραφικῶς ἀνομοίμορφα μεταξὺ τῶν· ἐντέθεν δὲ καὶ ἡ μέχρι τοῦδε διστακτικότης νὰ διαγραφῇ ἀκριβῶς διὰ τομῆς ὁ τρόπος τοῦ σχηματισμοῦ τῆς ὑδροφόρου λεκάνης ἐντὸς μαρμάρου.

¹) Δ. Αἰγινήτου. *Τὸ Κλίμα τῆς Ἑλλάδος*, II, 1908, σ. 136.

²) Α. Κορδέλλα. *Αἱ Ἀθήναι ἐξεταζόμεναι ὑπὸ ὑδραυλικῆν ἔργων*.

ἀποτελεῖ πέτρωμα ἰδεῶδες διὰ τὴν κυκλοφορίαν τοῦ ὕδατος, πολὺ ἀνώτερον τοῦ κοινοῦ ἀββεστολίθου ἢ τοῦ μαρμάρου, τὰ ὁποῖα εἶναι κατὰ τὸ μᾶλλον ἢ ἥττον ὑλικά συμπαγῆ, ἐνῶ ὁ τραβερτίνης εἶναι συνήθως φύσει πορώδης καὶ ἐπιτρέπει εὐκόλως τὸν σχηματισμὸν σπηλαιοδῶν κοιλοτήτων· εἶναι ἀνώτερος ἐπίσης καὶ αὐτῶν τῶν κροκαλοπαγῶν, ὅταν μάλιστα τὰ τελευταῖα ταῦτα ἔχουν συγκολλητικὴν οὐσίαν πυριτικὴν ἢ ἀββεστολιθικὴν.

Τὸ στρώμα τοῦ τραβερτίνου κλείεται, καθὼς εἶδομεν, πρὸς τὴν Κηφισίαν ἀπὸ τὰς ἀργίλλους καὶ τὰ κροκαλοπαγῆ τῆς ἰδίας βαθμίδος 2, ἀφ' οὗ οὐδαμοῦ αἱ γενόμεναι διατρήσεις συνήντησαν τὸ σῶμα τοῦτο εἰς τὴν ἄμεσον του προέκτασιν· ἐπομένως πρὸς τὴν κατεύθυνσιν αὐτὴν σχηματίζεται κλειστὴ ὑδροφόρος λεκάνη, χωρὶς νὰ θέλω νὰ ἀποκλείσω μὲ τοῦτο τὸ δυνατὸν τῆς ἐκφυγῆς ποσοτήτων ὕδατος διὰ μέσου τῶν κροκαλοπαγῶν στρωμάτων, τὰ ὁποῖα ἔρχονται, συνεπεῖα τῆς μεταπτώσεως, εἰς ἄμεσον ἐπαφὴν καὶ προέκτασιν μὲ τὸν τραβερτίνην· ὁπωσδήποτε ὅμως ἡ ἐκφεύγουσα ποσότης θὰ εἶναι μικρά, ἀπέναντι τοῦ μεγάλου ὄγκου τοῦ εἰς τὴν λεκάνην ὑπάρχοντος ὕδατος. Προσβέτω οὖτὶ τὴν μὴ ὁμαλὴν ἐξακολουθήσιν τοῦ τραβερτίνου πρὸς Δ μᾶς τὸ ἀποδεικνύει, πλὴν τῶν διατρήσεων τῆς Κηφισιάς, καὶ ἡ διάτρησις εἰς Μονομάτι τοῦ Κηφισοῦ ποταμοῦ ¹⁾ αὕτη ἐφθασεν εἰς βάθος 105 μ., ἀπὸ ὑψομέτρου 200 μ. περίπου, δηλαδὴ 95 μ. ἀπὸ τῆς ἐπιφανείας τῆς θαλάσσης, χωρὶς νὰ συναντήσῃ τὸν τραβερτίνην.

