

ΣΥΝΕΔΡΙΑ ΤΗΣ 12ΗΣ ΙΑΝΟΥΑΡΙΟΥ 1967

ΠΡΟΕΔΡΙΑ ΜΑΞ. Κ. ΜΗΤΣΟΠΟΥΛΟΥ

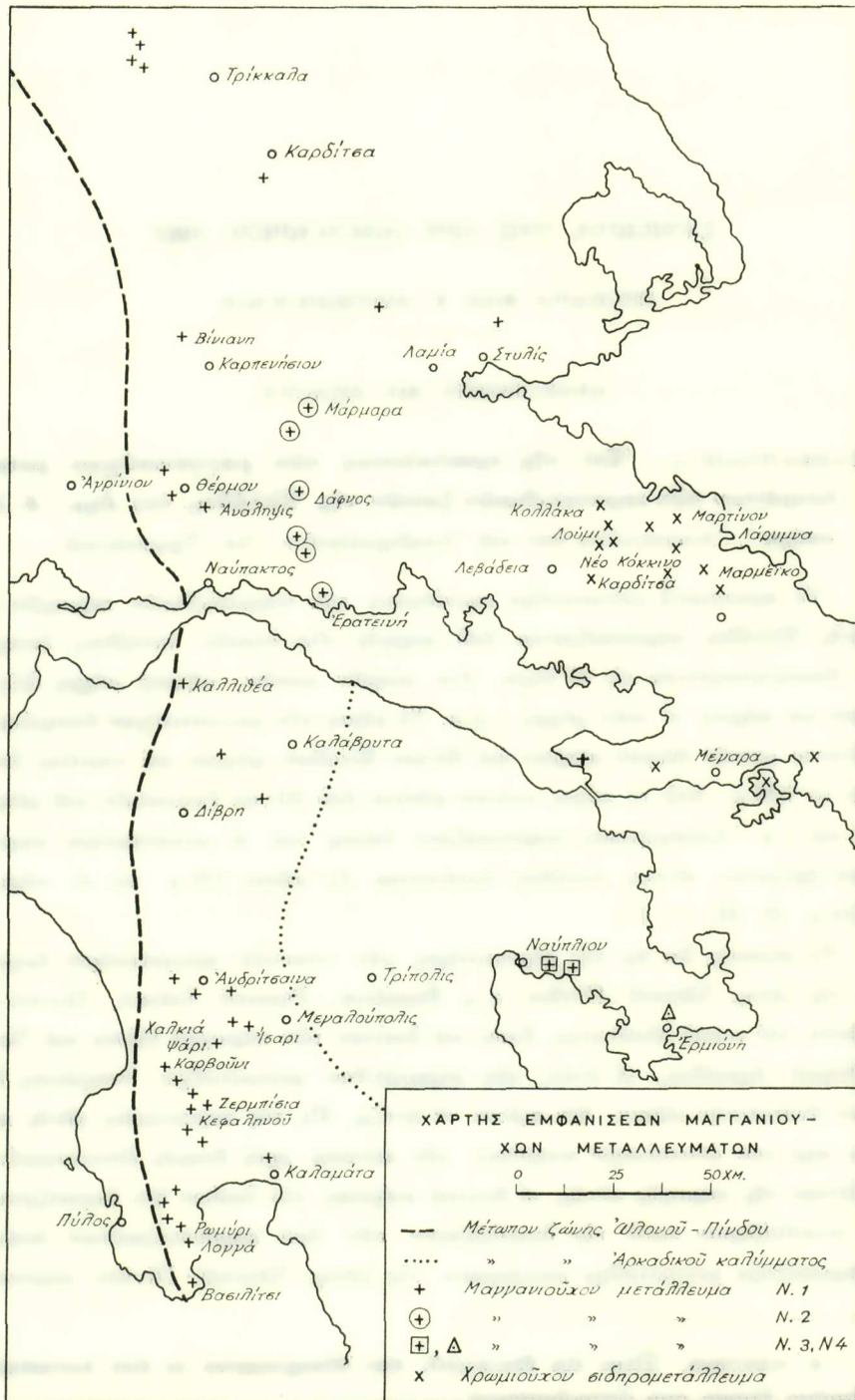
ΑΝΑΚΟΙΝΩΣΙΣ ΜΗ ΜΕΛΟΥΣ

ΚΟΙΤΑΣΜΑΤΟΛΟΓΙΑ.— **Ἐπὶ τῆς προελεύσεως τῶν μαγγανιούχων μεταλλευμάτων τῶν κερατολιθικῶν ζωνῶν τῆς Ἑλλάδος, ὑπὸ Δημ. Ἀ. Κισκύρα ***. Ἀνεκοινώθη ὑπὸ τοῦ Ἀκαδημαϊκοῦ κ. Ἰω. Τριγκαλινού.

Τὰ πρωτογενῆ μαγγανιούχα κοιτάσματα τῶν κερατολιθικῶν περιοχῶν τῆς Δυτικῆς Ἑλλάδος παρουσιάζονται ὑπὸ μορφὴν εἴτε λεπτῶν, συνήθως, ἐνστρώσεων ἀποσφηνουμένων εἰς τὰ ἄκρα, εἴτε μικρῶν φακῶν, μήκους μέχρις ὀλίγων μέτρων καὶ πάχους τὸ πολὺ μέχρις 1,5 μ. Τὸ μήκος τῶν μαγγανιούχων ἐνστρώσεων κυμαίνεται μεταξὺ ὀλίγων μέτρων καὶ ὀλίγων δεκάδων μέτρων καὶ σπανίως ὑπερβαίνει τὰ 100 μ., ἐνῶ τὸ πάχος τούτων φθάνει ἀπὸ ὀλίγων ἑκατοστῶν τοῦ μέτρου μέχρι καὶ 1 μ. Ἀποσφηνώσεις παρουσιάζουν ἐπίσης καὶ οἱ μεταλλοφόροι κερατολιθικοὶ ὄριζοντες, οἵτινες συνήθως ἐκτείνονται εἰς μήκος 100 μ. καὶ εἰς πάχος 9 ἕως 10 μ. (9, 10, 11, 17).

Τὸ γεγονός, ὅτι εἰς τὰς περισσότερας τῶν γνωστῶν μαγγανιούχων ἐμφανίσεων τῆς ζώνης Ὀλονοῦ - Πίνδου, π. χ. Βασιλίτσι, Ρεματιά, Χαλκιά, Ποντιὰ καὶ Καρβούνη τοῦ νομοῦ Μεσσηνίας, ὅπως καὶ ἐκείνων τῶν περιοχῶν Βάστα καὶ Ἰσαρι τοῦ Νομοῦ Ἀρκαδίας, αἱ ἐντὸς τῶν κερατολίθων μαγγανιούχοι ἐνστρώσεις δεικνύουν ἀνατολικὴν κλίσιν, δὲν πρέπει νὰ ξενίζη. Εἰς τὰς περιπτώσεις αὐτὰς πρόκειται περὶ τῶν ἀνατολικῶν περὺγων τῶν πάντοτε πρὸς δυσμὰς ἀνεστραμμένων ἀντικλίνων τῆς περιοχῆς αὐτῆς, αἱ δυτικαὶ πτέρυγες τῶν ὁποίων δὲν ἐμφανίζονται, διότι συνεθλίβησαν κατὰ τὴν διαμόρφωσιν τῶν ἐκεῖ παρουσιαζομένων λεπίων. Τὰ περισσότερα μαγγανιούχα κοιτάσματα τῆς ζώνης Ὀλονοῦ - Πίνδου παρουσιάζονται

* D. KISKYRAS, Über die Herkunft der Manganerze in den hornsteinführenden Zonen von Griechenland.



ζονται ἐξ ἄλλου εἰς τὰ κερατολιθικά στρώματα τοῦ ἄνω Κρητιδικοῦ, ὅπερ ἔχει καὶ πρακτικὴν σημασίαν, διότι ἡ ἀναζήτησις μαγγανιούχων μεταλλευμάτων θὰ περιορίζεται κυρίως εἰς τοὺς κερατολίθους, οἵτινες ὑπόκεινται κρητιδικῶν ἀσβεστολίθων ἢ ἄνω κρητιδικοῦ - παλαιοκαίνου φλύσχου.

