

ΜΕΤΑΛΛΕΙΟΛΟΓΙΑ.— Συμβολή εις τὴν μελέτην τῆς γενέσεως τῶν χρωμιτοφόρων κοιτασμάτων τοῦ ὄφειολιθικοῦ συμπλέγματος τοῦ Τροόδου (Κύπρος), ὑπὸ *Α. Μουσοῦλου, Γ. Μαλιώτη, Α. Μιχαηλίδη* \*.

\* Ἀνεκοινώθη ὑπὸ τοῦ Ἐκτελεστικοῦ κ. Α. Μουσοῦλου.

Ἡ ὄροσειρὰ τοῦ Τροόδου ἀποτελεῖ, ἀπὸ ἐτῶν, ἀξιόλογον κέντρον παραγωγῆς χρωμίτου. Ὑπολογίζεται ὅτι αἱ μέχρι σήμερον ἐξαχθεῖσαι ποσότητες μεταλλεύματος ἢ συμπυκνώματος ὑπερβαίνουν 600.000 τόννους.

Τὰ ὑπὸ ἐκμετάλλευσιν κοιτάσματα ἀπαντοῦν ἐντὸς ὑπερβασικῶν πετρωμάτων, τὰ ὅποια συνιστοῦν τὸν πυρῆνα ὄφειολιθικοῦ συμπλέγματος καὶ ἐμφανίζονται κυρίως εἰς τὴν περιοχὴν τῆς κορυφῆς Χιονίστρα τοῦ ὄρεινου ὄγκου τοῦ Ὀλύμπου. Εἰς τὴν περιοχὴν αὐτὴν διεξάγεται σήμερον ἐντατικὴ ἔρευνα πρὸς ἐντοπισμὸν νέων κοιτασμάτων καὶ ἐνίσχυσιν τῆς παραγωγικῆς δραστηριότητος.

Ὑψίστης σπουδαιότητος διὰ τὴν ἐπιτυχίαν τοιαύτης ἔρευνῆς εἶναι ἡ ἀποκάλυψις τοῦ τρόπου γενέσεως τῆς μεταλλοφορίας. Πράγματι, εἰς τὴν ἔρευναν τῶν χρωμιτῶν δὲν ἐφαρμόζονται κλασσικὰ καθοδηγητικὰ κριτήρια ὅπως π.χ. αἱ τόσοι χρήσιμοι εἰς τὰς συνήθεις περιπτώσεις ὑδροθερμικαὶ καὶ ὀξειδωτικαὶ ἐξαλλοιώσεις, ἢ δὲ χρησιμοποίησις γεωφυσικῶν μεθόδων εἶναι, ἐκτὸς ἐξαιρέσεων, ἀνέφικτος. Διὰ τὴν ἔρευναν τῶν χρωμιτῶν τὰ χρησιμοποιούμενα κριτήρια περιορίζονται συνήθως εἰς τὰ ἀπορρέοντα ἀπὸ τὸν τρόπον γενέσεως τῶν κοιτασμάτων.

Μὲ τὴν χρωμιτοφόρον μεταλλοφορίαν τοῦ Τροόδου ἠσχολήθησαν κατὰ καιροὺς διάφοροι ἐρευνηταί. Ὁ Wilson (1959), οἱ Gass καὶ Masson-Smith (1963), ὁ Bear (1966) καὶ ἄλλοι ἀναφέρονται εἰς αὐτὴν συνοπτικῶς μέσα εἰς τὰ εὐρύτερα πλαίσια τῆς γεωλογικῆς χαρτογραφίσεως τῆς Κύπρου. Λεπτομερεῖς μελέτας ἐπὶ τοῦ θέματος ἀποτελοῦν αἱ μεταγενέστεραι ἐργασίαι τῶν Greenbaum (1972, 1977) καὶ George (1975).

Εἰς τὴν παροῦσαν ἀνακοίνωσιν προβάλλονται ὠρισμένα κρίσιμοι παρατηρήσεις ἀπὸ τὸ γεωλογικὸν περιβάλλον τῆς χρωμιούχου μεταλλοφορίας καὶ ἀναλύονται τὰ κοιτασματολογικὰ αὐτῆς χαρακτηριστικά. Μὲ βάσιν τὰ προκύπτοντα στοιχεῖα ἐπιχειρεῖται ἡ ἐξαγωγή συμπερασμάτων καὶ ἡ διατύπωσις ἀπόψεων εἰς ὅτι ἀφορᾷ τὸν τρόπον γενέσεώς της.

\* L. MOUSSOULOS - G. MALIOTIS - A. MICHAELIDES, **A Contribution to the Study of the Genesis of the Chrome Deposits of the Troodos Ophiolite Complex (Cyprus).**

## ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΕΙΣ ΑΠΟ ΤΟ ΓΕΩΛΟΓΙΚΟΝ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ

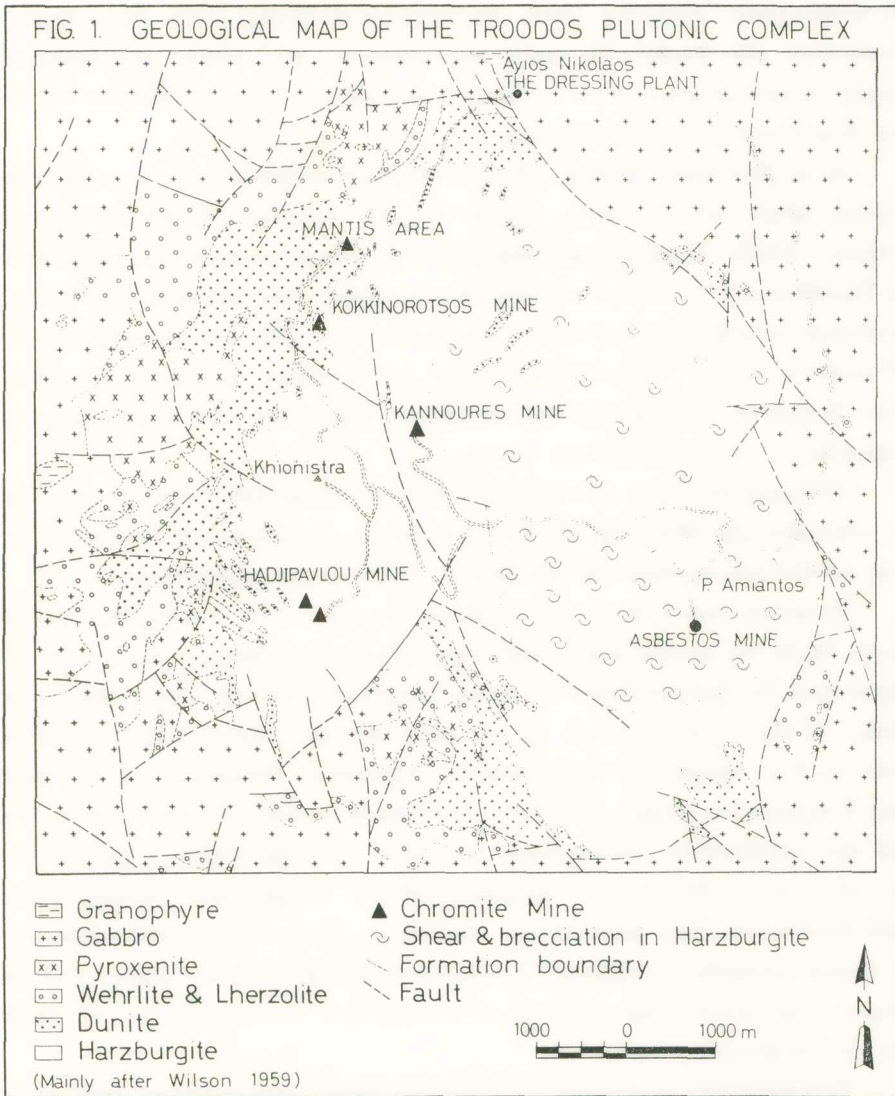
Τὰ χρωμιτοφόρα κοιτάσματα τοῦ Τροόδου ἀπαντοῦν ἐντὸς συμπλέγματος πλουτωνίων πετρωμάτων, τὰ ὁποῖα καταλαμβάνουν τὸ κεντρικὸν καὶ ὑψηλότερον τμήμα τῆς ὁμωνύμου ὄροσειρᾶς. Ὑπερβασικά καὶ βασικά πετρώματα, εἰς τὴν σύνθεσιν τῶν ὁποίων λαμβάνουν μέρος ὀλιβίνης, πυρόξενοι, πλαγιόκλαστα καὶ χρωμίτης, συνιστοῦν τὸ σύμπλεγμα τοῦτο. Συγκεκριμένως πρόκειται περὶ περιδοτιτῶν, γάββρων καὶ διοριτῶν, τῶν ὁποίων ἡ κατανομή σημειοῦται ἐπὶ τοῦ γεωλογικοῦ χάρτου τῆς εἰκ. 1.

