

τῶν σκληρῶν λίθων, ἐξ ὧν κατασκευάσθησαν τὰ ἐργαλεῖα, ὅπερ ζήτημα παρήγαγε παλαιότερον πολλὰς ἔριδας δι' ἀνάλογα εὐρήματα ἀλλαχού τῆς Εὐρώπης καὶ τοῦ κόσμου. Τὸ ζήτημα τοῦτο διὰ τὴν Ἑλλάδα καλοῦνται νὰ λύσωσιν οἱ ὄρυκτολόγοι καὶ γεωλόγοι μας διασαφοῦντες οὕτως ἐνδεχομένως τὰς προϊστορικὰς ἐμπορικὰς σχέσεις τῶν ἀποκέντρων μερῶν τῆς χώρας μας.

ΑΝΑΚΟΙΝΩΣΕΙΣ ΜΗ ΜΕΛΩΝ

ΓΕΩΛΟΓΙΑ. — Νεώτεροι γεωλογικαὶ καὶ πετρολογικαὶ ἔρευναι ἐπὶ τοῦ γρανίτου τῆς Πλάκας τῆς Λαυρεωτικῆς*, ὑπὸ Γεωργίου Μαρίνου.
Ἐνεκρινώθη ὑπὸ κ. Κ. Ζέγγελη.

Αἱ ἔρευναι ἐπὶ τῆς μεταμορφώσεως εἰς τὰς μεταμορφωμένας περιοχὰς ἔδειξαν εἰς τὰς πλείστας τῶν περιπτώσεων τὴν συσχέτισιν αὐτῆς μὲ μεγάλας μάζας πλουτωνίων ἐκρηξιγενῶν πετρωμάτων καὶ ἰδίᾳ γρανιτῶν.

Ἡ νοτιοανατολικὴ Ἀττικὴ χώρα μὲ ἡμιμεταμορφωμένα πετρώματα παρουσιάζει μόνον εἰς τὴν ἀνατολικὴν Λαυρεωτικὴν φλέβας γρανιτικοῦ ὕλικου καὶ μίαν γρανιτικὴν ἐμφάνισιν, παρὰ τὴν Πλάκην.

Ὁ γρανίτης τῆς Πλάκας, παρὰ τὴν δημοσίαν ὁδὸν 6,5 χιλιομέτρα πρὸ τοῦ Λαυρίου, ἀνεκαλύφθη τὸ πρῶτον ὑπὸ τοῦ Fiedler [1]¹, ἔκτοτε δὲ ἐθεωρήθη ὑπὸ τῶν μεταλλευτῶν ὡς ὁ φορεὺς τῶν μεταλλοφόρων κοιτασμάτων τῆς Λαυρεωτικῆς. Κατὰ τοὺς παλαιότερους μελετητάς, ὡς ὁ Κορδέλλας [3] καὶ ὁ Cambresy [2], ἡ ἐμφάνισις τῆς Πλάκας εἶναι ἡ ἀποκάλυψις μικροῦ μόνον μέρους τῆς κορυφῆς μεγάλης πλουτωνείου γρανιτικῆς μάζης, ἡ ὁποία ἐκτείνεται εἰς βάθος κάτωθεν ὀλοκλήρου σχεδὸν τῆς Λαυρεωτικῆς. Ὁ Lepsius [7], ὁ κατ' ἐξοχὴν μελετητὴς τῆς Ἀττικῆς, δίδει τὰς περισσοτέρας πληροφορίας περὶ τῆς συστάσεως καὶ τοποθετήσεως τοῦ γρανίτου καθὼς καὶ τῶν φαινομένων τῆς ἐξ ἐπαφῆς μεταμορφώσεως, τὴν ὁποίαν προσέκλεσε οὗτος εἰς τὰ πέριξ πετρώματα. Κατὰ τὸν Lepsius πρόκειται περὶ βιοτιτικοῦ γρανίτου, τυπικοῦ γρανιτικοῦ ἰστοῦ, μὲ ἰδιόμορφα πολλὰ ὀρθόκλαστα, ἄφθονον χαλαζίαν καὶ τινα πλαγιόκλαστα. Βελονίδια ἀπατίτου καὶ κόκκοι μαγνητίτου ἀποτελοῦν τὰ δευτερεύοντα ὄρυκτά. Κερροστίλβη, μοσχοβίτης καὶ μικροκλινης ἔλλείπουσι.

Ὡς πρὸς τὴν μορφήν τοῦ κοιτάσματος ὁ Lepsius ἀναφέρει ὅτι πρόκειται περὶ μεγάλου ὑπενσωρεύματος, τὸ ὁποῖον πρὸς Α καὶ Δ ἀποκόπτεται ἀποτόμως καὶ φλεβοειδῶς, ἐνῶ πρὸς Β καὶ Ν προχωρεῖ πολὺ ὑπογείως ὑπὸ τὴν ράχιν τῆς ὑψηλῆς λοφο-

* G. MARINOS.—Nouvelles études géologiques et pétrologiques sur le granite de Plaka de la région du Laurium.

¹ Οἱ ἐντὸς ἀγκυλῶν ἀριθμοὶ ἀναφέρονται εἰς τὴν εἰς τὸ τέλος βιβλιογραφίαν.

σειράς τῶν Ριμπαρίων καὶ ὑπὸ τὴν Καμαρίζαν, ἐξ αὐτοῦ δὲ ἐκφύονται αἱ ὄξινοι ἐκρηξιγενεῖς φλέβες αἱ ἀπαντῶσαι εἰς Λαυρεωτικὴν καὶ τὰς ὁποίας ἐσημείωσε πρὸς Ν μέχρι τῆς Καμαρίζης. Περαιτέρω ἐκφράζει ἀμφιβολίας ἐὰν ὁ γρανίτης προεκτείνεται πρὸς Β καθότι βορειότερον αὐτοῦ δὲν παρατηροῦνται τοιαῦται φλέβες ὅπως καὶ εἰς Ν.

Ὁ Κτενᾶς [4], ἐκ τοῦ γεγονότος ὅτι αἱ ὄξινοι φλέβες συνεχίζονται μέχρι τοῦ Σουνίου, συμπεραίνει ὅτι ὁ γρανίτης τῆς Πλάκας συνεχίζεται εἰς βάθος πολὺ νοτιότερον τῆς Καμαρίζης.