ΓΕΝΕΣΙΣ ΤΩΝ ΜΑΓΓΑΝΙΟΥΧΩΝ ΜΕΤΑΛΛΕΥΜΑΤΩΝ ΤΗΣ ΔΥΤΙΚΗΣ ΕΛΛΑΔΟΣ

Ἡ διαπίστωσις μαγγανιούχων μεταλλευμάτων ἐντὸς τοῦ ἄνω κρητιδικοῦ τμήματος τῆς ζώνης Ὠλονοῦ - Πίνδου (8 καὶ 9) ἀποτελεῖ πολύτιμον στοιχεῖον διὰ τὴν μελέτην τῆς προελεύσεως αὐτῶν, καθόσον παρέχει τὴν δυνατότητα ἐντοπισμοῦ τοῦ χρόνου τῶν εὐνοϊκῶν συνθηκῶν διὰ τὸν σχηματισμὸν τῶν μαγγανιούχων αὐτῶν κοιτασμάτων.

Ἡ ὑποθαλασσία ἠφαιστειότης τοῦ ἄνω Κρητιδικοῦ τῆς ζώνης Ὠλονοῦ - Πίνδου περιορίζεται σχεδὸν ἀποκλειστικῶς ἐντὸς τοῦ κατωτέρου τμήματος τοῦ φλύσχου καὶ συνεπῶς δὲν συνηγορεῖ ὑπὲρ τῆς ἀπόψεως τοῦ σχηματισμοῦ τῶν μαγγανιούχων αὐτῶν μεταλλευμάτων ἐξ ὑποθαλασσίας ἐξαλατώσεως, ὅπως συνέβη τοῦτο ὑπὸ εὐρυτάτην μορφήν εἰς τὴν Βουλγαρίαν μέχρι Μαύρης Θαλάσσης (5 καὶ 27), ὅπου εἰς τὴν ἐπαφὴν θαλασσίων μαργῶν τοῦ Σενονίου μετὰ ὑποκειμένων ἀνδσειτικῶν λαβῶν καὶ τόφρων παρουσιάζονται κοῖται καὶ φωλεαὶ πυρολουσιτικοῦ μεταλλεύματος. Ἐμφανίσεις τοῦ εἴδους αὐτοῦ εἶναι γνωσταὶ μόνον εἰς τὴν Ἀργολίδα. Εἰς τὴν Ἄν. Πυλίαν συναντῶνται ἐπὶ τῶν ἐκρηξιγενῶν τοῦ φλύσχου μαγγανιοῦχα μεταλλεύματα, ἅτινα ὅμως δὲν παρουσιάζουν ἄμεσον γενετικὴν σχέσιν μετ' αὐτῶν (9, 275). Πρόκειται περὶ δευτερογενῶν κοιτασμάτων μεταφερθέντων ἐκεῖ ἴσως ἐκ διαβρωθέντων ἐκρηξιγενῶν τοῦ φλύσχου. Τὸ ἴδιον ὑποτίθεται καὶ δι' ἄλλας παρεμφερεῖς μεταλλοφόρους ἐμφανίσεις τῆς Ἀρκαδίας. Εἰς ἄλλας πάλιν θέσεις οἱ ἠφαιστῖται τοῦ φλύσχου τῆς ζώνης Ὠλονοῦ - Πίνδου δὲν παρουσιάζουν οὔτε δευτερογενῆ μαγγανιοῦχον μεταλλοφορίαν. Ἀναφέρομεν προσέτι, ὅτι εἰς μίαν ἐκ τῶν σπανίων ἐμφανίσεων ἠφαιστειακῶν πετρωμάτων ἐντὸς ἄνω κρητιδικῶν ἀσβεστολίθων μὲ *Globotruncana* τῆς ζώνης Ὠλονοῦ - Πίνδου, τὴν μικρὰν ἐμφάνισιν ἀνδσειτοῦ εἰς Δίβρην - Ἡλείας ἀνατολικῶς τῆς μονῆς Παναγία ἢ Χρυσοπηγή, δὲν παρουσιάζεται μεταλλοφορία μαγγανίου, ἔστω καὶ ὑποτυπώδης.

Εἰς τὴν ὑπόθεσιν σχηματισμοῦ τῶν μαγγανιούχων μεταλλευμάτων τῆς Δυτικῆς Ἑλλάδος ἐξ ὑποθαλασσίας ἐξαλατώσεως ἀντιτάσσεται καὶ ἡ ἀσήμαντος περιεκτικότης τούτων εἰς σίδηρον. Διὰ τὰ μεταλλεύματα Λωρίδος ὑπεστηρίχθη (8) ὅτι ἡ ἠφαιστειότης ἦτο οὐχὶ φορεὺς τῶν μαγγανιούχων ὕλικῶν, ἀλλὰ αἰτία καθιζήσεως αὐτῶν, ἅτινα εὐρίσκοντο ἐν διαλύσει εἰς τὸ θαλάσσιον ὕδωρ. Ἐπὶ πλέον διὰ τὰ

μαγνανιούχα μεταλλεύματα τῆς ζώνης Ὀλονοῦ - Πίνδου εἰς τὴν Πελοπόννησον ἔχει ἤδη ἐκφρασθῆ ἢ γνώμη (9) ὅτι ταῦτα ἐσχηματίσθησαν διὰ κατακρημνίσεως μαγνανιούχων ἐνώσεων ἐκ διαλυμάτων ἐντὸς τοῦ θαλασσοῦ ὕδατος. Κατόπιν τούτου τίθεται θέμα ἀρχικῆς προελεύσεως τῶν ὀξειδίων μαγνανίου τῆς ζώνης Ὀλονοῦ - Πίνδου, ὡς καὶ ἐκείνων τῶν ἄλλων κερατολιθικῶν περιοχῶν τῆς Ἑλλάδος.

Ἐκ τῆς γεωχημείας εἶναι γνωστόν, ὅτι τὸ δισθενὲς μαγγάνιον, μὲ ἀκτῖνα ἰόντος $0,91\text{A}^\circ$ κειμένην μεταξὺ τῶν τοῦ δισθενοῦς σιδήρου καὶ ἀσβεστίου, μετέχει κατὰ μικρὸν ποσοστὸν εἰς τὴν σύστασιν τῶν πυριτικῶν ὀρυκτῶν τῶν ἐκρηξιγενῶν πετρωμάτων ὑπὸ μορφὴν ἰσομόρφων παραμειξῶν μετὰ τοῦ σιδήρου, νικελίου, κοβαλτίου καὶ μαγνησίου π.χ. εἰς τὸν ὀλιβίνην καὶ πυροξένους. Κατὰ τὴν ἀποσάθρωσιν τῶν πετρωμάτων τούτων καὶ τὴν ὀξειδωσιν τοῦ δισθενοῦς σιδήρου καὶ μαγνανίου εἰς τριθενῆ (σμίκρυνσις ἀκτῖνος ἰόντων) ἀλλάσσουσιν αἱ ὑφιστάμεναι σχέσεις ἰσομορφίας πρὸς τὸ δισθενὲς μαγγάνιον μὲ ἀποτέλεσμα τὸν χωρισμὸν τοῦ σιδήρου καὶ τῶν ἄλλων στοιχείων, Mn, Ni καὶ Co ἀπὸ τὸ μόριον τοῦ ὀλιβίνου (29,163). Ἀργότερον μετὰ τὴν ἀπομάκρυνσιν τῶν στοιχείων αὐτῶν, ὑπὸ μορφὴν διαλυμάτων, ἐκ τῶν μητρικῶν πετρωμάτων, αἱ ἐνώσεις τοῦ τριθενοῦς σιδήρου ὑδρὸλύονται εἰς ὄξινον περιβάλλον, καὶ ἀποβάλλονται ὡς ὑδροξείδια σὺν μακρὰν τῶν μητρικῶν πετρωμάτων, ἐνῶ αἱ ἐνώσεις τοῦ δισθενοῦς μαγνανίου, λόγῳ τῆς μεγαλύτερας τῶν διαλυτότητος ἔναντι ἐκείνης τῶν Fe, Mg, Ni καὶ Co, μεταφέρονται μακρότερον, εἰς τὴν θάλασσαν, καὶ καταπίπτουν εἰς τὸν πυθμένα θαλασσῶν μεγάλου βάθους, εἰς ἀλκαλικὸν περιβάλλον μὲ ἠλεκτρολύτας (26), σχηματίζουσαι ἐνίοτε αὐτοτελῆ κοιτάσματα μαγνανίου.

