

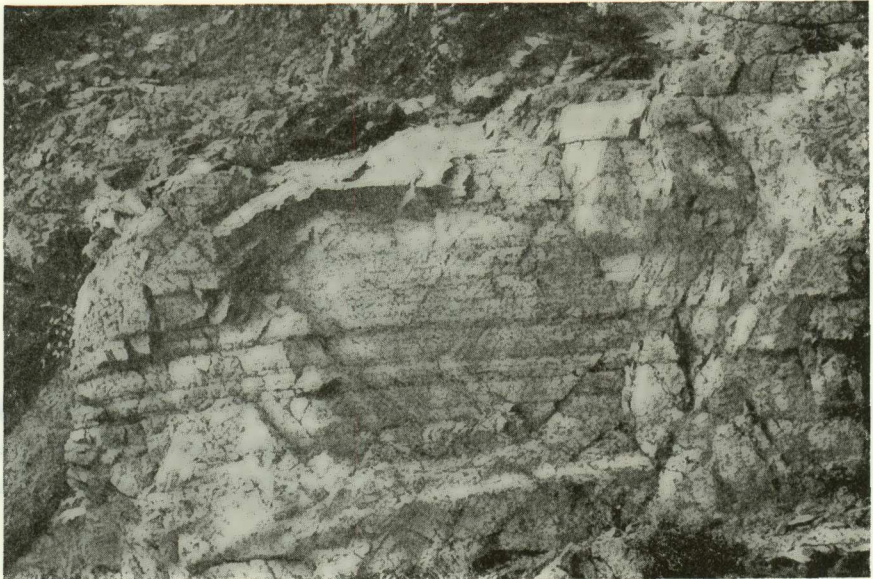
ΣΥΝΕΔΡΙΑ ΤΗΣ 27ΗΣ ΝΟΕΜΒΡΙΟΥ 1975

ΠΡΟΕΔΡΙΑ ΠΑΝ. ΖΕΠΟΥ

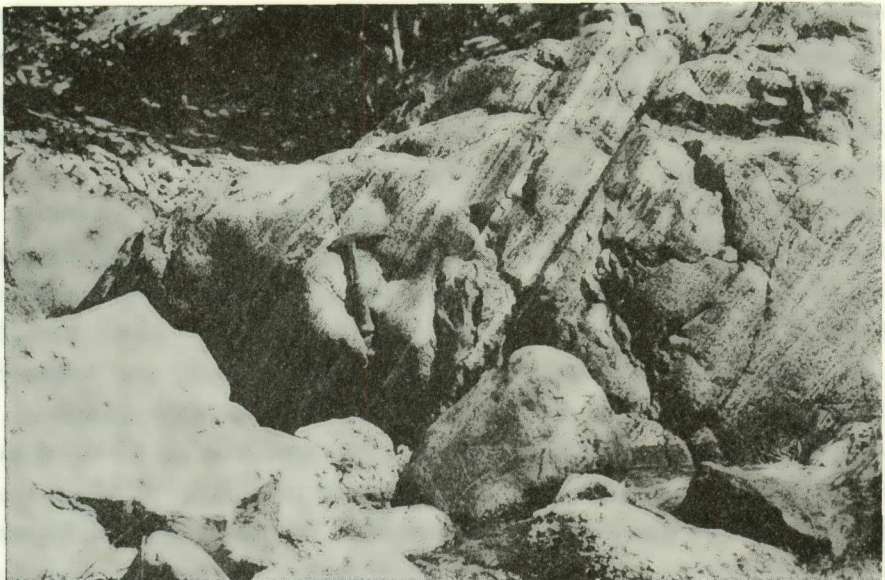
ΠΕΤΡΟΛΟΓΙΑ.— **Κύκλοι σωρευτικών προϊόντων κρυσταλλώσεως στρωματοειδών γαββρικών άθροισμάτων συμπλέγματος νοτίας Πίνδου, υπό Γεωργίου Μ. Παρασκευοπούλου \***. Άνεκοινώθη υπό του Άκαδημαϊκού κ. Ιωάννου Τρικαλινοῦ.

Τὰ προϊόντα κρυσταλλώσεως τῆς φάσεως γάββρου τοῦ όφιολιθικοῦ συμπλέγματος νοτίας Πίνδου, περιλαμβάνοντα βασικά καὶ ὑπερβασικά πετρώματα, δεικνύουν εἰς ἄρκετάς περιπτώσεις σωρευτικὴν ὕφην (cumulus texture) καὶ ἀποκοτῶν οὕτω στρωματοειδῆ (stratiform) ἀνάπτυξιν (εἰκ. 1). Συνεπεία τῆς ἐστρωμένης (layered) ἀναπτύξεως τῶν ὀρυκτολογικῶν συστατικῶν ἐκάστου πετρώματος καὶ τῆς ἐναλλαγῆς διαφόρων πετρολογικῶν τύπων μεταξύ των, τὸ ὅλον ἄθροισμα δημιουργεῖ εἰκόνα ὑπενθυμιζουσαν ἰζηματογενῆ πετρώματα ἐναλλασσόμενα μεταξὺ των ἐν ὁμοφωνίᾳ. Ἡ «στρωσις» αὕτη τῶν ὀρυκτολογικῶν συστατικῶν εἶναι περισσότερον ἐντυπωσιακὴ συνήθως εἰς τοὺς γάββρους, ἔνθα οἱ πυρόξενοι, οἱ ἄστριοι, ὡς καὶ οἱ ὀλιβίνοι, ἐφ' ὅσον ὑπάρχουν, δημιουργοῦν διακρινόμενας αὐτοτελεῖς ταινίας (στρωματίδια) ἐντὸς τοῦ πετρώματος, ἐναλλασσομένης μεταξύ των (εἰκ. 2). Ἡ ἐναλλαγὴ τῶν στρωματιδίων, πάχους συνήθως 1 - 2 cm, προσδίδει εἰς τὸ πέτρωμα ὄψιν ἰζήματος, ἐξ οὗ καὶ ὁ χαρακτηρισμὸς τῶν σωρευτικῶν προϊόντων ὡς «μαγματικῶν ἰζημάτων». Εἰς τὴν ἀναφερομένην περίπτωσιν, ὁ ἐστρωμένος χαρακτήρ προκύπτει ἐκ τῆς ἐναλλαγῆς στρώσεων ὕλικου μεταβαλλομένης ὀρυκτολογικῆς συστάσεως (mineral-graded layering). Ἡ προκύπτουσα ὕφὴ τοῦ πετρώματος χαρακτηρίζεται ὡς σωρευτικὴ, δημιουργεῖται δέ, ὡς γνωστόν, διὰ τῆς κατακρημνίσεως κρυστάλλων ἐκ τοῦ μάγματος, συνεπεία τῆς βαρῦτητος,

\* GEORGE M. PARASKEVOPOULOS, *Cycles in cumulates of layered gabbroic sequences of southern Pindos complex.*



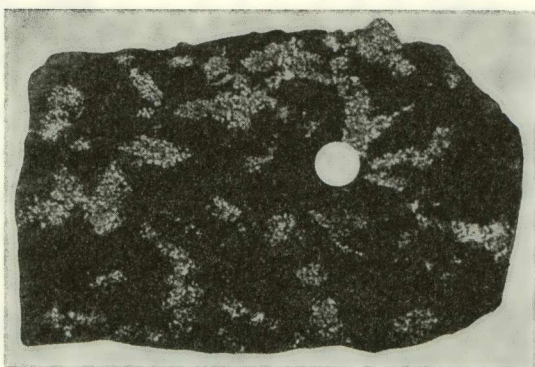
Εικ. 1. Ύψηλότερα τμήματα της έστρωμένης φάσεως γάββρων της ζώνης Λαμπανόβου, με χαρακτηριστική στρωματοειδή ανάπτυξιν.



