

**ΧΩΡΟΓΡΑΦΙΚΗ ΓΕΩΛΟΓΙΑ.**—Οἱ πρασινολιθικοὶ ἠφαιστειοὶ σχηματισμοὶ τοῦ Δευτερογενεοῦς εἰς τὴν Λαυρεωτικὴν\*, ὑπὸ τοῦ κ. Π. Κοκκόρου.  
 Ἐνεκοινώθη ὑπὸ τοῦ κ. Κωνστ. Α. Κτενᾶ.

Εἰς τὸ ΝΑ τμήμα τῆς Ἀττικῆς ἀπαντῶσιν εἰς πλεῖστα σημεῖα ἀπὸ Σπηλιαζέζας μέχρι Σουνίου, εἰς ζώνην μήκους 18 χλμ., μεμονωμένα κοιτάσματα πρασινολιθικῶν πετρωμάτων. Τοὺς σχηματισμοὺς αὐτοὺς ὁ LEPsius θεωρεῖ ὡς φλέβας γάββρου μεταμορφωθέντος, αἱ ὁποῖαι καθὼς ἐμφαίνεται ἐκ τῶν παρεχομένων ὑπ' αὐτοῦ γεωλογικῶν τομῶν κατέρχονται πρὸς τὸ βάθος. Τὴν τοιαύτην ἐκδοχὴν ἐπὶ τῆς φύσεως τοῦ ὕλικου τούτου καθιστᾷ ἀπίθανον ἢ τόσον συχνὴ ἐμφάνις τῶν σχηματισμῶν ἐπὶ μικρᾶς σχετικῶς ἐκτάσεως καὶ ἐντὸς τοῦ αὐτοῦ πάντοτε ὀρίζοντος. Ὁ κ. ΚΤΕΝΑΣ ἐδέχθη ὅτι τὸ ὕλικόν τοῦτο ἀνήκει εἰς διαβάσῃν ἐκχυθέντα εἰς ἐκτεταμένα καλύμματα ἐπὶ τῶν σχιστολίθων τῶν Ἀθηνῶν<sup>1</sup>. Πρὸς λύσιν τοῦ ζητήματος τῆ ὑποδείξει καὶ ταῖς ὁδηγίαις αὐτοῦ ἐξήτασα τοὺς προκειμένους σχηματισμοὺς ἐπιτοπίως μὲ τὸν εἰδικὸν σκοπὸν νὰ ἐξακριβωθῇ ἡ μορφολογία ἐνὸς ἐκάστου τῶν κοιτασμάτων καὶ ἡ πρὸς ἄλληλα σχέσις αὐτῶν. Περαιτέρω ἐκτίθενται εἰς γενικὰς γραμμάς τὰ πορίσματα τῆς ἐρεύνης ταύτης. Τὰ ἐκτενῆ δεδομένα τῆς γενομένης λεπτομεροῦς γεωλογικῆς καὶ πετρολογικῆς ἀναλύσεως θὰ δημοσιευθοῦν ἀλλαχοῦ. Εἰς τὸ δημοσίευμα ἐκεῖνο θὰ περιληφθοῦν οἱ γεωλογικοὶ χάρται καθὼς καὶ αἱ γεωλογικαὶ τομαὶ ἐπὶ τῶν ὁποίων βραβεύονται τὰ πορίσματα τῆς προκειμένης ἀνακοινώσεως.

**Γεωλογικὴ ἐμφάνις.**—Ὁ ὀλικὸς ἀριθμὸς τῶν πρασινολιθικῶν ἐμφανίσεων ἀνέρχεται εἰς 62, ἐκ τῶν ὁποίων 30 σημειοῦνται εἰς τὸν γεωλογικὸν χάρτην τοῦ LEPsius, αἱ δὲ λοιπαὶ ἀνευρέθησαν ὑπ' ἐμοῦ κατὰ τὴν γενομένην ἐπιτόπιον ἐξέτασιν. Πρῶτην ἔνδειξιν ἐπὶ τῆς μορφολογίας αὐτῶν παρέχει ἀπλή ἐπισκόπησις τοῦ γεωλογικοῦ χάρτου. Καταλαμβάνουν πᾶσαι τὰς κορυφὰς τοπικῶν ἀντικλίνων καὶ δεικνύουν ἴδιον προσανατολισμὸν κατὰ ζώνας παραλλήλους μὲ κατεύθυνσιν ΒΔ. Ἡ διεύθυνσις αὐτὴ συμπίπτει πρὸς τὴν παράταξιν κυματώσεων τοῦ συστήματος τῶν

