

ΓΕΩΛΟΓΙΑ.— Συμβολή εις τὴν Γεωλογίαν - Πετρογραφίαν καὶ Τεκτονικὴν τῆς Σερβομακεδονικῆς μάζης: Τομὴ Δορκὰς - Στρυμονικόν, ὑπὸ Ἐλευθερίου Α. Χατζηδημητριάδη - Σιαύρου Ε. Παπασταύρου*.
Ἐνεκρινώθη ὑπὸ τοῦ Ἀκαδημαϊκοῦ κ. Ἰω. Τρικκαλινοῦ.

ΕΙΣΑΓΩΓΗ

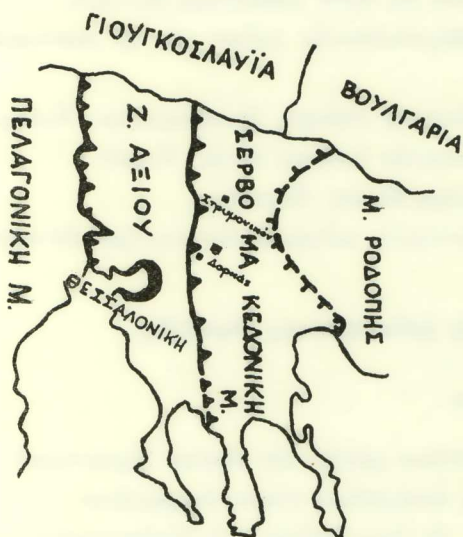
Τὰ στοιχεῖα τῆς παρουσίας μελέτης συνελέγησαν κατὰ τὴν διάρκειαν τῆς χαρτογραφήσεως τοῦ ἄξονος τῆς ὁδοῦ Σερρῶν - Θεσσαλονίκης, ἣτις ἔλαβε χώραν διὰ τεχνικούς λόγους, τοῦτ' ἔστιν διὰ τὴν ἔδρασιν νέας ὁδοῦ. Εἰς τὴν ἐν λόγῳ μελέτην ἐξετάζεται μετὰ μεγίστης προσοχῆς ὁ βαθμὸς μεταμορφώσεως τῶν κρυσταλλοσχιστωδῶν πετρωμάτων, βάσει τῶν χαρακτηριστικῶν ὀρυκτῶν των καὶ κατατάσσεται αὕτη εἰς τὴν ἀνάλογον ζώνην μεταμορφώσεως συμφώνως τῇ κλίμακι H. G. F. Winkler (1967) ἢ W. S. Sobolew (1972). Καταβάλλεται ἀρκετὴ προσπάθεια, ἵνα ἡ μεταμόρφωσις ὡς καὶ ὁ βαθμὸς αὐτῆς ἐξετασθοῦν ἐν συσχετισμῷ μὲ τὰ ὀρογενετικά φαινόμενα, ἅτινα ἀναγνωρίζονται ἐκ τῆς παρουσίας μικρο- καὶ μακροπτυχώσεων ὡς καὶ ἐκ τῆς τοιαύτης ρηγμάτων καὶ κατατμήσεων ἐπὶ τῶν πετρωμάτων τῆς ὡς ἄνω περιοχῆς. Προβληματικὴ εἶναι ἡ παρουσία ἐντὸς τοῦ συνόλου τῶν μεταμορφωμένων πετρωμάτων τῶν γρανитоειδῶν καὶ οὐχὶ γρανιτῶν, ὡς ἐπιστεύετο μέχρι τοῦδε, ὡς ἐπίσης καὶ ἡ τοιαύτη τῶν φυλλωνιτῶν (πετρώματα διαφθοροποιήσεως), οἵτινες ὀφείλουν τὴν γένεσίν των εἰς φαινόμενα τῆς ἀναστρόφου μεταμορφώσεως, συνδεδεμένης μὲ ἰσχυρὰν τεκτονικὴν καταπόνησιν τῶν ἐν λόγῳ πετρωμάτων, ἐκδηλουμένης μέχρι καὶ τοῦ μεγέθους μικροσκοπικῶν κόκκων. Ἐν συνεχείᾳ προσπαθεῖ τις νὰ ἐρμηνεύσῃ, ὅσον τὸ δυνατὸν λογικώτερον, τὴν προέλευσιν τῶν ἐν λόγῳ μεταμορφωμένων πετρωμάτων, δηλαδὴ ἐὰν ταῦτα ἀποτελοῦν πρῶην ἰζηματογενῆ ἢ μαγματικά πετρώματα καὶ βάσει τῆς ἐξηγήσεως ταύτης νὰ εὔρη καὶ τὰς περίπου ἐπικρατούσας στρωματογραφικὰς συνθήκας τῆς πρὸς μελέτην περιοχῆς. Τέλος ἀναφέρεται ἐν ὀλίγοις, ἐάν τι νεώτερον προστίθεται εἰς τὴν γεωλογίαν τῆς σερβομακεδονικῆς μάζης ἢ καὶ ἀφαιρεῖται ἐξ αὐτῆς ὡς μὴ ἔχον ἰδιαιτέραν σημασίαν.

* E. A. CHATZIDIMITRIADIS - S. E. PAPANASTAWROU, *Beitrag zur Geologie-Petrographie und Tektonik des serbomazedonischen Massivs: Das Profil Dorkas - Strymonikon*. Institut für Geologie und Paläontologie der Universität Thessaloniki.

1. Γενικά γεωλογικά στοιχεία της μείζονος περιοχής.

Ἡ περιοχή μεταξύ τῶν χωρίων Στρυμονικοῦ καὶ Δορκάδος ἀνήκει γεωλογικῶς εἰς τὴν ζώνην τῆς σερβομακεδονικῆς μάζης (σχ. 1).

Κατὰ F. Kossmat (1918), K. Osswald (1938) καὶ K. Μαυῆτον (1972) εὐρίσκεται ἡ ὡς ἄνω περιοχή εἰς τὴν ζώνην τοῦ Ἄξιου, ἐνῶ τὰ ὅρια μεταξύ τῶν δύο ζωνῶν Ἄξιου καὶ σερβομακεδονικῆς εἶναι σχετικά. Ὁ J. Mercier (1965) τοποθετεῖ ὡς ὄριον μεταξύ τῶν δύο ζωνῶν τὴν γραμμὴν, ἣτις ὀρίζεται ἐκ τῶν



Σχ. 1.

θέσεων «Λίμνη Δοϊράνης», «Κιλίκις», «Λαγκαδά» καὶ παριστᾶ μίαν ἠωκαινικὴν ἐπώθησιν, ἐνῶ ἀντιθέτως ὁ F. Kockel (1971) μεταθέτει αὐτήν, μέχρι καὶ τῆς γεωλογικῆς ἐνότητος Ἄσπρη Βρύση - Χορτιάτης καὶ παρατηρεῖ ὅτι ὡς ζώνη Ἄξιου χαρακτηρίζεται γενικῶς τὸ δυτικὸν τμήμα τῆς σερβομακεδονικῆς μάζης, ὅπερ ἀποτελεῖ καὶ χῶρον τῆς ἰζηματογενέσεως τῶν μεσοζωϊκῶν στρωμάτων τῆς σερβομακεδονικῆς μάζης.

Ὡς σερβομακεδονικὴν μάζαν θεωροῦμεν τὸ μεσοζωϊκῶς σχιστοποιηθὲν καὶ μεταμορφωθὲν συγκρότημα πετρωμάτων, ἐντὸς τοῦ ὁποῦ παρατηροῦνται εὐγεωσύγκλινα μὲ προορογενετικὸν βασικὸν ἕως ὑπερβασικὸν μαγματισμὸν, γεγονός ὅπερ τὴν κατατάσσει εἰς τὰς ἐσωτερικὰς ζώνας τῆς Ἑλλάδος.

Κατὰ K. Osswald (1938) δομεῖται ἡ ὡς ἄνω περιοχή ἐξ ἀμφιβολιτῶν καὶ κατὰ μέγα μέρος ἐκ διμαρμαρυγιακῶν γνευσίων, σχιστολίθων μὲ ὠρισμένας διεισδύσεις ὀξίνων πετρωμάτων, κυρίως ὁμως γρανιτῶν. Γενικῶς ἡ σχιστότης τῶν

πετρωμάτων ἔχει παράταξιν ΒΔ - ΝΑ μὲ κλίσιν αὐτῆς πρὸς τὰ ΒΑ μὲ 40° ἕως 60°. Ἡ ἡλικία τῶν σχηματισμῶν αὐτῶν εἶναι παλαιοζωϊκὴ, ἐκτὸς ἀπὸ τὴν τῶν γρανιτῶν, ἧτις θεωρεῖται ὡς τριτογενὴς τοιαύτη.

Κατὰ τὸν F. Kockel (1971) ἡ σερβομακεδονικὴ μᾶζα δομεῖται κυρίως ἐκ κρυσταλλοσχιστωδῶν πετρωμάτων τῆς μεταμορφωσιγενοῦς φάσεως «Ἄλμανδίνου - Ἄμφιβολίτου», παλαιοζωϊκῆς ἕως προπαλαιοζωϊκῆς ἡλικίας. Γενικῶς ὁ ὡς ἄνω συγγραφεὺς διαιρεῖ τὴν περιοχὴν τὴν περιλαμβανομένην μεταξὺ τῶν ποταμῶν Γαλλικοῦ καὶ Στρυμόνος εἰς πέντε γεωλογικὰς ἐνότητες.

α) Εἰς τὴν σερβομακεδονικὴν μᾶζαν, εἰς ἣν περιλαμβάνεται καὶ ἡ πρὸς μελέτην περιοχὴ.

β) Εἰς τὴν γεωλογικὴν ἐνότητα Μελισσοχωρίου - Χολωμῶντος.

γ) Εἰς τὴν γεωλογικὴν ἐνότητα Ντεβὲ - Κοράν.

δ) Ἐνότης Ἄσπρη Βρύση - Χορτιάτης.

ε) Εἰς τὸ ἐπικλυσιγενὲς κάλυμμα νεοπαλαιοζωϊκῶν στρωμάτων.

2. Πετρογραφία τῆς μελετηθείσης περιοχῆς.

A. Πετρολογικοὶ τύποι.

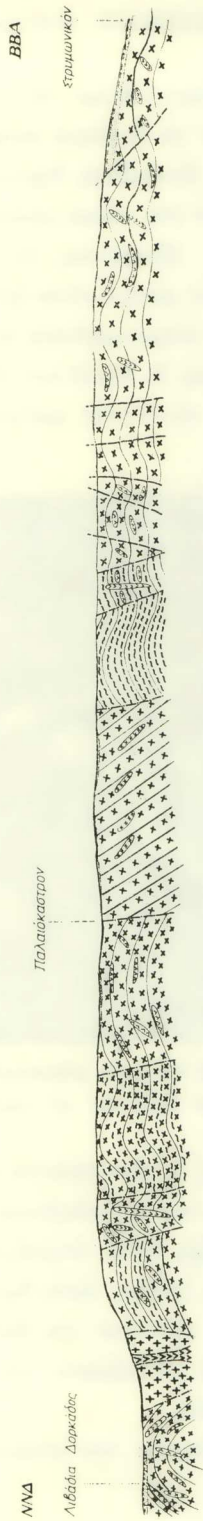
Εἰς τὴν μελετηθεῖσαν μεταξὺ τῶν θέσεων Στρυμονικοῦ καὶ Δορκάδος περιοχὴν διακρίνει τις τοὺς ἀκολούθους τύπους πετρωμάτων :










α) Μιγματίτας, β) Ἄμφιβολίτας, γ) Ὀρθογνευσίους μὲ ὀρθοπηγματίτας, δ) Διμαρμαρυγιακοὺς γρανατούχους σχιστολίθους ἕως γνευσίους καὶ ε) Φυλλωνίτας, οἵτινες ἐσχηματίσθησαν ἐκ τῆς διαφθοροποιήσεως (ἀντιστρόφου μεταμορφώσεως) τῶν πρώτων.