Εικ. 2. Έστρωμένος γάββρος ζώνης Λαμπανόβου. Διακρίνονται στρωματίδια εκ πλαγιοκλάστων και εκ πυροξένων σωρειτικής φάσεως, έναλλασσόμενα μεταξύ των.

καὶ συγκεντρώσεώς των εἰς χαμηλότερα σημεῖα τῆς μαγματικῆς ἐστίας, κατὰ ἐπιφανείας ἐπιπέδους.

Ἐντὸς τῶν στρωματιδίων τοῦ πετρώματος ἀντιπροσωπεύεται κυρίως ἡ σωρευτική φάσις (cumulus phase), ἥτοι οἱ κατακρημνισθέντες καὶ ἐν συνεχείᾳ κατὰ ἐπιπέδους ἐπιφανείας συγκεντρωθέντες κρύσταλλοι. Δύνανται ὁμως νὰ ὑπάρχουν ἐν τῷ στρωματιδίῳ καὶ ἕτεροι κρύσταλλοι ἐξ ἑνὸς ἢ καὶ περισσοτέρων ὀρυκτῶν, οἵτινες ἐσχηματίσθησαν ἐν αὐτῷ ὡς μετασωρευτική φάσις (postcumulus phase)



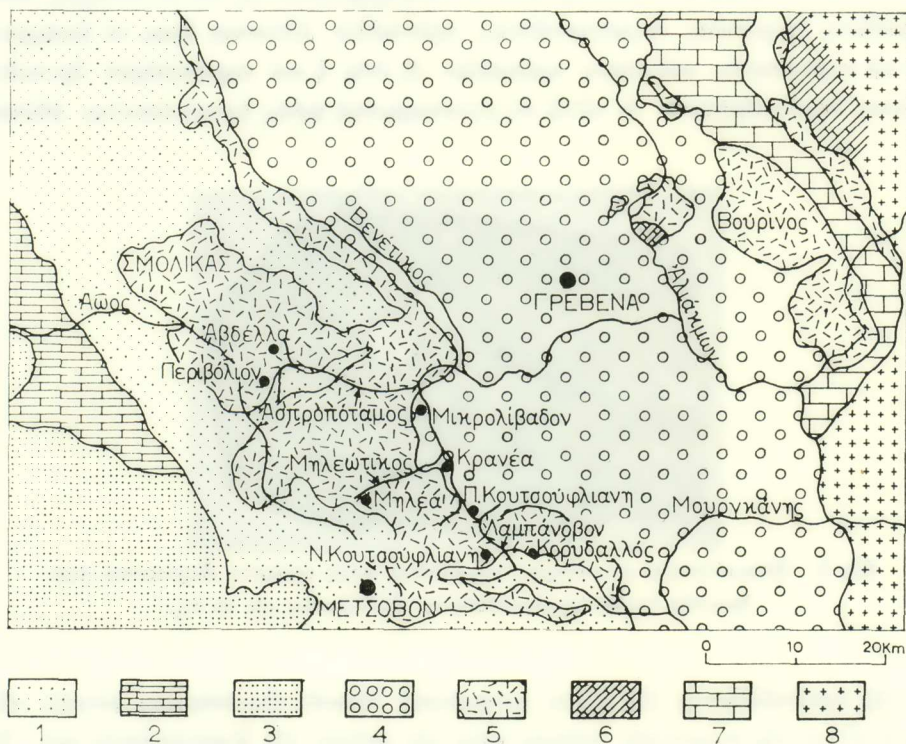
Εἰκ 3. Πλαγιόκλαστα μετασωρευτικῆς φάσεως ἐντὸς τεμαχίου σωρευτικῶν περιδοιτῶν ζώνης Ἀσπροιοτάμου. Σμίκρυνσις εἰς τὸ  $1/3$ .

ἐκ τῆς κρυσταλλώσεως ἐπὶ τόπου μαγματικοῦ ὕλικου, εὐρισκομένου μεταξὺ τῶν κρυστάλλων τῆς σωρευτικῆς φάσεως κατὰ τὸν χρόνον τῆς συσσωρεύσεώς των. Τὸ τελευταῖον τοῦτο παρατηρήθη π.χ. διὰ πλαγιόκλαστα εὐρισκόμενα εἰς στρωματίδια μονοκλινῶν πυροξένων ἢ ὀλιβίνου (εἰκ. 3). Εἰς τοὺς ἀνωτέρους ὀρίζοντας τοῦ ἀθροίσματος, δημιουργοῦνται ἐντὸς τοῦ πετρώματος ἀκανόνιστοι κοκκῶδεις ὑφαί, μὲ προβληματικὴν τὴν ὑπαρξιν σωρευτικῆς ὑφῆς, ἐνῶ αὕτη ἀσφαλῶς ἐξαφανίζεται εἰς τὰς περιπτώσεις μικρογάββρων μὲ ὀφειτικὸν καὶ ὑποφειτικὸν ἰστόν, ὡς καὶ ποικιλιτικὸν τοιοῦτον. Οἱ μικρογάββροι δὲν εἶναι σπάνιοι εἰς τὸ ἐξεταζόμενον ἄθροισμα.

Εἰς τὰς περιπτώσεις, καθ' ἃς παρατηρήθη τοιαύτη στρωματοειδῆς ἀνάπτυξις, διεπιστώθη ὅτι τὰ ἐν λόγῳ πετρώματα δημιουργοῦν ζώνας ὀλοκλήρους. Αἱ παρατηρηθεῖσαι περιπτώσεις εἶναι αἱ ἀκόλουθοι (σχ. 1).

1. Ζώνη γάββρων ρεύματος Λαμπανόβου, μεταξὺ τῶν οἰκισμῶν Νέας Κουτσούφλιανης (Παναγίας) καὶ Παλαιᾶς Κουτσούφλιανης (Πλατανιστοῦ). Αὕτη ἄρχεται περίπου ἀπὸ τῆς γεφύρας Λαμπανόβου, κειμένης μεταξὺ Κορυδαλλοῦ καὶ

Νέας Κουτσούφλιανης, και ακολουθεῖ τὴν κοιλάδα τοῦ Λαμπανόβου. Ὅρατὸν πᾶχος περὶ τὰ 100 m, διὰ θέσεις ἔνθα διακρίνεται κατὰ τὸ μᾶλλον ἢ ἥττον ὄριζοντία ἀνάπτυξις τῆς στρώσεως τῶν γάββρων (εἰκ. 1).



