

τῶν μεταξὺ τῆς καμπύλης καὶ τῆς κατωτέρας κλιμακοειδοῦς μικτογράμμων τριγώνων. Οὕτως ἡ διαφορὰ μεταξὺ τοῦ ἐμβαδοῦ τῆς ἀνωτέρας κλιμακοειδοῦς καὶ τῆς ἐπιφανείας, τῆς ἀντιστοιχοῦσης εἰς τὴν καμπύλην, εἶναι τὸ n -πλάσιον τοῦ ἐμβαδοῦ τοῦ πρώτου τριγώνου, ἐκ τῆς συγκρίσεως τοῦ ὁποῖου μὲ τὸ ἀντίστοιχον τῆς ἀνωτέρας ἐπίσης κλιμακοειδοῦς, διὰ $n+1$ ὅμως, ἀποδεικνύεται διὰ καθαρῶς γεωμετρικῆς ὁδοῦ, ὅτι, αὐξανόμενου τοῦ n , ἡ ὡς ἄνω διαφορὰ ἐλαττοῦται καὶ κατὰ συνέπειαν τὸ

$$\int_1^{x_n} \frac{dx}{x} \text{ αὐξάνεται, ἐπομένως καὶ τὸ } \left(1 + \frac{1}{n}\right)^n \text{ αὐξάνεται.}$$

Ἀντιθέτως ἀποδεικνύεται ὁμοίως, ὅτι, αὐξανόμενου τοῦ n , τὸ $\left(1 + \frac{1}{n}\right)^{n+1}$ ἐλαττοῦται.

Τοιοιτοτρόπως, αὐξανόμενου τοῦ n ἀπεριορίστως, αἱ δύο κλιμακοειδεῖς ἐπιφάνειαι, ἔχουσιν σταθερὰ ἐμβαδὰ (ἴσα πρὸς τὴν μονάδα), πλησιάζουν καὶ τείνουν πρὸς

$$\text{τὴν ὀριακὴν μορφήν, τῆς ἐπιφανείας, δι' ἣν } \int_1^e \frac{dx}{x} = 1, \text{ καὶ τὰ δύο μεγέθη}$$

$$\left(1 + \frac{1}{n}\right)^n \text{ καὶ } \left(1 + \frac{1}{n}\right)^{n+1}, \text{ τὸ πρῶτον συνεχῶς αὐξανόμενον καὶ τὸ δεύτερον συν-}$$

εχῶς ἐλαττούμενον, πλησιάζουν καὶ τείνουν πρὸς τὸ κοινὸν ὄριον, τὸν ἀριθμὸν e

$$\left(1 + \frac{1}{n}\right)^n = \left(1 + \frac{1}{n}\right)^{n+1} = e$$

$n \rightarrow \infty \qquad n \rightarrow \infty$

Πρὸς τούτοις ὁ συγγραφεὺς παρατηρεῖ, ὅτι, ὡς ἀποδεικνύεται, αἱ διὰ τῶν ὡς ἄνω σημείων τῆς ὑπερβολῆς ἀγόμεναι παράλληλοι πρὸς τοὺς ἄξονας συντεταγμένων ἀποτελοῦν πλέγμα μὲ ὀρθογώνια, τῶν ὁποίων ἡ μία κατηγορία τῶν διαγωνίων ἀνήκει εἰς δέσμην εὐθειῶν, διερχομένων διὰ τῆς ἀρχῆς τῶν συντεταγμένων, ἡ δὲ ἄλλη εἶναι χορδαὶ μιᾶς οἰκογενείας ὑπερβολῶν μὲ ἀσυμπτώτους τοὺς ἄξονας συντεταγμένων.

Μὲ τὴν ἰδίαν δὲ ὡς ἄνω μέθοδον προκύπτει καὶ ἡ σχέσις

$$\left(1 - \frac{1}{n+1}\right)^{n+1} < \frac{1}{e} < \left(1 - \frac{1}{n+1}\right)^n.$$

Τελικῶς ὁ συγγραφεὺς ἀποδεικνύει, ἐπίσης γεωμετρικῶς, ὅτι καὶ τὸ γεωμετρικὸν μέσον τῶν $\left(1 + \frac{1}{n}\right)^n$ καὶ $\left(1 + \frac{1}{n}\right)^{n+1}$ ἴσται $\sqrt{\left(1 + \frac{1}{n}\right)^n \cdot \left(1 + \frac{1}{n}\right)^{n+1}}$ ἢ

$$\sqrt{\left(1 + \frac{1}{n}\right)^{2n+1}} \text{ ἢ καὶ ἄλλως } \left(1 + \frac{1}{n}\right)^n \sqrt{1 + \frac{1}{n}} \text{ αὐξανόμενου τοῦ } n \text{ ἐλαττοῦται}$$

καὶ τείνει εἰς τὸ ὄριον e , αὐξανόμενου τοῦ n ἀπεριορίστως.

Ἀξιόλογον ἐν προκειμένῳ εἶναι, ὅτι διὰ $n=1$ τὸ ὡς ἄνω γεωμετρικὸν μέσον λαμβάνει τὴν τιμὴν $2 \cdot \sqrt{2} = 2,8284 \dots \dots$ ἐν ᾧ ὁ $e = 2,71828 \dots \dots$.

