

ΠΕΤΡΟΓΡΑΦΙΑ.— Παρουσία γρανιτικών πετρωμάτων εντός του μεταμορφωμένου συστήματος τῆς περιοχῆς τῶν Ἀστερουσίων ὀρέων τῆς Νοτίου Κρήτης, ὑπὸ **E. N. Δάβη** *. Ἀνεκοινώθη ὑπὸ τοῦ Ἀκαδημαϊκοῦ κ. Μ. Κ. Μητσοπούλου.

Εἰς τὴν περιοχὴν τῶν Ἀστερουσίων ὀρέων τῆς Νοτίου Κρήτης ἀπαντοῦν ἐντὸς τῶν μεταμορφωμένων πετρωμάτων γρανιτικά ἕως γρανοδιοριτικά, ὡς καὶ γαββρικά πετρώματα.

Ἡ παροῦσα μελέτη περιορίζεται μόνον εἰς τὴν διὰ πρώτην φορὰν πιστοποιουμένην παρουσίαν πλουτωνείων ἐμφανίσεων εἰς τὴν ἐν λόγῳ περιοχὴν. Ἡ λεπτομερὴς ἔρευνα τοῦ μεταμορφωμένου συστήματος θὰ ἀποτελέσῃ θέμα μεταγενεστέρας μελέτης.

Αἱ ἐμφανίσεις τῶν πλουτωνείων πετρωμάτων εὐρίσκονται ἐντὸς τῶν βαθυτέρων ὀριζόντων τοῦ μεταμορφωμένου συστήματος, ἤτοι ἐντὸς ἀμφιβολιτῶν, βιοτιτικῶν μοσχοβιτικῶν γενυσιοσχιστολίθων, ὡς καὶ γρανιτικῶν σερικιτικῶν σχιστολίθων. Οἱ ἀνώτεροι ὀρίζοντες τοῦ μεταμορφωμένου συστήματος, μὴ εὐρισκόμενοι ἐν ἐπαφῇ πρὸς τὰ γρανιτικά-γαββρικά πετρώματα, ἀποτελοῦνται ἀπὸ ἀσθενέστερον μεταμορφωμένους φυλλίτας, σερικιτικούς καὶ ἀσβεστιτικούς σχιστολίθους, χαλαζίτας καὶ μάρμαρα.

ΓΕΩΛΟΓΙΚΗ ΘΕΣΙΣ ΤΗΣ ΠΛΟΥΤΩΝΕΙΑΣ ΕΜΦΑΝΙΣΕΩΣ

Ἡ ὑπὸ μελέτην πλουτωνεία ἐμφάνις παρουσιάζει τὴν μορφήν σωροῦ (κυρία ἐμφάνις ἀνατολικῶς τῆς κοίτης χειμάρρου ἢ ὁποία ὀδηγεῖ εἰς τὸ χωρίον «Καλοὶ Λιμένες»), τὸ βάθος τοῦ ὁποίου δὲν δύναται νὰ προσδιορισθῇ. Ἐκ τοῦ ὄγκου τούτου ἐκφεύγουν ἀποφύσεις διεισδύουσαι εἰς τὰ περιβάλλοντα πετρώματα.

Ὁ κύριος ὄγκος ἀποτελεῖται κατὰ τὸ μεγαλύτερον μέρος ἐκ γρανίτου ἕως γρανοδιορίτου. Παρὰ τὴν μεγάλην γρανιτικὴν ἐμφάνισιν ἀπαντοῦν καὶ γαββροδιοριτικά ἕως γαββρικά πετρώματα (κεροστιλικὸς γαββροδιορίτης, αὐγιτικός γάββρος).

Μεταβατικαὶ μορφαὶ ἀπαντοῦν ἐπίσης, ὡς καὶ ἐμφάνις πυροξενίτου (πυροξενίτης μὲ κεροσίλβην).

* E. N. DAVIS, Über das Vorkommen granitischer Gesteine innerhalb des metamorphen Systems des Asteroussia - Gebietes der Insel Kreta.

Εἰς τὴν κυρίαν ἀνάπτυξιν τοῦ γρανίτου ἡ ἐπαφὴ πρὸς τὸ κρυσταλλοσχι-
στῶδες εἶναι σαφής. Ὁ πλουτωνίτης ἐμφανίζεται μὲ μορφὴν διεισδύσεως ἐντὸς
τῶν στρωμάτων τοῦ κρυσταλλοσχιστώδους ἢ ἐνδεχομένως τῶν τότε ἰζημάτων,
τὰ ὁποῖα διαρκούσης τῆς μεταμορφώσεως μετεμορφώθησαν καὶ αὐτά. Ἐνταῦθα
ὁ γρανίτης περικλείει συχνὰ τεμάχια τῶν ἀρχικῶν σχιστολίθων, ἐντὸς τῶν ὁποίων
εἰσέδυσσε. Τὰ τεμάχια ταῦτα εἶναι γενεσιοσχιστολίθοι πλούσιοι εἰς βιοτίτην καὶ
ζοϊσίτην. Ἐμπλουτισμὸς εἰς βιοτίτην καὶ ζοϊσίτην μᾶλλον πιστοποιεῖται πλησίον
τοῦ πλουτωνίτου. Ὁ διεισδυτικὸς χαρακτὴρ τοῦ πετρώματος εἶναι ἀναμφισβήτητος.

Λεπτομερὴς μικροσκοπικὴ μελέτη τοῦ ἰστοῦ καὶ τῶν ὀρυκτολογικῶν συστα-
τικῶν τοῦ πετρώματος δεικνύει, ὅτι πρόκειται περὶ γρανίτου ἕως γρανοδιορίτου,
εἰς τὸν ὁποῖον οὐδεμίαν βλαστογένεσιν συνετελέσθη οὔτε καὶ ἀναμόρφωσις ὑλικοῦ.
Παρατηρεῖται μόνον μηχανικὴ ἐπίδρασις τῆς γενομένης μεταμορφώσεως ἐπὶ τοῦ
πετρώματος, ἐξ αἰτίας τῆς ὁποίας ἐκδηλοῦται παράλληλος διάταξις τῶν ὀρυκτολο-
γικῶν συστατικῶν. Εἰς τὰ ὄξινια (γρανιτικά - γρανοδιοριτικά) πετρώματα κατά-
κλασις δὲν παρατηρεῖται. Τοῦναντίον, εἰς τοὺς βασικοὺς τύπους τῶν γαββρικῶν
ἕως γαββροδιοριτικῶν πετρωμάτων πιστοποιεῖται μικροσκοπικῶς ἰσχυρὰ κατά-
κλασις, ἰδιαιτέρως ἐκδηλουμένη εἰς τοὺς κρυστάλλους τοῦ πυροξένου, ὡς καὶ παρου-
σία ἀλβίτου, προφανῶς ἀποτέλεσμα ἰσχυροτέρας μεταμορφώσεως.

Πετροχημικῶς τὰ ἐν λόγῳ μάγματα ἀνήκουν εἰς τὸν εἰρηνηκὸν τύπον μαγμα-
των μὲ τάσιν διαφοροποιήσεως, ὅσον ἀφορᾷ μόνον εἰς τὰ ὄξινια μέλη αὐτῶν,
πρὸς ἀσθενῶς καλιούχα μάγματα.