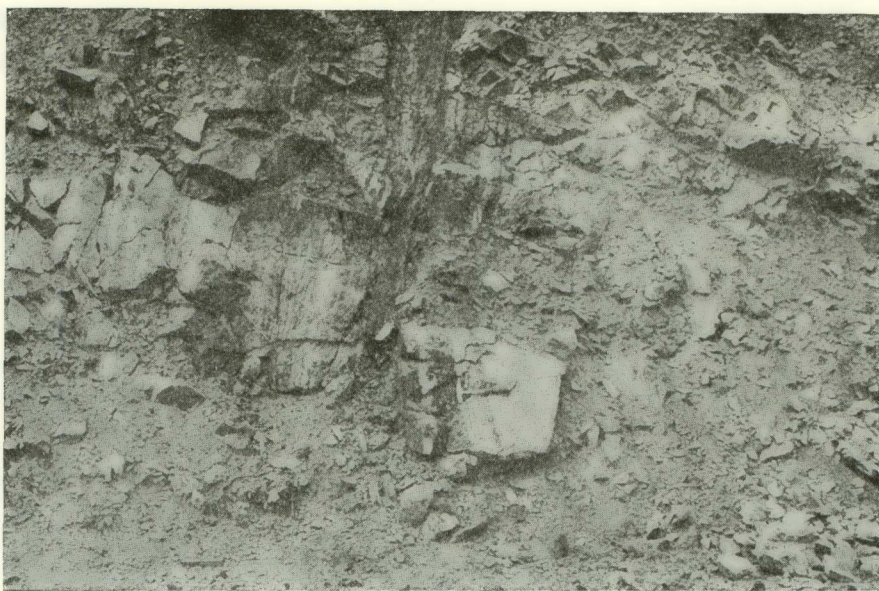
Σχ. 1. Ὀφιολιθικά συμπλέγματα νοτίας Πίνδου καὶ Βουρίνου, ἐκ τοῦ χάρτου Parrot (1967). Αἱ τρεῖς ζῶναι τῶν στρωματοειδῶν ἀθροισμάτων ἀναπτύσσονται κατὰ μῆκος τῶν σημειουμένων ρευμάτων Λαμπανόβου, Μηλεώτικου καὶ Ἀσπροποτάμιου.

1. Φλύσχης ζώνης Πίνδου - Ὠλονοῦ 2. Ἀσβεστόλιθοι Τύμφης (ζώνη Γαββρόβου), 3. Φλύσχης Ἴονιου ζώνης, (Ἡώκαινον), 4. Μολάσσαι μεσοελληνικῆς αὐλακός (Ὀλιγόκαινον - Μειόκαινον), 5. Ὀφιολίθοι, 6. Σχηματισμοὶ τοῦ Κρητιδικοῦ, 7. Ἴζηματογενὲς ἐπικάλυμμα πελαγονικῆς ζώνης (Τριαδικὸν - Ἰουρασικόν), 8. Μεταμορφωμένον ὑπόβαθρον πελαγονικῆς ζώνης.

2. Ζώνη γάββρων ρεύματος Μηλεώτικου, ἀρχομένη περὶ τὰ 2,5 km, Β τῆς Μηλέας καὶ ἀναπτυσσομένη κατὰ μῆκος τῆς κοιλάδος τοῦ Μηλεώτικου. Ὅρατὸν πᾶχος περὶ τὰ 60 m, εἰς θέσεις μικρᾶς κλίσεως τοῦ στρώματος τῶν γάββρων.

3. Ζώνη γάββρων ρεύματος Ἀσπροποτάμιου, μεταξὺ οἰκισμῶν Μικρολίβαδου καὶ Περιβολίου. Αὕτη ἄρχεται περὶ τὰ 5 km Α τοῦ Περιβολίου καὶ ἀκολου-

θεῖ τὴν κοιλάδα τοῦ Ἀσπροποτάμου πρὸς νοτιοδυτικὴν κατεύθυνσιν. Ἡ στρωῶσις τῶν γάββρων ἔχει μεγάλην κλίσιν, συχνάκις σχεδὸν κατακόρυφον (εἰκ. 4). Οὕτως, ἡ ζώνη αὕτη ἀποκαλύπτεται καθ' ὅλον αὐτῆς τὸ πάχος, ἐξικνούμενον περὶ τὸ



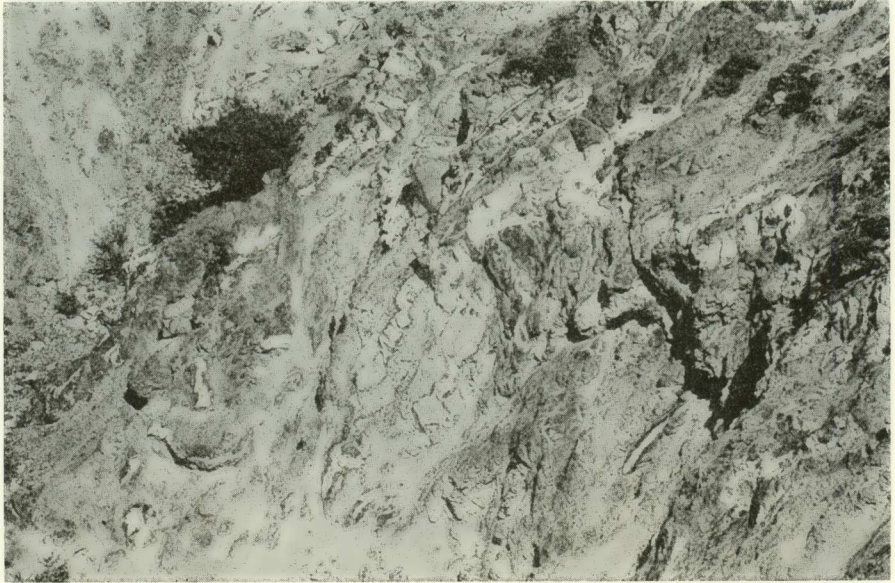
Εἰκ. 4. Ἐστρωμένοι γάββροι τῆς ζώνης Ἀσπροποτάμου μὲ σχεδὸν κατακόρυφον στρωῶσιν.

1 km, καὶ παρουσιάζει τοὺς βαθυτέρους αὐτῆς ὀρίζοντας πρὸς τὴν πλευρὰν τοῦ Περιβολίου, τοὺς δὲ ἀνωτέρους πρὸς τὴν πλευρὰν τοῦ Μικρολίβαδου.

Ἐκ τῶν τριῶν ὡς ἄνω ζωνῶν ἐστρωμένων γάββρων, αἱ τῶν κοιλάδων Λαμπανόβου καὶ Μηλεώτικου ἀναπτύσσονται καὶ ἐγκλείονται ἐντὸς περιδοτιτῶν, ἐνῶ ἡ ζώνη τῆς κοιλάδος Ἀσπροποτάμου εἰς μὲν τοὺς βαθυτέρους ὀρίζοντας ἔρχεται εἰς ἐπαφὴν μὲ περιδοτίτας (λερζολίθους), εἰς δὲ τοὺς ἀνωτέρους μὲ διαβασικά πετρώματα. Εἰς τὰς τρεῖς ὡς ἄνω ζώνας, ἡ ἐστρωμένη φάσις τῶν γάββρων συνοδεύεται καὶ ἀπὸ φάσιν γάββρων ἐκ διεισδύσεως, παρατηρουμένην εἰς τὰ κράσπεδα τῆς ἐστρωμένης φάσεως. Ἡ φάσις ἐκ διεισδύσεως ἀντιπροσωπεύεται ἀπὸ πυκνὸν δίκτυον φλεβῶν καὶ κοιτῶν γάββρου ἐν μέρει καὶ μικρογάββρου, διασχισουσῶν ποικιλοτρόπως τοὺς περιδοτίτας, μεθ' ὧν ἔρχονται εἰς ἐπαφὴν αἱ ζῶναι τῆς φάσεως τοῦ ἐστρωμένου γάββρου (εἰκ. 5). Φλέβες γάββρου τῆς φάσεως διεισ-

δύσεως, συνήθως ἐξ ἄδροκοκκώδους ὑλικοῦ, διασχίζουν ἐνίοτε καὶ πετρώματα τῆς ἐστρωμένης φάσεως τοῦ γάββρου (εἰκ. 6).

