

Η ΓΕΝΕΣΙΣ ΤΩΝ ΕΛΛΗΝΙΚΩΝ ΟΦΙΤΟΑΣΒΕΣΤΙΤΩΝ *

Υ Π Ο

Γ. Μ. ΠΑΡΑΣΚΕΥΟΠΟΥΛΟΥ ΚΑΙ Φ. ΚΑΝΑΚΗ

Περίληψις. Είς την παρούσαν έργασίαν μελετώνται οί όφιτοασβεστίται τών περιοχών Τήνου, Λαρίσης, Κύμης και Κοζάνης, έξ ών οί τών δύο πρώτων περιοχών ήσαν ήδη γνωστοί. Οί όφιτοασβεστίται Τήνου είναι είτε σερπεντινίται περιέχοντες άσβεστίτην κυρίως ύπό μορφήν φλεβών, αλλά και έν άναμείξει, (σερπεντινιτικοί όφιτοασβεστίται), είτε μάγμαρα έντός τών όποίων ύπάρχει σερπεντίνης έν λεπτομερεί άναμείξει μετά τοϋ άσβεστίτου. Άμφότεραι αί κατηγορίαι, έξ ών ή πρώτη είναι συνηθεστέρα, εύρίσκονται έγγύς άλλήλων και άναπτύσσονται συνήθως είς τά περιφερειακά τμήματα σερπεντινιτών ή γειτνιαζουν πρός αυτούς. Οί όφιτοασβεστίται Κύμης είναι δύο κατηγοριών, ως και οί τής Τήνου. Ή πρώτη κατηγορία περιλαμβάνει σερπεντινιτικούς όφιτοασβεστίτας, ένώ ή δευτέρα άντιπροσωπεύεται από τεμάχια άσβεστολίθων άσθενώς μεταμορφωθέντων έξ έπαφής, έγκλωβισμένα έντός σερπεντινιτών ή εύρισκόμενα είς την όροφήν αυτών, έντός τών όποίων εύρίσκεται σερπεντίνης άναμειγμένος μετά τοϋ άσβεστίτου. Οί όφιτοασβεστίται Λαρίσης είναι έν τή ουσία έν λατυποπαγές, τεκτονικής φύσεως, εύρισκόμενον είς τά περιφερειακά τμήματα σερπεντινιτών. Ταινίαι και φακοί μαρμάρων εύρίσκονται τόσο έντός τών σερπεντινιτών όσο και έντός τών όφιτοασβεστιτών. Είς την περιοχήν Κοζάνης, οί όφιτοασβεστίται άναπτύσσονται είς την περιφέρεια τών σερπεντινιτών, είναι δέ άσβεστολίθοι άσθενώς μεταμορφωθέντες έντός τών όποίων εύρίσκεται σερπεντίνης έν άναμείξει. Μελετώνται αί μορφαί τών όφιτοασβεστιτών, άναλόγως τών ιστολογικών στοιχείων άτινα σχηματίζουν τά δύο κύρια συστατικά ήτοι ό άσβεστίτης και ό σερπεντίνης, προκύπτει δέ έξ αυτού διάκρισις κυρίως είς φλεβίτας, άναμειξίτας και όφθαλμίτας.

Μετά την μικροσκοπικήν εξέτασιν τών όφιτοασβεστιτών, μελετάται τό θέμα τής γενέσεως αυτών. Έξετάζεται κατ' άρχήν ή προέλευσις τοϋ CaCO_3 και συμπεραίνεται ότι τοϋτο προέρχεται έκ τών άνθρακικών πετρωμάτων έντός τών όποίων εισέδυσε τό υπερβασικόν μάγμα. Μικρόν μόνον μέρος τοϋ CaCO_3 προέρχεται έκ τής μετατροπής πυροξένων και πρασίνης κεροσίλης, ών ένίστε διατηροϋνται ύπόλοιπα έντός τών όφιτοασβεστιτών. Άναφορικώς με τά φαινόμενα άτινα ώδήγησαν είς την δημιουργία τών όφιτοασβεστιτών, διακρίνονται αί ακόλουθοι φάσεις :

α) Διεϊσδυσις υπερβασικού μάγματος έντός άνθρακικών πετρωμάτων και δημιουργία άσθενούς μεταμορφώσεως έπαφής επ' αυτών. Κατά την φάσιν ταύτην προέκυψαν οί άποκαλούμενοι πρωτο-οφιτοασβεστίται διακρινόμενοι είς δύο κατηγορίας. Μίαν προελθοϋσαν έκ τής άναμείξεως τοϋ διεισδύσαντος υπερβασικού ύλικού μετά τοϋ άνθρακικού πετρώματος και μίαν έκ τής κινητοποιήσεως τοϋ CaCO_3 έκ τοϋ άνθρακικού πετρώματος και άναμείξεως του μετά τοϋ έν έπαφή εύρισκομένου σερπεντινίτου. Είς την πρώτην περίπτωσιν προκύπτουν μορφαί κυρίως άναμειξίται, είς την δευτέραν φλεβιται.

β) Έπίδρασις καθολικής μεταμορφώσεως επί πρωτο-οφιτοασβεστιτών ή επί θραυσιγενούς ύλικού έκ τεμαχίων πρωτο-οφιτοασβεστιτών, σερπεντινίτου και άνθρακικών πετρωμάτων. Ή δευτέρα περίπτωσις άναφέρεται άποκλειστικώς είς τούς όφιτοασβεστίτας Λαρίσης. Ή φάσις αύτη έδημιούργησεν έξελιγμένους τύπους όφιτοασβεστιτών, με διάφορον

* G. M. PARASKEVOPOULOS und F. KANAKI.— Zur Genese der griechischen Opicalcite.

βαθμὸν ἐξελίξεως, ἀναλόγως τῆς ἐντάσεως τῆς καθολικῆς μεταμορφώσεως. Τέλος, ἐξετάζεται ἡ σχέσις τῶν ὀφιοσβεστιτῶν καὶ τῶν ροδιγγιτῶν ἐξ ἀσβεστολιθικῶν ξενολίθων, τῶν συναντωμένων εἰς τὴν περιοχὴν Κύμης. Ἐξάγεται τὸ συμπέρασμα ὅτι ἀμφότεροι οἱ σχηματισμοὶ προέκυψαν ἐκ τῶν αὐτῶν φαινομένων, μὲ ὁμοίας συνθήκας. Ἡ δημιουργία ὁμως τῶν ροδιγγιτῶν ἀπαιτεῖ ὀρισμένην σύστασιν τῶν ἀρχικῶν ἀνθρακικῶν πετρωμάτων, καὶ δὴ συμμετοχὴν ἐν αὐτοῖς SiO_2 καὶ Al_2O_3 .

Zusammenfassung. Es wurden die Opicalcite von Tinos, Larissa, Kymi und Kosani untersucht, deren beide erstgenannte Vorkommen schon seit längerem bekannt sind. Die Opicalcite von Tinos sind entweder Serpentinite die Calcit in Adern oder auch in feiner Verteilung enthalten (serpentinische Opicalcite), oder Marmore in denen Serpentin feinverteilt mit Calcit auftritt. Diese beiden Typen, von denen der erste vorherrscht, kommen nebeneinander vor und sind meist am Rand der Serpentinite anzutreffen oder in deren Nachbarschaft. Die Opicalcite von Kymi werden wie die von Tinos zwei Typen zugeordnet. Zum ersten gehören die serpentinischen Opicalcite und zum zweiten die Opicalcite welche aus grossen Stücken von Kalkstein entstanden sind und aus Calcit mit feinverteilttem Serpentin bestehen. Diese Kalksteinstücke zeigen eine schwache Kontaktmetamorphose und sind aus den Kalksteinen der umgebenden Sedimente durch das intrudierte ophiolitische Magma abgeschnitten. Die Opicalcite von Larissa sind in Wirklichkeit eine tektonische Breccie welche an den Rändern der Serpentinite auftritt. Bänder und Linsen von Marmoren liegen entweder im Innern der Serpentinite oder im Innern der Opicalcite. Die Opicalcite Kosanis befinden sich am Rand der Serpentinite und sind schwach metamorphosierte Kalksteine in denen feinverteilter Serpentin teilnimmt. Aufgrund der unterschiedlichen Gefügeelemente, welche von Calcit und Serpentin gebildet sind, lassen sich die Opicalcite zu drei Haupttypen, nämlich zu Phlebiten, Anamixiten und Ophtalmiten zuordnen.

Es folgt die mikroskopische Untersuchung der Opicalcite und nachher wird es versucht ihre Genese zu klären. Der Ursprung von CaCO_3 ist dadurch zu erklären, dass dieses von den karbonatischen Gesteinen, in welche das ultrabasische Magma eingedrungen ist, abstammt. Ein kleiner Teil des CaCO_3 stammt von der Umwandlung der Pyroxene und der grünen Hornblende, von denen manchmal Relikte in den Opicalciten erhalten sind. Zur Bildung der Opicalcite sind folgende Phasen zu unterscheiden:

a) Eindringen von ultrabasischem Magma innerhalb der karbonatischen Gesteine und schwache Kontaktmetamorphose. In dieser Phase sind die sogenannten Proto-Opicalcite gebildet worden, welche sich in zwei Typen unterteilen: Ein Typ, der durch Einmischung des eindringenden ultrabasischen Magmas mit dem karbonatischen Gestein gebildet worden ist und der zweite Typ, der sich durch Einmischung des aus dem karbonatischen Gestein mobilisierten CaCO_3 mit dem am Kontakt vorkommenden Serpentin gebildet worden ist. Im ersten Fall sind meistens Anamixite im zweiten Fall Phlebite entstanden.

b) Wirkung einer regionalen Metamorphose auf die Proto-Opicalcite oder auf klastisches Material das aus Stücken von Proto-Opicalciten, Serpentiniten und karbonatischen Gesteinen bestand. Der zweite Fall betrifft ausschliesslich die Opicalcite von Larissa. Diese Phase hat entwickelte Typen von Opicalciten ergeben, deren Entwicklungsgrad von der Intensität der regionalen Metamorphose abhängig ist. Am Ende werden die Beziehungen zwischen den Opicalciten und den im Gebiet von Kymi vorkommenden xenolitischen Kalkstein-

Rodingiten diskutiert. Die Verfasser kommen zum Schluss, dass diese beiden Bildungen auf gleiche Weise entstanden sind. Für die Bildung der Rodingite aber ist nötig eine bestimmte chemische Zusammensetzung der karbonatischen Ausgangsgesteine, so dass SiO_2 und Al_2O_3 an ihrer Zusammensetzung beteiligt sind.

ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Οί οφιτοασβεστίται (ophicalcite) είναι, ως γνωστόν, ιδιόρρυθμα πετρώματα έχοντα ως κύρια ορυκτολογικά συστατικά σερπεντίνην και ασβεστίτην (ή και δολομίτην), ἐνῶ μὲ ἐπουσιώδη συμμετοχὴν ἀνευρίσκονται καὶ ἕτερα ορυκτὰ ὡς χλωρίται, ἀμφίβολοι, τάλκης, ἐπίδοτον, γρανάτης, βεξουβιανός, ἀδιαφανὴ ορυκτὰ κ. ἄ. Οὗτοι ἀναφέρονται ἐπίσης καὶ ὡς σερπεντινομάρα. Ὁ LEHMANN (εἰς GEES, 1956) τοὺς ὀνομάζει οφιμεκτίτας, θεωρεῖ δὲ αὐτοὺς ὡς πετρώματα περιέχοντα ἐν ἀναμείξει οφιολιθικὸν ὕλικόν (σερπεντίνην ἢ περιδοτίτην) μεθ' ὕλικου ἐκ πετρωμάτων τῆς ἐπαφῆς τῶν οφιολίθων, ὡς ὕλικου ἐξ ἀββεστολίθων, δολομιτῶν, ἀργιλικῶν σχιστολίθων, μαργαϊκῶν ἀββεστολίθων, ραδιολαριτῶν, ψαμμιτῶν καὶ μεταμορφωσιγενῶν πετρωμάτων.

Διὰ τοὺς οφιτοασβεστίτας εἰς τοὺς ὁποίους ἡ προέλευσις τοῦ σερπεντίνου συνδέεται μὲ οφιολίθους, δύο εἶναι τὰ βασικὰ προβλήματα ἐπὶ τῆς γενέσεως αὐτῶν, ἧτοι :

1) Ποία εἶναι ἡ προέλευσις τοῦ CaCO_3 (ἢ MgCO_3) αὐτῶν. Τὸ πρόβλημα τοῦτο συνδέεται προφανῶς μὲ τὴν φύσιν τῶν ἀρχικῶν ὕλικῶν, ἐξ ὧν προήλθον οἱ οφιτοασβεστίται.

2) Ποῖαι εἶναι αἱ συνθήκαι, ὑπὸ τὰς ὁποίας ὁ σερπεντίνης, ορυκτὸν συνδεδεμένον μὲ ἀρχικὰ ἐκρηξιγενῆ πετρώματα, δύναται νὰ συνδυάζεται μετὰ τοῦ ἀββεστίτου (ἢ τοῦ δολομίτου) διὰ τὴν δημιουργίαν τῶν ἐν λόγῳ σχηματισμῶν.

Διάφοροι ἀπόψεις ἔχουν διατυπωθῇ ὡς πρὸς τὴν γένεσιν τῶν οφιτοασβεστιτῶν.

Ἦδη ἀπὸ τοῦ 1806, ὁ CARL ULYSSES von SALIS (εἰς PETERS, 1963) ἀναφέρει τοὺς οφιτοασβεστίτας ὡς ἐνδιάμεσα προϊόντα μεταξὺ ἰζήματος καὶ ἐκρηξιγενοῦς πετρώματος, δεχόμενος αὐτοὺς ὡς προϊόντα ἀναμείξεως σερπεντίνου καὶ ἀββεστίτου.

Ὁ CORNELIUS (1935) διετύπωσε τὰς κατωτέρω ἀπόψεις, ὡς πρὸς τὴν δυνατότητα σχηματισμοῦ τῶν οφιτοασβεστιτῶν.

α) Τριχοειδῆς διεόδους σερπεντινικοῦ ὕλικου ἐντὸς ἀββεστολίθων.

β) Ἀνάμειξις σερπεντινικοῦ καὶ ἀββεστολιθικοῦ ὕλικου, συνεπιεῖς τεκτονικῶν αἰτίων.

γ) Τοφικὴ ἀρχικὴ προέλευσις.

δ) Προέλευσις ἐκ μεταμορφώσεως ἐπαφῆς.

Ὁ DIEHL (1938) δέχεται, διὰ τὰς ὑπ' αὐτοῦ μελετηθείσας περιπτώσεις, τὴν διεόδουσιν σερπεντινικοῦ ὕλικου ἐντὸς ἀββεστολίθων ὡς τὴν κυριωτέραν αἰτίαν δημιουργίας τῶν οφιτοασβεστιτῶν, τὰ τεκτονικὰ δὲ αἷτια εἰς τὴν περίπτωσιν τῶν

λατυποπαγών εξ όφίτοασβεστιτών. Ούτος αποκλείει τās έτέρας δύο δυνατότητας του CORNELIUS. Κατά την διείσδυση όφιολιθικού ύλικού έντός δολομιτών, δέχεται ό DIEHL την δυνατότητα παραλαβής MgO έκ τών δολομιτών, πρός σχηματισμόν σερπεντίνου.

Ό GRUNAU (1947) (εις GEES, 1956) διά την ύπ' αυτού μελετηθείσαν περιοχήν, δέχεται την δημιουργίαν τών όφίτοασβεστιτών συνεπεία μεταμορφώσεως έπαφής.

Ό GEES (1956) δέχεται έπίσης ως αίτίαν τής δημιουργίας τών όφίτοασβεστιτών την διείσδυση του περιδοιτιτικού μάγματος έντός ίζημάτων. Δι' άπορροφήσεως δέ μάλιστα ύπό του μάγματος ύδατος έκ τών ίζημάτων λαμβάνει χώραν μερική σερπεντινίωσις αυτού. "Όταν τά ίζήματα είναι χαλαρά και διαπεποτισμένα ύπό ύδατος, τότε δημιουργούνται όφίτοασβεστίται παρά την έπαφήν μάγματος-ίζημάτων, διά τής μετακινήσεως διαλυμάτων από τά ίζήματα πρός τó μάγμα. Έάν τουναντίον τά ίζήματα δέν είναι έμπεποτισμένα ύπό ύδατος, τά φαινόμενα πραγματοποιούνται πρός την πλευράν τών ίζημάτων, δημιουργουμένων όρυκτών μεταμορφώσεως έπαφής, εάν αί συνθήκαι πίεσεως - θερμοκρασίας είναι ένδοϊκάι.

Κατά τούς EXNER και ZIRKL (1962), οί όφίτοασβεστίται προέρχονται έκ πετρωμάτων μετά όλιβίνου. Ό άσβεστίτης προσεκομίσθη έκ τών έξωθεν ύπό διαλυμάτων.

Η άποψις του PETERS (1963) δέν άφίσταται ούσιαστικώς τής ύπό του GEES διατυπωθείσης. Κατ' αυτόν, τó περιδοιτιτικόν μάγμα κατά τόν χρόνον τής διεισδύσεως δέν ήτο ύψηλής θερμοκρασίας, ένφ τά περιβάλλοντα ίζήματα ήσαν πλαστικά και έμπλουτισμένα ύδατος. Διά τής προσλήψεως ύδατος ύπό του ύπερβασικού ύλικού προέκυψεν σερπεντινίωσις αυτού, διά τής έπελθούσης δέ έξ αυτού αύξήσεως του όγκου έγένετο μηχανική άνάμειξις σερπεντίνου μετά τών ίζημάτων τής έπαφής και δημιουργία όφίτοασβεστίτου.

Διαφορετικήν γνώμην διατυπώνουν οί ROST και HOCHSTETTER (1962, 1964). Ούτοι διακρίνουν: α) όφίτοασβεστίτας προερχομένους έκ μετασωματώσεως δολομιτών ύπό SiO₂ («Eozoon - Typ») και β) όφίτοασβεστίτας «άλπικού τύπου» προερχομένους κυρίως έκ τεκτονικών λατυποπαγών, άτινα δημιουργούνται εις τās παρυφάς σερπεντινιτών διά θρυμματισμού αύτών και δευτερογενούς συγκολλήσεως τών λατυπών ύπό άσβεστίτου, σπανίως δέ έκ κανονικών ίζηματογενών κροκαλοπαγών. Η περιεκτικότης εις Ni και Cr είναι βασικής σημασίας διά την διάκρισιν τών δύο τύπων όφίτοασβεστιτών.

Η παρουσία όφίτοασβεστιτών έν Έλλάδι άναφέρεται από πολλούς έρευνητάς, κυρίως ως πετρωμάτων παρά την έπαφήν όφιολίθων, ως επί τó πλείστον σερπεντινιτών, και άσβεστολίθων. Τό «πράσινον μάγμαρον» τής Λαρίσης έχρησιμοποιήθη και κατά την αρχαιότητα ως διακοσμητικόν ύλικόν, ως έπίσης πρός τόν αυτόν σκοπόν έχρησιμοποιήθη κατά τούς Ρωμαϊκούς και Βυζαντινούς χρόνους και τó «πράσινον μάγμαρον» τής Τήνου.

Έπί τής γενέσεως τών όφίτοασβεστιτών έν Έλλάδι, όλίγα τινά άναφέρονται. Ούτω ό APANITHS (1956) περιγράφει όφίτοασβεστίτας ως προϊόντα μετα-

μορφώσεως έπαφής γαββροδιορίτου - άσβεστολίθου εις Βελεστίνον, ένώ ό DEPRAT (1904) άναφέρει άναλόγους σχηματισμούς εις την έπαφήν όφιολιθικών πετρωμάτων και άσβεστολίθων εις την Εύβοιαν. Ό JUNG (1961) περιγράφει τώ λατυποπαγές (κροκαλοπαγές κατ' αυτόν) σερπεντινίτου - μαρμάρου Όμορφοχωρίου Λαρίσης, τώ όποϊον έν τή ούσία άποτελεϊ τόν όφίτοασβεσίτην τής περιοχής ταύτης, αλλά δέν διευκρινίζει τās συνθήκας γενέσεως τού όφίτοασβεσίτου.

Ό ΠΑΠΑΓΕΩΡΓΑΚΗΣ (1966) περιγράφει τούς όφίτοασβεσίτας Τήνου και Λαρίσης, τούς χρησιμοποιουμένους και σήμερα ως διακοσμητικά ύλικά, κυρίως από πλευράς συστάσεως και ιδιοτήτων αυτών. Ός πρós την γένεσίν των περιορίζεται εις τώ ν' άναφέρη δια μέν τούς όφίτοασβεσίτας Τήνου ότι είναι σερπεντινίται προελθόντες εκ περιδοτιών, οι όποιοι έχουν ύποστή πλήρη μετατροπήν τών άρχικών των συστατικών εις σερπεντινίτην και άσβεσίτην, σπανιώτερον και εις τάλκην και γραμματίτην, δια δέ τόν όφίτοασβεσίτην Λαρίσης ότι είναι τεκτονικής προελεύσεως.

Ό MOORES (1968) άναφέρει την δημιουργίαν πετρώματος εκ σερπεντινίου - μαρμάρου εις την περιοχήν Βουρίνου Κοζάνης, δια τεκτονικής άναμείξεως σερπεντινίου μετά τεμαχίων μαρμάρου έγκλεισμένων έντός αυτού.