\* P. KOKKOROS.—*Les roches vertes d'origine volcanique du Laurium.*—Ἀνακοίνωσις (ἀριθ. 40) ἐκ τοῦ Ὄρυκτολογικοῦ καὶ Πετρολογικοῦ Ἐργαστηρίου τοῦ Πανεπιστημίου Ἀθηνῶν.

<sup>1</sup> Περὶ τῶν πρασινολιθικῶν πετρωμάτων τῆς Λαυρεωτικῆς γίνεται λόγος μέχρι τοῦδε κυρίως εἰς τὰς ἐπομένας δημοσιεύσεις:

GAUDRY A. *Animaux fossiles et géologie de l'Attique.* Paris 1862, σ. 381.

CORDELLA, A., *Le Laurium.* Marseille 1869, σ. 55.

CAMBRESY, A., *Le Laurium.* Paris 1889, σ. 87.

LEPSIUS, R., *Geologie von Attica.* Berlin 1893, σ. 69 καὶ 94.

KTENAS, K., *Über die eruptiven Bildungen des Parnesgebirges in Attika.* *Centralblatt für Mineralogie etc.*, 1909, σ. 558.

σχιστολίθων Ἀθηνῶν λίαν ἀνεπτυγμένων εἰς τὴν περιοχὴν αὐτήν. Ἡ τοιαύτη θέσις των ὑποβάλλει τὴν ἐκδοχὴν ὅτι αἱ ἐν λόγῳ ἐμφανίσεις εἶναι ὑπολείμματα ἐνδὸς ἡ πλειόνων κοιτασμάτων ἐπικειμένων τῶν σχιστολίθων, τὰ ὁποῖα ἢ διὰ θρωσῆς κατέλιπεν ἐπὶ τῶν κορυφῶν καὶ κατὰ μῆκος τῶν πτυχώσεων τῶν ὑποκειμένων ἰζημάτων.

Ὅλα τὰ ἀνωτέρω κοιτάσματα ἀνεξαιρέτως συνδέονται μὲ τὸ σύστημα τῶν σχιστολίθων Ἀθηνῶν. Τὸ σύστημα αὐτὸ εἰς τὴν Λαυρεωτικὴν ἔχει μέγιστον πάχος περὶ τὰ 60 μ. οἱ δὲ πρασινολιθικοὶ σχηματισμοὶ ἀπαντῶσιν εἰς ἓνα καὶ μόνον ὄριζοντα, τὸν νεώτερον ὄλων τοῦ συστήματος.

Κατὰ τὰ ἀνώτερα σημεῖα τοῦ συστήματος τούτου ἀπαντᾷ ἐπίσης ἐντὸς αὐτοῦ, ὡς ἐνστρωσις, καστανόχρους χαλαζιομειγῆς καὶ σιδηρομειγῆς ἀσβεστόλιθος ἀναπτυσσόμενος συνήθως εἰς ἐκτεταμένας τραπέζας. Κατὰ τὴν περιοχὴν Πλάκας - Σπηλιαζέζας λαμβάνει σημαντικὸν πάχος καὶ ἐμφανίζεται λευκὸς - τεφρὸς λεπτοπλακώδης καὶ κατὰ στρώματα ψαμμιτικός. Ἀναγράφεται εἰς τὸν χάρτην τοῦ LEPsius εἰς ὠρισμένα σημεῖα μόνον, ἐν τούτοις ὅμως ἀποτελεῖ ὄριζοντα συνεχῆ καθ' ὅλην τὴν μελετηθεῖσαν ἔκτασιν. Πᾶσαι αἱ πρασινολιθικαὶ ἐμφανίσεις ἐπίκεινται τοῦ ἀσβεστολίθου τούτου, ἐκτὸς ἐλαχίστων εὐρισκομένων ἐντὸς τῶν ὑποκειμένων αὐτοῦ σχιστῶν. Εἰς τὰς περισσοτέρας τῶν ἐμφανίσεων ἔχομεν σαφεῖς ἐπαρὰς τοῦ πρασινολιθικοῦ ὕλικου. Εἰς ὅσας δὲ περιπτώσεις αἱ ἐπαφαὶ τῶν κοιτασμάτων δὲν ἀποκαλύπτονται εὐκρινῶς, ἢ παρακολούθησις τῶν τοπικῶν κυματώσεων τῶν σχιστολίθων ἐπέτρεψε τὸν παραλληλισμὸν πρὸς τὰ λοιπὰ κοιτάσματα.