Ὡς πρὸς τὴν ἡλικίαν τῆς ἐκρήξεως ὁ Lepsius νομίζει ὅτι ἔγινε μετὰ τὸ Κρητιδικόν, ὁ δὲ Νέγρης [10] μετὰ τὴν συμπλήρωσιν τῆς Λαυρεωτικῆς πτυχῆς, ἠωκαινικῆς κατ' αὐτὸν ἡλικίας.

Νεώτερα στοιχεῖα διὰ τὴν ταξινομήσιν τοῦ γρανίτου τῆς Πλάκας, συμφώνως πρὸς τὰς σημερινὰς ἀντιλήψεις τῆς ἐπιστήμης ἔπρεπε νὰ δοθῶν¹. Ὁ Washington [14] ἀναφέρει εἰς τὸ σύγγραμμα αὐτοῦ [14] τὸν γρανίτην τῆς Πλάκας, δίδων μάλιστα τὴν δυναμικὴν ὀρυκτολογικὴν σύστασιν καὶ τὰς παραμέτρους, ἔχων ὅμως ὡς βᾶσιν τὰς παλαιὰς ἐργασίας τοῦ Lepsius.

Εἰς τὴν περιοχὴν τῆς Πλάκας ὁ γρανίτης κατέχει τὰ χαμηλότερα ὑψόμετρα, ἐξαιρέσει δὲ τοῦ λόφου 270 καὶ τοῦ λοφίσκου 208 ὅλοι οἱ ὑψηλότεροι λόφοι ἀποτελοῦνται ἀπὸ ἀσβεστολίθους ἢ μεταμορφωθέντα στρώματα, τὰ ὅποια ἀνθίστανται περισσότερο τοῦ γρανίτου εἰς τὴν διάβρωσιν. Μακροσκοπικῶς ὁ γρανίτης ἐμφανίζεται μὲ χρῶμα λευκότεφρον, μικροὺς κρυστάλλους καὶ ἄφθονον βιοτίτην, ὅστις σχηματίζει καὶ πυκνότερα συσσωματώματα κατὰ τόπους. Μικροσκοπικῶς διακρίνονται ἄστριος, βιοτίτης, χαλαζίας, μαγνητίτης, ζιρκόνιον καὶ ἀπατίτης. Ποσοτικῶς ὑπερέχουν οἱ ἄστριοι. Ἐξ αὐτῶν τὸ πλεῖστον εἶναι ἀσβεστονατριούχα πλαγιόκλαστα, κατὰ πολὺ δὲ ὀλιγώτερον ὁ ἀλβίτης καὶ τὸ ὀρθόκλαστον. Μικροκλινῆς ἐλάχιστος. Τὰ ὑπὸ τοῦ Lepsius σημειούμενα ὡς ζωνώδη ὀρθόκλαστα εἶναι πλαγιόκλαστα.

Τὰ πλαγιόκλαστα εἶναι κατὰ τὸ πλεῖστον πολύδυμα κατὰ τὸν ἀλβιτικὸν ἢ καὶ κατὰ τοὺς δύο νόμους, μὲ σαφεῆ ζωνώδη κατασκευὴν. Ἐκ μετρήσεων εἰς τὰς ὠρισμένας τομὰς πολυδύμων κατὰ (010) (μέθοδος M. Levy) καὶ εἰς τομὰς π_ρ (μέθοδος Fouqué)

¹ Ὁ γρανίτης τῆς Πλάκας ἔχει προκαλέσει μεταμόρφωσιν ἐξ ἐπαφῆς εἰς τὰ πέριξ αὐτοῦ πετρώματα, τὰ ὅποια μετεβλήθησαν εἰς τοὺς σκληροὺς καὶ συμπαγεῖς πλακίτας, ὡς καλοῦνται ὑπὸ τῶν μεταλλευτῶν. Περὶ τῆς ἀρχικῆς προελεύσεως αὐτῶν ἔχουν διατυπωθῆ διάφοροι γνῶμαι. Ὁ Κτενᾶς θεωρῶν ὅτι τὸ ζήτημα θὰ λυθῆ κατόπιν λεπτομεροῦς καθορισμοῦ τῆς ὀρυκτολογικῆς συστάσεως τῶν πλακιτῶν μοῦ ἀνέθεσεν ὀλίγον πρὸ τοῦ θανάτου του, τὸ θέμα τοῦτο πρὸς μελέτην. Ὁ κατόπιν διεθυντὴς τοῦ Ἐργαστηρίου Ὄρυκτολογίας Πανεπιστημίου Ἀθηνῶν, καθηγητῆς κ. Γεωργαλᾶς ἐνέκρινε τὴν μελέτην τοῦ θέματος τούτου παρέχων εἰς ἐμὲ συνάμα πᾶσαν ἐνίσχυσιν. Εἰς προσεχῆς δημοσίευσμα ἐπὶ τῶν σχετικῶν συμπερασμάτων θὰ περιλαμβάνωνται ὁ γεωλογικὸς χάρτης τῆς περιοχῆς καὶ αἱ λεπτομερέστεραι τομαί.

καθώς και ἐκ τῆς ἐκτιμήσεως τοῦ δ. διαθλάσεως ἐν συγκρίσει πρὸς τὸν χαλαζίαν καὶ τὸ βάλσαμον τοῦ Καναδά, συνάγεται ὅτι πρόκειται κατὰ τὸ πλεῖστον περὶ ἀνδρ-
σινῶν μέχρι καὶ τοῦ λαβραδορίου. Ὁ προσδιορισμὸς τοῦ εἰδικοῦ βάρους λόγῳ τῆς ζωνώ-
δους κατασκευῆς τῶν πλαγιοκλάστων δὲν δύναται νὰ ἀποτελέσῃ ἀσφαλὲς στοιχείον.