α) Μιγματῖται.

Ἐκ τῆς γεωλογικῆς τομῆς (σχ. 2) ἀπορρέει σαφῶς ὅτι εἰς ὀλόκληρον τὴν μελετηθεῖσαν περιοχὴν ἐπικρατεῖ σχεδὸν ὁ μιγματιτικὸς χαρακτήρ, ἐνῶ οἱ λοιποὶ τύποι πετρωμάτων διαχωρίζονται τῶν πρώτων διὰ καθαρῶς περιγραφικοὺς σκοπούς.

Εἶναι γνωστὸν ὅτι ὁ σχηματισμὸς τοῦ μιγματίτου εἶναι καθαρῶς ἀνατηξικὸν ἕως διατηξικὸν φαινόμενον καὶ λαμβάνει χώραν ἐφ' ὅλων τῶν πετρολογικῶν τύπων, ὅταν φυσικὰ πληροῦνται αἱ ἀνάλογοι συνθήκαι θερμοκρασίας καὶ πίεσεως. Διὰ πετρώματα ὀξίνου χημικοῦ χαρακτήρος ἀρχίζει ἡ ἀνάτηξις μὲ μίαν εὐτεκτικὴν ἀναλογίαν συνθέσεως περίπου $1/3$ Χαλαζίου, $1/3$ Ἀλβίτου καὶ $1/3$ Ὀρθοκλάστου εἰς 640° C καὶ 4000 ἀτμοσφαιρᾶς πίεσεως.

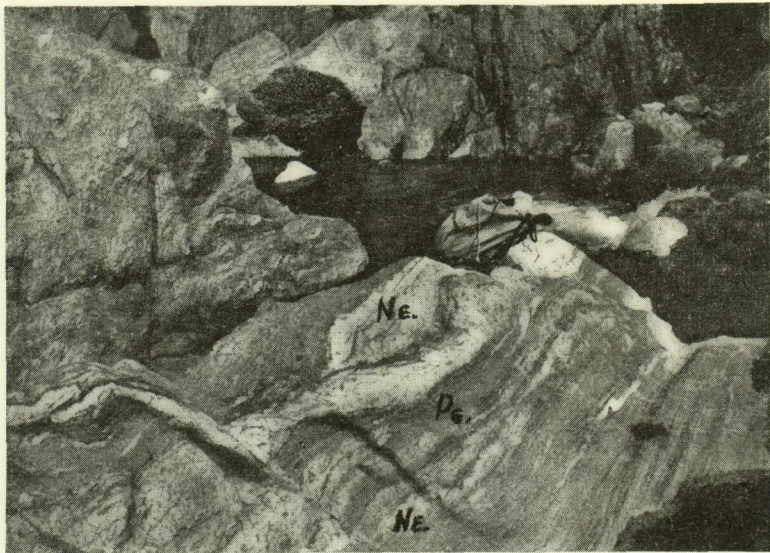


- 
 Αλλουδιακά και Ελλοδιακά κλύμαατα
- 
 Σηλαδιά
- 
 Δολιμίτα-πάρδοι (θεοδόσεως)
- 
 Αναθηλικοί γρανίται
- 
 Ισπανοίκα σκυαλάδα
- 
 Γεώσιαι με φάσμηματίαι (φά. λευκοί)
- 
 Μυρμίττα (Γεω. Λαοαώμαατα-ραπίτα), κεαώμαατα (γρανιζέκη-αφάδατα)
- 
 Μυρμίττα με κούπια (βαρτικώαα και άφάδατα)
- 
 Μυρμίττα με ραπίαι και άφάδαα



Σχ. 2.

Αί ὡς ἄνω συνθῆκαι εἶχον ἐπικρατήσει μᾶλλον εἰς τὴν ὑφ' ἡμῶν μελετηθεῖσαν περιοχὴν καὶ ὡς ἐκ τούτου ἔχομεν τὰ ἀνάλογα πετρώματα. Ἐν πρώτοις πρέπει νὰ τονίσωμεν ὅτι, βάσει τοῦ ἐκ τῆς ἀνατήξεως δημιουργηθέντος μάγματος καὶ τῆς ἀποστάσεως μετακινήσεως αὐτοῦ ἐκ τοῦ τόπου γενέσεώς του, διακρίνομεν εἰς τὴν μνημονευθεῖσαν περιοχὴν μόνον Ἐκτηξίτας, ἐν ἀντιθέσει πρὸς τοὺς Ἐντηξίτας, εἰς τοὺς ὁποίους τὸ ἀνατηκτικὸν μάγμα εἶναι ξένον ἐν σχέσει πρὸς τὸ περιβάλλον σχηματισμοῦ του. Οἱ ἐκτηξίται παρατηροῦνται κατὰ μῆκος ὄλοκλήρου τῆς ὑφ' ἡμῶν μελετηθείσης περιοχῆς (ιδὲ σχ. 2, τομῆ) καὶ διακρίνονται ὡς ἑξῆς : Βάσει τοῦ προηγουμένου ἀναφερθέντος εὐτεκτικοῦ φαινομένου διαχωρίζονται

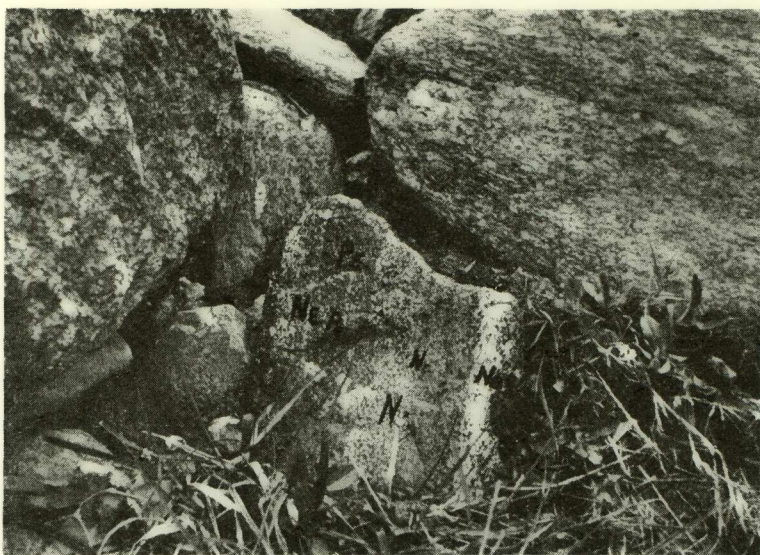


Σχ. 3. Μακροσκοπικὴ φωτογραφία τῆς περιοχῆς μιγματιῶν. Ἐπὶ τῆς εἰκόνας εἶναι εὐδιάκριτοι οἱ ρεσιτίται (Pε) καὶ τὰ νεοσώματα (Nε).

λόγῳ ἀνατήξεως λευκὰ μέρη τοῦ πετρώματος ἐκ τῶν μελανῶν τοιούτων. Τὰ μελανὰ μέρη διατηροῦν τὴν γνευσιακὴν ὑφήν των καὶ ἀποτελοῦνται ἐκ βιοτίτου κυρίως καὶ ὀλίγων ἄστριων μετὰ χαλαζίου. Τὰ μέρη αὐτὰ ὀνομάζονται παλαιόσωμα ἢ ρεσιτίται. Τὰ λευκὰ μέρη ἀποτελοῦνται ἐκ ζωνῶν, ἄνευ ὅμως προσανατολισμοῦ τῶν ὀρυκτῶν των, συνιστάμενα ἐξ ἀλβίτου, χαλαζίου καὶ ὀλίγων ἴσως καλιούχων ἄστριων. Τὰ λευκὰ αὐτὰ μέλη ὀνομάζονται νεοσώματα καὶ κατὰ τινὰ παλαιὰν ὀνομασίαν τοῦ Sederholm Βενίται (φλεβίται).

Ἐνα τυπικὸν μιγματίτην μὲ λευκοσώματα καὶ ρεσιτίτας δεικνύει ἡ εἰκὼν τοῦ σχήματος 3.

Πολλάκις ὅμως δὲν διαχωρίζονται σαφῶς τὰ νεοσώματα τῶν μιγματιτῶν ἐκ τοῦ παλαιοσώματος καὶ παραμένουν μαζί, σχηματίζοντα τοιουτοτρόπως εἶδη λευκοσωμάτων μὲ ὀμιχλώδη ὑφήν, ἅτινα καὶ εἰς τὴν ξένην βιβλιογραφίαν ὀνομάζονται νεμπουλίται¹. Εἰς τὴν εἰκόνα τοῦ σχήματος 4 παρατηροῦμεν ἐπίσης ἓνα



Σχ. 4. Μακροσκοπικὴ φωτογραφία μιγματιτικοῦ τεμάχου. Διακρίνομεν σαφῶς βιοτιτικὸν ρεσίτην (Pe), δεξιὰ καὶ ἄριστερὰ παρατηροῦνται νεμπουλίται (Ne) καὶ εἰς τὸ ἄκρον δεξιὰ Νεόσωμα (Ne).

μιγματίτην, ὅστις περιέχει μεταβατικὰ στάδια ἀπὸ ρεσίτας εἰς νεμπουλίτας καὶ ἐν συνεχείᾳ εἰς νεοσώματα λευκά.