ΟΙ ΟΦΙΟΛΙΘΟΙ ΚΟΙΝΑ ΜΗΤΡΙΚΑ ΠΕΤΡΩΜΑΤΑ ΤΩΝ ΜΑΓΓΑΝΙΟΥΧΩΝ
ΜΕΤΑΛΛΕΥΜΑΤΩΝ ΤΗΣ ΔΥΤ. ΕΛΛΑΔΟΣ ΚΑΙ ΤΩΝ ΧΡΩΜΙΟΥΧΩΝ
ΣΙΔΗΡΟΜΕΤΑΛΛΕΥΜΑΤΩΝ ΤΗΣ ΑΝΑΤ. ΕΛΛΑΔΟΣ

Συμφώνως πρὸς τὰ ἀνωτέρω δυνάμεθα νὰ ὑποθέσωμεν, ὅτι οἱ θαλάσσιοι σχηματισμοὶ μαγνανιούχων μεταλλευμάτων εἰς τὴν ζώνην Ὀλονοῦ - Πίνδου ἀπετέθησαν ἐκ κολλοειδῶν ὑδροξειδίων μαγνανίου, ἀφοῦ προηγουμένως εἶχεν ἐπέλθει εἰς τὴν ξηρὰν διαχωρισμὸς τῶν ἐνώσεων αὐτῶν τοῦ μαγνανίου ἀπὸ τῶν συνυπαρχουσῶν ἐνώσεων τοῦ σιδήρου μὲ σχηματισμὸν σιδηρομεταλλευμάτων. Τὰ σιδηρομεταλλεύματα αὐτά, γεωραίας προελεύσεως, εἰκάζεται ὅτι: α) θὰ εἶναι παλαιότερα τοῦ ἄνω Κρητιδικοῦ, κατὰ τὸ ὁποῖον ἐσχηματίσθησαν τὰ μαγνανιούχα μεταλλεύματα τῆς Δυτικῆς Ἑλλάδος, β) θὰ ἐσχηματίσθησαν εἰς τὴν ζώνην Ἀνατολικῆς

Ἑλλάδος, διότι αἱ ζώναι ἐκατέρωθεν τῆς Ὀλονοῦ - Πίνδου ἐθαλάσσειον κατὰ τὴν περίοδον τοῦ κάτω καὶ ἄνω Κρητιδικοῦ, ἐνῶ ἡ τῆς Ἀνατολικῆς Ἑλλάδος ἀπετέλει χέρσον, καὶ γ) ἐφ' ὅσον αὐτὰ ἀπετέθησαν πλησίον τῶν μητρικῶν πετρωμάτων, δὲν θὰ ὑπέστησαν μεγάλην διασπορὰν καὶ συνεπῶς θὰ σχηματίζουσι τοπικῶς συγκεντρωμένα μεγάλα, ἀλλὰ πτωχὰ εἰς μαγγάνιον κοιτάσματα σιδήρου.

Σιδηρομεταλλεύματα σχηματισθέντα ὑπ' αὐτοὺς τοὺς ὄρους εὐρίσκονται εἰς τὴν Ἀνατολικὴν Ἑλλάδα καὶ εἶναι γνωστὰ ὡς κοκκώδη χρωμοῦχα καὶ νικελιοῦχα σιδηροξείδια Ἀνατολικῆς Ἑλλάδος, θεωρούμενα ὡς προϊόντα λατεριτικῆς ἀποσαθρώσεως ὑπερβασικῶν πλουτωνιτῶν κατὰ τὴν περίοδον τοῦ Ἰουραικοῦ (21 καὶ 22). Ἡ περιεκτικότης τούτων εἰς Mn εἶναι σχετικῶς μικρά, κυμαινομένη μεταξὺ 0,30 - 3,5 %, χωρὶς νὰ παρουσιάξῃ ἐξάρτησιν ἐκ τῆς περιεκτικότητος αὐτῶν εἰς Fe. Εἰς τὴν περίπτωσιν αὐτὴν θὰ πρέπη νὰ δεχθῶμεν, ὅτι τὰ ἀρχικὰ ὄρυκτα τῶν μαγγανιούχων ἐνώσεων δὲν ἦσαν μόνον ὀλιβίνης καὶ πυρόξενου, ἀλλὰ καὶ ἰμηνίτης, εἰς τὸ μόνον τοῦ ὁποίου δυνατόν νὰ ὑπάρχουν μαγγάνιον καὶ μαγνήσιον, ἅτινα ἔχουν τὴν ἴδιαν περίπου ἀκτίνα ἰόντος μὲ τὸν Fe. Εἰς ὅσα μαγγανιοῦχα μεταλλεύματα ἐγένετο πληρεστέρα χημικὴ ἀνάλυσις (Βαρδούσια, Βινιανη, Λέικα), διεπιστώθη ἡ παρουσία Mg καὶ Ti.

Ἡ παρουσία νικελίου εἰς ἀναλύσεις ὀρισμένων μαγγανιούχων μεταλλευμάτων τῆς Δυτικῆς Ἑλλάδος, π.χ. δειγμάτων ἐκ Ρομηρίου Πυλίας (0,12 %, NiO), Λεϊκῶν Καλαμῶν (0,01 %, Ni), Βινιάνης Εὐρυτανίας (0,014 %, NiO) καὶ Βαρδουσιῶν (0,27 %, NiO), ὅπως καὶ ἡ παρουσία κοβαλτίου ἐντὸς τοῦ μαγγανιούχου μεταλλεύματος τῶν δύο τελευταίων περιοχῶν (0,06 %, CoO) καὶ ἐντὸς αὐτοῦ τῆς Καλλιθέας Πατρῶν (0,05 %, CoO), ἐνισχύει τὴν ἐκδοχὴν τῆς προελεύσεως τῶν μαγγανιούχων μεταλλευμάτων τῆς ζώνης Ὀλονοῦ - Πίνδου ἐκ τῶν συστατικῶν τῶν ὑπερβασικῶν πετρωμάτων τῆς ζώνης Ἀνατολικῆς Ἑλλάδος. Ἡ μεγάλη περιεκτικότης τοῦ μαγγανιούχου μεταλλεύματος Βαρδουσιῶν εἰς NiO ὀφείλεται προφανῶς εἰς τὴν πλησιεστέραν θέσιν αὐτοῦ, ἐναντι τῶν ἄλλων, πρὸς τὰ ὑπερβασικά πετρώματα. Οὕτως ἐξηγεῖται καὶ ἡ μεγάλη περιεκτικότης αὐτοῦ εἰς Co, ὅπερ καθιζάνει εἰς $pH = 6,8$ (7,207). Ἀξιοπρόσεκτος εἶναι ἐδῶ ἡ μεγάλη τιμὴ $\frac{NiO}{CoO} = 4,5$,

ἐνῶ διὰ τὸ μέταλλωμα τῆς Βινιάνης εἶναι $\frac{NiO}{CoO} = 1,8$. Ὡς γνωστόν (7,207), τὸ κοβάλτιον ὀξειδοῦται εὐκόλως καὶ μεταναστεύει ὁμοῦ μὲ τὸν Fe καὶ Mn. Λόγω τῆς μεγαλυτέρας ἀκτίνος ἰόντος τούτου ἐν σχέσει μὲ τὸ Ni μεταφέρεται εἰς μεγαλυτέρας ἀποστάσεις ἢ ὅσον τὸ νικέλιον, ὥστε ὁ ὡς ἄνω λόγος διὰ τὰ περισσότερον ἀπομεμακρυσμένα ἐκ τῶν μητρικῶν πετρωμάτων μαγγανιοῦχα μεταλλεύματα

(περίπτωσης Βινιάνης), άτινα εμπλουτίζονται εις Co, λαμβάνει μικροτέραν τιμήν.