Τὸ κέντρον τοῦ συμπλέγματος κατέχουν οἱ περιδοτίται, ἀντιπροσωπευόμενοι ὑπὸ δουνίτου, χαρτζβουργίτου, βεργλίτου καὶ πυροξενίτου. Πέριξ τοῦ περιδοτιτικοῦ πυρῆνος ἀπαντοῦν διάφοροι τύποι γάββρων (*melagabbro*, *olivine gabbro*) καὶ ἐκεῖθεν, εἰς τὴν περιφέρειαν ἐμφανίζονται οὐδέτεροι τύποι πετρωμάτων τῆς οἰκογενείας τῶν γρανοδιοριτῶν (*gropophyric diorite*, *trondjemite*). Παρατηρεῖται τοιοῦτοτρόπως μία χαρακτηριστικὴ διάταξις φθινούσης βασικότητος ἀπὸ τὸ κέντρον πρὸς τὴν περιφέρειαν τοῦ συμπλέγματος (εἰκ. 1).

Οἱ πλουτωνιοὶ σχηματισμοὶ τοῦ Τροόδου παρουσιάζουν ἀνώμαλον κατὰ τὸ μᾶλλον ἢ ἥττον, γεωμετρικὸν σχῆμα. Αἱ ἐπαφαὶ μεταξὺ μεταλλεύματος καὶ περιβάλλοντος εἶναι ἀσαφεῖς καὶ χαρακτηρίζονται ἀπὸ παντελῆ ἔλλειψιν φαινομένων μεταμορφισμοῦ ἢ ψύξεως.

Ἄνωμαλος παρουσιάζεται ἐπίσης ἡ ἐσωτερικὴ δομὴ τῶν ἐν λόγῳ σχηματισμῶν. Ταινιώδης δομὴ μόνον τοπικῶς ἀναπτύσσεται, ἐντοπίζεται δέ, σχεδὸν ἕξ ὄλοκλήρου, παρὰ τὴν περιφέρειαν τῶν περιδοτιτῶν, ἐντὸς τοῦ ὀλιβινικοῦ γάββρου. Τὸ μῆκος τῶν ταινιῶν εἶναι πολὺ περιορισμένον καὶ σπανίως ὑπερβαίνει μέτρα τινά. Τὸ πάχος των κυμαίνεται ἀπὸ τινα ἑκατοστὰ μέχρι 3 μέτρα καὶ πλέον. Ἡ ὄροφή καὶ ἡ στρώσις των εἶναι γενικῶς σαφεῖς καὶ εὐρίσκονται εἰς ἐμφανῆ ἀσυμφωνίαν μὲ τὰ ὄρια τοῦ πετρώματος. Τὸ συνηθέστερον ὄρυκτον ποὺ προσδίδει τὴν ταινιώδη δομὴν εἶναι ὁ ὀλιβίνης. Ἐξαιρετικῶς ὅμως ἀπαντοῦν λεπταὶ ταινίαι ἐκ περιδοτίτου, πυροξενίτου καὶ ἀνορθοσίτου.

Ψευδογενεσιακαὶ ὑφαὶ εἶναι σπάνιαι εἰς τὸ σύμπλεγμα τοῦ Τροόδου καὶ ἐντοπίζονται ἐντὸς τοῦ γάββρου. Εἰς τὸ πέτρωμα δὲ αὐτὸ ἐπικρατεῖ χαρακτηριστικὴ μεσοκρυσταλλικὴ ὑφή. Ἀντιθέτως, ὁ δουνίτης παρουσιάζει χονδροκρυσταλλικὴν ὑφήν μὲ κρυστάλλους ὀλιβίνου 2 ἕως 3 mm. Μεγάλων διαστάσεων κρυσταλλοὶ πυροξένων, μήκους 2 καὶ πλέον ἐκ. εἶναι συνήθεις. Εἰς ἐξαιρετικὰς μόνον περιπτώσεις ἀπαντοῦν πυρόξενοι μέχρι 5 ἐκ.



Είκ. 1. Γεωλογικός χάρτης του όφειολιθικού συμπλέγματος του Τροόδους.

Τυπικά ζῶναι μεταβάσεως ἀναπτύσσονται ἐνίοτε παρὰ τὰς ἐπαφὰς τῶν διαφόρων σχηματισμῶν τοῦ συμπλέγματος. Τοιαῦτα ζῶναι ἀντικαθιστοῦν συχνά-κις τὴν ἐπαφὴν δουνίτου- χαρτζβουργίτου, καὶ ἀποτελοῦνται ἀπὸ ἐναλλαγὰς τῶν δύο πετρωμάτων. Ἐνάλογοι ζῶναι παρουσιάζονται ἐπίσης, ἀλλὰ σπανιώτερον εἰς τὴν ἐπαφὴν τῶν περιδοτιτῶν μετὰ τῶν γάββρων. Ἐξ ἑτέρου, διεισδύσεις ὑπὸ μορφὴν κοιτῶν (dykes) εἶναι συνήθεις. Πολυάριθμοι κοῖται δουνίτου καὶ γάββρου διασχίζουν τὸν χαρτζβουργίτην.

Αἰ ὡς ἄνω παρατηρήσεις ὀδηγοῦν εἰς τὸ συμπέρασμα, ὅτι ἡ γαββρο-περιδοτιτικὴ σειρὰ τοῦ Τροόδου ἀνήκει εἰς τὸν ἀλπικὸν τύπον συμπλεγμάτων (Thayer, 1960). Πράγματι, τὰ περιγραφέντα χαρακτηριστικὰ τῶν πλουτωνιτῶν τοῦ Τροόδου εἰς ὅ,τι ἀφορᾷ τὸ γεωμετρικὸν σχῆμα, τὴν σύστασιν, τὴν ὑφὴν, τὰ φαινόμενα ἐπαφῆς, τὴν παρουσίαν τῶν Dykes κλπ. εἶναι τυπικὰ χαρακτηριστικὰ τοῦ ἀλπικοῦ τύπου. Τὸ ὅτι τὸ σύμπλεγμα τοῦ Τροόδου ἀνήκει εἰς τὸν ἀλπικὸν τύπον ἐνισχύεται καὶ ἀπὸ τὴν ὑψηλὴν σχέσιν  $MgO/FeO$  ποὺ χαρακτηρίζει τοὺς σχηματισμοὺς τοῦ συμπλέγματος τούτου.

Ἐνεξαρτήτως ὅμως τοῦ συμπεράσματος αὐτοῦ αἱ προεκτεθεῖσαι παρατηρήσεις παρέχουν τὴν βᾶσιν ἐπὶ τῆς ὁποίας δύνανται νὰ ἐδραστοῦν ἀπόψεις ἀναφορικῶς μὲ τὸν σχηματισμὸν καὶ τὴν ἐξέλιξιν τοῦ ἐν λόγῳ συμπλέγματος.

Τὸ σχῆμα καὶ ἡ θέσις τῶν γάββρων ὡς πρὸς τοὺς περιδοτίτας, αἱ ἀντίστοιχοι δομαὶ καὶ κρυσταλλικαὶ ὑφαί, δημιουργοῦν τὴν ὑποψίαν, ὅτι οἱ δύο αὐτοὶ σχηματισμοὶ δὲν ἀνεπτύχθησαν οὔτε καὶ ἐξελίχθησαν ὑπὸ τὰς ἰδίας ἀκριβῶς συνθήκας. Ἡ σημαντικὴ διαφορὰ εἰς τὴν κρυσταλλικὴν ὑφὴν ἐνισχύει τὴν ἄποψιν αὐτὴν εἰς ὅ,τι ἀφορᾷ τὴν θερμοκρασίαν. Ὁρισμέναι ἀνωμαλῖαι εἰς τὰς δομάς, ὅπως ἡ ἀσυμφωνία μετὰ τῶν ἐντὸς τοῦ γάββρου ταινιῶν καὶ τῶν ἐπαφῶν αὐτοῦ μετὰ τῶν ὑπερβασικῶν πετρωμάτων δεικνύουν, ὅτι προηγήθη ἡ στερεοποίησης τῶν τελευταίων. Μᾶζαι τῶν στερεοποιηθέντων ὑπερβασικῶν πετρωμάτων μὲ σαφῆ περατωτικὰ ὄρια φαίνεται ὅτι εἰσεχώρουν ἐντὸς τοῦ ρευστοῦ μάγματος ἐκ τοῦ ὁποίου προῆλθεν ὁ γάββρος. Ἡ στερεοποίησις τούτου ἔλαβε χώραν πολὺ βραδύτερον. Περὶ αὐτοῦ μαρτυροῦν καὶ αἱ πολυάριθμοι κοῖται γάββρου ποὺ διασχίζουν τὰ ὑπερβασικὰ πετρώματα.