Τὰ καθαρῶς λευκοκρατικὰ νεοσώματα, ἅτινα παρατηροῦμεν εἰς τὴν μελετηθεῖσαν περιοχὴν, εἶναι :

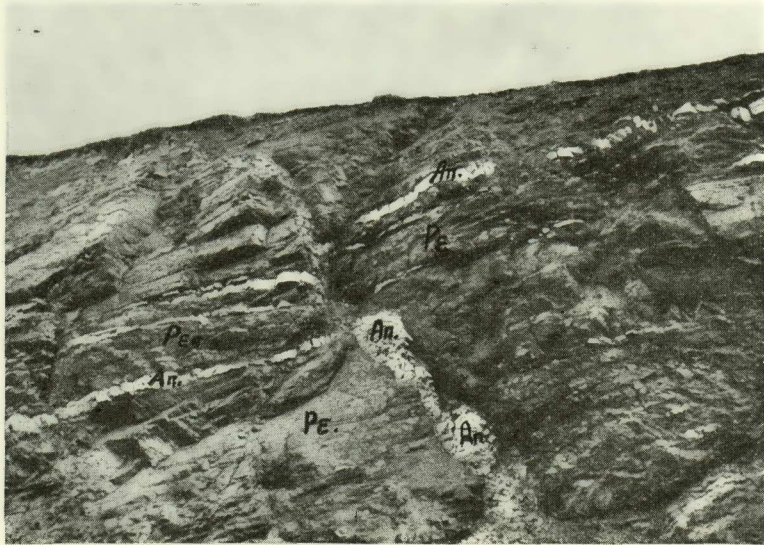
Λευκοσώματα γρανιτοειδοῦς τύπου, λευκοσώματα ἀπλιτικοῦ τύπου καὶ λευκοσώματα ἀνατηξικοῦ ἕως διατηξικοῦ γρανιτοειδοῦς. Τὰ ὡς ἄνω λευκοσώματα πρέπει νὰ εἶναι ἅπαντα σχεδὸν συνήλικα (συγγενετικά)· τὰ παρατηροῦμεν πολλάκις εἰς τὴν σχιστότητα τοῦ πετρώματος καὶ σπανίως ὑπὸ γωνίαν εἰς αὐτήν.

Ἐν ἄπλοῦν παράδειγμα ἀπλιτικοῦ σώματος παρατηροῦμεν εἰς τὴν εἰκόνα τοῦ σχήματος 5. Τὰ ἀπλιτικά αὐτὰ σώματα εἶναι προϊόντα τοῦ μεταμορφωμένου

1. Nebel = ὀμίχλη.

ὄρους. Μὲ μικρὰν σχετικὴν παρατήρησιν καὶ πείραν διαπιστώνει τις ὅτι ἀνήκουν καὶ ταῦτα εἰς τὰ ἀνατηξικά φαινόμενα ἐν γένει.

Ἐν ἔτερον λευκοκρατικὸν νεόσωμα μὲ μεγάλην σχετικῶς ἔκτασιν, πρέπει νὰ θεωρηθῇ ὁ ἀνατηξικὸς ἕως διατηξικὸς γρανιτοειδῆς τῆς περιοχῆς νοτιῶς τῆς Δορκάδος. Οὗτος ἐμφανίζεται ὑπὸ μορφήν φλεβῶν πάχους μέχρι καὶ 0,50 τοῦ μέτρου



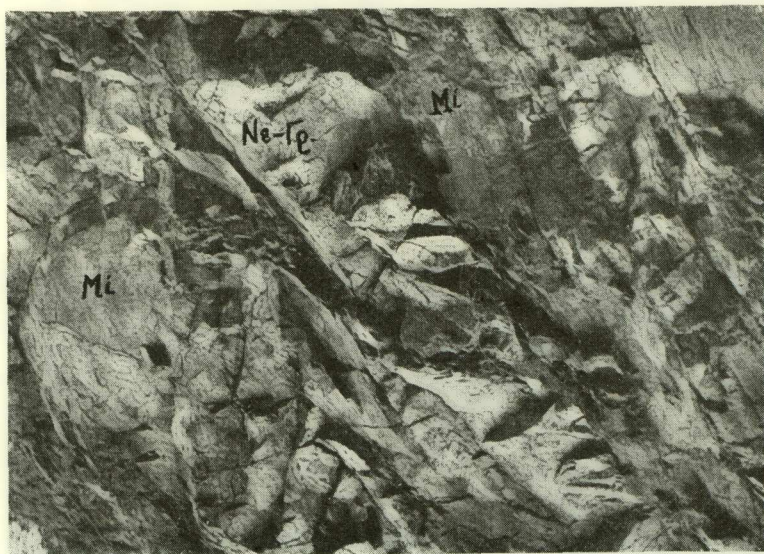
Σχ. 5. Μακροσκοπικὴ φωτογραφία, εἰς ἣν παρατηροῦμεν μιγματίτας. Οἱ μιγματίται χωρίζονται σαφῶς εἰς ρεσίτας (Ρε) καὶ ἀπλίτας (Απ). Τὰ ἀπλιτικά νεοσώματα προτιμοῦν τὴν σχιστότητα τοῦ μιγματίτου καὶ εἰς σπανίας περιπτώσεις σχηματίζονται ὑπὸ γωνίαν πρὸς αὐτήν. Ἄμφότεραι αἱ περιπτώσεις εἶναι σαφεῖς ἐπὶ τῆς ἀνωτέρω εἰκόνας.

ὡς καὶ ὑπὸ μορφήν μικροπλουτωνικῶν σωμάτων. Κατέχει καὶ καλύπτει ἀρκετὴν ἔκτασιν βορείως ὡς καὶ νοτιῶς τῆς Δορκάδος.

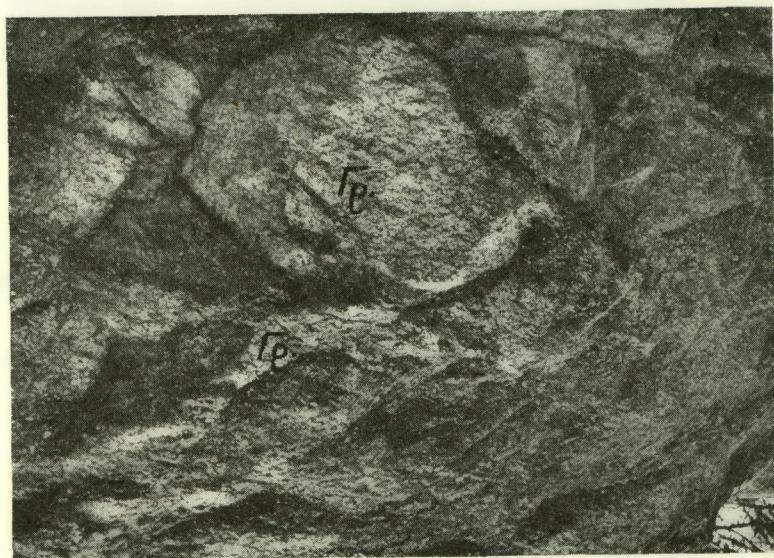
Ἐν παράδειγμα φλεβικῆς μορφῆς γρανιτοειδοῦς βλέπομεν εἰς τὸ σχῆμα 6 καὶ ἐνὸς μικροπλουτωνικοῦ τοιοῦτου σώματος εἰς τὴν εἰκόνα τοῦ σχήματος 7.

Ὁ Κ. Osswald (1938) καὶ ἀργότερον ὁ F. Kockel (1971) ἐχαρακτήρισαν τὸ ὡς ἄνω γρανιτοειδῆς ὡς μίαν νέαν γρανιτικὴν διείδουσιν καὶ δὴ τῆς νεοτριτογενοῦς ἕως ἡλικίας.

Τοῦτο ὅμως δὲν εὐσταθεῖ καθ' ὅλοκληρίαν, καθ' ὅσον εἰς τὴν προκειμένην περίπτωσιν πιστεύεται ὅτι δὲν ἦτο δυνατόν νὰ εἴχομεν μίαν ὀλοκληρωμένην

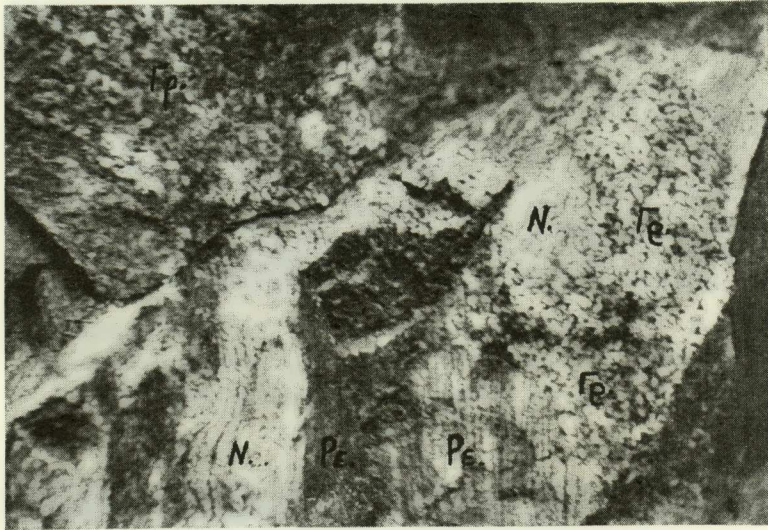


Σχ. 6. Γρανιτοειδής (Ne - Γρ) φλεβικής μορφής εντός μιγματίτου. Παρατηρούμεν ότι και ἐδῶ ὁ γρανιτοειδής εὐρίσκεται εἰς τὴν σχιστότητα τοῦ μιγματίτου (Mi).



Σχ. 7. Ἡ ὡς ἄνω εἰκὼν δεικνύει μικροπλουτωνικὸν γρανιτοειδῆ (Γρ), τὸ ὁποῖον ὀρυκτολογικῶς οὐδεμίαν διαφορὰν παρουσιάζει ἐν σχέσει πρὸς τὸ φλεβικὸν γρανιτοειδῆ.

παλιγγέσεις, καθ' ὅσον ὠρισμέναί μας παρατηρήσεις δὲν ἐνισχύουν κάτι τὸ παρόμοιον. Ἐπὶ παραδείγματι εἰς τὴν εἰκόνα τοῦ σχήματος 8 παρατηροῦμεν μὲ προσοχὴν ἀνατηξικὸν ἕως διατηξικὸν γρανιτοειδῆς (Γρ), ὅπερ κατάγεται καθ' ὀλοκλήριαν ἀπὸ τὰ πλησίον Ρεσιτικά σώματα (Ρε). Ἐκτὸς τούτου παρατηροῦμεν σαφῶς ὡς πρῶτον στάδιόν του, τὸν σχηματισμὸν νεμπουλίτου (Νε) καὶ ἐν συνεχείᾳ τοῦ γρανιτοειδοῦς (Γρ).



Σχ. 8. Μακροσκοπικὴ εἰκὼν, εἰς ἣν παρατηροῦμεν ρεσιτικά φαινόμενα (Ρε), μεταβαίοντα βαθμιαίως εἰς νεμπουλίτας (Νε) καὶ ἐν συνεχείᾳ εἰς γρανιτοειδῆ (Γρ).

Τὰ γρανιτοειδῆ τῶν σχημάτων 6, 7 καὶ 8 οὐδεμίαν ὄρυκτολογικὴν διαφορὰν παρουσιάζουν μεταξύ των καὶ ὡς ἐκ τούτου δὲν ἀποτελοῦν διαφορετικῆς φύσεως καὶ διαφορετικοῦ μηχανισμοῦ προϊόντα.

Πιστεύεται, ἄλλωστε, ὅτι τόσον τὰ ἀπλιτικά νεοσώματα, ὅσον καὶ τὰ γρανιτοειδῆ, πρέπει νὰ εἶναι τῆς αὐτῆς ἡλικίας φαινόμενα, καθ' ὅσον μετὰ τὴν γένεσίν των δὲν ὑπέστησαν τεκτονικὴν τινα καταπόνησιν.

