



ΑΡΧΙΜΗΔΗΣ

ΜΗΝΙΑΙΟΝ ΠΕΡΙΟΔΙΚΟΝ ΣΥΓΓΡΑΜΜΑ

ΤΟΥ ΕΛΛΗΝΙΚΟΥ ΠΟΛΥΤΕΧΝΙΚΟΥ ΣΥΛΛΟΓΟΥ

ΕΠΙΜΕΛΕΙΑ

Α. Σ. ΣΚΙΝΤΖΟΠΟΥΛΟΥ



ΕΤΟΣ ΙΗ



ΑΘΗΝΑΙ, ΙΑΝΟΥΑΡΙΟΣ 1917



ΑΡΙΘ. 1.

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

Οί λιθάνθρακες τής Ελλάδος Κ. Α. Κτενά.
Περί τών ἐλέγχων ἐν γένει τών διαφόρων μηχανικών κατασκευών και ἰδία τών ἐκ σκυροκονιάματος σιδηροπαγῶς ἢ μὴ Α. Κουσίδου.
Ἐπιστημονικά νέα Α. Σ. Σκιντζοπούλου.

ΟΙ ΛΙΘΑΝΘΡΑΚΕΣ ΤΗΣ ΕΛΛΑΔΟΣ

ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Πρὸ τῶν γεωλογικῶν ἐρευνῶν τοῦ Deprat εἰς τὴν Εὐβοίαν, ἦτο βαθειὰ ριζωμένη ἡ ἰδέα, ὅτι ἀπὸ τὰς Ἑλληνικὰς χώρας ἀπεκλείετο ἡ παρουσία στρωμάτων τῶν παλαιότερων γεωλογικῶν διαπλάσεων, ἐντὸς τῶν ὁποίων θὰ ἦδύνατο νὰ ἀναζητήσῃ κανεὶς τὴν παρουσίαν λιθανθράκων.

Μένει ἀνεξήγητον διατὶ ἡ ἄρνησις αὐτὴ ἦτο τόσον κατηγορηματικὴ. Διότι ναὶ μὲν δὲν εἶχον ἀνευρεθῆ ἀκόμη στρώματα τῆς ἀνθρακωδότης ἢ ἄλλων διαπλάσεων τοῦ παλαιοζωϊκοῦ αἰῶνος, ἀλλὰ μεταξὺ τῶν σχηματισμῶν τοῦ διναροταυρικοῦ τόξου τῆς γῆς καὶ τῆς μεσημβρινῆς Αἰγίδος γενικῶς, τῶν ὁποίων ἡ Ἑλλάς ἀποτελεῖ τμήμα οὐσιῶδες, δὲν ἀπουσίαζον τελείως ἀποθέσεις παλαιοζωϊκαὶ εἰς παρακειμένας πρὸς αὐτὴν χώρας.

Τοιοῦτοτρόπως ἡ προσοχὴ ὄλων διὰ τὴν ἀναζητήσιν ὀρυκτῆς καυσίμου ὕλης εἶχε στραφῆ πρὸς τὰς ἀνθρακούχους ἀποθέσεις τῶν νεωτέρων γεωλογικῶν διαπλάσεων καὶ εἰδικῶς τοῦ τριτογενοῦς αἰῶνος. Αἱ ἐμφανίσεις αὐταὶ εἶχον

μὲν πτωχὸν εἰς ἀνθρακα ὕλικὸν (*λιγνίτην*)¹⁾ καὶ ἐπομένως δὲν ἠδύνατο νὰ συναγωνισθοῦν πρὸς τοὺς πλουσίους λιθάνθρακας ἄλλων προελεύσεων, ἐφ' ὅσον τὰ μεταφορικὰ μέσα ἦσαν εὐθηνά, ἀλλὰ εἰς πολλὰς περιπτώσεις, ὅπως π.χ. ἡ σημερινή, θὰ ἠδύνατο νὰ ἀναπληρώσουν, καθὼς καὶ γίνεται ἄλλως τε, τὸν λιθάνθρακα, τοῦλάχιστον κατὰ μέρος.

Παρ' ὅλην ὁμως τὴν σημασίαν αὐτὴν τῶν ἑλληνικῶν λιγνιτοφόρων κοιτασμάτων, ἐλάχιστα γνωρίζομεν δι' αὐτὰ ἀπὸ γεωλογικῆς καὶ γεωτεχνικῆς ἀπόψεως. Εἶναι π.χ. ἄγνωστος ἡ ὑπάρχουσα ποσότης καὶ μία ἐγκατάστασις διὰ πλινθοποίησιν, καθὼς εἶχε προτείνει ἄλλοτε ὁ Κορδέλλας,²⁾ δὲν εἶναι δυνατόν ἀκόμη σήμερον νὰ ἀποφασισθῆ καὶ ἕνεκα τοῦ λόγου αὐτοῦ.

Μία τοιαύτη ἔρευνα δὲν εἶναι βέβαια ἔργον ἐνὸς ἀτόμου ἢ ὀρισμένων ἐπιστημόνων, διότι δὲν παρουσιάζει ἰδιαιτέρον ἐνδιαφέρον ἐπιστημονικόν· εἶναι ἔργον τῆς ἐπισήμου Γεωλογικῆς Ἑπιτροπῆς, ἡ ὁποία δυστυχῶς δὲν διοργανώθη ἀκόμη. Εἶναι γνωστὸν δὲ ὅτι ἀπὸ ὅλα τὰ κράτη τῆς Εὐρώπης ἡ Ἑλλάς, ἡ Σερβία καὶ ἡ Τουρκία δὲν ἔχουν ἀκόμη σήμερον τοιαύτην Ἑπιτροπὴν πρὸς κατασκευὴν τοῦ λεπτομεροῦς γεωλογικοῦ χάρτου καὶ τῶν γεωλογικῶν, γεωτεχνικῶν καὶ ὑδρολογικῶν τομῶν τῆς χώρας.