Ἐνδιαφέροντα συμπεράσματα ἐξάγονται ἐπίσης ἀπὸ ἀνάλογον ἀνάλυσιν ἐπὶ τῶν σχέσεων δουνίτου καὶ χαρτζβουργίτου. Αἱ ζῶναι ἐναλλαγῆς ποὺ ἀπαντοῦν εἰς τὴν ἐπαφὴν τῶν σχηματισμῶν τούτων ὑποδηλοῦν, ὅτι ἡ στερεοποίησης τῶν ἀντιστοίχων μαγματικῶν φάσεων ἔλαβε χώραν ταυτοχρόνως καὶ ἐξελίχθη προοδευτικῶς. Ἐντὸς τῆς μάζης ὅμως τοῦ χαρτζβουργίτου σημειοῦται ἡ παρουσία

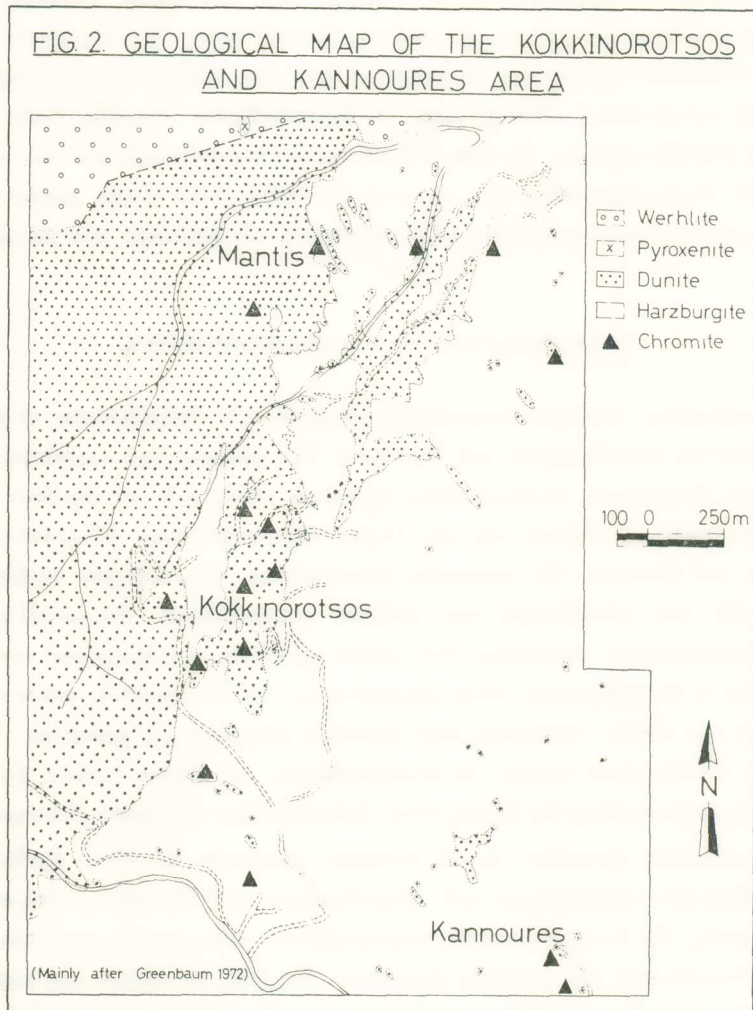
πολυαριθμῶν μικρῶν κοιτῶν δουνίτου, αἱ ὁποῖαι ἀποτελοῦν ἀποδείξεις περὶ μεταγενεστέρως αὐτοῦ στερεοποιήσεως. Ἡ ἀντίθεσις αὐτῇ δημιουργεῖ τὴν ὑποψίαν, ὅτι οἱ δουνῖται ποῦ ἐμφανίζονται ὡς πεπερασμένων διαστάσεων παρεμβολαὶ ἐντὸς τῆς μάξης τοῦ χαρτζβουργίτου, θὰ πρέπει νὰ ὀφείλωνται εἰς διαφοροποιήσεις, αἱ ὁποῖαι συνδέονται μὲ τοπικὰς ἀνατήξεις. Ὑπὸ τὴν ἐπίδρασιν τῆς ἐπικρατούσης τεκτονικῆς καταστάσεως εἶναι δυνατὸν νὰ ἀνεπτύχθησαν τοπικῶς, ἐντὸς τοῦ στερεοῦ ἤδη χαρτζβουργίτου, ὑψηλαὶ θερμοκρασίαι ποῦ ἐπροκάλεσαν τὰς ἀνατήξεις αὐτάς, καὶ ἐδημιούργησαν μικρὰς μαγματικὰς ἐστίας ὅπου ἔλαβε χώραν διαφορισμὸς τοῦ περιδοτικικοῦ μάγματος μὲ ὡς προϊόντα τὸν δουνίτην καὶ τὸν χρωμίτην.

#### ΚΟΙΤΑΣΜΑΤΟΛΟΓΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ

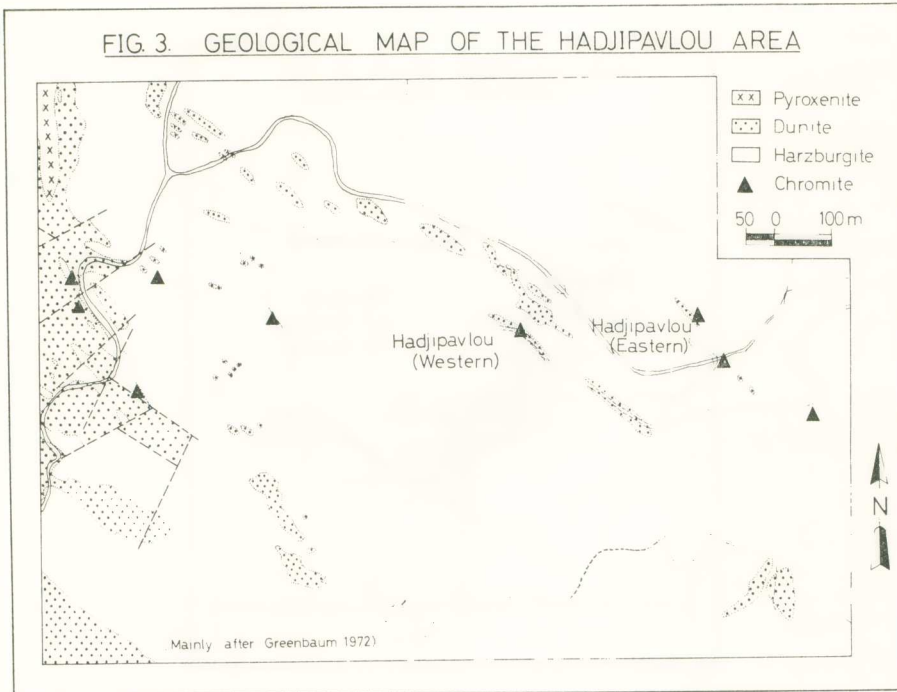
Ὁ χρωμίτης ἀποτελεῖ συστατικὸν ὄρυκτὸν τῶν ὑπερβασικῶν πετρωμάτων τοῦ πλουτωνίου συμπλέγματος τοῦ Τροόδου. Τὰ χρωμιτοφόρα κοιτάσματα ἐμφανίζονται ὡς ἐξαιρετικαὶ συγκεντρώσεις χρωμίτου ἐντὸς τῶν πετρωμάτων τούτων καὶ διακρίνονται, ἀναλόγως τῆς εἰς  $\text{Cr}_2\text{O}_3$  περιεκτικότητος τοῦ μεταλλεύματος, εἰς πτωχὰ καὶ πλούσια. Τὰ τελευταῖα ἀποτελοῦνται ἀπὸ καθαρὸν σχεδὸν χρωμίτην, δηλαδὴ ἀπὸ μετάλλευμα κατ' εὐθείαν ἐμπορεύσιμον. Τὸ μετάλλευμα τῶν πτωχῶν κοιτασμάτων συνίσταται ἀπὸ μίγμα χρωμίτου καὶ διαφόρων συνδρομῶν, τῶν ὁποίων ἡ ἀπομάκρυνσις εἶναι ἀπαραίτητος, διὰ νὰ καταστῇ τοῦτο ἐμπορεύσιμον. Εἰς τὴν οὐσίαν πρόκειται περὶ δουνίτου πλουσίου εἰς χρωμίτην. Ὁ χαρακτηρισμὸς τοῦ δουνίτου τούτου ὡς μεταλλεύματος, μὲ ἄλλους λόγους, ἢ ἐλαχίστη παραδεκτὴ περιεκτικότης εἰς  $\text{Cr}_2\text{O}_3$  εἶναι βεβαίως θέμα καθαρῶς οἰκονομικόν.