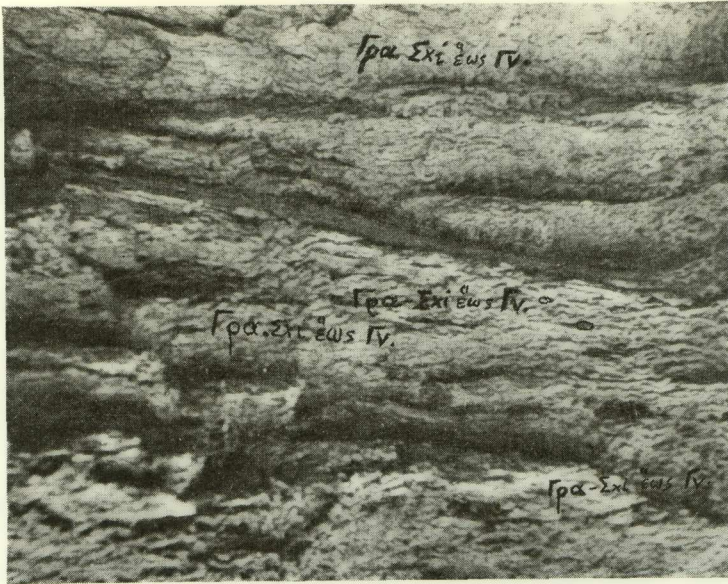
β) Ἄμφιβολίται.

Οἱ μιγματῖται καὶ τὰ προϊόντα των συνοδεύονται εἰς ὠρισμένας περιοχὰς μετ' ἀμφιβολιτῶν, οἵτινες δὲν ὑφίστανται ἀνάτηξιν τινα, καθ' ὅσον ὁ βαθμὸς τήξεως τῆς εὐτεκτικῆς των ἀναλογίας εἶναι ὑψηλότερος. Πρὸκειται περὶ ἀμφιβο-

λιτικών γνευσίων, οΐτινες περιέχουν 70 % κατ' όγκον πρασίνην κερστίλβην και 30 % βασικά πλαγιόκλαστα. Τὰ ως άνω πετρώματα όμως εΐναι σπάνια και παρατηροΰνται εις μικροΰ πάχους ένστρώσεις έντός τών μιγματιτών.

γ) Λευκοΐ γνεΰσιοι.

Οΐ λευκοΐ γνεΰσιοι μεΐ τους όρθοπηγματίτας άποτελοΰν μιάν άλλην σειράν πετρωμάτων μεΐ μικροτέραν ΐσως μεταμόρφωσιν. Πρόκειται περιΐ ένός μεγάλου πάχους σώματος γνευσίου, όστις άποτελεΐται έξ όρθοκλάστων χαλαζίου και μοσχο-



Σχ. 9. 'Επί τής εΐκόνας τουΰ ως άνω σχήματος παρατηροΰμεν μακροσκοπικήν φωτογραφίαν γρανατούχου σχιστολίθου έξω γρανατούχου γνευσίου (Γρα. Σχι-Γν.). Με σχετικήν προσοχήν διαπιστώνομεν ότι κατ' όλην τήν επιφάνειαν τουΰ πετρώματος παρατηροΰνται μικραΐ όπαΐ, αΐτινες δημιουργοΰνται άπό τήν διάβρωσιν και άπομάκρυνσιν όρυκτών γρανάτου.

βίτου. Οΐτος διαπεραΐται έξ φλεβών πηγματίτου, επίσης έλαφρώς μεταμορφωμένου, όστις περιέχει άπαντα τὰ όρυκτά, τὰ χαρακτηρίζοντα τους όρθοπηγματίτας. Γενικώς διακρίνει τις μικροσκοπικώς εις τόν πηγματίτην άστρίους, μοσχοβίτην, χαλαζίαν, τουρμαλίην, βερύλλιον κλπ.

δ) Διμαρμαρυγιακοὶ γρανατοῦχοι σχιστόλιθοι ἕως γνεύσιοι.

Οὗτοι καταλαμβάνουν μίαν ἔκτασιν, τῆς ὁποίας τὸ μῆκος εἶναι περίπου 1000 μέτρα, ἐνῶ τὸ πλάτος περὶ τὰ 300 μέτρα (ἰδὲ γεωλογικὴν τομὴν σχ. 2). Ὄρυκτολογικῶς συνίστανται οὗτοι ἐκ μοσχοβίτου κυρίως, ὀλίγου βιοτίτου, ἀστρίων, γρανάτου κ. ἄ. Ὁ γρανάτης ἀποτελεῖται κυρίως ἐξ ἄλμανδίνου. Εἰς ὠρισμένας θέσεις οἱ ἄστριοι καθίστανται περισσότεροι τοῦ κανονικοῦ καὶ τὸ πέτρωμα φαίνεται νὰ δανεῖζεται κάπως τὴν γνευσιακὴν ὑφήν. Ἐνα τυπικὸν γρανατοῦχον σχιστόλιθον παρατηροῦμεν εἰς τὴν εἰκόνα τοῦ σχήματος 9.

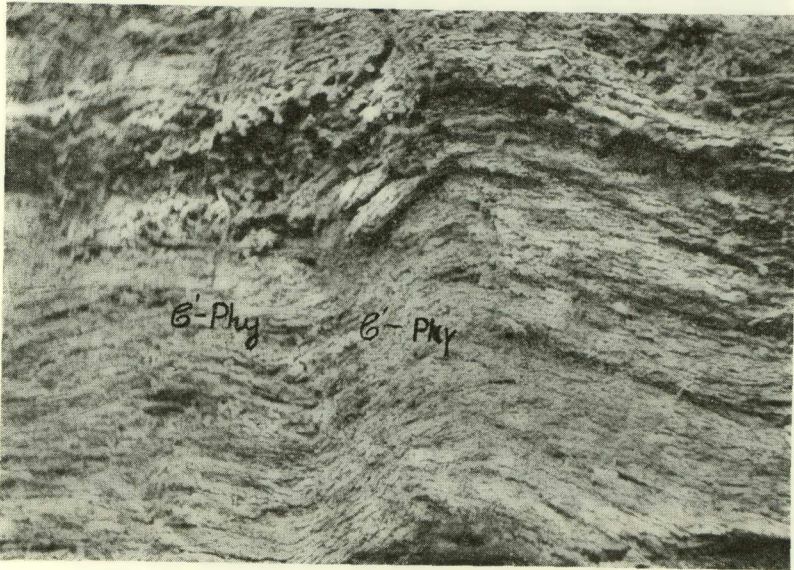


Σχ. 10. Μακροσκοπικὴ φωτογραφία. Μιγματίτης μεταβάλλεται εἰς φυλλωνίτην κατόπιν τεκτονικῆς καταπόνησως (α' - Phy). Ἡ ἐν λόγῳ εἰκὼν δεικνύει τὸ α' στάδιον τῆς φυλλωνιτώσεως.

ε) Φυλλωνίται.

Οἱ φυλλωνίται εἶναι ὅμοιοι πρὸς τὰ φυλλιτικὰ πετρώματα, ἀλλ' ὅμως δὲν δύνανται νὰ ἐκκληφθοῦν ὡς φυλλίται. Πρόκειται περὶ ἐνὸς εἴδους φυλλιτῶν, ὅπερ δὲν ἀποτελεῖ κάλυμμα νεώτερον τοῦ προηγουμένως περιγραφέντος μεταμορφωμένου συστήματος, ἀλλ' εὐρίσκεται ὑπὸ μορφὴν μικρῶν ζωνῶν ἐπὶ καὶ ἐντὸς τοῦ μεταμορφωμένου ὑποβάθρου. Δημιουργεῖται δὲ οὗτος κατόπιν ἰσχυρᾶς τεκτονικῆς

καταπονήσεως τῶν μιγματιτῶν τῶν γνευσίων καὶ τῶν διμαρμαρυγιακῶν γρανα-
τούχων σχιστολίθων. Ἡ λεχθεῖσα καταπόνησις λαμβάνει χώραν εἰς τεκτονικῶς
ἀσθενεῖς ζώνας (ρῆγματα, πλαίσια κλπ.) καὶ ἐπηρεάζει ἀκόμη τὰ μικροσκοπικὰ
μεγέθη τοῦ πετρώματος. Ἀποτέλεσμα τῆς καταπονήσεως αὐτῆς εἶναι ἡ χαλάρωσις
τῆς ὑφῆς τῶν γνευσιακῶν κόκκων καὶ ἐν συνεχείᾳ μία σχετικὴ φυλλωνιτοποίησις
εἰς συνθήκας διαγενέσεως ἕως ἀγγιμεταμορφώσεως. Εἰς τὴν εἰκόνα τοῦ σχήματος
(10) παρατηροῦμεν τὸ α' στάδιον δημιουργίας φυλλωνιτῶν. Εἶναι εὐλογον ὅτι



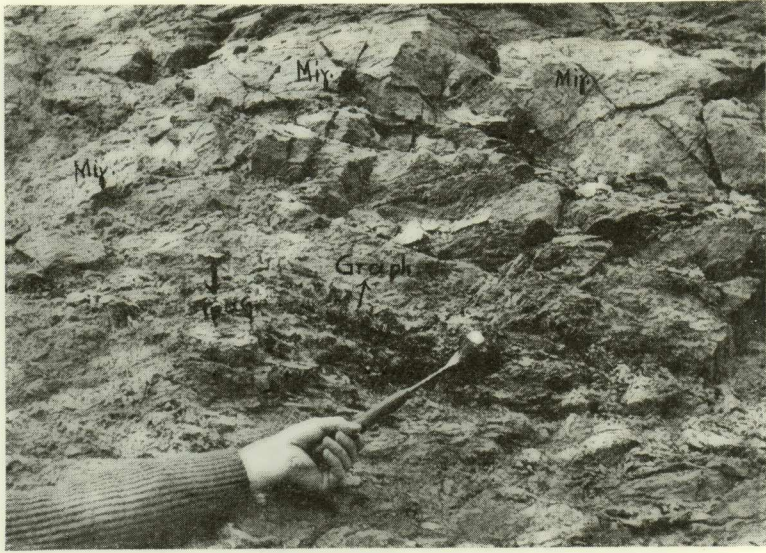
Σχ. 11. Μακροσκοπικὴ φωτογραφία, εἰς ἣν φαίνεται
τὸ τελικὸν στάδιον τῆς φυλλωνιτώσεως (β' - Ρηγ).

ἡ φυλλωνιτώσις λαμβάνει χώραν εἰς τοὺς μιγματίτας, εἰς τοὺς ὁποίους διακρίνο-
μεν λευκὰ γνευσιακὰ μέλη (νεοσώματα) καὶ μελανά ἐπίσης γνευσιακὰ μέλη (παλαιο-
σώματα), ἅτινα καὶ ἀποτελοῦν τοὺς ρεστίτας.

Εἰς τὴν ἐπομένην εἰκόνα τοῦ σχήματος 11 παρατηροῦμεν τὸ δεύτερον καὶ
τελικὸν στάδιον τῆς φυλλωνιτώσεως.