Τά μαγγανιοῦχα μεταλλεύματα τῆς ζώνης Ὀλονοῦ - Πίνδου περιέχουν βραου-
νίτην, μαγγανομέλανα καὶ πυρολουσίτην (30, 97) καὶ εἶναι συνήθως πτωχὰ εἰς βα-
ρέα μέταλλα Cu Pb καὶ Zn, πάντως πλουσιώτερα τῶν χρωμιούχων σιδηρομεταλ-
λευμάτων, εἰς τὰ ὁποῖα ἐμφανῶς παρουσιάζεται μόνον χαλκός, ἐνῶ τὰ στοιχεῖα Pb
καὶ Zn σχεδὸν ἀπουσιάζουν ἢ ἐμφανίζονται εἰς ἕχνη. Τὴν ἠϋξημένην περιεκτικό-
τητα τῶν μαγγανιοῦχων μεταλλευμάτων τῆς ζώνης Ὀλονοῦ - Πίνδου εἰς βαρέα
μέταλλα ἔναντι τῶν σιδηρομεταλλευμάτων τῆς Ἀνατολικῆς Ἑλλάδος δέον νὰ
ἀποδώσωμεν εἰς τὴν ὑπὸ τοῦ ἠλεκτροαρνητικοῦ κολλοειδοῦς ὕδροξειδίου τοῦ μαγ-
γανίου προσρόφησιν τῶν ἠλεκτροθετικῶν αὐτῶν μετάλλων (29, 255) ἐκ τοῦ θαλασ-
σίου ὕδατος καὶ συγκράτησιν τούτων εἰς τὸ μόριον τοῦ μαγγανομέλανος. Τῶν
ἀνωτέρω μεταλλευμάτων διαφέρουν ὀλίγον τὰ ἄνω κρητιδικῆς ἡλικίας μαγγανιοῦχα
μεταλλεύματα τῆς Βινιάνης, ὅπως καὶ τὰ κρητιδικὰ τοῦ Ἀφράτου (περιοχὴ Ἀγρι-
νίου), τὰ ὁποῖα παρουσιάζουν ἠϋξημένην περιεκτικότητα εἰς μόλυβδον καὶ χαλκόν.
Πρὸς ἐξήγησιν τούτου δεχόμεθα, ὅτι τὰ μεταλλεύματα αὐτὰ ἀπετέθησαν εἰς πυ-
θμένα θαλάσσης, ὅπου μετεφέρθησαν μεγάλαι ποσότητες διαλυμάτων χαλκοῦ καὶ
μολύβδου ἀπὸ γειτονικὴν περιοχὴν μὲ χαλκοῦχον μεταλλοφορίαν. Εἶναι γνωστόν,
ὅτι εἰς τὸ ἐνδιαμέσως τῶν περιοχῶν αὐτῶν κείμενον ὄρος Χελιδῶν παρουσιάζεται
μετάλλευμα χαλκοῦ. Τὰ μαγγανιοῦχα ἔξ ἄλλου μεταλλεύματα Ἐρατεινῆς καὶ Βαρ-
δουσίων εἶναι πτωχὰ μὲν εἰς χαλκόν, ἀλλὰ πλούσια εἰς βάριον· πιθανῶς ἐγγὺς τῆς
περιοχῆς ἀποθέσεως τούτων ἔδρασε κατὰ τὸ ἀνώτατον Κρητιδικὸν ἢ ὑποθαλασ-
σίᾳ ἠφαιστειότης τοῦ φλύσχου.

Εἰς ὠρισμένας περιπτώσεις, π. χ. τῶν κοιτασμάτων Δωρίδος, ἢ κατακρήμνι-
σις τῶν ἐνώσεων μαγγανίου ἐκ τοῦ θαλασσίου ὕδατος ἐπεταχύνθη χάρις εἰς τὴν
ἔμμεσον ἢ ἄμεσον δρᾶσιν ὑποθαλασσίας ἠφαιστειότητος, ὅποτε ἡ ἀποβολὴ τῶν
μαγγανιοῦχων ἐνώσεων ἦτο τόσοσ ἀθρόα, ὥστε ἐσχηματίσθησαν αὐτοτελῆ πρωτο-
γενῆ κοιτάσματα μαγγανίου πλούσια εἰς βραουνίτην (8). Εἰς ἄλλας πάλιν περιπτώ-
σεις ἢ κατακρήμνισις τῶν μαγγανιοῦχων ἐνώσεων ἐγένετο εἰς βραδύτερον ρυθμόν,
ὥστε νὰ σχηματισθοῦν κοιτάσματα πτωχὰ εἰς Mn καὶ πλούσια εἰς SiO₂, π. χ. εἰς
Βίνιανην Εὐρυτανίας καὶ Καρβούνη Τριφυλίας. Ὅταν ἡ κατακρήμνισις τῶν μαγ-
γανιοῦχων ἐνώσεων ἐκ τοῦ θαλασσίου ὕδατος εἶναι μικρά, ὀφειλομένη εἰς λόγῳ
αὐξήσεως τοῦ pH ὀξειδῶσιν τοῦ ἐν διαλύσει διασθενοῦς μαγγανίου εἰς τετρασθε-
νές, σχηματίζονται μόνον μαγγανιομιγεῖς κερατόλιθοι (Δυτικὴ Μεσσηνία, Ἐρα-
τεινὴ κλπ.) μὲ ὑπεροχὴν ἐπίσης τοῦ πυρολουσίτου ἔναντι τῶν ἄλλων ἐνώσεων
μαγγανίου.