Κοιτάσματα χρωμίτου ὡς τὰ ἀνωτέρω ἀπαντοῦν εἰς μέγαν ἀριθμὸν ἐντὸς τῶν ὑπερβασικῶν πετρωμάτων τοῦ συμπλέγματος τοῦ Τροόδου. Παρατηρεῖται εὐθὺς ἀμέσως, ὅτι ἡ μεταλλοφορία παρουσιάζεται ὑπὸ μορφήν σωμάτων μικρῶν συνήθως διαστάσεων καὶ ποικίλων σχημάτων. Εἰς ὅλας δὲ σχεδὸν τὰς περιπτώσεις τὰ μεταλλοφόρα σώματα εὐρίσκονται συγκεντρωμένα ἐντὸς στενοῦ καὶ ἐπιμήκους ὀρίζοντος μὲ συγκεκριμένα γεωμετρικὰ χαρακτηριστικά. Οὕτω, ὀμιλοῦμεν περὶ τῶν μεταλλοφόρων ὀριζόντων Κοκκινορότσου, Καννουρῶν, Χατζηπαύλου κλπ.

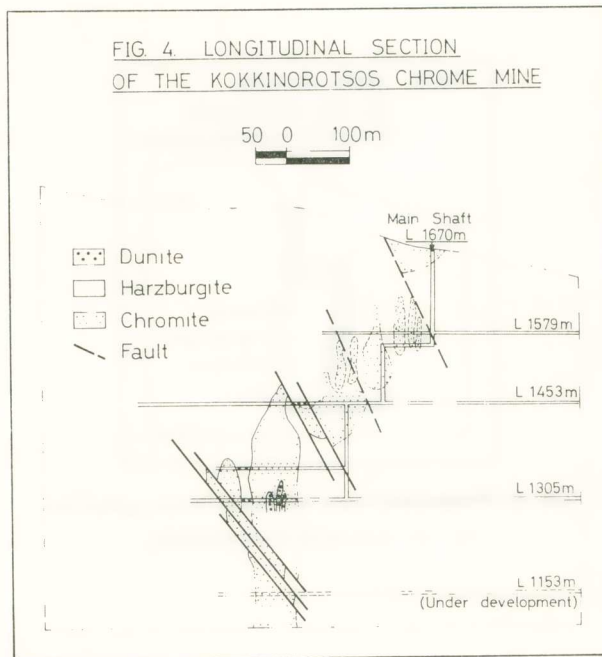
Καὶ εἰς τοὺς τρεῖς ὡς ἄνω ὀρίζοντας διεξάγονται σήμερον ἐντατικά ἔρευναι, ἐνῶ ταυτοχρόνως προωθεῖται ἡ παραγωγικὴ δραστηριότης. Οἱ γεωλογικοὶ χάρται τῶν εἰκ. 2 καὶ 3 παρέχουν λεπτομερείας ἐπὶ τῆς θέσεως, τῆς μορφῆς καὶ τῆς συστάσεως τῶν ὀριζόντων τούτων. Αἱ τομαὶ τῶν εἰκ. 4, 5 καὶ 6 συμπληροῦν τὰς



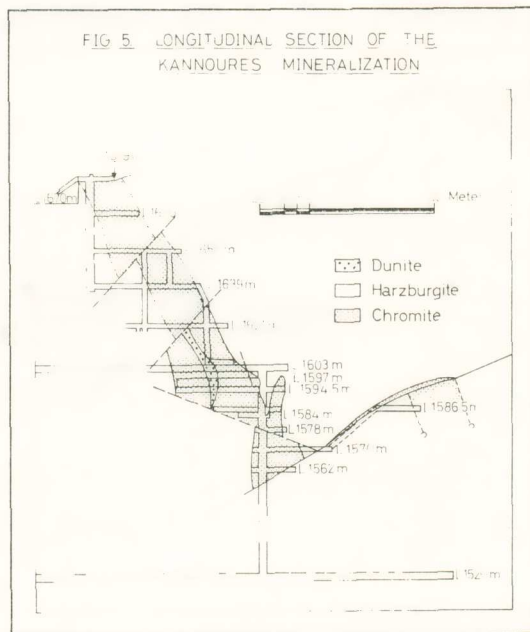
Εικ. 2. Γεωλογικός χάρτης τών χρωμιτοφόρων οριζόντων  
Κοκκινόροτσου και Καννουρών.



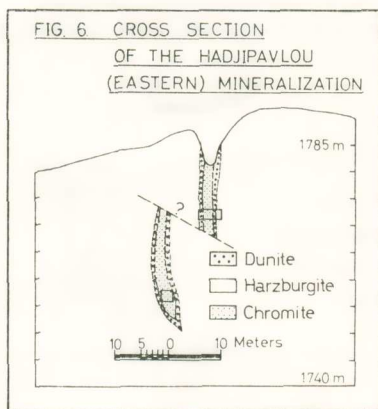
Εικ. 3. Γεωλογικός χάρτης της χρωμιτοφόρου περιοχής Χατζηπαύλου.



Εικ. 4. Γεωλογική τομή συγκεντρώσεων χρωμίτου εις την περιοχήν Κοκκινόροτσου.



Εικ. 5. Γεωλογική τομή συγκεντρώσεων χρωμίτου  
είς την περιοχή Καννουρών.



Εικ. 6. Γεωλογική τομή συγκεντρώσεων χρωμίτου  
είς την περιοχή Χατζηπαύλου.



λεπτομερείας αὐτὰς μὲ ἐνδιαφέροντα πραγματικά στοιχεῖα, ἀφορῶντα εἰς τὴν μορφὴν, τὸ μέγεθος, τὴν σύστασιν κλπ. τῶν εἰς αὐτοὺς ἐγκλειομένων χρωμιτοφόρων σωμάτων.

Εἶναι ἐνδιαφέρον νὰ σημειωθῆ, ὅτι οἱ μεταλλοφόροι ὀρίζοντες ἀκολουθοῦν κατὰ τὸ μᾶλλον ἢ ἥττον τὴν ἐπαφὴν χαρτζβουργίτου - δουνίτου. Ὁ τελευταῖος παρουσιάζεται ὡς διακεκομμένη λιθολογικὴ φάσις ἐντὸς τῆς μάζης τοῦ χαρτζβουργίτου. Ἡ φάσις δὲ αὐτὴ φαίνεται ἀρρήκτως συνδεδεμένη μετὰ τοῦ χρωμίτου. Πράγματι, ὅλα τὰ χρωμιτοφόρα σώματα περιβάλλονται πάντοτε ὑπὸ δουνίτου καὶ τοῦτο ἀποτελεῖ διαπίστωσιν ὑψίστης σπουδαιότητος διὰ τὴν πρακτικὴν καθοδήγησιν τῆς ἐρεῦνης.

Ὁ ὀρίζων τοῦ Κοκκινορότσου εἶναι ὁ κατὰ πολὺ σημαντικώτερος τῶν μέχρι σήμερον γνωστῶν. Περιέχει μέγαν ἀριθμὸν σωμάτων πλουσίου καὶ πτωχοῦ μεταλλεύματος. Ἀποτελεῖ, πρὸς τὸ παρόν, τὸ κυριώτερον κέντρον παραγωγικῆς καὶ ἐρευνητικῆς δραστηριότητος καὶ κατὰ συνέπειαν ἐνδιαφέρον πεδίου συγκεντρώσεως στοιχείων εἰς ὅ,τι ἀφορᾷ τὰ γεωμετρικά, χημικά κλπ. χαρακτηριστικά τῆς μεταλλοφορίας.