ΓΕΩΛΟΓΙΑ.—Πρωτογενή κοιτάσματα μαγγανίου ἐντὸς τῆς ἄνω-Κρητιδικῆς ἀσβεστολιθικῆς σειρᾶς τῆς ζώνης Ὁλονοῦ-Πίνδου, ὑπὸ Δημ. Α. Κισκύρα.* Ἀνεκοινώθη ὑπὸ τοῦ κ. Ἰωάνν. Τρικκαλινοῦ.

Τὰ μαγγανιοῦχα μεταλλεύματα τῆς Δυτικῆς Ἑλλάδος συνδέονται, ὅπως εἶναι γνωστὸν ἐκ τῆς μέχρι τοῦδε βιβλιογραφίας, μετὰ τῶν κερατολιθικῶν πετρωμάτων τῆς ζώνης Ὁλονοῦ-Πίνδου. Κατόπιν τούτου ἡ ἀνέυρεσις μαγγανιοῦχων μεταλλευμάτων ἐντὸς ἀσβεστολίθων τῆς ζώνης ταύτης ἀποκτᾷ ἐξ ἀρχῆς ἰδιαίτερον ἐνδιαφέρον λόγῳ τῆς δυνατῆς στρωματογραφικῆς τοποθετήσεώς των. Αἱ μελετηθεῖσαι ἐμφανίσεις παρουσιάζονται εἰς τὴν περιοχὴν Δωρίδος πλησίον τῶν χωρίων Ἐρατεινῇ, Πάνορμος, Σεβεδῆκος, Κλήμα Ὑαίας, Διακόπιον καὶ Δάφνος.

Α'. Περιοχὴ Ἐρατεινῆς - Πανόρμου. Εἰς τὸν λόφον Τύμπανον τὸ μαγγανιοῦχον κοίτασμα ἐμφανίζεται ὡς ἔνστροφισ ἐντὸς πλακωδῶν ἀσβεστολίθων λευκοῦ-ἐρυθροῦ χρώματος τῆς ζώνης Ὁλονοῦ-Πίνδου. Οἱ ἀσβεστόλιθοι αὗτοι παρουσιάζονται ὑπὸ μορφήν μιᾶς πτυχῆς ἀνεστραμμένης πρὸς ΝΔ, ἡ ὁποία ἔχει ἐξελιχθῇ εἰς πτυχομετάπτωσιν (Pli-faille), ὥστε τὸ κοίτασμα νὰ παρουσιάζεται εἰς δύο ἐμφανίσεις. Ἐκ τούτων ἡ ἀνατολικὴ κατέχει τὴν ἀνατολικὴν πλευρὰν τοῦ ἀντικλίνου καὶ ἡ δυτικὴ τὴν δυτικὴν πλευρὰν τοῦ συγκλίνου (θέσις Ξέμπελι). Εἰς τὸν ὑποκείμενον ἀσβεστόλιθον ἀφθονοῦν τρηματοφέρα τοῦ εἶδους *Globotruncana stuarti* Lapp. χαρακτηριστικὰ τῆς μαιστριχτίου βαθμίδος τοῦ ἄνω-Κρητιδικοῦ, (4,5), ἐνῶ εἰς τὸν ὑπερκείμενον ἐλλείπουν ἢ σπανίζουν. Ἐπὶ πλέον ὁ ὑπερκείμενος ἀσβεστόλιθος εἶναι περισσότερον σχιστώδης καὶ μαργαϊκὸς καὶ ἐξελίσσεται εἰς ἓνα μαργαϊκὸν σχιστοφυῆς ὕλικὸν ἐρυθροῦ χρώματος, τὸ ὁποῖον ἀντιστοιχεῖ εἰς τὰ couches rouges τοῦ ἄνω Κρητιδικοῦ. Ἀνωθεν τοῦ συστήματος τούτου ἔρχεται τυπικὸς φλύσχης, ἐπὶ τοῦ ὁποίου ἔχει ἐπωθηθῇ ἡ ἀσβεστολιθικὴ σειρὰ τῆς ζώνης Παρνασσοῦ-Γκιώνας. Κάτωθι τοῦ συστήματος τῶν πλακωδῶν ἀσβεστολίθων ἔρχονται λευκοὶ παχυστρωματώδεις ἀσβεστόλιθοι καὶ κερατόλιθοι.

Ἡ ἐπιτοπία ἐξέτασις ἔδειξεν ἐπὶ πλέον (6), ὅτι ὁ μεταλλοφόρος ὀρίζων περιορίζεται μόνον εἰς τὸ ἀνώτερον τμήμα τῶν πλακωδῶν ἀσβεστολίθων. Τὰ κατώτερα στρώματα αὐτῶν εἶναι παντελῶς στεῖρα, ὡς φαίνεται τοῦτο εἰς φυσικὴν τομὴν ἐντὸς τῆς ἀνατολικῆς τοῦ λόφου εὐρισκομένης χαράδρας. Τὸ πάχος τῆς μεταλλοφόρου ἐνστρώσεως εἶναι περίπου 20 cm, ἐκ τῶν ὁποίων τὸ κατώτερον τμήμα ἐκ 12 cm ἀποτελεῖται ἀπὸ καθαρὸν μετάλλευμα, ἐνῶ τὸ ἀνώτερον τῶν 8 cm ἀπὸ κονδύλους μαγ-

* D. KISKYRAS, Primäre Manganerze Innerhalb der oberkretazischen Kalkserie der Oionos Pindoszone.