Ι. ΕΜΦΑΝΙΣΙΣ ΤΩΝ ΟΦΙΤΟΑΣΒΕΣΤΙΤΩΝ

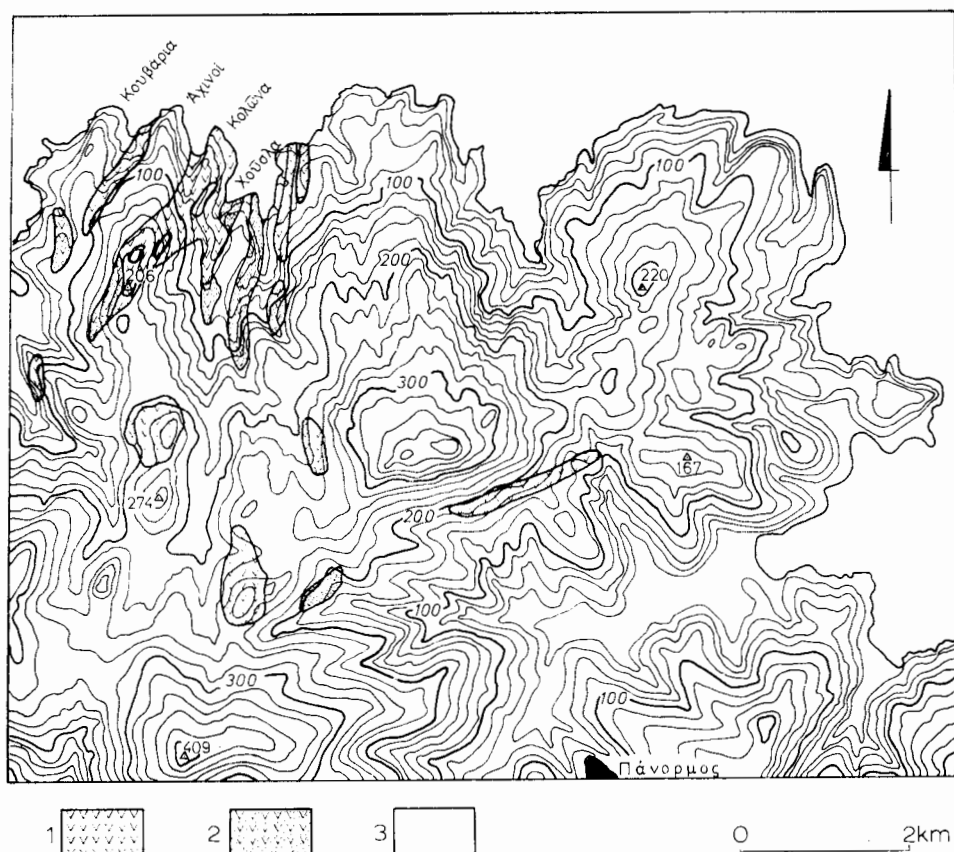
Αί κατωτέρω τέσσαρες περιοχαί τής Ελλάδος άπετέλεσαν άντικείμενον λεπτομεροῦς έρεύνης τών όφίτοασβεσιτών. Εις ταύτας συνηντήθη μεγάλη ποικιλία μορφών εξ αυτών και διεπιστώθη σειρά φαινομένων, άτινα μερικώς ή έν τώ συνόλω πραγματοποιούμενα δύνανται ν' άπολήξουν εις την δημιουργίαν τών έν λόγω σχηματισμών. Αί περιοχαί Τήνου και Λαρίσης ήσαν ήδη γνωσταί από τās εκμεταλλεύσεις όφίτοασβεσιτών, ένώ αί περιοχαί Κύμης και Κοζάνης άπεκαλύφθησαν κατά την γενομένην έρευναν έν ύπαίθρῳ.

1. Περιοχή Τήνου.

Εις τώ βορειοδυτικόν τμήμα τής νήσου, εις την περιοχήν Πανόρμου και δὴ ΒΔ τού χωρίου Μαργλᾶ εύρίσκονται αί έμφανίσεις τών από μακροῦ χρόνου γνωστών όφίτοασβεσιτών. Εις τās τοποθεσίας Χοῦσλα, Κολώνα, Άχιοι και άλλα-χοῦ πραγματοποιεῖται έντατική εξόρυξις όφίτοασβεσιτών, ένώ άνάλογοι έμφανίσεις, χωρίς αύται νά τυγχάνουν εκμεταλλεύσεως, ύπάρχουν και εις θέσιν Τηγάνια και εις άλλα σημεία τής περιοχής Πανόρμου, ως έμφαίνεται εις τώ συνημμένον γεωλογικόν σχεδιάγραμμα (σχ. 1).

Γενικώς, οι γνωστοί όφίτοασβεσίται τής Τήνου δύνανται νά θεωρηθοῦν ως σερπεντινίται, με συμμετοχήν άσβεσίτου κυμαινομένην εις εύρέα όρια, χωρίς όμως οὔτος νά καθίσταται επικρατέστερος τού σερπεντινίου. Ός εκ τούτου, οι όφίτοασβεσίται συχνάκις εύρίσκονται εις άμεσον στενήν σύνδεσιν με άμειγείς σερπεντινίτας, ών συνθήκως καταλαμβάνουν περιφερειακά τμήματα, ένώ εις άλλα

περιπτώσεις αποτελούν επιμήκεις μάζας εις την γειτονίαν μεγαλύτερων μαζών σερπεντινίτου. Διὰ τὴν δευτέραν ταύτην κατηγορίαν οὐδόλως ἀποκλείεται ἡ ἐξέλιξις τοῦ ὀφιτοασβεστίτου πρὸς τὸ βάθος εἰς κατὰ τὸ μᾶλλον ἢ ἥττον ἀμειγρὴ σερπεντινίτην. Ὁ ἀσβεστίτης εὐρίσκεται συνήθως ὑπὸ μορφὴν φλεβοειδῶν συγκεν-



Σχ. 1. Γεωλογικὸν σχεδιάγραμμα περιοχῆς ὀφιτοασβεστιτῶν Τήνου.

1. Σερπεντινίται. 2. Ὄφιτοασβεστίται, 3. Μαρμαρυγιακοὶ σχιστόλιθοι καὶ πρᾶσινόλιθοι.

τρώσεων διασχίζουσῶν ἀκανονίστως τὸ πέτρωμα (εἰκ. 1), συναντᾶται ὅμως καὶ ὑπὸ μορφὴν κόκκων ἀναμεμιγμένων μετὰ τοῦ σερπεντίνου, εἰς περιοχὰς ἐκτὸς τῶν φλεβῶν. Ἡ γένεσις τοῦ ἀσβεστίτου ὀφείλεται εἰς CaCO_3 κινητοποιηθὲν ἐξ ἀνθρακικῶν πετρωμάτων, μετ' ὧν ὁ σερπεντινίτης εὐρίσκετο ἐν ἐπαφῇ. Ἐπ' αὐτοῦ ἀναφερόμεθα ἐν συνεχείᾳ εἰς τὴν ἀνάλογον περίπτωσιν ὀφιτοασβεστιτῶν Κύμης καὶ εἰς τὸ κεφάλαιον περὶ γενέσεως τῶν ὀφιτοασβεστιτῶν.

Οἱ σερπεντινίται μετὰ τῶν ὡς ἄνω ὀφιτοασβεστιτῶν εὐρίσκονται εἴτε ἐντὸς μελανοτέφρων μαρμαρυγιακῶν σχιστολίθων, εἴτε ἐντὸς πρᾶσινόλιθων (ἐπιδοτι-

κων - χλωριτικών σχιστολίθων), τών τελευταίων τούτων πετρωμάτων επικρατούντων εις τὸ ἀνατολικὸν τμήμα τῆς περιοχῆς σερπεντινιτῶν - ὀφιτοασβεστιτῶν. Τράπεζαι λευκῶν μαρμάρων πάχους μέχρι 8 m συναντῶνται ἐντὸς τῶν σχιστολίθων εἰς ὁρισμένας θέσεις, ὡς εἰς τὴν περιοχὴν Κουμελά.

Ἐκτὸς ὅμως τῶν ἀνωτέρω γνωστῶν ὀφιτοασβεστιτῶν, μετὰ τὰς χαρακτηριστικὰς φλέβας τοῦ ἀσβεστίτου ἐντὸς τῆς κυρίας σερπεντινικῆς μάζης, διεπιστώθη ἡ παρουσία καὶ ἑτέρας κατηγορίας ὀφιτοασβεστιτῶν ἐν Τήνῳ, ἐντελῶς διαφορετικῶν



Εἰκ. 1. Φλεβίτης Τήνου μετὰ πυκνὸν δίκτυον φλεβῶν ἀσβεστίτου διασχίζουσῶν τὸν σερπεντινίτην (ἐπιφάνεια στιλβωθείσα). Σμίκρυνσις κατὰ 6 1/2 τοῦ φυσικοῦ μεγέθους τοῦ ὀφιτοασβεστίτου.

τῶν προηγουμένων. Οὕτω, εἰς ὁρισμένας θέσεις, ὡς εἰς τὰς βορειοδυτικὰς κλιτεῖς τοῦ λόφου 206 τῆς ἀνωτέρω ἀναφερομένης περιοχῆς Κολῶνα, συναντῶνται εἰς τὴν περιφέρειαν τοῦ σερπεντινιτικοῦ ὀφιτοασβεστίτου, παρὰ τὴν ἐπαφὴν αὐτοῦ πρὸς τοὺς περιβάλλοντας σχιστολίθους, στρώματα ὕλικου, τὸ ὁποῖον μακροσκοπικῶς δίδει τὴν ἐντύπωσιν μαρμάρου, ἢ λεπτομερεστέρα ὅμως ἐξέτασις ἀπέδειξεν ὅτι πρόκειται περὶ ὀφιτοασβεστιτῶν τῆς κατηγορίας τῶν ἀναμελιτῶν. Ἡ κυρία μᾶζα συνίσταται ἐκ κρυσταλλικοῦ λεπτοκόκκου ἀσβεστίτου, μετὰ τοῦ ὁποῖου εὐρίσκεται ἐν ἀναμείξει σερπεντίνης. Ὡς προέκρινεν ἐκ τῆς μικροσκοπικῆς ἐξετάσεως, μετὰ τοῦ τελευταίου τούτου ὁρυκτοῦ εἰς πολὺ μικρὰν συμμετοχὴν ἀνευρίσκεται χλωρίτης, τάλκης, ἐπίδοτον, γραμματίτης, ὡς καὶ χρωμίτης μετὰ μαγνητίτου. Πρόκειται περὶ ἀρχικῶν ἀνθρακικῶν πετρωμάτων, ἐντὸς τῶν ὁποίων εἰσέδυσεν ὑπερ-

βασικόν ύλικόν καὶ ἀνεμείχθη μετ' αὐτῶν. Ἡ ἐπιδράσασα καθολικὴ μεταμόρφωσις ἐδημιούργησεν ἐκ τῶν ἀρχικῶν ἀναμειξτικῶν ὀφίτοασβεστιτῶν ἐξελιγμένους τύπους, ὥς ἐπ' αὐτοῦ ἀναφερόμεθα εἰς τὸ τελευταῖον κεφάλαιον. Ἡ κατηγορία τῶν ἀναμειξτικῶν τούτων ὀφίτοασβεστιτῶν τῆς Τήνου δὲν ἀναφέρεται ἐν τῇ βιβλιογραφίᾳ.

Εἰς ἑτέρας πάλιν περιπτώσεις, παρατηρεῖται εἰς τὴν ἐπαφὴν τοῦ σερπεντινίτου ἢ τοῦ ὀφίτοασβεσίτου μετὰ τῶν περιβαλλόντων σχιστολίθων ἀνάπτυξις



Εἰκ. 2. Ταινία ἐκ δολομίτου ἐντὸς ὀφίτοασβεστιτῶν δυτικῶν κλιτύων λόφου 206, τοποθεσίας Κολώνα Πανόρμου Τήνου.

ἀσβεστιτικοῦ-χλωριτικοῦ-ἐπιδοτικοῦ σχιστολίθου, συνήθως πάχους περὶ τὰ 2 m, μὲ ἐπικράτησιν τοῦ ἀσβεσίτου μεταξὺ τῶν ὀρυκτολογικῶν συστατικῶν.

Εἰς τοὺς ἀναμειξτικὸς ὀφίτοασβεσίτας καὶ τοὺς ἀσβεστιτικοῦς-χλωριτικοῦς-ἐπιδοτικοῦς σχιστολίθους, πετρώματα ἅτινα ἔχουν ὥς ἐπικρατοῦν συστατικὸν τὸν ἀσβεσίτην, ἀποδίδομεν ἰδιαιτέραν σημασίαν διὰ τὴν προέλευσιν τοῦ CaCO_3 τῶν ὀφίτοασβεστιτῶν τῆς Τήνου (βλ. κεφάλαιον περὶ γενέσεως ὀφίτοασβεστιτῶν).

Τέλος τόσον ἐντὸς ἀμειγῶν σερπεντινιτῶν ὅσον καὶ ἐντὸς ὀφίτοασβεστιτῶν παρατηρήθησαν εἰς τινὰς περιπτώσεις, μακρὰν τῆς ἐπαφῆς πρὸς τοὺς περιβάλλοντας σχιστολίθους, ταινίαι πάχους περὶ τὰ 15 cm καὶ μήκους μέχρι 3 m ἢ καὶ κόνδυλοι ἐξ ὕλικου τὸ ὁποῖον ἀπεδείχθη ὅτι εἶναι δολομίτης (εἰκ. 2). Περὶ αὐτοῦ ἀναφερόμεθα λεπτομερέστερον εἰς τὸ κεφάλαιον τῆς μικροσκοπικῆς ἐξετάσεως τῶν ὀφίτοασβεστιτῶν.

2. Περιοχή Κύμης.

Εἰς τὴν περιοχὴν Κύμης εἶναι γνωστὴ ἡ ἐμφάνισις μάζης ἐκ σερπεντινίτου, ἥτις ὑπὸ μορφὴν στενῆς λωρίδος μήκους περίπου 1 km ἀπὸ τῆς πόλεως τῆς Κύμης ἀναπτύσσεται εἰς τὸ λεκανοπέδιον Β αὐτῆς. Ὁ σερπεντινίτης ἔρχεται εἰς ἐπαφὴν μὲ τὸν φλύσχην τῆς περιοχῆς, ἐξαιρέσει τῆς δυτικῆς πλευρᾶς ὅπου οὗτος ἐφάπτεται ἀβεστολίθων. Κατὰ τὸν ΠΑΠΑΣΤΑΜΑΤΙΟΥ (1945) τὸ περιδοτικὸν μάγμα εἰσέδυσεν ἐντὸς τοῦ φλύσχου καὶ ἐδημιούργησε φαινόμενα μεταμορφώσεως ἐπαφῆς ἐπ' αὐτοῦ.

Οἱ οφίτοασβεστῖται ἐμφανίζονται εἰς διάφορα σημεῖα τῶν περιφερειακῶν τμημάτων τῆς μάζης τοῦ σερπεντινίτου, ἰδίᾳ δὲ ἐνδιαφέρουσαι εἶναι αἱ ἐμφάνεισες αὐτῶν εἰς τὴν λοφώδη περιοχὴν ὑπερθεῖν τοῦ εἰκονοστασίου τῆς Παναγίας, τοῦ εὐρισκομένου παρὰ τὴν καμπὴν τῆς ὁδοῦ Κύμης - Χωνευτικοῦ Νεροῦ, ἐγγὺς τῆς Κύμης. Εἰς τὴν τελευταίαν ταύτην περιοχὴν, ὁ ΠΑΠΑΣΤΑΜΑΤΙΟΥ (1945) ἀναφέρει τὴν παρουσίαν ἐναλλογενῶν ἐγκλεισμάτων ἐντὸς τοῦ σερπεντινίτου, συνισταμένων ἐξ ἀβεστοπυριτικῶν κυρίως ὀρυκτῶν μετ' ἀβεστίτου. Ὁμοίως καὶ ὁ ΜΑΡΑΚΗΣ (1972) ὁμιλεῖ περὶ ροδιγγιτῶν ἐντὸς τῶν σερπεντινιτῶν, τόσον διὰ τὴν περιοχὴν Β τῆς Κύμης ὅσον καὶ διὰ τὴν περιοχὴν Καλημεριάνων, ΝΔ τῆς Κύμης.

Ἡ κατηγορία αὕτη τῶν οφίτοασβεστιτῶν δύναται νὰ θεωρηθῇ ὅτι ἀντιπροσωπεύει σερπεντινίτας, μὲ συμμετοχὴν ἀβεστίτου ἐντὸς αὐτῶν ὑπὸ μορφὴν φλεβῶν διασχιζουσῶν ἀκανονίστως τὸν σερπεντινίτην, ἐν μέρει δὲ καὶ ἐν ἀναμίξει μετὰ τοῦ σερπεντίνου. Εἷς τινὰς περιπτώσεις, ὁ ἀβεστίτης σχηματίζει λεπτὰ στρώματα ἢ μικρὰς φακοειδεῖς καὶ κονδυλώδεις συγκεντρώσεις ἐντὸς τοῦ σερπεντινίτου. Αἱ μικραὶ αὗται συγκεντρώσεις τοῦ ἀβεστίτου πιθανῶς δι' ὠρισμένας περιπτώσεις νὰ παριστοῦν μικρὰ ὑπόλοιπα ἀρχικῶν ἀβεστολίθων, ἐγκλωβισθέντα ἐντὸς τοῦ σερπεντινίτου καὶ ὑποστάντα ἀνακρυστάλλωσιν καὶ γενικὴν ἀναμόρφωσιν τοῦ ὕλικου τῶν, συνεπείᾳ μεταμορφώσεως. Διὰ τινὰς ὅμως περιπτώσεις πρόκειται ἀναμφισβητήτως περὶ CaCO_3 κινητοποιηθέντος κατὰ τὸν σχηματισμὸν τοῦ οφίτοασβεστίτου, καθ' ὅσον ἐντὸς τῶν συγκεντρώσεων τούτων τοῦ ἀβεστίτου ἀνευρέθησαν ὑπόλοιπα χρωμίτου, πεντανδίτου καὶ ἄλλων ἀδιαφανῶν ὀρυκτῶν, ὑποδηλοῦντα ὅτι ὁ χῶρος οὗτος κατελαμβάνετο ἀρχικῶς ὑπὸ ὑπερβασικοῦ ἐκρηξιγενοῦς ὕλικου.

Ἐκτὸς τῶν ἀνωτέρω σερπεντινιτικῶν οφίτοασβεστιτῶν, οἵτινες ἀπαντοῦν εἰς τὰ περιφερειακὰ τμήματα τῶν σερπεντινιτῶν, παρατηρήθησαν καὶ οφίτοασβεστῖται οἵτινες εἶναι συνδεδεμένοι μὲ τὴν παρουσίαν ταινιῶν καὶ φακῶν ἀβεστολίθων ἀσθενῶς μεταμορφωθέντων (μαρμάρων), εὐρισκομένων ἐντὸς τῶν σερπεντινιτῶν ἢ ἐν ἐπαφῇ ἄνωθεν αὐτῶν (εἰκ. 3, 4, σχ. 2). Οὗτοι παριστοῦν ὑπόλοιπα ἀβεστολίθων τῆς ὀροφῆς, ἐντὸς τῶν ὁποίων εἰσέδυσεν τὸ ὑπερβασικὸν μάγμα. Εἰς ὠρισμένας περιπτώσεις τὸ μάγμα κατῶρθωσε ν' ἀποσπᾷ τεμάχια ἐξ αὐτῶν, ἅτινα καὶ ἐνεκλωβίσθησαν οὕτω τελικῶς ἐντὸς τοῦ σερπεντινίτου. Ἡ περίπτωσις



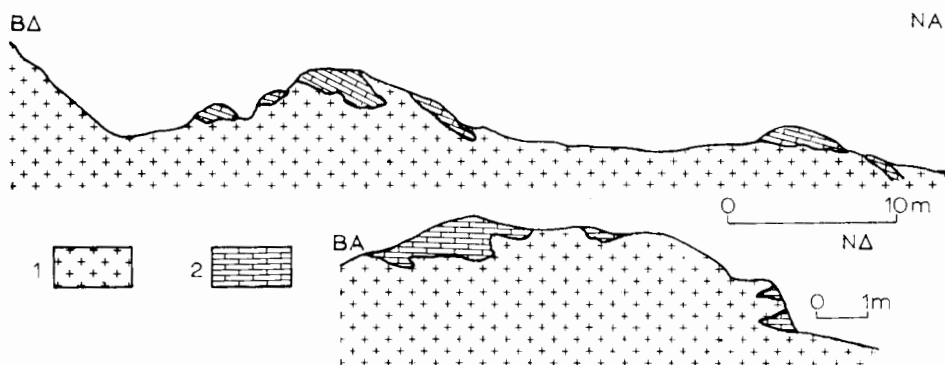
Είκ. 3. Τεμάχιον άσβεστολίθου έγκλωβισθέν έντός σερπεντινίτου. Είς τήν θέσιν τοϋ σφυρίου διακρίνεται διείσδυσις τοϋ σερπεντινίτου έντός τοϋ άσβεστολίθου. ΒΛ είκονοστασίον Παναγίας όδοϋ Κύμης - Χωνευτικoϋ Νερού.



Είκ. 4. Ταινία έξ άσβεστολίθων άσθενώς μεταμορφωθέντων, έντός σερπεντινιτών. ΒΛ είκονοστασίον Παναγίας όδοϋ Κύμης - Χωνευτικoϋ Νερού.