Εἰς τὸ ἄθροισμα τῶν πετρωμάτων τῆς ἐστρωμένης φάσεως γάββρου παρουσιάζεται ταυτοχρόνως καὶ περιοδικότης, ἥτοι πραγματοποιεῖται ἐπανάληψις ὁμοίων ἐστρωμένων πετρολογικῶν τύπων κατὰ ὠρισμένους κύκλους. Τὰ πετρώματα ἐκάστου κύκλου δὲν εἶναι, εἰς τὸ σύνολόν των, αὐστηρῶς ὅμοια μεταξύ των, ἀλλὰ κατὰ τὴν μετάβασιν πρὸς ἀνωτέρους κύκλους δημιουργοῦνται καὶ νέα μέλη ἢ



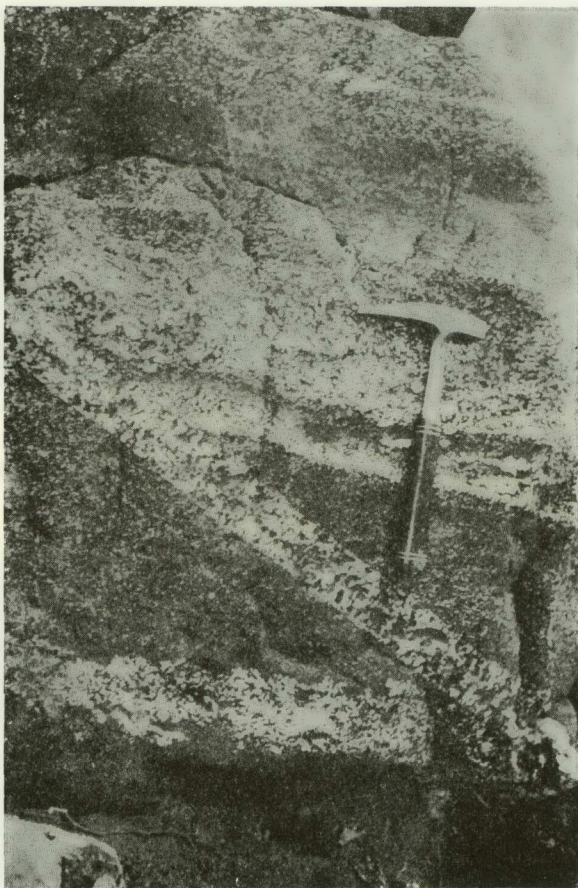
Εἰκ. 5. Φάσις γάββρων ἐκ διεισδίσεως. Πολυάριθμοι φλέβες γάββρων διασχίζουν τοὺς περιδοτίτας τῆς ὀροφῆς τῶν γάββρων τῆς ἐστρωμένης φάσεως.

Ζώνη Λαμπανόβου.

ἐξαφανίζονται μέλη προηγούμενων κύκλων. Τὸ πλεόν ἐντυπωσιακὸν στοιχεῖον εἶναι ἡ παρουσία ὑπερβασικῶν μελῶν (περιδοτιτῶν) εἰς τὴν βᾶσιν ἐκάστου κύκλου. Οὗτοι εἶναι σωρευτικοὶ περιδοτίται (cumulus peridotites) δουνιτικῆς ἢ ἀκόμη καὶ βερλιτικῆς συστάσεως, χαρακτηριζόμενοι ὑπὸ τῆς παρουσίας ὀλίγων πλαγιοκλάστων (συνήθως 2 - 4 %) μετασωρευτικῆς φάσεως. Ἄξιοσημείωτον εἶναι ἐπίσης καὶ τὸ γεγονός ὅτι καὶ ἐντὸς τῶν ὀλιβινικῶν γάββρων συναντῶνται στρώματα ἢ καὶ φακοὶ καὶ ἀκανόνιστα σώματα δουνιτικῆς συστάσεως (εἰκ. 7).

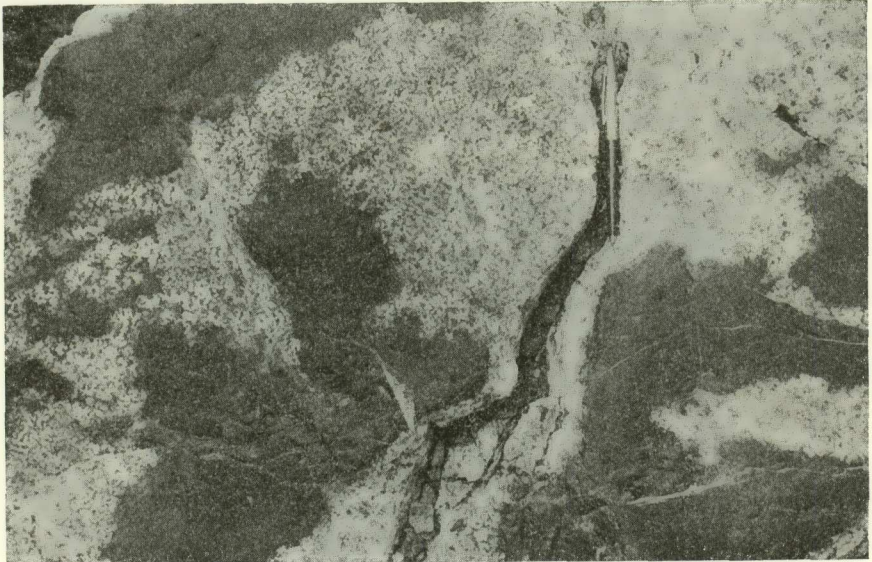
Ἡ παρουσία σωρευτικῶν περιδοτιτῶν εἰς τὴν ἐστρωμένην φάσιν γάββρου, καὶ δὴ εἰς τὴν βᾶσιν σειρᾶς πετρωμάτων συστάσεως γάββρου, διεπιστώθη καὶ εἰς

τάς τρεῖς ὡς ἄνω ἀναφερομένας ζώνας. Τὸ μικρὸν ὅμως πάχος τοῦ ἀποκαλυφθέντος τμήματος τοῦ ἐστρωμένου ἀθροίσματος τῶν ζωνῶν Λαμπανόβου καὶ Μηλεώτικου δὲν ἐπιτρέπει παρατήρησιν χαμηλότερον τῶν σωρευτικῶν περιδοτιτῶν εἰς ἀξιόλογον βάθος, ἐντὸς τῆς συνεχιζομένης ζώνης τῶν ἐστρωμένων γάββρων

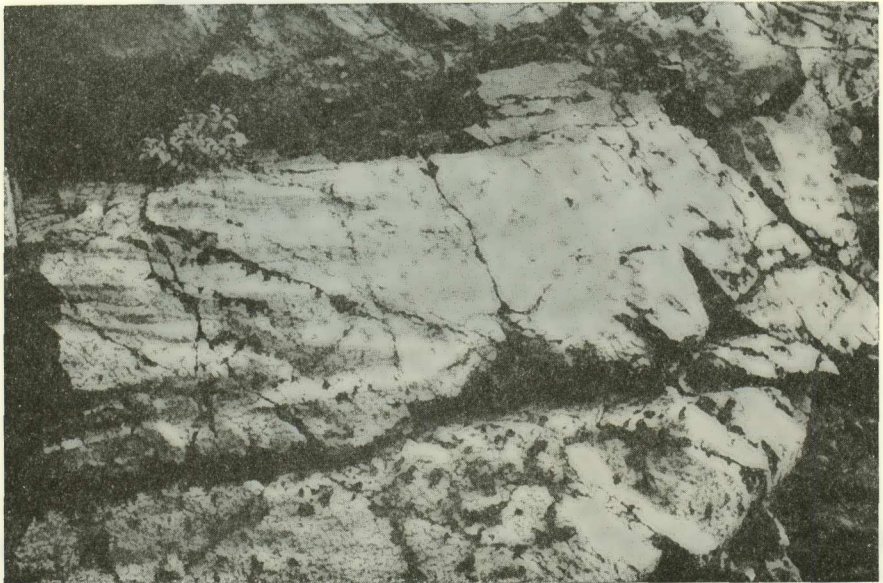


Εἰς 6. Κεκλιμένη φλέψ γάββρου ἐκ λίαν ἀδρομεροῦς ὑλικοῦ (εἰς τὴν βάσιν τοῦ σφυροῦ) τῆς φάσεως διεισδύσεως διασχίζει σωρευτικὰ προϊόντα τῆς ἐστρωμένης φάσεως. Ζώνη Λαμπανόβου.