γανιούχου ύλικού ἐντὸς ἀσβεστολίθου. Τὸ γειτονικὰ τμήματα τῶν ἀσβεστολίθων ἔχουν ἐμποτισθῇ ὑπὸ ἐνώσεων μαγγανίου.

Β'. Περιοχὴ Σεβεδίου. Εἰς τὴν θέσιν Ἀμυγδαλιὰς νοτίως τῆς τοποθεσίας Στενὸ (Γέφυρα Μόρνου) παρουσιάζεται μία ἐνστρωσις μαγγανιούχου μεταλλεύματος ἐντὸς πλακωδῶν ἀσβεστολίθων ὅπως εἰς τὴν περιοχὴν τῆς Ἐρατεινῆς. Εἰς τὴν προκειμένην περίπτωσιν οἱ ἀσβεστόλιθοι μὲ *Globotruncana* παρουσιάζονται εἰς τὴν δυτικὴν πλευρὰν ἐνὸς ἀντικλίνου. Κατόπιν τούτου τὰ νεώτερα στρώματα *couches rouges* καὶ φλύσχης παρουσιάζονται μορφολογικῶς χαμηλότερον. Τὸ πάχος τῆς ἐνστρώσεως κυμαίνεται μεταξὺ 5 καὶ 15 cm. Ἀλλαι ἐμφανίσεις παρουσιάζονται εἰς τὰς τοποθεσίας Σόλα—μῦλος καὶ λόφος—Παλαιόκαστρο, ὅπου τὸ μέταλλευμα παρουσιάζεται εἰς δύο λεπτὰς ἐνστρώσεις ἀπεχούσας μεταξὺ των 20 cm. Ἐξ αὐτῶν ἡ κατωτέρα ἔχει πάχος 5 - 6 cm καὶ ἡ ἀνωτέρω 1,5 - 2,0 cm. Εἰς ἄλλας πάλιν θέσεις τὸ πάχος τῶν ἐνστρώσεων εἶναι μεγαλύτερον ἢ μικρότερον, ὅπως καὶ ἡ ἀπόσπασις μεταξὺ των.

Γ'. Κλημα Ὑαίας. Βορειότερον τῆς γεφύρας τοῦ ποταμοῦ Μόρνου πρὸς τὴν θέσιν Κάστρο καὶ ΒΔ τοῦ χωρίου Κλημα Ὑαίας πρὸς Διακόπιον εἰς τὴν θέσιν Λιοστίφη παρουσιάζεται ἐκ νέου τὸ σύστημα τῶν πλακωδῶν ἀσβεστολίθων τοῦ ἄνω Κρητιδικοῦ μὲ λεπτὰς ἐνστρώσεις μαγγανιούχων ὀρυκτῶν.

Δ'. Περιοχὴ Διακοπίου. ΒΔ τοῦ χωρίου Διακόπιον καὶ εἰς τὴν τοποθεσίαν Προφήτης Ἠλίας παρουσιάζεται μαγγανιούχος ἐνστρωσις ἐντὸς πλακωδῶν ἀσβεστολίθων τοῦ ἄνω Κρητιδικοῦ. Οἱ πτυχωμένοι ἀσβεστόλιθοι ἔχουν καὶ εἰς τὴν περίπτωσιν αὐτὴν ὑποστῇ ἀναστροφὴν πρὸς δυσμὰς.

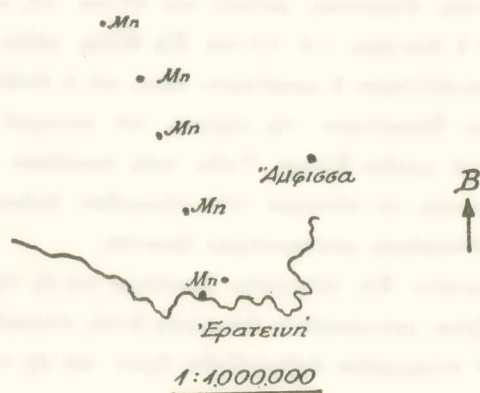
Ε'. Περιοχὴ Δάφνου. Οἱ πλακώδεις ἀσβεστόλιθοι τῆς περιοχῆς αὐτῆς εἶναι συνέχεια τῆς προηγουμένης ἐμφανίσεως πρὸς βορρᾶν. Εἰς τὸν ἀνώτερον ὀρίζοντα τῶν ἀσβεστολίθων αὐτῶν παρουσιάζεται ἐνστρωσις μαγγανιούχου κοιτάσματος.

