

ΚΟΙΤΑΣΜΑΤΟΛΟΓΙΑ.— Αί μεταλλοφόροι έμφανίσεις τών πορφυριτικών πετρωμάτων τής Λακωνίας, υπό Γεωργίου Μ. Παρασκευοπούλου*.
 *Ανεκοινώθη υπό τοῦ Ἀκαδημαϊκοῦ κ. Μ. Κ. Μητσοπούλου.

Εἰς διάφορα σημεῖα τῆς νοτίου καὶ νοτιοανατολικῆς Λακωνίας εἶναι γνωσταὶ ἀπὸ πολλοῦ έμφανίσεις χαλκούχων μεταλλευμάτων μετὰ αἱματίτου, ἐν μέρει δὲ καὶ έμφανίσεις γαληνίτου καὶ βαρύτου, συνοδευομένων καὶ ὑπὸ ἐτέρων θειούχων ὀρυκτῶν. Εἰς ὠρισμένας μάλιστα τῶν έμφανίσεων τούτων ἐγένοντο κατὰ τὸ παρελθὸν μικραὶ ἐκμεταλλεύσεις, ὡς π.χ. εἰς τὴν περιοχὴν Κροκεῶν καὶ τὴν περιοχὴν Μολάων - Φοινικίου. Ἐὰν κρίνωμεν ἐκ τῶν στρωματογραφικῶν δεδομένων, εἰς τὴν ἰδίαν κατηγορίαν θὰ πρέπη νὰ ἀνήκη καὶ ἡ ὑπὸ τοῦ Κτενᾶ (3) ἀναφερομένη έμφάνισις μεταλλοφόρου βαρύτου εἰς τὴν περιοχὴν Τυροῦ, Β τοῦ Λεωνιδίου, ἐπὶ τοῦ Πάρωνος. Ἐκ τῶν έμφανίσεων τούτων ἐπικρατοῦν αἱ χαλκοῦχοι με αἱματίτην, δύναται ὅμως νὰ λεχθῆ ὅτι καὶ εἰς τὰς ὑπολοίπους έμφανίσεις ὡς ἐπὶ τὸ πλεῖστον ὑπάρχουν ἐπίσης χαλκοῦχα ὀρυκτὰ ἐντὸς τῆς παραγενέσεως.

Ἐκ τῶν πλέον ἀξιολόγων χαλκούχων έμφανίσεων με αἱματίτην, ἀναφέρομεν διὰ τὴν περιοχὴν τῶν Κροκεῶν τὰς συναντωμένας εἰς τὰς τοποθεσίας «Φραγκοσυκιές» καὶ «Τσακωνίνα», διὰ δὲ τὴν περιοχὴν Φοινικίου τὰς συναντωμένας ἀπὸ τῶν κρασπέδων τοῦ συνοικισμοῦ Φλώκα μέχρι τῆς τοποθεσίας «Τερζιώτη». Ἐκ τῶν έμφανίσεων γαληνίτου - βαρύτου ἀναφέρομεν διὰ μὲν τὸ Φοινίκιον τὰς συναντωμένας εἰς τὰς τοποθεσίας «Χιλιομοδοῦ», «Ἀμπελαγιά» καὶ εἰς τὴν μεταξὺ συνοικισμοῦ Χωριουδάκι καὶ τοποθεσίας «Ἄγιος Στράτηγος» περιοχὴν, διὰ δὲ τοὺς Μολάους τὰς έμφανίσεις τῆς τοποθεσίας «Καγκανιά».

I. ΓΕΩΛΟΓΙΚΗ ΘΕΣΙΣ ΚΑΙ ΤΡΟΠΟΣ ΕΜΦΑΝΙΣΕΩΣ ΤΩΝ ΚΟΙΤΑΣΜΑΤΩΝ

Γενικὸν χαρακτηριστικὸν γνώρισμα τῶν μεταλλοφόρων έμφανίσεων τῆς Λακωνίας εἶναι, ὅτι αὐταὶ εὐρίσκονται ἐντὸς τῶν λεγομένων πορφυριτῶν, τῶν παλαιοζωϊκῶν δηλαδὴ ἀνδεσιτῶν, οἵτινες ἔχουν μεγάλην ἐξάπλωσιν εἰς διάφορα σημεῖα τῆς Λακωνίας. Οὗτοι εἶναι γνωστοὶ καὶ ὡς porfido verde antico.