Ὁ ὀλίγος ἀλβίτης ἀναγνωρίζεται ἐκ τοῦ ὀπτικοῦ του χαρακτῆρος καὶ τοῦ
μικροῦ δ. διαθλάσεως. Τὸ ἐλάχιστον τέλος ὀρθόκλαστον παρουσιάζει τὸ ἰδιάζον ὅτι
ἡ γωνία τῶν ὀπτικῶν ἀξόνων αὐτοῦ εἶναι σχεδὸν 0° , ὡς νὰ ἦτο μοναξονικόν, γεγονός
ὀφειλόμενον εἰς δευτερογενῆ θέρμανσιν ὡς κατωτέρω ἐκτίθεται [12]. Ἡ ξενομορφία
αὐτοῦ ὁ σχισμὸς καὶ ὁ σαφῶς μικρότερος δ. διαθλάσεως ἀπὸ τὸν τοῦ χαλαζίου καὶ
βαλσάμου ἀποκλείει τὴν συνταύτισιν αὐτοῦ μὲ ἀπατίτην.

Ὁ βιοτίτης, μᾶλλον ἰδιόμορφος, συνοδεύεται μὲ ἀρκετοὺς κόκκους μαγνητίτου,
ἰδίως εἰς τὴν περιφέρειαν. Ἐν μέρει ὑπέστη χλωριτίωσιν.

Ὁ χαλαζίας εὐρίσκεται εἰς μικροὺς ἢ ἀρκετὰ μεγάλους ξενομόρφους κόκκους.
Ὁ μαγνητίτης εἰς μικροὺς κόκκους ἐνίοτε εἰς κανονικὰ ὀκτάεδρα ὡς ἐγκλεισμα.
Ὁ συνοδεύων τὸν βιοτίτην μαγνητίτης φαίνεται ἐν μέρει δευτερογενῆς ἀποβληθεὶς
κατὰ τὴν χλωριτίωσιν. Ζιρκόνιον καὶ ἀπατίτης ὡς μικρὰ ἰδιόμορφα ἐγκλείσματα.

Δεῖγμα γρανίτου ληφθὲν ἐκ τοῦ κεντρικοῦ μέρους καὶ τελείως πρόσφατον (ἐκ
τῶν λατομείων), κατ' ἀνάλυσιν γενομένην ὑπὸ τοῦ κ. Raoult¹ ἔχει τὴν κατωτέρω
σύστασιν. Ἐξ αὐτῆς ἐξήγαγον τὴν ὀρυκτολογικὴν δυνητικὴν σύστασιν (virtuelle,
norm) καὶ τὰς μαγματικὰς παραμέτρους.

Χημικὴ ἀνάλυσις	Δυνητικὴ ὀρυκτολογικὴ σύστασις
SiO ₂ 69.78	Χαλαζίας 27.54
Al ₂ O ₃ 13.75	Ὁρθόκλαστον 19.46
Fe ₂ O ₃ 0.76	Ἀλβίτης 29.34
FeO 2.35	Ἀνορθίτης 12.23
MnO 0.14	Διοψίδιος 5.64
MgO 0.85	Ὑπερσθενής 2.65
CaO 3.98	Ἰλμενίτης 0.91
Na ₂ O 3.45	Μαγνητίτης 1.16
K ₂ O 3.26	Ἀπατίτης 0.34
TiO ₂ 0.81	Ὑδωρ 1.01
P ₂ O ₅ 0.09	100.28
H ₂ O + 0.75	An% 29.42
H ₂ O - 0.26	Or/P1 0.47
CO ₂ —	Σβ 10.70
100.23	Q/P1 = 0.66

¹ Πετροχημικὴ συλλογὴ Ἐργαστηρίου Ὀρυκτολογίας Πανεπιστημίου Ἀθηνῶν, ἀριθ. 118.

Τὸ ὑπολογιζόμενον δυνητικὸν ὀρθόκλαστον εἶναι πολὺ ὀλιγώτερον, καθ' ὅτι τὸ πλεῖστον τοῦ K_2O περιέχεται εἰς τὸν βιοτίτην.

Αἱ μαγματικαὶ παράμετροι εἶναι: I (II). 4. 2. 3.

Ὁ χημισμὸς κατὰ Niggli [11] εἶναι:

si	322	al	37	fm	18	c	20
alk	25	k	0.38	mg	0.33	c/fm	6 (Schnitt)

Τὸ εἰδικὸν βάρος εἶναι 2,66¹.

Ὁ ἰστὸς δὲν εἶναι ὁ τυπικὸς γρανιτικός, ἀλλὰ μᾶλλον πορφυριτικός. Τὰ ποσοτικῶς ὑπερέχοντα πλαγιόκλαστα καὶ ὁ βιοτίτης εὐρίσκονται εἰς ἰδιομόρφους κρυστάλλους, μετὰξὺ δὲ αὐτῶν παρεμβάλλεται ὡς ἐνδιάμεσος ὕλη τὰ ξενόμορφα ἀλβίτης, ὀρθόκλαστον καὶ χαλαζίας (εἰκ. 1).

Κατὰ τὴν συστηματικὴν τοῦ Niggli [11] πρόκειται περὶ *γρανοδιορίτου*. Κατὰ Lacroix [5], [13], περὶ ἐνδιαμέσου τύπου μετὰξὺ *ἀκροϊτικοῦ γρανίτου* καὶ *γρανοδιορίτου*. Νομίζω ὅτι ὁ καθορισμὸς τοῦ γρανίτου τῆς Πλάκας ὡς γρανοδιορίτου εἶναι ὁ ἀκριβέστερος, καθ' ὅσον τὸ πλαγιόκλαστον ὑπερβαίνει τὸ ὀλιγόκλαστον.

Πρὸς N τὰ ὄρια τοῦ γρανοδιορίτου παρατηροῦνται καλλίτερον εἰς τὰς χαράδρας ἐκατέρωθεν τοῦ λόφου 270. Ἐκεῖ παρατήρησα ὅτι ὁ πλουτωνίτης κόπτει τὰ πέριξ μεταμορφωμένα στρώματα τοῦ συστήματος τῶν κατωτέρων σχιστολίθων καὶ μάλιστα ὑπέγκνεται αὐτῶν (τομαὶ 1, 2). Ὀλίγα φλέβες ἐκ τοῦ ἰδίου ἀκριβῶς ὕλικου διασχίζουν τὴν ἐπαφήν.