Αἱ ἀναφερθεῖσαι ἐμφανίσεις εὐρίσκονται ἐπὶ μιᾶς ΒΒΔ-ΝΝΑ γραμμῆς, ἡ ὁποία συμπίπτει μετὰ τῆς διευθύνσεως τοῦ πτυχωσιγενοῦς συστήματος τῆς Δυτικῆς Ἑλλάδος καὶ ὑπάγονται εἰς τὰ Βαρδούσια ὄρη. Τὸ μαγγανιοφόρον κοιτάσμα περιορίζεται εἰς τὸν ἀνώτερον ὀρίζοντα τῶν πλακωδῶν ἀσβεστολίθων, οἵτινες βάσει τῶν περιεχομένων τρηματοφόρων κατατάσσονται εἰς τὴν μαιστρίχτιον βαθμίδα τοῦ ἄνω Κρητιδικοῦ. Τὸ μαργαϊκὸν σχιστοφυῆς σύστημα, τὸ ὁποῖον ὑπέρκειται τῆς ὀροφῆς τοῦ μαγγανιούχου στρώματος καὶ ὑπόκειται τοῦ φλύσχου, ἀνήκει εἰς τὰ γνωστὰ ὡς *couches rouges* στρώματα τῆς Δανίου βαθμίδος τοῦ ἄνω Κρητιδικοῦ (5). Ἐπομένως ὁ σχηματισμὸς τοῦ μαγγανιούχου κοιτάσματος συμπίπτει μὲ τὴν μαιστρίχτιον βαθμίδα τοῦ ἄνω Κρητιδικοῦ.

Ὁ σχηματισμὸς μαγγανιούχων κοιτασμάτων κατὰ τὸ ἄνω Κρητιδικὸν φαίνεται, ὅτι εἶναι γενικώτερον φαινόμενον εἰς τὴν Ἑλλάδα. Πολλὰ ἀπὸ τὰ μαγγανιούχα

μεταλλεύματα τῆς Πελοποννήσου, τὰ ὁποῖα εὐρίσκονται ἐντὸς τῆς κερατολιθικῆς σειρᾶς τῆς ζώνης Ὠλονοῦ—Πίνδου πρέπει νὰ θεωρηθοῦν ὡς ἄνω—Κρητιδικά, ὅπως θὰ ἀνακοινώσωμεν ἀργότερον. Τὸ ἴδιον ἰσχύει καὶ διὰ τὰ μαγγανιοῦχα μεταλλεύματα Βάθης Ἐρατεινῆς, τὰ ὁποῖα παρουσιάζονται ὡς ἐνστρώσεις ἐντὸς τῶν ἀνωτέρω κερατολιθικῶν στρωμάτων τῆς ζώνης Ὠλονοῦ—Πίνδου.

Οἱ πλακῶδεις ἀσβεστολίθοι ἐντὸς τῶν ὁποίων εὐρίσκονται ὡς ἐνστρώσεις τὰ ἀνωτέρω ἀναφερθέντα κοιτάσματα μαγγανίου εἶναι ἀποθέσεις βαθείας θαλάσσης, ἐπομένως τὰ μεταλλεύματα αὐτὰ μαγγανίου πρέπει νὰ χαρακτηρισθοῦν ὡς κοιτάσματα ἰζηματογενεοῦς καὶ δὴ θαλασσίας προελεύσεως. Ἡ μαγγανιοῦχος ὅμως ἐνστρώσις ἐντὸς ἀσβεστολίθων τοῦ εἶδους αὐτοῦ σημαίνει ἐλάττωσιν ἢ καὶ διακοπὴν τῆς



*Μn: Ἐμφανίσεις Μαγγανίου
ἐντὸς πηλουδῶν ἀσβεστολίθων.*

ἀποθέσεως τοῦ ἀσβεστολιθικοῦ ὕλικου δηλ. διαταραχὴν τῆς ἰζηματογενέσεως. Ἡ διαταραχὴ αὐτὴ τῶν φυσικοχημικῶν συνθηκῶν τοῦ ὑποβάθρου εἰς μικρὸν χρονικὸν διάστημα δύναται νὰ ἐξηγηθῇ δι' ἐνὸς ἐμπλουτισμοῦ τῶν ὑδάτων τῆς θαλάσσης εἰς CO_2 ἕνεκα τοῦ ὁποίου μέγα μέρος τοῦ CaCO_3 κρατεῖται ἐν διαλύσει. Ὡς αἰτίαν τούτου θεωροῦμεν μίαν ὑποθαλασσίαν ἡφαιστειότητα κατὰ τὸ ἄνω—Κρητιδικόν, ἣ ὁποία ἦτο φορεὺς διαφόρων ἀερίων ὅπως CO_2 , HCl , HF , CO , SO_2 , H_2S κλπ. συνηθεστάτων κατὰ τὰς ἡφαιστειακὰς ἐκρήξεις. Ἡ ἡφαιστειότης ἄλλωστε εἶναι ἐν ἐπεισοδιακὸν φαινόμενον, ὅπερ ἐξηγεῖ τὸ σύντομον διάστημα τῆς ἀποθέσεως τοῦ μαγγανιοῦχου κοιτάσματος.