Τότε θὰ ἐλύετο καὶ τὸ ζήτημα τοῦ προσ-

¹⁾ Διακρίνομεν μεταξὺ τῶν ὀρυκτῶν ἀμόρφων ἀνθράκων ἢ γεανθράκων, τὸν *σχηματικὸν* ἢ *γραφιοειδῆ* (Schungit), C > 99%, τὸν *ἀνθρακίτην* (Anthracit, Kohlenblende), C=90—99%, τὸν *λιθάνθρακα* (Houille, Schwarzkohle), C=74—94%, τὸν *λιγνίτην* (Lignite, Braunkohle), C=55—79% καὶ τὴν *τόρφη* (Tourbe, Torf), C=53—58%.

²⁾ Ἀρχιμήδης, τ. I, 1899. Διὰ τὴν βιομηχανικὴν χρησιμοποίησιν τῶν ἑλληνικῶν λιγνιτῶν ἴδε προσέτι Ζαχαρία, Ἀρχιμήδης, τ. IV, 1903.

διορισμοῦ τῆς ἀκριβοῦς ἡλικίας τῶν λιγνιτῶν τῆς Ἑλλάδος καθὼς καὶ ἡ συσχέτισις αὐτῶν. Διότι καὶ ὡς πρὸς τὸ σημεῖον αὐτὸ δὲν ἔχομεν ἀκόμη ἀκριβεῖς γνώσεις καὶ, καθὼς δεικνύουν αἱ νεώτεροι γεωλογικαὶ ἔρευναι, περισοότεραι τῆς μῆς περιόδου τοῦ τριτογενοῦς αἰῶνος περικλείουν λιγνιτοφόρα κοιτάσματα. Τὰ κοιτάσματα τῆς λεκάνης τῆς Κύμης, ἅτινα εἶναι τὰ πλουσιώτερα καὶ ἐμελετήθησαν λεπτομερῶς ἀπὸ παλαιοντολογικῆς ἀπόψεως ὑπὸ τῶν Unger καὶ Saporta, εἶναι ὀλιγόκαινα (Deprat). Οἱ λιγνίται τῆς λεκάνης Γῆδες ἀνήκουν εἰς τὴν σαρμάτιον ὑποβαθμίδα τῆς μειοκαίνου, ἐνῶ αἱ τοῦ Ὠρωποῦ παρουσιάζονται σύγχρονοι πρὸς τὰς τῆς Κύμης (Deprat). Εἰς τὰ Μέγαρα ἔχομεν ἀναμφιβόλως τὰς ἀνθρακούχους συσσωρεύσεις ἐντὸς τῶν λιμνογενῶν μαργῶν τῆς ἀνατολικῆς βαθμίδος τῆς πλειοκαίνου (Fuchs, Depéret) τέλος τὰ κοιτάσματα τοῦ Καλαμακίου παρουσιάζονται ἤδη ἐντὸς στρωμάτων τεταρτογενῶν (πλειστοκαίνων) θαλασσίων καὶ μάλιστα ἐκ τῶν νεωτέρων (πρῶτος ὀρίζων μὲ *Strombopus mesoցειακούς*. Depéret).

Εἰς τὴν παρέκβασιν αὐτὴν διὰ τὰ τριτογενῆ λιγνιτοφόρα στρώματα τῆς Ἑλλάδος πρέπει νὰ περιληφθῆ καὶ τὸ περιεργον ἀνθρακοῦχον ὑλικόν, ποῦ ἀπεκαλύφθη πρὸ 20 περίπου ἐτῶν εἰς τὴν περιοχὴν τοῦ χωρίου Σταγαίδες (Καλαμπάκας) ἐντὸς τριτογενῶν ἀποθέσεων καὶ ἐχαρακτήρισθη ὑπὸ τὴν γενικὴν ὀνομασίαν *πισάνθραξ*¹⁾ ὃ γεάνθραξ αὐτὸς εἶχε προκαλέσει ὡς ἐκ τῆς μεγάλης ποσότητος περιεχομένου ἀνθρακος (ἴδε κατωτέρω ἀνάλυσιν 7) ἰδιαιτέραν συγκίνησιν εἰς τοὺς οἰκονομικοὺς κύκλους.

Πρόκειται ἐνταῦθα περὶ *γαγάτου* τόσον ἀπὸ ὀρυκτολογικῆς ὅσον καὶ ἀπὸ γεωλογικῆς ἀπόψεως, ὅστις δύναται νὰ χρησιμοποιηθῆ εἰς κατασκευὴν μικρῶν κομποτεχνημάτων, διότι ἐπιδέχεται τελείαν λείανσιν. Ἐχει μεγάλην σκληρότητα πλησιάζουσαν πρὸς τὴν τοῦ ἄσβεστιτου, εἶναι εὐθραυστος μὲ θραῦσιν κοχχοειδῆ, στιφρότατος, βαθέως μέλας καὶ δὲν παρουσιάζει οὐδεμίαν παράλληλον ὑφήν. Ἡ ἀντίδρασις τοῦ Kobell εἶναι θετικὴ καὶ πλὴν τούτου δεικνύει εἰς μικροσκοπικὰς τομὰς ὁμοειδῆ σύστασιν μὲ χροῶμα ἐρυθροκαστανόχρουν, ἐγκλείει δὲ κατ' ἀραιὰ διαστήματα κόκκους ρητίνης.

Ὅσον ἀφορᾷ τὸ κοιτάσμα τοῦ ἀνωτέρω ὑλικοῦ, τοῦτο παρουσιάζει ἰδιαίτερον ἐνδιαφέρον καὶ ἔχει ἀνάγκην λεπτομερεστέρως μελέτης. Καθ' ἃς πληροφορίας μοῦ παρέσχεν εὐγενῶς ὁ μηχανικὸς μεταλλευτῆς κ. Λουδοβίκος Δεπιάν, πρόκειται περὶ μικρῶν φωλεῶν, μεγέθους μέχρι κεφαλῆς ἀνθρώπου, αἱ ὁποῖαι εὐρίσκονται ἐντὸς τοῦ κροκαλοπαγοῦς τῶν Σταγαίδων κατὰ ἀραιὰ διαστήματα. Τὰ τεμάχια αὐτὰ δὲν εἶναι κροκάλοι, καθὼς δεικνύει καὶ ἡ ἔξετασις ἐνός τοιούτου εὐρισκομένου εἰς τὸ Ὄρυκτολογικὸν καὶ Πετρογραφικὸν Μουσεῖον, δωρηθὲν εἰς αὐτὸ ὑπὸ τοῦ ἀξιότιμου συναδέλφου κ. Σκούφου, ὅπερ παρουσιάζει ἐπὶ τῆς ἔξωτερικῆς ἐπιφανείας του μίαν χαρακτηριστικὴν κυψελώδη ὑφήν.