αὕτη εἶναι συνήθης εἰς τὴν περιοχὴν ΒΑ τοῦ εἰκονοστασίου τῆς Παναγίας, τοῦ μνημονευομένου προηγουμένως.

Ἐκτὸς τῆς ἀνακρυσταλλώσεως καὶ γενικῶς τῆς μεταμορφώσεως ἐπαφῆς, ἀσθενοῦς ἐντάσεως, ἣν ἔχει προκαλέσει τὸ ὑπερβασικὸν μάγμα εἰς τοὺς ἐν λόγῳ ἀσβεστολίθους, παρατηρεῖται καὶ ἀνάμειξις ἀσβεστιτικοῦ καὶ σερπεντινικοῦ ὕλικου εἰς τὴν ἐπαφὴν τῶν δύο πετρωμάτων, ἥτοι παρατηρεῖται δημιουργία ὀφιτοασβεστιτῶν. Ἡ ἀνάπτυξις τῶν ὀφιτοασβεστιτῶν εἰς τὴν ζώνην ἐπαφῆς πραγματοποιεῖται πρὸς ἀμφοτέρας τὰς πλευράς, ἥτοι καὶ πρὸς τὴν πλευρὰν τοῦ σερπεντινίτου καὶ πρὸς τὴν πλευρὰν τῶν ἀσβεστολίθων. Ἡ πρὸς τὴν πλευρὰν τοῦ σερπεντινίτου



Σχ. 2. Γεωλογικαὶ τομαὶ εἰς τὴν περιοχὴν ΒΑ εἰκονοστασίου Παναγίας ὁδοῦ Κύμης - Χωνευτικῷ Νερῷ. Διακρίνονται φακοὶ ἀσβεστολίθων ἀσθενῶς μεταμορφωθέντων ἐντὸς σερπεντινιτῶν.

1. Σερπεντινίται. 2. Ἀσβεστόλιθοι ἀσθενῶς μεταμορφωθέντες.

ἀνάμειξις τῶν δύο συστατικῶν δημιουργεῖ ὀφιτοασβεσίτας μὲ ἐπικρατοῦν συστατικὸν (κυρίᾳ μᾶζα) τὸν σερπεντινίτην, ἐντὸς τοῦ ὁποίου ὁ ἀσβεσίτης σχηματίζει φλεβοειδεῖς συγκεντρώσεις ἢ τοπικῶς εὐρίσκεται καὶ ἐν λεπτομερεστέρα ἀναμείξεως μετὰ τοῦ σερπεντινίτου. Ἐκ τῆς πρὸς τὴν πλευρὰν τοῦ ἀσβεστολίθου ἀναμείξεως τῶν δύο συστατικῶν προκύπτουν ὀφιτοασβεσίται μὲ ἐπικρατοῦν συστατικὸν τὸν ἀσβεσίτην, ὁ δὲ σερπεντίνης εὐρισκόμενος εἴτε ὑπὸ μορφὴν λεπτομερεστέρας ἀναμείξεως μετὰ τοῦ ἀσβεσίτου εἴτε ὑπὸ μορφὴν φλεβοειδῶν συγκεντρώσεων, ἀπαντᾷ εἰς μικροτέραν ἀναλογίαν. Ἡ ἀνάπτυξις τῶν τελευταίων τούτων ὀφιτοασβεστιτῶν, οἵτινες μακροσκοπικῶς δίδουν τὴν ἐντύπωσιν ἀσβεστολίθων, εἶναι κατὰ κανόνα λίαν περιορισμένη.

Ἡ προηγουμένη κατηγορία ὀφιτοασβεστιτῶν, ἥτοι τῶν σερπεντινιτικῶν ὀφιτοασβεστιτῶν τῶν συναντωμένων εἰς τὴν περιφέρειαν τῶν σερπεντινιτῶν, ταυτίζεται, κατὰ τὴν ἡμετέραν ἄποψιν, μὲ τοὺς ὀφιτοασβεσίτας τῆς προκειμένης κατηγορίας, τοὺς ἀναπτυσσομένους πρὸς τὴν πλευρὰν τοῦ σερπεντινίτου. Τὰ ὑπόλοιπα τῶν ἀσβεστολίθων τῆς ὁροφῆς ἢ τῶν ἐγκλωβισθέντων ἐντὸς τῶν σερπεντινιτῶν, δὲν διετηρήθησαν συνεπείᾳ διαβρώσεως.

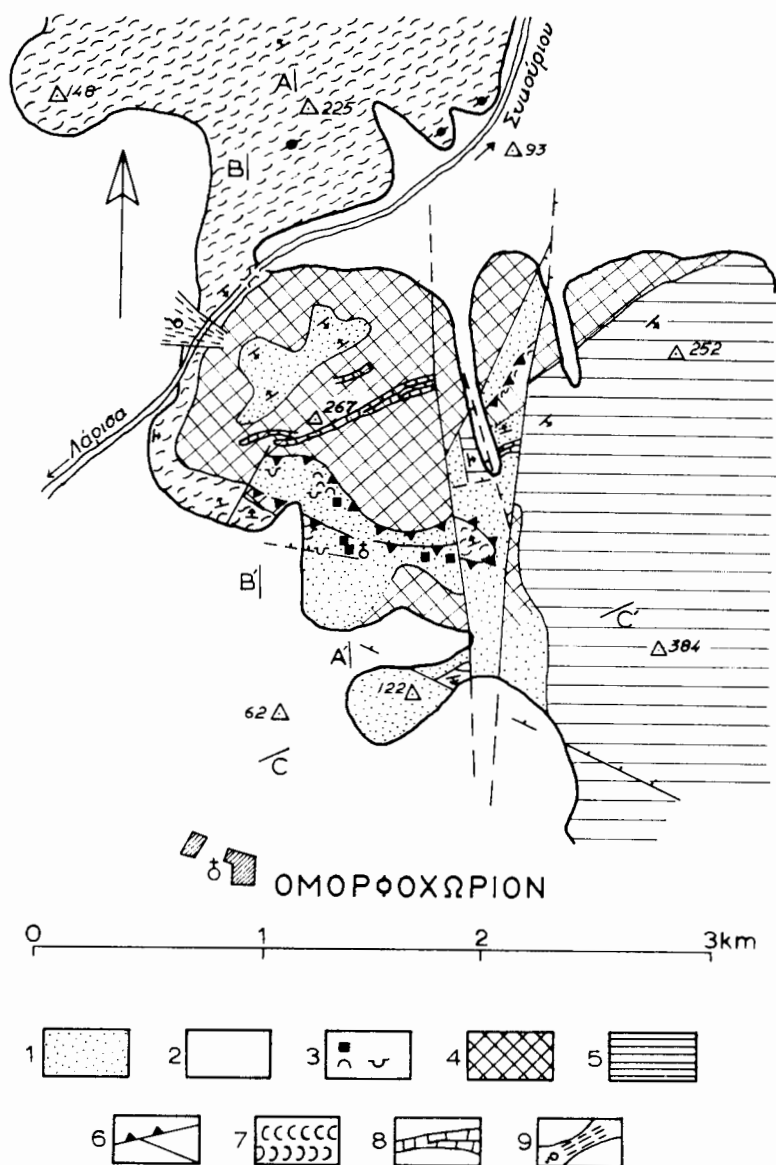
Οί ροδινγίται, ὧν τὸ μέγεθος ἀπὸ 1 ἕως ὀλίγα dm δύναται νὰ φθάσῃ τὰ 3 ἕως 6 m (ΜΑΡΑΚΗΣ, 1972) οὐδὲν ἕτερον παριστοῦν εἰμὴ ὑπόλοιπα ἀσβεστολίθων τῆς ὁροφῆς, ἐγκλωβισθέντα ἐντὸς τοῦ ὑπερβασικοῦ ὕλικου καὶ ὑποστάντα μετατροπὴν, συνεπείᾳ μεταμορφώσεως, πρὸς ροδινγίτας. Ἄλλωστε εἰς ὠρισμένους μεγάλους ροδινγίτας παρατηροῦνται ὑπόλοιπα τοῦ ἀρχικοῦ ἀσβεστολιθικοῦ πετρώματος, τοιαύτη δὲ περίπτωσις ἀναφέρεται καὶ ὑπὸ τοῦ ΜΑΡΑΚΗ (1972).

3. Περιοχὴ Λαρίσης.

Εἰς ἀπόστασιν περὶ τὰ 10 km ΒΑ τῆς πόλεως τῆς Λαρίσης καὶ Ν τῆς πρὸς Συκούριον ἀγούσης ὁδοῦ, κεῖται μικρὸς λόφος μεταξὺ τῶν ὑψωμάτων «Μόψιον» (447 m) καὶ «Δραχμάνι» (422 m). Ὁ λόφος οὗτος, οὐτινος ἡ κορυφὴ φθάνει περίπου τὰ 200 m ἄνωθεν τῆς πεδιάδος τῆς Λαρίσης, συνίσταται ἐκ σερπεντινίτου καὶ ἐκ λατυποπαγοῦς, τὸ ὁποῖον θεωρεῖται ὡς τεκτονικῆς προελεύσεως (ΠΑΠΑΓΕΩΡΓΑΚΗΣ, 1967).

Ὁ σερπεντινίτης ἀπτελεῖ τὸ ἐπικρατοῦν πέτρωμα, τὸ δὲ λατυποπαγὲς σχηματίζει διαφόρους ἐμφανίσεις, ἐκ τῶν ὁποίων μία εὐρίσκεται περίπου εἰς τὸ κέντρον τῆς σερπεντινιτικῆς μάζης, μὲ ἀσαφῆ μᾶλλον ὅρια ἐπαφῆς πρὸς αὐτήν, ἐνῶ αἱ ἕτεραι εὐρίσκονται εἰς τὸ νότιον τμήμα αὐτῆς. Ἐκ τῶν τελευταίων τούτων, ἡ μεγαλύτερα διαχωρίζεται ἐκ τοῦ σερπεντινίτου εἰς τὰ νότια αὐτῶν ὅρια διὰ μιᾶς ἀνωμάλου γραμμῆς, ἣν ὁ JUNG (1961) θεωρεῖ ὡς ἐπιφάνειαν ἐπωθήσεως, μὲ κατεύθυνσιν τῆς κινήσεως πρὸς τὸν ὀφιοασβεστίτην (σχ. 3). Τόσον ἐντὸς τοῦ σερπεντινίτου ὅσον καὶ ἐντὸς τοῦ λατυποπαγοῦς ἐγκλείονται λεπτὰ στρώματα ὑπὸ μορφὴν ταινιῶν καὶ φακοὶ μαρμάρων λεπτοκόκκων, ἱκανοῦ μήκους, πάχους δὲ κυμαινομένου μεταξὺ 3 καὶ 20 m (σχ. 3, 4). Ταῦτα δεικνύουν ἀσθενῆ σχιστότητα, καθισταμένην συνήθως ἔκδηλον διὰ τῆς μικρᾶς συμμετοχῆς ὀρυκτῶν κυρίως πρασινωπῶν. Μεταξὺ τῶν ἐπουσιωδῶν τούτων ὀρυκτῶν διεπιστώθη μικροσκοπικῶς ἡ παρουσία σερπεντινίου, ἐπιδότου, χλωρίτου, γραμματίτου καὶ σερικίτου. Ἀμφότερα τὰ πετρώματα εὐρίσκονται ἐντὸς πρασινολίθων καὶ μαρμαρυγιακῶν σχιστολίθων, πρὸς ΝΑ δὲ ἔρχονται ἐν ἐπαφῇ πρὸς κρυσταλλικούς ἀσβεστολίθους.

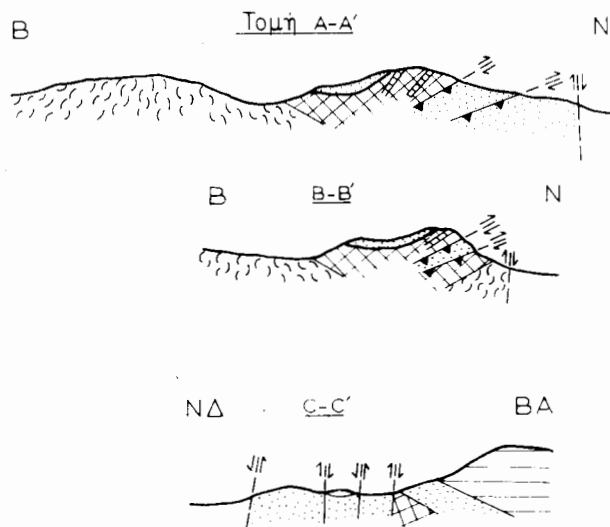
Τὸ λατυποπαγὲς παριστᾷ τὸν ὀφιοασβεστίτην (εἶκ. 5). Αἱ λατύπαι, αἵτινες εἰς ὠρισμένας περιπτώσεις τείνουν νὰ λάβουν στρογγύλον σχῆμα, συνίστανται κυρίως ἐκ σερπεντινίτου, μαρμάρου, ἐν μέρει καὶ ἐξ ὀφιοασβεστίτου, ἐνῶ ὁ JUNG (1961) ἀναφέρει καὶ λατύπας (κροκάλας κατ' αὐτὸν) πρασίνου χρώματος ἐξ ἐπιδοτικοῦ κερατίτου μετὰ γρανατῶν. Ὁμοίως καὶ ὁ ΠΑΠΑΓΕΩΡΓΑΚΗΣ (1967) ἀναφέρει καὶ λατύπας ἐξ ἐπιδοτικοῦ κερατίτου. Πιθανὸν νὰ πρόκειται περὶ σερπεντινιτικῶν ἢ ὀφιοασβεστιτικῶν λατυπῶν, αἵτινες περιέχουν πυροξένους μετατραπέντας εἰς διάφορα προϊόντα μεταξὺ τῶν ὁποίων ὑπάρχει καὶ ἐπίδοτον. Περὶ αὐτῶν ἀναφερόμεθα εἰς τὸ κεφάλαιον τῆς μικροσκοπικῆς ἐξετάσεως. Ὁ ἀσβεστίτης τῶν ὀφιοασβεστιτικῶν λατυπῶν, κυρίως ὑπὸ μορφὴν φλεβιδίων, εἶναι συνήθως ἄδροκρυσταλλικός, κατ' ἀντίθεσιν πρὸς τὸν λεπτόκοκκον ἀσβεστίτην τοῦ



Σχ. 3. Γεωλογικός χάρτης περιοχής 'Ομορφοχωρίου Λαρίσης κατά JUNG (1961). 1. Κροκαλοπαγές (λατυποπαγές) εκ σερπεντινίτου-μαρμάρου, 2. Διλούβιον, 3. Λατομεία: ρωμαϊκά, βυζαντινά, σύγχρονα, 4. Συμπαγής σερπεντινίτης, 5. Κρυσταλλικοί άσβεστόλιθοι, 6. Έπωθήσεις και μεταπτώσεις, 7. Πρασινίτης έως γνεύσιος, 8. Μάρμαρον εντός σερπεντινίτου (και λατυποπαγούς), 9. Κώνοι κορημάτων.

συνδεδεικτοῦ ὑλικοῦ τῶν λατυπῶν. Ὡς θὰ εἶδωμεν εἰς τὸ κεφάλαιον τῆς μικροσκοπικῆς ἐξετάσεως, ὁ ἀσβεστίτης τῶν ὀφιοασβεστιτικῶν λατυπῶν προέρχεται, κατὰ μέρος, ἐκ τῆς μετατροπῆς πυροξένων τῆς σερπεντινιτικῆς λατύπης.

Τὸ μέγεθος τῶν λατυπῶν ἐκ σερπεντινίτου κυμαίνεται συνήθως μεταξὺ 4 καὶ 30 cm, ἐνῶ ἀρκούντως συχνάκις εἶναι μικρότερον τοῦ 1 cm. Ἐνίοτε συναντῶνται καὶ τεμάχια ἐκ σερπεντινίτου, μήκους 1,5 m περίπου καὶ ὄγκου ὑπὲρ τὸ 1 m³. Αἱ λατύπαι ἐκ μαρμάρου συνήθως εἶναι μικρότεραι ἐκείνων ἐκ σερπεντινί-



Σχ. 4. Γεωλογικαὶ τομαὶ περιοχῆς Ὀμοφοχωρίου κατὰ JUNG (1961).

Ἐπεξηγήσεις ὡς εἰς σχ. 3.

του, σπανιώτερον δὲ ὑπερβαίνουν τὰ 0,5 m. Τὸ συνδεδεικτὸν ὑλικὸν τῶν λατυπῶν συνίσταται κυρίως ἐκ λεπτοκοκκώδους ἀσβεστίτου καὶ ἐκ σερπεντινίου (εἰκ. 6). Ἡ περιφερειακὴ ζώνη τῶν λατυπῶν ἀποκτᾷ ἐνίοτε διαφορετικὸν χρῶμα ἀπὸ ἐκεῖνο τοῦ ἐσωτερικοῦ τῆς λατύπης, συνεπεία διακινήσεως ὑλικοῦ μεταξὺ λατυπῶν καὶ συνδεδεικτοῦ ὑλικοῦ (ἐνδιαμέσου μάζης) καὶ ἀναμείξεως ὑλικοῦ διαφορετικῆς συστάσεως, ὡς θὰ εἶδωμεν εἰς τὸ κεφάλαιον τῆς μικροσκοπικῆς ἐξετάσεως.

Εἷς τινες περιπτώσεις τὸ λατυποπαγὲς δεικνύει «στρῶσιν» (εἰκ. 10), τοῦτο δὲ ὀφείλεται, κατὰ πᾶσαν πιθανότητα, εἰς τὴν δρᾶσιν τῶν ἰδίων τεκτονικῶν δυνάμεων, αἵτινες προεκάλεσαν τὴν δημιουργίαν τοῦ λατυποπαγοῦς. Ὁ JUNG (1961) ἀναφέρει ὅτι αἱ ἐντὸς τῶν σερπεντινιτῶν καὶ τοῦ λατυποπαγοῦς (κροκαλοπαγοῦς κατ' αὐτὸν) ταινίαι, ἢ καὶ φακοί, μαρμάρων εἶναι τεκτονικῶς σχιστοποιημέναι παρὰ τὴν βᾶσιν αὐτῶν.



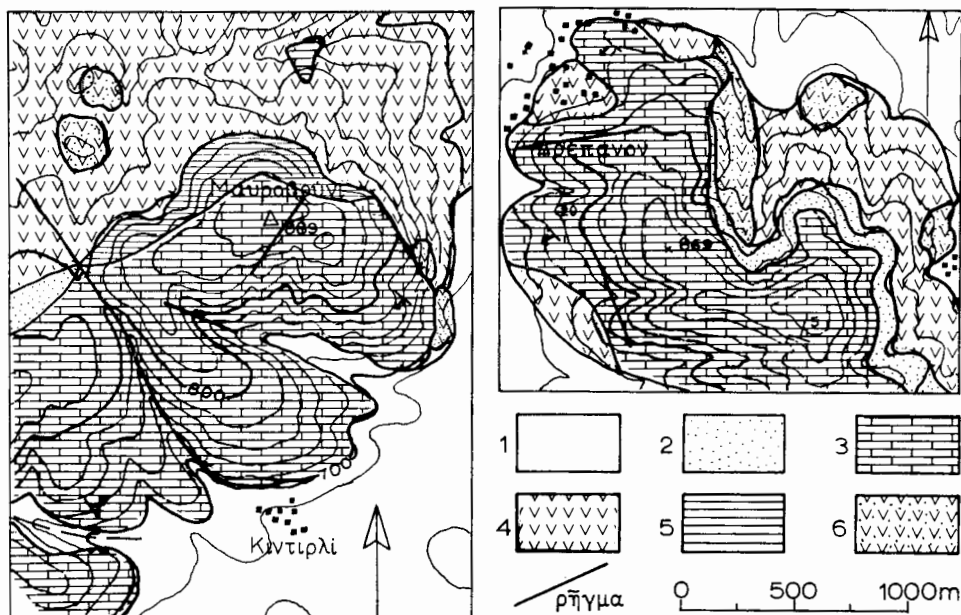
Είκ. 5. Όφιτοασβεστίτης Όμορφοχωρίου Λαρίσης, με εύδιάκριτον τὸν λατυποπαγοειδῆ χαρακτήρα. Διακρίνεται ἐπίσης «στρώσεις» τοῦ πετρώματος.



Είκ. 6. Λεπτομερὲς ἀνάμειξις σερπεντίνου καὶ ἀσβεστίτου τοῦ συνδεδειμένου ὅλικοῦ τῶν λατυπῶν, ὀφιτοασβεστίτου Λαρίσης. Nicols +, $\times 120$. Παρασκ. Διβ.

4. Περιοχή Κοζάνης.

Εἰς τὴν περιοχὴν τοῦ χωρίου Δρεπάνου ὡς καὶ παρὰ τὸ ὄρος Μαυροβούνι (889 m) Β τοῦ χωρίου Κοίλα, περὶ τὰ 8 καὶ 6 km ΒΑ καὶ Β τῆς Κοζάνης ἀντιστοίχως, ἐμφανίζονται ὀφίτοασβεστῖται συνδεδεμένοι μὲ τὴν παρουσίαν σερπεντινιτῶν. Ἡ ἀνάπτυξις τῶν ὀφίτοασβεστῖτων, ἰδίως τῆς περιοχῆς Δρεπάνου, εἶναι



Σχ. 5. Γεωλογικὸι χάρται περιοχῶν Δρεπάνου καὶ Μαυροβουνίου Κοζάνης, κατὰ Ι. ΑΝΑΣΤΟΠΟΥΛΟΝ καὶ Κ. ΚΟΥΚΟΥΖΑΝ (1972), μὲ προσθήκην τῶν ἐμφανίσεων τῶν ὀφίτοασβεστῖτων καὶ τινων τροποποιήσεων.