Διὰ τὴν πρὸς Ν προέκτασιν τοῦ στρώματος τοῦ τραβερτίνου ἔχομεν ἐνδείξεις, ἰδίως μάλιστα τὰς μεγάλας ἐμφανίσεις εἰς τὴν ἐπιφάνειαν μεταξὺ Κηφισιάς καὶ Ἀμαρουσίου, πρὸς Α αὐτῶν· τὸ ὑδροφόρον ὅμως στρώμα, παρ' ὅλον τοῦτο, δὲν ἐξακολουθεῖ πρὸς Ν, συνεπεῖα ἴσως τεκτονικοῦ διαχωρισμοῦ τοῦ στρώματος τοῦ τραβερτίνου, διότι ἀλλέως θὰ ἔπρεπε νὰ εἶχομεν φυσικὰς πηγὰς, ἰσοτίμους πρὸς τὸ Κεφαλάρι, ἐντὸς τῶν ἐμφανίσεων τοῦ τραβερτίνου, νοτίως τῆς ὑψομετρικῆς καμπύλης τῶν 300 μ. (ἴδε τὸ σχέδιον) ἡ ὑδροστατικὴ ἐπιφάνεια εὐρίσκετο κατὰ τὴν ἔναρξιν τῶν διατρήσεων εἰς ὑψόμετρον ἀνώτερον τῶν 300 μ. Ὅσον ἀφορᾷ ὅμως τὴν τροφοδοσίαν οὐδεμίαν ἀπολύτως σημασίαν θὰ εἶχεν ἡ ἐξακολούθησις τοῦ κάτω ὑδροφόρου ὀρίζοντος πρὸς Ν, διότι ἡ τροφοδοτοῦσα ἐπιφάνεια ἔξαντλεῖται, καθὼς εἶδομεν, νοτίως τοῦ παραλλήλου τοῦ Κεφαλαριοῦ ²⁾.

Αἱ πρὸς Β συνήντηκαὶ διὰ τὴν ἀνάπτυξιν τοῦ στρώματος τοῦ τραβερτίνου, τόσον αἱ γεωλογικαί, ὅσον καὶ αἱ ὑδρολογικαί, εἶναι ἐξαιρετικῶς εὐνοϊκαί· ἡ διάτρησις Α₆ συνήντησεν ἀναλόγους συνθήκας πρὸς τὰς λοιπὰς διατρήσεις, καὶ πᾶσα ἄλλη βορείως ἢ βορειοανατολικῶς αὐτῆς, ἐντὸς τῆς περιοχῆς τοῦ Πεντελικοῦ, θὰ εὕρισκεν ἀνάλογα εὐνοϊκὰ στοιχεῖα.

(Ἔπεται συνέχεια)

K. KTENAS

ΕΠΙΣΤΗΜΟΝΙΚΑ ΝΕΑ

Γερμανικαὶ πρὸδοι τῆς βιομηχανίας.

Συστηματικαὶ ἔρευναι ἐπὶ τῶν ἰδιοτήτων τῶν καισίων ὑλῶν εἰς τὸ Kaiser Wilhelm Institut für Kohlenforschung ἔδωσαν σπουδαῖα ἀποτελέσματα. Διὰ κατεργασίας τοῦ ἀνθρακος μετὰ θεϊκοῦ ὀξέος εἰς συνήθη θερμοκρασίαν ἀποχωρίζεται χρυσοκίτρινον ὀρυκτὸν ἔλαιον εἰς ποσὸν 5 χ/γ κατὰ 1 ἄνθρακος. Ἐξάιρετον ἐπίσης φωτιστικὸν ἔλαιον, ἀνάλογον πρὸς τὸ πετρέλαιον, ἐξάγεται ἐκ τῆς ναφθαλίνης, θερμοαινομένης μετὰ χλωριούχου ἀργιλίου ἐντὸς κατακλείστου λέβητος. Δι' ὀξειδώσεως ὑπὸ ὄζοντος παράγονται ὀρυκτέλαια διαλυτὰ εἰς τὸ ὕδωρ.