Διὰ τοῦ χωρίου Σταγαίδες διέρχεται ἡ ζώνη τῶν μειοκαίνων (βουρδιγαλίων) κροκαλοπαγῶν τῆς *ὕπεραγαίας αὐλακος* (*sillon transégréen*), τοῦ βραχίονος δηλαδὴ θαλάσσης, ὅστις διέσχισε μὲ διεύθυνσιν βορειοδυτικὴν τὴν Θεσσαλίαν καὶ τὴν δυτικὴν Μακεδονίαν ἀπὸ τῆς Κορυτσᾶς διὰ Καστορίας, Γρεβενῶν, Καλαμπάκας, Φαρσάλων μέχρι τοῦ κόλπου τοῦ Βόλου κατὰ τὸ μεγαλύτερον διάστημα τοῦ τριτογενοῦς αἰῶνος. Ὁ γαγάτης τῆς Καλαμπάκας εὐρίσκεται ἐπομένως ἐντὸς μειοκαίνων στρωμάτων, κατ' ἀντίθεσιν πρὸς τὰ μέχρι τοῦδε γνωστὰ κοιτάσματα γαγατῶν, τὰ ὁποῖα συναντῶμεν εἰς παλαιότερας διαπλάσεις (λιάσιος τοῦ Whitby, Ἀγγλία ἐπίσης λιάσιος τοῦ Staffelsein, βόρειος Βαυαρία¹⁾ ῥαιτικῆ τοῦ Taxöldern, μέση Βαυαρία κλπ.)

Ἄλλ' ἃς ἔλθω εἰς τὸ κύριον θέμα τῆς προκειμένης ἀνακοινώσεως, εἰς τὸ ζήτημα τῶν παλαιότερων ἀνθρακοφόρων στρωμάτων τῆς Ἑλλάδος: λιθάνθρακας συναντᾷ κανεὶς καὶ εἰς πολλάς διαπλάσεις τοῦ μεσοζωϊκοῦ αἰῶνος, ἀλλὰ τὰ ποσοτικῶς σπουδαιότερα κοιτάσματα, διὰ τὴν Εὐρώπην τοῦλάχιστον, εὐρίσκονται εἰς τὰς παλαιοζωϊκὰς ἀποθέσεις καὶ εἰδικώτερον εἰς τοὺς σχηματισμοὺς τῆς *λιθάνθρακοφόρου διαπλάσεως*.¹⁾ Ἐὰν λάβωμεν ἐπομένως ὑπ' ὄψιν ὅτι αἱ μεσοζωϊκαὶ διαπλάσεις τῆς Ἑλλάδος ἀποτελοῦνται κυρίως ἀπὸ πετρώματα ἄσβεστολιθικά καὶ ἀπὸ ἀποθέσεις τῆς βαθείας θαλάσσης, δὲν ἔχομεν ἢ νὰ ἀναζητήσωμεν ποῦ τῆς

¹⁾ Διακρίνομεν ἐντὸς τοῦ παλαιοζωϊκοῦ αἰῶνος τὰς ἑξῆς διαπλάσεις ἐκ τῶν κάτω πρὸς τὰ ἄνω (ἐκ τῶν παλαιότερων πρὸς τὰς νεωτέρας):

Χρονικῆς διαρκείας 750 ἑκατομμυρίων ἐτῶν κατὰ γεωλογικὴν προσέγγισιν.

- | | |
|-------------------------------|--------------------------|
| 6. τὴν πέρμιον διάπλασιν | } ἀνθρακολιθικὴν (Haug). |
| 5. τὴν λιθάνθρακοφόρον διάπλ. | |
| 4. τὴν δεβόνιον | |
| 3. τὴν σιλούριον | |
| 2. τὴν κάμβριον | |
| 1. τὴν ἀλγόγκιον | |

Ἑλλάδος ἐμφανίζονται στρώματα τῶν παλαιοζωϊκῶν διαπλάσεων καὶ μάλιστα τῆς λιθανθρακοφόρου, διὰ τὰ εἰσέλθωμεν εἰς τὴν λύσιν τοῦ ζητήματος. Τοιοῦτοτρόπως ἡ ἀναζήτησις τῶν λιθανθράκων ἀνάγεται εἰς θέμα καθυρῶς θεωρητικόν. Ἄλλα καὶ μετὰ τὴν ἀνεύρεσιν ἐνὸς κοιτάσματος λιθάνθρακος ἐντὸς τοιούτων διαπλάσεων, ἡ περαιτέρω μελέτη διὰ τὴν πετρογραφικὴν σύστασιν καὶ τὴν τεκτονικὴν διάταξιν τῶν λιθανθρακῶν στρωμάτων, ἄνευ τῆς ὁποίας δὲν δύναται κανεῖς νὰ ἀποφανθῇ διὰ τὴν οἰκονομικὴν σημασίαν τοῦ κοιτάσματος, εἶναι ζήτημα ποῦ θὰ τὸ λύσῃ μόνον ἡ θεωρητικὴ ἔρευνα.

ΣΥΝΘΕΣΙΣ ΤΩΝ ΠΑΛΑΙΟΖΩΙΚΩΝ ΣΧΗΜΑΤΙΣΜΩΝ ΤΗΣ ΕΛΛΑΔΟΣ

Σχηματισμοὶ τῶν παλαιοζωϊκῶν διαπλάσεων ἐμφανίζονται εἰς τὰς νήσους Χίου, Εὐβοίαν καὶ

Ἵδραν, εἰς τοὺς ὄρεινους ὄγκους τοῦ Πάρνηθος καὶ Κιθαιρῶνος, εἰς τὴν ἀνατολικὴν Ὀθρὴν καὶ πιθανὸν εἰς τὴν νοτιοανατολικὴν Ἀργολίδα.