Κατὰ τὴν διάρκειαν τῆς φυλλωνιτώσεως τῶν μεγάλης μεταμορφώσεως
πετρωμάτων, ἐκφράζονται καὶ τυχὸν ὄργανικαὶ προσμίξεις εἰς αὐτάς. Παρομοίαν
παρατήρησιν ἠδυνήθημεν νὰ κάμωμεν εἰς μίαν διαφθορικὴν ζώνην μιγματιτῶν,
εἰς τὴν ὁποίαν λόγῳ τῆς τεκτονικῆς καταπονήσεως ἐκδηλώνονται ὁμοῦ μετὰ τοῦ
φυλλωνίτου καὶ αἱ γραφητικαὶ προσμίξεις αὐτῶν. Διὰ τὴν σημασίαν τῆς παρου-
σίας γραφίτου ἐντὸς τῶν μιγματιτῶν θὰ ἀναφερθῶμεν εἰς ἕτερον κεφάλαιον.

Γενικῶς, ὠρισμένοι συγγραφεῖς πιστεύουν ὅτι ἡ φυλλωνιτώσις εἶναι μία ὀπισθομεταμόρφωσις (ἀνάδρομος μεταμόρφωσις). Ἡ ἀντίληψις αὕτη δὲν στηρίζεται οὔτε στέκεται ὡς ὀρθή, καθ' ὅσον εἰς μίαν ἀνάδρομον μεταμόρφωσιν δὲν ἐπιτυγχάνονται αἱ αὐταὶ συνθῆκαι, ὡς ἦσαν κατὰ τὸ πρῶτον στάδιον τῆς μεταμορφώσεως. Ἐπὶ παραδείγματι ἐν μεταμορφωμένον πέτρωμα τῆς φάσεως τοῦ «ἀλμαν-



Σχ. 12. Μακροσκοπικὴ εἰκὼν μιγματίτου (Μιγ.) μὲ μίαν ζώνην διαφθοροποιήσεως, εἰς ἣν ἐκδηλοῦται ὁ γραφίτης ὑπὸ μορφῆν γραφιτικοῦ φυλλίτου. Ἀσφαλῶς πρόκειται διὰ μίαν τεκτονικῶς ἀσθενῆ ζώνην, ἣτις περιορίζεται ἐντὸς τῶν μιγματιτῶν.

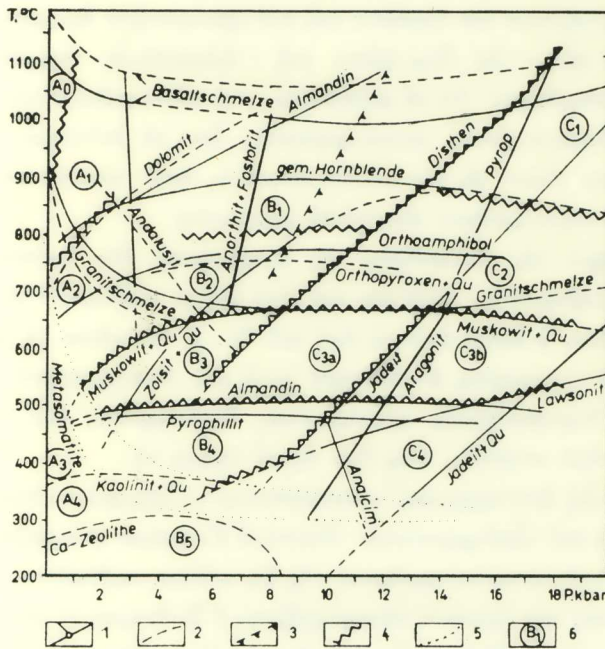
δίνου - ἀμφιβολίτου» δὲν μᾶς δίδει κατὰ τὴν ὀπισθομεταμόρφωσιν τὸ πέτρωμα τῆς πρασινοσχιστολιθικῆς φάσεως, διότι αἱ συνθῆκαι πίεσεως (CO_2 , H_2O) καὶ θερμοκρασίας δὲν ἐπιτυγχάνονται ἀκριβῶς κατὰ τὴν ὀπισθομεταμόρφωσιν.

Οἱ μέχρι τοῦδε περιγραφέντες πετρολογικοὶ τύποι τοῦ μεταμορφωμένου ὄρους διατρυνπῶνται ἐκ μαγματικῶν διεισδύσεων βασικοῦ χημικοῦ χαρακτῆρος, ἐχόντων εἰς πολλὰς περιπτώσεις σχῆμα φλεβὸς μεγάλων διαστάσεων. Πρόκειται ὡς ἐπὶ τὸ πλεῖστον περὶ πετρώματος δολεριτικοῦ - διαβάσου ἕως γάββρου καὶ σπανίως περὶ περιδοτιτῶν ἢ καὶ ἄλλων ὑπερβασικῶν πετρωμάτων. Τὰ πετρώματα αὐτὰ εἶναι σχετικῶς νεωτέρας ἡλικίας ἀπὸ τὴν τοιαύτην τῶν μεταμορφωτῶν.

B. Κατάταξις τών ήδη περιγραφέντων πετρωμάτων εις πετροφάσεις.

Ὡς μέλη βαθύτερας μεταμορφώσεως δύνανται νὰ ἐκληφθοῦν εἰς τὴν μελετηθεῖσαν περιοχὴν οἱ ἀμφιβολίται καὶ οἱ μιγματίται.

Οἱ μιγματίται μὲ βιοτιτικούς ρεστίτας (παλαιοσώματα) περιέχουν βιοτίτην, ὅστις παρουσιάζει προσανατολισμένα ὄρυκτά, καὶ ὀλίγους βασικούς ἀστρίους. Τὰ λευκοσώματα (νεόσωμα - Ἐκτηξίται) τῶν ἰδίων ξεχωρίζουν ἀπὸ τοὺς ρεστίτας



Σχ. 13. Τὸ ὑπὸ τοῦ W. Sobolew προτεινόμενον πετροφασικὸν διάγραμμα διὰ τὴν μεταμόρφωσιν ἐπαφῆς καὶ διὰ τὴν γενικὴν μεταμόρφωσιν.

κατόπιν ἀνατίξεως ἢ διατήξεως τῶν καὶ ἀποτελοῦνται ἀπὸ ἀπλίτας, γρανιτοειδῆ, νεμπουλίτας καὶ ψευδοπηγματίτας. Οὗτοι συνίστανται κυρίως ἐξ ἀστρίων (ἀλβίτου, ὀλίγων ὀρθοκλάστων), χαλαζίου καὶ λευκοῦ μαρμαρυγίου (Μοσχοβίτου).

Οἱ ἀμφιβολίται ἢ ἀμφιβολιτικοὶ γνεύσιμοι ἀποτελοῦνται ἀπὸ πρασίνην κεροστίλβην καὶ βασικούς ἀστρίους. Συμφώνως πρὸς τὰ μέχρι τοῦδε μνημονευθέντα ὄρυκτά δυνάμεθα νὰ κατατάξωμεν τὰ ὡς ἄνω πετρώματα εἰς τὴν «Ἀμφιβολιτικὴν» φάσιν τῶν μεταμορφωμένων πετρωμάτων τοῦ Eskola (1939).

Κατὰ Turner καὶ Verhoogen (1960) κατατάσσονται τὰ ἴδια ὡς ἄνω πετρώματα εἰς τὴν φάσιν τοῦ «'Αλμανδίνου 'Αμφιβολίτου».

Ὡς ἀσθενεστέρας σχετικῶς μεταμορφώσεις πετρώματα ἀκολουθοῦν οἱ λευκοὶ γενεῖσοι μὲ τοὺς πηγματίτας καὶ οἱ γρανατοῦχοι διμαρμαρυγιοκοὶ σχιστόλιθοι. Οὗτοι περιέχουν Κ-ἄστριους, χαλαζίαν, μοσχοβίτην, γρανάτην κλπ. Χλωρίτης δὲν παρατηρήθη, οὔτε ὅμως καὶ ὁ σταυρόλιθος, γεγονός ὅπερ θὰ ἠδύνατο νὰ ὑφείλεται ἴσως εἰς τὴν πρὸ τῆς μεταμορφώσεως χημικὴν σύστασιν τῶν ἐν λόγῳ μεταμορφωμένων πετρωμάτων.

Ἐὰν κατατάξωμεν τὸν γενεῖσιον καὶ τὸν γρανατοῦχον διμαρμαρυγιοκὸν σχιστόλιθον εἰς τὴν αὐτὴν ὡς ἄνω φάσιν τοῦ «'Αλμανδίνου - 'Αμφιβολίτου», τότε πρέπει νὰ παραδεχθῶμεν ὅτι οἱ μιγματίται καὶ οἱ ἀμφιβολιτικοὶ γενεῖσοι ἀποτελοῦν μέλη βαθυτέρας ἐνίοτε μεταμορφώσεως, ἤτοι τὰ βαθύτερα μέλη τῶν δευτέρων, καθ' ὅσον τόσον εἰς τὸν λευκὸν γενεῖσιον, ὅσον καὶ εἰς τὸν γρανατοῦχον σχιστόλιθον δὲν παρατηροῦμεν ἀνατηξικά φαινόμενα.

Τὸ πρόβλημα τῆς κατατάξεως εἰς πετροφάσεις δὲν φαίνεται νὰ λύεται σαφῶς, ἐὰν δὲν λάβωμεν ὑπ' ὄψιν μας καὶ μίαν τρίτην ταξινομίαν τῶν μεταμορφωμένων πετρωμάτων, ἣ ὁποία ἐγένετο ὑπὸ τοῦ W. S. Sobolew τὸ 1970.

Ὁ ὡς ἄνω συγγραφεὺς ἀνεθεώρησε μετὰ τοῦ ἐπιστημονικοῦ του ἐπιτελείου τὰς μέχρι τοῦδε διατυπωθείσας πετροφασικὰς ὑποδιαρέσεις καὶ κατατάξεις καὶ προέτεινε μίαν νέαν τοιαύτην, ἣτις ἔχει ὡς τὸ σχῆμα 13.

Βάσει τοῦ ὡς ἄνω σχήματος κατατάσσονται τὰ ἤδη μελετηθέντα πετρώματα εἰς τὴν B₂ φάσιν τοῦ «Σιλλιμανιτικοῦ - Βιτιτικοῦ Γενεῖσιου» ('Αμφιβολιτικὴ φάσις). Τὰ ὄρια τῆς ἀνωτάτης μεταμορφώσεως τῆς B₂ φάσεως καθορίζονται ἐκ τῆς ἰσορροποῦ ἀντιδράσεως τῶν ὀρυκτῶν κλινοπυρόξενος + Κ-ἄστριος + χαλαζίας \rightleftharpoons γρανάτης + βιοτίτης + ἀμφίβολος, ὡς καὶ ἐκ τῆς ἐξαφανίσεως ρομβικῶν ἀμφιβόλων, βιοτιτικῆς - σὺν σιλλιμανιτικῆς καὶ - χαλαζιακῆς συστάσεως. Αἱ ἀντιδράσεις αὗται λαμβάνουν χώραν ἀπὸ 650 ἕως 800° C.