Αἱ καθ' ὁμάδας πρασινολιθικαὶ συγκεντρώσεις λόγῳ τοῦ κοινοῦ τοῦ ὑποκειμένου ὄριζοντος συνδέονται εἰς ἴδια ἐκτεταμένα κοιτάσματα δύο ἢ τρία, τὰ ὁποῖα ἐπεκάλυπτον τὸν ἀνώτερον ὄριζοντα τῶν σχιστολίθων Ἀθηνῶν. Ἐκ τῶν ὑπαρχόντων στοιχείων δὲν εἶναι δυνατὸν νὰ ἐξακριβωθῇ ἂν τὰ κοιτάσματα ταῦτα ἀπετέλουν ἓν σῶμα, τὸ ὁποῖον ἐκάλυπτε τοὺς σχιστολίθους Ἀθηνῶν καθ' ὅλην τὴν ἔκτασιν ἀπὸ Σπηλιαζέζας μέχρι Σουνίου. Ἀνεζήτησα ἐπίσης μὴ τυχὸν ὑπάρχει ἐντὸς τῶν ὑπογείων μεταλλευτικῶν ἐργασιῶν τοῦ Ἄνω Σουνίου καὶ τοῦ Κυπριανοῦ προέκτασις τῶν ἐπιφανειακῶν ἐμφανίσεων. Τὸ ἀποτέλεσμα τῆς ἐρεύνης αὐτῆς ὑπῆρξεν ἀρνητικὸν καὶ εἰς ἐκεῖνα ἀκόμη τὰ σημεῖα, εἰς ἃ αἱ δημοσιευθεῖσαι γεωλογικαὶ τομαὶ (LEPsius) φέρουν τὰς πρασινολιθικὰς ἐμφανίσεις προεκτεινομένας εἰς βάθος (τομαὶ Μεγάλης Βίγλας καὶ Κυπριανοῦ).

Περαιτέρω παρέχονται στοιχεῖά τινα ἐπὶ τῶν διαστάσεων μερικῶν ἐκ τῶν πρασινολιθικῶν κοιτασμάτων. Μέγιστον πάχος περὶ τὰ 40 μέτρα διετήρησαν αἱ ἐμφανίσεις τῆς περιοχῆς Σπηλιαζέζας κατὰ τὰ ὑψόμετρα 235 (Μάλιε - Κοῦκι) 165 καὶ 140. Κατὰ τὴν κορυφὴν τῶν δύο πρώτων μεταξὺ τοῦ πρασινολιθικοῦ ὕλικου παρεμβάλλεται λεπτομερὲς σχιστολιθικὸν πέτρωμα ἀποκαθιστῶν διὰ τῆς παρουσίας του εἰς



ἀμφότερα τὴν πρὸς ἄλληλα σύνδεσιν. Κατὰ τὴν βᾶσιν τοῦ δευτέρου κοιτάσματος συναντᾶται ὡς μοναδικὴ περίπτωση ἐν Λαυρεωτικῇ σερπεντινωμένον περιδοιτικὸν ὕλικόν. Εἰς ἄλλα κοιτάσματα τὸ πάχος εἶναι μικρότερον, ὡς λ. χ. εἰς τὴν ομάδα τῶν κοιτασμάτων τῆς Μεγάλης Βίγλας, Ἐνω Σουνίου ἔνθα τὸ μέγιστον πάχος εἶναι περὶ τὰ 10 μ. Παρὰ τὸ μικρὸν ὅμως αὐτὸ πάχος ἢ ἐπὶ τῇ βᾶσει τῶν γεωλογικῶν δεδομένων σύνδεσις αὐτῶν παρέχει εἰς τὴν ὀριζοντίαν ἐπέκτασιν τοῦ κοιτάσματος ἐπιφάνειαν τοῦλάχιστον 2,5 χμ<sup>2</sup>.