Εἰς τὸν ὀρίζοντα τοῦ Κοκκινορότσου πολλὰ μικρὰ χρωμιτοφόρα σώματα εὐρίσκονται ἐντὸς τῆς μεταβατικῆς Ζώνης τῆς ἐπαφῆς τοῦ χαρτζβουργίτου - δουνίτου. Τὰ κυριώτερα ὅμως σώματα ἀπαντοῦν ἐντὸς τοῦ δουνίτου. Αἱ διαστάσεις τῶν σωμάτων κυμαίνονται ἐντὸς εὐρυτάτων ὁρίων. Συναντῶνται σώματα ἀσημάντου ὄγκου, γειτνιάζοντα μὲ σώματα πολλῶν δεκάδων χιλιάδων τόννων. Χαρακτηριστικὰ παραδείγματα παρέχει ἡ τομὴ τῆς εἰκ. 4.

Ἀπὸ ἀπόψεως σχήματος τὰ μεταλλοφόρα στρώματα τοῦ Κοκκινορότσου παρουσιάζουν μεγάλην ποικιλίαν. Πεπλατυσμένοι κανονικοὶ φακοὶ μὲ σαφῆ παράταξιν καὶ κλίσιν, εἶναι συνήθεις εἰς τὴν μεταβατικὴν ζώνην ἐπαφῆς χαρτζβουργίτου - δουνίτου. Πολυπλοκωτέραν ὄψιν ἐμφανίζουν κυρίως τὰ ὄγκωδη σώματα, πὸν ἀπαντοῦν ἐντὸς τοῦ δουνίτου. Ἐκεῖ ἐπικρατεῖ ὁ τύπος ἀνωμάλου ὄγκου, τοῦ ὁποίου, ἢ θέσις εἰς τὸν ᾧρον καθορίζεται μόνον διὰ τοῦ ἄξονός του.

Κατὰ μῆκος τοῦ μεταλλοφόρου ὀρίζοντος τοῦ Κοκκινορότσου ὁ χαρτζβουργίτης παρουσιάζει ἐνίοτε ταινιώδη δομὴν. Εἰς τὴν μεταβατικὴν ζώνην, ἢ ὁποία παρεμβάλλεται, ἡ δομὴ αὐτὴ μεταπίπτει εἰς ἐναλλαγὰς δουνίτου - χαρτζβουργίτου ἐναρμονιζομένης μετ' αὐτῆς. Ὑπάρχει σύμπτωσης τῆς διευθύνσεως καὶ κλίσεως τῶν ταινιῶν καὶ τῶν ἐναλλαγῶν μὲ τὰς ἀντιστοίχους τῶν μεταλλοφόρων σωμάτων. Ἀνάλογος σύμπτωσης διαπιστοῦται μετὰ τοῦ ἄξονος τῶν σωμάτων τύπου ἀνωμάλου ὄγκου καὶ τῶν διαμηκύνσεων (lineations) ἐντὸς τοῦ χρωμίτου. Τοιαῦται συμπτώσεις παρατηροῦνται π. χ. εἰς τὰς ἐμφανίσεις παρὰ τὸ Κεντρικὸν φρέαρ τοῦ

Κοκκινορότσου, ὅπου ἡ ταινωδῆς δομὴ τοῦ χαρτζβουργίτου εἶναι καλῶς ἀνεπτυγμένη μὲ διεύθυνσιν Β - Ν καὶ κλίσιν πρὸς ἀνατολὰς<sup>1</sup>.

Οἱ χρωμίται τοῦ Τροόδου εἶχον γενικῶς μικροκρυσταλλικὴν ἕως μεσοκρυσταλλικὴν ὑφήν. Οἱ κρύσταλλοι ἀνεδροὶ ἕως ὑποἀνεδροὶ (subhedral) ἐμφανίζονται ὡς σφαιρικοὶ κατὰ τὸ μᾶλλον ἢ ἦττον κόκκοι, διαμέτρου 1 μέχρι 5 mm. Πολύ σπανίως ἀπαντοῦν κόκκοι μεγαλύτεροι τῶν 5 mm. Τοὺς κρυστάλλους τοῦ χρωμίτου συνοδεύει πάντοτε ἐν ἐντόνως σερπεντινωμένον ὑλικόν, ὅπου ἀφθονεῖ ὁ ὀλιβίνης ἐνῶ οἱ πυρόξενοι ἀπουσιάζουν ὀλοσχερῶς. Πρόκειται προφανῶς περὶ ἀρχικοῦ δουνίτου.

Ἀναλόγως τοῦ μεγέθους τῶν κόκκων τοῦ χρωμίτου, τῆς διατάξεως καὶ τῆς ποσότητός των ἐν σχέσει πρὸς τὴν διάταξιν καὶ τὴν ποσότητα τοῦ συνδρομοῦ, ἀναπτύσσονται εἰς τὸ μετάλλευμα διάφοροι δομαί. Κυριαρχοῦν βασικῶς δύο τύποι μεταλλεύματος: ὁ τύπος διασπάρτου καὶ ὁ τύπος συμπαγοῦς χρωμίτου. Προοδευτικὴ μετάβασις ἀπὸ τὸν συμπαγῆ πρὸς τὸν διάσπαρτον χρωμίτην εἶναι συνήθης καὶ παρατηρεῖται κυρίως εἰς τὴν περιφέρειαν τῶν πλουσίων σωματίων. Ὁ συμπαγῆς χρωμίτης παρουσιάζει τυπικὰς κατακλαστικὰς δομὰς ποὺ ὑποδηλοῦν κινήσεις μάζης προκαλοῦσας θραῦσιν τῶν κόκκων. Δομαί ὅπως ἡ σφαιρική (nodular) καὶ ἡ ζωνώδης (orbicular) ἀπαντοῦν καὶ εἰς τὴν περίπτωσιν τῶν χρωμιτῶν τοῦ Τροόδου. Ἡ σφαιρική δομὴ εἶναι μᾶλλον συνήθης καὶ ἐκφράζεται ὑπὸ παραμορφωμένων σφαιρῶν χρωμίτου, διαμέτρου 3 ἕως 15 mm ἐντὸς μάζης ὀλιβίνου. Πολύ σπανιωτέρα εἶναι ἡ ζωνώδης (orbicular) δομὴ, ἡ ὁποία λαμβάνει τὴν μορφήν λεπτῶν δακτυλίων χρωμίτου μὲ δουνίτην ὡς ἔγκλεισμα. Ἄλλαι δομαί εἶναι καὶ ἐκεῖναι ὅπου σφαιραὶ δουνίτου περιβάλλονται πλήρως ὑπὸ χρωμίτου (occluded-silicate) ὡς ἐπίσης καὶ αἱ δομαί εἰς τὰς ὁποίας ὁ χρωμίτης παρουσιάζεται ὑπὸ μορφήν δικτύου (chromite-net).

Ὡρισμέναι παρατηρήσεις σχετικαὶ μὲ τὰς ὡς ἄνω δομὰς παρέχουν χρησίμους πληροφορίας εἰς ὅ,τι ἀφορᾷ τὰς παραμορφωτικὰς ἐπιδράσεις ποὺ ἐξησκήθησαν ἐπὶ τῆς μεταλλοφορίας. Οὕτω αἱ κατακλάσεις τοῦ συμπαγοῦς μεταλλεύματος, αἱ ὁποῖαι ἀντιπροσωπεύονται σήμερον ὑπὸ συστήματος παραλλήλων μικρορωγμῶν πληρωμένων μὲ σερπεντίνην, ἀποκαλύπτουν τὴν δρᾶσιν ἐλκτικῶν δυνάμεων. Τοῦτο ἐνισχύεται καὶ ἀπὸ τὴν παραμόρφωσιν τῶν κονδύλων χρωμίτου τῆς σφαιρικής δομῆς, οἱ ὁποῖοι παρουσιάζουν διαμήκυσιν καὶ διασχίζονται ὑπὸ μικρορωγμῶν καθέτων πρὸς αὐτήν.

1. Ἡ διεύθυνσις Β - Ν εἶναι τοπική.