Αἱ ἀρχαιότερον γνωστὰ ἐμφανίσεις στρωμάτων τῆς λιθανθρακοφόρου καὶ γενικῶς παλαιοζωϊκῶν διαπλάσεων εἰς τὴν Ἑλλάδα εἶναι αἱ τῆς Χίου ὁ Teller ἐπιστοποίησε τὴν παρουσίαν εἰς τὰ βόρεια τμήματα τῆς νήσου πλησίον τῶν Καρδαμύλων τεμαχίων ἀσβεστολιθικῶν τῆς οὐραλίου βαθμίδος τῆς λιθανθρακοφόρου. Δὲν ἀνεζήτησεν ὅμως οὗτος οὔτε τὴν πραγματικὴν θέσιν τῶν ἀσβεστολίθων, οὔτε τὴν ἔκτασιν καὶ σπουδαιότητα τῶν ἀποθέσεων τῆς λιθανθρακοφόρου διαπλάσεως. Τοῦτο ἤρχεισε νὰ γίνεται μόνις ἀπὸ δύο ἐτῶν μὲ τὴν ἀνεύρεσιν ἀφ' ἐνὸς μὲν τῶν λιθανθράκων, ἀφ' ἑτέρου δὲ τῶν σπουδαιωτάτων ἡφαιστειῶν ἐκρήξεων τῆς ἐποχῆς ἐκείνης¹⁾.

Διαδοχὴ παλαιοζωϊκῶν ἀποθέσεων Χίου (Πρόδρομος γεωλογικῆ ἀνάλυσις).

Συνέχεια πρὸς τὰ ἄνω μὲ τὴν ἰδίαν ἀσβεστολιθικὴν φάσιν μέχρι τοῦ μεσο-τριαδικοῦ ὀρίζοντος χωρὶς τεκτονικὴν διάλειψιν.

Οὐράλιος βαθμὶς λιθανθρακοφόρου	5	Ἀσβεστόλιθος μαῦρος, πολλαχοῦ μαργαϊκός ²⁾	10-20 μ.
------------------------------------	---	---	----------

Ὑπερβατικὴ ἐπίστροφος (transgression)

Μοσχόβια ἢ βοεφάλια στρώματα λιθανθρακοφόρου	4γ	Ψαμιτίης μὲ ἐνστρώσεις κερατολίθου καὶ, πρὸς τὰ ἄνω, δύο ἢ τριῶν στρωμάτων ἀπὸ ἀδρομερῆ χαλαζιακὰ κροκαλοπαγῆ καὶ μὲ σπανίους φακοὺς λιθάνθρακος	120 μ.
	4β	Ἡφαιστεια καλύμματα καὶ τόφροι Καμπιῶν μὲ χαλαζιτικὰ καὶ κερατολιθικὰ στρώματα ³⁾	150 μ.
	4α	Σχιστοψαμμιτικὸς ὀρίζων μὲ φακοὺς μαύρου ἀσβεστολίθου καὶ λεπτὰς ἐνστρώσεις κερατολίθου	100 μ.

Ἀσύμφωνος ἐπίστροφος (discordance) (;)

Δινάντιος βαθμὶς λιθανθρακοφόρου(;)	3	Ἀσβεστολιθικὸς ὀρίζων Ἀγρελωποῦ κοραλλιοφόρος	30 μ.
Δεβόνιος;	2	Κατώτερον σχιστοψαμμιτικὸν σύστημα μὲ ψαμίτας, ἀρχόζας, φυλλίτας καὶ μαύρους κερατολίθους (σύστημα Ἀμανῆς-Κεράμου)	> 500 μ.

¹⁾ Περὶ τούτων ἴδε Μαραβελάκι « Ἀρχιμήδης » 1915—16.

²⁾ Παλαιοντολογικὴ ἀνάλυσις αὐτοῦ ὑπὸ Stache.

³⁾ Πρόδρομος πετρογραφικῆ ἀνάλυσις αὐτῶν ὑπὸ Μαραβελάκι.

Τὰ λιθάνθρακοφόρα καὶ ἄλλα ἀρχαιότερα παλαιοζωϊκὰ στρώματα λαμβάνουν μεγάλην ἀνάπτυξιν εἰς τὸ βόρειον τρίτον τμήμα τῆς Χίου καὶ ἐμφανίζονται ἐπίσης εἰς μίαν στενὴν λωρίδα εἰς τὰς ἀνατολικὰς ἀκτὰς τῆς νήσου πλησίον τῆς πόλεως Χίου, περιλαμβάνουν δὲ τὰ συστήματα τοῦ προηγουμένου πίνακος (σελ. 3), ἐκ τῶν κάτω πρὸς τὰ ἄνω:

Εἰς τὸ συναπτόμενον πρόχειρον γενικὸν σχεδιάγραμμα ¹⁾ σημειοῦται ἡ ἔκτασις τῶν παλαιοζωϊκῶν διαπλάσεων ἐκεῖ ὅπου ἐμφανίζονται εἰς τὴν ἐπιφάνειαν, ἢ ὅπου καλύπτονται μὲν ἀπὸ νεώτερα στρώματα (ὅπως π. χ. μεσοζωϊκὰ τοῦ Πελιναίου εἰς τὴν Χίον ²⁾, ἐπίσης μεσοζωϊκὰ εἰς τὸν Πάρνηθα καὶ οὕτω καθ' ἑξῆς), ἀλλὰ ἡ τεκτονικὴ διάταξις δεικνύει ἐμμέσως τὴν ὑπογείαν ἐμφάνισιν αὐτῶν ἄνωθεν τῆς στάθμης τῆς θαλάσσης. Ἐννοεῖται ὅτι τὸ

σχεδιάγραμμα δὲν ἔχει ἀπόλυτον ἀκρίβειαν εἰς τὰς λεπτομερείας, διότι αἱ ἔρευναι τῶν Teller, Deprat, Renz, Philippson καὶ ἐμοῦ, ἐπὶ τῶν ὁποίων ἐβασίσθη ἡ κατασκευὴ, δὲν συνοδεύονται ὡς ἐπὶ τὸ πλεῖστον ἀπὸ λεπτομερεῖς γεωλογικοῦς χάρτας.