Εἰς τὰ ἀνατολικά ὄρια τῆς ἐμφανίσεως (θῆσις «Ἁγ. Χρυσόστομος») τὸ
πέτρωμα παρουσιάζει ἀπλιτικὴν μορφὴν καὶ σύστασιν, μὲ λεπτομερεστέραν διείσ-
δυσιν παραλλήλως πρὸς τὴν σχιστότητα τοῦ μεταμορφωμένου συστήματος. Ὅσον
ἀφορᾷ εἰς τὰς ἀπλιτικὰς ἐμφανίσεις τῆς περιοχῆς, παρατηροῦμεν, ὅτι, πλὴν τῆς
συνήθους φλεβικῆς μορφῆς τῶν ἀπλιτῶν, ἡ ὁποία ὀφείλεται εἰς μεταγενεστέραν
διείσδυσιν ἀπλιτικοῦ ὑλικοῦ ἐντὸς τῆς ἤδη κρυσταλλωθείσης μάζης τοῦ γρανίτου,
ὡς μαγματικά ὑπόλοιπα, τελευταῖα προϊόντα τῆς διαφοροποιήσεως τοῦ μάγματος,
ὑπάρχουν καὶ ἀπλιταί, πρακτικῶς σύγχρονοι τοῦ γρανίτου, διήκοντες παραλλήλως
πρὸς τὴν σχιστότητα τοῦ μεταμορφωμένου συστήματος, ὡς τοῦτο παρατηρεῖται
εἰς τὰ ΝΑ ἄκρα τῆς ἐμφανίσεως.

Ἄξιοσημεῖωτος εἶναι ἡ παρουσία θραυσμάτων ἐκ τῶν βασικῶν πλουτωνι-
τῶν, ἥτοι γάββρου καὶ πυροξενίτου, ἐγκλεισμένων ἐντὸς τῶν ἀσθενέστερον μετα-
μορφωμένων ὀριζόντων τοῦ συστήματος, ἥτοι ἐντὸς σερικιτικῶν σχιστολίθων καὶ
χαλαζιτῶν μὲ ἐπιμήκυνσιν τῆς κροκάλης παραλλήλως πρὸς τὴν σχιστότητα τοῦ
πετρώματος.

Εἰς τὴν ὑπὸ μελέτην περιοχὴν καὶ οὐχὶ μακρὰν τῶν ἀναφερθέντων πλουτω-
νείων πετρωμάτων ἀπαντοῦν ὡσαύτως καὶ περιδοτιτικαὶ ἐμφανίσεις. Εἶναι τοῦ
τύπου τοῦ χαρτσβουργίτου (ὀλιβίτης + ὀρθοπυρόξενος). Περιέχουν ἐν τούτοις καὶ
ἀκτινόλιθον, ἢ παρουσία τοῦ ὁποίου δηλοῖ ἐπίδρασιν μεταμορφώσεως.

Ἡ παρουσία μεταβατικῶν πρὸς τοὺς περιδοτίτας τύπων (γάββρου, πυροξε-
νίτου) ἐνισχύει τὴν ἄποψιν, ὅτι πρόκειται περὶ διαφορισμοῦ ἐνὸς βασικοῦ μάγμα-
τος ἐκ τῆς αὐτῆς μαγματικῆς ἐστίας προερχομένου, τὸ ὅποιον ἀπέδωκε καὶ λίαν
ὀξίνους τύπους (γρανίτην) μετὰ διαδοχικὰς ἐν συνεχείᾳ νεωτέρας διεισδύσεις.

Ἀρχικῶς ἐγένεν ἡ διείσδυσις τῶν βασικῶν περιδοτιτικῶν μαγμάτων, τὰ
ὅποια ἀποτελοῦν τὴν πρώτην φάσιν τοῦ ἐνταῦθα ἐκδηλουμένου μαγματισμοῦ.
Βραδύτερον, εἰς δευτέραν προφανῶς φάσιν, διεισέδυσαν οἱ βασικοὶ τύποι γάββρου-
γαββροδιορίτου, πυροξενίτου. Ἡ διείσδυσις των (ὡς καὶ τῶν ἀκολουθούντων ἐν
συνεχείᾳ ὀξίνων τύπων) δέον νὰ δεχθῶμεν, ὅτι προηγῆθη τῆς μεταμορφώσεως
τῆς περιοχῆς. Ὁ ἴστος εἶναι κατακλαστικός, ἢ δὲ παρουσία τοῦ ἀλβίτου δηλοῖ
ἐπιζωνικὴν μεταμόρφωσιν. Ὡς ἀμέσως ἐπομένη ἢ καὶ ἐνδεχομένως συνεχῆς φάσις
ἀκολουθεῖ ἡ διείσδυσις καὶ κρυστάλλωσις τοῦ γρανοδιοριτικοῦ - γρανιτικοῦ μάγμα-
τος, ἐν μέρει ὑπὸ ταυτόχρονον κατευθυνομένην πίεσιν, ἀποτέλεσμα τῆς ὁποίας
εἶναι ἡ παράλληλος διάταξις τῶν ὀρυκτολογικῶν συστατικῶν τοῦ πετρώματος.
Εἰς αὐτὴν συμπεριλαμβάνονται καὶ οἱ ἀπλίται, τῶν ὁποίων τὸ ὑλικὸν ἔδωκε τὰς
ἀπλιτικὰς παρεμβολὰς ἢ ἐνστρώσεις, οὕτως εἰπεῖν, ἐντὸς τοῦ μεταμορφωμένου
συστήματος. Συνεπῶς οἱ ὡς ἄνω πλουτωνίται εἶναι προτεκτονικοὶ σχηματισμοὶ
καὶ πιθανῶς τῆς ἀλπικῆς ὀρογενέσεως.

Εἰς τὴν τελευταίαν, τετάρτην, οὕτως εἰπεῖν, φάσιν ἐκρυσταλλώθησαν οἱ
ἀπλίται καὶ οἱ πηγματίται, οἱ ὁποιοὶ παριστοῦν τὰ ὄξινα ὑπόλοιπα τῆς κλασμα-
τικῆς κρυσταλλώσεως τοῦ μάγματος.

Ὁ προσδιορισμὸς τῆς ἀκριβοῦς ἡλικίας τῶν πλουτωνιτῶν ἐκ καθαρῶς στρω-
ματογραφικῶν δεδομένων προσκρούει εἰς δυσχερείας, δεδομένου ὅτι οὐδαμοῦ
ἔρχονται εἰς ἐπαφὴν πρὸς ἰζήματα. Τὰ ἀπαντῶντα ἰζηματογενῆ πετρώματα εὐρί-
σκονται ἐκτὸς τῆς περιοχῆς διεισδύσεως τοῦ πλουτωνίτου.

Τὰ προσδιορισθέντα μικροσκοπικῶς ὀρυκτολογικὰ συστατικὰ εἶναι τὰ
κάτωθι :

1) Γρανίτης - Γρανοδιορίτης

Χ α λ α ζ ί α ς

Ἀπαντᾷ ἀφθονότερος εἰς τὸν γρανίτην, ὀλιγώτερος δὲ κατὰ πολὺ ἢ καὶ
ἐλλείπει εἰς τὸν γρανοδιορίτην. Συχνὰ μὲ κυματώδη κατάσβεσιν.

Μικροκλινής

Ὁ καλιούχος ἄστριος ἀντιπροσωπεύεται ὑπὸ τοῦ μικροκλινοῦς. Μακροσκοπικῶς παρουσιάζει χρῶμα λευκόν, ὑπόφερρον, καστανορρόδινον. Ἀπαντᾷ εἰς κρυστάλλους μεγέθους μέχρι 6 mm. Σχεδὸν κατὰ κανόνα παρουσιάζει διδυμίαν κατὰ Karlsbad. Παρουσιάζει τὴν χαρακτηριστικὴν πολυδιδυμίαν ὑπὸ μορφὴν πλέγματος, λόγῳ ταυτοχρόνου συνυπάρξεως τοῦ ἀλβιτικοῦ καὶ περικλινικοῦ νόμου. Τὰ περατωτικά ὄρια τῶν πολυδύμων πλακιδίων ἄλλοτε μὲν εἶναι σαφῆ, ἄλλοτε δὲ παρουσιάζονται μὲ διάχυτον κατάσβεσιν. Ἡ γωνία ὀπτικῶν ἀξόνων (2V), μετρηθεῖσα διὰ τῆς τραπέζης Fedorov, ἔδωκε τὰς ἀκολούθους τιμὰς.

$$(-) 2V = 73^{\circ}, 75^{\circ}, 76^{\circ}, 77^{\circ}, 81^{\circ}, 82^{\circ}$$

Οἱ κρύσταλλοι τοῦ μικροκλινοῦς περιέχουν σχεδὸν κατὰ κανόνα ἀλβίτην ὑπὸ μορφὴν περθιτικῆς συμφύσεως. Μακροπερθίται δὲν παρατηρήθησαν. Ὁ ἀλβίτης παρουσιάζεται ὡς μικροπερθίτης.