Πρὸς B ὁ γρανοδιορίτης δὲν ἔρχεται εἰς ἄμεσον ἐπαφήν μετὰ τοῦ ἀνωτέρου μάρμαρου καὶ κατωτέρου ἀσβεστολίθου, ὡς σημειοῖ ὁ Lepsius. Παρεμβάλλεται λεπτὴ ζώνη πλαιοτῶν, ἐπὶ πλεόν δὲ τὰ ἀνθρακικὰ πετρώματα ὑπέστησαν μικρὴν κατὰ τόπους μεταμόρφωσιν. Ἐντὸς ἀβαθοῦς χαράδρας πρὸς B τῆς Πλάκας φαίνεται (εἰκ. 2) ἡ ἐπαφὴ τοῦ γρανοδιορίτου, ἣτις δὲν προχωρεῖ ὑπὸ τὰ στρώματα, ἀλλὰ κατέρχεται με ἀρετὴν κλίσιν πρὸς τὸ μέρος τοῦ γρανοδιορίτου, ὅστις ἐκβάλλει φλεβοειδεῖς ἀποφύσεις. Βορειότερον συναντᾶται παρείσακτος κοίτη καὶ περαιτέρω, μετὰ ζώνην πλαιοτῶν, τὸ ἀνώτερον μάρμαρον.

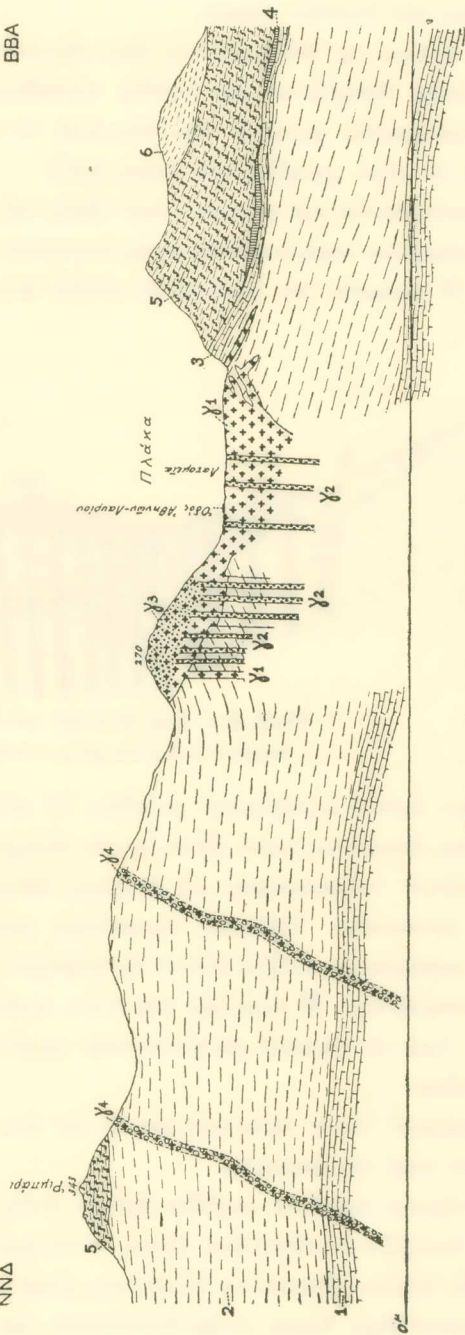
Ἡ ἐπαφὴ γρανοδιορίτου καὶ πέριξ πετρωμάτων εἶναι πάντοτε ἀπότομος Ἐγκλείσματα ἐναλλογενῆ κυρίως εἰπεῖν δὲν συναντῶνται (τεμάχια μόνον πλακίτου παρὰ τὴν ἐπαφήν).

Οὐδεμίαν γενομένην μετακίνησιν παρατήρησα μετὰξὺ τοῦ γρανοδιορίτου ἢ τῶν ἀποφύσεων αὐτοῦ καὶ τῶν πέριξ πετρωμάτων, ὅπως ἐπίσης δὲν παρατηρεῖται καὶ μετὰξὺ τῶν ὀρυκτολογικῶν συστατικῶν τοῦ ἰδίου.

¹ Τὰ εἰδικὰ βάρη προσδιορίσθησαν διὰ τῶν ζυγῶν Jolly καὶ Walker.

Έπομένως ό γρανοδιορίτης αποτελεί σωρόν διεισδύσαντα κατά τό τέλος τής περιόδου τών μετακινήσεων τών στρωμάτων τής Λαυρεωτικής και κατόπιν τών διαρρήξεων, αί όποσαι έπηκολούθησανταύτας. Τούς τοιούτους γρανίτας χαρακτηρίζουν έν τή σημερινή συστηματική τών γρανιτικών μαζών ως γρανίτας διεισδύσεως μεταεκτομικούς (κατά Se-derholm [15]).

Μετά τήν τοποθέτησιν του μάγματος και τήν στερεοποίησιν αυτού έπηκολούθησε δευτέρα έκρηξις. Καθ' όλην τήν έκτασιν του γρανοδιορίτου, ιδίως ΝΑ, ύπάρχει μεγάλη άφθονία άπλιτικών φλεβών διασταυρουμένων, με κατευθύνσεις ΔΒΔ και ΑΒΑ, πλουσίων εις χαλαζιαν και πτωχοτάτων εις μαύρα όρυκτά. Τά πλείστα τών φλεβιδίων πάχους όλίγων μέχρι δεκάδος εκατοστών αποτελούνται εκ μόνου χαλαζιου. Ταύτα προερχόμενα κατακορύφως εκ του βάθους διασχίζουν τόν ύποκείμενον πλακίτην συνεχιζόμενα έντός του ύπερκειμένου γρανοδιορίτου. Τά φλεβίδια παρατήρησεν ό Lepsius δέν απέδωσεν όμως μεγαλύτεραν σημασίαν, θεωρήσας ότι έσχηματίσθησαν δευτερογενώς κατά τήν αποσάθρωσιν του γρανοδιορίτου, ένθ' τουναντίον είναι σχηματισμοί τής μετεκρηξιγενούς περιόδου, ή δε άνοδος του ύλικου αυτών εκ του βάθους επέδρασε επί του στερεου ήδη γρανοδιορίτου. Ούτος υπέστη δευτερογενή θερ-