Εἰς ὑποθαλασσίας Mn-SiO_2 θέρμας ἀνδευσιτικῆς ἡφαιστειότητος τοῦ ἄνω—Κρητιδικοῦ ἀποδίδονται τὰ μαγγανιοῦχα κοιτάσματα, τὰ ὁποῖα παρουσιάζονται εἰς ὀλόκληρον σχεδὸν τὴν ἑκτασιν ἀπὸ τὴν Σόφιαν μέχρι τοῦ Εὐξείνου Πόντου. Ἐκεῖ ὅμως

τὸ μαγγανιοῦχον μετάλλευμα παρουσιάζεται μετὰ διοξειδίου τοῦ πυριτίου ἐντὸς μαργῶν τῆς Σενονείου βαθμίδος τοῦ ἄνω Κρητιδικοῦ (10), αἵτινες ἐναλλάσσονται μὲ ἀνδεσιτικούς τόφφους, ἢ εἰς τὰ ὅρια τοῦ ὑποκειμένου ἀνδεσίτου καὶ τῆς ὑπερκειμένης μάργης. Εἰς τὴν ζώνην Ὡλονοῦ-Πίνδου τὰ πρωτογενῆ μαγγανιοῦχα κοιτάσματα εὐρίσκονται ἐντὸς ἀσβεστολίθων ἢ κερατολίθων, χωρὶς νὰ παρουσιάζωνται πλησίον των ἡφαιστειακὰ πετρώματα. Δὲν εἶναι λοιπὸν δυνατόν νὰ δεχθῶμεν καὶ ἐδῶ ὅτι ὁ φορεὺς τῶν μαγγανιοῦχων ἐνώσεων, αἵτινες ἀπετέθησαν εἰς τὸν πυθμένα τῆς θαλάσσης ἦσαν αἱ ἡφαιστειακαὶ ἐκχύσεις. Ἐνταῦθα θὰ πρέπη νὰ θεωρήσωμεν τὴν ὑποθαλάσσιαν ἡφαιστειότητα ὅχι ὡς φορέα τῶν μαγγανιοῦχων ὑλικῶν, ἀλλ' ὡς αἰτίαν καθιζήσεως αὐτῶν, τὰ ὅποια εὐρίσκονται ἐν διαλύσει εἰς τὰ θαλάσσια ὕδατα.

Ὅπως εἶναι γνωστὸν (8,633) τὸ ὀξειδίου τοῦ δισθενοῦς μαγγανίου, τὸ ὁποῖον ἔχει μεγάλην ἀκτῖνα ἰόντος καὶ συνεπῶς μικρὸν ἰονικὸν δυναμικόν, διαλύεται εὐκόλως παρασυρόμενον πρὸς τὴν θάλασσαν, ὅπου μόνον εἰς ἀλκαλικὸν περιβάλλον μὲ 8,5-8,8 pH ἀποβάλλεται, τοῦναντίον τὸ τετρασθενὲς μαγγάνιον μὲ μικρὴν ἀκτῖνα ἰόντων ἀποβάλλεται· εἰς ὀξινον περιβάλλον (14). Οὕτω εἰς τὰς βαθείας θαλάσσας φθάνουν μόνον διαλύσεις τοῦ δισθενοῦς μαγγανίου. Κατὰ τὴν ὑποθαλάσσιαν ἡφαιστειακὴν ἔκρηξιν, ἣτις ἦτο φορεὺς διαφόρων ἀερῶν ἐν οἷς καὶ CO_2 , ὡς ἐλέγχθη προηγουμένως, ἕνα ποσὸν τοῦ διαλελυμένου δισθενοῦς μαγγανίου ὀξειδοῦται εἰς τετρασθενές, ὅπερ δὲν δύναται πλέον νὰ κρατηθῇ ἐν διαλύσει εἰς τὸ περιβάλλον αὐτὸ (ὕψηλόν pH) καὶ καταπίπτει. Συγχρόνως μετ' αὐτοῦ καθιζάνει ὡς πῆγμα τὸ δισθενὲς μαγγάνιον, ὅπερ εὐρίσκετο ὑπὸ μορφὴν διαλυτῶν κολλοειδῶν ὑδροξειδίων, ἐξ αἰτίας τοῦ ἐμπλουτισμοῦ τοῦ θαλασσίου ὕδατος εἰς ἡλεκτρολύτας οἵτινες προκαλοῦν θρόμβωσιν τῶν κολλοειδῶν αὐτῶν. Τὰ κατιόντα Ba, Pb, Zn, Cu κλπ. ἀπορροφοῦνται ὑπὸ τῶν ἀρνητικῶν κολλοειδῶν ὑδροξειδίου μαγγανίου μετὰ τῶν ὁποίων καὶ καταπίπτουν. Ἐκτὸς αὐτῶν καταπίπτουν καὶ τὰ ἀρνητικὰ ἐπίσης κολλοειδῆ ὑδροξείδια τοῦ πυριτίου.