(εἰκ. 8). Ἐπειδὴ ἐξ ἄλλου διὰ τὰς δύο ταύτας ζώνας εὐρισκόμεθα παρὰ τὴν ὄροφὴν τοῦ ἐστρωμένου ἀθροίσματος, ἢ παρουσία ἀφθόνων φλεβῶν γάββρου ἐκ τῆς φάσεως διεισδύσεως ἐντὸς τῶν περιβαλλόντων περιδοτιτῶν, ἀλλὰ καὶ ἐντὸς τῶν ἐστρωμένων γάββρων, δημιουργεῖ δυσχερείας διὰ τὴν ἐξακριβώσιν τῆς ἀλληλου-



Είκ. 7. Ὑπόλοιπα δουνιτικοῦ στρωματιδίου παρὰ τὴν ἐπαφὴν μὲ λευκοκρα-  
τικὸν στρωματίδιον, εἰς ἐστρωμένον γάββρον ζώνης Λαμπανόβου. Ἡ φωτο-  
γραφηθεῖσα ἐπιφάνεια, σχηματισθεῖσα ἐκ διαβρώσεως, εἶναι περίπου παράλ-  
ληλος πρὸς τὴν στρωσίν.



Είκ. 8. Σωφειτικοὶ περιδοτῖται (ἄνω) τῆς ζώνης Λαμπανόβου, μὲ συνεχιζο-  
μένην τὴν ζώνην τῶν ἐστρωμένων γάββρων πρὸς τὸ βάθος. Διακρίνεται, ἰδί-  
α εἰς τὸ δεξιὸν τμήμα τῆς ἐπαφῆς, ἡ κανονικὴ μετάβασις τῶν σωφειτικῶν περι-  
δοτιτῶν πρὸς τοὺς ἐστρωμένους γάββρους.



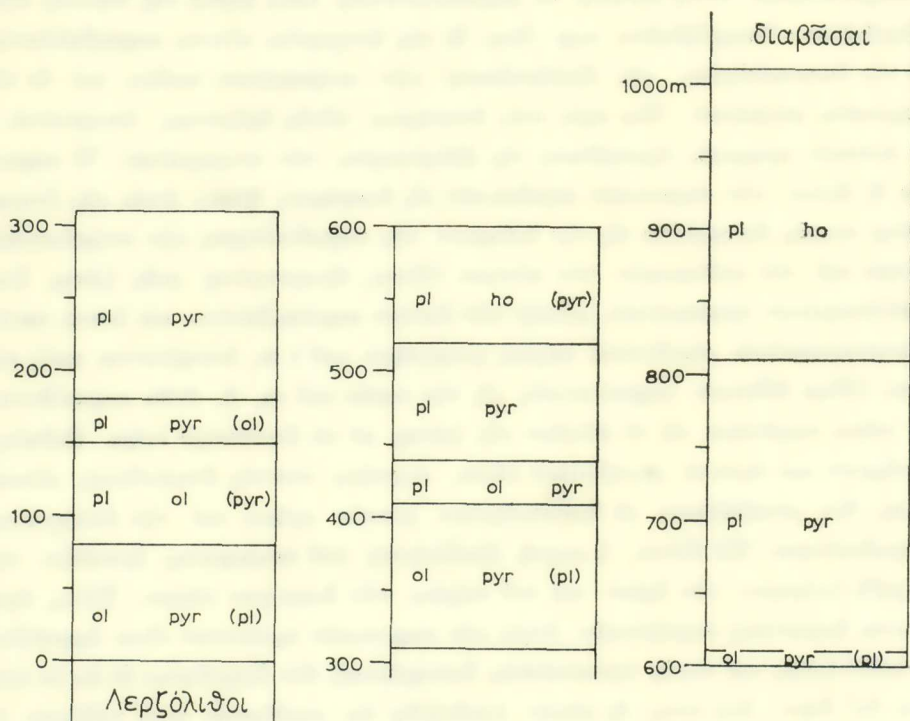
χίας τῶν διαφόρων πετρολογικῶν τύπων τῆς ἐστρωμένης φάσεως τοῦ γάββρου. Πάντως, καὶ διὰ τὰς δύο ταύτας ζώνας διακρίνεται ἡ βαθμιαία μετάβασις τῶν σωρειτικῶν περιδοτιτῶν πρὸς τὰ ἐν συνεχείᾳ ἐρχόμενα μέλη τῶν ἐστρωμένων γάββρων, τόσον ἄνωθεν τῶν σωρειτικῶν περιδοτιτῶν, ὅσον καὶ κάτωθεν αὐτῶν (εἰκ. 8).

Οὕτως, ἀπομένει ἡ καθ' ὄλον αὐτῆς τὸ πάχος ἀναπτυσσομένη ζώνη τοῦ Ἄσπροποτάμου. Αὕτη δύναται νὰ παρακολουθηθῆ κατὰ μῆκος τῆς δασικῆς ὁδοῦ Περιβολίου - Μικρολίβαδου, παρ' ὅλας δὲ τὰς δυσχερείας αἰτινες παρεμβάλλονται ἐκ τῆς δασοκαλύψεως, τῆς ἐξαλλοιώσεως τῶν πετρωμάτων, καθὼς καὶ ἐκ τῆς παρουσίας ρηγμάτων, ἰδίᾳ πρὸς τοὺς ἀνωτέρους αὐτῆς ὀρίζοντας, ἐπιτρέπεται ἡ ἐν γενικαῖς γραμμαῖς ἐξακριβωσις τῆς ἀλληλουχίας τῶν πετρωμάτων. Ἡ παρουσία ἐξ ἄλλου τῶν σωρειτικῶν περιδοτιτῶν εἰς διαφόρους θέσεις ἐντὸς τῆς ἐστρωμένης σειρᾶς, διευκολύνει εἰς τὴν διάκρισιν τῆς περιοδικότητος τῶν πετρολογικῶν τύπων καὶ τὸν καθορισμὸν τῶν κύκλων. Οὕτως, ἐξαιρουμένης μιᾶς ζώνης λίαν ἐξαλλοιωμένων πετρωμάτων, μεταξὺ τῶν ὁποίων περιλαμβάνεται καὶ λεπτή ταινία σερπεντινωμένου περιδοτίτου πάχους μικροτέρου τοῦ 1 m, διακρίνονται τρεῖς κύκλοι. Οὗτοι δίδονται παραστατικῶς εἰς τὴν τομὴν τοῦ σχ. 2, ἐνθα παρατίθενται τὰ κύρια παράγωγα εἰς τὸ σύνολον τῆς ζώνης, μὲ τὰ ἀντίστοιχα πάχη. Βεβαίως, ὑπάρχουν καὶ ἀρκετοὶ μεταβατικοὶ τύποι, συχνάκις τοπικῆς ἀναπτύξεως, οἵτινες ὅμως δὲν μεταβάλλουν τὸ διατυπούμενον γενικὸν σχῆμα καὶ τὴν ὑπάρχουσαν περιοδικότητα. Ἐξ ἄλλου, ἡ συχνὴ ἐξαλλοίωσις τοῦ πετρώματος ἐμποδίζει τὴν ἀκριβῆ ἐκτίμησιν τῶν ὀρίων καὶ τοῦ πάχους τῶν διαφόρων τύπων. Τέλος, ὠρισμένοι ἐμφανίσεις πυροξενιτῶν ἐντὸς τῶν σωρειτικῶν προϊόντων εἶναι ἀμφιβόλου τοποθετήσεως καὶ κακῆς καταστάσεως διατηρήσεως, δὲν ἐλήφθησαν δὲ ὡς ἐκ τούτου ὑπ' ὄψιν. Διὰ τινος ἐξ αὐτῶν ἀπεδείχθη ὅτι συνδέονται μετὰ γάββρων ἐκ διεισδύσεως, ὧν ἀποτελοῦν ἀκραῖα μέλη (πλαγιοκλαστικοὶ πυροξενίται).