Γ. Ποῖα ἐκ τῶν μέχρι τοῦδε περιγραφέντων πετρωμάτων εἶναι ὀρθοπετρώματα καὶ ποῖα παραπετρώματα ;

Ἡ κατάταξις τῶν ἤδη περιγραφέντων μεταμορφωμένων πετρωμάτων εἰς ὀρθοπετρώματα ἢ παραπετρώματα παρουσιάζει ποικιλίαν δυσκολιῶν. Παρὰ τὰς ὑπαρχούσας δυσκολίας θὰ ἠδύνατο τις νὰ χρησιμοποίησιν ὀρισμένας ἐνδείξεις διὰ νὰ φωτίσῃ τὸ ὡς ἄνω πρόβλημα, χωρὶς φυσικὰ αἱ ἐνδείξεις αὗται νὰ μεταπέσουν εἰς ἀποδείξεις.

Ἐκ τῆς ὑπαιθρίου παρατηρήσεως προκύπτει ὅτι οἱ ἀμφιβολιτικοὶ γενεῖσοι

περιέχουν μικροῦ πάχους ταινίας γραφητικοῦ ὑλικοῦ, ὅπερ συνηγορεῖ διὰ τὴν ἰζηματογενῆ προέλευσιν τῶν μιγματιτικῶν πετρωμάτων. Εἰς τὴν προκειμένην περιπτώσιν ἔχομεν παραπετρώματα, παραμιγματίτας καὶ παρααμφιβολίτας, οἵτινες προέρχονται ἀπὸ μικρὰς ἐναλλαγὰς μαργῶν μετ' ἀργιλικοῦ ἕως γραουβακικοῦ ὑλικοῦ. Τὰ παραπετρώματα καταλαμβάνουν τὴν μεγαλυτέραν ἔκτασιν εἰς τὴν μελετηθεῖσαν περιοχὴν, ἐνῶ πιθανὰ ὀρθοπετρώματα εὐρίσκομεν παρὰ τὸ Παλαιόκαστρον, εἰς ὃ παρατηροῦμεν λευκοὺς ὁμοιογενεῖς γνευσίους μεγάλου πάχους, μὲ πολλοὺς καλιούχους ἀστρίους, ὡς ἐπίσης καὶ γνευσιοποιημένους ὀρθοπηγματίτας. Τόσον οἱ ὀρθοπηγματίται, ὅσον καὶ ἡ ὀρυκτολογικὴ σύστασις καὶ ἐπέκτασις τοῦ γνευσίου τούτου συνηγοροῦν ὑπὲρ τοῦ γεγονότος ὅτι οὗτος ἀποτελεῖ προηγουμένην γρανιτικὴν διείσδυσιν μὲ ὀρθοπηγματιτικὰς ἀποφύσεις.

Τὴν σημερινὴν εἰκόνα ὡς καὶ τὴν πιθανὴν εἰκόνα τοῦ σταδίου πρὸ τῆς μεταμορφώσεως ὅλων τῶν ἤδη περιγραφέντων μεταμορφωτῶν παρατηροῦμεν εἰς τὰς δύο στυλοειδεῖς γεωλογικὰς τομὰς τοῦ σχήματος 14.

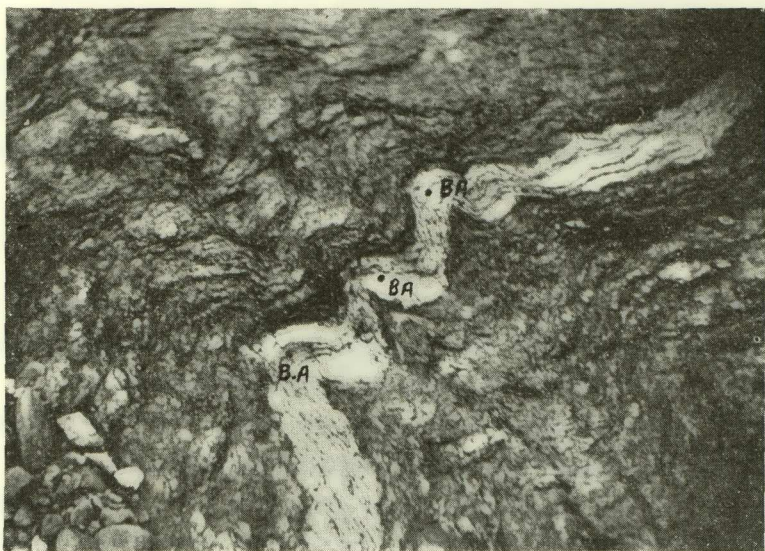
3. Γεωλογία καὶ τεκτονικὴ τῆς μελετηθείσης περιοχῆς.

Α. Τεκτονικὴ.

Ἡ μεταξὺ Δορκάδος καὶ Στρυμονικοῦ μελετηθεῖσα περιοχὴ παρουσιάζει πολλὰ προβλήματα τεκτονικῆς ὡς καὶ τῆς ἡλικίας της, καθ' ὅσον δὲν ὑπάρχουν γεωλογικῶς χρονολογημένα στρώματα, βάσει τῶν ὁποίων θὰ ἠδυνάμεθα νὰ χρονολογήσωμεν τεκτονικὰ συμβάντα. Τόσον τὰ ὑψηλῆς μεταμορφώσεως πετρώματα, ὅσον καὶ τὰ σχετικῶς χαμηλοτέρας τοιαύτης παρουσιάζουν ὡς κοινόν των χαρακτηριστικὸν τὴν πτύχωσιν. Οἱ μιγματίται μὲ τοὺς ἀπλίτας, νεμπουλίτας καὶ βιοτιτικοὺς ρεστίτας των συμπτυχοῦνται μετὰ τῶν ὀρθογνευσίων, ὡς καὶ τῶν διμαρμαρυγιακῶν γρανατούχων σχιστολίθων. Ἡ συμπτύχωσις αὕτη ἔλαβε χώραν πιθανῶς κατὰ τὸ στάδιον τῆς μεταμορφώσεως τῶν γρανατούχων σχιστολίθων καὶ γνευσίων, καθ' ὃν ἡ μᾶζα τῶν ἐν λόγῳ πετρωμάτων ἦτο πλαστικωτέρα, λόγῳ θερμικῆς διαστολῆς τῶν ὀρυκτῶν τοῦ πετρώματος. Ἐν καθαρὸν παράδειγμα συμπτύχσεως μιγματίτου καὶ λευκώματος (ἀπλίτου) παρατηροῦμεν εἰς τὴν εἰκόνα τοῦ σχήματος 15.

Οἱ οὕτω προσδιορισθέντες ἄξονες πτυχώσεως ἔχουν ὡς κυρίως παράταξιν τὴν δυτικὴν καὶ δύνουν ἐπίσης ὑπὸ γωνίαν 15° πρὸς Δυσμάς. Τὸ ἀρχαιότερον τοῦτο τεκτονικὸν συμβάν, ἐὰν ἐξαιρέσωμεν τὴν μεταμόρφωσιν τῶν μιγματιτῶν, δὲν δυνάμεθα νὰ τὸ χρονολογήσωμεν, καθ' ὅσον ἐλλείπουν τὰ γνωστῆς ἡλικίας στρώματα ἢ πετρώματα. Ἐκ συγκρίσεων μόνον δυνάμεθα νὰ εἰπώμεν ὅτι εἰς

τήν μελετηθεῖσαν περιοχὴν ἔχομεν παλαιότεραν τεκτονικὴν ἀπὸ τὴν τοιαύτην τῆς Κριθείας τοῦ Νομοῦ Κιλκίς, καθ' ὅσον εἰς τὴν ἐν λόγῳ περιοχὴν, μὲ τοὺς καθέτους ἄξονές της, τὰ μεταμορφωμένα στρώματα στεροῦνται μιγματιτικῶν φαινομένων. Εἰς τὴν Κριθεάν ἔχομεν φυλλίτας τοῦ νεοπαλαιοζωϊκοῦ, ὡς καὶ τὸ βαθύτερον



Σχ. 15. Μακροσκοπικὴ φωτογραφία συνεπτυχωμένου μιγματίτου μετὰ τῆς ἀπλιτικῆς φλεβός. Εὐκόλως διακρίνομεν τὴν διεύθυνσιν δύσεως τῶν ἀξόνων πτυχώσεως (BA).

μεταμορφωμένον ὑπόβαθρον τοῦ παλαιοζωϊκοῦ ἢ προπαλαιοζωϊκοῦ. Εἰς τὴν περιοχὴν Στρυμονικοῦ καὶ Δορκάδος τὰ μεταμορφωμένα πετρώματα εἶναι ἔτι ἀρχαιότερα ἀπὸ τὰ βαθύτερα μεταμορφωμένα τῆς Κριθείας.

Γενικῶς ἡ πτύχωσις τῶν μιγματιτῶν, ὡς εἶχε διατυπωθῆ καὶ προηγουμένως, ἔλαβε χώραν κατὰ πᾶσαν πιθανότητα διαρκούσης τῆς περιόδου τῆς μεταμορφώσεως τῶν γρανατούχων διμαρμαρυγιακῶν σχιστολίθων, ὡς καὶ τῆς τοιαύτης τῶν ὀρθογενεσίων. Ὡς ἐκ τούτου, ἡ μιγματιτῶσις εἶναι ἐν παλαιότερον τεκτονικὸν συμβάν, τοῦ ὁποίου ἡ ἡλικία δὲν εἶναι γνωστή. Ἐκ συγκρίσεων μὲ παλαιότερα στρώματα τῆς μέσης Εὐρώπης φαίνεται ὅτι ἡ παράταξις γενικῶς τῶν ἐπτυχωμένων στρωμάτων τῆς περιοχῆς μετὰ Δορκάδος καὶ Στρυμονικοῦ ἔχει ὁμοιότητος μὲ ἐκείνην τῆς ἐρκυνίου ἐποχῆς, ἥτοι ἀπὸ 120 - 135°, τοῦτ' ἔστιν ΒΔ-ΝΑ.

Ἐὰν λοιπὸν ἡ πτύχωσις ὀλοκλήρου τοῦ ὑποβάθρου ἐγένετο κατὰ τὴν μετα-

μόρφωσιν τῶν γενεσίων καὶ γρανατούχων σχιστολίθων εἰς τὴν ἐρκύνιον ἐποχὴν, τοῦτ' ἔστιν μεταξὺ τοῦ Τσεχστάϊν (Σαξωνίου) καὶ Βεστφαλίου (Λιθανθρακοφόρου), τότε ἡ ἡλικία τῆς μιγματοποιήσεως καὶ ἰζηματογενέσεως ὄλων τῶν μεταμορφωμένων τῆς μελετηθείσης περιοχῆς πρέπει νὰ ἀνέρχεται ἕως καὶ τὴν ἐποχὴν τῆς προκαληδονίου πτυχώσεως. Ἔτερα τεκτονικὰ γεγονότα νεωτέρας ἡλικίας πρέπει νὰ θεωρηθοῦν αἱ μεγάλαι ἐπωθήσεις, αἵτινες ἔχουν παράταξιν ΒΔ - ΝΑ περίπου καὶ εἶναι πιθανῶς πολὺ νεωτέρας ἡλικίας. Αἱ ἐπωθήσεις αὗται διακόπτονται ἀπὸ νεώτατα ρήγματα καὶ κατατημίσεις. Τὰ ρήγματα μὲ παράταξιν Β - Ν εἶναι μικρᾶς ἐκτάσεως: Αἱ κατατημίσεις λίαν ἐκδηλωτικαί, νέας σχετικῶς ἡλικίας, διότι δὲν παρουσιάζουν ἰάσεις, ἔχουν ἐπίσης παράταξιν Β - Ν. Παρατηροῦνται καὶ ρήγματα μὲ παράταξιν Δ - Α, ἀλλὰ ὀλίγα τὸν ἀριθμὸν.