Ὡς πρὸς τοὺς λιγνίτας, ἡ ἐκμετάλλεσις των ἀνεπτύχθη ἐξαιρετικῶς. Χρησιμοποιοῦνται ἐπωφελέστατα καὶ γενικῶς ὡς καισῖμος ὕλη ἰδίως περὶ τοῦ Bitterfeld καὶ τῆς Halle-sur-Saale, ὅπου εἶνε τὰ μεγάλα ἐργοστάσια τῆς συνθετικῆς παραγωγῆς τοῦ νιτρικοῦ ὀξέος. Διὰ νέας μεθόδου κατωρθώθη νὰ διαπλασιασθῇ ἡ ἀπόδοσις τοῦ ὀζοκρήτου κατὰ τὴν ἀπόσταξιν τοῦ λιγνίτου. Ὡς πρὸς τὴν βιομηχανίαν τῶν νιτρικῶν ἀλάτων, ἡ ἀπόδοσις των ἠδῆθη ἐπίσης κατὰ 80% διὰ τετραπλασιασμοῦ τῆς ταχύτητος τοῦ ἀέρος ἐντὸς τῶν θαλάμων τῆς ἀντιδράσεως.

Σημαντικαὶ εἶναι αἱ πρὸδοι τῆς Γερμανικῆς βιομηχανίας εἰς τὴν μεταλλουργίαν. Καμινεῦεται ἤδη σχιστόλιθος μὲ 0,77% χαλκὸν καὶ μεταλλεύματα μὲ 1,77% νικέλιον. Ἀντικατεστάθη ἐπίσης εἰς πολλὰς

ἀλης καὶ ἐντὸς τῆς μεγάλης ἐμφανίσεως τοῦ μοσοβιτικοῦ σχιστολίθου, εἰς τὸν λόφον 487,6, ὑπάρχει μικρὰ ἐμφάνισις ἀνωτέρου μαρμάρου, τὸ ὁποῖον ἔχει ὑποστῆ ἐν μέρει τοπικὴν κατάπτωσιν· σχηματίζεται τοιουτοτρόπως βύθισμα μὲ ὑποκείμενον βαθύτερον τὸν ὕδατοστεγὴ σχιστόλιθον, τὸ γεγονὸς δὲ αὐτὸ παρέχει εὐνοϊκὰς συνθήκας εἰς τὴν διαμόρφωσιν μικρᾶς ὀρεινῆς λίμνης. Κατὰ ἐτησίαν περιόδους ξηρὰς τὸ ὕδωρ τῆς λίμνης ἐλαττοῦται εἰς τὸ ἐλάχιστον, γνοστὸν δέ, ὅτι τότε καὶ ἡ ἀπόδοσις τῆς πηγῆς Κεφαλάρι φθάνει ἐπίσης τὴν ἐλαχίστην τιμὴν ὁ συγχρονισμὸς τῶν δύο γεγονότων ἐφερον εἰς τὸ παράδοξον συμπέρασμα, ὅτι τὸ Κεφαλάρι τροφοδοτεῖται ἀπὸ τὴν ὀρεινὴν λίμνην 487,6!

¹⁾ Φ. Νέγρη. Διατρήσεις ἐνεργηθεῖσαι ἐν τῇ θέσει Μονομάτι παρὰ τῶν πυθμῶν τοῦ Κηφισοῦ. «*Ἀρχιμήδης*», 1917, σ. 44. Δὲν σημειοῦται ἐνταῦθα τὸ ἀκριβὲς ὑψόμετρον τῆς ἀρχῆς τῆς διατρήσεως.

²⁾ Εἰς τὴν σημερινὴν ἐποχὴν ἡ διεθνὴς φιλοσοφικὴ ἀντίληψις, καθὼς ἐξωτερικεύεται εἰς τὰ τόσον ἀντίθετα θεύματα τοῦ γεωθελικισμοῦ καὶ τοῦ πραγματισμοῦ, βασίζεται εἰς τὰ πορίσματα τῆς ἐπιστημονικῆς ἐρευνῆς· περιέργως ὅμως παρ' ἡμῖν ὁ σύνδεσμος μεταξὺ μυθολογίας καὶ γεωλογίας ἐξακολουθεῖ νὰ εἶναι ἀκόμη στενότατος. Ἴδου ἐν χαρακτηριστικὸν γεγονός: Μεταξὺ Κηφισιάς καὶ μονῆς Πεντέ-