Τὰ πλακίδια τοῦ ἀλβίτου διακρίνονται εἰς τὰ μικροσκοπικὰ παρασκευάσματα ὡς ταινία ἢ κλωσταὶ ἢ αἰχμαὶ βελόνης ἢ καὶ κηλίδες, ἀναλόγως τοῦ προσανατολισμοῦ τῆς τομῆς. Πάντοτε σχεδὸν προσανατολίζονται τὰ πλακίδια τοῦ περθιτικοῦ ἀλβίτου παραλλήλως πρὸς τὸ ἐπίπεδον (100) τοῦ περιέχοντος αὐτὰ κρυστάλλου.

Μυρμηκτικαὶ ἐμφανίσεις εἶναι λίαν διαδεδομένα, δηλαδὴ σκωληγκόμορφοι συγκεντρώσεις χαλαζίου ἐντὸς πλαγιοκλάστου καὶ οὐχὶ μακρὰν τῆς ἐπαφῆς πλαγιοκλάστου - καλιούχου ἀστρίου. Τοιαῦται ἐμφανίσεις ἔχουν ἤδη ἀναφερθῆ ὑπὸ τῶν ἐρευνητῶν εἰς ἑλληνικὰς περιοχάς. Τὸ ἐπίμαχον πρόβλημα εἰς τὸ περὶ οὗ ὁ λόγος φαινόμενον εἶναι, ἂν ἡ μυρμηκτιώσις ἐγένετο εἰς βάρος τοῦ ὀρθοκλάστου (ἐκτοπισμὸς καὶ ἀντικατάστασις τοῦ ὀρθοκλάστου ἀπὸ τὸ πλαγιόκλαστον) ἢ εἰς βάρος τοῦ πλαγιοκλάστου (ἐκτοπισμὸς καὶ ἀντικατάστασις τοῦ πλαγιοκλάστου ἀπὸ τὸ ὀρθόκλαστον).

Εἰς τὴν παροῦσαν περίπτωσιν ἡ μυρμηκτιώσις εἴτε περιορίζεται εἰς ὠρισμένην ζώνην τοῦ πλαγιοκλάστου καὶ ἐγγὺς πρὸς τὸν καλιούχον ἄστρον, εἴτε καταλαμβάνει ὀλόκληρον τὸ πλαγιόκλαστον. Εἰς τὴν πρώτην περίπτωσιν ἡ ζώνη αὕτη παρουσιάζει διαφορετικὴν διπλοθλαστικότητα καὶ διαφορετικὰ ὀπτικά στοιχεῖα ἀπὸ τὸ ὑπόλοιπον πλαγιόκλαστον, ἔναντι τοῦ ὁποίου τὰ ὀπτικά ταῦτα στοιχεῖα εἶναι συνήθως ὀξινώτερα. Εἶναι ἢ ὑπὸ τοῦ Drescher - Kaden χαρακτηριζομένη ὡς «ζώνη ἀποπλύνσεως».

Τὰ βακτηρίδια τοῦ χαλαζίου εἶναι διατεταγμένα περίπου παραλλήλως μεταξύ των καὶ σχεδὸν καθέτως πρὸς τὰ περατωτικά ὄρια τοῦ μυρμηκτιωθέντος πλαγιοκλάστου. Εἰς ἣν περίπτωσιν ταῦτα καταλαμβάνουν ὀλόκληρον τὸ πλαγιό-

κλαστον, τὰ βακτηρίδια εἶναι διατεταγμένα ἐν εἴδει ριπιδίου, εἴτε εἰς ζώνας μὲ ἀκινωτὴν διάταξιν, εἴτε σπανιότερον ἀκανονίστως. Παρατηρήθησαν βακτηρίδια χαλαζίου τὰ ὁποῖα προχωροῦν ἐντὸς τοῦ καλιούχου ἀστρίου, εἰς τινὰς δὲ τομάς καὶ ὑπολείμματα μικροκλινοῦς (Relikte) ἐντὸς πλαγιοκλάστου, τὸ ὁποῖον, ὡς φαίνεται, ἀντικατέστησε τὸν ἀλκαλιοῦχον ἄστρον.

Τὰ ἀνωτέρω συνηγοροῦν ὑπὲρ τῆς ἀπόψεως, ὅτι εἰς τὴν παροῦσαν περίπτωσιν ἡ μυρμηκιώσις συνετελέσθη μᾶλλον δι' ἐκτοπίσεως εἰς βάρους τοῦ καλιούχου ἀστρίου.

Π λ α γ ι ὀ κ λ α σ τ α

Ἀπαντοῦν εἰς ὅλους τοὺς πετρολογικοὺς τύπους, πλὴν τοῦ πυροξενίτου. Συχνὰ περιέχουν ἐγκλείσματα.

Ἡ περιεκτικότης εἰς ἀνορθίτην κυμαίνεται ἀναλόγως τοῦ τύπου τοῦ πετρώματος: Οὕτως, εἰς τὸν γρανίτην καὶ γρανοδιορίτην κυμαίνεται ἀπὸ 24 - 37 % An μὲ σχετικὴν συχνότητα ἀπὸ 27 - 37 %. Εἰς τοὺς ἀπλίτας καὶ πηγματίτας κατέρχεται μέχρι 22 - 27 % An. Ἐνδεχομένως μέχρι καὶ 32 % An.

Οἱ κρύσταλλοι ἐμφανίζονται συχνὰ ζωνώδεις, ὁπότε ὁ πυρὴν παρουσιάζεται πάντοτε βασικώτερος τῆς ἐξωτερικῆς ζώνης (π.χ. πυρὴν 33 % An καὶ (-) 2V = 85°, ἐξ. ζώνη 24 % An καὶ (-) 2V = 82°).

Οἱ προσδιορισθέντες νόμοι διδυμίας κατὰ σειρὰν συχνότητος εἶναι οἱ ἀκόλουθοι:

Albit Karlsbad, Albit - Karlsbad, περικλινῆς, Albit - Ala καὶ Ala.

Βιοτίτης. Τὸ μόνον ἀπαντῶν καὶ ἐν ἀφθονία φεμικὸν συστατικὸν εἰς τὸν τύπον τοῦ γρανίτου καὶ γρανοδιορίτου. Συχνὰ ἐξαλλοιοῦται εἰς χλωρίτην.

Μοσχοβίτης. Ὅμοῦ μετὰ τοῦ βιοτίτου, ἀλλὰ εἰς μικροτέραν ἀναλογίαν ἐν συγκρίσει πρὸς αὐτόν, ἀπαντᾷ καὶ ὁ μοσχοβίτης.

Κεροσίλβη πρᾶσίνη. Μόνον εἰς μίαν τομὴν βιοτιτικοῦ γρανοδιορίτου προσδιορίσθησαν κρύσταλλοι πρᾶσίνης κεροσίλβης.

Χλωρίτης, δευτερογενῆς, προελθὼν ἐκ τῆς ἀλλοιώσεως τοῦ βιοτίτου.

Ἐπίδοτον, ἰδίᾳ εἰς τὴν ἐπαφὴν πλουτανίτου - σχιστολίθων.