Β. Γ ε ω λ ο γ ί α .

Εἶναι ἤδη γνωστὸν ὅτι τὰ μελετηθέντα μεταμορφωμένα πετρώματα προέρχονται τόσον ἀπὸ ἰζήματα, ὅσον καὶ ἀπὸ μάγματα. Ἐπίσης ἐν ὀλίγοις ἐγνωρίσαμεν καὶ τὴν τεκτονικὴν κατάστασιν τῶν ἤδη περιγραφέντων πετρωμάτων.

Εἰς τὴν συνέχειαν θὰ προσπαθήσωμεν νὰ θέσωμεν τὴν ἤδη μελετηθεῖσαν σειρὰν τῶν κρυσταλλοσχιστωδῶν εἰς μίαν στρωματογραφικὴν τάξιν.

Ἐκ τοῦ σχήματος 14 πηγάζει ὅτι οἱ μιγματῖται μὲ τοὺς ρεστίτας των καὶ τὰ νεοσώματά των (ἀπλίται, πηγματῖται, γρανιτοειδῆ, νεμπουλίται) προέρχονται ἀπὸ πετρώματα ἰζηματογενεῶς προελεύσεως, τοῦτ' ἔστιν ἐκ γραουβάκου μετ' ἀργίλων.

Ὁ γραουβάκης, ἐν τυπικὸν ἰζημα παλαιοζωϊκῆς ἡλικίας, ὁμοῦ μετὰ τῆς ἀργίλου καὶ τῆς ὀργανικῆς οὐσίας, ἣτις ἐκφράζεται σήμερον μὲ τὸν μιγματίτην ὑπὸ μορφὴν γραφίτου, ἀποτελεῖ τὸ ἀρχαιότερον ἰζημα τῆς σερβομακεδονικῆς μάζης. Ἡ ἀπόθεσις τοῦ ὡς ἄνω ἰζήματος πρέπει νὰ ἔλαβε χώραν τοῦλάχιστον πρὸ τῆς καληδονίου πτυχώσεως. Τὸ ἰζημα τοῦτο μεταμορφωθὲν κατὰ τὴν καληδόνιον ὀρογένεσιν ἔδωσε γενεσιακὸν μιγματίτην, μὲ ρεστίτας βιοτιτῶν, ὡς καὶ λευκώματα μὲ ἀπλίτας, γρανιτοειδῆ, νεμπουλίτας κλπ. Ἐπομένως ὁ γρανίτης τῆς Δορκάδος δὲν πρέπει νὰ θεωρηθῆ ὡς μία νέα τριτογενῆς γρανιτικὴ διείσδυσις, ἀλλ' ἀπλῶς ἐν παλαιὸν ἀνατηξικὸν ἕως διατηξικὸν φαινόμενον, ἔχον σχέσιν μὲ τὴν δημιουργίαν τῶν μιγματιτῶν. Τὸ ὑποκείμενον τοῦ ὡς ἄνω ἰζήματος ἀπετέλει μαργαϊκὴ ἀργίλος, ἣτις σήμερον ἐκφράζεται εἰς ἀμφιβολιτικὸν γενεσίον καὶ ἀποτελεῖ τὸ βαθύτατον μεταμορφωμένον ὑπόβαθρον τῆς ἐν λόγῳ περιοχῆς. Τόσον ἡ μάργα, ὅσον καὶ ὁ γραουβάκης μὲ τὴν ἀργίλον διεπεράθησαν ὑπὸ γρανιτικῆς διεισδύσεως πιθανῶς προερκύνιου ἡλικίας. Ὁ γρανίτης οὗτος μετὰ τῶν ἀπο-

φύσεών του εκφράζεται σήμεραν εἰς γενεύσιον μὲ ὀρθοπηγματίτας. Ἰδίαν ἡλικίαν μὲ τὸν γρανίτην ἔχει ἓν γραουβακικὸν ἴζημα μὲ παρεμβολὰς ἀσβεστολίθου, ὅπερ μᾶς ἔδωσε κατὰ τὴν ἐρκύνιον μεταμόρφωσιν καὶ συμπτύχωσιν γρανατουῦχον διμαρμαρυγιακὸν σχιστόλιθον.

Ἐὰν πράγματι τὸ ὡς ἄνω μεταμορφωμένον πέτρωμα ἦτο πρὸ τῆς μεταμορφώσεώς του ἴζηματογενὲς ἢ μαγματικὸν δὲν δύναται τοῦτο νὰ ἀποδειχθῇ ὑφ' ἡμῶν.

Γενικῶς οἱ ἀμφιβολιτικοὶ γενεύσιμοι, οἱ μιγματίται, οἱ ὀρθογενεύσιμοι καὶ οἱ γρανατουῦχοι διμαρμαρυγιακοὶ στιστόλιθοι προέρχονται ἀντιστοιχῶς ἐξ ἴζημάτων, ἀποτελουμένων ἐκ μαργῶν, γραουβακῶν μετ' ἀργίλων, ὡς καὶ ἐκ μάγματος γρανίτου μὲ ὀρθοπηγματίτας καὶ ἐκ γραουβακικῶν ἀργίλων μὲ παρεμβολὰς ἀσβεστολιθικῶν πετρωμάτων μικροῦ πάχους.

ΤΕΛΙΚΑ ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ ΕΠΙ ΤΗΣ ΔΙΕΞΑΧΘΕΙΣΗΣ ΜΕΛΕΤΗΣ

Ἡ περιοχὴ, ἣτις περιέχεται μεταξὺ τῶν χωρίων Στρυμονικοῦ Σερρῶν καὶ Δορκάδος Θεσσαλονίκης, ἀποτελεῖται μόνον ἐκ μεταμορφωμένων πετρωμάτων, ἅτινα σήμεραν διαβιβρώσκονται μὲ μεγάλην ταχύτητα. Ταῦτα συνίστανται ἐξ ἀμφιβολιτικῶν γενευσίων μικροῦ σχετικῶς πάχους, μιγματιτῶν, ὀρθογενευσίων καὶ γρανατουῦχων διμαρμαρυγιακῶν σχιστόλιθων. Κατὰ θέσιν παρατηροῦμεν ἐπὶ τῶν ὡς ἄνω μεταμορφωμένων πετρωμάτων καὶ φυλλιτικῆς ὑφῆς πετρώματα, ἅτινα ἀποτελοῦν τοὺς ἐκ τῆς ἀναδρόμου μεταμορφώσεως σχηματισθέντας φυλλωνίτας.

Πετροφασικῶς ἀνήκουν τὰ ἀναφερθέντα πετρώματα εἰς τὴν σειρὰν «Ἄλμανδίνου Ἀμφιβολίτου» ἢ εἰς τὴν τοιαύτην τοῦ «Σιλλιμανιτικοῦ - Βοιτικῶν Γενευσίου». Ἀπὸ ἀπόψεως προελεύσεως τῶν ὡς ἄνω μεταμορφωμένων πετρωμάτων ἐξ ἴζημάτων ἢ ἐκ μαγμάτων ἀπεδείχθη ἐκ τῆς παρουσίας γραφίτου ἐντὸς τῶν μιγματιτῶν ὅτι οὗτοι ἀποτελοῦν προηγούμενα ἴζηματα, συνιστάμενα ἐκ γραουβάκου καὶ ἀργίλου. Ὑπὲρ τῆς ἀπόψεως ταύτης συνηγορεῖ καὶ τὸ γεγονὸς τῆς παρουσίας πολλῶν πλαγιωκλάστων ἐντὸς τῶν λευκοσωμάτων (νεοσωμάτων) τῶν αὐτῶν ὡς ἄνω μιγματιτῶν.

Ὁ γενεύσιος ἀποτελεῖ προηγούμενον γρανίτην, διότι περιέχει συγγενεσιωμένους ὀρθοπηγματίτας, οἵτινες ἀποτελοῦν τὰς προηγουμένας ἀποφύσεις τοῦ γρανίτου. Οἱ ἀμφιβολιτικοὶ γενεύσιμοι καὶ οἱ διμαρμαρυγιακοὶ γρανατουῦχοι σχιστόλιθοι εἰκάζεται ὅτι προέρχονται ἐξ ἴζημάτων, ἥτοι ἐκ μάγματος καὶ γραουβάκου μὲ ἐνστροφῆς ἀσβεστολιθικοῦ στρώματος.

Γενικῶς ἀποδεικνύεται ὅτι ὁ γρανίτης τῆς περιοχῆς Δορκάδος δὲν δύναται νὰ θεωρηθῇ ὡς μία ὠλοκληρωμένη διεισδυτικὴ μορφή νέας ἡλικίας, ἀλλ' ὅμως

ἀποτελεῖ ἓνα ἀνατηξικὸν ἕως διατηξικὸν γρανίτην, ὅστις ἐσχηματίσθη ἴσως συγχρόνως μὲ τὰ ἕτερα φαινόμενα, τῶν μιγματιτῶν, ἤτοι μὲ τοὺς ἀπλίτας νεμπουλίτας, ρεσιτίτας κλπ.

Ἄπαντα τὰ ὡς ἄνω πετρώματα, ἤτοι τὰ ὑψηλῆς καὶ σχετικῶς χαμηλῆς μεταμορφώσεως συνεπτυχώθησαν ἴσως κατὰ τὸ στάδιον τοῦ σχηματισμοῦ τῶν γενεσίῶν καὶ γρανατούχων σχιστολίθων. Ἐκ συγκρίσεων προκύπτει ὅτι ἡ συμπτώσιν αὕτη, ὅσον ἀφορᾷ τὴν παράταξιν τῶν Β-ἄξόνων, ὁμοιάζει μετ' ἐκείνης τῆς ἐρκυνίου ἐποχῆς τῆς μέσης Εὐρώπης. Τοῦτο σημαίνει ὅτι ἡ μιγματίσιν εἶναι ἐν ἔτι παλαιότερον γεγονός καὶ ἡ ἰζηματογένεσις τῶν πολὺ παλαιότερον. Ἄλλωστε, ἡ ἰζηματογένεσις τῶν μιγματιτῶν, οἵτινες προέρχονται ἐκ γραουβάκου καὶ ἀργίλου, θὰ ἔπρεπε νὰ ἔχη λάβει χώραν πέραν τῆς καληδονίου πτυχώσεως, γεγονός ὅπερ ἀρμόζει διὰ τὴν ὑπαρξιν κατὰ τὴν ἐποχὴν ἐκείνην παρομοίων ἰζημάτων.