**Πετρολογικοὶ χαρακτήρες.** — Ἡ μικροσκοπικὴ ἀνάλυσις τοῦ LEPSIUS γενομένη ἐπὶ δειγμάτων μέρους τῶν ἐμφανίσεων συνεπληρώθη δι' ἐξετάσεως μικροσκοπικῶν παρασκευασμάτων ἐπὶ δειγμάτων ἐξ ὧν τῶν κοιτασμάτων. Ἡ ἐξέτασις αὕτη δεικνύει ὅτι ἐκτὸς τριῶν μόνον αἱ ὑπόλοιποι 59 ἐμφανίσεις ἀνήκουν εἰς ἓν καὶ τὸ αὐτὸ ὕλικόν. Διαφοραὶ παρουσιάζονται ὡς πρὸς τὸν βαθμὸν ἀλλοιώσεως τῶν πρωτογενῶν συστατικῶν καὶ τὴν διάφορον ἀναλογίαν, ὑπὸ τὴν ὁποίαν εἰσέρχονται εἰς τὴν σύστασιν τῶν νεογενῶν ὄρυκτά.

Ἐκ τῶν πρωτογενῶν συστατικῶν τοῦ ἀρχικοῦ ἐκρηξιγενοῦς ὕλικου διετηρήθησαν, εἰς μικρὸν ἀριθμὸν ἐμφανίσεων, αὐγίτης καὶ ἔχνη τινὰ πολυδύμων βασικῶν πλαγιοκλάστων. Εἰς τινὰς τομάς ὁ αὐγίτης εἶναι ἰώδης τιτανιοῦχος, εἰς ἀποσάθρωσιν τοῦ ὁποίου ὀφείλεται ὁ ἐνίοτε ἀπαντῶμενος λευκὸξενος. Τὰ ἐπιγενῆ ὄρυκτά εἶναι ἀλβίτης, πεννίνης, ἐπίδοτον καὶ ἐνίοτε κλινοζοϊσίτης, ἀκτινόλιθος κροστιλβη καὶ γλαυκοφανής. Εἰς τινὰς τομάς εὐρέθησαν ἐπίσης τουρμαλίνης καὶ τιτανίτης. Τὰ συστατικὰ ταῦτα συσσωματοῦνται πρὸς ἰστὸν ποικιλοβλαστικόν.

Οἱ πρασινολιθικοὶ σχηματισμοὶ τῆς Λαυρεωτικῆς διακρίνονται εἰς δύο τύπους διαστελλομένους καὶ τοπογραφικῶς. Εἰς τὸν πρῶτον περιλαμβάνοντα τὰς ἐμφανίσεις τῆς περιοχῆς Σπηλιαζέζας-Βρωμοπουσίου· παρὰ τὰ νεογενῆ ὄρυκτά ἀπαντῶσι καὶ πρωτογενεῖς αὐγίται εἰς κρυστάλλους μέχρι 0,004<sup>m</sup> διαμέτρου καὶ ἔχνη πλαγιοκλάστων. Ἰδιαιτέρως καταφανεῖς εἶναι εἰς τὸν τύπον αὐτὸν αἱ μηχανικαὶ ἐπιδράσεις· οἱ αὐγίται εἶναι τεμαχισμένοι καὶ τὰ ἀμφιβολιτικὰ καὶ γλαυκοφανιτικὰ πρίσματα καμπυλωμένα. Εἰς τὸν δεύτερον τύπον περιλαμβάνοντα τὰς ὑπολοίπους ἐμφανίσεις ἢ ἀλλοιώσεις ὑπῆρξεν ὀλοκληρωτικὴ, οὐδενὸς σχεδὸν ἐκ τῶν πρωτογενῶν ὄρυκτῶν διατηρηθέντος. Ὁ ἀναφερόμενος εἰς τὰς μέχρι τοῦδε γενομένας μικροσκοπικὰς ἀναλύσεις ἐπὶ δειγμάτων τοῦ τύπου τούτου διαλλαγῆς εἶναι πράγματι ἐπίδοτον, διαστελλόμενον τοῦ διαλλαγοῦς ἀπὸ τὸν ὀπτικόν του χαρακτήρα καὶ ἀφθονοῦν εἰς τὰς προκειμένας ἐμφανίσεις.