Τιτανίτης, περισσότερον ἀφθονος εἰς τοὺς ἀπλίτας.

Τουρμαλίνης ἀπαντᾷ εἰς τὰς πηγματιτικὰς φλέβας.

Ζιρκόνιον.

Μαγνητίτης.

Ἀπατίτης.

2) Διορίτης - Γάββρος

Π λ α γ ι ό κ λ α σ τ α. Ἡ περιεκτικότης εἰς ἀνορθίτην ἀνέρχεται εἰς τὸν τύπον τοῦ κερροσιλβικοῦ διορίτου μέχρι 47%, εἰς δὲ τὸν γάββρον ἀπὸ 55-70% ἐνίοτε μέχρι (38-47%) καὶ 85% Αη.

Εἰς τὸν τύπον τοῦ αὐγιτικοῦ γάββρου παρουσιάζουν συχνὰ κατάκλασιν.

Κ ε ρ ρ ο σ τ ῖ λ β η π ρ α σ ῖ ν η. Ἀπαντᾷ εἰς τὸν τύπον τοῦ κερροσιλβικοῦ διορίτου. (—) 2V = 78° καὶ c/ηγ = 25-27°.

Α ὕ γ ῖ τ η ς. Ἀπαντᾷ εἰς τὸν τύπον τοῦ αὐγιτικοῦ γάββρου, ὡς καὶ εἰς τὸν περιορισμένης ἐμφανίσεως πυροξενίτην.

Ἐλαφρῶς πλεοχρωϊκὸς μὲ χρώματα ἀνοικτὸν πράσινον ἕως κίτρινον ἢ πρασινοκίτρινον.

$$(+) 2V = 61-62^\circ, \quad c/\eta\gamma = 45^\circ$$

Εἰς τὸν πυροξενίτην ἔμετρήθη (+) 2V = 60°, c/ηγ = 40-42°.

Οἱ κρύσταλλοι τοῦ ἀγίτου παρουσιάζονται κατατεθρυμματισμένοι λόγῳ ἐντόνου κατακλάσεως.

ΠΕΤΡΟΧΗΜΙΚΑΙ ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΕΙΣ

Μὲ σκοπὸν τὴν μελέτην τοῦ χημικοῦ τῶν ἀπαντώντων πετρολογικῶν τύπων ἐξετελέσθησαν 6 πλήρεις χημικαὶ ἀναλύσεις ἐκ τῶν ἀντιπροσωπευτικῶν τύπων αὐτῶν.

Πᾶσαι αἱ ἀναλύσεις αὗται περιλαμβάνονται εἰς τὸν κατωτέρω ὑπ' ἀριθ. 1 Πίνακα.

Εἰς τὸν Πίνακα 2 ἀναγράφονται τὰ χημικὰ μεγέθη κατὰ Niggli, ὡς καὶ ὁ μαγματικὸς τύπος τοῦ πετρώματος, εἰς τὸν Πίνακα 3 τὰ μεγέθη βάσεως, εἰς τὸν Πίνακα 4 ἡ δυναμικὴ ὀρυκτολογικὴ σύστασις (Katastandardnorm), τέλος δὲ εἰς τὸν Πίνακα 5 τὰ μεγέθη Q, L, M, π καὶ γ.

Ἐκ τοῦ χημικοῦ καὶ τῆς ὀρυκτολογικῆς συστάσεως τῶν ὡς ἄνω πλουτωνιτῶν ἐμφαίνεται, ὅτι τὰ πετρώματα ταῦτα διακρίνονται εἰς δύο ομάδας. Εἰς τὰ μελανοκρατικά ὀφιολιθικά πετρώματα (ἀνάλυσις ὑπ' ἀριθ. 4, 5, 6) καὶ εἰς τὰ λευκοκρατικά σαλικά πετρώματα (ἀνάλυσις ὑπ' ἀριθ. 1, 2, 3).

Λόγῳ τοῦ ὅτι ὁ ἀριθμὸς τῶν ἀναλύσεων εἶναι σχετικῶς περιορισμένος (6), δὲν συμπεριελήφθησαν πάντες οἱ πετρολογικοὶ τύποι, ὡς καὶ πᾶσαι αἱ ὑπάρχουσαι ἴσως μεταβατικά μεταξὺ τῶν δύο ομάδων μορφαί. Ἄλλωστε αἱ γεωλογικαὶ συνθήκαι γενέσεως καὶ ἐμφανίσεως αὐτῶν εἶναι αἱ αὐταί. Ὡς ἐκ τούτου θεωροῦνται πάντες οἱ ἀνωτέρω πετρολογικοὶ τύποι ὡς ἐνιαῖον σύνολον.

ΠΙΝΑΚΕ 1

	1	2	3	4	5	6
SiO ₂	72.67	71.62	68.60	49.1	49.50	49.50
Al ₂ O ₃	14.34	15.76	15.05	18.7	17.60	16.4
Fe ₂ O ₃	0.69	0.47	1.65	0.5	1.40	1.3
FeO	1.80	1.42	2.90	6.2	7.05	6.6
MnO	0.06	0.03	0.06	0.12	0.20	0.15
CaO	1.07	1.05	1.85	12.1	9.17	10.5
MgO	0.47	0.42	0.70	9.1	8.60	9.2
SrO	0.01	0.01	—	—	0.02	—
Li ₂ O	0.0029	0.0023	—	—	0.0058	—
Na ₂ O	4.21	4.09	2.34	1.5	2.82	2.5
K ₂ O	4.46	4.91	3.0	0.4	0.99	0.9
TiO ₂	0.38	0.32	0.58	0.6	1.07	1.0
P ₂ O ₅	0.09	0.06	—	0.06	0.17	0.12
CO ₂	0.01	0.01	—	—	0.06	—
H ₂ O	0.47	0.49	1.26	1.4	2.05	1.5
	100.71	100.64	98.19	99.8	100.70	99.7

Ἀναλυτής : ὑπ' ἀριθ. 1, 2, 5 ἀναλύσεων H. Puchelt, Tübingen

» : » » 3 ἀναλύσεως M. Oosterom, Utrecht

» : » » 4, 6 ἀναλύσεων M. Weibel, Zürich

1. Βιοτιτικός γρανίτης. Ἀνατολικῶς τῆς κοίτης χειμάρρου τοῦ χωρίου Καλοὶ Λιμένες
2. » » » » » » » » » »
3. Βιοτιτικός γρανοδιορίτης. Ἄγ. Χρυσόστομος
4. Κερροσιλβικός αὐγιτικός γαββροδιορίτης. Κροκάλη ἐντὸς τῶν ἀνωτέρων ὀριζόντων τοῦ μεταμορφωμένου συστήματος
5. Κερροσιλβικός γάββρος. Ἐμφάνις πλησίον καὶ Α. τοῦ χωρίου Καλοὶ Λιμένες
6. Αὐγιτικός » » » » » » » » » »

Π Ι Ν Α Κ Η 2

	si	al	fm	c	alk	ti	p	k	mg	qz	m a g m a
1	367.8	42.6	14.0	5.5	37.9	1.5	.03	.4	.3	+ 116.2	normalalkaligranitisch
2	377.2	48.8	11.1	3.0	37.0	1.2	.3	.44	.3	+ 129.2	normalalkaligranitisch
3	346.0	44.9	23.9	10.0	21.2	2.1	0	.46	.22	+ 161.2	farsunditisch / normalgranodioritisch
4	122.9	24.5	42.7	29.0	3.8	1.0	.1	.2	.7	+ 7.9	miharaitisch
5	114.3	23.7	45.9	22.8	7.6	1.8	.4	.2	.64	- 16.1	normalgabbroditisch
6	111.9	21.9	45.9	25.4	6.8	1.6	.1	.2	.7	- 15.3	normalgabbroid