Τὰ πετρώματα ταῦτα έμφανίζονται, ὡς γνωστὸν (6), ἐντὸς φυλλιτῶν ἢ ὑπεράνω αὐτῶν, εἰς τὰ χαμηλότερα δηλαδὴ στρώματα τοῦ Νεοπαλαιοζωϊκοῦ, οὔτινος ἡ ἡλικία τοποθετεῖται μεταξὺ Μέσου Λιθανθρακοφόρου καὶ Περμίου. Τὰ στρώματα τοῦ Νεοπαλαιοζωϊκοῦ ἔχουν ὑποστῆ ἐν πολλοῖς τὴν ἐπίδρασιν ἀσθενοῦς μεταμορ-

* GEORG M. PARASKEVOPOULOS, Die Erzvorkommen in den porphyritischen Gesteinen Lakoniens.

φώσεως ἀλπικῆς ἡλικίας. Καὶ αὐτὰ ταῦτα τὰ ἡφαιστειακὰ πετρώματα δεικνύουν, εἰς ὠρισμένα σημεῖα καὶ ἰδιαιτέρως εἰς τὰ βαθύτερα τμήματα αὐτῶν, τὴν ἐπίδρασιν τῆς μεταμορφώσεως, ἐκδηλουμένην εἰς τὴν δημιουργίαν σχιστότητος καὶ κρυσταλλοβλαστῆσεως ὑπὸ διάφορον ἔντασιν. Αἱ κατὰ τὰ τελευταῖα ἔτη γενόμεναι ἔρευναι (7) ἀπέδειξαν, ὅτι οἱ ἐν λόγῳ πορφυρίται δεικνύουν σπιλιτικὴν τάσιν καὶ ὅτι τοῦλάχιστον δι' ἀρκετὰς ἐκ τῶν ἐμφανίσεων τούτων ἡ κρυστάλλωσις τοῦ πετρώματος ἐγένετο εἰς τὸν πυθμένα ἀβαθοῦς θαλάσσης.

Εἰς τὴν περιοχὴν Φοινικίου, αἱ γνωσταὶ μεταλλοφόροι ἐμφανίσεις εὐρίσκονται εἰς τὰ ἀνώτερα στρώματα τῶν πορφυριτῶν, πλεῖσται δὲ ἐξ αὐτῶν ἀπαντοῦν παρὰ τὴν ἐπαφὴν τῶν πορφυριτῶν μὲ τοὺς ὑπερκειμένους ἀσβεστολίθους. Ἡδὴ ἀπὸ παλαιότερας ἡμῶν παρατηρήσεις (5) εἶχε διαπιστωθῆ, ὅτι βαρύτες, χαλκοῦχα ὀρυκτὰ καὶ γαληνίτης ἀπαντοῦν ὑπὸ μορφήν μικρῶν συγκεντρώσεων ἢ παρενεσπαρμένων κρυστάλλων καὶ ἐντὸς τοῦ ἀσβεστολίθου τοῦ ὑπερκειμένου τῶν πορφυριτῶν. Ἡ διεξοδική διεύθυνσις τῶν μεταλλοφόρων ἐμφανίσεων ἐντὸς τοῦ ἀσβεστολίθου τῆς ἐπαφῆς γίνεται εἰς πολὺ μικρὸν βάθος. Σημειωτέον ἐπὶ τοῦ προκειμένου, ὅτι οἱ ἀσβεστολίθοι οὗτοι τῆς ἐπαφῆς τῶν μεταλλοφόρων ἐμφανίσεων τοῦ Φοινικίου εἶναι μέλανες καὶ δέον νὰ ἀνήκουν εἰς τὸ Νεοπαλαιοζωϊκὸν καὶ οὐχὶ εἰς τὰ κατώτερα στρώματα τοῦ λεγομένου «ἀσβεστολίθου Τριπόλεως» τριαδικῆς - ἡωκαινικῆς ἡλικίας (6 σ. 201). Εἰς τὴν ἰδίαν περιοχὴν τῶν μεταλλοφόρων ἐμφανίσεων τοῦ Φοινικίου καὶ δὴ ὀλίγον νοτιώτερον τῶν ἐρευνητικῶν ἔργων γαληνίτου τῆς τοποθεσίας «Ἀμπελαγιά», συναντῶνται ἐν ἀφθονίᾳ φλεβίδια καὶ στρωματίδια ὀλιγίστου, ὡς καὶ διάσπαρτος τοιοῦτος, ἐντὸς ὑπολείμματος ἀσβεστολίθου, ἀσθενῶς μεταμορφωμένου καὶ εὐρισκομένου ἄνωθεν τῶν πορφυριτῶν. Γὰρ στρώματα τοῦ ἀσβεστολίθου τὰ περιέχοντα τὸν ὀλιγίστον εὐρίσκονται παρὰ τὴν ἐπαφὴν μὲ τὸν πορφυρίτην. Ὁ ὀλιγίστος ἔχει ἐν πολλοῖς ἐξαλλοιωθῆ εἰς λειμωνίτην.