Ἡ ἐξαγομένη περιοδικότης βασίζεται εἰς τὴν ἐπανάληψιν ὁμοίων πετρωμάτων, οἱ δὲ διδόμενοι τρεῖς κύκλοι εἶναι πρωτεύοντες. Δὲν ἀναφερόμεθα εἰς τὰς ἐπαναλήψεις ὁμοίου ὀρυκτολογικοῦ ὕλικου ἐντὸς τοῦ ἰδίου πετρώματος, δυναμένης νὰ χαρακτηρισθοῦν ὡς μικροὶ κύκλοι.

Εἰς τὰς περιπτώσεις τῶν μικρῶν κύκλων, αἱ ἐπὶ μέρους ταινίαι τοῦ πετρώματος δύναται νὰ συνιστοῦν, κεχωρισμένως λαμβανόμεναι, ἰδιαιτέρους, διαφορετικούς μεταξὺ των, πετρολογικούς τύπους. Τοῦτο ἰδίᾳ παρατηρεῖται εἰς τοὺς ὀλιβινικούς γάββρους, εἰς τοὺς ὁποίους ἐναλλάσσονται ταινίαι ὀλομελανοκρατικά, δουνιτικῆς κυρίως συστάσεως, καὶ μεσοκρατικά τοιαῦται ἀλλιβαλιτικῆς κυρίως συστάσεως, μὲ κυμαινομένην ἀναλογίαν ὀλιβίνου πρὸς πλαγιόκλαστον.

Ὡς προκύπτει ἐκ τοῦ σχ. 2, ἡ ἐστρωμένη φάσις γάββρου τῆς ζώνης Ἀσπροποτάμου ἀντιπροσωπεύεται ἀπὸ ἐναλλαγὰς σωρευτικῶν περιδοτιτῶν - ὀλιβινικῶν γάββρων (ἀλλιβαλιτικῶν καὶ πυροξενικῶν) — πυροξενικῶν γάββρων - κεροστιλιβικῶν γάββρων. Ἡ βαθμιαία ἐλάττωσις τοῦ ὀλιβίνου εἰς τοὺς ἀνωτέρους κύκλους, ἀντικατοπτριζομένη διὰ τοῦ μεγίστου περιορισμοῦ εἰς πάχος τοῦ σωρευτικοῦ περι-



Σχ. 2. Κύκλοι σωρευτικῶν προϊόντων ἐστρωμένης φάσεως γάββρου ζώνης Ἀσπροποτάμου. Εἰς τὴν βᾶσιν τῶν τριῶν εὐρίσκονται σωρευτικοὶ περιδοτῖται, μεθ' ὧν ἐναλλάσσονται ὀλιβινικοὶ γάββροι (ἀλλιβαλιτικοὶ καὶ πυροξενικοὶ), πυροξενικοὶ γάββροι καὶ κεροστιλιβικοὶ γάββροι.

ol = ὀλιβίνης, pyg = πυρόξενος, pl = πλαγιόκλαστα, ho = κεροσίλιβη. Ὅρουκτὰ ἐντὸς παρενθέσεως συμμετέχουν εἰς πολὺ μικρὰν ἀναλογίαν. Ρομβικοὶ πυρόξενοι εἰς μικρὰν ποσότητα ὑπάρχουν μετὰ τῶν ἐπικρατούντων μονοκλινῶν πυροξένων εἰς ὠρισμένα προϊόντα.

δοτίτου εἰς τὴν βᾶσιν τοῦ τρίτου κύκλου καὶ διὰ τῆς ἐλλείψεως ὀλιβίνου εἰς τὰ ἐν συνεχείᾳ παράγωγα τοῦ ἐν λόγω κύκλου, καθὼς καὶ ἡ βαθμιαία ἐμφάνισις καὶ ἐπαύξεισις τῆς κεροσίλιβης εἰς τοὺς ἀνωτέρους κύκλους, ἀποτελοῦν χαρακτηριστικὰ τῆς ἐξεταζομένης ζώνης τοῦ Ἀσπροποτάμου.

Τὰ πετρώματα τῆς ἐστρωμένης φάσεως τοῦ γάββρου εἰς τὰ σημεῖα ἐπαφῆς αὐτῶν μετὰ τῶν περιβαλλόντων περιδοτιτῶν δὲν παρουσιάζουν φαινόμενα ἀποψύξεως (chilling). Τοῦτο δηλοῖ ὅτι οἱ περιδοτῖται ὄφειλον νὰ ἦσαν εἰσέτι ἀρκούντως θερμοί, κατὰ τὸν χρόνον τῆς κρυσταλλώσεως τοῦ γαββρικοῦ μάγματος, πρὸς δημιουργίαν τῶν σωρειτῶν, ἐφ' ὅσον τὸ γαββρικὸν μάγμα δὲν ὑπέστη ἀπόψυξιν εἰς τὴν ἐπαφήν του μετὰ τοὺς περιδοτίτας. Ὡρισμέναι λατυποπαγοειδεῖς μορφαι εἰς τὴν ἐπαφήν ἐστρωμένου γάββρου - περιδοτίτου ὄροφῆς ἐπὶ τοῦ ἀριστεροῦ πρανοῦς τῆς κοιλάδος Λαμπανόβου, περὶ τὸ 1 km ἀπὸ τῆς γεφύρας Λαμπανόβου, παριστοῦν ἐνδεχομένως σχηματισμούς, προελθόντας ἐκ τοῦ τεμαχισμοῦ τοῦ ἀποψυχομένου περιδοτίτου ὑπὸ τοῦ πιέζοντος γαββρικοῦ μάγματος. Εἰς τοὺς σχηματισμούς αὐτούς, ὁ γάββρος δὲν δεικνύει φαινόμενα ἀποψύξεως εἰς τὰ σημεῖα ἐπαφῆς του μετὰ τῶν λατυπῶν τοῦ περιδοτίτου.