Π Ι Ν Α Κ 3

	Q	Kp	Ne	Cal	Cs	Sp	Hz	Fs	Fa	Fo	Ru	Cp
1	52.0	15.5	25.8	1.3	—	1.7	—	0.6	2.1	0.8	0.2	0.1
2	53.1	17.4	21.7	2.7	—	1.7	1.7	0.5	0.7	—	0.2	0.1
3	56.9	11.3	13.4	5.8	—	3.0	5.0	1.8	1.2	—	0.4	—
4	32.1	1.3	8.1	26.1	5.0	—	—	0.4	7.3	19.0	0.4	0.2
5	29.5	3.3	15.1	19.5	3.7	—	—	1.5	8.5	17.8	0.7	0.4
6	29.3	3.3	13.5	18.7	5.9	—	—	1.4	7.9	19.1	0.7	0.2

Π Ι Ν Α Κ 4

Π Ι Ν Α Κ 4

	Q	Or	Ab	An	Wo	En	Hy	Fa	Fo	Cord	Sil	Mt	Ru	Cp
1	21.3	25.9	43.0	2.1	—	1.1	2.7	—	—	3.1	—	0.6	0.2	0.1
2	23.1	29.0	36.1	4.5	—	—	0.6	—	—	3.1	2.6	0.5	0.2	0.1
3	33.6	18.8	22.3	9.6	—	—	0.5	—	—	5.4	7.5	1.8	0.4	—
4	—	2.1	13.5	43.5	6.7	18.5	9.5	—	5.1	—	—	0.4	0.4	0.2
5	—	5.5	25.1	32.5	4.9	—	12.0	0.6	17.8	—	—	1.5	0.7	0.4
6	—	5.5	22.5	31.1	7.9	7.9	9.6	—	13.2	—	—	1.4	0.7	0.2

Π Ι Ν Α Κ 8

ΠΙΝΑΞ 5

	Q	L	M	π	γ
1	52	42.6	5.4	.03	0
2	53.1	41.8	5.1	.05	0
3	58.0	30.5	11.5	.19	0
4	32.1	35.5	32.4	.73	.16
5	29.5	37.9	32.6	.51	.12
6	29.3	35.5	32.4	.73	.16

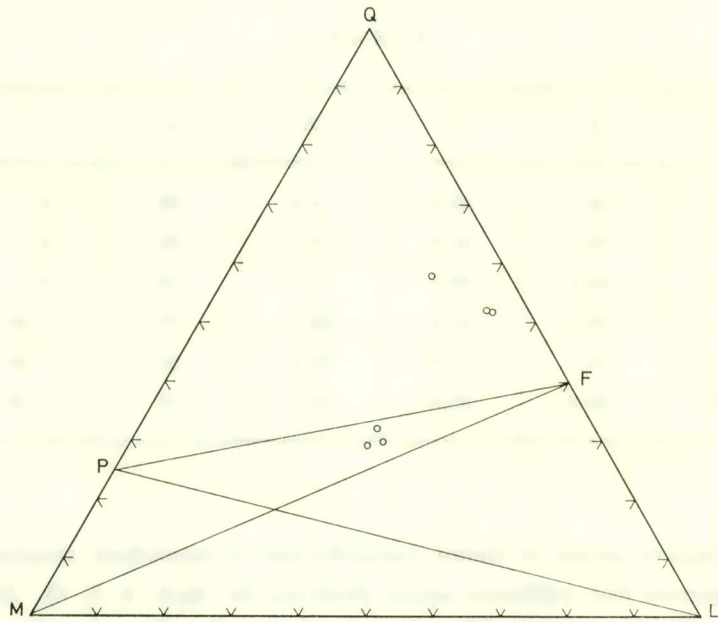
Τὸ ἀρχικὸν μάγμα τὸ ὁποῖον ἐτροφοδότησε τὰ ὀφιολιθικὰ πετρώματα εἶναι γαββροδιοριτικὸν ἕως γαββρικὸν μάγμα (ἀνάλυσις ὑπ' ἀριθ. 4, 5, 6). Αἱ τιμαὶ s_i κεῖνται μεταξὺ 111 καὶ 123. Εἶναι βασικὰ μάγματα ἕως ἐλαφρῶς οὐδέτερα, κατὰ τὸ πλεῖστον πτωχὰ εἰς ἀλκάλια. Ἐν σχέσει πρὸς τὸ c, εὐρίσκονται μεταξὺ τῶν μαγμάτων τῶν πλουσίων εἰς c, (c-reich) καὶ τῶν μαγμάτων μὲ ἐνδιαμέσους τιμὰς c.

Πρὸς πληρέστερον χαρακτηρισμὸν τῶν μαγμάτων ὑπελογίσθησαν ἐκ τῆς βάσεως αἱ τιμαὶ Q, L, M, π καὶ γ καὶ ἐγένοντο αἱ προβολαὶ τῶν σημείων εἰς τὰ τρίγωνα QLM, KNaCa καὶ MgFeCa (Σχ. 1, 2, 3).

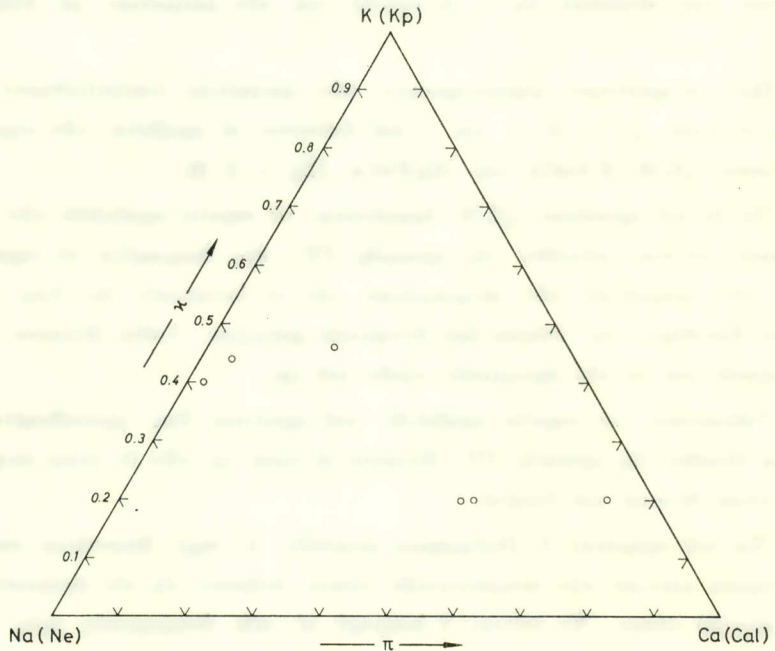
Ὡς ἐκ τοῦ τριγώνου QLM ἐμφαίνεται, τὰ σημεῖα προβολῶν τῶν βασικῶν μαγμάτων κεῖνται κάτωθεν τῆς γραμμῆς PF, ἣτις διαχωρίζει τὰ σημεῖα προβολῶν τῶν μαγμάτων τῶν πετρωμάτων τῶν μὲ δυνητικὸν ἀφ' ἐνὸς χαλαζίαν καὶ τῶν ἐλευθέρων ἀφ' ἐτέρου ἀπὸ δυνητικὸν χαλαζίαν. Τοῦτο ἄλλωστε καθίσταται ἐμφανὲς καὶ ἐκ τῶν ἀρνητικῶν τιμῶν τοῦ qz.

Τοῦναντίον, τὰ σημεῖα προβολῶν τοῦ γρανίτου ἕως γρανοδιορίτου εὐρίσκονται ἄνωθεν τῆς γραμμῆς PF, ἄλλωστε αἱ τιμαὶ qz τῶν ἐν λόγῳ πετρωμάτων εἶναι πᾶσαι θετικαὶ καὶ ὑψηλαί.