Σύνδρομα τοῦ χρωμίτου εἰς τὰ μεταλλεύματα τοῦ Τροόδου εἶναι ὁ ὀλιβίνης, σερπεντίνης καὶ ἀντιγορίτης. Σπανιώτατα ἀπαντοῦν ἐντὸς τοῦ μεταλλεύματος κόνδυλοι αὐτοφουῶς χαλκοῦ. Παρατηρεῖται ὀλοσχερῆς σχεδὸν ἔλλειψις πυροξένων. Κατὰ συνέπειαν, τὸ μέταλλευμα φαίνεται νὰ προέρχεται ἀπὸ ἐξαιρετικὴν συγκέντρωσιν χρωμίτου ἐντὸς ἐνὸς ἀρχικοῦ δουνίτου. Πρόκειται περὶ τοῦ δουνίτου ὁ ὁποῖος συνεχίζεται πέραν τοῦ μεταλλεύματος καὶ περιβάλλει, ὡς εἶδομεν, τοῦτο. Οὐδὲν φαινόμενον μετασωματώσεως παρατηρεῖται εἰς τὰς ἐπαφὰς μετὰ τοῦ χαρτζβουργίτου ἐντὸς τοῦ ὁποῖου ὁ δουνίτης πάντοτε εὐρίσκεται.

Ἀπὸ ὀρυκτολογικῆς λοιπὸν ἀπόψεως τὸ μέταλλευμα ἐμφανίζεται ὡς ἐν μίγμα ἀποτελούμενον βασικῶς ἀπὸ χρωμίτην μὲ ποικιλοῦσας ἀναλογίας ὀλιβίνου καὶ ἀντιγορίτου. Αἱ μορφολογικαὶ σχέσεις μετὰ τῶν πυριτικῶν τούτων ὀρυκτῶν καὶ τοῦ χρωμίτου εἶναι ἐνδιαφέρουσαι. Ὁ χρωμίτης παρουσιάζεται, ὡς ἐπὶ τὸ πλεῖστον, ὑπὸ μορφὴν ἀνεξαρτήτων κρυστάλλων. Συνδυασμοὶ ὅπως χρωμίτου καὶ ὀλιβίνου δὲν εἶναι ἀσυνήθεις. Ὁ τελευταῖος περιβάλλει καὶ ἐνίοτε διασχίζει τὸν χρωμίτην, ἄλλοτε ὅμως ἀπαντᾷ ὡς ἔγκλεισμα ἐντὸς τοῦ κρυστάλλου τοῦ χρωμίτου. Ἐκ τῶν παρατηρήσεων αὐτῶν συνάγεται, ὅτι ἡ κρυστάλλωσις τοῦ χρωμίτου προηγεῖται ἐκείνης τοῦ ὀλιβίνου, καίτοι σημαντικὴ ἐπικάλυψις μετὰ τῶν πρέπει νὰ θεωρῆται ὡς βεβαία.

Εἰς τὸ σημεῖον αὐτὸ θὰ πρέπει νὰ παρατηρηθῆ, ὅτι αἱ ἀρχικαὶ αὐταὶ μορφολογικαὶ σχέσεις δὲν εἶναι πάντοτε σαφῶς ὁραταὶ λόγῳ τῆς μεταγενεστέρως σερπεντινιώσεως τῆς δουνιτικῆς μάζης. Ὁ ἐξ αὐτῆς προκύπτων σερπεντίνης πληροῦ τὰς τυχὸν ἐγκολλώσεις καὶ τὰς ρωγμὰς τῶν κρυστάλλων τοῦ χρωμίτου. Αἱ τελευταῖαι παρουσιάζουν, ὡς ἤδη ἀνεφέρθη, συγκεκριμένον προσανατολισμὸν ποὺ ὑποδηλοῦ τὴν ἐπίδρασιν μεταγενετικῶν δυνάμεων ὠρισμένης κατευθύνσεως.

Ἀντιθέτως πρὸς τὴν ὀρυκτολογικὴν σύνθεσιν, ἡ χημικὴ σύστασις τῶν χρωμιτῶν τοῦ Τροόδου κυμαίνεται ἐντὸς εὐρέων ὁρίων. Συμφώνως πρὸς τὸν Greenbaum (1972), ὁ ὁποῖος προέβη εἰς λεπτομερῆ διερεύνησιν τῆς συστάσεως ταύτης δι' ἀναλύσεως δειγμάτων ἀπὸ 64 διαφόρους θέσεις, ἢ εἰς  $\text{Cr}_2\text{O}_3$  περιεκτικότης εὐρίσκεται μετὰξὺ 34,6 καὶ 62,7% ἢ δὲ σχέσις  $\text{Cr}/\text{Fe}$  μετὰξὺ 2,02 καὶ 4,08. Σημειωτέον ὅτι τὸ παραγόμενον ἐκ τῶν κοιτασμάτων τοῦ Κοκκινορότσου ἐμπορικὸν συμπύκνωμα ἔχει περιεκτικότητα εἰς  $\text{Cr}_2\text{O}_3$  45 ἕως 50,9% καὶ σχέσιν  $\text{Cr}/\text{Fe}$  2,4 ἕως 2,9.

#### ΤΟ ΠΡΟΒΛΗΜΑ ΤΗΣ ΓΕΝΕΣΕΩΣ

Ἡ γένεσις τῶν χρωμιτοφόρων κοιτασμάτων τοῦ Τροόδου εἶναι στενῶς συνδεδεμένη μὲ τὸν σχηματισμὸν τῶν ὑπερβασικῶν πετρωμάτων, τῶν ὁποίων ἀπο-

τελοῦν ἀναπόσπαστον μέλος. Διὰ τὴν καλυτέραν ἀντίληψιν τοῦ τρόπου γενέσεως τῶν κοιτασμάτων τούτων καθίσταται ἐπομένως ἀπαραίτητος ἡ ἀναζήτησις τῆς προελεύσεως τῶν ἐν λόγῳ πετρωμάτων καὶ ἡ διευκρίνησις τοῦ μηχανισμοῦ σχηματισμοῦ των.

Τὸ σύμπλεγμα τῶν πλουτωνίων πετρωμάτων τοῦ Τροόδους ἀνήκει, ὡς εἶδομεν, εἰς τὸν ἀλπικὸν τύπον συμπλεγμάτων. Τὰ συμπλέγματα ταῦτα, χαρακτηριζόμενα ἀπὸ τὸν συνδυασμὸν ὑπερβασικῶν, βασικῶν καὶ οὐδετέρων πετρωμάτων, ἐμφανίζονται ὡς συνήθη ἐπεισόδια τῶν ἀλπικῶν ὀρογενέσεων. Ἀναφορικῶς μετὸν σχηματισμὸν των, ἡ πλειονότης τῶν γεωλόγων δέχεται ὅτι τὰ ἐν λόγῳ συμπλέγματα συνδέονται μετὸν διαφορισμὸν βασαλτικοῦ μάγματος (sima) ποῦ προέρχεται ἀπὸ τὸ ἀνώτερον τμήμα τοῦ ὑποκειμένου τοῦ σιαλικοῦ φλοιοῦ μανδύα, μετὰ ἄλλους λόγους ἀπὸ τὰ βαθύτερα τμήματα τῆς λιθοσφαίρας. Τὰ ὑπερβασικά πετρώματα θεωροῦνται προϊόντα τῆς κλασματικῆς κρυσταλλώσεως τοῦ ἀρχικοῦ τούτου μάγματος, τὰ ὁποῖα εἰσέδυσαν εἰς τὴν θέσιν ὅπου σήμερον εὐρίσκονται ὑπὸ μορφὴν (crystal mush) παχυρρεύστου κρυσταλλικῆς φάσεως, ἐνὸς εἴδους πολφοῦ κρυστάλλων, Bowen (1928).

Εἰδικώτερον εἰς ὅ,τι ἀφορᾷ τὸ πλουτωνίον σύμπλεγμα τοῦ Τροόδους, ὅλαι αἱ προταθεῖσαι θεωρίαι ἔχουν ὡς κοινὴν βάσιν τὴν ὑπόθεσιν γενέσεως τῶν ὑπερβασικῶν μελῶν ἐκ τῆς ὡς ἄνω ἰδιομόρφου φάσεως. Οἱ Gass καὶ Masson - Smith (1963) ἀποδίδουν τὸν σχηματισμὸν τοῦ Τροόδους εἰς τὴν ὑπὸ τὴν ἐπίδρασιν τεκτονικῶν δυνάμεων διεσδύσιν μιᾶς τοιαύτης φάσεως, ἡ ὁποία ἀνεπτύχθη ἐντὸς τοῦ ἀνωτέρου τμήματος τοῦ μανδύα. Ὁ Bear (1966) ἐκφράζει τὴν ἄποψιν ὅτι οἱ πλουτωνιοὶ σχηματισμοὶ τοῦ Τροόδους προέκυψαν ἐκ ταυτοχρόνου διεσδύσεως ἡμιστεροποιημένης παχυρρεύστου φάσεως κρυστάλλων καὶ ἐνὸς thoeleitic μάγματος, τὸ ὁποῖον ἔδωσε τὰ περιφερειακά, ὀλιγώτερον βασικά, μέλη τοῦ συμπλέγματος.