Ἡ ζώνη Ἀσπροποτάμου τῆς ἐστρωμένης φάσεως τοῦ γάββρου θὰ πρέπει ν' ἀντιπροσωπεύη καὶ τὰς δύο ὁμοῦ ζώνας τοῦ Parrot (1967), τὰς χαρακτηριζόμενας ὑπ' αὐτοῦ ἀφ' ἑνὸς μὲν ὡς ζώνην μεταβάσεως τῶν περιδοτιτῶν πρὸς τοὺς γάββρους καὶ ἀφ' ἑτέρου ὡς ζώνην τῶν γάββρων. Τοῦτο προκύπτει ἐκ τῶν ὑπ' αὐτοῦ διδομένων περιγραφῶν καὶ εἰκόνων. Ὡς περιδοτίτας δὲν ἔννοεῖ τοὺς ἐνταῦθα περιγραφομένους σωρειτικούς περιδοτίτας τῆς ἐστρωμένης φάσεως τῶν γάββρων, ἀλλὰ τὰς μεγάλας μάζας τῶν λερζολίθων, οἵτινες ἀποτελοῦν τὸ ὑπόβαθρον τῆς ἐστρωμένης φάσεως τῶν γάββρων. Ἡ παρουσία τῆς ζώνης μεταβάσεως τῶν περιδοτιτῶν πρὸς τοὺς γάββρους τὸν ὀδηγεῖ εἰς τὴν σκέψιν ὅτι δὲν ἀποκλείεται κοινὴ προέλευσις τῶν περιδοτιτῶν καὶ τῶν γάββρων, μὲ συνθήκας κρυσταλλώσεως ὅμως διαφορετικὰς. Ἐν συνεχείᾳ ἄγεται εἰς τὰ ἀκόλουθα συμπεράσματα :

«... Toutes ces considerations me conduisent à admettre que deux masses de composition différente, ayant peut-être une origine commune antérieure à la mise en place, ont été d'une façon ou d'une autre mise en contact. On peut en effet penser que l'existence de la zone de passage des péridotites aux gabbros (zone rubanée) est liée à la remobilisation des éléments de bordure d'une des masses antérieurement extrudée, sous l'influence d'une seconde, arrivant dans un état semi-cristallisé. En l'occurrence, on peut admettre la remise en jeu des éléments de la bordure supérieure des péridotites par suite de l'arrivée des gabbros, ou inversement, la remise en jeu des éléments de la bordure inférieure des gabbros, par suite de l'arrivée d'une masse péridotitique».

Ζώνας μεταβάσεως ἐκ τῶν περιδοτιτῶν πρὸς τοὺς γάββρους ἀναφέρει καὶ ὁ Brunn (1956) εἰς διαφόρους περιοχὰς τῆς Πίνδου, ἀντιπροσωπευόμενας ἀπὸ ἀλλι-  
ΠΑΑ 1975

βαλίτας. Ὡς περιδοτίτας ἐννοεῖ, ὡς ἀνεφέρθη καὶ διὰ τὸν Parrot, τὰς μεγάλας ὑπερβασικὰς μάζας τὰς ὑποκειμένας τῶν γάββρων καὶ οὐχὶ τοὺς σωρειτικούς περιδοτίτας τῆς φάσεως τῶν ἐστρωμένων γάββρων.

Κυκλικὴν ἐπανάληψιν σωρειτικῶν παραγῶγων περιγράφουν οἱ Jackson, Green II καὶ Moores (1975) ἐκ τοῦ συμπλέγματος Βουρίνου. Οὗτοι, ἀναθεωροῦντες κατὰ μέγα μέρος τὰς προηγουμένας ἀπόψεις τοῦ Moores (1969) ἐπὶ τῆς διαρθρώσεως τοῦ ὡς ἄνω συμπλέγματος, θεωροῦν ὅτι τὰ σωρειτικὰ προϊόντα περιλαμβάνονται εἰς ἓν στρωματοειδὲς σύμπλεγμα περιδοτίτου - γάββρου, συνολικοῦ πάχους περὶ τὰ 1500 m. Τὰ σωρειτικὰ προϊόντα φάσεως γάββρου ἀντιπροσωπεύουν μόνον τὸ ἄνωτερον τμήμα, πάχους περὶ τὰ 700 m, τοῦ ὅλου ὡς ἄνω ἀναφερομένου στρωματοειδοῦς συμπλέγματος, οἱ δὲ κύκλοι εἰς τὰ προϊόντα ταῦτα προκύπτουν ἀπὸ ἐναλλαγὰς ὀλιβινικῶν πυροξενιτῶν - πλαγιόκλαστικῶν πυροξενιτῶν - γάββρων - βεμπστεριτῶν (πυροξενιτῶν ἐκ ρομβικῶν καὶ μονοκλινῶν πυροξένων) - γαββρονοριτῶν. Τὰ ὑποκείμενα τούτων προϊόντα, ἅτινα οἱ συγγραφεῖς θεωροῦν ἐπίσης σωρειτικῆς φύσεως, εἶναι ὑπερβασικὰ καὶ δὴ ἢ μὲν ἀμέσως ὑποκειμένη τῶν προϊόντων φάσεως γάββρου σειρὰ, πάχους περὶ τὰ 150 m, συνίσταται ἀπὸ ἐναλλαγὰς δουνιτῶν - βεργλιτῶν - πυροξενιτῶν, ἢ δὲ βαθυτέρα σειρὰ, πάχους περὶ τὰ 650 m, συνίσταται σχεδὸν ἐξ ὀλοκλήρου ἐκ δουνιτῶν, περιεχόντων τρεῖς λεπτοστρωματοειδεῖς παρεμβολὰς χρωμίτου καὶ δύο ὁμοίας παρεμβολὰς βεργλίτου. Κάτωθεν τοῦ στρωματοειδοῦς τούτου συμπλέγματος περιδοτίτου - γάββρου ἀναπτύσσεται σύστημα μεγίστου πάχους, ἐντόνως ἐπτυχωμένον καὶ σχιστοποιημένον, ὑπερβασικῆς συστάσεως, ἐξ ἐναλλασσομένων χαρτσβουργιτῶν, δουνιτῶν καὶ χρωμιτῶν. Τὸ σύστημα τοῦτο κατὰ τοὺς συγγραφεῖς ἀνταποκρίνεται εἰς ἐτέραν τεκτονικὴν καὶ οὐδόλως δύναται νὰ συνδεθῇ γενετικῶς μετὰ τοῦ στρωματοειδοῦς συμπλέγματος περιδοτίτου - γάββρου, τὸ ὁποῖον εἶναι σχεδὸν ἄνευ τεκτονικῶν ἐπιδράσεων, τὰ δὲ σωρειτικὰ προϊόντα αὐτοῦ χαρακτηρίζονται ἀπὸ παράλληλον γραμμικὴν διάταξιν (lineate lamination) ὠρισμένων ὀρυκτολογικῶν συστατικῶν.

Ἐκ τῶν ἀνωτέρω ἀναφερομένων ἐπὶ τῶν προϊόντων τῆς ἐστρωμένης φάσεως γάββρου τοῦ συμπλέγματος νοτίας Πίνδου, δύναται νὰ ἐξαχθοῦν τὰ κατωτέρω συμπεράσματα :

1. Κατὰ τὴν δημιουργίαν τοῦ ὀφιολιθικοῦ συμπλέγματος τῆς νοτίας Πίνδου προηγήθη ὁ σχηματισμὸς τῶν περιδοτιτῶν, πετρωμάτων κατεχόντων μεγίστην ἀνάπτυξιν εἰς τὸ σύμπλεγμα. Πρὸ τῆς πλήρους ἀποψύξεως τῶν περιδοτιτῶν, ὅτε οὗτοι ἦσαν εἰσέτι θερμοί, ἤρχισεν ἡ δημιουργία τῶν πετρωμάτων τῆς ἐστρωμένης φάσεως τοῦ γάββρου, ἐκ τῆς κρυσταλλώσεως βασικοῦ μάγματος πληροῦτος μαγματικῶς θαλάμους (magmatic chambers).