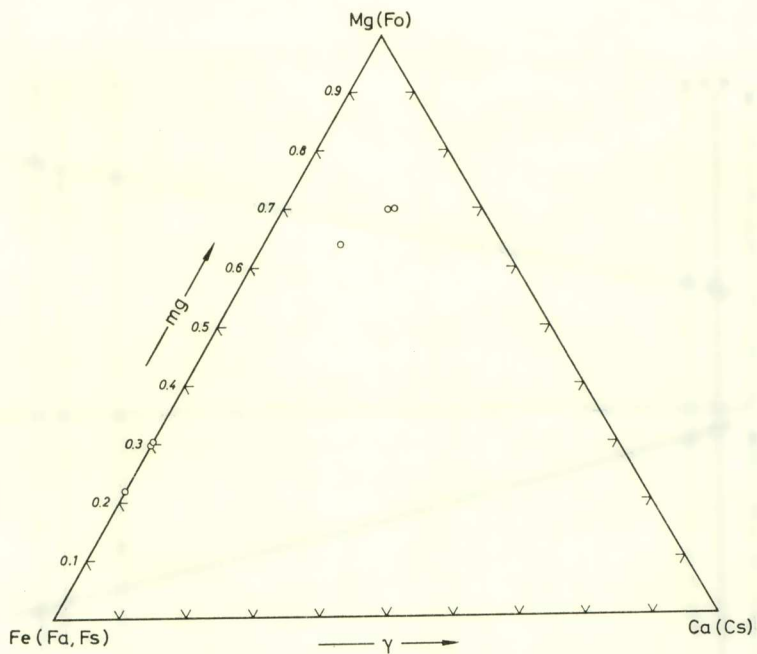
Ἐκ τοῦ σχήματος 5 (διάγραμμα μεγεθῶν k - mg) δεικνύεται σαφῶς, ὅτι τὰ μάγματα πάντων τῶν πετρολογικῶν τύπων ἀνήκουν εἰς τὸν εἰρηρικὸν (ἀσβεσταλκαλικὸν) τύπον. Ἐν τούτοις ἡ διαφορὰ al - alk ἀναφορικῶς πρὸς τοὺς ὀξεί-



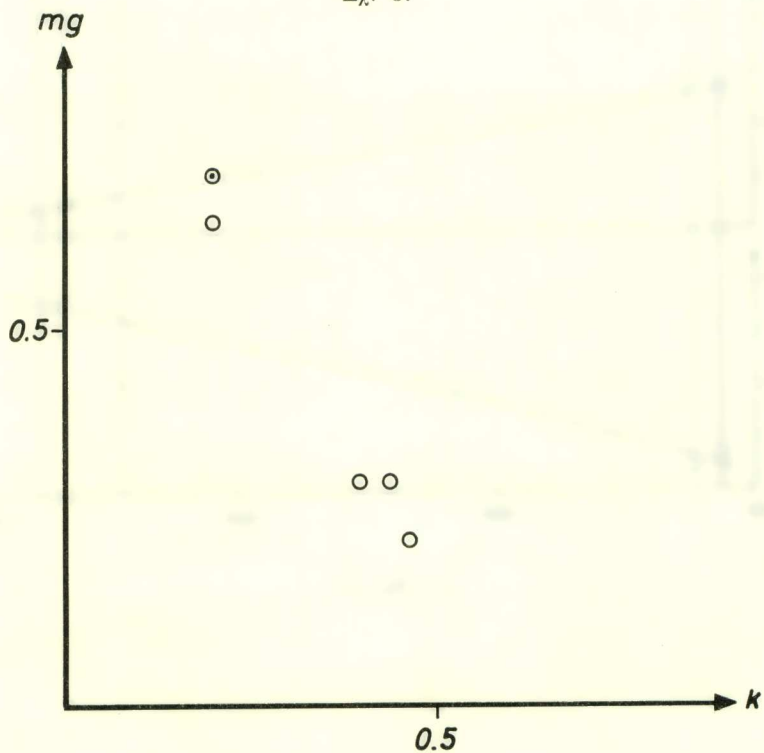
Σχ. 1.



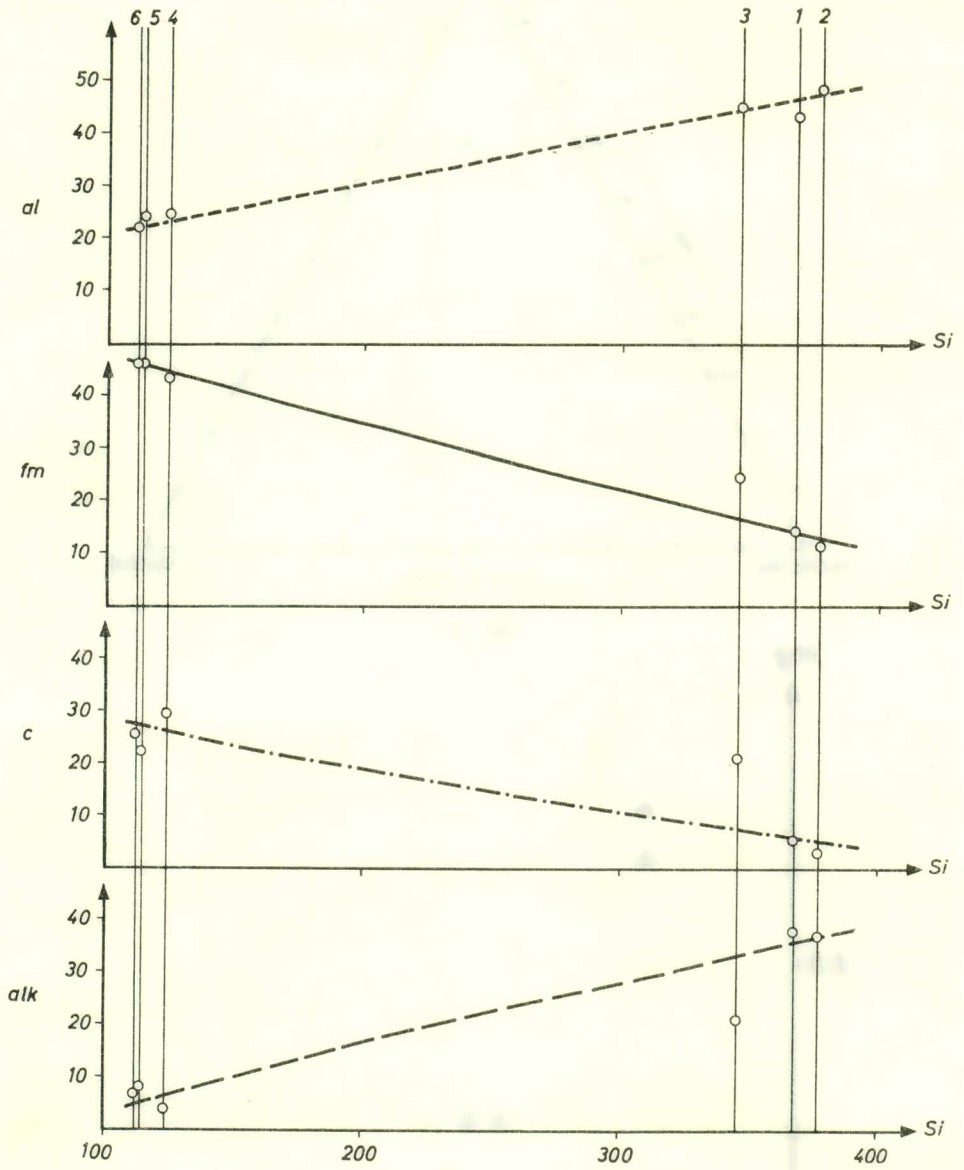
Σχ. 2.



Σχ. 3.