Ἡ βεβαίωσις διὰ πρώτην φορὰν ἀποθέσεων τῆς λιθάνθρακοφόρου καὶ γενικῶς παλαιοζωϊκῶν ἐντεῦθεν τοῦ Αἰγαίου ὀφείλεται εἰς τὰς ἐρεῦνας τοῦ Deprat (1902). Εἰς τὴν νήσον Εὐβοίαν, ὅπου κυρίως εἰργάσθη οὗτος, ἔχομεν δύο κατ' ἑξοχὴν περιοχὰς παλαιοζωϊκὰς, τὴν μίαν πρὸς βορρᾶν εἰς τὸ ὄρος Γαλτσάδες (ἀνατολ. Αἰδηψοῦ), τὴν ἄλλην εἰς τὸ κέντρον τῆς νήσου καὶ νοτίως καὶ νοτιοανατολικῶς τῆς Δίρφου, τὴν μεγαλυτέραν. Ὁ Deprat περιλαμβάνει εἰς τὰς παλαιοζωϊκὰς διαπλάσεις τῆς Εὐβοίας τὰς ἑξῆς ἀποθέσεις ἐκ τῶν κάτω πρὸς τὰ ἄνω:

Διαδοχὴ παλαιοζωϊκῶν ἀποθέσεων Εὐβοίας (Γεωλογικὴ ἀνάλυσις Deprat).

Διάλειψις τεκτονικὴ καὶ ἔναρξις τοῦ τριαδικοῦ συστήματος μὲ χαλαζιακὰ κροκαλοπαγῆ καὶ ψαμμίτας.

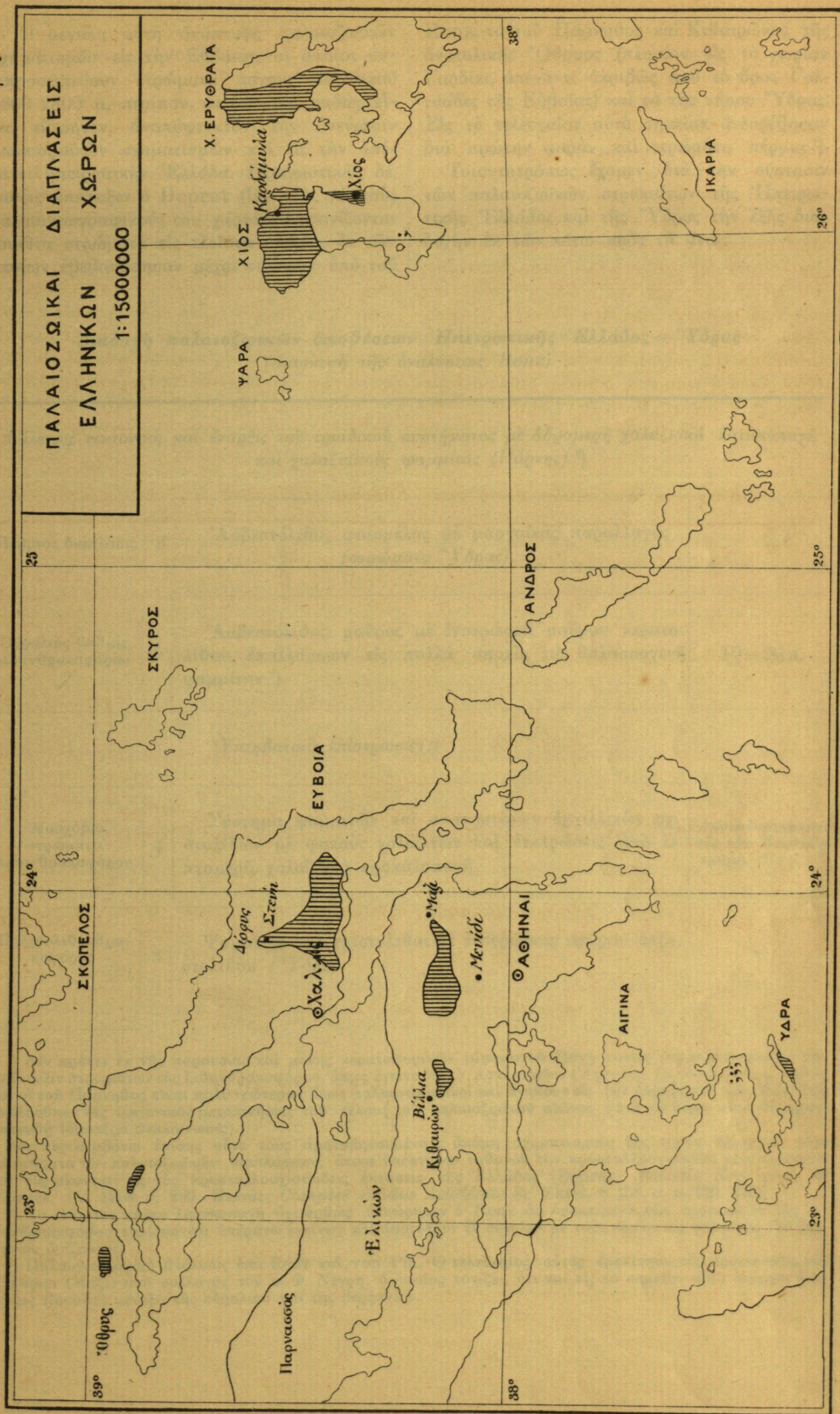
Οὐράλιος βαθμὶς λιθάνθρακοφόρου	5	Ἀσβεστόλιθος μαῦρος	500 μ.
Ἐπεμβατικὴ ἐπίστρωσις (<i>transgression</i>)			
Μοσχόβια ἢ δινάντια στρώματα λιθάνθρακοφόρου	3-4	Σύστημα ψαμμιτῶν, γραουβάκη, μαύρων κερατολίθων (λυδιτῶν) καὶ χαλαζιακῶν λατυποπαγῶν (σειρὰ Στενῆς)	1000-1200 μ.
Δεβόνιος διάπλασις	2	Σύστημα ψαμμιτῶν, σχιστολίθων καὶ φυλλιτῶν ἀρχόμενον μὲ κροκαλοπαγῆ καὶ λατυποπαγῆ (σειρὰ Σέτας)	
Προδεβόνιοι σηματισμοὶ	1β	Ἀσβεστολιθικὸς ὀρίζων Ὀλύμπου	500 μ.
	Ἀσύμφωνος ἐπίστρωσις (<i>discordance</i>)		
	1α	Σύστημα ἀδρομερῶν ψαμμιτῶν, ἀρκοζῶν καὶ χαλαζιακῶν σχιστῶν (σειρὰ Γαλτσάδων)	500-600 μ.