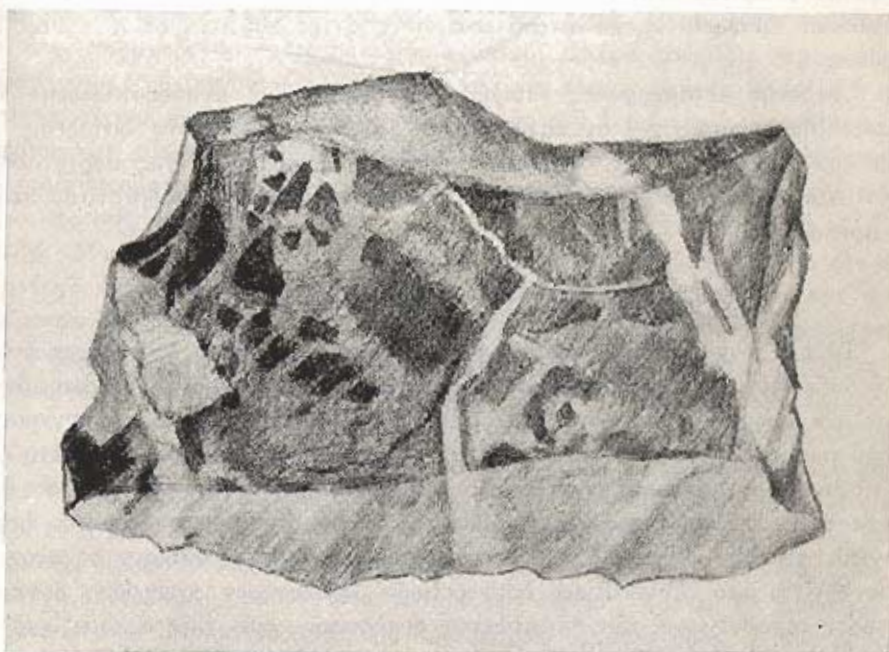
- | | |
|---|-----------------|
| 1. Ἀλλοῦβιον | } Ἀνώτ. Κρητιδ. |
| 2. Σύστημα φλυσχοειδῶν: ἀσβεστιτικοὶ καὶ ἀργιλικοὶ ψαμμῖται μετὰ φακῶν καὶ παρεμβολῶν ἀσβεστολίθων καὶ κροκαλοπαγῶν | |
| 3. Τεφροὶ ἕως τεφρομέλανεσ ἀσβεστόλιθοι | |
| 4. Ὀφιόλιθοι: σερπεντινωμένοι περιδοτῖται | } Ἰουρασικόν |
| 5. Σχιστοκερατόλιθοι | |
| 6. Ὀφίτοασβεστῖται | |

σημαντικὴ. Οἱ ὀφίτοασβεστῖται τῆς περιοχῆς Δρεπάνου, εἶναι ἐρυθροποῦ ὡς καὶ πρασινομέλανος χρώματος, ἐνῷ οἱ τῆς περιοχῆς Μαυροβουνίου εἶναι πρασινομέλανος χρώματος.

Οἱ σερπεντινῖται διεισδύουν ἐντὸς τῶν ἀσβεστολίθων τῆς ὀροφῆς, ἐκ τῶν ὁποίων ὑπάρχουν ἀποκεκομμένα τεμάχια, ἐγκλωβισθέντα ἐντὸς τῶν σερπεντινιτῶν. Ἐπίσης ἀσβεστολιθικαὶ ταινίαι καὶ φακοὶ μήκους ὀλίγων μέτρων καὶ πάχους οὐχὶ μεγαλυτέρου τοῦ 1 m, συναντῶνται ἐγκλωβισμένοι ἐντὸς τῶν σερπεντινιτῶν,

ὡς ὑπόλοιπα ἀσβεστολίθων τῆς ὁροφῆς. Διὰ τῆς ἀπὸ τοῦ 1965 δημοσιεύσεώς του ὁ ΠΑΡΑΣΚΕΥΟΠΟΥΛΟΣ περιγράφει τοιαῦτα φαινόμενα διεισδύσεως τοῦ σερπεντινίτου ἐντὸς τῶν ἀσβεστολίθων τῆς ὁροφῆς καὶ ἀποκοπῆς τεμαχίων ἐξ αὐτῶν εἰς τὴν περιοχὴν Κοίλων Κοζάνης, παραθέτων τομὰς καὶ εἰκόνας τῶν φαινομένων τούτων. Διὰ περισσότερᾶς πληροφορίας παραπέμπεται ὁ ἀναγνώστης εἰς τὴν ὡς ἄνω ἐργασίαν, εἰς τὴν ὁποίαν περιγράφονται ὅμοια φαινόμενα καὶ ἐκ τῶν νοτιοδυτικῶν κρασπέδων τῆς πόλεως τῆς Κοζάνης, ὡς καὶ ἐκ τῆς περιοχῆς Μεγάλης Κεραισῖδας, ΒΔ τῆς Καλαμπάκας.

Οἱ ὀφίτοασβεστίται ἀναπτύσσονται εἰς τὴν περιφέρειαν τῶν σερπεντινιτῶν, κυρίως παρὰ τὴν ἐπαφὴν των μετὰ τῶν ἐκτεταμένων ἀσβεστολιθικῶν μαζῶν τῆς



Εἰκ. 7. Δεπτομερὴς ἀνάμειξις σερπεντίνου (μέλαν) - ἀσβεστίτου (λευκόν), εἰς ἀναμειξιτικὸν ὀφίτοασβεστίτην Μαυροβουνίου Κοζάνης. Σχεδιάσις ἐκ τοῦ δείγματος Δ₁₄, εἰς φυσικὸν μέγεθος.

περιοχῆς ἢ καὶ μακρὰν τῆς ἐπαφῆς, πρὸς τὸ ἐσωτερικὸν τῆς σερπεντινιτικῆς ἐμφανίσεως (σχ. 5). Μακροσκοπικῶς δίδουν τὴν ἐντύπωσιν ἀσβεστολίθων, γενικῶς δὲ ἐπικρατεῖ τὸ ἀσβεστιτικὸν ὕλικόν τὸ ὁποῖον εἶναι λεπτόκοκκον καὶ ἀποτελεῖ τὴν κυρίαν μάζαν, μετὰ τούτου δὲ ἀναμειγνύεται ὁ σερπεντίνης, ὅστις σχηματίζει καὶ μικρὰς φλέβας ἐντὸς τοῦ ἀσβεστιτικοῦ ὕλικου (εἰκ. 12). Φλέβες μικροῦ μήκους ἐκ λευκοῦ ἰσοκρυσταλλικοῦ ἀσβεστίτου διασχίζουν τοὺς ὀφίτοασβεστίτας, κυρίως τοὺς ἐρυθροποῦς ὀφίτοασβεστίτας Δρεπάνου. Ὁ ἀσβεστίτης οὗτος εἶναι διαφορετικὸς ἐκείνου τῆς κυρίας μάζης, προέρχεται δὲ ἐκ κινητοποιήσεως CaCO_3 μεταγε-

νεστέρας της διεσδύσεως του υπερβασικού υλικού εντός των αρχικών ασβεστολίθων και της ανάμειξώς του μετ' αὐτῶν.

Οἱ ὡς ἄνω χαρακτηῖρες τῶν ὀφιοασβεστιτῶν καὶ ἰδιαιτέρως ἡ ἐπικράτης τοῦ ασβεστίτου, δηλοῦν ὅτι οἱ ἀναφερόμενοι ὀφιοασβεστῖται Κοζάνης παριστοῦν τεμάχια ασβεστολίθων ἀποκοπέντα ὑπὸ τοῦ υπερβασικού μάγματος καὶ ἐγκλωβισθέντα ἐντὸς αὐτοῦ, κατὰ τὴν διεσδυσίν του ἐντὸς τῶν ἰζημάτων τῆς ὀροφῆς. Τοῦτο πιστοποιεῖται καὶ ἐκ τοῦ γεγονότος, ὅτι ἐντὸς τῶν ὀφιοασβεστιτῶν διατηροῦνται ἀμειγρῇ ασβεστολιθικά τμήματα, ὑπόλοιπα τοῦ ἀρχικοῦ πετρώματος, πάχους ἀπὸ ὀλίγων cm ἕως 1,5 m. Ταῦτα ἔχουν ἀκανόνιστον ἢ ταινιώδη μορφήν.

Οὕτω, οἱ ὀφιοασβεστῖται Κοζάνης εἶναι τῆς ἰδίας κατηγορίας μετὰ τοὺς ὀφιοασβεστίτας Κύμης, τοὺς ἐμφανιζομένους εἰς τὴν ἐπαφὴν σερπεντινίτου - ἀνθρακικοῦ πετρώματος καὶ ἀναπτυσσομένους ἐντὸς τοῦ τελευταίου τούτου πετρώματος.

Ἀσθενὴς μεταμόρφωσις ἐπαφῆς, συνδεδεμένη μετὰ ἀνακρυστάλλωσιν τῶν ασβεστολίθων, παρατηρεῖται κατὰ γενικὸν κανόνα. Λεπτομερὴς διείσδυσις καὶ ἀνάμειξις σερπεντινίου μετ' ασβεστίτου τοῦ ἀνακρυσταλλωθέντος ασβεστολίθου παρίσταται διὰ τῆς εἰκ. 7, ἐκ δείγματος πρασινομέλανος ὀφιοασβεστίτου περιοχῆς Δρεπάνου.

II. ΜΟΡΦΑΙ ΤΩΝ ΟΦΙΤΟΑΣΒΕΣΤΙΤΩΝ

Τὰ δύο κύρια ὀρυκτολογικὰ συστατικὰ τῶν ὀφιοασβεστιτῶν, ὁ σερπεντίνης καὶ ὁ ασβεστίτης, εἴτε τοποθετοῦνται διαφοροτρόπως ἐντὸς τοῦ πετρώματος ὁπότε ἀποτελοῦν διαφορετικὰ ἱστολογικὰ στοιχεῖα εἰς τὸ σύνολον, εἴτε ἀναμειγνύονται μεταξὺ των κατὰ τὸ μᾶλλον ἢ ἥττον λεπτομερῶς ὥστε τὸ σύνολον τοῦ πετρώματος νὰ λαμβάνῃ ὁμοίομορφον ἀνάπτυξιν. Οὕτω βασικῶς θὰ διακρίνωμεν τοὺς ὀφιοασβεστίτας ἀναλόγως τῶν μορφῶν ὑπὸ τὰς ὁποίας μακροσκοπικῶς οὗτοι ἐμφανίζονται, εἰς δύο κατηγορίας: τοὺς χωρισμίτας, εἰς τοὺς ὁποίους τὸ πέτρωμα δημιουργεῖται ἀπὸ τὴν σύνδεσιν διαφορετικῶν ἱστολογικῶν στοιχείων, συνεπεία διαφόρου τοποθετήσεως τῶν συνιστῶντων συστατικῶν, καὶ τοὺς ἀναμειξίτας, εἰς τοὺς ὁποίους δὲν διακρίνονται διαφορετικὰ ἱστολογικὰ στοιχεῖα, ἀλλὰ παρουσιάζεται ἐνιαία ἐμφάνισις, ὁμοία κατὰ τὸ μᾶλλον ἢ ἥττον καθ' ὅλην τὴν ἔκτασιν.

1. Χωρισμῖται.

Ἀναλόγως τῆς μορφῆς τῶν ἱστολογικῶν στοιχείων, τουλάχιστον ὠρισμένων ἐξ αὐτῶν, ἢ τῆς μορφῆς ἣν ἀποκτᾷ τὸ σύνολον, διακρίνονται αἱ κάτωθι περιπτώσεις ὀφιοασβεστιτῶν, ἐκ τῆς κατηγορίας τῶν χωρισμιτῶν.

α. Φ λ ε β ῖ τ α ι. Εἶναι ἡ περίπτωσις ἐκείνη καθ' ἣν ὁ ασβεστίτης σχηματίζει φλεβοειδεῖς μορφάς, διασχίζουσας ἀκανονίστως τὸν σερπεντινίτην (εἰκ. 1). Τὸ μέγεθος τῶν φλεβῶν κυμαίνεται ἀπὸ ὀλίγα cm ἕως καὶ πέραν τοῦ 1 m, ἐνῶ εἰς ὠρισμένας περιπτώσεις δημιουργοῦνται διογκώσεις ἐντὸς τῶν φλεβῶν δίκην φωλεῶν. Οἱ φλεβῖται μετὰ φλεβιτικὸν ὑλικὸν τὸν ασβεστίτην ἀντιπροσωπεύονται

κατὰ κύριον λόγον ὑπὸ τῶν ὀφιτοασβεστιτῶν Τήνου, ἐνῶ ἀρκούντως συχνὴ εἶναι καὶ ἡ συμμετοχὴ ἐκ μέρους ὀφιτοασβεστιτῶν Κύμης καὶ Κοζάνης. Τὸ εὐκίνητον συστατικὸν εἰς τὴν περίπτωσιν ταύτην εἶναι ὁ ἀσβεστίτης, οὗτινος ἡ κινητικότητα ὑπῆρξε τοσοῦτον μεγαλυντέρα ὅσον ἰσχυροτέρα ὑπῆρξεν ἡ ἐπίδρασις τῆς μεταμορφώσεως ἢ τῶν ἐξασκηθεισῶν πιέσεων. Ἐπὶ τοῦ θέματος τούτου θ' ἀναφερθῶμεν βραδύτερον, εἰς τὸ κεφάλαιον τῆς γενέσεως τῶν ὀφιτοασβεστιτῶν.

Φλεβίται μὲ δημιουργίαν τῶν φλεβοειδῶν μορφῶν ὑπὸ τοῦ σερπεντίνου παρατηροῦνται εἰς ὀφιτοασβεστίτας, οἵτινες συνδέονται μὲ τὴν παρουσίαν ταινιῶν, φακῶν καὶ γενικῶς ὑπολοίπων ἀσβεστολίθων (ἢ μαρμάρων) ἐντὸς τῶν σερπεντινιτῶν καὶ ἀναπτύσσονται πρὸς τὴν πλευρὰν τῶν ἀνθρακικῶν πετρωμάτων. Τοῦτο παρατηρεῖται εἰς τινὰς ὀφιτοασβεστίτας Κοζάνης καὶ Κύμης, χωρὶς ὅμως νὰ πρόκειται περὶ ἀμειγῶν φλεβιτῶν, ἀλλὰ περὶ μεικτῶν μορφῶν ἀναμειξιτῶν - φλεβιτῶν, καθ' ὅσον παρατηρεῖται ταυτοχρόνως καὶ λεπτομερεστέρα ἀνάμειξις σερπεντίνου - ἀσβεστίτου. Τὸ εὐκίνητον συστατικὸν εἰς τὴν περίπτωσιν ταύτην ὑπῆρξεν ὁ σερπεντίνης, οὗτινος ἡ ἀνάπτυξις πρὸς τὴν πλευρὰν τοῦ ἀνθρακικοῦ πετρώματος καὶ ἡ δημιουργία φλεβοειδῶν μορφῶν ἐντὸς αὐτοῦ προῆλθον συνεπείᾳ τῆς διεισδύσεως τοῦ ὑπερβασικοῦ ὕλικου ἐντὸς τοῦ ἀνθρακικοῦ πετρώματος, εἰς τὴν φάσιν τῆς μαγματικῆς δράσεως.

β. Μερισμιτῆαι. Ἐὰν αἱ φλέβες τοῦ ἀσβεστίτου διασχίζουσιν τὸν σερπεντινίτην κατὰ πυκνὸν δίκτυον τέμνονται μεταξύ των, εἰς τρόπον ὥστε ν' ἀποχωρίζονται δι' αὐτῶν μικρότερα τεμάχια σερπεντινίτου διαφόρου μορφῆς, προκύπτει ἡ περίπτωσις τῶν μερισμιτικῶν ὀφιτοασβεστιτῶν. Οὗτοι συναντῶνται σχετικῶς σπανιώτερον μεταξὺ τῶν ὀφιτοασβεστιτῶν Τήνου, Κύμης καὶ Κοζάνης.

γ. Νεμπουλίτῆαι. Εἰς τὰς δύο προηγουμένας περιπτώσεις χωρισμῶν, τὰ διάφορα ἱστολογικὰ στοιχεῖα τοῦ πετρώματος, ἥτοι αἱ φλέβες τοῦ ἀσβεστίτου καὶ τὰ τμήματα τοῦ σερπεντινίτου, ἔχουν κατὰ τὸ μᾶλλον ἢ ἥττον σαφεῖς ὅρια μεταξύ των. Εἰς τὴν περίπτωσιν ὅμως κατὰ τὴν ὁποίαν τὰ ὅρια ταῦτα, παρὰ τὴν σαφῶς διακρινομένην ἀνομοιογένειαν τοῦ συνόλου, δὲν εἶναι σαφεῖς, ἀλλὰ τὰ ἑτερογενῆ συστατικὰ ἀναμειγνύονται μεταξύ των εἰς τὰς ἐπαφάς, εἰς τρόπον ὥστε τὰ διαφορετικὰ ἱστολογικὰ στοιχεῖα δημιουργοῦν ἀσαφεῖς ὅρια, ἐξαφανιζόμενα συχνάκις δίκην νεφελωμάτων, δημιουργοῦνται αἱ νεμπουλιτικαὶ μορφαὶ τῶν ὀφιτοασβεστιτῶν. Τοιαῦται μορφαί, αἵτινες προϋποθέτουν μεγάλην κινητικότητα τοῦ ἀσβεστίτου τῶν φλεβῶν πρὸς πᾶσαν κατεύθυνσιν ἐκ τῶν παρεῶν τῶν φλεβῶν πρὸς τὸ ἐσωτερικὸν τοῦ σερπεντινίτου, ἀπαντοῦν μεταξύ τῶν ὀφιτοασβεστιτῶν τῆς Τήνου, ἔνθα ἔδρασεν ἔντονος μεταμόρφωσις μὲ ἀποτέλεσμα τὴν δημιουργίαν τῶν πλέον ἐξελιγμένων μορφῶν ὀφιτοασβεστιτῶν. Κυρίως δημιουργοῦνται ὠρισμένοι τομεῖς νεμπουλιτικῆς μορφῆς, εἰς τὸ πλείστον ἐπικρατοῦντος φλεβίτου.

δ. Ὀφθαλμίτῆαι. Διαφορετικὰ συστατικὰ, ὑπὸ μορφὴν λατυπῶν καὶ γενικῶς τεμαχίων ἀκανονίστου σχήματος, παρενεσπαρμένα ἐντὸς κυρίας μάζης ἐκ λεπτομεροῦς ὕλικου δημιουργοῦν τοὺς ὀφθαλμίτας. Τὰ ὑπὸ μορφὴν λατυπῶν κ.τ.λ. τεμάχια τοῦ πετρώματος διακρίνονται ἐκ τῆς κυρίας μάζης δίκην ὀφθαλ-

μῶν. Ἡ κατηγορία αὕτη ἀπαντᾷ ἀποκλειστικῶς εἰς τοὺς ὀφίτοασβεστίτας τῆς Λαρίσης (εἰκ. 5).

2. Ἀναμειξίται.

Ἡ λεπτομερὴς ἀνάμειξις τῶν δύο κυρίων συστατικῶν τοῦ πετρώματος, ἥτοι τοῦ ἀσβεστίτου καὶ τοῦ σερπεντίνου, πρὸς δημιουργίαν ἀναμειξιτικῶν μορφῶν, πραγματοποιεῖται εἰς δύο περιπτώσεις. Ἡ πρώτη ἀναφέρεται εἰς τοὺς ὀφίτοασβεστίτας τοὺς δημιουργηθέντας ἐντὸς ἀρχικῶν ἀνθρακικῶν πετρωμάτων, ἐκ τῆς διεισδύσεως ὑπερβασικοῦ ὕλικου ἐντὸς αὐτῶν καὶ τῆς ἀναμείξεως τοῦ ὕλικου τούτου μετὰ τοῦ ἀνθρακικοῦ πετρώματος. Ἡ περίπτωση αὕτη εἶναι συνήθης εἰς τοὺς ὀφίτοασβεστίτας Κοζάνης (εἰκ. 7), ὡς ἐπίσης ἀντιπροσωπεύεται καὶ ἀπὸ ὠρισμένους ὀφίτοασβεστίτας τῆς Τήνου. Γενικῶς, ἡ περίπτωση αὕτη τῶν ἀναμειξιτικῶν μακροσκοπικῶς δίδει τὴν ἐντύπωσιν ἀσβεστολίθων ἢ μαρμάρων.

Ἡ δευτέρα περίπτωση συνδέεται μὲ τὴν δρᾶσιν ἐντόνου μεταμορφώσεως. Συνεπείᾳ ταύτης, ἡ κινητοποίησις τῶν συστατικῶν τῶν πλέον εὐκινήτων καθίσταται ἐντονωτέρα, μὲ τὰσιν λεπτομερεστέρας ἀναμείξεως τῶν διαφόρων συστατικῶν καὶ ἀμβλύνσεως τῶν ἀνομοιομορφιῶν εἰς τὴν σύστασιν τοῦ πετρώματος. Τοῦτο δύναται νὰ ὀδηγήσῃ εἰς τὴν δημιουργίαν ἀναμειξιτικῶν μορφῶν εἰς ὠρισμένους τομεῖς τῆς μάζης ὀφίτοασβεστίτου, ἀνήκοντος εἰς ἑτέραν κατηγορίαν ἀπὸ ἀπόψεως μορφολογικῆς κατατάξεως. Ἡ περίπτωση αὕτη συναντᾶται ἐνίοτε εἰς φλεβίτας τῆς Τήνου, ἔνθα μακρὰν τῶν φλεβῶν εἰς τὸ ἐσωτερικὸν τοῦ σερπεντινικοῦ συστατικοῦ, δημιουργοῦνται τομεῖς ἀναμειξιτικῆς μορφῆς.