Ἀνάλογον τρόπον σχηματισμοῦ δυνάμεθα νὰ δεχθῶμεν καὶ διὰ τὰ πρωτογενῆ μαγγανιοῦχα μεταλλεύματα ἐντὸς τῶν κερατολίθων, ὅπως δι' ἐκεῖνα τῆς Βάθης-Ἐρατεινῆς, τὰ ὅποια παρουσιάζουν τὴν ἰδίαν ὀρυκτοχημικὴν σύστασιν καὶ ἐμφανίζονται ὡς ἐνστρώσεις. Εἰς τὰς περιπτώσεις αὐτάς ἐπικρατεῖ τὸ ὀρυκτὸν βραουνίτης, ὅπερ διακαίολογεῖ τὴν μεγάλην περιεκτικότητά τοῦ μεταλλεύματος εἰς MnO . Εἰς τὰς ἄλλας περιπτώσεις, ὅπου ἡ κατακρήμνις τῶν μαγγανιοῦχων ἐνώσεων δὲν ὀφείλεται εἰς ἡφαιστειότητα, ἀλλὰ εἰς ὑψηλὴν τιμὴν τοῦ pH τοῦ θαλασσίου ὕδατος, αἱ ἐνώσεις αὗται καταπίπτουν ὁμοῦ μετὰ τῶν πυριτικῶν, σχηματιζομένων οὕτω πτωχῶν μαγγανιοφόρων κερατολίθων, πλουσιῶν μόνον εἰς δευτερογενῆ κοιτάσματα αὐτῶν. Εἰς τοὺς ἐν λόγω ἀσβεστολίθους τοῦ ἄνω Κρητιδικοῦ δὲν σχηματίζονται δευτερογενῆ κοιτάσματα μαγγανίου, ἐπειδὴ αὐτοί, ὡς περισσότερον εὐπλαστὰ ὑλικά, δὲν διακρῆγνυνται κατὰ

τὴν περίοδον τῆς τεκτονικῆς διαταραχῆς ὅπως οἱ κερατόλιθοι, ἐντὸς τῶν ὁποίων δημιουργοῦνται ρήγματα, ἅτινα πληροῦνται ἀργότερον δευτερογενῶς ὑπὸ μαγγανιούχων ἐνώσεων. Τὸ μεγαλύτερον πᾶχος τῶν ἐντὸς τῶν κερατολίθων μαγγανιούχων ἐνστρώσεων ἀποδίδεται εἰς τὸ γεγονός, ὅτι οἱ κερατόλιθοι σχηματίζονται εἰς μεγαλύτερον βάθος θαλάσσης ὅπου συγκεντροῦνται περισσότεραι ποσότητες μαγγανιούχων ὑλικῶν ὑπὸ μορφὴν κολλοειδῶν ὑδροξειδίων, ἅτινα καταπίπτουν συνεπείᾳ τῆς ὑποθαλασσίας ἡφαιστειότητος. Οὕτω τὰ πρωτογενῆ αὐτὰ κοιτάσματα μαγγανίου ἐντὸς τῶν ἀσβεστολίθων ὑστεροῦν ἀπὸ οἰκονομικῆς ἀπόψεως τῶν ἀντιστοιχῶν ἐντὸς τῶν κερατολίθων.

Μαγγανιοῦχα κοιτάσματα ἐντὸς στρωμάτων τοῦ ἄνω Κρητιδικοῦ εὐρίσκονται καὶ εἰς τὸ Μαρόκον (11 σ. 394). Τοῦναντίον εἰς τὴν Ἰταλίαν μαγγανιοῦχα στρώματα εὐρίσκονται ἐντὸς τοῦ ὀφειτικοῦ ἠωκαίνου, δηλαδὴ ἐντὸς μιᾶς σειρᾶς στρωμάτων, ἥτις διασχίζεται ὑπὸ σπερμεντινωμένων βασικῶν ἐκρηξιγενῶν πετρωμάτων.