Τὰ ὀφιολιθικά πετρώματα τῆς ζώνης Ἀνατολικῆς Ἑλλάδος καλύπτονται

ἐπικλυσιγενῶς ὑπὸ ἰζημάτων τοῦ ἄνω Κρητιδικοῦ καὶ δὴ τοῦ ἄνω Σαντονίου - κάτω Καμπανίου (3, 460), ὅπερ σημαίνει, ὅτι ἡ διάβρωσις καὶ ἀποσάθρωσις τῶν ὀφιολιθικῶν πετρωμάτων καὶ συνεπῶς ἡ ἐκεῖθεν μεταφορὰ τῶν μαγγανιούχων διαλύσεων θὰ συνεχίσθη μέχρι καὶ τοῦ κάτω Καμπανίου. Τοῦτο, συνδυναζόμενον μὲ τὴν παρατήρησιν, ὅτι εἰς ὠρισμένας θέσεις τῆς περιοχῆς Δωρίδος (8) καὶ Βαρδουσίων (23) συναντῶνται πρωτογενῆ μαγγανιοῦχα κοιτάσματα ἐντὸς ἀσβεστολίθων μαιστριχτιοῦ ἡλικίας, ἐνισχύει τὴν ὑπόθεσιν, ὅτι τὰ μητρικὰ πετρώματα τῶν θαλασσιῶν μαγγανιούχων κοιτασμάτων Δυτικῆς Ἑλλάδος εἶναι τὰ ὑπερβασικὰ πετρώματα τῆς Ἀνατολικῆς Ἑλλάδος, τὰ ὁποῖα ἀπὸ τοῦ ἄνω Ἰουρασικοῦ μέχρι καὶ τοῦ Κρητιδικοῦ ἀπετέλουν τμήματα χέρσου. Ἡ μεταφορὰ τῶν μαγγανιούχων ἐνώσεων ἐκ τῆς ζώνης τῆς Ἀνατολικῆς Ἑλλάδος πρὸς δυσμὰς μέχρι τῆς ζώνης Ὠλονοῦ - Πίνδου ἐγένετο ὑπὸ μορφὴν διαλυμάτων μέσῳ τῆς γειτονικῆς κρητιδικῆς θαλάσσης, ἡ ὁποία ἔφθανε μέχρι τῆς ζώνης τοῦ Ἀρκαδικοῦ καλύμματος. Ἐσ σημειωθῆ, ὅτι ἡ ἐνδιάμεσος ζώνη Παρνασσοῦ - Γκιώνας κατὰ τὰς νεωτέρας ἀντιλήψεις (6) δὲν ἐπεξετείνετο νοτιώτερον τῆς σημερινῆς Ἀργολίδος, ἐνῶ ὑπὸ ἄλλων ἀμφισβητεῖται ἡ παρουσία αὐτῆς εἰς τὴν Πελοπόννησον (31). Ἐξ ἄλλου ἡ περιοχὴ αὐτὴ μόνον εἰς ὠρισμένας ἐποχὰς τοῦ Κρητιδικοῦ καὶ δὴ κατὰ τὸ κάτω Κρητιδικὸν καὶ μεταξὺ Κενομανίου - Σενονίου (25, 406) ἐχέρρευεν. Προσέτι παραδεχόμεθα, ὅτι αἱ μαγγανιοῦχοι διαλύσεις μετηνάστευσαν ἐκ τῆς θαλάσσης τοῦ Ἀρκαδικοῦ καλύμματος πρὸς τὴν μεγαλύτερου βάθους θάλασσαν τῆς ζώνης Ὠλονοῦ - Πίνδου μέσῳ διαύλου, κειμένου βορείως τῆς ζώνης Τριπόλεως εἰς τὴν περιοχὴν τῆς Δωρίδος. Διὰ τοῦ διαύλου τούτου τῆς Δωρίδος ἐγένετο ἡ ἐπικοινωνία τῶν δύο αὐτῶν θαλασσῶν κατὰ τὴν περίοδον τοῦ Κρητιδικοῦ.

Ἐξ αἰτίας τῆς μεταφορᾶς τῶν ἐνώσεων μαγγανίου ἐκ τῆς Ἀνατολικῆς Ἑλλάδος μέχρι τῆς Δυτικῆς ἐπῆλθε διασπορὰ τούτων, ὥστε οἱ μαγγανιοῦχοι θαλάσσιοι σχηματισμοὶ εἰς τὴν Δυτικὴν Ἑλλάδα ἀποτελοῦν μικρὰς τοπικὰς συγκεντρώσεις μεταλλεύματος, ἐνῶ τὰ χερσαῖα προελεύσεως μαγγανιοῦχα κοιτάσματα, τὰ ὁποῖα ἀπαντοῦν εἰς τὴν Ἀνατολικὴν Ἑλλάδα, παρουσιάζονται μεγαλύτερα, διότι ταῦτα, συνιστάμενα κυρίως ἐκ πυρολουσίτου ἐλαφρῶς διαλυτοῦ, κατέπεσαν πλησίον τῶν μητρικῶν κοιτασμάτων χωρὶς νὰ ὑποστοῦν μεγάλην διασποράν.

ΜΑΓΓΑΝΙΟΥΧΑ ΜΕΤΑΛΛΕΥΜΑΤΑ ΑΝΑΤΟΛΙΚΗΣ ΕΛΛΑΔΟΣ

Μαγγανιοῦχα ἰζηματογενῆ κοιτάσματα θαλασσίας προελεύσεως παρουσιάζονται καὶ εἰς τὴν Ἀνατολικὴν Πελοπόννησον, π. χ. εἰς τὴν περιοχὴν τοῦ χωρίου Τσέλου Ναυπλίου (9 καὶ 12), ἅτινα συνδέονται μὲ ἀσβεστολίθους ἄνω τριαδικῆς

ήλικίας (παρουσία Halobia και διαφόρων αμμωνιτών). Τα μεταλλεύματα αυτά είναι πλουσιώτατα εις σίδηρον, ὥστε νὰ χαρακτηρίζονται ὡς σιδηρομαγγάνια, παρουσιάζουν ἠΰξημένην περιεκτικότητα εις χαλκὸν καὶ στεροῦνται νικελίου, ὅπερ ὀδηγεῖ εις τὴν σκέψιν, ὅτι ἡ γένεσις αὐτῶν πιθανὸν νὰ συνδέεται μὲ τὴν ὑποθαλασσίαν ἠφαιστειότητα τοῦ ἄνω Τριαδικοῦ, ἡ ὁποία εις τὴν περιοχὴν τῆς Ἀργολίδος ἐμφανίζεται κυρίως μὲ διαβάσας. Ἐκ τῆς κοιτασματολογίας τῆς Ἑλλάδος εἶναι γνωστόν, ὅτι τὰ μεταλλεύματα χαλκοῦ συνδέονται μὲ διαβασικὰ πετρώματα, ἐνῶ αἱ ἐμφανίσεις νικελίου μὲ περιδοτιτικά (24). Ἡ ἄνω τριαδικὴ ἡλικία μαγγανιούχων κοιτασμάτων καὶ διαβασικῶν πετρωμάτων ἐν συνδυασμῷ μὲ τὴν ὑψηλὴν περιεκτικότητά τῶν ἐν λόγῳ μαγγανιούχων κοιτασμάτων εις σίδηρον, ὅπερ σημαίνει ἀτελεῖ διαχωρισμὸν τοῦ μαγγανίου ἀπὸ τοῦ σιδήρου, δεικνύει ἀφ' ἐνὸς σύγχρονον ἀπόθεσιν ὀξειδίων μαγγανίου καὶ σιδήρου εις τὸν πυθμένα θαλάσσης καὶ ἀφ' ἑτέρου ὅτι ἡ ἀπόθεσις τῶν ὀξειδίων αὐτῶν ἠκολούθησε τὴν ἔκχυσιν τῶν διαβασικῶν λαβῶν.

Εἰς τὴν περίπτωσιν τῶν μαγγανιούχων μεταλλευμάτων Τσέλου Ναυπλίου δὲν πρέπει νὰ θεωρήσωμεν ταῦτα ὡς προϊόντα ὑποθαλασσίας ἀτμιδικῆς ἐνεργείας, ἥτις ἠκολούθησε τὰς διαβασικὰς ἐκχύσεις εις τὸν πυθμένα γεωσυγκλίνου, ὅπως δέχεται ὁ Βορεάδης (4) διὰ τὰ μαγγανιοῦχα κοιτάσματα τῆς Ἑρμιονίδος, διότι εις τὴν περιοχὴν Τσέλου δὲν παρουσιάζονται ἐκρηξιγενῆ πετρώματα σύγχρονα πρὸς τὰ μαγγανιοῦχα μεταλλεύματα. Δυνάμεθα ὅμως νὰ ὑποθέσωμεν, ὅτι τὰ μαγγανιοῦχα κοιτάσματα τῆς περιοχῆς αὐτῆς προῆλθον ἐκ διαλυμάτων ἐνώσεων σιδήρου καὶ μαγγανίου, αἵτινες περιείχοντο ἐντὸς τῶν νωπῶν ὑποθαλασσίων λαβῶν γειτονικῆς περιοχῆς καὶ ἀπεχωρίσθησαν ἐκ τούτων δι' ἐπενεργείας ὀξέων, ἰδίως HCl, προερχομένου ἐπίσης ἐκ τῆς ἰδίας τῆς λάβας. Ἐκ τῶν ὀξίνων αὐτῶν διαλύσεων ἀπεβλήθησαν ἀργότερον, εις ἀλκαλικὸν περιβάλλον, συνεπεῖα κατακρημνίσεως πρῶτον αἱ ἐνώσεις τοῦ σιδήρου καὶ κατόπιν αἱ τοῦ μαγγανίου. Τὸ φαινόμενον τοῦτο συνεχίζετο μέχρις ὅτου ἐκ τῆς ἀλλήλοαντιδράσεως ὀξέων καὶ λαβῶν δὲν παρήγοντο πλέον νέαι διαλύσεις μαγγανίου καὶ σιδήρου. Εἰς τοιαύτας περιπτώσεις ἡ κατακρημνίσις τῶν μετάλλων αὐτῶν γίνεται συνεπεῖα ἐξουδετερώσεως τῶν ὀξίνων διαλύσεων κατὰ τὴν ἀνάμειξιν αὐτῶν μετὰ καθαροῦ θαλασσίου ὕδατος (20). Διὰ τῆς συνεχοῦς ὅμως κατακρημνίσεως τῶν ἐνώσεων τοῦ σιδήρου καὶ τοῦ μαγγανίου εις τὸν πυθμένα τῆς θαλάσσης ἀνεμιγνύοντο αἱ ἐνώσεις αὗται συνεχῶς μὲ ἀποτέλεσμα τὸν σχηματισμὸν σιδηρομαγγανιούχου μεταλλεύματος. Οὕτω δύναται νὰ ἐξηγηθῇ καὶ ἡ ἀπουσία χωριστῶν μεταλλευμάτων μαγγανίου καὶ σιδήρου τριαδικῆς ἡλικίας εις τὴν περιοχὴν τοῦ Ναυπλίου. Τὸ πτωχὸν σιδηρομετάλλευμα