III. ΜΙΚΡΟΣΚΟΠΙΚΗ ΕΞΕΤΑΣΙΣ

1. Ὀφίτοασβεστίται Τήνου.

Θὰ ἐξετάσωμεν κεχωρισμένως τὰς δύο κατηγορίας ὀφίτοασβεστιτῶν, ἥτοι τοὺς γνωστοὺς πρασίνοὺς φλεβίτας, τοὺς σχηματισθέντας εἰς βάρος τῶν σερπεντινιτῶν, καὶ τοὺς ἀναμειξίτας, τοὺς σχηματισθέντας ἐξ ἀρχικῶν ἀνθρακικῶν πετρωμάτων.

α. Σερπεντινιτικοὶ ὀφίτοασβεστίται.

Ἐνταῦθα ἀντιπροσωπεύονται ὀφίτοασβεστίται εἰς τοὺς ὁποίους CaCO_3 κινητοποιηθὲν ἐξ ἀνθρακικῶν πετρωμάτων ἀνemieίχθη μετὰ σερπεντινίτου. Εἰς τὴν προκειμένην περίπτωσιν, οἱ φλεβίται παρουσιάζονται ὡς αἱ ἀποκλειστικαὶ ἢ αἱ ἐπικρατοῦσαι μορφαί. Τὰ κύρια ὀρυκτολογικὰ συστατικὰ εἶναι ὁ σερπεντίνης καὶ ὁ ἀσβεστίτης, ἐνῶ εἰς ἐπουσιώδη συμμετοχὴν ἀπαντοῦν γραμματίτης, τάλκης καὶ ἀδιαφανῇ ὀρυκτά. Τέλος, εἰς τινὰς περιπτώσεις συνηντήθησαν φλέβες καὶ ταινίαι δολομίτου ἐντὸς τῶν ὀφίτοασβεστιτῶν.

Ὁ σερπεντίνης, ὅστις καὶ ὑπερέχει εἰς τὴν μέσσην σύστασιν τοῦ πετρώματος, ἐπικρατεῖ ἢ εἶναι ἀποκλειστικὸν συστατικὸν τῶν σκοτεινοχρῶμων

περιοχών του όφιτοασβεστίτου. Έμφανίζεται κυρίως ως αντιγορίτης υπό την γνωστήν κυψελοειδή μορφήν, ή εις φυλλάρια και πετάλια, εις συνήθεις ή εις θυσανοειδείς συσσωματώσεις. Ακόμη και έντός των άσβεστιτικών φλεβών συναντώνται κρύσταλλοι σερπεντίνου, ως επίσης ένιοτε διεισδύει ό σερπεντίνης έντός κρυστάλλων άσβεστίτου, κατά μήκος σχισμογενών επιφανειών. Υπό την μορφήν του χρυσοτίλου, εις βελονοειδείς έως τριχοειδείς κρυστάλλους, είναι σπανιώτερος.

Ό ά σ β ε σ τ ί τ η ς, διά τόν προσδιορισμόν του όποιου, έγέγοντο και μετρήσεις δ. διαθλάσεως διά της μεθόδου έμβαπτισμού (immersion's method), άποτελεϊ τό κύριον συστατικό των φλεβών του πετρώματος και γενικώς των άνοικτοχρώμων περιοχών αυτού. Εις τας φλέβας έμφανίζεται συνήθως άδροκοκώδης, διαυγής, εις πολυδύμους κρυστάλλους, συχνάκις με κυματοειδή κατάσβησιν, ή άκόμη εις λεπτά κεκαμμένα έλασμάτια. Εις την ύπόλοιπον μάζαν του πετρώματος, έκτός των φλεβών, ό άσβεστίτης είναι ως επί τό πλείστον λεπτοκοκώδης και ουχι τόσο διαυγής ως εις την περίπτωσιν των φλεβών.

Ό γ ρ α μ μ α τ ί τ η ς καθώς και ό τ ά λ κ η ς είναι σπανιώτερα συστατικά. Συναντώνται μετά του σερπεντίνου, ό δέ τάλκης άνευρέθη εις τινας περιπτώσεις και έντός άσβεστιτικών φλεβών, όμοϋ μετά σερπεντίνου.

Έκ των άδιαφανών όρυκτων διεπιστώθη ή παρουσία των κάτωθι, ών ό προσδιορισμός έγένετο διά του μεταλλογραφικού μικροσκοπίου.

Ό χ ρ ω μ ί τ η ς, παρουσιάζεται εις τό διερχόμενον φώς ως ήμιδιαφανής, με έρυθροκάστανον χρώμα και με άφθόνους ρωγματώσεις, συχνάκις δέ εις την περιφέρειαν των κόκκων και κατά μήκος των ρωγμών μεταπίπτει εις έτερον προϊόν περισσότερον ή τελείως άδιαφανές. Έκ της μελέτης εις τό ανακλώμενον φώς προκύπτει ότι τά προϊόντα ταϋτα είναι μαγνητίτης, δύναται όμως να ύπάρχουν και προϊόντα ένδιαμέσου ανακλαστικής ικανότητος, μεταξϋ μαγνητίτου και χρωμίτου. Κατά τόν RAMDOHR (1960), τά ένδιάμεσα ταϋτα προϊόντα άνήκουν εις χρωμοσπινέλλιον πλουσιώτερον εις σίδηρον άπό τόν χρωμίτην. Τοιαϋτα φαινόμενα μετατροπής του χρωμίτου εις ένδιάμεσα προϊόντα και τελικώς εις μαγνητίτην επί των χρωμιτών των σερπεντινιτών της Τήνου παρατήρησεν κατά πρώτον ό ΠΑΠΑΓΕΩΡΓΑΚΗΣ (1965). Οϋτος δέχεται ότι ό άρχικός χρωμίτης ειχεν σύστασιν πικροχρωμίτου έως χρωμοπικοτίτου και ότι κατά την σερπεντινίωσιν ό άποδεσμευόμενος Fe προσέβαλλεν τά χρωμιτικά κοκκία, με δημιουργίαν ένδιαμέσων προϊόντων και τελικώς μαγνητίτου. Άνάλογα φαινόμενα παρατήρησεν και ή ΔΗΜΟΥ (1968) εις χρωμίτας της περιοχής ΝΑ Βεροίας, ή όποία δέχεται, επί τη βάσει χημικών αναλύσεων, ότι τά ένδιάμεσα προϊόντα, δημιουργούμενα κατά την σερπεντινίωσιν, είναι πλουσιώτερα εις Fe''' και Al άπό τόν άρχικόν χρωμίτην. Εις δευτερογενή συγκέντρωσιν Fe''' έντός κόκκων του χρωμίτου άποδίδει ό ΒΟΥΤΕΤΑΚΗΣ (1970) την δημιουργίαν έντός αυτών περιοχών μεγαλυτέρας ανακλαστικής ικανότητος, χωρίς όμως τό φαινόμενο να έξελίσσεται εις σχηματισμόν μαγνητίτου, ως και την δημιουργίαν αναστρέφου μαγνητίσεως των χρωμιτών Βουρίνου.

Ό μ α γ ν η τ ί τ η ς, σχηματίζει πολυάριθμα κοκκία έντός των σκοτεινο-

χρώμων περιοχών των όφιοσβεστίτων, ενώ σπανιωτέρα είναι ή παρουσία του εντός των φλεβών του άσβεστίτου. Είναι δευτερογενούς προελεύσεως, σχηματισθείς κατά την σερπεντινίωσιν. Θεωρείται όμως πιθανή και πρωτογενής γένεσις όλίγου μαγνητίτου, ως τουτο εικάζεται εκ της παρουσίας ιδιομόρφων τινών κρυστάλλων αυτού και της υπάρξεως ένιοτε εντός αυτών ώρισμένων βελονοειδών κυρίως μορφών χαμηλωτέρας άνακλαστικής ικανότητος, αΐτινες ύπενθυμίζουν ίλμενίτην προσελθόντα εξ άπομείξεως. Η σμικρότης των μορφών τούτων δέν επέτρεψεν τόν προσ-

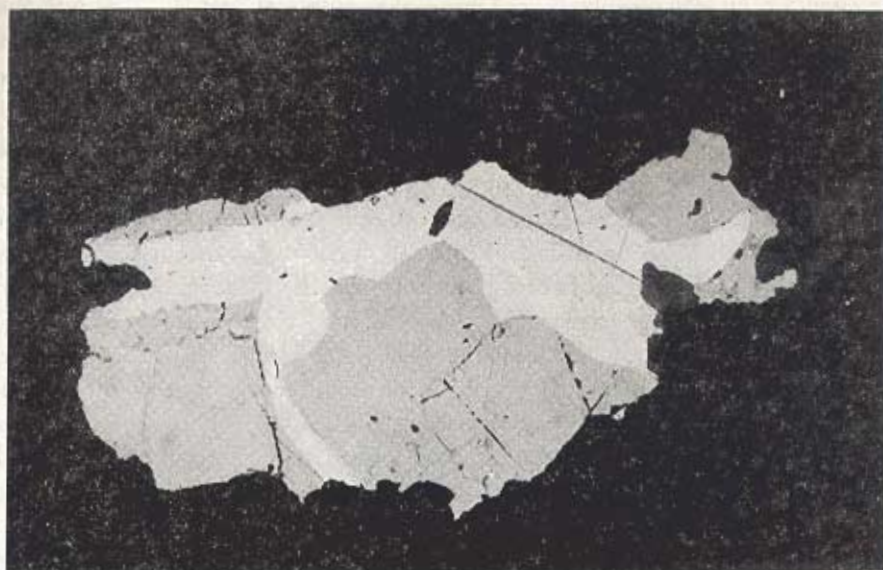


Είχ. 8. Μαγνητίτης εντός φλεβιτικού όφιοσβεστίτου Τήνου, περιβάλλον δίκην στεφάνης; κρύσταλλον πεντλανδίτου (σκοτεινότερον). Μιλλερίτης με έκδηλον πλεοχρωισμόν (τεφρόν έως άνοικτότεφρον) άντικαθιστά τόν πεντλανδίτην. Διακρίνεται σμικρότατος κρύσταλλος χαλκοπυρίτου εις την περιφέρειαν του πεντλανδίτου. Nicols //, X 300, έλαιοκατάδυσις. Παρασκ. Δ2α.

διορισμόν των μετά βεβαιότητος. Ύπέρ της έν μέρει πρωτογενούς προελεύσεως του μαγνητίτου συνηγορεί και τó γεγονός ότι ούτος παρατηρήθη εις τινας περιπτώσεις περιβάλλον δίκην στεφάνης, με τάσιν ιδιομορφίας, κρυστάλλους πεντλανδίτου (είχ. 8). Ένίοτε παρατηρείται μετατροπή του μαγνητίτου προς αίματίτην.

Ο πεντλανδίτης εδρίσκεται υπό μορφήν μικρών άκανονίστων κόκκων, συχνάκις δέ παρατηρείται μετατροπή αυτού εις μπροβόντην (είχ. 9), άναπτυσσόμενον ως επί τó πλείστον κατά μήκος σχισμογενών έπιφανειών ή σμικροτάτων ρωγμών του πεντλανδίτου.

Όμοίως εκ του πεντλανδίτου φαίνεται ότι έχει δημιουργηθή και ό μιλλερίτης, όστις εδρίσκεται εις στενήν σύμφυσιν μετ' αυτού και σχηματίζει



Είκ. 9. Πεντλανδίτης (σκατεινότεφρον) όφιστάμενος άγνικατάσσειν ύπό μπρα-
βοΐταν (τεφρών) καί μιλλερίτου (άνοικτότεφρον). Nicols //, X 300, έλαιοκατάδυ-
σις. Παρασκ. Α₁₁.



Είκ. 10. Δολομίτης μετά κοκκίων χρωμίτου, έκ δολομιτικής ταινίας διασχιζούσης
σερπεντινιτικών όφιτοασβεστίτην Τήγου. Nicols //, X 120. Παρασκ. Α₁₁.

ένιότε φλεβίδια διεισδύοντα ἐντὸς τοῦ πεντλανδίτου ἢ καὶ μεταξὺ κόκκων διαφανῶν ὀρυκτῶν. Περὶ τῶν συμφύσεων μεταξὺ τῶν νικελιούχων ὀρυκτῶν βλ. εἰκ. 8, 9. Ἐντελῶς ἐπουσιώδης εἶναι καὶ ἡ συμμετοχὴ χαλκοπυρίτου ὡς καὶ σιδηροπυρίτου.

Ἐντὸς τῶν ὀφιτοασβεστιτῶν Τήνου, ὡς καὶ ἐντὸς τῶν ἀμειγῶν σερπεντινιτῶν, συναντῶνται ἐνιότε, ὡς ἀνεφέρθη, καὶ ταινία ἢ καὶ κόνδυλοι ἐκ δολομίτου. Διὰ τὸν προσδιορισμὸν τοῦ δολομίτου ἐγένετο ἐπίσης μικροχημικὴ ἐξέταση, ὡς καὶ προσδιορισμὸς τοῦ δ. διαθλάσεως κατὰ τὴν μέθοδον ἐμβαπτισμού. Μετ' αὐτοῦ ἀνευρίσκονται κατὰ θέσεις καὶ κόκκοι χρωμίτου (εἰκ. 10), πεντλανδίτου καὶ μαγνητίτου, ὡς ἐπίσης καὶ σερπεντίνης. Ἡ παρουσία τῶν τελευταίων τούτων ὀρυκτῶν καὶ ἰδιαίτερος τοῦ χρωμίτου καὶ πεντλανδίτου, πρωτογενῶν ὀρυκτῶν τοῦ ὑπερβασικοῦ πετρώματος, δηλοῖ ὅτι ὁ χῶρος ὃν καταλαμβάνει σήμερον ὁ δολομίτης, κατεῖχeto ὑπὸ τοῦ ὑπερβασικοῦ ὕλικου καὶ ὅτι τὸ CaCO_3 καὶ τὸ MgCO_3 διὰ τὸν σχηματισμὸν τοῦ δολομίτου ἐκινητοποιήθησαν κατὰ τὴν γένεσιν τοῦ ὀφιτοασβεστίτου καὶ προέρχονται πιθανώτατα ἐξ αὐτοῦ τούτου τοῦ ὑπερβασικοῦ πετρώματος.

β. Ὄφιτοασβεστῖται ἐξ ἀρχικῶν ἀνθρακικῶν πετρωμάτων (διείσδυσις ὑπερβασικοῦ ὕλικου ἐντὸς ἀνθρακικῶν πετρωμάτων καὶ ἀνάμειξις μετ' αὐτῶν).

Πρόκειται περὶ ἀναμειξιτῶν, εἰς τοὺς ὁποίους ἡ κυρία μᾶζα τοῦ πετρώματος ἀποτελεῖται ἐκ κρυσταλλικοῦ λεπτοκόκκου ἀσβεστίτου. Ἐν ἀναμείξει μετ' αὐτοῦ ὑπάρχει σερπεντίνης, ὡς τὸ δεύτερον μετὰ τὸν ἀσβεστίτην ὀρυκτόν, ἀπὸ πλευρᾶς συμμετοχῆς ἐντὸς τοῦ πετρώματος. Ἐναντι τοῦ ἀσβεστίτου, ἡ συμμετοχὴ τοῦ σερπεντίνου εἶναι κατὰ πολὺ μικροτέρα. Μετὰ τοῦ σερπεντίνου συναντῶνται καὶ κόκκοι χρωμίτου, ἐνίότε εἰς εὐμεγέθεις ἰδιομόρφους κρυστάλλους. Φαινόμενα μετατροπῆς του εἰς μαγνητίτην, ἀνάλογα μὲ τὰ ἀναφερόμενα εἰς τοὺς ὀφιτοασβεστίτας τῆς προηγουμένης κατηγορίας, παρατηροῦνται καὶ ἐνταῦθα. Μετὰ τοῦ σερπεντίνου ἀπαντοῦν ὁμοίως πολυάριθμοι κόκκοι μαγνητίτου. Τέλος, ἐντὸς τοῦ πετρώματος ἐσημειώθη εἰς ἐπουσιώδη συμμετοχὴν ἡ παρουσία χλωρίτου, τάλκου, γραμματίτου καὶ ἐπιδότου.

2. Ὄφιτοασβεστῖται Κύμης.

Αἱ δύο κατηγορίαι τῶν συναντωμένων ἐνταῦθα ὀφιτοασβεστιτῶν, θὰ ἐξετασθοῦν ἐπίσης κεχωρισμένως.

α. Σερπεντινιτικοὶ ὀφιτοασβεστίται.

Ὁ σερπεντίνης ἐπικρατεῖ ἢ εἶναι τὸ μοναδικὸν συστατικὸν εἰς τὰς σκοτεινοχρώμους περιοχὰς τοῦ πετρώματος. Ἀπαντᾷ ὑπὸ τὴν μορφήν τοῦ κυψελώδους ἀντιγορίτου, σπανιώτερον δὲ ὑπὸ τὴν μορφήν τοῦ χρυσοτίλου. Οὗτος εἶναι καὶ τὸ ὑπερέχον συστατικὸν διὰ τὴν μέσσην σύστασιν τοῦ πετρώματος, ἀπαντᾷ δὲ συχνάκις καὶ ἐντὸς τῶν φλεβῶν τοῦ ἀσβεστίτου εἰς μικρὰν ποσότητα. Εἰς ὠριμένας περιπτώσεις διεπιστώθη καὶ ἡ παρουσία ὀλίγου καίμμερερίτου.

ὅστις ἐμφανίζεται εἰς γειτνίαςιν πρὸς κόκκους χρωμίτου, εἰς βάρος τῶν ὁποίων καὶ ἀναπτύσσεται.

Εἰς περιπτώσεις τινὰς παρατηρήθησαν τομαὶ ὑπενθυμίζουσαι, ἐκ τῆς μορφῆς τῆς ἐξωτερικῆς περιμέτρου αὐτῶν καὶ τοῦ ἐναπομείναντος σχισμοῦ, τομὰς πυροξένων, αἵτινες συνίστανται ἐξ ἀσβεστίτου, σερπεντίνου καὶ μαγνητίτου, ἄνευ δια-



Εἰκ. 11. Φλεβίδια ἀσβεστίτου διασχίζοντα σερπεντίνην, ἐντὸς σερπεντινιτικοῦ ὀφιτοασβεστίτου Κύμης. Nicols +, $\times 120$. Παρασκ. Κ₈.

τηρήσεως ὑπολοίπων τοῦ ἀρχικοῦ ὄρυκτοῦ. Ἀνάλογοι εἰκόνες παρατηρήθησαν καὶ εἰς τοὺς ὀφιτοασβεστίτας Κοζάνης (εἰκ. 15).

Ὁ ἀσβεστίτης εἶναι τὸ κύριον συστατικὸν τῶν φλεβῶν καὶ τῶν ἀνοικτοχρῶμων γενικῶς τμημάτων τοῦ πετρώματος (εἰκ. 11).

Ἐκ τῶν ἀδιαφανῶν ὄρυκτῶν διεπιστώθη διὰ τοῦ μεταλλογραφικοῦ μικροσκοπίου, ἡ παρουσία χρωμίτου καὶ πεντλανδίτου, τούτων ἀνευρεθέντων ἐπίσης καὶ εἰς ὠρισμένας ἐκκριματικὰς κονδυλώδεις συγκεντρώσεις ἀσβεστίτου ἐντὸς σερπεντινίτου, ὡς ἀνεφέρθη. Ἐπίσης διεπιστώθη ἡ παρουσία καὶ μαγνητίτου, ὅστις ἀπαντᾷ ἐνίοτε καὶ ἐντὸς τῶν φλεβῶν τοῦ ὀφιτοασβεστίτου, ὡς ἐπίσης σχηματίζεται καὶ ἐκ τοῦ χρωμίτου δευτερογενῶς.

β. Ὄφιτοασβεστίται ἐξ ἀρχικῶν ἀνθρακικῶν πετρωμάτων (διείσδυσις ὑπερβατικοῦ ὕλικου ἐντὸς ἀνθρακικῶν πετρωμάτων καὶ ἀνάμειξις μετ' αὐτῶν).

Οὗτοι ἔχουν βασικῶς τὴν ἰδίαν σύστασιν μὲ τοὺς προηγουμένους, ἀλλὰ μὲ διαφορετικὴν συμμετοχὴν τῶν κυρίων ὄρυκτων. Ἡ κυρία μᾶζα τοῦ πετρώματος ἀποτελεῖται ἀπὸ ἀσβεστίτην, ἄλλοτε λεπτόκοκκον καὶ ἄλλοτε ἄδρομερῇ,

ἐντὸς δὲ ταύτης ἀνευρίσκεται εἰς πολὺ μικροτέραν ἀναλογίαν ὁ σερπεντίνης εἴτε ὑπὸ μορφὴν φλεβῶν εἴτε ἐν λεπτομερεστέρα ἀνάμειξι μετὰ τοῦ ἄσβεστίτου. Ἡ ὑπὸ μορφὴν φλεβῶν, συνήθως πολὺ μικρῶν διαστάσεων, ἐμφάνις τοῦ σερπεντίνου εἶναι ἀρκούντως συχνή. Χλωρίτης, χρωμίτης ὡς καὶ μαγνητίτης συναντῶνται ὡς ἐπουσιώδη συστατικά.