¹⁾ Τὸ γεωγραφικὸν ὑπόβαθρον τοῦ σχεδιαγράμματος τούτου ἐσχεδίασεν εὐγενῶς ἐκ τοῦ ἄτλαντος Stieler ὁ βοηθὸς τοῦ Ἐργαστηρίου κ. Γ. Βορεάδης.

²⁾ Ἴδε τὸν λεπτομερέστερον χάρτην « Ἀρχιμήδης » 1915.

ΠΑΛΑΙΟΓΩΙΚΑΙ ΔΙΑΠΛΑΣΕΙΣ
ΕΛΛΗΝΙΚΩΝ ΧΩΡΩΝ

1:15000000



Ἡ μεγάλη αὐτὴ ἀνάπτυξις παλαιοζωϊκῶν σχηματισμῶν εἰς τὴν Εὐβοίαν, οἱ ὅποιοι ἀντιπροσωπεύουν στρώματα πάχους συνολικοῦ 2600 2800 μ. περίπου, κατέστησεν, καθὼς εἶναι εὐνόητον, ἀναλόφρευκτον τὴν ἀνεύρεσιν παλαιοζωϊκῶν σχηματισμῶν καὶ εἰς τὴν ἀπέναντι ἠπειρωτικὴν Ἑλλάδα. Πραγματικῶς δέ, καθὼς ὑπέδειξεν ὁ Deprat (ἴδε τοὺς γενικοὺς παλαιογεωγραφικοὺς τοῦ χάρτα), ἐμφανίζονται τοιαῦτα στρώματα εἰς πλείστα σημεῖα, ἐκ τῶν ὁποίων ἐβεβαιώθησαν μέχρι σήμερον ὑπὸ τοῦ

Renz τὰ τοῦ Πάρνηθος καὶ Κιθαιρώνας, τῆς ἀνατολικῆς Ὄθρου (πλησίον εἰς τὸ χωρίον Γαρδίκι, ἀπέναντι ἀκριβῶς ἀπὸ τὸ ὄρος Γαλτσάδες τῆς Εὐβοίας) καὶ τὰ τῆς νήσου Ὑδρας. Εἰς τὸ τελευταῖον αὐτὸ σημεῖον ἀνευρέθησαν διὰ πρώτην φορὰν καὶ στρώματα πέρμια¹⁾.

Τοιοτοτρόπως ἔχομεν διὰ τὴν σύστασιν τῶν παλαιοζωϊκῶν στρωμάτων τῆς ἠπειρωτικῆς Ἑλλάδος καὶ τῆς Ὑδρας τὴν ἑξῆς διαδοχὴν ἐκ τῶν κάτω πρὸς τὰ ἄνω:

Διαδοχὴ παλαιοζωϊκῶν ἀποθέσεων ἠπειρωτικῆς Ἑλλάδος — Ὑδρας
(Διασκευὴ τῆς ἀναλύσεως Renz).

Διάλειψις τεκτονικὴ καὶ ἔναρξις τοῦ τριαδικοῦ οὐστήματος μετ' ἄδρομερῆ χαλαζιακὰ λατυποπαγῆ καὶ χαλαζιακοὺς ψαμμίτας (Πάρνης)²⁾

Πέρμιος διάπλασις	6	Ἀσβεστόλιθος φαιομέλας μετ' μαργαϊκὰς παραλλαγὰς (στρώματα Ὑδρας).	—
Ὄθραλιος βαθμὶς λιθάνθρακοφόρου	5	Ἀσβεστόλιθος μαῦρος μετ' ἐνστρώσεις μαύρου κερατολίθου ἐπαλλάσσων εἰς πολλὰ σημεῖα μετ' θαλασσογενῆ ψαμμίτην ³⁾	10—20 μ.
<i>Ὑπερβατικὴ ἐπίστρωσις (;)</i>			
Μοσχόβια στρώματα λιθάνθρακοφόρου	4	Σύστημα ψαμμιτῶν καὶ σπανιωτέρων ἀργιλικῶν σχιστολίθων μετ' φακοὺς χαλαζιτῶν καὶ ἐνστρώσεις ἀπὸ λεπτομερῆ χαλαζιακὰ κροκαλοπαγῆ	ἀποκαλυπτόμενον εἰς τὸν Πάρνηθα τμήμα 200 μ.
Παλαιολιθάνθρακοφόρος	3	Ψαμμίται καὶ σχιστολίθοι μετ' ἐνστρώσεις μαύρου ἄσβεστολίθου (Ὑδρα)	—

¹⁾ Δὲν πρέπει ἐκ τῆς παρουσίας καὶ μόνης κερατοφυρικῶν τόφων νὰ ἐξάγῃ κανεὶς συμπεράσματα διὰ τὴν ἀνάπτυξιν στρωμάτων τῆς λιθάνθρακοφόρου, ὅπως ἐγένετο διὰ τὸ Ἀσκληπιεῖον (Ἀργολίς). Οἱ τόφοι αὐτοί, καθὼς καὶ οἱ τοῦ Πάρνηθος εἶναι πολὺ νεώτεροι, ἴσως παλαιοτριαδικοὶ καὶ ἀνήκουν εἰς τὴν ἐκρηξιγενῆ περιόδον, ἣτις ἠκολούθησε τὰς τεκτονικὰς μετακινήσεις τοῦ τέλους τοῦ παλαιοζωϊκοῦ αἰῶνος (διὰ τὸ θέμα αὐτὸ θὰ πραγματευθῆ ἰδιαιτέρα ἀνακοίνωσις).