Κατὰ τὰ ἀνωτέρω ἐκτὸς τριῶν μικρᾶς ἐκτάσεως κοιτασμάτων, πᾶσαι αἱ λοιπαὶ ἐμφανίσεις ἀνήκουν εἰς ἓν καὶ τὸ αὐτὸ ὕλικόν, ἐφ' ὅσον καὶ ἡ ἐξέτασις τῶν 32 νεωστὶ ἀνευρεθέντων κοιτασμάτων δίδει ἀνάλογα συμπεράσματα πρὸς τὰ πορίσματα τῆς

ἀναλύσεως τῶν λοιπῶν τῆς γενομένης ὑπὸ τοῦ LEPSIUS. Οἱ σχηματισμοὶ οὗτοι προΐοντα μεταμορφώσεως ἐκρηξιγενοῦς ὕλικου δέον νὰ καταταχθῶσι συμφώνως πρὸς τὴν ὀρυκτολογικὴν αὐτῶν σύστασιν εἰς τὰ πετρώματα, τὰ ὅποια οἱ γεωλόγοι τῶν Ἑλλήνων χαρακτηρίζουν μὲ τὸν ὄρον *πρασινίται*<sup>1</sup>.

**Συμπέρασμα.**— Ὁ συνδυασμὸς τῶν ἀνωτέρω δεδομένων ἐκ τῆς γεωλογικῆς καὶ πετρολογικῆς ἀναλύσεως παρέχει τὰ ἐξῆς πορίσματα ὡς πρὸς τὴν προέλευσιν τῶν προκειμένων πετρωμάτων:

1) Αἱ ἐμφανίσεις τῶν πρασινιτῶν τῆς Λαυρεωτικῆς ἀποτελοῦν ὑπολείμματα διαθρώσεως ἐνὸς ὕλικου *σχηματισθέντος* κατὰ τὸ τέλος τῆς ἀποθέσεως τῶν σχιστολίθων Ἀθηνῶν. Δεδομένου δὲ ὅτι οἱ σχιστόλιθοι αὐτοὶ ἀντιπροσωπεύουν χρονολογικῶς τὸ Παλαιοκρητιδικὸν (ἢ καὶ ἐν μέρει τὸ Νεο-Ἰουραϊκὸν) (LEPSIUS, ΝΕΓΡΗΣ) ὁ σχηματισμὸς τῶν πρασινιτῶν πρέπει νὰ εἶναι τῆς ἰδίας ἡλικίας.

2) Καθὼς ἐξάγεται ἐκ τῆς ἀναλόγου γεωλογικῆς καὶ πετρολογικῆς συστάσεως τῶν νεωστὶ ἀνευρεθέντων καὶ τῶν παλαιῶν κοιτασμάτων ὀλόκληρον τὸ ὕλικόν θὰ ἔχη τὴν αὐτὴν γένεσιν. Τὸ ἀρχικὸν ὕλικόν ἦτο εἴτε λάβα διαβάσου ἐκχυθεῖσα εἰς καλύμματα ἐπὶ τῆς τότε ἐπιφανείας εἴτε διαβασικοὶ τόφοι. Ἐκ τῶν δύο τούτων ἐκδοχῶν καθιστᾷ τὴν πρώτην πιθανωτέραν ἢ ὁμογένεια τῶν κοιτασμάτων καθ' ὄλον αὐτῶν τὸ πάχος.