3. Ὀφιτοασβεστῖται Λαρίσης.

Τὸ λατυποπαγὲς ὅπερ εἰς τὴν προκειμένην περίπτωσιν ἀντιπροσωπεύει τὸν ὀφιτοασβεστῖτην, περιέχει λατύπας ἐκ σερπεντίνιτου, μαρμάρου καὶ μερικῶς ἐξ ὀφιτοασβεστίτου.

Αἱ λατύπαι ἐκ μαρμάρου συνίστανται κυρίως ἐξ ἄσβεστίτου, ἐνῶ ἐντελῶς ἐπουσιωδῶς συναντῶνται καὶ ἕτερα ὄρυκτά ὡς σερπεντίνης, χλωρίτης, ἐπίδοτον κ. ἄ.

Αἱ λατύπαι ἐκ σερπεντίνιτου ἀποτελοῦνται κατὰ κύριον λόγον ἐκ σερπεντίνου, ἐνῶ ὑπόλοιπα πυροξένων περιβαλλόμενα ὑπὸ προϊόντων μετατροπῆς αὐτῶν, συνήθως χλωρίτου, ἐπιδότου, σερπεντίνου καὶ ἄσβεστίτου, ὡς καὶ διάφορα ἀδιαφανῆ ὄρυκτά παρατηρήθησαν εἰς τινὰς περιπτώσεις. Φλεβίδια χρυσοτίλου διασχίζουν ἐνίοτε τὸν σερπεντίνην.

Αἱ λατύπαι ἐξ ὀφιτοασβεστίτου παρουσιάζουν ἰδιαίτερον ἐνδιαφέρον. Εἶναι ἐν τῇ οὐσίᾳ λατύπαι ἐκ σερπεντίνιτου διασχιζόμεναι ἐκ φλεβιδίων ἄσβεστίτου. Ἐκτὸς τοῦ σερπεντίνου ὅστις ἀποτελεῖ τὸ ἐπικρατοῦν συστατικόν, ἀνευρέθησαν ὑπόλοιπα πυροξένων ἐν τῇ πορείᾳ μετατροπῆς αὐτῶν εἰς ἕτερα ὄρυκτά, ὡς ἐπίσης παρατηρήθησαν καὶ ἀδιαφανῆ ὄρυκτά. Οἱ ἀρχικοὶ κρύσταλλοι τῶν πυροξένων ἔχουν μετατραπῇ εἰς ἄσβεστῖτην καὶ σερπεντίνην (ψευδομορφώσεις), μὲ συμμετοχὴν ἐνίοτε χλωρίτου καὶ ἐπιδότου, ἐνῶ ὑπόλοιπα τοῦ πυροξένου διατηροῦνται δίκην νησίδων ἐντὸς τοῦ ὑλικοῦ τῆς ψευδομορφώσεως. Ὁ ἐκ τῆς μετατροπῆς τῶν πυροξένων δημιουργηθεὶς ἄσβεστῖτης μετεκινήθη καὶ ἐκεῖθεν τοῦ ἀρχικοῦ κρυστάλλου τοῦ πυροξένου, τὸ δὲ ἐξ ἄσβεστίτου περιεχόμενον τῶν φλεβιδίων τῶν ὀφιτοασβεστιτικῶν λατυπῶν προέρχεται, ἐν μέρει, ἐκ τοῦ ἄσβεστίτου τῶν ψευδομορφώσεων. Ὁ ἄσβεστῖτης τῶν φλεβιδίων ὡς καὶ τῶν ψευδομορφώσεων εἶναι συνήθως ἄδροκρυσταλλικός, ἐνῶ ὁ ἄσβεστῖτης τοῦ συνδετικοῦ ὑλικοῦ τῶν λατυπῶν εἶναι λεπτοκοκκώδης. Διακίνησις ἄσβεστίτου ἐκ τῶν ψευδομορφώσεων καὶ γενικῶς ἐκ τῶν ὀφιτοασβεστιτικῶν λατυπῶν πρὸς τὸ συνδετικὸν ὑλικὸν καὶ ἀντιστρόφως, φαίνεται νὰ εἶναι μᾶλλον περιορισμένη, καίτοι εἰς τὴν ζώνην ἐπαφῆς τῶν ὀφιτοασβεστιτικῶν λατυπῶν καὶ τοῦ συνδετικοῦ ὑλικοῦ παρατηρεῖται ἀνάμειξις τῶν δύο κατηγοριῶν τῶν ἄσβεστιτῶν. Ἐπ' αὐτοῦ στηριζόμεθα μόνον εἰς τὸ μέγεθος τῶν κόκκων τῶν δύο κατηγοριῶν, ἀπὸ πλευρᾶς προελεύσεως, τοῦ ἄσβεστίτου. Ἡ συνέχισις ἐνίοτε τῶν φλεβιδίων τῆς ὀφιτοασβεστιτικῆς λατύπης ἐντὸς τῆς μάζης τοῦ συνδετικοῦ ὑλικοῦ, συνεπάγεται ἐπίσης ἀνάμειξιν τῶν δύο κατηγοριῶν τῶν ἄσβεστιτῶν. Εἰς τὴν ἀνάμειξιν τῆς διττῆς προελεύσεως ἄσβεστιτῶν τῆς ζώνης ἐπαφῆς ἢ καὶ εἰς μόνην τὴν μετα-

κίνησιν ασβεστίτου τοῦ συνδετικοῦ ὑλικοῦ πρὸς τὰς λατύπας, ἀποδίδομεν δι' ὀρισμένας σκοτεινοχρώμους λατύπας, τὴν παρουσίαν ἀνοικτοτέρου χρώματος εἰς τὴν περιφερειακὴν ζώνην αὐτῶν.

Τὸ συνδετικὸν ὑλικὸν τῶν λατυπῶν εἶναι λεπτόκοκκον καὶ ἀποτελεῖται κυρίως ἐξ ἀσβεστίτου καὶ σερπεντίνου (εἰκ. 6). Ὀλίγος χλωρίτης, ἐπίδοτον ὡς καὶ ἀδιαφανῇ ὀρυκτὰ εὐρίσκονται ὡς ἐπουσιῶδη συστατικά.

Μεταξὺ τῶν ἀδιαφανῶν ὀρυκτῶν τῶν λατυπῶν καὶ τοῦ συνδετικοῦ ὑλικοῦ παρατηρήθησαν χρωμίτης, πεντλανδίτης, καθὼς ἐπίσης μαγνητίτης καὶ αἰματίτης.

Ὁ χλωρίτης τῶν λατυπῶν καὶ τοῦ συνδετικοῦ ὑλικοῦ ἐμφανίζεται ἐνίοτε ὡς καιμμεροερίτης.

4. Ὀφιτοασβεστίται Κοζάνης.

Ἡ κυρία μάζα τῶν ὀφιτοασβεστιτῶν Κοζάνης, οἵτινες ὡς ἐλέχθη εἶναι ὡς ἐπὶ τὸ πλεῖστον ἀναμειγνύονται, συνίσταται κατὰ μέγα μέρος ἐξ ἀσβεστίτου



Εἰκ. 12. Φλεβίδιον σερπεντίνου μετὰ κοκκίων χρωμίτου, διασχίζον ἀσβεστίτην τοῦ ἀρχικοῦ ἀσβεστολίθου. Ὁ χρωμίτης ἔχει μετατραπῇ μερικῶς εἰς μαγνητίτην. Ἐξ ἀναμειγνυτικοῦ ὀφιτοασβεστίτου Δρεπάνου Κοζάνης. Nicols //, $\times 40$. Παρασκ. Δ₂.

λεπτοκόκκον μετὰ τοῦ ὁποίου εὐρίσκεται σερπεντίνης, κυρίως ἐν ἀναμειγνύει ἢ ὑπὸ μορφὴν φλεβιδίων (εἰκ. 12). Ἐπίσης συναντῶνται εἰς ἐπουσιῶδη συμμετοχὴν ὑπόλοιπα πυροξένων (εἰκ. 13) καὶ πρασίνης κερροστίλβης, ὡς καὶ χρωμίτης, μαγνητίτης καὶ πεντλανδίτης. Ὁ χρωμίτης εἶναι ἀφθονώτερος ἀπ' ὅ,τι εἰς τὰς ὑπολοίπους περιοχάς, ὥρισμένοι δὲ μορφαί



Είχ. 13. 'Υπόλοιπα πυροξένων (με λίαν εϋδιάκριτον σχισμόν) ἐντὸς σερπεντίνου ἀναμεμειγμένου μετ' ἄσβεστίτου (περιοχὴ μεγάλου κόκκου μαγνητίτου). 'Αναμειξιτικός ὀφίττοασβεστίτης Δρεπάνου Κοζάνης. Nicols //, $\times 70$. Παρασκ. Δ.



Είχ. 14. Κρύσταλλοι χρωμίτου, με ἰδιορρυθμοὺς ἐγκολπώσεις ὑπενθυμιζούσας μαγματικὴν διάβρωσιν, ἐντὸς σερπεντίνου ἀναμεμειγμένου μετ' ἄσβεστίτου (ἐντονον ἀνάγλυφον). 'Εντὸς τοῦ χρωμίτου διακρίνονται ἐσφηνωμένοι κρύσταλλοι πυροξένων, με εϋδιάκριτον σχισμόν. 'Αναμειξιτικός ὀφίττοασβεστίτης Δρεπάνου Κοζάνης. Nicols //, $\times 120$. Παρασκ. Δ.

αὐτοῦ ὑπενθυμίζουν εἰκόνας μαγματικῆς διαβρώσεως, μὲ παρουσίαν ἐνίοτε ἐντὸς τῶν δημιουργηθεισῶν ἐγκολπώσεων μικρῶν κρυστάλλων πυροξένων (εἰκ. 14). Συνήθης εἶναι ἡ ἐξαλλοίωσις καὶ ἀντικατάστασις τῶν ἀρχικῶν κρυστάλλων τῶν πυροξένων καὶ τῆς πρασίνης κεροσίμβης ὑπὸ ἀσβεστίτου, σερπεντίνου, ὡς καὶ



Εἰκ. 15. Ἀρχικὸς κρυστάλλος πυροξένου (εἰς τὸ κέντρον), μετὰ σερπεντίνου καὶ χλωρίτου, ὑφιστάμενος ἀντικατάστασιν ὑπὸ ἀσβεστίτου, μὲ διατήρησιν ὁμοῦ τοῦ ἀρχικοῦ πρισματικοῦ σχισμοῦ. Ὁ ἀσβεστίτης μετεκινήθη καὶ πέραν τοῦ ἀρχικοῦ πυροξένου, πρὸς τὴν πλευρὰν τῶν μεγάλων κόκκων χλωμίτου. Εἰς τὰ κράσπεδα τῆς εἰκόνης διακρίνεται ὁ ἀσβεστίτης τοῦ ἀρχικοῦ ἀσβεστολίθου, εἰς εὐμεγέθεις κρυστάλλους. Nicols //, $\times 40$. Παρασκ. Δ₁, Δρεπάνου Κοζάνης.

χλωρίτου καὶ ἐπιδότου. Ὁ ἀσβεστίτης παρουσιάζει φαινόμενα μετακινήσεως καὶ ἐκεῖθεν τῶν κρυστάλλων τῶν ὡς ἄνω ἀρχικῶν σιστατικῶν (εἰκ. 15).

Αἱ λευκαὶ φλέβες τῶν ὀφίτοασβεστιτῶν, εἰς τὰς περιπτώσεις δημιουργίας φλεβιτικῶν μορφῶν, συνίστανται ἐξ ἁδροκρυσταλλικοῦ λευκοῦ ἀσβεστίτου. Οὗτος προερχόμενος ἐκ μεταγενεστέρως κινητοποιήσεως CaCO_3 , εἶναι ἐντελῶς διάφορος τοῦ ἀσβεστίτου τῆς κυρίως μάζης.

IV. ΓΕΝΕΣΙΣ ΤΩΝ ΟΦΙΤΟΑΣΒΕΣΤΙΤΩΝ

1. Προέλευσις τοῦ CaCO_3 .

Εἰς τὸ κεφάλαιον τῆς ἐμφανίσεως τῶν ὀφίτοασβεστιτῶν ἀναφέρεται ὅτι εἰς τὰς περιοχὰς Κύμης, Λαρίσης καὶ Κοζάνης διεπιστώθη ἡ παρουσία μαζῶν ἀσβεστολίθων ἢ μαρμάρων ὑπὸ μορφῇν ταινιῶν, φακῶν κ.τ.λ., ὡς καὶ μικροτέρων

σωμάτων ἔξ αὐτῶν, ἐντὸς τῶν σερπεντινιτῶν καὶ τῶν μετὰ τούτων συνδεομένων ὀφίτοασβεστιτῶν. Ἐκεῖ ὅπου οἱ σερπεντινίται ἔρχονται εἰς ἐπαφὴν μὲ τοὺς ἀσβεστολίθους τῆς ὀροφῆς, παρατηροῦνται φαινόμενα διεισδύσεως τοῦ σερπεντινίτου ἐντὸς αὐτῶν καὶ ἀναμείξεως τῶν δύο συστατικῶν, τοῦ φαινομένου δυναμένου νὰ ἐξελιχθῇ μέχρι πλήρους ἀποκοπῆς τεμαχίων ἐκ τοῦ ἀσβεστολίθου ὑπὸ τοῦ ὑπερβασικοῦ ὑλικοῦ. Τοιαῦτα φαινόμενα ἀναφέρονται ἐν τῇ βιβλιογραφίᾳ καὶ ἀπὸ ἄλλας περιοχάς.

Εἰς τὴν περιοχὴν τῆς Τήνου διεπιστώθη ἡ παρουσία μαρμάρων ἐντὸς τῶν σχιστολίθων τῶν περιβαλλόντων τοὺς σερπεντινίτας καὶ ὀφίτοασβεστίτας. Ἐτι ὅμως σημαντικὸν εἶναι τὸ γεγονὸς τῆς παρουσίας τῶν ἀναμεικτικῶν ὀφίτοασβεστιτῶν, μὲ κύριον συστατικὸν τὸν ἀσβεσίτην, εἰς τὴν περιφέρειαν τῶν σερπεντινιτικῶν ὀφίτοασβεστιτῶν (φλεβιτῶν) εἰς τὴν ἐπαφὴν αὐτῶν μὲ τοὺς περιβάλλοντας σχιστολίθους. Οὗτοι παριστοῦν ἀρχικὰ ἀνθρακικὰ πετρώματα, ἐντὸς τῶν ὁποίων εἰσέδυσεν ὑπερβασικὸν ὑλικὸν καὶ ἀνεμείχθη μετ' αὐτῶν. Ἐπίσης εἰς τὴν ἴδιαν περιοχὴν, εἰς τὴν ἐπαφὴν τῶν σερπεντινιτῶν ἢ τῶν ὀφίτοασβεστιτῶν (φλεβιτῶν) μετὰ τῶν περιβαλλόντων σχιστολίθων συναντῶνται εἰς τινες θέσεις σχιστολιθικὰ πετρώματα, εἰς τὴν σύστασιν τῶν ὁποίων ἐπικρατεῖ ὁ ἀσβεσίτης. Ἡ ἀρκούντως ἔντονος μεταμόρφωσις τῆς περιοχῆς ἔχει μεταβάλλει τοὺς χαρακτῆρας τῶν ἀρχικῶν πετρωμάτων.

Ἐκεῖ ὅπου ὁ σερπεντινίτης ἔρχεται εἰς ἐπαφὴν μὲ τὰ ἀνθρακικὰ πετρώματα τῆς ὀροφῆς ἢ τὰ ἐντὸς τῆς μάξης του ἐγκλωβισμένα τεμάχια αὐτῶν, εἰς τὴν ζώνην τῆς ἐπαφῆς αὐτοῦ μετὰ τοῦ ἀνθρακικοῦ πετρώματος προκύπτει ἡ δημιουργία ὀφίτοασβεστιτῶν πρὸς ἀμφοτέρως τὰς πλευράς, διὰ τῆς ἀναμείξεως, εἴτε λεπτομερεστέρας εἴτε ἀτελεστέρας ὑπὸ μορφὴν φλεβιδίων, τῶν δύο συστατικῶν. Δηλαδή, εἰς τὴν ζώνην ἐπαφῆς ὁ σερπεντινίτης μεταπίπτει πρὸς ὀφίτοασβεσίτην διὰ τῆς μετακινήσεως ἀσβεστιτικοῦ ὑλικοῦ ἐκ τῶν ἀνθρακικῶν πετρωμάτων, ὡς ἐπίσης καὶ τὰ ἀνθρακικὰ πετρώματα μεταπίπτουν εἰς ὀφίτοασβεσίτην διὰ τῆς διεισδύσεως καὶ ἀναμείξεως τοῦ ὑπερβασικοῦ ὑλικοῦ μετὰ τοῦ ἀνθρακικοῦ πετρώματος. Εἰς τοὺς πρῶτους ὀφίτοασβεστίτας ἐπικρατεῖ τὸ ὑπερβασικὸν ὑλικόν, εἰς τοὺς δευτέρους τὸ ἀνθρακικόν.

Ἐκ τῶν ἀνωτέρω καθίσταται πρόδηλον ὅτι τὰ ἀνθρακικὰ πετρώματα ἐντὸς τῶν ὁποίων εἰσέδυσεν τὸ ὑπερβασικὸν μάγμα, ἔξ οὗ προέκυψαν οἱ σερπεντινίται, προσέφερον CaCO_3 πρὸς τοὺς σερπεντινίτας, οἵτινες οὕτω μετετράπησαν τελικῶς εἰς ὀφίτοασβεστίτας. Δηλαδή, ἐγένετο κινητοποίησις CaCO_3 ἐκ τῶν ἀνθρακικῶν πετρωμάτων πρὸς τοὺς σερπεντινίτας. Συχνάκις παρατηρεῖται τὸ φαινόμενον ὅτι φλεβίδια ἀσβεσίτου τὰ ὁποῖα ἐκκινοῦν ἀπὸ τὸ ἀνθρακικὸν πέτρωμα συνεχίζονται ἐντὸς τοῦ ἐν ἐπαφῇ εὗρισκομένου σερπεντινίτου, τοῦ μετατραπέντος εἰς ὀφίτοασβεσίτην. Ὁ κινητοποιηθεὶς ἀσβεσίτης διακρίνεται κατὰ κανόνα τοῦ ἀσβεσίτου τῆς κυρίας μάξης τοῦ ἀνθρακικοῦ πετρώματος, καθ' ὅσον εἶναι ἄδρομερέστερος καὶ συνήθως λευκότερος. Ἡ κινητοποίησις, συνοδευθεῖσα μὲ ἀνακρυστάλλωσιν, ἐδημιούργησεν ὄχι μόνον τὰς φλέβας τοῦ ἀσβεσίτου, ἀλλὰ προεκάλεσεν καὶ ἀνάμειξιν αὐτοῦ μετὰ τοῦ σερπεντινίτου εἰς διάφορον βαθμόν, ἀναλόγως τῆς ἐντά-

σεως τῶν παραγόντων οἵτινες συνετέλεσαν εἰς τὴν δημιουργίαν τῶν ἐν λόγῳ σερπεντινιτικῶν ὀφιτοασβεστιτῶν.

Ἀλλὰ καὶ ἀντιστρόφως, τὸ ὑπερβασικὸν ὑλικὸν κινητοποιηθὲν κατὰ τὴν διεξόδυσιν αὐτοῦ ἐντὸς τῶν ἀνθρακικῶν πετρωμάτων προεκάλεσε τὴν δημιουργίαν ὀφιτοασβεστιτῶν, δι' ἀναμείξεως αὐτοῦ μετὰ τοῦ ἀσβεστίτου τῶν ἀνθρακικῶν πετρωμάτων. Εἰς τὴν περίπτωσιν ταύτην ὁ ρόλος τῶν ἀνθρακικῶν πετρωμάτων ὑπῆρξε περισσότερον παθητικὸς, καθ' ὅσον ταῦτα ἐδέχθησαν τὸ ὑπερβασικὸν ὑλικὸν ἐντὸς τῆς μάζης των, ἄνευ οὐσιαστικῆς κινητοποιήσεως τοῦ CaCO_3 αὐτῶν.



Εἰκ. 16. Μικρὸν ὑπόλοιπον τοῦ ἀρχικοῦ ἀσβεστολίθου (μέλαν), ἐντὸς ἀναμειξιτικοῦ ὀφιτοασβεστίτου Κύμης. Πολυάριθμα φλεβίδια ἀσβεστίτου διασχίζουν τὸ πέτρωμα, μερικὰ δὲ ἐξ αὐτῶν ἐκκινοῦν ἀπὸ τὸ ἐγκλεισμένον τεμάχιον τοῦ ἀρχικοῦ ἀσβεστολίθου. Σμίχρυνσις κατὰ $2\frac{1}{2}$ τοῦ φυσικοῦ μεγέθους.