Εἰς τὴν Ἑλλάδα δὲν εἶναι γνωστὴ μέχρι τοῦδε ἡφαιστειότης κατὰ τὸ ἄνω Κρητιδικόν· ὁ Κτεναῖς (7) σημειώνει ἡφαιστίτας ἐντὸς τῆς ζώνης Φερὲ-Νότε εἰς τὴν Σκυρον ἥτις κατ' αὐτὸν ἀνήκει εἴτε εἰς νεωτέρους ὀρίζοντας τοῦ Νεοκρητιδικοῦ εἴτε εἰς τὸ Ἰουραϊκόν. Ὁ Renz (12,388) ἀναφέρει ἐκρηξιγενῆ πετρώματα εἰς διάφορα σημεῖα τῆς ζώνης Ὁλονοῦ-Πίνδου, ἀλλὰ τὰ θεωρεῖ ὡς παλαιογενῆ. Τὴν αὐτὴν ἡλικίαν ἀποδίδουν καὶ οἱ Παπασταματίου, Παπάκης καὶ Χριστοδούλου (9 σ. 128) εἰς ἡφαιστίτας, τοὺς ὁποίους ἀνεῦρον εἰς Κρήτην ἐντὸς τοῦ φλύσχου. Ὁ συγγραφεὺς ἀνεῦρεν ἡφαιστίτας εἰς πολλὰ σημεῖα τῆς ζώνης Ὁλονοῦ-Πίνδου, ἀπὸ τὸ νοτιώτατον ἄκρον αὐτῆς Λυκοδήμος (ἐπαρχία Πυλίας) μέχρι τῆς Πίνδου (Δυτικὴ Μακεδονία, νοτίως τοῦ χωρίου Περιβόλι-Γρεβενῶν). Εἰς τὴν τελευταίαν τοποθεσίαν τὰ ἡφαιστειακὰ πετρώματα συναντῶνται εἰς τὰ κατώτερα τμήματα τοῦ φλύσχου καὶ καλύπτονται ὑπὸ ἀργιλλοσχιστοψαμμιτικῶν πετρωμάτων αὐτοῦ, ἅτινα ἐναλλάσσονται μὲ πλακώδεις ἀσβεστολίθους, γνωστοὺς εἰς τὴν ἀρχὴν τῆς Δανίου βαθμίδος τοῦ ἄνω Κρητιδικοῦ. Ἡ στρωματογραφικὴ θέσις τῶν ἡφαιστιτῶν τῶν Βαρδουσιῶν ὁρέων δὲν καθωρίσθη εἰσέτι, ἐνῶ οἱ ἡφαιστίται τῆς Μεσσηνίας (Πυλία, Μεσσήνη) καλύπτονται ὑπὸ τοῦ φλύσχου. Ὑπὸ τὰς αὐτὰς συνθήκας παρουσιάζονται καὶ οἱ ἡφαιστίται τῆς Ρόδου, δυτικὸν χωρίον Ἀπόλλωνα. Ἡ μικροσκοπικὴ ἐξέτασις ἡφαιστιτῶν εἰς τὸ χωρίον Λειβαδάκια Κορώνης καὶ ἡ ὀρυκτοχημικὴ των ἀνάλυσις ἔδειξαν ὅτι πρόκειται περὶ ἀνδესινικοῦ-λαβραδορικοῦ ἀνδেসίτου μετὰ αὐγίτου ἔχοντος μαγνητικὰς παραμέτρους II. 5. 3 (5). 4. Πετρώματά τινα χαρακτηρίζονται ὡς σπηλῖται καὶ δολερῖται. Ἡ λόγῳ πτυχώσεων ἀναστροφὴ τῶν στρωμάτων τῆς ζώνης Ὁλονοῦ-Πίνδου εἰς τὴν δυτικὴν πλευρὰν τοῦ Λυκοδήμου, παρουσιάζει τοὺς ἡφαιστίτας ὑπερκειμένους τοῦ φλύσχου. Εἰς τινα σημεῖα τῆς περιοχῆς αὐτῆς ὁ φλύσχος φαίνεται ὅτι ἐγκλείει ἐντὸς τῶν κατωτέρων του τμημάτων ὄγκους ἡφαιστειακῶν πετρωμάτων, οἵτινες

ὑπενθυμίζουν τοὺς ἐξωτικούς μπλόκους τοῦ wild Flysch τῶν Ἀλπεων (13). Ὅλα αὐτὰ συνηγοροῦν ὑπὲρ τῆς ἐκδοχῆς, ὅτι ἡ ἔκχυσις τῶν ἡφαιστιτικῶν ἐγένετο πρὸ τοῦ τέλους τοῦ ἄνω Κρητιδικοῦ ἢ μεταξὺ Μαιστριχίου καὶ Δανίου, ἥτις πιθανὸν νὰ συνελίσθη κατὰ τὴν Δάνιον βαθμίδα, ἐφ' ὅσον ὁ φλύσχος τῆς ζώνης αὐτῆς ἀρχίζει μετὰ τῆς Δανίου βαθμίδος. Ὁ Aubouin δέχεται ὅτι ὁ φλύσχος τῆς Πίνδου ἀρχίζει ἤδη ἀπὸ τοῦ Μαιστριχίου.

Ἡ ἀνέυρεσις βασικῶν ἀνδесиτικῶν πετρωμάτων ἄνω Κρητιδικῆς ἡλικίας εἰς πολὺς θέσεις τῆς ζώνης Ὠλονοῦ - Πίνδου ἐν συνδυασμῷ μετὰ τῆς παρουσίας ὀφειτικῶν πετρωμάτων ἐντὸς τοῦ ἄνω κρητιδικοῦ - παλαιογενοῦς φλύσχου ὁμιλοῦν περὶ μιᾶς ὑποθαλασσίας ἡφαιστειότητος γεωσυκλινοῦς χαρακτῆρος. Ἡ ἡφαιστειότης αὐτὴ ἀντιστοιχεῖ εἰς ἐν στάδιον τῆς γεωτεκτονικῆς - μαγματολογικῆς ἐξελιξέως τοῦ Ἑλληνικοῦ χώρου, δηλ. τὸν ἀρχικὸν ἢ πρωτοπόρον μαγματισμὸν *inizialer Magmatismus* κατὰ Stille (15) τῆς φάσεως τῆς ἀλπικῆς ὀρογενέσεως, ἥτις προεκάλεσε τὴν πτύχωσιν τῆς ζώνης Ὠλονοῦ - Πίνδου.

ZUSAMMENFASSUNG

Verfasser hat im Doridakreis (Mittelgriechenland) Manganerze angetroffen, die als Einlagerung grosser Ausdehnung, aber geringer Mächtigkeit innerhalb von Plattenkalken auftreten. Diese stark gefalteten Kalke gehören nach den darin erhaltenen Mikrofossilien Globotruncana stuarti Lapp. dem Maestrichtien der Oberkreide an. Die tieferen Teile der Plattenkalkserie sind als steril bewiesen. Das obere Teil des Hangenden des Erzes besteht aus einem mergeligem Kalk ohne Globotruncana (couches rouges des Danien) auf dem der Flysch ruht. Die Bildung des Manganerzes ist daher innerhalb des Maestrichtien begrenzt.