ΠΙΝΑΞ ΑΝΑΛΥΣΕΩΝ (*) ΜΑΓΓΑΝΙΟΥΧΩΝ ΜΕΤΑΛΛΕΥΜΑΤΩΝ

α/α ἀφ.	Τ ο π ο θ ε σ ί α	SiO ₂	MnO	MnO ₂	Fe ₂ O ₃	Zn	Pb	Cu	NiO	CaO	BaO	Al ₂ O ₃	Co
A. Μεταλλεύματα κρητιδικής ηλικίας													
1	Βάστα 'Αρκαδίας	14,95	1,41	73,19	1,67	0	0,08	0	0,004				
2	Χαλιὰ Τριφυλίας	17,21	—	35,28	7,23	0	0,05	0,07	ιχνή				
3	Ψάρι Τριφυλίας	26,65	1,28	67,43	1,01	0,05	0	0,02	»				
4	Καφρούνη Τριφυλίας	62,30	2,10	26,46	3,59	0,05	0,04	0,023					
5	Ρομήρι Πυλίας	3,40	1,11	23,55	5,21	0,07	ιχνή	0,019	0,121				
6	Βασιλίτσι Πυλίας	5,67	0,77	83,66	0,65	0,011	»	0,054	ιχνή				
7	Κεφαλληνού (Μεσσηνίας)	0,54	2,12	44,48	—	ιχνή	0,02	0,016					
8	Ρεματιὰ Μεσσ. (Λιγύζα)	0,63	1,56	42,75	—	»	ιχνή	0,009					
9	Ρεματιὰ Μεσσ. (Στουραράζι)	0,42	1,05	47,82	—	»	»	0,075					
10	Φανάρι 'Ανδριταίνης	17,65	1,61	78,00	0,63	»	0,065	ιχνή					
11	Λινίστανα 'Ανδριταίνης	0,75	0,95	43,94	—	0,019	0,01	0,024		2,74		2,15	
12	Βάθη 'Ερατεινής	9,55	33,65	44,45	2,57	0,03	ιχνή	0,028		32,49			
13	Διακόπιον Δωρίδος	3,30	0,49	36,01	—	0,04	0,002	0,020		1,20		1,00	0,05
14	Καλλιθέα Πατρών	8,00	4,08	78,00	0,08	—	0,23	0,21					
15	'Αφράτων 'Αργινίου	3,80	0,98	90,99	0,54	—	0,18	0,16					
16	» »	12,13	0,20	82,75	0,70	—	—	—					
17	Βίνανη Εύροταίας	43,00	12,70	36,50	1,07	0,024	—	0,157	0,014				0,008
18	Βαρδούσια	6,90	5,25	69,20	1,23	0,072	0,009	0,006	0,027		6,50		0,06
B. Μεταλλεύματα τριαδικής ηλικίας													
19	Δρέπανον Ναυπλίου	3,18	0,54	68,24	20,72	—	0,07	0,143		6,56		1,78	
20	Δρέπανον Σπηλιά	3,08	1,89	27,15	19,35	—	—	0,083					
21	Τσέλον, Ταγαράκι	10,40	0,71	40,34	15,95	—	—	0,461		19,67		0,80	
22	» Πλαστήρα	3,89	3,45	61,90	2,05	—	0,04	0,008		8,95			

(*) Αί ἀπ' ἀφ. 17 και 18 ἀναλύσεις ἐγένοντο εἰς τὸ ἐργαστήριον Σ. Βραχάμη, ἡ ἀπ' ἀφ. 14 εἰς τὴν Γεωμανίαν και αἱ ὑπόλοιποι εἰς τὸ χημικὸν ἐργαστήριον τῆς ἐταιρείας «Βωξίται 'Ελευσίνας».

τῆς Ἁγίας Μονῆς Ναυπλίου εἶναι νεωτέρας, ἄνω ἰουρασιακῆς ἕως κάτω κρητιδικῆς, ἡλικίας.

Τὰ μαγγανιοῦχα μεταλλεύματα τῆς Ἐρμιονίδος, τὰ ὁποῖα ὁ Βορεάδης θεωρεῖ ὡς τριαδικῆς ἡλικίας, κατὰ τὸν Ἀρανίτην (2) συνδέονται ὀρθῶς μὲ τὴν ἄνω κρητιδικὴν ἠφαιστειότητα τοῦ φλύσχου. Ἐκ τούτων τὰ σιδηρομαγγανιοῦχα μεταλλεύματα τῆς Μπαρουτοσπηλιάς (ΒΑ τῆς Ἐρμιόνης) συναντῶνται ἐντὸς τοῦ ἀργιλλοσχιστοκερατολιθικοῦ συστήματος τοῦ ἄνω Κρητιδικοῦ, δηλ. ἐντὸς τῶν στρωμάτων μεταβάσεως πρὸς τὸν φλύσχη, κάτωθι τῶν ὁποίων παρουσιάζονται διαβασικά πετρώματα. Ἡ μικροτέρα περιεκτικότης τῶν μεταλλευμάτων αὐτῶν εἰς μαγγάνιον καὶ σίδηρον ἐν συγκρίσει πρὸς ἐκείνην τῶν μεταλλευμάτων τοῦ Ναυπλίου ὀφείλεται εἰς τὸν σχηματισμὸν τούτων πλησίον ὑποθαλασσίων ἐκρήξεων, ἔνθα ἐπεκράτει ὄξινον περιβάλλον, εὐνοοῦν περισσότερον τὴν κατακρήμνισιν SiO_2 ἐκ τῶν ὀξίνων διαλύσεων τοῦ θαλασσίου ὕδατος.

Διὰ τὰ μαγγανιοῦχα κρητιδικῆς ἡλικίας μεταλλεύματα τῆς Ἀνατολικῆς Ἑλλάδος, π. χ. αὐτὰ τῆς Ὀθρουσ (18) καὶ τοῦ Ἀνατολικοῦ Κόζακα (15), αἵτινα ἐμφανίζονται ἐπίσης ὑπὸ μορφὴν ἐνστρώσεων ἐντὸς κερατολίθων, δεχόμεθα ἀνάλογον τρόπον γενέσεως πρὸς ἐκεῖνον τῶν μαγγανιοῦχων μεταλλευμάτων τῆς ζώνης Ὀλονοῦ - Πίνδου. Εἰς αὐτὰ διεπιστώθη ἡ παρουσία βραουνίτου, πυρολουσίτου, μαγγανίτου, μαγγανομέλανος καὶ κρυπτομέλανος (30, 98). Τὸ ἴδιον δύναται νὰ λεχθῆ καὶ διὰ τὰ μαγγανιοῦχα κοιτάσματα τῆς Νήσου Εὐβοίας, τὰ ὁποῖα παρουσιάζονται ἐντὸς μεταμορφωμένων κερατολίθων (1). Εἰς ὅλας τὰς περιπτώσεις αὐτὰς τὰ μητρικὰ πετρώματα τῶν μαγγανιοῦχων ἐνώσεων ὑπῆρξαν ὀφιολιθικά πετρώματα.