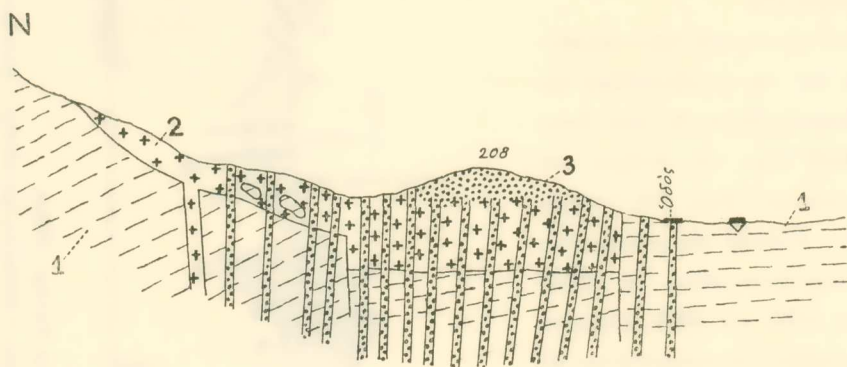
Τομή 1.—Τομή Ριμπάρι-Πλάκα.

1 κατώτερον μέσσοσ, 2 τό σύστημα τών πλακίτων, 3 άνώτερον μέσσοσ, 4 ένδιάμεσος σχιστόλιθος, 5 κατώτερος άβεστολίθος, 6 άνώτερος σχιστόλιθος. γ1 γρανοδιορίτης Πλάκας, γ2 άπλιτικοί-χαλαζιακοί φλέβες, γ3 πέτρωμα άνάμικτον εκ γ1 και γ2, γ4 φλέβες εκ γρανιτικού πορφύρου (ένόριτου), έν προβολή. Τό πάχος τών φλεβών γενικώς είναι ηξέμημον.

μανσιν συνεπεία τῆς ὁποίας τὸ ὀρθόκλαστον ὑπέστη τὴν προαναφερθεῖσαν μεταβολὴν τῆς γωνίας τῶν ὀπτικῶν ἀξόνων.

Ὁ λοφίσκος ὑψ. 208 παρὰ τὴν ὁδόν, ἀποτελεῖται εἰς τὴν βᾶσιν ἀπὸ γρανοδιορίτην, ὃ ὁποῖος διασχίζεται ἀπὸ πλῆθος φλεβιδίων ἐκ χαλαζίου (εἰκ. 3). Τὸ ὑλικὸν αὐτῶν συσσωρευθὲν πρὸς τὰ ἄνω ἀποτελεῖ τὸ πέτρωμα τῆς κορυφῆς τοῦ λόφου (τομὴ 2), ἐκ μόνου χαλαζίου (εἰδ. βάρος 2,61).

Παρατηροῦνται καὶ φαινόμενα ἀνατήξεως καὶ ἀναμίξεως τῶν δύο ὑλικῶν. Τεμάχια γρανοδιορίτου περικλεισθέντα ἐντὸς ἀπλιτικῶν φλεβῶν ἀνετήχθησαν εἰς τὴν περιφέρειαν. Ἡ παρουσία τοῦ βιοτίτου ἐν αὐτοῖς δεικνύει τὰ ὅρια αὐτῶν οἱ δὲ ἄστριοι



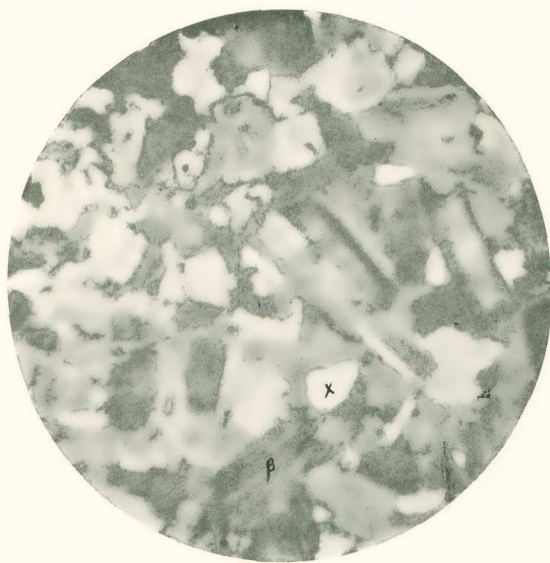
Τομὴ 2.— Τομὴ Β-Ν διὰ τοῦ λοφίσκου 208.

1 Πλακίται, 2 Γρανοδιορίτης, 3 Χαλαζιακὸν ὑλικόν.

περικλείουν ἄφθονα ἐγκλείσματα χαλαζίου. Τὸ πέτρωμα τῆς κορυφῆς τοῦ λόφου 270 εἶναι τύπος ἀναμίκτου ὑλικοῦ. Εἶναι λευκόν, σιληρόν, σακχαρῶδες, εἰδικοῦ βάρους 2,44, ἰστοῦ μᾶλλον γρανουλιτικοῦ, μὲ ἄστριους θόλους μόλις παρουσιάζοντας ἀρχικὴν ζωνώδη κατασκευήν. Ὑπάρχουν περισσότερα μετασχηματισθέντα ὀρθόκλαστα. Οἱ ἄστριοι περικλείουν χαλαζίαν καὶ τὸ ἀντίστροφον. Ὁ βιοτίτης ἐλλείπει, ἀντ' αὐτοῦ δὲ ὀλίγος μοσχοβίτης. Ἡ παρουσία ἐπὶ πλέον ἐγκλεισμάτων σιδηρούχων μεταλλικῶν ὀρυκτῶν (καὶ τῶν ἀρχαίων μεταλλευτικῶν φρεάτων) ἀποδεικνύει ἔτι τὴν ἐπίδρασιν ἐκεῖ ἀτμίδων.

Παρόμοιον ὑλικὸν συνήνησα καὶ εἰς τὴν ἄνω ἀπέναντι βόρειον πλευρὰν τοῦ γρανοδιορίτου παρὰ τὴν ἐκκλησίαν.