Δὲν περιλαμβάνω ἐπίσης οὔτε τοὺς ἀμφισβητούμενους ἀκόμη σχηματισμοὺς τῆς νήσου Ἀμοργοῦ, οὔτε τὰ τμήματα τῶν παλαιοζωϊκῶν διαπλάσεων, ἅτινα ὑπέστησαν πιθανὸν τὴν κρυσταλλοσχιστώδη μεταμόρφωσιν καὶ εὐρίσκονται εἰς τὰς κρυσταλλοσχιστώδεις ἐκτάσεις τῆς Ἑλλάδος (Deprat, *Bulletin Soc. géol. de France*, IV, 1904, σ. 299. Κτενᾶς, *Comptes rendus Académie Sc. Paris*, τ. 158, σ. σ. 720, 878).

²⁾ Τὰ κόκκινα ταῦτα λατυποπαγῆ ὄχι ὀρθῶς ἐθεώρησεν ὁ Renz ὡς ὑποκείμενα τῶν στρωμάτων τῆς λιθάνθρακοφόρου· εὐρίσκονται ὑπεράνω ἐκείνων καὶ ἀποτελοῦν ἓν σύνολον μετ' τοὺς κόκκινους ψαμμίτας τοῦ βερφενίου ὀρίζοντος.

³⁾ Παλαιοντολογικὴ ἀνάλυσις ὑπὸ Renz καὶ von Pfa. Ὁ τελευταῖος αὐτὸς ἐμελέτησε τὰς προελεύσεις τοῦ Γκούρσι (Μάζι) ἀπὸ συλλογᾶς τοῦ κ. Φ. Νέγγη, ὁ ὁποῖος τονίζει, ὅτι καὶ εἰς τὸ σημεῖον αὐτὸ ὑπάρχει διάλειψις (lacune) μεταξὺ τῆς οὐραλίου καὶ τῆς βερφενίου.

Αἱ ἐμφανίσεις αὐταὶ τῆς Χίου, Ἀττικοβοιωτίας καὶ Ὑδρας, τὰς ὁποίας ἀνελύσαμεν εἰς τὰς γενικάς των γραμμὰς, μᾶς ἐπιτρέπουν τὴν ἐπομένην γεωλογικὴν σύνθεσιν:

Κατὰ τὴν διάρκειαν τοῦ μεγαλειτέρου μέρους τῆς λιθανθρακοφόρου περιόδου εἰς ὅλην τὴν ἀναφερθεῖσαν ἔκτασιν ἐκυριάρχει τὸ θαλάσσιον περιβάλλον ἐντὸς τοῦ ὁποίου ἀπετέθησαν οἱ ψαμμίται καὶ οἱ σπανιώτεροι ἀργιλικοὶ σχιστόλιθοι μετὰ τῶν κερατολίθων τὸ θαλάσσιον αὐτὸ περιβάλλον ἦτο ἀβαθές, εὐρίσκειτο μάλιστα πλησίον εἰς ἠπειρωτικὰς ἐκτάσεις, τῶν ὁποίων τὴν θέσιν δὲν δυνάμεθα νὰ διαγνώσωμεν ἀκόμη σήμερον ἀκριβῶς, ἐπειδὴ αἱ γνώσεις μας διὰ τὰς λοιπὰς ἀνθρακολιθικάς ἐμφανίσεις πρὸς βορρᾶν καὶ ἀνατολὰς τῆς Αἰγίδος εἶνε ἀτελεῖς. Οἱ ψαμμίται συνίστανται ἀπὸ κόκκους χαλαζίου, οἱ ὅποιοι κατὰ τὴν μικροσκοπικὴν ἐξέτασιν δεικνύουν γωνιώδη καὶ ὄχι ἀπετρογγυλωμένην μορφήν.

Διαφορετικὰ πῶς παρουσιάζονται αἱ συνθῆκαι καθ' ὅσον διευθυνόμεθα πρὸς Α, πρὸς τὴν Χίον καὶ τὴν Μικρασιατικὴν ἠπειρον, διότι ἐνταῦθα τὰ ἀνώτερα στρώματα τοῦ ὀρίζοντος 4 (= 4γ), πλὴν τῶν ψαμμιτῶν τῆς ἰδίας πετρογραφικῆς συνθέσεως, περιλαμβάνουν καὶ ἀδρομερῆ κροκαλοπαγῆ, τὰ ὁποία χαρακτηρίζουν κατ' ἐξοχὴν τὸν ἀνώτερον ὀρίζοντα τῆς Χίου· ἔχομεν ἐπομένως *σχηματισμοὺς πλησιάζοντας περισσότερον τὰς ἠπειρωτικὰς ἐκτάσεις*, ἴσως μάλιστα εὐρισκόμεθα ἤδη ἐντὸς περιοχῆς χερσαίων ἀποθέσεων. Τὸ ὅτι δὲν ἀποφαίνομαι ὀριστικῶς ὑπὲρ τῆς δευτέρας ἀπεκδοχῆς, αὐτὸ συμβαίνει διότι δὲν ἐγίνεν ἀκόμη ἡ ὀριστικὴ καὶ λεπτομερῆς πετρογραφικὴ ἀνάλυσις ὄλων τῶν ἐμφανίσεων τῆς λιθανθρακοφόρου τῆς Χίου· ἐκτὸς ἀπὸ τὴν παρουσίαν τῶν κροκαλοπαγῶν στρωμάτων καὶ τῆς ἐπαλλαγῆς αὐτῶν μετὰ τὰ ψαμμιτικά, ὑπάρχουν εἰς τινὰ σημεῖα καὶ ἴχνη φυτικά (ἐντὸς τοῦ ψαμμίτου τῆς Λαγκάδας), τὰ ὁποία θὰ συντελέσουν εἰς τὴν λύσιν τοῦ ζητήματος.