Ἐν γενικαῖς γραμμαῖς θὰ ἠδύνατό τις νὰ ἰσχυρισθῆ ὅτι ὠρισμένα νέα γεωλογικὰ στοιχεῖα προστίθενται εἰς τὴν γεωτεκτονικὴν ζώνην τῆς σερβομακεδονικῆς μάζης καὶ ἕτερα πάλιν διαγράφονται ἴσως ὡς μὴ ἔχοντα ἐπαρκῆ ἀποδεικτικὰ στοιχεῖα.

Ἐν σπουδαῖον νέον γεωλογικὸν καὶ πετρολογικὸν στοιχεῖον εἶναι ὁ προσδιορισμὸς τοῦ γρανίτου Δορκάδος ὡς ἐνὸς ἀνα- ἕως διατηξικοῦ τοιοῦτου καὶ συγχρόνου ἡλικίας μὲ τὰ ἕτερα πετρολογικὰ φαινόμενα τῶν μιγματιτῶν, τοῦτ' ἔστιν μετὰ τῶν ἀπλιτῶν, νεμπουλιτῶν καὶ ρεσιτιτῶν. Ἡ παραδοχὴ ὅτι οὗτος ἀποτελεῖ μίαν νεοτριτογενῆ διεῖδυσιν δὲν ἔχει στήριγμα. Ἐτερον νεώτερον στοιχεῖον εἶναι ἡ εὐρεσις σχέσεως παρατάξεως ἄξόνων πτυχώσεως τῆς μελετηθείσης περιοχῆς μετ' ἐκείνης τῆς ἐρκυνίου πτυχώσεως τῆς κεντρικῆς Εὐρώπης. Ἐὰν ἡ συμπτώσιν γενεσίῶν, γρανατούχων διμαρμαρυγιακῶν σχιστολίθων καὶ μιγματιτῶν ἔλαβε χώραν κατὰ τὴν ἐρκύνιον ὀρογένεσιν, τότε ἡ προμεταμορφωτικὴ γένεσις τῶν δύο πρώτων ὡς καὶ τοῦ τελευταίου πρέπει νὰ θεωροῦνται συμβάντα τῆς προκαληδονίου ἐποχῆς.

Ἡ εὐρεσις γραφικῆς οὐσίας, ἐντὸς τῶν διαφθορητῶν τῶν μιγματιτῶν εἶναι μία σοβαρὴ ἀπόδειξις ὅτι οὗτοι ἀποτελοῦν προηγούμενα ἰζήματα καὶ οὐχὶ μάγματα. Ἐπίσης καὶ ἡ παρουσία ὀρθοπηγματιτῶν ἐντὸς τοῦ γενεσίου, ὡς καὶ τὸ σταθερὸν πάχος αὐτοῦ ἄνευ ἐναλλαγῶν, ὡς καὶ ἡ παρουσία καλιούχων ἀστρίων ἐντὸς αὐτοῦ, πείθουν σαφῶς ὅτι ὁ γενεσίσις οὗτος ἀπετέλει προηγούμενον γρανιτικὸν μάγμα.

Τὰ ὡς ἄνω στοιχεῖα ἐλπίζομεν ὅτι εἶναι νέα διὰ τὴν γεωλογικὴν καὶ πετρολογικὴν ἱστορίαν τῆς σερβομακεδονικῆς μάζης καὶ ὡς ἐκ τούτου προσθέτουν κάτι νεώτερον εἰς αὐτήν.

ZUSAMMENFASSUNG

Das untersuchte Gebiet wird nur aus metamorphen Gesteinen aufgebaut, die heute einer raschen Verwitterung eingestzt sind. Es handelt sich um Amphibolitgneise, Migmatite, Gneise und Granatglimmerschiefer, die in Almandin-Amphibolitfazies oder in der Fazies der Sillimanit-Biotitgneise metamorphisiert wurden. Die Amphibolitgneise treten in Form von schmalen Bändern innerhalb der Migmatite auf und stellen sie wahrscheinlich ehemalige Mergelgesteine dar.

Bei den Migmatiten beobachtet man Biotitrestite, Aplite, Nebulite, Granitoide, welche auf Anatexis oder Diatexiserscheinungen desselben beruhen.

Für den Dorkasgranit glaubte man, dass er wahrscheinlich einen tertiären Intrusivkörper darstelle. Diese Annahme trifft aber nicht zu, denn konnte man Übergänge vom Migmatit zu Granitoid belegen, der einer älteren geologischen Formation, als der Tertiär ist, angehört. Die Migmatite sind unserer Meinung nach aus ehemaligen Grauwacken mit Tonen hervorgegangen. Bei den Migmatiten sind manche tektonische Schwächezonen vorhanden, von denen die Phyllonitgesteine entstanden sind. Die Phyllonitisierung erfolgte nach einer starken Durchbewegung der Migmatite, bei denen die gneisige Struktur zu einer phyllitischen Solche versetzt wurde. Das Vorkommen vom Graphit, unwesentlicher Mächtigkeit innerhalb der Migmatite bedeutet, dass sie bestimmt aus ehemaligen Sedimenten ausgingen und heute Paragesteine darstellen. Möglicherweise sind Paragesteine noch die Amphibolitgneise und die Granatglimmerschiefer, während die weissen Gneise mit der grossen Mächtigkeit und den Pegmatitapophysen Orthogesteine darstellen. Die ganze metamorphe Serie ist während der Metamorphosezeit der Gneise und Granatglimmerschiefer zusammengefaltet worden. Die Streichrichtung der B-Faltenachsen und der Schieferung der untersuchten Gesteine zeigen eine Ähnlichkeit mit der herzynischen Hauptstreichrichtung Mitteleuropas. Die Migmatitisierung muss ein viel älterer geologischer Akt sein, als der Fall mit der Metamorphose der Gneise und Granatglimmerschiefer ist. Von diesem Standpunkt ausgehend, kann man ruhig behaupten, dass die Sedimentation der Migmatite und Amphibolitgneise ein Vorgang ist, der sich weiter zurück in kaledonischen Vorgebirgsbildungszeit verliert.

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

- S. S. Augustithis, Atlas of the textural Patterns of Granites, Gneisses and associated Rock types. Elsevier Scientific Publishing Company Amsterdam - London - New York, 1973.
- G. D. Ashgiri, Strukturgeologie Deutsche Verlag der Wissenschaften, Berlin, 1963.
- Autorenkollektiv, Die Entwicklungsgeschichte der Erde. Bd, I und II, Verlag Werner Dausien. Hanau/M., 1971.
- Bart-Correns-Eskola, Die Entstehung der Gesteine (Ein lehrbuch der Petrogenese). Springer Verlag, Berlin - New York, 1970.
- R. Brinkmann, Lehrbuch der allgemeinen Geologie. Bd, III, Ferdinand Enke Verlag, Stuttgart, 1972.
- Kockel-Mollat-Walter, Geologie des Serpo-Mazedonischen Massivs und seines mosozoischen Rahmens (Nordgriechenland). Jb. der Geologie Hannover, 89 (1971), p. 529 - 551.
- F. Kossmat, Mitteilungen über den geologischen Bau von Mittelmazedonien. Verh. Sächs. Akad. d. Wiss. Math. - Phys. Klasse, Bd., 70, Leipzig, 1918.
- Γ. Μαράτος, 'Η γεωλογία της Ελλάδος, 1972.
- K. Osswald, Geologische Geschichte von griechisch Mazedonien. Nationale Druckerei Athen, 1938.
- Παπασταύρου - Χατζηδημητριάδης, Μελέτη όδοϋ Θεσσαλονίκης - Σερρών. (Γεωλογική άναγνώρισις). 'Υπουργείον Δημοσίων Έργων Υ. Σ. Ε. Διεύθυνσις Γ₂, Τμήμα Β, 'Αθήναι, 1974.
- W. S. Sobolew, Die Fazies der Metamorphose. Zeitschrift für angewandte Geologie. Bd, 17, Heft 4, Akademie Verlag Berlin, 1971.
- J. K. Trikalinos, Über die intraeozänen epirogenen Bewegungen im Gebiet von Westthrazien. Beiträge zur Erforschung des tektonischen Baues Griechenlands. Annales Géolog. des Pays Helléniques, 4 (1952), p. 189 - 194.
- I. K. Τρικκαλινός, Συμβολή εις την εξερεύνησιν της τεκτονικής δομής της Ελλάδος.— Παρατηρήσεις τινές επί τών μελετών, αίτινες εξετελέσθησαν έσχάτως εις την 'Αττικήν, 'Ανατολικήν 'Οθρον και Βόρειον Εϋβοίαν. Annales Géolog. des Pays Helléniques 11 (1960), p. 297 - 312.
- H. G. F. Winkler, Die Genese der metamorphen Gesteine. 2. Auflage. Springer Verlag Berlin. Heidelberg - New York, 1967.

★

Παρουσιάζων την άνωτέρω έργασίαν ό 'Ακαδημαϊκός κ. 'Ιω. Τρικκαλινός ειπε τα εξής :

'Εχω την τιμήν ν' ανακοινώσω εις την 'Ακαδημίαν 'Αθηνών πετρογραφικήν μελέτην τών κ. κ. Ε. Χατζηδημητριάδη και Σ. Παπασταύρου περι της Σερβομακεδονικής μάξης - Τομή Δορκάδος - Στρυμονικού.

Ἡ ἐξεταζομένη περιοχή καλύπτεται μόνον ὑπὸ μεταμορφωμένων πετρωμάτων, τὰ ὁποῖα εὐκόλως ἀποσαθροῦνται. Ταῦτα εἰδικῶς ἀποτελοῦνται ἀπὸ ἀμφιβολιτικούς γνευσίους, μιγματίτας καὶ ὀρθογνευσίους τῆς σειρᾶς Ἀλμανδίνου Ἀμφιβολίτου καὶ προέρχονται ἀπὸ ἰζήματα καὶ μάγματα.

Γενικῶς ἀποδεικνύεται ὅτι ὁ Γρανίτης τῆς περιοχῆς Δορκάδος δὲν δύναται νὰ θεωρηθῆ ὡς μία ὠλοκληρωμένη διεισδυτικὴ μορφή νέας ἡλικίας, ἀλλ' ἀποτελεῖ ἓνα ἀνατηξικὸν ὡς διαταξικὸν γρανίτην. Ἄπαντα τὰ πετρώματα ταῦτα ἐπτυχώθησαν κατὰ τὸ στάδιον γενέσεως τοῦ Γνευσίου.

Τέλος ἐπὶ τοῦ μεταμορφωμένου καὶ πολλαπλῶς ἐπτυχωμένου ὑποβάθρου τῆς ἐξεταζομένης περιοχῆς ἔλαβε χώραν ἡ ἐπίκλυσις τῶν νεοπαλαιοζωϊκῶν στρωμάτων.

Ἡ μελέτη αὕτη εἶναι πρωτότυπος καὶ συμβάλλει εἰς τὴν πετρογραφικὴν ἐξέτασιν τῆς Σερβομακεδονικῆς μάζης Δορκάδος - Στρυμονικοῦ.

Λεπτομερείας οἱ ἐνδιαφερόμενοι θὰ εὔρουν εἰς τὰ Πρακτικὰ τῆς Ἀκαδημίας.