Βραδύτερον οἱ Moores καὶ Vine (1971) δέχονται καὶ πάλιν τὴν ὑπόθεσιν τῆς πολφώδους κρυσταλλικῆς φάσεως διὰ τὴν γένεσιν τοῦ δουνίτου καὶ τοῦ χαρτζβουργίτου. Ὁ Greenbaum (1972) ἐκφράζει τὴν ἄποψιν, ὅτι μόνον ὁ χαρτζβουργίτης προέρχεται ἀπ' αὐτὴν κατ' εὐθείαν, θεωρεῖ δὲ τὰ ἄλλα πετρώματα ὡς sensu-stricto μαγματικά. Ὁ George (1975, 1978) θεωρεῖ καὶ πάλιν τὸν χαρτζβουργίτην ὡς τὸ πυρίμαχον κατάλοιπον (refractory residium), τὰ δὲ ὑπόλοιπα πετρώματα ἰδιαίτερος τοὺς χρωμίτας καὶ τὸν δουνίτην, ὡς σωριτικὰ πετρώματα (cumulates). Περαιτέρω ὁ συγγραφεὺς αὐτὸς σημειώνει τὴν παρουσίαν ἰσχυρῶν ἐνδείξεων ἐπιδράσεως παραμορφωτικῶν δυνάμεων πρὸ τῆς ὀλοσχεροῦς στερεοποίησης τῶν ὑπερβασικῶν πετρωμάτων.

Παραμένοντες ἐντὸς τοῦ πλαισίου τῆς ὡς ἄνω ὁμοφώνου θέσεως εἰς ὅ,τι ἀφορᾷ τὸν σχηματισμὸν τῶν ὑπερβασικῶν πετρωμάτων τοῦ πλουτωνίου συμπλέγματος καὶ λαμβάνοντες ὑπ' ὄψιν τὰς παρατηρήσεις, αἱ ὁποῖαι ἐξετέθησαν καὶ ἐσχολιάσθησαν εἰς τὰς προηγηθείσας παραγράφους, προτείνομεν τὸ κατωτέρω πρότυπον διὰ τὴν ἐρμηνείαν τῆς γενέσεως τοῦ πλουτωνίου συμπλέγματος τοῦ Τροόδου καὶ τῶν ἐν αὐτῷ ἐγκλειομένων χρωμιτικῶν κοιτασμάτων :

Διαταραχαὶ τεκτονικῆς πιθανώτατα φύσεως, προεκάλεσαν σημαντικὴν τοπικὴν αὔξησιν τῆς θερμοκρασίας μὲ ἀποτέλεσμα τὴν δημιουργίαν ἐκτεταμένης μαγματικῆς ἐστίας ἐντὸς τῆς ζώνης *sima*, παρὰ τὴν βάσιν τῆς λιθοσφαίρας. Τὸ ἀρχικὸν τοῦτο μάγμα, βασαλτικοῦ τύπου, εὐρέθη, ἐν συνεχείᾳ, ὑπὸ συνθήκας βραδυτάτης ψύξεως, ἀπόρροια τῆς ὁποίας ὑπῆρξεν ὁ διαφορισμὸς αὐτοῦ διὰ τῆς διαδικασίας τῆς κλασματικῆς κρυσταλλώσεως.

Κατὰ τὴν κρυστάλλωσιν ταύτην ἐσχηματίσθησαν κατ' ἀρχὰς οἱ κρύσταλλοι τῶν δυστηκτοτέρων ὀρυκτῶν ὅπως ὁ χρωμίτης, ὁ ὀλιβίνης καὶ οἱ πυρόξενοι. Διὰ καθιζήσεως τῶν ὀρυκτῶν τούτων, τὸ μάγμα διεχωρίσθη εἰς δύο συγκεκριμένας φάσεις. Εἰς τὸ κατώτερον μέρος τοῦ μαγματικοῦ θαλάμου συνεκεντρώθη πολφώδης παχύρρευστος μᾶζα περιέχουσα τοὺς καταβυθισθέντας κρυστάλλους χρωμίτου, ὀλιβίνου καὶ πυροξένου, δηλαδὴ τὰ συστατικὰ ὀρυκτὰ τοῦ περιδοτίτου. Ὑπεράνω τῆς μᾶζης αὐτῆς παρέμεινε τὸ κατάλοιπον τοῦ ἀρχικοῦ βασαλτικοῦ μάγματος, τοῦ ὁποίου ἡ σύστασις εἶχε φυσικὰ ἀλλοιωθῆ ἰσχυρῶς τοῦ ἀποχωρισμοῦ τῶν προαναφερθέντων ὀρυκτῶν.

Εἰς τὸ σημεῖον αὐτὸ τῆς ἐξελίξεως ἐπῆλθε νέα διαταραχὴ τῆς τεκτονικῆς καταστάσεως εἰς τὸν χώρον τοῦ μαγματικοῦ θαλάμου. Ὑπὸ τὴν ἐπίδρασιν πίεσεων ἢ γεωμετρίας αὐτοῦ μετεβλήθη. Ἡ εἰς τὸν πυθμὲνα του συγκεντρωμένη πολφώδης κρυσταλλικὴ μᾶζα, ἀπωθήθη ὑψηλότερον ἐντὸς τῆς λιθοσφαίρας καὶ τὸ ὑπερκείμενον αὐτῆς μαγματικὸν κατάλοιπον διέρρευσε πέραξ τοῦ σχηματισθέντος ὑπὸ τῆς μᾶζης αὐτῆς πυρῆνος.

Ἡ διαταραχὴ ὅμως αὐτὴ ἐπέφερε, σὺν τοῖς ἄλλοις, ἀποτόμους καὶ οὐσιαστικὰς μεταβολὰς εἰς τὰς ὑφισταμένας συνθήκας. Ἡ πτώσις τῆς θερμοκρασίας κατέστη ταχύτερα, ἢ δὲ κατανομή της πολυπλοκωτέρα. Ὑπὸ τὰς νέας αὐτὰς συνθήκας ὁ πυρῆν, ἀποτελούμενος ἀπὸ δύστηκτα ὑλικά ἐστερεοποιήθη σχεδὸν ἀμέσως ἐνῶ τὸ πέραξ αὐτοῦ μαγματικὸν κατάλοιπον συνέχιζε νὰ διατηρῆται εἰς ρευστὴν κατάστασιν ἐπὶ μακρὸν ἀκόμη χρόνον, εἰς τρόπον ὥστε νὰ ὑπόκειται εἰς περαιτέρω διαφορισμὸν. Παραλλήλως ὅμως μὲ τὸν διαφορισμὸν αὐτόν, δευτερεύοντες τοπικοὶ διαφορισμοὶ ἐλάμβαναν ἐπίσης χώραν ἐντὸς τῆς μᾶζης τοῦ πυρῆνος, εἰς

θέσεις ὅπου, λόγω ἐξαιρετικῶς ὑψηλῶν θερμοκρασιῶν, προεκλήθησαν ἀνατήξεις καὶ ἐδημιουργήθησαν προϋποθέσεις εὐνοοῦσαι τὴν ἀνάπτυξιν τιοούτων διαφορισμῶν ἐντὸς τοῦ ἐν λόγω πυρῆνος.

Τὸ ἀνωτέρω πρότυπον παρέχει τὴν εὐχέρειαν ἱκανοποιητικῆς ἐρμηνείας τῶν σχετικῶν μὲ τὸ πλουτώνιον σύμπλεγμα τοῦ Τροόδου παρατηρήσεων καὶ ἐπιτρέπει τὴν καλύτεραν ἀντίληψιν τοῦ τρόπου γενέσεως τῶν ἐν αὐτῷ ἐγκλειομένων χρωματικῶν κοιτασμάτων.