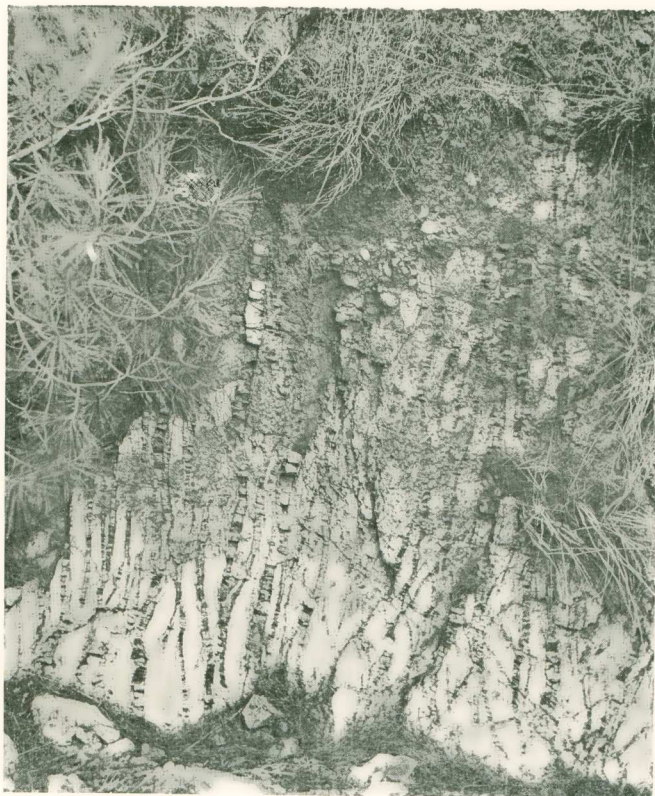
Ὑπάρχουν καὶ ἄλλα φλεβίδια ἄφθονα ἐντὸς τοῦ πλουτωνίτου, πάχους ἀσημάντου καὶ διασχίζοντα ἀδιαφόρως αὐτόν, κατὰ προτίμισιν ὅμως εἰς τὰς παρειάς τῶν ἀπλιτικῶν φλεβῶν. Σύγκεινται ἐξ αἰγίτου, χλωρίτου, ἐπιδότου, ἀμφιβόλων (ιδίως πρᾶσινης κερροστίβης). Ἐντὸς αὐτῶν διακρίνονται καὶ μικροὶ κανονικώτατοι κρύσταλλοι τιτανίτου. Ἐπὶ πλέον παρὰ τὰ λατομεῖα διακρίνονται φλέβες, πάχους ἑκατοστῶν, ἐκ



Εικ. 1. — Μικροφωτογραφία τοῦ γρανοδιορίτου Πλάκας.
Διακρίνονται ἡ ἰδιομορφία καὶ ἡ ζωνώδη κατασκευὴ τῶν πλαγιокλάστον.
χ=χαλαζίας, β=βιοτίτης, Nicols+. Μεγέθυνσις διαμέτρου 40.



Εικ. 2.—Φωτογραφία τῆς δυτικῆς πλευρᾶς τῆς κοίτης τοῦ ἀβαθοῦς ρεύματος πρὸς Β τῆς Πλάκας.
Ὁ γρανοδιοριτικὸς σωρὸς γρ (ἀριστερὰ) ἐκφύει ἀποφύσεις φλεβοειδεῖς αἱ ὁποῖα διασχίζουν τὸν πλακίτην πλ.



Εἰκ. 3.—Φωτογραφία τῆς ΝΑ πλευρᾶς τοῦ λοφίσκου ὑψ. 208,
ἐντὸς τῆς χαράδρας.

Τὰ φλεβίδια ἐκ χαλαζίου, ἀνερχόμενα ἐκ τοῦ βάθους διασχίζουν κατακορύφως
τον γρανοδιορίτην.

μελανερύθρου γρανάτου. Τὰ ὑλικά τῶν φλεβιδίων αὐτῶν εἶναι δευτερογενῆ προελθόντα κατὰ τὴν πνευματολυτικὴν καὶ ὑδροθερμικὴν μεταμόρφωσιν τῶν πέριξ πετρωμάτων, ἐντὸς τῶν ὁποίων συναντῶνται ἐν μεγάλῃ ἀφθονίᾳ μὲ τὴν διαφορὰν ὅτι μακρὰν τοῦ γρανοδιορίτου ἀπουσιάζει ὁ τιτανίτης. Πιθανὸν νὰ προέρχεται οὗτος ἀπὸ τὸν ἐν χλωρωτιώσει βιοτίτην.

Ἐκ τῶν ἀνωτέρω στοιχείων καταλήγω εἰς τὸ συμπέρασμα ὅτι, ἀντιθέτως πρὸς ὅτι ἕως τῶρα ἐνομιζέτο, ὁ γρανοδιορίτης τῆς Πλάκας ἔχει ἐντελῶς περιορισμένην ἀνάπτυξιν εἰς τὸ βάθος καὶ μάλιστα μικροτέραν παρ' ὅτι εἰς τὸ ἄνω μέρος. Ἡ προέλευσις αὐτοῦ εἶναι ἐκ μεγαλυτέρων γρανιτικῶν μαζῶν εὐρισκομένων εἰς μεγάλο βάθος. Κατὰ πόσον συνεχίζεται πρὸς τὰ κάτω ὑπὸ μορφὴν σωληνῶς (filon columnaire) ἢ συστήματος φλεβῶν δὲν δύναται νὰ ἐξακριβωθῇ ἐκ τῆς ἐπιφανείας. Πάντως ἀποκλείεται ἡ ὑπαρξίς μεγαλυτέρας γρανιτικῆς μάζης ἀνωθεν τοῦ ὀρίζοντος τοῦ κατωτέρου μαρμάρου ἢ καὶ εἰς τὰ ἀνώτερα μέρη αὐτοῦ. Γεωτρήσεις καὶ φρέατα ἐκτελεσθέντα πλησίον καὶ πέριξ τοῦ γρανοδιορίτου πρὸς Δ, Α καὶ Ν αὐτοῦ (Ἀδάμι, Μερκάτη, Ριπάρι κ.ἄ.) ἐφθασαν καὶ ἐπροχώρησαν ἐντὸς τοῦ κατωτέρου μαρμάρου χωρὶς νὰ συναντήσουν ἄλλον πλουτωνίτην. Ἐπὶ πλέον συνηγορεῖ καὶ ἡ ἐξέλιξις εἰς βάθος τῆς ἐξ ἐπαφῆς μεταμορφώσεως, ὡς θὰ ἐκθέσωμεν ἄλλαχοῦ. Ἐνταῦθα μόνον θὰ δείξωμεν ὅτι ἡ ἄνοδος τοῦ γρανοδιοριτικοῦ μάγματος ἔλαβε χώραν βραδύτερον τοῦ σχηματισμοῦ τῆς κυρίας μεταλλοφόρου διαπλάσεως τῆς Λαυρεωτικῆς.