Μὲ πολὺ μικροτέραν ἀκρίβειαν βέβαια δύναται νὰ θέσῃ κανεὶς τὰ παλαιογεωγραφικὰ ὄρια μετὰ τῆς θαλασσίας (*μοσχοβίου*) καὶ τῆς χερσαίας φάσεως (*βεσιφαλίου*) μετὰ τὰς σημερινὰς μας γνώσεις· ἐν τούτοις εἰς τὴν Ἡρακλείαν τοῦ Εὐξείνου Πόντου ἡ χερσαία φάσις λαμβάνει τὴν μεγαλητέραν τῆς ἀνάπτυξιν, ὅπως πάλιν ἡ θαλασσία ἀναπτύσσεται κανονικὰ εἰς τὴν Εὐβοίαν καὶ τὴν Ἀττικο-Βοιωτίαν, ὅπου καὶ αὐτοὶ οἱ ψαμμίται ἀκόμη ἐγκλείουν φουσουλίνας.

Συμπερασματικῶς ἔχομεν, προκειμένου περὶ αὐτοῦ τοῦ ὀρίζοντος, *διαφορὰν φάσεως ἐντεῦθεν καὶ ἐκεῖθεν τοῦ Αἰγαίου*, ἡ ὁποία δὲν πα-

ρατρεῖται μὲν κατὰ τὴν ἐπομένην ἐποχὴν, τὴν οὐράλιον¹⁾, *παρουσιάζεται ὁμως πάλιν μετὰ τὴν ἔναρξιν τοῦ μεσοζωικοῦ αἰῶνος*· ἐντεῦθεν τοῦ Αἰγαίου ἐξακολουθοῦν καὶ μετὰ τοῦτο νὰ ἐμφανίζονται χερσαῖοι σχηματισμοὶ (κροκαλοπαγῆ καὶ λατυποπαγῆ τῆς παλαιοτριάδικης περιόδου τοῦ Πάρνηθος καὶ τῆς Εὐβοίας), ἐν ᾧ εἰς τὴν Χίον οἱ οὐράλιοι ἀσβεστολίθοι ἐξακολουθοῦν πρὸς τὰ ἄνω μετὰ τὴν ἰδίαν φάσιν, μεταπίπτουν ὀλίγον κατ' ὀλίγον εἰς ἀσβεστολίθους μαργαϊκοὺς φαιομαύρους (περμίους) καὶ αὐτοὶ πάλιν εἰς ἀσβεστολίθους ἀμμωνιοφόρους μεσοτριάδικους.²⁾

Πρὸς δυσμάς τοῦ μεσημβρινοῦ τοῦ Κιθαιρώνος δὲν ἀπαντοῦν οὐδαμῶς εἰς τὴν Ἑλλάδα στρώματα τῆς λιθανθρακοφόρου, οὔτε εἰς τὴν ἐπιφάνειαν, οὔτε εἰς βάθῃ μικρά. Ἡ παρουσία τοιούτων ἀποθέσεων εἰς μεγαλιέτερα βάθῃ δὲν εἶναι βέβαια ἀπίθανος, ἐὰν λάβῃ κανεὶς ὑπ' ὄψιν τὸ πάχος τῶν παλαιοζωϊκῶν στρωμάτων τῆς Εὐβοίας, τὰ ὁποία δὲν εἶναι δυνατὸν νὰ σταματοῦν ἀποτόμως. Ἀλλὰ κατὰ τὰς μέχρι τοῦδε ἐρεῦνας αἱ πολὺπλοκοὶ πτυχώσεις τῆς δυτικῆς Ἑλλάδος δὲν ἔφεραν εἰς τὴν ἐπιφάνειαν τοιαῦτα παλαιότερα στρώματα.

Τοῦναντίον πρὸς ἀνατολὰς, πέραν τῆς Χίου, συναντῶμεν, καθὼς ἀνέφερα ἤδη, τὰς παλαιοζωϊκὰς διαπλάσεις εἰς πλεῖστα σημεῖα τῆς μικρασιατικῆς ἠπείρου. Τὸ δυτικὸν τμήμα τῆς χερσονήσου Ἐρυθραίας, ἀπέναντι τῆς Χίου, δεικνύει ὑπὸ τοὺς μεσοζωϊκοὺς σχηματισμοὺς τοῦ Κορύκου καὶ τοῦ Μπόζ-ντάγ τὴν οὐράλιον βαθμίδα καὶ τὰς ἀρχαιοτέρας σχιστοψαμμιτικὰς ἀποθέσεις τῆς λιθανθρακοφόρου (Philippson). Ὅσον προχωροῦμεν μάλιστα πρὸς τὰ βορειοανατολικά, τόσον ἡ λιθανθρακοφόρος καὶ μάλιστα ὁ ὀρίζων μετὰ τῆς παλαιολιθανθρακοφόρου βαθμίδος (διναντίου) καὶ τῆς οὐραλίου λαμβάνει μεγαλυτέραν οικονομικὴν σημασίαν. Τοιοῦτοτρόπως εἰς τὰς ἀκτὰς τῆς Μαύρης θαλάσσης τὸ βεσιφάλιον σύστημα ἐγκλείει τὰ γνωστὰ σπουδαιότατα κοιτάσματα λιθανθράκων.

ΚΩΝΣΤ. Α. ΚΤΕΝΑΣ

(ἔπεται συνέχεια)

¹⁾ Οἱ φουσουλινοφόροι ἀσβεστολίθοι τοῦ Πάρνηθος περικλείουν πολλαχοῦ κόκκους χαλαζίου ψαμμιτικούς· σχηματίζονται τοιοῦτοτρόπως πραγματικὰ ψαμμιτοασβεστολιθικά πετρώματα.

Εἰς τὴν λεκάνην τῆς Ποντοηρακλείας—Ἀμισοῦ δὲν ἀνευρέθησαν ἀκόμη οὐράλια στρώματα· τοῦναντίον μάλιστα ἡ γλωφίς τῶν λιθανθράκων ὑποδεικνύει προέκτασιν τῆς χερσαίας φάσεως μέχρι τοῦ στεφανίου ὀρίζοντος (Zeiller).

²⁾ Πρόκειται περὶ τοῦ μεσοτριάδικου ὀρίζοντος, τὸν ὁποῖον ἐμελέτησε παλαιοντολογικῶς ὁ Schellwien. (Διεθνὲς Γεωλ. Συνέδριον, 1903, σελ. 139).