ΥΠΟΜΝΗΜΑ ΕΙΣ ΤΟΝ ΧΑΡΤΗΝ

1. — Μπ/οῦχα μεταλλεύματα κυρίως κρητιδικῆς ἡλικίας συνδεόμενα μὲ κερατολίθους.
2. — Μπ/οῦχα μεταλλεύματα συνδεόμενα μὲ πελαγικούς ἀβεστολίθους τοῦ ἄνω Κρητιδικοῦ.
3. — Μπ/οῦχα μεταλλεύματα συνδεόμενα μὲ τὴν ὑποθαλασσίαν ἠφαιστειότητα τοῦ ἄνω Τριαδικοῦ.
4. — Μπ/οῦχα μεταλλεύματα συνδεόμενα μὲ τὴν ὑποθαλασσίαν ἠφαιστειότητα τοῦ ἄνω Κρητιδικοῦ.

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

1. ΑΝΔΡΟΝΟΠΟΥΛΟΣ, Β. : Γεωλογική κατασκευή τής Νοτίου Εύβοίας. Γεωλ. Γεωφ. Μελέται ΙΓΕΥ. **VII**, Νο 4. 'Αθήναι 1962.
2. ΑΡΑΝΙΤΗΣ, ΣΤ. : 'Η γένεσις τῶν ἐκρηξιγενῶν πετρωμάτων τῆς 'Ερμιονίδος καί τὰ μετ' αὐτῆς συνδεόμενα φαινόμενα μεταλλογενέσεως. Ann. Géol. Pays Helléniques, **14**, 1963, 213 - 304.
3. AUBOUIN, J., BRUNN, J. etc. : Le crétacé supérieur en Grèce. Bull. Soc. Géol. France, **7**, série II, 1960, 452 - 469.
4. ΒΟΡΕΑΛΗΣ, Γ. : Περὶ τῆς γενέσεως τῶν κοιτασμάτων σιδηροπυρίτου καὶ μαγγανίου τῆς 'Ερμιονίδος καὶ περὶ τῆς ἀμοιβαίας σχέσεως αὐτῶν. Δελτ. 'Ελλ. Γεωλ. 'Εταιρίας, **III**, 1956/58, 50 - 63.
5. CISSARZ, ARN. : Die Stellung der Lagerstätten Jugoslawiens im geologischen Raum. Bull. Géol. Beograd. **IX**, 1951, 23 - 60.
6. DERCOURT, J. : Contribution à l'étude géologique du Péloponnèse. Terminaison paléogéographique du haut-fond du Parnasse. Bull. Soc. Géol. France, **7**, sér. IV, 340 - 356.
7. GINZBURG, J. J. : Principles of geochemical prospecting (ἀγγλική μετάφρασις). London 1960.
8. ΚΙΣΚΥΡΑΣ, Δ. : Πρωτογενῆ κοιτάσματα μαγγανίου ἐντὸς τῆς ἄνω - κρητιδικῆς ἀβεστολιθικῆς σειρᾶς τῆς ζώνης 'Ωλονοῦ - Πίνδου. Πρακτ. 'Ακαδ. 'Αθηνῶν, 1957, 362 - 368.
9. — : Τὰ μαγγανιοῦχα μεταλλεύματα τῆς Πελοποννήσου. Πελοποννησιακά, **B'**, 1957, 271 - 285.
10. — : 'Εκθέσις περὶ τῶν μεταλλοφόρων ἐμφανίσεων μαγγανίου Πυλίας. 'Αδημοσίευτος. 'Αθήναι 1954.
11. — : Περὶ τῶν μεταλλοφόρων ἐμφανίσεων Ψάρι, Καρβούνη καὶ Χαλιὰ Τριφυλίας καὶ Βάστα - 'Αρκαδίας. 'Αδημοσ. ἐκθέσεις. 'Αθήναι 1954.
12. — : Μεταλλεύματα μαγγανίου τῆς περιοχῆς 'Ασίνης (Ναύπλιον). 'Αδημοσ. ἐκθέσεις. 'Αθήναι 1954 καὶ 1958.
13. — : Γεωλογικὴ ἐκθέσις γιὰ τὸ μαγγανιοῦχο Μεταλλεῖο - Βάθης ('Ερατεινῆς - Δωρίδος). 'Αδημοσ. ἐκθέσεις, 'Αθήναι 1955.
14. — : 'Εκθέσις γιὰ τὸ μαγγανιοῦχο μετάλλευμα Σεβεδίκου - Λιδωρικίου. 'Αδημ. ἐκθέσεις, 'Αθήναι 1957.
15. — : Περιληπτικὴ ἐκθέσις γιὰ τὰ μαγγανιοῦχα μεταλλεύματα τῆς περιοχῆς Τρικάλων. 'Αδημοσ. ἐκθέσεις, 'Αθήναι 1957.
16. — : Περὶ τοῦ μαγγανιοῦχο μεταλλεύματος τῆς περιοχῆς Βέλεση - Καρδίτσης. 'Αδημοσ. ἐκθέσεις, 'Αθήναι 1960.
17. — : Περὶ τῆς μεταλλοφόρου περιοχῆς τῶν χωριῶν «Πλατανόβρυσις» καὶ «Χορεύτρια» Μεσσηνίας. 'Αδημοσ. ἐκθέσεις, 'Αθήναι 1960.
18. — : Σημείωμα διὰ τὰ μαγγανιοῦχα μεταλλεύματα τῆς περιοχῆς Σπαρτιά - Στυλίδος. 'Αδημοσ. ἐκθέσεις, 'Αθήναι 1960.

19. ΚΙΣΚΥΡΑΣ, Δ. : Γεωλογική και κοιτασματολογική έκθεσις περί τῆς μαγγανοφόρου περιοχῆς Βίνιανης - Εύρυτανίας. Ἀδημοσ. ἔκθεσις, Ἀθῆναι 1961.
20. ΚΡΑΪΣΚΟΦ, Κ. : Separation of manganese from iron in the formation of manganese deposits in volcanic association, XX Congr. Géol. Intern. Mexico I, 1956, 119 - 131.
21. ΚΤΕΝΑΣ, C. : Sur les minerais de fer ignés de la Grèce orientale et sur leur transformation. C. R. t. **110**, 1915, 633.
22. ΚΤΕΝΑΣ, Κ. : Ἐκθεσις περί τῶν κατὰ τὰ ἔτη 1928 καὶ 1929 γενομένων γεωλογικῶν ἔρευνῶν. Πρακτ. Ἀκαδ. Ἀθηνῶν **5**, 1930, 92 - 106.
23. ΜΑΡΑΤΟΣ, Γ. : Ἐκθεσις ἐπὶ τῆς κοιτασματολογικῆς μελέτης τῶν μαγγανιούχων ἐμφανίσεων Μαρμάρων (Βαρδοῦσια). Ἀδημοσ. ἔκθεσις ΙΓΕΥ, Ἀθῆναι 1962.
24. ΜΑΡΙΝΟΣ, G. : Über Geologie, Petrologie und Metallogenese des Ophiolitkomplexes in Ostgriechenland. Berg- und Hütt. Monatshefte **101**, Heft 2, 1956, 34 - 36.
25. ΠΑΡΑΣΤΑΜΑΤΙΟΥ, J. : La géologie de la région montagneuse du Parnasse - Kiona - Oeta. Bull. Soc. Géol. France, **7**, sér. II, 1960, 398 - 409.
26. PARK, CH. : On the origin of Manganese. XX Congr. Géol. Intern. Mexico **A**, 1955, 99.
27. PETRASCHECK, W. und PETRASCHECK, E. W. : Lagerstättenlehre, Wien 1950.
28. PUTZÉR, H. : Les gisements de manganèse du Péloponnèse. Ann. Géol. Pays Helléniques, Athènes 1950.
29. SAUKOW, A. : Geochemie (γερμανική μετάφρασις), Berlin 1953.
30. ΣΠΑΘΗ, ΑΙΚ. : Περί τῆς ὀρυκτολογικῆς συστάσεως τῶν ἑλληνικῶν μαγγανιομεταλλευμάτων. Γεωλ. Γεωφ. Μελέται ΙΓΕΥ, **IX**, Νο 2, Ἀθῆναι 1964.
31. ΤΑΤΑΡΗΣ, ΑΘ., ΚΑΛΛΕΡΓΗΣ, Γ. : Γεωλογικαὶ ἔρευναι εἰς τὴν ἀνατολικὴν Ἀργολίδα - Ἐρμιονίδα καὶ περιοχὴν Ἀγ. Θεοδώρων - Περαιώρας. Δελτ. Ἑλλ. Γεωλ. Ἐταιρίας **VI**, 1964, 215 - 231.