Καθ' ὅλην τὴν μεταλλοφόρον Λαυρεωτικὴν ἀναφαίνονται μεγάλαι φλέβες μικρογρανουλίτου ἢ μᾶλλον γρανιτικοῦ πορφύρου μὲ βιοτίτην καὶ κεροστίλβην. Ἡ σύνδεσις αὐτοῦ πρὸς τὰ μεταλλοφόρα κοιτάσματα εἶναι γνωστὴ ἀπὸ τὴν ἀρχαιότητα, δι' ἣ καὶ εὐρῆται καλοῦνται. Ὁ Lepsius ἐθεώρησεν αὐτὰς ὡς ἀποφύσεις τοῦ γρανίτου τῆς Πλάκας, ἐξέφρασε δὲ τὴν ἀπορίαν, διὰ τὴν παρουσίαν ἐντὸς αὐτῶν τῆς κεροστίλβης, ἥτις ἀπουσιάζει ἀπὸ τὸ κοιτάσμα τῆς Πλάκας. Προέρχονται προφανῶς ἐκ βαθυτέρου μεγάλου βαθυλίθου. Ὅσαι ἐκ τῶν φλεβῶν τούτων εὐρίσκονται εἰς τὴν ζώνην τῆς μεταμορφώσεως τοῦ σωροῦ τῆς Πλάκας (Ἀδάμι) περιέχουν καστανὴν κεροστίλβην ἢ πρασίνην καστανίζουσαν· τουναντίον αἱ φλέβες αἱ μακρὰν τῆς Πλάκας περιέχουν μόνον πρασίνην κεροστίλβην (κατὰ τὴν περιγραφὴν τοῦ Lepsius)¹. Εἶναι γνωστὸν δὲ ὅτι ἡ πρασίνη κεροστίλβη διὰ θερμάνσεως μετατρέπεται εἰς καστανὴν [6].

Ἀλλὰ καὶ τὰ μεταλλοφόρα κοιτάσματα τὰ εὐρεθέντα πλησίον τοῦ γρανοδιορίτου ὑπέστησαν τὴν ἐξ ἐπαφῆς μεταμόρφωσιν. Ὁ πρῶτος καὶ δεύτερος μεταλλοφόρος ὀρίζων τῆς Λαυρεωτικῆς ἔχει μεγίστην ἔκτασιν ἐν αὐτῇ, ἀπὸ τοῦ Σουνίου μέχρι τῆς Σπηλιαζέζης καὶ Δασκαλειοῦ, ἐσχάτως δὲ ἀνεκαλύφθη καὶ εἰς τὸν Β. Ὑμηττόν. Ἐκ

¹ Νεωτέρα δειγματοληψία καθ' ὅλην τὴν Λαυρεωτικὴν ἔλλειπει.

τῶν σημαντικῶν κοιτασμάτων τῶν ὀριζόντων αὐτῶν ὑπὸ τὸ ὄρος Κουρόρα, Α τῆς Πλάκας, ἐκεῖνα τὰ ὁποῖα εἶναι πρὸς τὸ μέρος τοῦ γρανοδιορίτου παρουσιάζουν εἰς τὰ βαθύτερα σημεῖα τὸν σιδηροπυρίτην, τὸν συνοδεύοντα τὸν γαληνίτην, ἔχοντα ἐλαφρὰς μαγνητικὰς ιδιότητας. Βαθύτερον ἐντὸς τοῦ πλακίτου ἀντικαθίσταται ὁ σιδηροπυρίτης ὑπὸ μαγνητοπυρίτου, ἄνευ παραγενέσεως γαληνίτου. Ἐνῶ δὲ συνήθως κάτωθεν τῆς ἐπαφῆς ἀσβεστολίθου-πλακίτου δὲν συνεχίζονται τὰ μεταλλεύματα ἢ τὸ πολὺ ὡς φλέβες, ὁ μαγνητοπυρίτης (εἰδ. βάρους 4,59 μὴ νικελιοῦχος) προχωρεῖ πολλὰ μέτρα ἐντὸς τοῦ πλακίτου παρεμβαλλόμενος μεταξὺ τῶν διαστρώσεων αὐτοῦ¹.

Ἐπίσης εἰς τὰ περίξ τοῦ πλουτωνίου πετρώματα καθὼς καὶ εἰς τὰς ἐντὸς αὐτῶν φλέβας εὐρίτου διέκριναν μικροὺς κύβους σιδηροπυρίτου ἐντονώτατα μαγνητικούς.

Ὡς ἐξήγησιν δίδω ὅτι ὁ προϋπάρχων τοῦ γρανοδιορίτου σιδηροπυρίτης κατὰ τὴν δευτερογενῆ θέρμανσιν ἀπέκτησε μαγνητικὰς ιδιότητας, ἀφ' ἐτέρου δὲ διὰ τῆς ἐπιδράσεως θερμῶν διαλύσεων πλουσίων εἰς H_2S , ἐκ τοῦ μάγματος ἐκλυθεισῶν, μετετρέπη εἰς μαγνητοπυρίτην, ὑποστὰς καὶ δευτερογενῆ μετατόπισιν². Μεταβολαὶ τοιαύτης φύσεως εἰς τὸν σιδηροπυρίτην παρατηρήθησαν καὶ εἰς ἄλλας περιπτώσεις ἐπὶ πλέον δὲ ἀπεδείχθησαν καὶ πειραματικῶς [8, 9, 12].