Die Manganerzablagerung, die hier mit Lücken der Kalksedimentation verknüpft ist, ist durch einen submarinen Vulkanismus zu erklären, an welchem viele Gase, wie CO₂, CO, H₂S, HCl, HF, usw. gebunden waren. Dieser Vulkanismus ist nicht als Erzträger zu betrachten, sondern ist die Ursache des Ausfallens von Manganhydraten, die sich im Meerwasser befanden. Dabei wird zweiwertiges Mangan zu vierwertigem oxydiert; es kann nicht mehr in Lösung bleiben und fällt aus. Ausserdem erfahren die Hydrate des zweiwertigen Mangan als Kolloide eine Koagulation unter Einwirkung der Elektrolyten an denen das Meerwasser durch den Vulkanismus angereichert ist. Auch diese fallen aus. Diese Erze sind durch einen hohen Gehalt an Braunit charakterisiert.

Oberkretazische Effusiva sind bis jetzt in Griechenland unbekannt, Verfasser hat an verschiedenen Stellen des Olonos-Pindoszone Eruptiva, basische Andesite, gefunden, die an der Basis des oberkretazischen-paläogenen Flysch der Olonos-Pindoszone auftreten. Die grosse Ausdehnung sol-

cher Gesteine deutet auf einen submarinen Vulkanismus innerhalb der obersten Kreide hin, der im Sinne Stille's zu dem initialen Magmatismus des geotektonischen magmatologischen Zyklus der Alpenen Faltung gehört, in welche die Olonos - Pindoszone gefalten wurde.

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

1. AUBOUIN J., Sur la géologie du Pinde méridional et z. *Annales géologiques des pays helléniques*. 1956.
2. BARTH - CORRENS - ESKOLA, Die Entstehung der Gesteine. Berlin 1939.
3. BERG UND FRIEDENSBURG, Mangan (Die metallischen Rohstoffe, Heft 5). Stuttgart 1942.
4. ΚΙΣΚΥΡΑ Δ., Ἐξάπλωσις ἄνω Κρητιδικῶν ἀσβεστολίθων πελαγικῆς ὕψεως εἰς τὴν ζώνην «Ὠλωνοῦ - Πίνδου» ἐν Μεσσηνίᾳ. *Πρακτ. Ἀκαδ. Ἀθηνῶν*, 13 (1938), σ. 131 ἔξ.
5. KISKYRAS D., Über ein Oberkreide - Vorkommen mit Globotruncana in Nauplion. (Griechenland) *Zentr. f. Miner etc.* 1941 Abt. B.
6. ΚΙΣΚΥΡΑΣ Δ., Γεωλογικὴ καὶ κοιτασματολογικὴ ἔκθεσις τῶν μαγγανιοῦχων μεταλλευμάτων τῆς περιοχῆς Ἐρατεινῆς. Ἰούνιος 1952 (ἀδημοσίευτος).
7. ΚΤΕΝΑΣ Κ., Ἐκθεσις περὶ τῶν κατὰ τὰ ἔτη 1928 καὶ 1929 γενομένων γεωλογικῶν ἐρευνῶν. *Πρακτ. Ἀκαδ. Ἀθηνῶν*, 5, 1930, σ. 92.
8. GOLDSCHMIDT V., Geochemistry. Oxford 1954.
9. ΠΑΠΑΣΤΑΜΑΤΙΟΥ - ΠΑΠΑΚΗ - ΧΡΙΣΤΟΔΟΥΛΟΥ, Περὶ μιᾶς ἐμφανίσεως γρανίτου εἰς Καλὸ Χωριό (ἐπαρχίας Μαραμβέλλου) Κρήτης. *Δελτίον Γεωλογικῆς Ἑταιρείας*, 1955, σ. 123.
10. PETRASCHKE W. UND PETRASCHKE E. W., Lagerstättenlehre, Wien 1950.
11. RAGUIN E., Géologie des gîtes minéraux. Paris 1949.
12. RENZ K., Stratigraphie Griechenlands. Athen 1955.
13. RICHTER M., Das Problem des alpinen Wild-Flysches. *Geol. Rundsch.* XVIII 1927 p. 155.
14. SAUKOW A. A., Geochemie (deutsche Übersetzung). Berlin 1953.
15. STILLE H., Zur Frage der Herkunft der Magmen. *Abh. preuss. Akad. Wiss. mathematische Kl.* N. 19, Berlin 1939.

ΚΛΑΣΣΙΚΗ ΦΙΛΟΛΟΓΙΑ.— Der Papyrus Fouad Inv. N° 239, von Charal.

S. Floratos*. Ἀνεκοινώθη ὑπὸ τοῦ κ. Ἀναστ. Ὁρλάνδου.

I

Es sind fünf Jahre her, dass E. Lobel und D. Page ein Papyrusfragment in «The Classical Quarterly» XLVI, 1952, 1 ff. mit kritischem Kommentar, Interpretation, metrischen und anderen interessanten Bemerkungen unter der Überschrift *A new fragment of Aeolic verse* herausgebracht

* ΧΑΡΑΛ. Σ. ΦΛΩΡΑΤΟΥ, *Ο πάπυρος Fouad Inv. No 239.