ZUSAMMENFASSUNG

Die kretazischen marinen Manganerze, die an die Hornsteinformation der Olonos - Pindos - Zone gebunden sind, sind nicht als exhalationssedimentäre Lagerstätten zu betrachten, da sich der oberkretazische - paläozäne submarine Vulkanismus fast nur auf dem Flysch der Olonos - Pindos - Zone beschränkt. Der Verfasser ist der Meinung, dass die Bestandteile dieser Erze aus der chemischen Verwitterung von ultrabasischen Gesteinen der osthellenischen Zone herkommen. Mit derselben Verwitterung von vorerwähnten Gesteinen, die während der Oberjura - Unterkreide stattgefunden hat, ist ebenfalls die Bildung der sedimentären Chrom - Nickel - Eisenerze Ostgriechenlands verbunden; sie sind

älter und mächtiger als die kretazischen Manganerze der Olonos - Pindos - Zone.

Die aus den Verwitterungsprodukten von Ophiolithen als Lösungen fortgeführten Manganverbindungen sind nach Westen bis in das kretazische Meer der Olonos - Pindos - Zone migriert und haben dort in ihren alkalischen Medium ausgefällt. Wegen ihrer Zerstreung haben sie nur sehr dünne sedimentäre Manganlagerstätten gebaut. Selbst bei günstigen Bedingungen, z. B. bei raschem Ausfall von Manganhydroxyden, infolge eines submarinen Vulkanismus, treten sie als keilförmige Einlagerungen von geringer Stärke, kaum eines Meters. Diese Erze haben sich auf Vertiefungen des Meeresgrundes gesetzt.

Dagegen kommen die mit Kalken und Hornsteinen der oberen Trias verbundenen sedimentären Eisenmanganerze von Nauplion - Gebiet aus der Zersetzung von submarinen basischen Laven der Obertrias, besonders von Diabasen, her. Dasselbe gilt auch für die oberkretazischen Eisenmanganerze von Hermioni.

Im Einklang damit steht die chemische Zusammensetzung der Manganerze. Die an die Olonos - Pindos - Zone gebundenen Manganerze, d. h. diejenigen, die aus den Peridotiten herkommen, sind ärmer an Fe und Cu als die, welche aus Diabasen herkommen, d. h. die von Nauplion - Gebiet. Ausserdem enthalten die ersten Ni und Co, die bei den letzten Manganerzen nicht zu treffen sind. Der höhere Gehalt der Manganerze von Agrinion - Gebiet und Viniani an Cu, hat bestimmt mit dem Kupfer - Vorkommen in dem benachbarten Gebiet von Chelidon - Berg zu tun. Der hohe Gehalt der triadischen Manganerze von Nauplion an Eisen deutet auf einen fast gleichzeitigen submarinen Ausfall von Eisen und Mangan - Verbindungen hin. Im Gegensatz dazu trennten sich die Manganerze der Olonos - Pindos - Zone aus den Eisenverbindungen fast vollständig, infolge eines früheren Ausfallens der Eisenhydroxyde, d. h. bevor die Manganhydroxyde das Meer erreicht hatten.

Die Feststellung, dass die meisten Manganerze des Olonos - Pindos - Zone der oberen Kreide zugehören, hat weiter eine praktische Bedeutung, da die Aufsuchung nach Manganvorkommen auf diejenigen Hornsteinschiefern beschränkt sein soll, die von kretazischen oder oberkretazisch - paläozänen Flysch unterlagert sind.

Die marinen Manganerze der osthellenischen Zone, z. B. des Bezirks

von Lamia und des Gebiets von Kosaka - Berg (Thessalien) haben sich bei ähnlichen physikalisch - chemischen Bedingungen gebildet, wie es bei den Manganerzen von Olonos - Pindos - Zone der Fall ist. Eine solche Entstehung darf man auch für die Manganerze S. Euböa, die innerhalb von metamorphosierten Hornsteinen auftreten, annehmen.

★

Ὁ Ἀκαδημαϊκὸς κ. Ἰωάννης Τρικαλλινός, παρουσιάζων τὴν ὡς ἄνω ἐργασίαν, εἶπε τὰ ἑξῆς :

Ἔχω τὴν τιμὴν νὰ ἀνακοινώσω εἰς τὴν Ἀκαδημίαν Ἀθηνῶν μελέτην τοῦ Λιδάκτορος τοῦ Πανεπιστημίου τοῦ Δυτικοῦ Βερολίνου Γεωλόγου - Γεωφυσικοῦ κ. Δ. Κισκύρα, πραγματευομένην τὴν γένεσιν τῶν μαγγανιούχων μεταλλευμάτων τῆς ζώνης Ὀλονοῦ - Πίνδου καὶ τῶν ἄλλων κερατολιθικῶν περιοχῶν τῆς Ἑλλάδος.

Ὁ συγγραφεὺς τῆς ἀνωτέρω μελέτης δέχεται ὅτι οἱ θαλάσσιοι σχηματισμοὶ μαγγανιούχων μεταλλευμάτων εἰς τὴν ζώνην Ὀλονοῦ - Πίνδου ἀπετέθησαν ἐκ κολλοειδῶν ὑδροξειδίων μαγγανίου, ἀφοῦ προηγουμένως εἶχεν ἐπέλθει εἰς τὴν ξηρὰν διαχωρισμὸς τῶν ἐνώσεων αὐτῶν τοῦ μαγγανίου ἐκ τῶν συνυπαρχουσῶν ἐνώσεων τοῦ σιδήρου μὲ σχηματισμὸν σιδηρομεταλλευμάτων. Ἀμφότερα, σίδηρος καὶ μαγγάνιον, προέρχονται ἐξ ἀποσαθρώσεως παλαιότερων πυριγενῶν πετρωμάτων, ἔνθα, κατόπιν ὀρισμένων χημικῶν ἀντιδράσεων, τὰ μὲν ὑδροξείδια τοῦ τρισθενοῦς σιδήρου ἀποβάλλονται οὐχὶ μακρὰν τῶν μητρικῶν πετρωμάτων, ἐνῶ αἱ ἐνώσεις τοῦ δισθενοῦς μαγγανίου, λόγῳ τῆς μεγαλύτερας τῶν διαλυτότητος ἔναντι ἐκείνης τῶν Mg, Ni καὶ Co, μεταφέρονται μακρότερον εἰς τὴν θάλασσαν καὶ καταπίπτουν εἰς τὸν πυθμένα θαλασσῶν μεγάλου βάθους εἰς ἀλκαλικὸν περιβάλλον μὲ ἠλεκτρολύτας, σχηματίζουσαι ἐνίοτε αὐτοτελεῖ κοιτάσματα μαγγανίου.

Μὲ βάσιν τὴν ἀνωτέρω ἀναφερθεῖσαν θεωρίαν τοῦ ὁ κ. Κισκύρας ἐξετάζει τὴν γένεσιν τῶν διαφορῶν κοιτασμάτων μαγγανίου εἰς τὰς διαφοροὺς περιοχὰς τῆς Ἑλλάδος.