R É S U M É

Il est déjà connu qu'un massif de granite se présente à Plaka du Laurium. On admettait jusqu'à présent pour ce massif qu'il avait une grande largeur à sa partie plus profonde et qu'il était la cause de la genèse des gîtes de minerais. En se basant sur ses études relatives, l'auteur conclut qu'il ne s'agit pas de granite mais de granodiorite, qui a une étendue plus petite vers la profondeur. Cette granodiorite provient d'autres massifs granitiques plus grands et plus profonds, dont le matériel de l'éruption aplitique, de la période postéruptive, a influencé sur la granodiorite de Plaka, déjà consolidée.

Quant à l'époque de l'éruption de la granodiorite l'auteur admet qu'elle

¹ Ἡ παρατήρησις ἔγινε εἰς ἑξαχθέντας πυρήνας γεωτρήσεως (carottes) γενομένης ὑπὸ τὴν Κουρόραν, ἐν χιλιόμετρον περίπου μακρὰν τοῦ γρανοδιορίτου. Ἡ Ἑταιρεία Μεταλλείων Λαυρίου ἐξετέλεσε μεγάλας διατρήσεις εἰς τὴν περιοχὴν Πλάκας καὶ Διψελίτζης, οἱ πυρήνες αὐτῶν κατόπιν ἐνεργειῶν τοῦ Κτενᾶ, προσεφέρθησαν εὐγενῶς ὑπὸ τῆς διευθύνσεως τῆς Ἑταιρείας καὶ εὐρίσκονται εἰς τὰς συλλογὰς τοῦ Πετρολογικοῦ Μουσείου.

² Ὁ γρανοδιορίτης προεκάλεσε ποικιλίαν φαινομένων πνευματολυτικῆς μετασωματώσεως εἰς τὰ περίξ πετρώματα. Ἡ παρουσία ὀρισμένων ὀρυκτῶν ἐντὸς τῶν περίξ πλακιτῶν καθιστᾷ φανερὰν τὴν περιεκτικότητά τοῦ μάγματος εἰς ἀτμίδας διαφόρους. Διεπίστωσα ἐντὸς τῶν πλακιτῶν τὴν ἄφθονον παρουσίαν σκαπολίθων (βερνεριτῶν). Οὗτοι εἶναι ὀρυκτὰ διὰ τὴν γένεσιν τῶν ὁποίων ἀπαιτεῖται ἢ συνύπαρξις ἀτμίδων πλουσίων εἰς Cl καὶ S καὶ τὰ ὁποῖα μέχρι σήμερον δὲν εἶχον συναντηθῆναι εἰς τὰ ἑλληνικὰ πετρώματα.

a eu lieu pendant la fin du plissement de la région du Laurium et après la formation metallifère principale de l'Attique du SE. Il donne une description de quelques changements produits sur les filons préexistant du porphyre granitique (eurite) et sur les gîtes de minerais trouvées dans la zone du metamorphisme du contact. Il se réserve de donner dans une communication prochaine ses conclusions sur le metamorphisme du contact dans la région de Plaka.

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

1. FIEDLER, K.— Reise durch alle Teile des Königreiches Griechenland, I Teil, S. 39, Leipzig, 1840.
2. CAMBESY, A.— Le Laurium, *Revue Universelle des Mines etc.*, **6**, 1889.
3. CORDELLA, A.— Le Laurium, Marseille, 1869.
4. ΚΤΕΝΑ, Κ.— Έρευναι περί τῆς μεταλλογενείας τῆς ΝΔ Αἰγίδος, Ἐπιστημονικὴ ἐπετηρὶς Πανεπιστημίου Ἀθηνῶν, 1916-17, σ. 108.
5. LACROIX, A.— Roches éruptives de l'Indochine, Hanoi, 1933.
6. » » — Mineralogie de la France et des colonies, Paris, 1893-95, **2**, p. 664.
7. LEPSIUS, R.— Geologie von Attika, Berlin, 1893.
8. LÖSSEN, A.— Diabase der Wieder Schiefer und ihre Kontaktbildungen in Blatt Harzgeode, Pansfeld und Wippa, Erläut. 3., *Geol. Spez. Karte von Preutzen usw.*, Berlin, 1882-83.
9. MICHEL, L.— Études et notes de Geologie appliquée, Paris, 1922, p. 149 et 309.
10. NEGRIS, PH.— Roches cristallophylliennes et tectonique de la Grèce, Athènes, 1915.
11. NIGGLI, P.— Gesteins und Mineralprovinzen, I., Berlin, 1923.
12. RINNE, F.— Le Science des Roches, Édition Française, Paris, 1928, p. 115.
13. TRÖGER, E.— Spezielle Petrographie der Eruptivgesteine, Berlin, 1935.
14. WASHINGTON, H.— Chemical analyses of igneous Rocks, Washington, 1917.
15. SÆDERHOLM, J.— Über die Entstehung der magmatischen Gesteine, *Geol. Rundsch.*, **4**, 1913, S. 174.

ΓΕΩΛΟΓΙΑ. — Geologische Voruntersuchungen in Westthrazien*,
 von **Max K. Mitzopoulos und Joh. K. Trikkalinos**. Ἀνεκοινώθη ὑπὸ
 κ. Ἐμμ. Ι. Ἐμμανουήλ.

Unsere erdölgeologische Untersuchungen, die wir im Jahre 1934 in Mazedonien ausführten, haben wir zwei Jahre später auch nach Westthrazien ausgedehnt. Die schon lange in Westthrazien sowie Ostthrazien (Merfettegebiet) aus der Literatur bekannten Erdölanzeichen, lenkten das Interesse der Firma Rees and Co. auf sich, welche uns beauftragte genaue

* Μ. Κ. ΜΗΤΣΟΠΟΥΛΟΥ ΚΑΙ Ι. Κ. ΤΡΙΚΚΑΛΙΝΟΥ.— Προκαταρκτικὰ γεωλογικὰ ἔρευναι εἰς τὴν Δυτικὴν Θράκην.