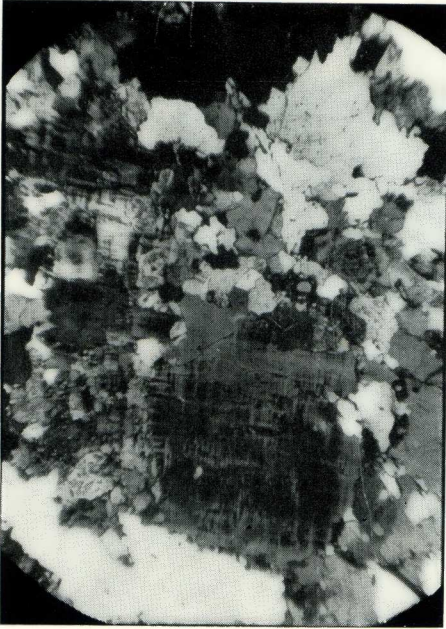


Σχ. 4.



Σχ. 5.

Ε. Ν. ΔΑΒΗ.— ΠΑΡΟΥΣΙΑ ΓΡΑΝΙΤΙΚΩΝ ΠΕΤΡΩΜΑΤΩΝ ΕΝΤΟΣ ΤΟΥ ΜΕΤΑΜΟΡΦΩΜΕΝΟΥ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ ΤΗΣ ΠΕΡΙΟΧΗΣ ΤΩΝ ΑΣΤΕΡΟΥΣΙΩΝ ΟΡΕΩΝ ΤΗΣ ΝΟΤΙΟΥ ΚΡΗΤΗΣ



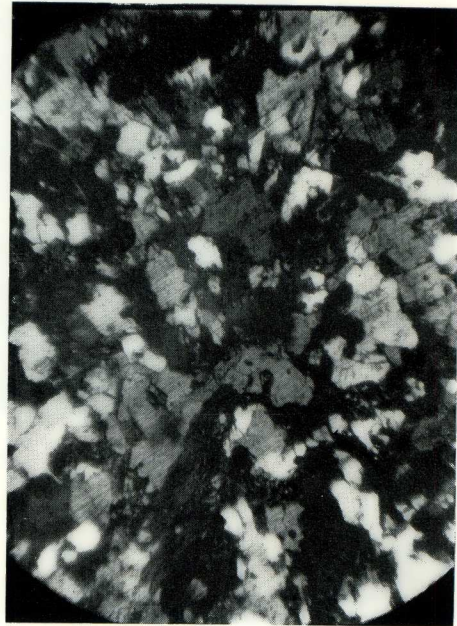
Ειχ. 1.



Ειχ. 2.



Ειχ. 3.



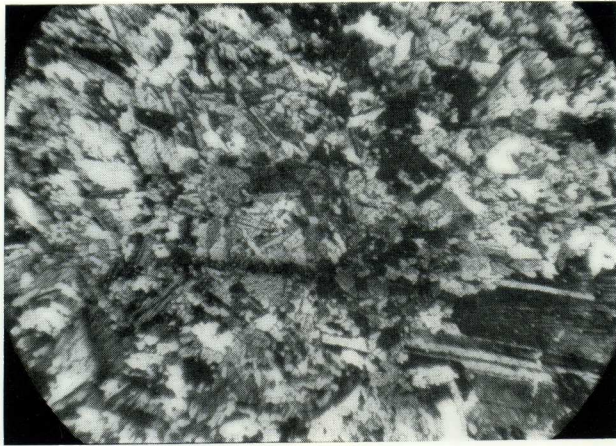
Ειχ. 4.

ΠΙΝΑΞ ΙΙ

Ε. Ν. ΔΑΒΗ.— ΠΑΡΟΥΣΙΑ ΓΡΑΝΙΤΙΚΩΝ ΠΕΤΡΩΜΑΤΩΝ ΕΝΤΟΣ ΤΟΥ ΜΕΤΑΜΟΡΦΩΜΕΝΟΥ
ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ ΤΗΣ ΠΕΡΙΟΧΗΣ ΤΩΝ ΑΣΤΕΡΟΥΣΙΩΝ ΟΡΕΩΝ ΤΗΣ ΝΟΤΙΟΥ ΚΡΗΤΗΣ



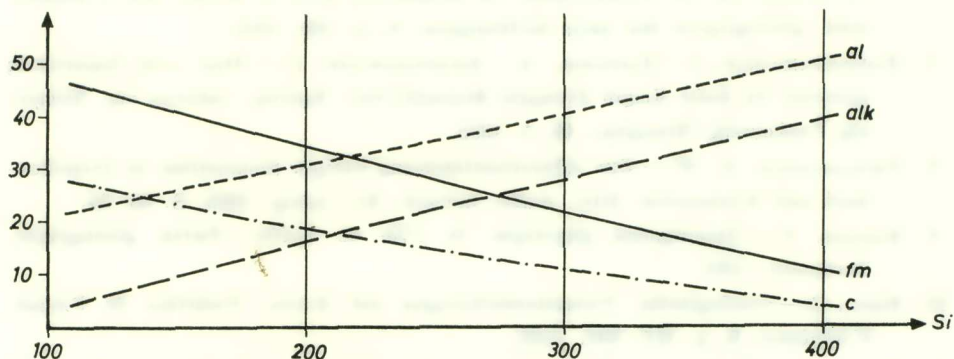
Ειχ. 5.



Ειχ. 6.

νους τύπους είναι σχετικῶς περιορισμένη, ἡ δὲ τιμὴ k εἶναι σχετικῶς ὑψηλὴ.

Δυνάμεθα οὕτω πῶς νὰ παρατηρήσωμεν, ὅτι τὰ εἰρηνικοῦ ἐν τῷ συνόλῳ τύπου μάγματα ταῦτα παρουσιάζουν μίαν τάσιν διαφοροποιήσεως, ὅσον ἀφορᾷ εἰς



Σχ. 6.

τὰ ὄξινα μόνον μέλη αὐτῶν, τὰ ὅποια πλησιάζουν πρὸς ἀσθενῶς μεσογειακὸν τύπον. Ἐνδεχομένως ἀνήκουν εἰς τὸν εἰς τὰ ὅρια μεταξὺ εἰρηνικοῦ καὶ μεσογειακοῦ τύπου κείμενον «Yellowstone Park» τύπον κατὰ Burri.

Ἐνχαριστίαι ὀφείλονται ἰδιαιτέρως πρὸς τὸ Βασιλικὸν Ἰδρυμα Ἑρευνῶν (B.I.E.), διὰ τὴν παρασχεθεῖσαν ὑπ' αὐτοῦ εἰς ἐμὲ οἰκονομικὴν ἐνίσχυσιν πρὸς διεξαγωγὴν τῆς ἐρεῦνης ταύτης.

B I B Λ Ι Ο Γ Ρ Α Φ Ι Α

1. CAYEUX, L.— Les éruptions d'âge secondaire dans l'île de Crète. C. R. Ac. Sc. **136**, p. 519. Paris, 1903.
2. DEPRAT, J.— Étude géologique et pétrographique de l'île d'Éubée. Besançon, 1904.
3. ΜΑΡΙΝΟΥ, Γ.— Ἐμφανίσεις γρανιτικῶν πετρωμάτων εἰς Ἀργολίδα (Ἐρμιόνην) καὶ ἡ ἡλικία τῆς σχιστοψαμμιτικῆς διαπλάσεως. Δελτίον Ἑλλην. Γεωλ. Ἐταιρίας, **2**, σ. 121, 1955.
4. ΜΗΤΣΟΠΟΥΛΟΥ, Μ.— Ἡ συμβολὴ τοῦ Ε.Ο.Σ. εἰς τὴν ἐπιστημονικὴν ἐξερεύνησιν τοῦ ἐδάφους. Ἑλλην. Ὁρειβ. Σύνδεσμος «Τὸ βουνό». Ἔτος Η', Περ. Β', ἀρ. **3/90**, 1945, σ. 39 (γρανίτης Καλλιφώνης).