Βεβαίως, καὶ εἰς αὐτὴν τὴν περίπτωσιν ἐὰν τὸ φαινόμενον ἐξελιχθῇ ἔτι περισσότερον διὰ τῆς δράσεως μεταμορφώσεως ταυτοχρόνως (μεταμόρφωσις ἐπαφῆς) ἢ μεταγενεστέρως τότε θὰ κινητοποιηθῇ καὶ τὸ CaCO_3 τῶν ἀνθρακικῶν πετρωμάτων (εἰκ. 16). Περί αὐτοῦ ἀναφερόμεθα κατωτέρω, εἰς τὰς συνθήκας γενέσεως τῶν ὀφιτοασβεστιτῶν.

Οἱ σερπεντινιτικοὶ ὀφιτοασβεστῖται εἰς ἐπαφὴν τῶν ὁποίων ἢ ἐντὸς τῶν ὁποίων δὲν διακρίνονται ὑπόλοιπα ἀνθρακικῶν πετρωμάτων, εἶναι ὅμοιοι καὶ ὡς πρὸς τὴν σύστασιν καὶ ὡς πρὸς τὴν ὅλην ἐμφάνισιν μὲ τοὺς σερπεντινιτικοὺς ὀφιτοασβεστῖτας, τοὺς περιέχοντας ὑπόλοιπα ἀνθρακικῶν πετρωμάτων ἢ τοὺς ἐρχομένους εἰς ἐπαφὴν μὲ τοιαῦτα πετρώματα. Πέραν ὅμως αὐτοῦ, κατὰ κανόνα συναντῶνται εἰς μικροτέραν ἢ μεγαλυτέραν ἀπόστασιν ἐκ τῶν πρώτων ὀφιτο-

ασβεστιτών ανθρακικά πετρώματα ή υπόλοιπα αυτών εντός των σερπεντινιτών ή εις την όροφήν αυτών. Συνεπώς, και διά την κατηγορίαν ταύτην των όφιοασβεστιτών δεχόμεθα ότι ανθρακικά πετρώματα υπό αναλόγους συνθήκας εύρεθέντα, δηλαδή εύρεθέντα είτε εντός των σερπεντινιτών είτε εις την όροφήν αυτών, απέτελεσαν την κυρίαν πηγήν προσφορᾶς CaCO_3 εις τοὺς ἐν λόγω όφιοασβεστίτας. Λόγῳ διαβρώσεως, τὰ ανθρακικά ταῦτα πετρώματα δὲν διετηρήθησαν.

Ἐκτὸς τῆς κυρίας πηγῆς προελεύσεως τοῦ CaCO_3 τῶν όφιοασβεστιτῶν ἐκ τῶν ανθρακικῶν πετρωμάτων ἐντὸς τῶν όποίων εἰσέδυσεν τὸ υπερβασικὸν μάγμα, ἐν μικρὸν ποσοστὸν αὐτοῦ προέρχεται ἐκ τῆς δευτερογενοῦς μετατροπῆς τῶν πυροξένων, καὶ εἰς τινὰς περιπτώσεις καὶ ἐκ τῶν ἀμφιβόλων, τῶν υπερβασικῶν πετρωμάτων. Εἰς τὸ κεφάλαιον τῆς μικροσκοπικῆς ἐξετάσεως τῶν όφιοασβεστιτῶν, ἀνεφέρθη ότι διὰ τοὺς όφιοασβεστίτας Λαρίσης καὶ Κοζάνης, εἰς τοὺς όποίους διατηροῦνται υπόλοιπα ἀρχικῶν πυροξένων ἢ καὶ πρασίνης κεροσίλβης, παρατηρεῖται μετακίνησις τοῦ ἐκ τῶν συστατικῶν αὐτῶν προελθόντος ἀσβεστίτου ἐκείθεν τῶν ἀρχικῶν κρυστάλλων.

2. Φαινόμενα δημιουργίας τῶν όφιοασβεστιτῶν.

Ἐξετάζοντες τοὺς χαρακτῆρας καὶ τὰς συνθήκας ἐμφανίσεως τῶν σερπεντινιτῶν, όφιοασβεστιτῶν καὶ τῶν περιβαλλόντων τούτους πετρωμάτων εἰς τὰς ἐρευνηθείσας περιοχάς, διακρίνομεν ὡς ἀκολούθως τὰ φαινόμενα ἅτινα ὠδήγησαν εἰς τὴν δημιουργίαν τῶν όφιοασβεστιτῶν.

α. Διείσδυσις υπερβασικοῦ μάγματος - μεταμόρφωσις ἐπαφῆς. Δημιουργία πρωτο-όφιοασβεστιτῶν.

Ἡ διείσδυσις υπερβασικοῦ μάγματος ἐντὸς ἱζημάτων ἀπετέλεσεν τὴν ἀρχικὴν φάσιν, ἣτις ὠδήγησεν εἰς τὴν δημιουργίαν όφιοασβεστιτῶν εἰς τὰς ἐρευνηθείσας περιοχάς. Γένεσις όφιοασβεστιτῶν ἐπραγματοποιήθη εἰς τὰς περιπτώσεις, καθ' ὅς μεταξὺ τῶν πετρωμάτων ἐντὸς τῶν όποίων ἐγένετο ἡ διείσδυσις ὑπῆρχαν καὶ ανθρακικά τοιαῦτα. Ἡ διείσδυσις τοῦ υπερβασικοῦ μάγματος μετὰ τῆς μετ' αὐτῆς συνδεομένης μεταμορφώσεως ἐπαφῆς ἀποτελεῖ τὴν ἀρχικὴν φάσιν διὰ τὴν γένεσιν ὅλων τῶν όφιοασβεστιτῶν εἰς τὰς μελετηθείσας περιοχάς, διὰ δὲ τοὺς καλουμένους πρωτο-όφιοασβεστίτας, περὶ ὧν κατωτέρω ὁ λόγος, ἀποτελεῖ ταυτοχρόνως καὶ τὴν τελικὴν. Τὸ υπερβασικὸν μάγμα εἰσέδυσεν ἐντὸς τῶν ανθρακικῶν πετρωμάτων καὶ ἀνemieχθη μετ' αὐτῶν, ἄλλοτε ἐντονώτερον καὶ ἄλλοτε ἀσθενέστερον.

Ἡ διείσδυσις συνοδεύεται ὑπὸ μεταμορφώσεως ἐπαφῆς, κατὰ κανόνα ἀσθενοῦς. Αἱ ἀνακρυσταλλώσεις τῶν ανθρακικῶν πετρωμάτων εἰς τὴν ἐπαφὴν των μὲ τὸν σερπεντινίτην, δύνανται νὰ συνοδεύωνται καὶ ὑπὸ μετακινήσεως τοῦ CaCO_3 πρὸς τὴν πλευρὰν τοῦ τελευταίου τούτου πετρώματος. Ἡ διαφορὰ εἰς τὴν κρυσταλλικότητα καὶ τὸ μέγεθος τῶν κόκκων τοῦ ἀσβεστίτου τῶν ανθρακικῶν πετρωμάτων εἰς τὴν ἐπαφὴν των μὲ τὸν σερπεντινίτην καὶ εἰς τὸ ἐσωτερικὸν αὐτῆς

είναι σημαντική, τῆς κρυσταλλικότητος καθισταμένης ἀσθνεστεράς μὲ ταυτό-
χρονον ἐλάττωσιν τοῦ μεγέθους τοῦ κόκκου τοῦ ἀσβεστίτου πρὸς τὸ ἐσωτερικόν.
Ἔτερον στοιχεῖον ὑποδηλοῦν τὴν δημιουργίαν μεταμορφώσεως ἐπαφῆς εἶναι ἡ
ἐντὸς τῶν ροδινγιτῶν τῆς Κύμης παρουσία διοψιδίου, οὗτινος ἡ γένεσις πιθανώ-
τατα ὀφείλεται εἰς τὴν μεταμόρφωσιν ἐπαφῆς, ὡς ἀναφέρεται κατωτέρω εἰς τὴν
ἐξέτασιν τῆς σχέσεως ὀφιτοασβεστιτῶν καὶ ροδινγιτῶν ἐξ ἀσβεστολιθικῶν ξενο-
λίθων.

Ἡ διείσδυσις τοῦ ὑπερβασικοῦ μάγματος ἐντὸς τῶν ἀνθρακικῶν πετρωμά-
των καὶ ἡ ἐπελθοῦσα ἐξ αὐτῆς καὶ τῆς μεταμορφώσεως ἐπαφῆς ἀνάμειξις ὑπερ-
βασικοῦ καὶ ἀνθρακικοῦ ὕλικου, δύναται νὰ ὀδηγήσῃ εἰς τὴν δημιουργίαν ὀφι-
τοασβεστιτῶν, κυρίως ἀναμειξιτικῶν ἀλλὰ καὶ φλεβιτικῶν τύπων. Εἰς αὐτοὺς
τοὺς ὀφιτοασβεστίτας, ἐκ τῆς διεισδύσεως καὶ μόνον δὲν ἔλαβεν χώραν κινητο-
ποίησις CaCO_3 , αἱ δὲ φλέβες τῶν φλεβιτῶν ἀποτελοῦνται ἀπὸ ὑπερβασικὸν ὕλι-
κόν, κυρίως σερπεντίνην. Μικρὰ κινητοποίησις CaCO_3 καὶ δημιουργία ἐντονω-
τέρας ἀναμειξεως ὑπερβασικοῦ - ἀνθρακικοῦ ὕλικου ὡς καὶ δημιουργία φλεβιτῶν
μὲ φλεβίδια ἐξ ἀσβεστίτου πραγματοποιεῖται διὰ τῆς μεταμορφώσεως ἐπαφῆς.
Ἀλλὰ καὶ πάλιν, ἡ κινητοποίησις τοῦ CaCO_3 δὲν εἶναι μεγάλη, λόγῳ ἀσθενοῦς
ἐντάσεως τῆς μεταμορφώσεως ἐπαφῆς. Διὰ τοὺς λόγους αὐτοὺς χαρακτηρίζομεν
τοὺς κατὰ τὴν φάσιν ταύτην δημιουργηθέντας ὀφιτοασβεστίτας, δεικνύοντας
ἀσθενῆ κινητοποίησιν τοῦ CaCO_3 , πρωτο-οφιτοασβεστίτας. Οὗτοι διὰ τῆς δρᾶ-
σεως καθολικῆς μεταμορφώσεως δύναται νὰ ἐξελιχθοῦν πρὸς τελειότερους τύπους,
περὶ τῶν ὁποίων ἀναφερόμεθα κατωτέρω. Ἐκ τῆς ἐντάσεως τῆς καθολικῆς μετα-
μορφώσεως ἐξαρτᾶται καὶ ὁ βαθμὸς τελειότητος τῶν ὀφιτοασβεστιτῶν.

Εἶναι προφανὲς ὅτι κινητοποίησις CaCO_3 πρὸς τὴν πλευρὰν τοῦ σερπεντι-
νίτου καὶ ἀνάμειξις του μετ' αὐτοῦ ὀδηγεῖ εἰς τὴν δημιουργίαν ὀφιτοασβεστιτῶν,
μὲ ἐπικρατοῦν συστατικὸν τὸν σερπεντίνην. Οὕτω, δύναται κατὰ τὴν φάσιν ταύ-
την νὰ προκύψουν τελικῶς δύο κατηγορίαι πρωτο-οφιτοασβεστιτῶν. Ἡ μία ἐκ
τῆς διεισδύσεως καὶ ἀναμειξεως τοῦ ὑπερβασικοῦ ὕλικου μετὰ τοῦ ἀνθρακικοῦ
πετρώματος ἐντὸς τοῦ ὁποίου ἐγένετο ἡ διείσδυσις, ἡ δὲ ἑτέρα ἐκ τῆς κινητοποιή-
σεως τοῦ CaCO_3 ἐκ τοῦ ἀνθρακικοῦ πετρώματος καὶ ἀναμειξεως του μετὰ τοῦ ἐν
ἐπαφῇ εὐρισκομένου σερπεντινίτου. Εἰς τὴν πρώτην περίπτωσιν προκύπτουν μορ-
φαὶ κυρίως ἀναμειξιτικά, ἐνῶ εἰς τὴν δευτέραν φλεβιτικά.

Εἰς τὴν κατηγορίαν τῶν πρωτο-οφιτοασβεστιτῶν δύναται νὰ θεωρηθῶν
ὡς ἀνήκοντες οἱ ὀφιτοασβεστίται Κύμης. Οἱ τῆς περιοχῆς Κοζάνης δεικνύουν
ποιάν τινα βαθμίδα περαιτέρω ἐξελίξεως. Οὕτω, παρατηρεῖται εἰς αὐτοὺς μεγαλυ-
τέρα κινητοποίησις CaCO_3 ἐκ τῆς ὁποίας προέκυψεν ἡ δημιουργία φλεβῶν ἐξ
ἀδροκόκκων κρυστάλλων ἀσβεστίτου, ὡς ἐπίσης παρατηρεῖται καὶ ἀσθενῆς μὲν
ἀλλὰ σαφῆς ἐπίδρασις καθολικῆς μεταμορφώσεως, ἣτις ἔχει βεβαίως προσβάλλει
καὶ τὰ περιβάλλοντα πετρώματα. Ἐν τούτοις δὲν παρουσιάζονται χαρακτηρῆες λίαν
ἐξελιγμένων τύπων, ὡς οὗτοι ἔχουν δημιουργηθῇ διὰ τῆς δρᾶσεως ἐντόνου καθο-
λικῆς μεταμορφώσεως (περίπτωσις β). Οὕτω, οἱ ὀφιτοασβεστίται Κοζάνης δύναν-
ται νὰ θεωρηθῶν ὡς μία ἐλαφρῶς ἐξελιγμένη μορφή πρωτο-οφιτοασβεστιτῶν.

β. Ἐπίδρασις καθολικῆς μεταμορφώσεως, δημιουργία ὀφιοασβεστιτῶν ἐξελιγμένων τύπων.

Διὰ τοὺς ἐξελιγμένους τύπους ὀφιοασβεστιτῶν εἰς τὰς μελετηθείσας περιοχάς, διακρίνονται δύο περιπτώσεις.

β. 1. Ἐπίδρασις καθολικῆς μεταμορφώσεως ἐπὶ πρωτο-οφιοασβεστιτῶν.

Ἐνταῦθα ἀνήκουν οἱ ὀφιοασβεστιταὶ Τήνου, οἵτινες παριστοῦν λίαν ἐξελιγμένους τύπους. Οὕτω εἰς τὰς φλεβιτικές μορφάς τὸ δίκτυον τῶν φλεβῶν καθίσταται πυκνότερον καὶ τὸ μέγεθος αὐτῶν μεγαλύτερον ἀπ' ὅ,τι εἰς τοὺς πρωτο-οφιοασβεστιτάς, ὑπερβαῖνον ἐνίοτε τὸ 1 m. Ἡ ἀνακρυστάλλωσις καὶ ἡ μεγάλη κινητικότητα τοῦ ἀσβεστίτου, εἶχεν ὡς ἀποτέλεσμα οὐχὶ μόνον τὴν πλήρωσιν τῶν φλεβῶν κατὰ κύριον λόγον ὑπ' αὐτοῦ, ὡς τοῦ πλέον εὐκινήτου συστατικοῦ, ἀλλὰ καὶ τὴν λεπτομερεστέραν ἀνάμειξιν τῶν δύο κυρίων συστατικῶν ἀσβεστίτου-σερπεντίνου εἰς τὰς θέσεις ἐκτὸς τῶν φλεβῶν καὶ γενικῶς ἐκτὸς τῶν ἀνοικτοχρῶμων περιοχῶν. Διὰ τῆς μεταμορφώσεως, τὸ πέτρωμα ἔχει ἀποκτήσει κρυσταλλικότητα μὲ ἀδροκοκκώδη ἀνάπτυξιν τοῦ ἀσβεστίτου εἰς τὰς φλέβας, ἐνῶ ταυτοχρόνως ἔχει προκύψει προσανατολισμὸς τῶν ὀρυκτολογικῶν συστατικῶν. Ἡ προσπάθεια τῆς μεταμορφώσεως πρὸς ὁμογενοποίησιν τοῦ πετρώματος ὁδηγεῖ εἰς λεπτομερεστέραν ἀνάπτυξιν ἀσβεστίτου-σερπεντίνου εἰς τὰς περιοχὰς ἐκτὸς τῶν φλεβῶν.

Οἱ ἀναμειξίτικοι πρωτο-οφιοασβεστιταὶ ἐξελίσσονται εἰς κρυσταλλικά πετρώματα, μὲ λεπτομερεστέραν ἀνάμειξιν τοῦ ἀσβεστίτου μετὰ τοῦ σερπεντίνου καὶ προσανατολισμὸν τῶν ὀρυκτολογικῶν συστατικῶν. Δημιουργία φλεβῶν ἐκ κινητοποιηθέντος ἀσβεστίτου οὐδόλως ἀποκλείεται, ὅπως ὅποτε ὅμως ὁ ἀσβεστήτης θὰ ἐξακολουθῇ νὰ παραμένῃ κατὰ μέγα μέρος ἐντὸς τῆς κυρίας μάζης τοῦ πετρώματος.

Ἡ κινητικότητα τοῦ ἀσβεστίτου ἀποτελεῖ στοιχεῖον λίαν ἐνδιαφέρον διὰ τὴν δημιουργίαν ἐξελιγμένων τύπων ὀφιοασβεστιτῶν. Ὁ SORENSEN (1967) ἀσχολούμενος μὲ τὴν ἐπίδρασιν τῆς μεταμορφώσεως καὶ τῶν φαινομένων μετασώματώσεως κατὰ τὴν δημιουργίαν, κατ' αὐτόν, ὑπερβασικῶν πετρωμάτων ἐξ ἀμφιβολιῶν, γράφει ὅτι εἰς μὲν τὰς περιοχὰς ἐντόνων πιέσεων συγκεντρῶνται ἰόντα μικρᾶς ἀκτίως ὡς Mg^{+2} , Fe^{+2} , Fe^{+3} , Cr^{+3} , Ni^{+2} , ἐνῶ ἰόντα μὲ μεγάλην ἀκτῖνα ὡς Ca^{+2} , Na^{+} , K^{+} ἀπωθοῦνται εἰς περιοχὰς μικροτέρας πιέσεως (περιοχὰς διαστολῆς). Αἱ πηγματιτικαὶ φλέβες, αἱ διασχίζουσιν τοὺς ἀμφιβολίτας τῆς ὑπ' αὐτοῦ μελετωμένης περιοχῆς, φαίνεται, κατὰ τὴν ἄποψιν τοῦ συγγραφέως, ὅτι ἐσχηματίσθησαν ἐκ τῶν ἀπωθηθέντων συστατικῶν. Ἡ ἐνέργεια τῶν ἀναπτυσσομένων τάσεων, συνεπεία τῶν συμπίεσεων, ἐξουδετεροῦται διὰ τῆς ἀπομακρύνσεως H_2O , CO_2 , SiO_2 , K, Na, Ca, κ.τ.λ. ἐκ τοῦ συστήματος, τὸ δὲ οὕτω πῶς ἀπωθούμενον ὑλικὸν δύναται νὰ θεωρηθῇ ὑπεύθυνον διὰ τὴν δημιουργίαν ἀσβεστοπυριτικῶν παραγενέσεων (γένεσις ροδιγγιτῶν) ἐντὸς τῶν ὑπερβασικῶν πετρωμάτων.

Ἡ μεγάλη κινητικότητα τοῦ ἀσβεστίτου ἐρμηνεύει τὴν πλήρωσιν τῶν φλεβῶν

τοῦ ὀφιτοασβεστίτου κατ' ἐξοχὴν ὑπὸ τοῦ ὀρυκτοῦ τούτου. Ἡ ἀπόθησίς του, κατὰ τὴν διάρκειαν τῆς μεταμορφώσεως, ἐκ τῶν περιοχῶν ἐντόνων πιέσεων ἐν τῷ πετρώματι, τὸν ἀναγκάζει ὅπως ἐπιζητῇ σημεῖα ἔνθα ἐπικρατοῦν μικρότεροι πιέσεις. Αἱ ρωγαὶ καὶ αἱ πάσης φύσεως διαρρήξεις τοῦ πετρώματος, αἱ ὑπάρχουσαι ἐντὸς αὐτοῦ κατὰ τὸν χρόνον τῆς κινητοποιήσεως τοῦ CaCO_3 , ἀποτελοῦν βεβαίως τοιαύτας θέσεις μικροτέρων πιέσεων, καὶ ὥς ἐκ τούτου ὁ ἀσβεστίτης τοποθετεῖται ἐντὸς αὐτῶν. Διὰ τὸν αὐτὸν λόγον, καὶ ὅταν ἀκόμη ἐξασκηθοῦν πιέσεις ἐπὶ τοῦ πετρώματος ὥς κατὰ τὴν διάρκειαν τῆς ὀρογενέσεως, χωρὶς νὰ πραγματοποιηθῇ ἔντονος μεταμόρφωσις, δύνανται αἱ δημιουργηθεῖσαι διαρρήξεις ἐπὶ τοῦ πετρώματος νὰ πληρωθοῦν ὑπὸ ἀσβεστίτου ἐκ κινητοποιηθέντος CaCO_3 ἐκ περιοχῶν ἰσχυρῶν πιέσεων. Μία τοιαύτη περίπτωσις ἀντιπροσωπεύεται ὑπὸ τῶν ὀφιτοασβεστιτῶν Κοζάνης, εἰς τοὺς ὁποίους παρατηροῦνται μικραὶ φλέβες ἐκ λευκοῦ ἄδροκρυσταλλικοῦ ἀσβεστίτου, ἐντελῶς διαφόρου τοῦ ἀσβεστίτου τῆς κυρίας μάζης.