2. Οί θάλαμοι, χῶροι ἀπαιτούμενοι διὰ τὴν δημιουργίαν σωρευτικῶν προϊόντων στρωματοειδῶν ἀθροισμάτων, εἶχον σχηματισθῆ εἰς τὰ ἀνώτερα τμήματα τῶν περιδοτιτῶν. Διὰ τὴν περίπτωσιν τῶν ζωνῶν Λαμπανόβου καὶ Μηλεώτικου οὔτοι εὐρίσκοντο ἐξ ὀλοκλήρου ἐντὸς τῶν περιδοτιτῶν, ἐνῶ εἰς τὴν περίπτωσιν Ἀσπροποτάμου τὴν ὄροφὴν τοῦ θαλάμου ἀπετέλουν, πιθανώτατα, ἰζημάτα, τῶν διαβασικῶν πετρωμάτων τῆς σημερινῆς ὄροφῆς τοῦ θαλάμου σχηματισθέντων ἐκ μεταγενεστέρως διεισδύσεως διαβασικοῦ μάγματος μεταξὺ ἰζημάτων καὶ θαλάμου.

3. Ἡ κρυστάλλωσις ἐντὸς τῶν θαλάμων ἦτο βραδεῖα, ὡς ὑποδηλοῦται ἐκ τῆς τελειότητος τῆς σωρευτικῆς ὑφῆς τῶν πετρωμάτων τῆς ἐστρωμένης φάσεως τοῦ γάββρου. Ἡ παρουσία φάσεως γάββρων ἐκ διεισδύσεως εἰς τὰ κράσπεδα τῶν θαλάμων, ἀλλὰ καὶ ἐντὸς αὐτῶν, ὑποδηλοῖ ἐπαναλαμβανομένην δρᾶσιν βασικοῦ μάγματος. Τὰ σωρευτικὰ προϊόντα ἅτινα ἐπλήρωσαν τοὺς θαλάμους δεικνύουν περιοδικότητα, συνοδευομένην ὅμως ὑπὸ συνεχοῦς μεταβολῆς τῆς συστάσεως τοῦ βασικοῦ μάγματος. Ἡ σύστασις τοῦ βασικοῦ μάγματος ἦτο τοιαύτη, ὥστε μεταξὺ τῶν σωρευτικῶν προϊόντων τῶν θαλάμων ἐσχηματίσθησαν καὶ περιδοτῖται.

#### S U M M A R Y

In the southern Pindos ophiolite complex there appear zones of stratiform sequences, which consist of rocks with cumulus textures. These rocks are the products of crystallization of gabbroic magma. Their layer-like character is determined by a mineral-graded layering whilst a periodicity is observed as the result of the repetition of layers of similar petrological types. In the zone of Aspropotamos which is outcropping in all of its thickness the cyclic character is expressed in the form of three main cyclic units. Cumulus peridotites, with certain plagioclases as a postcumulus phase, occupy the lowest part of each cycle. The cumulates of Aspropotamos zone form a sequence of alternate cumulus peridotites - olivine gabbros (allivalitic and pyroxenic) - pyroxene gabbros - hornblende gabbros. Stratiform sequences suggest that large magmatic chambers have been formed in the upper part of Pindos peridotites. Before complete cooling of the peridotites, the formation of the cumulates began, from a basic magma of gradually changing composition, which filled the chambers. Moreover the presence of an intrusive phase of gabbro, represented by a thick network of dikes and sills of gabbro and micro-gabbro on the borders and within the chambers, suggests a repeated action of basic magma.

## Π Ε Ρ Ι Α Η Ψ Ι Σ

Εἰς τὸ ὄφιολιθικὸν σύμπλεγμα νοτίας Πίνδου ἐμφανίζονται ζῶναι στρωμα-  
 τοειδῶν ἀθροισμάτων ἐκ προϊόντων κρυσταλλώσεως γαββρικοῦ μάγματος σωρει-  
 τικῆς ὑφῆς. Ὁ ἐστρωμένος χαρακτήρ δημιουργεῖται ἐκ τῆς ἐναλλαγῆς στρώσεων  
 ὑλικοῦ μεταβαλλομένης ὀρυκτολογικῆς συστάσεως, ἐνῶ ταυτοχρόνως διὰ τῆς ἐπα-  
 ναλήψεως ὁμοίων ἐστρωμένων πετρολογικῶν τύπων προκύπτει καὶ περιοδικότης  
 ἐν τῷ ἀθροίσματι. Εἰς τὴν καθ' ὅλον αὐτῆς τὸ πάχος ἀποκαλυπτομένην ζώνην  
 Ἀσπροποτάμου, ἡ περιοδικότης ἀντιπροσωπεύεται ὑπὸ τριῶν κυρίων κύκλων.  
 Σωρειτικοὶ περιδοτῖται, περιέχοντες ὀλίγα πλαγιόκλαστα μετασωρειτικῆς φάσεως,  
 καταλαμβάνουν τὴν βάσιν ἐκάστου κύκλου. Εἰς τὴν ἀνωτέρω ζώνην, τὰ σωρειτικά  
 προϊόντα ἀντιπροσωπεύονται ἀπὸ ἐναλλαγᾶς σωρειτικῶν περιδοτιτῶν - ὀλιβινικῶν  
 γάββρων (ἀλλιβαλιτικῶν καὶ πυροξενικῶν) - πυροξενικῶν γάββρων - κροστιλιβικῶν  
 γάββρων. Ἡ δημιουργία τῶν ἐστρωμένων ἀθροισμάτων προϋποθέτει τὴν ὑπαρξιν  
 μαγματικῶν θαλάμων, εἰς τὰ ἀνώτερα τμήματα τῶν περιδοτιτῶν τῆς Πίνδου. Πρὸ  
 τῆς πλήρους ἀποψύξεως τῶν περιδοτιτῶν ἤρχισεν ἡ δημιουργία τῶν σωρειτικῶν  
 προϊόντων ἐκ βασικοῦ μάγματος πληροῦντος τοὺς θαλάμους. Τὸ μάγμα ὑφίστατο  
 συνεχῆ μεταβολὴν τῆς συστάσεώς του. Ἡ παρουσία καὶ φάσεως γάββρων ἐκ  
 διεισδύσεως ἐκ πυκνοῦ δικτύου φλεβῶν καὶ κοιτῶν γάββρου καὶ μικρογάββρου εἰς  
 τὰ κράσπεδα τῶν θαλάμων, ἀλλὰ καὶ ἐντὸς αὐτῶν, ὑποδηλοῖ ἐπαναλαμβανομένην  
 δρᾶσιν βασικοῦ μάγματος.

## ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

1. J. H. Brun n, Contribution à l'étude géologique du Pinde septentrional et d'une partie de la Macédoine occidentale. Ann. géol. Pays Hellén. VII (1956), pp. 1 - 358.
2. E. M. Moores, Petrology and structure of the Vourinos ophiolite complex, northern Greece. Geol. Soc. Am. Spec. paper 118 (1969), pp. 1 - 74.
3. E. D. Jackson, H. W. Green II, E. M. Moores, The Vourinos ophiolite, Greece: Cyclic units of lineated cumulates overlying harzburgite tectonite. Bull. Geol. Soc. Am., 86 (1975), pp. 390 - 398.
4. J. F. Parrot, Le cortège ophiolitique du Pinde septentrional (Grèce) O.R.S.T.O.M. Paris (1967), pp. 1 - 114.