#### RÉSUMÉ

Dans la partie SE de l'Attique (Laurium) on peut voir un peu partout, depuis Spiliazeza jusqu'au Sunium, sur une zone de 18 km environ de longueur, des affleurements plus ou moins étendus de roches vertes. LEPSIUS admet que ces roches sont des masses filoniennes de gabbro altéré et métamorphosé, qui se poursuivent en profondeur, et comme telles figurent dans les coupes géologiques données par lui<sup>2</sup>. Cependant, l'apparition si fréquente de cette formation éruptive dans une région très limitée, — et partout sous des conditions géologiques similaires dans les schistes d'Athènes — rend cette hypothèse inadmissible.

M. ΚΤÉΝΑΣ a émis l'opinion que les roches vertes du Laurium proviennent d'une lave diabasique épanchée en coulées sur les schistes<sup>3</sup>. Pour décider la question j'ai examiné, d'après ses indications, les affleurements du Laurium en poursuivant d'une façon minutieuse leur mode de gisement et leur position exacte dans le système des schistes. Les données détaillées de l'analyse géologique et pétrologique, suivies des croquis et des

<sup>1</sup> J. DE LAPPARENT. Leçons de Pétrographie, 1923, σ. 469.

<sup>2</sup> LEPSIUS R. Geologie von Attika Berlin 1893 p 69,94.

<sup>3</sup> ΚΤÉΝΑΣ, K. Über die eruptiven Bildungen des Parnesgebirges in Attika. *Centralblatt für Mineralogie* etc., 1909, p. 558.



coupes seront publiées ailleurs. Je me contente d'indiquer ici les résultats essentiels de mon étude.

Le nombre total des affleurements monte à 62 dont 30 sont notés dans la carte géologique de LÉPSIUS; les autres ont été trouvés au cours de mes recherches. Tous ces affleurements sont liés aux *schistes d'Athènes*. Dans la partie supérieure de ce système apparaît sur toute la région étudiée un calcaire brun quartzeux et ferrugineux, quelquefois gris ou blanc, en plaquettes; il constitue un horizon continu intercalé dans les schistes d'Athènes et surmonté par la plupart des gîtes de roches vertes.

Les différents affleurements éruptifs se groupent en deux ou trois gîtes étendus qui autrefois couvraient les schistes d'une façon continue. J'ai cherché dans les travaux souterrains récents de Megali-Vigla et de Kyprianos s'il y avait quelque part trace de roche verte, au-dessous des gîtes de la surface. Le résultat a été négatif.

D'autre part, l'analyse pétrologique prouve que tous les gisements appartiennent à un seul et même type, produit du métamorphisme d'une formation éruptive. La constitution minéralogique et la structure font classer ces roches parmi les produits métamorphiques que les géologues alpins désignent sous le terme de *prasinites*.

En somme, il résulte des données géologiques et pétrologiques:

1 Que les roches vertes du Laurium constituent les restes qui ont été laissés intacts par l'érosion d'une formation éruptive, formée vers la fin de la sédimentation des schistes d'Athènes. Étant donné que l'âge du système des schistes d'Athènes coïncide avec le Crétacé inférieur, — sinon avec le Jurassique supérieur —, c'est pendant ce temps qu'a eu lieu l'éruption.

2 Que tous les gisements ont la même origine. Cependant, on ne peut pas décider d'une façon rationnelle, si le matériel original constituait une lave diabasique épanchée en coulées ou s'il s'agit de produits de projection. L'homogénéité des gîtes dans leur masse rend la première opinion plus probable.

---

**ΧΩΡΟΓΡΑΦΙΚΗ ΓΕΩΛΟΓΙΑ.—Neue geologische Untersuchungen auf Ithaka,\* von H. Carl Renz.** Ἀνεκοινώθη ὑπὸ τοῦ κ. Κωνσ. Α. Κτενᾶ.

Wie in anderen griechischen Faziesgebieten sind die Foraminiferen auch im adriatisch-ionischen Revier von grundlegender Bedeutung für die stratigraphische Gliederung der Kreide und des älteren Tertiärs bis hinauf zum Aquitanien-Burdigalien.

\* ΚΑΡΟΛΟΥ ΡΕΝΤΣ.—Νέαι γεωλογικαὶ ἔρευναι εἰς τὴν Ἰθάκην.