Εἰς τὰ πλάισια τοῦ ἐν λόγω προτύπου τὰ ὑπερβασικὰ πετρώματα τοῦ Κέντρου τοῦ συμπλέγματος, δηλαδὴ οἱ περιδοτῖται, ἀντιστοιχοῦν εἰς τὴν διεισδύσαν ὑψηλότερον ἐντὸς τῆς λιθοσφαίρας καὶ ταχέως στερεοποιηθεῖσαν πολφώδη φάσιν τῶν κρυστάλλων χρωμίτου, ὀλιβίνου, καὶ πυροξένου πὸν ἀνεπτύχθη καὶ διεχωρίσθη ἐντὸς τῆς ἀρχικῆς μαγματικῆς ἐστίας. Οἱ πέριξ τῶν ὑπερβασικῶν τούτων πετρωμάτων διατεταγμένοι γάββροι μὲ τοὺς συνοδεύοντας αὐτοὺς τροντζεμίτας (trondjemites) ἀντιπροσωπεύουν τὰ προϊόντα τοῦ περαιτέρω διαφορισμοῦ τοῦ μαγματικοῦ καταλοίπου, τὸ ὅποιον συνώδευσε τὴν διείσδυσιν τῆς φάσεως ταύτης εἰς τὴν νέαν αὐτῆς θέσιν. Πρόκειται δηλαδὴ περὶ τῶν προϊόντων ἑνὸς δευτέρου σταδίου διαφορισμοῦ πὸν ἔλαβε χώραν ἐκτὸς τοῦ χώρου τῆς ἀρχικῆς μαγματικῆς ἐστίας.

Τέλος, τὰ κοιτάσματα τοῦ χρωμίτου καὶ οἱ δουνιτικαὶ παρεμβολαὶ ἐντὸς τοῦ χαρτζβουργίτου εἶναι τὰ ἀποτελέσματα τῶν μεταγενεστέρων τοπικῶν διαφορισμῶν ἐντὸς τοῦ πυρῆνος. Ὅπου διὰ τεκτονικοὺς ἢ ἄλλους λόγους, ἐσημειώθησαν ἀπὸτομοὶ ἀνυψώσεις τῆς θερμοκρασίας, εἶναι δυνατὸν νὰ ἔλαβον χώραν τοπικαὶ ἀνατήξεις ἐξαφανίζουσαι τοὺς κρυστάλλους τοῦ πυροξένου καὶ εὐνοοῦσαι τὸν διαχωρισμὸν τῶν κρυστάλλων ὀλιβίνου καὶ χρωμίτου. Ὁ τελευταῖος, συγκεντρούμενος εἰς τὸν πυθμῆνα τῶν τοπικῶν αὐτῶν ἐστιῶν, ἔδωσε τὰς χρωματικὰς συγκεντρώσεις καὶ τὸν δουνίτην. Ὑπὸ τὰς συνθήκας αὐτὰς θὰ πρέπει νὰ ὑπάρχη συσχετισμὸς μεταξὺ τοῦ ὄγκου τῆς μεταλλοφορίας καὶ τοῦ ὄγκου τοῦ συνοδεύοντος αὐτὴν δουνίτου, γεγονὸς πὸν ἐπιβεβαιοῦται εἰς τὴν πρᾶξιν.

Ἀπόρροια τοῦ ἀνωτέρω τρόπου σχηματισμοῦ εἶναι ἡ θέσις τῶν κοιτασμάτων τοῦ χρωμίτου ὡς πρὸς τὰς ἐπαφὰς τοῦ δουνίτου. Προκειμένου περὶ δουνιτικοῦ ὀρίζοντος σημαντικοῦ σχετικῶς πάχους ἢ μία τῶν δύο ἐπαφῶν, ὁ ἄλλοτε πυθμὴν τῆς τοπικῆς ἐστίας διαφορισμοῦ, εἶναι, ἐκ τῶν πραγμάτων ἐντονώτερον, μεταλλοφόρος. Εἰς ἐπιβεβαίωσιν τοῦ συμπεράσματος τούτου ἀναφέρεται ἡ περίπτωσις τοῦ δουνιτικοῦ ὀρίζοντος τοῦ Κοκκινορότσου, τοῦ ὁποίου τὸ πάχος εἶναι τῆς τάξεως τῶν 50 m. Ὁ ὄγκος τῆς μεταλλοφορίας φαίνεται νὰ εὐρίσκεται παρὰ

την ανατολικήν αὐτοῦ ἐπαφήν, ἡ ὁποία προφανῶς ἀντιπροσωπεύει τὸν ἄλλοτε πυθμένα τῆς ἀντιστοίχου ἐστίας.

## S U M M A R Y

The Troodos Ophiolite Complex includes among other economically significant minerals, chromite deposits which have been under exploitation for a long time. Their successful exploration requires a thorough understanding of their present mode of occurrence as well as their genesis which must be intimately associated with the genesis of the whole complex and in particular the ultrabasic rocks.

The chrome bodies are found in association with hartzburgite and dunite rocks which form the core of the plutonic complex. Towards the periphery the rocks grade progressively into less basic types such as gabbros and granophyres.

The major geological characteristics for the complex such as its shape, composition, textures and the interrelationship between the different rock types indicate that it has strong alpine-type affinities.

The chromite bodies appear as small podiform shaped concentrations enclosed in dunitic envelopes and occurring mainly in the transition zone between the hartzburgite and the dunite. In fact all gradations exist between disseminated chromite grains in dunite and massive bodies. The massive ore has generally a cataclastic texture with strong development of pull-apart textures. The characteristic nodular, occluded-silicate and chromite-net textures are commonly found together with the rarer orbicular texture. In all cases the chromite lenses are concordant with the attitude of the dunitic envelope and the mineral banding in the enclosing hartzburgite. Chemically the ores vary from 34.6% to 62.7% in their  $\text{Cr}_2\text{O}_3$  content, with a ratio of Cr/Fe between 2.4 and 2.9.

With regard to the genesis all theories put forward consider the plutonic complex as the result of fractional crystallization of an ultrabasic crystal mush of upper mantle origin with the hartzburgite representing the refractory residuum and the rest of the rocks, as cumulates (Moores and Vine 1971, Breenbaum 1972 and 1978, and George 1975).

In view of the above general agreement on the origin of the plutonic complex and the data provided by detailed observations inside the various constituents of the ophiolitic complex the following explanation concerning its formation and that of the enclosed chromite concentrations is proposed: Disturbances of apparently tectonic origin resulted in the development of a large magmatic chamber within the SIMA zone. During a slow cooling this original magma was splitted in two different phases i. e. a. basic magma underlain by a more basic mush consisting mainly of olivine, pyroxene and chromite. Reactivation of the tectonic events caused the intrusion of both phases higher and brought about important changes in the geometry and the cooling conditions. As a result the mush phase solidified to form the present peridotites of the Troodos Complex, while the less basic phase, squeezed and disposed around this solid mass, continued to differentiate giving rise to the gabbro and other rocks of this Complex. By the time this second differentiation was proceeding local phenomena were producing, at places, melting of the underlying solid ultrabasic material favouring its differentiation into chromite and dunite.

The above explanation for the origin of the chromite bodies is in agreement with important field observations such as the interrelationship between the volume of chromite with that of the enclosing dunite and also the concentration of the chromite bodies in the lower, now eastern, boundary of the hartzburgite-dunite transition zone along which the local partial melting phenomena were taking place.

#### ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

1. L. M. Bear, The Evolution and Petrogenesis of the Troodos Complex. Ann. Report Geological Survey, Cyprus, for 1965, 26-37, 1966.
2. N. L. Bowen, The Evolution of Igneous Rocks. Princeton University Press. 332 p., 1928.
3. I. G. Gass and D. Masson-Smith, The Geology and Gravity Anomalies of the Troodos Massif, Cyprus. Phil. Trans. Royal Soc. London, A, Vol. 255, 417-467, 1963.
4. P. P. George, The Internal Structure of the Troodos Ultramafic Complex, Cyprus. Unpublished Ph. D. Thesis, State University of New York, U. S. A., 1975.



5. D. Greenbaum, The Geology and Evolution of the Troodos Plutonic Complex and Associated Chromite Deposits, Cyprus. Unpublished PHD. Thesis, University of Leeds, U. K., 1972.
6. ———, The Chromitiferous Rocks of the Troodos Ophiolite Complex, Cyprus. Econ Geol. Vol. 72, p. 1175, 1977.
7. E. M. Moores and F. J. Vine, The Troodos Massif, Cyprus and other Ophiolites as Oceanic Crust: Evaluation and Implications. Phil. Trans Roy. Soc. London, A, Vol. 268, p. 443 - 466, 1971.
8. T. P. Thayer, Critical Differences between Alpine-type and Stratiform Peridotite - Gabbro Complexes. 21<sup>st</sup> International Geological Congress, Copenhagen 1960, Repts pt. 13, p. 247 - 259, 1960.
9. R. A. M. Wilson, The Geology of the Xeros - Troodos Area, Memoir No 1, Geological Survey Cyprus, 1959.