5. OSWALD, K.—Geologische Geschichte von Griechisch-Nordmakedonien. Geol Land. von Griechenland No 3. 1938.
6. ΠΑΡΑΣΤΑΜΑΤΙΟΥ, J.— Sur les propriétés cristallographiques et chimiques du diopside prenant part à la constitution de quelques enclaves épallogènes recueillies sur un affleurement de serpentinite près de Kymi (île d'Eubée). Ann. géologiques des pays helléniques, 1, p. 129, 1945.
7. ΠΑΠΑΣΤΑΜΑΤΙΟΥ, I. - ΠΑΠΑΚΗ, Ν. - ΧΡΙΣΤΟΔΟΥΛΟΥ, Γ.— Περὶ μιᾶς ἐμφανίσεως γρανίτου εἰς Καλὸ Χωριὸ (ἐπαρχία Μεραμβέλλου) Κρήτης. Δελτίον τῆς Ἑλληνικῆς Γεωλογικῆς Ἑταιρίας, 11, 1, 1955.
8. PETRASCHECK, E. W.— Zur Altersbestimmung einiger Serpentine in Griechenland und Kleinasien. Sitz. math. naturw. Kl. Jahrg. 1955, S. 29-34.
9. RAULIN, V.— Description physique de l'île de Crète. Partie géologique. Bordeaux, 1861.
10. RENZ, C.— Geologische Voruntersuchungen auf Kreta. Praktika de l'Acad. d'Athènes, 5, p. 271-280. 1930.
11. WURM, A.— Geologische Beobachtungen im Asterussia - Gebirge auf der Insel Kreta. Δελτίον Ἑλλην. Γεωλ. Ἑταιρίας, 2, σ. 80, 1955.

ΕΠΕΞΗΓΗΣΕΙΣ ΤΩΝ ΕΙΚΟΝΩΝ (ΠΙΝΑΚΕΣ I - II)

- Εικ. 1.— Βιοτιτικός γρανίτης ἕως ἀπλιτικός γρανίτης. Ἀνατολικῶς τοῦ χωρίου Καλοὶ Λιμένες.
Μεγέθυνσις 25, Nicols διεσταυρωμένα.
- Εικ. 2.— Βιοτιτικός μοσχοβιτικός γρανίτης. Ἀνατολικῶς τοῦ χωρίου Καλοὶ Λιμένες.
Μεγέθυνσις 25, Nicols διεσταυρωμένα.
- Εικ. 3.— Βιοτιτικός γρανίτης. Ἁγ. Χρυσόστομος.
Μεγέθυνσις 25, Nicols διεσταυρωμένα.
- Εικ. 4.— Βιοτιτικός κερουσιλβικός γρανοδιορίτης. Ἁγ. Χρυσόστομος.
Μεγέθυνσις 25, Nicols διεσταυρωμένα.
- Εικ. 5.— Κερουσιλβικός γάββρος. Κροκάλη ἐντὸς τῶν ἀνωτέρων ὀριζόντων τοῦ μεταμορφωμένου συστήματος.
Μεγέθυνσις 25, Nicols διεσταυρωμένα.
- Εικ. 6.— Ἀγγιτικός μικρογάββρος. Ἀνατολικῶς τοῦ χωρίου Καλοὶ Λιμένες.
Μεγέθυνσις 25, Nicols διεσταυρωμένα.

ZUSAMMENFASSUNG

Im Gebiet von Asteroussia - Gebirge Süd-Kretas ist zum ersten Mal ein Granitvorkommen innerhalb des metamorphen Systems festgestellt worden. Dieser Plutonit stellt eine Intrusion im metamorphen System dar.

Es handelt sich um eine magmatische Differentiation eines basischen Magmas, das, abgesehen von den ophiolitischen Gesteinen (Gabbro, Pyroxenit), auch saure Glieder (Granit, Granodiorit) gefördert hat.

Eine ausführliche mikroskopische Untersuchung der Struktur sowie des Mineralbestands des Gesteins zeigt, dass keine Metablastese oder Umwandlung des Materials stattgefunden hat. Nur eine mechanische Wirkung im Gestein ist zu beobachten, die durch die parallele Anordnung der Bestandteile sich bemerkbar macht.

Im Gegensatz dazu weisen die basischen Gesteinstypen ausgesprochene Kataklas-Phänomene auf. Auch die Anwesenheit von Albit ist ein Beweis für eine stärkere Metamorphose des Gesteins.

Daraus ergibt sich, dass die oben erwähnten Plutonite fröhektische Bildungen darstellen, wahrscheinlich der alpinen Orogenese.

Petrochemisch handelt es sich um kalireiche Magmen (pazifischen Charakters) mit einer Tendenz — in Bezug auf die saure Glieder — gegen schwach kalireiche Magmen (schwach mediterraner Typ — Yellowstone Park - Typ nach Burri).



Ὁ Ἀκαδημαϊκὸς κ. **Μ. Κ. Μητσόπουλος** κατὰ τὴν ἀνακοίνωσιν τῆς ἀνωτέρω ἐργασίας εἶπε τὰ κάτωθι :

Εἰς τὴν Νότιον Κρήτην, εἰς τὴν περιοχὴν τῶν Ἀστερουσίων ὄρέων, πιστοποιεῖται ἡ διὰ πρῶτην φορὰν παρουσία γρανιτικῶν πετρωμάτων ἐντὸς τοῦ μεταμορφωμένου συστήματος τῆς περιοχῆς.

Ἡ περὶ ἧς ὁ λόγος πλουτωνεῖα ἐμφάνισις παρουσιάζει τὴν μορφήν σωροῦ μὲ σαφῆ χαρακτηριστὰ διεισδύσεως ἐντὸς τοῦ Κρυσταλλοσχιστώδους. Πρόκειται προφανῶς περὶ μαγματικῆς διαφοροποιήσεως βασικοῦ μάγματος, τὸ ὁποῖον, πλὴν τῶν ὀφιολιθικῶν πετρωμάτων, ὡς π. χ. τοῦ περιδοτίτου, τοῦ γάββρου ἢ τοῦ πυροξενί-

του, ἔδωκε καὶ κατ' ἐξοχὴν ὀξίνους ἀντιπροσώπους, ὡς π. χ. τοὺς γρανίτας ἢ τοὺς γρανοδιορίτας.

Λεπτομερῆς μικροσκοπικὴ ἐξέτασις τοῦ ἰστοῦ ὡς ἐπίσης καὶ τῆς ὀρυκτολογικῆς συστάσεως τοῦ πετρώματος ἀποδεικνύει, ὅτι πρόκειται περὶ γρανίτου καὶ γρανοδιορίτου, εἰς τὸν ὁποῖον οὐδεμία βλαστογένεσις καὶ ἀναμόρφωσις ὑλικοῦ συνετελέσθη. Παρατηρεῖται μόνον μία μηχανικὴ ἐπίδρασις ἐπὶ τοῦ πετρώματος, ἢ ὁποία καταφαίνεται καὶ ἐκ τῆς παραλλήλου διατάξεως τῶν ὀρυκτολογικῶν συστατικῶν.

Τοῦναντίον, εἰς τοὺς βασικοὺς ἀντιπροσώπους, ἦτοι εἰς τοὺς γάββρους καὶ τοὺς πυροξενίτας, πιστοποιοῦνται ἐκπεφρασμένα φαινόμενα κατακλάσεως. Ἡ παρουσία τοῦ ἄλβιτου ἀποτελεῖ ἀπόδειξιν ἐντονωτέρας μεταμορφώσεως τοῦ πετρώματος. Κατὰ συνέπειαν οἱ προαναφερθέντες πλουτωνῖται ἀποτελοῦν προτεκτονικοὺς σχηματισμούς, κατὰ πᾶσαν πιθανότητα ἀλκιῆς ὀρογενέσεως.