Ἡ ἐπίδρασις ἐντόνου μεταμορφώσεως συνεπάγεται ἐπιπροσθέτως καὶ τὴν δημιουργίαν περισσοτέρων διαρρήξεων ὥς καὶ ἐπιμήκυνσιν τῶν ἤδη ὑπαρχουσῶν, ἐφ' ὅσον ἐξασκηθοῦν ἔντονοι πιέσεις ἐπὶ τοῦ πετρώματος. Οὕτω τὸ δίκτυον τῶν φλεβῶν καθίσταται πυκνότερον καὶ αἱ φλέβες ἐπιμηκέστεραι.

β. 2. Ἐπίδρασις καθολικῆς μεταμορφώσεως ἐπὶ τεκτονικοῦ λατυποπαγοῦς, ἐκ τεμαχίων πρωτο-οφιτοασβεστιτῶν, σερπεντινίτου καὶ ἀνθρακικῶν πετρωμάτων.

Ἡ περίπτωσις αὕτη ἀντιπροσωπεύεται ὑπὸ τῶν ὀφιτοασβεστιτῶν Λαρίσης. Ἐκ τῶν χαρακτήρων οἵτινες ἀναφέρονται προηγουμένως διὰ τοὺς ὀφιτοασβεστίτας Τήνου ὡς ἀποκτηθέντες διὰ τῆς καθολικῆς μεταμορφώσεως, ὁ πλέον ἔκδηλος διὰ τοὺς ὀφιτοασβεστίτας Λαρίσης εἶναι ἡ ἔντονος ἀνάμειξις ἀσβεστίτου καὶ σερπεντίνου τοῦ συνδετικοῦ ὑλικοῦ (κυρίας μάζης) τῶν λατυπῶν (εἰκ. 6). Ἡ ἀνάμειξις αὕτη εἶναι εἰς ὥρισμένας θέσεις τόσον λεπτομερῆς, ὥστε δημιουργεῖται ὁμοιομορφία συστάσεως τοῦ συνδετικοῦ ὑλικοῦ καὶ οὐχὶ διάκρισις εἰς περιοχὰς με ἐπικρατοῦντα τὸν σερπεντίνην καὶ ἑτέρας με ἐπικρατοῦντα τὸν ἀσβεστίτην. Βεβαίως, ἡ ἐκ λεπτομερεστέρου ὑλικοῦ σύστασις αὐτοῦ ἀπετέλεσεν εὐνοϊκὸν παράγοντα διὰ τὴν λεπτομερεστέραν ἀνάμειξιν τῶν δύο συστατικῶν κατὰ τὴν διάρκειαν τῆς μεταμορφώσεως.

Ἡ δημιουργία πυκνότερου δικτύου φλεβῶν ἀσβεστίτου καὶ ἡ ἀνάπτυξις αὐτῶν εἰς σημαντικὸν μῆκος, χαρακτήρ συναντώμενος εἰς τοὺς ὀφιτοασβεστίτας Τήνου, δὲν παρατηρεῖται εἰς τὴν προκειμένην περίπτωσιν. Τοῦτο προφανῶς συνδέεται με τὴν φύσιν τοῦ πετρώματος, πρὸ τῆς μετατροπῆς του εἰς ἐξελιγμένην μορφήν ὀφιτοασβεστίτου. Τὸ λατυποπαγὲς θεωρεῖται ὅτι εἶναι τεκτονικῆς προελεύσεως καὶ συνεπῶς λόγῳ τῆς δράσεως λίαν ἐντόνων πιέσεων, ἡ διάρρηξις τοῦ ἀρχικοῦ πετρώματος ἐξελίχθη εἰς φάσιν θραύσεως καὶ τεμαχισμού, με ἀποτέλεσμα τὴν δημιουργίαν θραυσigenῶν τεμαχίων ποικίλης διαμέτρου. Ὁ λατυποπαγοειδὴς

χαρακτήρ, δεσπόζων της όλης έμφανίσεως του πετρώματος, δέν έξηφανίσθη διά της δρράσεως της μεταμορφώσεως, ή δέ δημιουργία ρωγματώσεων επί θραυσιγενοϋς υλικού χαλαράς συνοχής διαρκούσης της μεταμορφώσεως δέν δύναται νά θεωρηθῇ ως εϋνοουμένη.

Ή φάσις αϋτη της δημιουργίας του θραυσιγενοϋς υλικού προηγῆθη της μεταμορφώσεως, καθ' όσον τὸ πέτρωμα εἰς τὸ σύνολόν του δεικνύει οὐχί άπλως συγκόλλησιν τῶν θραυσιγενῶν συστατικῶν του άλλά καί ανακρυστάλλωσιν, άνάμειξιν καί προσανατολισμόν τῶν ὀρυκτῶν, μέ τάσιν ὁμογενοποιήσεως του συνδετικού υλικού τῶν λατυπῶν. Ή δημιουργία νέων ὀρυκτῶν εἶναι περιορισμένη, ὡς ἐκ της φύσεως τῶν άρχικῶν συστατικῶν. Ἐκ της φύσεως τῶν λατυπῶν καί συνδετικού υλικού, ὡς καί ἐκ της παρουσίας ταινιῶν καί φακῶν μαρμάρων τόσον ἐντός τῶν ὀφιτοασβεστιτῶν ὅσον καί ἐντός τῶν σερπεντινιτῶν, μεθ' ὧν εϋρίσκονται εἰς έπαφήν οἱ ὀφιτοασβεστίται, συμπεραίνομεν : 1) ὅτι τὰ άρχικά υλικά - συστατικά του λατυποπαγοϋς προέρχονται ἐκ θραυσιγενῶν τεμαχίων σερπεντινίτου, άσβεστολίθου καί πρωτο-οφιτοασβεστίτου καί 2) ὅτι ή δημιουργία του λατυποπαγοϋς καί ή επίδρασις της καθολικής μεταμορφώσεως ἐγένοντο λίαν πιθανῶς ἐν τῷ αὐτῷ κύκλῳ, της μεταμορφώσεως άποκτώσης οὕτω χαρακτήρηα δυναμοθερμικής μεταμορφώσεως (regional dynamothermal metamorphism).

3. Σχέσις ὀφιτοασβεστιτῶν καί ροδιγγιτῶν ἐξ άσβεστολιθικῶν ξενολίθων.

Οἱ ροδιγγίται Κύμης - Καλημεριάνων προέρχονται ἐξ ὑπολοίπων άσβεστολίθων ἐγκλωβισθέντων ἐντός του διεισδύσαντος ὑπερβασικού μάγματος, συνιστῶνται δέ ἐκ διαφόρων άσβεστοπυριτικῶν ὀρυκτῶν (βεζουβιανός, διοψίδιος κ. ά.) μέ συμμετοχήν σερπεντίνου καί άσβεστίτου. Συνεπῶς, οὗτοι προσομοιάζουν άπό πλευρᾶς έμφανίσεως καί προελεύσεως πρὸς τοὺς ὀφιτοασβεστίταις τοὺς δημιουργηθέντας παρὰ τήν έπαφήν τῶν σερπεντινιτῶν μετὰ ταινιῶν, φακῶν κ.τ.λ. άσβεστολίθων καί δὴ πρὸς τήν πλευράν τῶν τελευταίων τούτων πετρωμάτων, ὡς άναφέρεται εἰς τὸ κεφάλαιον περὶ της έμφανίσεως τῶν ὀφιτοασβεστιτῶν. Μεταξϋ τῶν συστατικῶν τῶν ροδιγγιτῶν ὑπάρχει καί διοψίδιος, ένίστε ὑπὸ μορφήν φλεβιδίων. Ἐφ' όσον οἱ ροδιγγίται προέρχονται ἐξ άσβεστολίθων, ή συμμετοχή CO₂ εἰς τήν ρευστήν φάσιν κατὰ τήν διάρκειαν της μεταμορφώσεως, δι' ής έσχηματίσθησαν οἱ ροδιγγίται, θά εἶναι σημαντική. Ὡς ἐκ τούτου ή θερμοκρασία σχηματισμοϋ του διοψιδίου διά τήν έξασκηθεῖσαν στατικήν πίεσιν, έξαρτηθεῖσαν ἐκ του βάθους διεισδύσεως, θά εϋρίσκεται μεταξϋ τῶν ὑψηλοτέρων τιμῶν, τῶν διδομένων διά τὸν σχηματισμόν του διοψιδίου ὑπὸ της άντιστοίχου ίσοβαροϋς καμπύλης (βλ. WINKLER, 1967, σελ. 31 καί 34). Εἰς τὰ περιβάλλοντα τοὺς σερπεντινίτας πετρώματα έλλείπει ὁ διοψίδιος, γενικῶς δέ έλλείπουν παραγενέσεις ὀρυκτῶν δικαιολογοῦσαι τοιαύτας θερμοκρασίας. Τὰ στοιχεῖα ταῦτα καθιστοῦν δυσχερῇ τήν παραδοχήν προελεύσεως, εἰς τήν προκειμένην περίπτωσιν, του διοψιδίου ἐκ καθολικής μεταμορφώσεως, ταύτης μή έκδηλουμένης άλλωστε σαφῶς εἰς τήν περιοχήν Κύμης. Μόνον σχιστοποιήσις τῶν σερπεντινιτῶν παρατηρεῖται τοπικῶς. Τουναν-

τίον ή προέλευσις τών ροδιγγιτών τούτων εκ τεμαχίων ασβεστολίθων έγκλωβισθέντων έντός του υπερβασικού μάγματος, με διατήρησιν εις τούς μεγάλους ροδιγγίτας και ύπολοιπων του άρχικου ασβεστολίθου, τοποθετεί την γένεσιν τών ροδιγγιτών Κύμης εις την επίδρασιν της μεταμορφώσεως έπαφής. 'Ο ΠΑΠΑΣΤΑΜΑΤΙΟΥ (1945) όμιλεί επίσης περι φαινομένων ασθενούς μεταμορφώσεως επί του φλύσχου ως και επί ασβεστολιθικών τεμαχίων, έντός σερπεντινιτών εις την άμεσον έπαφήν τούτων μετά του σερπεντινίτου. Δι' ώρισμένα τεμάχια ασβεστολίθου έγκλεισμένα έντός του σερπεντινίτου εις την μεταξύ Κύμης και Καλημεριάνων περιοχήν, άναφέρει ότι ταύτα είναι πλήρως κρυσταλλικά και περιέχουν άφθόνους σπινελλίους.

Ροδιγγίται σχηματισθέντες υπό άναλόγους συνθήκας εξ ασβεστολιθικών τεμαχίων έγκλωβισθέντων έντός σερπεντινιτών (ξενολίθων), άναφέρονται εκ της περιοχής Μεγάλης Κερασιās Καλαμπάκας (ΠΑΡΑΣΚΕΥΟΠΟΥΛΟΣ, 1969). Είς την περίπτωσιν ταύτην, εκτός της μεταμορφώσεως έπαφής άναφέρεται ή επίδρασις έν συνεχεία και καθολικής μεταμορφώσεως.

Ούτω, θεωρούμεν ότι οί ροδιγγίται Κύμης, οί όποιοι από πλευράς συνθηκών έμφανίσεως και προελεύσεως προσομοιάζουν καθ' όλα προς τούς όφιτοασβεσίτας τούς άναπτυσσομένους προς την πλευράν τών άνθρακικών πετρωμάτων, παρά την έπαφήν των μετά τών σερπεντινιτών, έχουν δημιουργηθεί υπό τών αυτών φαινομένων ως και οί έν λόγω όφιτοασβεσίται, ως παράλληλα τρόπον τινα προϊόντα. "Ητοι εις άμφοτέρας τās περιπτώσεις έχομεν διείσδυσιν του υπερβασικού μάγματος, άπόσπασιν ύπ' αυτού και έγκλωβισμόν τεμαχίων άνθρακικών πετρωμάτων εκ τών ίζημάτων της όροφής και επίδρασιν μεταμορφώσεως, ουσιαστικώς μεταμορφώσεως έπαφής.

'Η ύπάρχουσα διαφορά μεταξύ τών δύο προϊόντων έγκειται εις την σύστασιν αυτών. Οί ροδιγγίται εκτός του ασβεσίτου και σερπεντινίου (άντιγορίτου) περιέχουν ως επικρατούντα συστατικά ασβεστοαργιλοπυριτικά (βεζουβιανός, έπίδοτον, ζωϊσίτης), ασβεστομαγνησιοπυριτικά (διοψίδιος) και μαγνησιοαργιλοπυριτικά (κλινόχλωρον) όρυκτά. Συνεπώς, προς δημιουργίαν τών ροδιγγιτών ήτο άπαραίτητον όπως οί άρχικοί ασβεστόλιθοι, εξ ών ούτοι προέρχονται, περιείχον ίκανήν περιεκτικότητα εις SiO_2 και Al_2O_3 . Τα διατηρούμενα ύπόλοιπα τών ασβεστολίθων αυτών έντός τών ροδιγγιτών δεικνύουν συμμετοχήν μαργαϊκού ύλικου. 'Ο ΜΑΡΑΚΗΣ (1972) εις την μελέτην του περι του κλινοχώρου τών ροδιγγιτών της Κύμης γράφει, ότι τα άρχικά πετρώματα τών ροδιγγιτών ήσαν μαργαϊκοί ασβεστόλιθοι και ότι κλινόχλωρον έσχηματίσθη μόνον εις τās περιπτώσεις καθ' ός υπήρχεν περίσσεια Al έντός του άρχικου πετρώματος, μετά την δημιουργίαν τών ασβεστοαργιλοπυριτικών όρυκτών. Είς ός περιπτώσεις ή περιεκτικότης του πετρώματος εις Al ήτο χαμηλή έσχηματίσθη διοψίδιος.

Ούτω, καίτοι οί ροδιγγίται έσχηματίσθησαν υπό συνθήκας όμοίας με εκείνας τών όφιτοασβεστιτών, ή δημιουργία των άπαιτεί ώρισμένην σύστασιν τών άρχικών άνθρακικών πετρωμάτων και δη συμμετοχήν έν αυτοίς SiO_2 και Al_2O_3 . Τοϋτο βεβαίως υπό την προϋπόθεσιν ότι θα πραγματοποιηθοϋν συνθήκαι θερμο-

κρυστάλλων-πίεσεως, ὡς αἱ ἀπαιτούμεναι διὰ τὸν σχηματισμὸν τῶν χαρακτηριστικῶν ὀρυκτῶν τῶν ροδιγιτῶν. Ἐφ' ὅσον εἰς τὰ ἀρχικὰ ἀνθρακικά πετρώματα δὲν περιείχοντο τοιαῦτα συστατικά, ἐδημιουργήθησαν ὀφιτοασβεστίται.

Ἡ παροῦσα ἐργασία ἐπραγματοποιήθη τῇ οἰκονομικῇ ἐνισχύσει τοῦ Ἑθνικοῦ Ἰδρυμάτος Ἑρευνῶν, πρὸς τὸ ὁποῖον ἐκφράζονται θερμόταται εὐχαριστεῖται καὶ ἀπὸ τῆς θέσεως ταύτης.

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

- ΑΝΑΣΤΟΠΟΥΛΟΣ, Ι. Χ. καὶ ΚΟΥΚΟΥΖΑΣ, Κ. Ν. 1972.— Γεωλογικὴ καὶ κοιτασματολογικὴ μελέτη νοτίου τμήματος λιγνιτοφόρου λεκάνης Πτολεμαΐδος. *Ἰνστιτ. Γεωλ. καὶ Ἑρευν. Ὑπεδ., Γεωλ. καὶ Γεωφ. Μελέται*, **XVI**, 1.
- ΑΡΑΝΙΤΗΣ, Σ. 1956.— Τὰ βασικά καὶ ὑπερβασικά ἐκρηξιγενῆ πετρώματα τῆς περιοχῆς Βελεστίνου. *Διατρ. ἐπὶ διδασκ. Πανεπ. Ἀθηνῶν*.
- ΒΟΥΤΕΤΑΚΗΣ, Σ. Κ. 1970.— Ἡ ἀνάστροφος μόνιμος μαγνήτισις τῶν χρωμιτῶν νοτίου Βουρίνου Κοζάνης. *Διατρ. ἐπὶ διδασκ. Πανεπ. Ἀθηνῶν*.
- BAUER, F. 1955.— Neue Fundpunkte von Serpentin und verwandten Gesteinen aus dem Flysch SE Kirchdorf an der Krems (O. Ö.). *Verh. Geol. B-A*.
- CORNELIUS, H. P. 1935.— Geologie der Err-Julier-Gruppe. *Beitr. geol. Karte der Schweiz, N. F.*, **70**, 1.
- ΔΑΒΗ, Ε. 1951.— Οἱ πρᾶσινόλιθοι τῆς Ν. Εὐβοίας. *Ann. géol. Pays Hellén.*, **3**.
- DEPRAT, J. 1904.— Étude géologique et pétrographique de l'île d'Eubée. *Besançon*.
- ΔΗΜΟΥ, Ε. Γ. 1968.— Μελέτη τῶν φαινομένων σερπεντινιώσεως καὶ μεταλλογενέσεως ἐπὶ τῶν ὑπερβασικῶν ἐκρηξιγενῶν πετρωμάτων τῆς περιοχῆς ΝΑ. Βεροίας. *Διατρ. ἐπὶ διδασκ. Πανεπ. Ἀθηνῶν*.
- DIETRICH, V. und PETTERS, T. 1968.— Bericht über die Exkursion der schweiz Mineral. und Petrogr. Gesellschaft ins Oberhalbstein. Studium der Ophiolithe. *Schweiz. Miner. Petr. Mitteil.*, **48**.
- DIEHL, E. A. 1938.— Geologisch-petrographische Untersuchungen der Zone du Grand Combin im val d'Ollomont (Prov. Aosta, Italien). *Schweiz. Miner. Petr. Mitteil.*, **18**.
- EXNER, HR. und ZIRKL, E. J. 1962.— Serpentin und Ophicalcit von Steinbruch «Tom-mach bei Gstadt» (Klippenzone bei Waidhofen a. d. Ybbs). *Verh. Geol. B-A*.
- GEES, R. A. 1956.— Ein Beitrag zum Ophiolith-Problem. *Schweiz. Miner. Petr. Mitteil.*, **36/2**.
- JUNG, D. 1961.— Die Geologie des Gebietes von Chasabali (Thessalien). *Πρακτ. Ἀκαδ. Ἀθηνῶν*, **36**.
- MARAKIS, GR. 1972.— Remarks on the mineral clinocllore from rodingites of Kymi, Euboea island, Greece. *N. Jb. Miner. Mh.*, **H. 8**.
- 1972.— Rodingites in Serpentinities of central and south Euboea island, Greece. *Ann. géol. Pays Hellén.*, **24**.
- MOORES, E. M. 1968.— Petrology and structure of the Vourinos Ophiolitic Complex of Northern Greece. *Geol. Soc. of Am., Special paper* No 118.
- ΠΑΠΑΓΕΩΡΓΑΚΗΣ, Ι. 1965.— Παρατηρήσεις ἐπὶ τῆς μεταλλοφορίας τῶν σερπεντινιτῶν τῆς νήσου Τήνου. *Πρακτ. Ἀκαδ. Ἀθηνῶν*, **40**.
- 1967.— Τὰ εἰς τὴν μαρμαρικὴν τέχνην χρήσιμα πετρώματα τῆς Ἑλλάδος. *Ann. géol. Pays Hellén.*, **18**.

- PAPASTAMATIOU, J. 1945.— Sur les propriétés cristallographiques et chimiques du diopside prenant part à la constitution de quelques enclaves énallogènes recueillies sur un affleurement de serpentine près de Kymi (île d'Eubée). *Ann. géol. Pays Hellén.*, **1**.
- ΠΑΡΑΣΚΕΥΟΠΟΥΛΟΣ, Γ. Μ. 1965.— Παρατηρήσεις επί της ικανότητας διεισδύσεως υπεργβασικών μαγμάτων. *Ann. géol. Pays Hellén.*, **18**.
- PARASKEVOPOULOS, G. M. 1969.— Rodingites in Serpentiniten von NW-Thessalien, Griechenland. *N. Jb. Miner. Abh.*, **112**, 1.
- PETERS, T. 1963.— Mineralogie und Petrographie des Totalpserpentins bei Davos. *Schweiz. Miner. Petr. Mitteil.*, **43**.
- RAMDOHR, P. 1960.— Die Erzminerale und ihre Verwachsungen. *Academie-Verlag, Berlin*.
- ROST, F., GRIGEL, W. und HOCHSTETTER, R. 1962.— Akzessorische Elemente in Ophicalciten. Ein Beitrag zur Geochemie der Mg-Silikatgesteine. *Chemie d. Erde*, **22**.
- ROST, F. und HOCHSTETTER, R. 1962.— Zur Petrologie und Geochemie der Ophicalcite. *Fortschr. Miner.*, **40**.
- 1964.— Zur Petrologie und Geochemie des Ophicalcite des «Eozoon-Typs». *N. Jb. Miner. Abh.*, **101**.
- SORENSEN, H. 1967.— Metamorphic and metasomatic processes in the formation of ultramafic rocks. Είς: Ultramafic and related rocks. *Edited by P. J. Wyllie. John Wiley, New York*.
- WINKLER, H. G. F. 1967.— Petrogenesis of metamorphic rocks. *Springer-Verlag, Berlin-Heidelberg-New York*.
- ZIRKL, E. J. 1955.— Petrographische Beschreibung der basischen Gesteine aus dem Flysch beim W. H. Ratscher bei Kirchdorf an der Krems (O. Ö.). *Verh. Geol. B-A*.