Ὁμοίως καὶ ἡ προηγουμένως μνημονευομένη ἐμφάνισις μεταλλοφόρου βαρύτου εἰς τὴν περιοχὴν Τυροῦ εὐρίσκεται, κατὰ Κτενᾶν (3), ἐντὸς στρώματος μαρμαροῦ, πάχους 4 - 10 μ., ὑπὲρ κεῖται ἄνωθεν πορφυρίτου. Ἐκ τῶν συλλογῶν Κτενᾶ, αἵτινες εὐρίσκονται εἰς τὸ Ἐργαστήριον Ὀρυκτολογίας - Πετρολογίας τοῦ Πανεπιστημίου Ἀθηνῶν, προκύπτει, ὅτι ὁ βαρύτες τῆς περιοχῆς Τυροῦ συνοδεύεται ἀπὸ γαληνίτην, εἰς ἐν δὲ μάλιστα δεῖγμα ὁ γαληνίτης σχηματίζει λεπτότατον στρώμα ἐντὸς βαρύτου δεικνύοντος στρώσιν.

Αἱ μεταλλοφόροι ἐμφανίσεις ἀπαντοῦν ὡς ἐπὶ τὸ πλεῖστον ὑπὸ μορφήν φλεβῶν διαφόρων διαστάσεων, ἰδιαιτέρως δὲ τοῦτο ἰσχύει διὰ τὰς ἐμφανίσεις βαρύτου καὶ γαληνίτου. Τὸ μῆκος τῶν φλεβῶν κυμαίνεται ἀπὸ ὀλίγων ἐκατοστομέτρων μέχρις 6 μ. διὰ τὸν βαρύτεν, ἐνῶ διὰ τὸν γαληνίτην τοῦτο σπανίως ὑπερβαίνει τὰ 3 μ.

Τὸ πάχος κυμαίνεται ἀπὸ ὀλίγων ἑκατοστομέτρων μέχρις 25 ἢ 7 ἑκατοστομέτρων διὰ τὸν βαρύτεν καὶ γαληνίτην ἀντιστοίχως. Ὁ γαληνίτης δύναται νὰ σχηματίζῃ καὶ ἐμποτίσματα ἢ φωλεοειδεῖς συγκεντρώσεις, ἀκόμη δὲ ἢ πλήρωσις φλεβῶν ὑπ' αὐτοῦ δύναται νὰ γίνεται κατὰ διάφορον τρόπον, ὥστε νὰ μὴ ὑπάρχῃ συνεχομένη μᾶζα μεταλλεύματος ἐντὸς τῆς φλεβός.

Αἱ χαλκοῦχοι ἐμφανίσεις, ὡς καὶ αἱ ἐμφανίσεις τοῦ αἱματίτου, παρουσιάζουν μεγαλύτεραν ὁμοιότητα μεταξύ των, ὡς πρὸς τὸν τρόπον ἀναπτύξεώς των. Ἄλλωστε, ὁ αἱματίτης συνήθως ἐμφανίζεται ὁμοῦ μετὰ τῶν χαλκούχων ὀρυκτῶν. Οὕτω, τόσον ὁ αἱματίτης ὅσον καὶ τὰ πρωτογενῆ χαλκοῦχα ὀρυκτὰ εὐρίσκονται ἐντὸς τῆς μάζης τῶν πορφυριτῶν εἴτε τρόπον τινὰ παρενεσπαρμένα ἐντὸς αὐτῶν κατὰ διαφόρους τρόπους, εἴτε εἰς μικρὰ φλεβίδια, ἢ ἀναπτύσσονται εἰς μεγαλύτερας φλέβας, κατὰ μῆκος κατατμήσεων ἀποψύξεως τῶν πορφυριτῶν. Οἱ διάφοροι τρόποι διασπορᾶς τοῦ μεταλλεύματος ἐντὸς τῆς μάζης τῶν πορφυριτῶν θὰ περιγραφοῦν βραδύτερον.

Ἐναφορικῶς μὲ τὰ σύνδρομα ὀρυκτὰ καὶ τὴν εἰδικωτέραν τοποθέτησιν τῶν κοιτασμάτων ἐντὸς τῶν πορφυριτῶν, παρατηρήθησαν αἱ κατωτέρω περιπτώσεις.

α) Ἐμφανίσεις βαρύτου. Σχηματίζουσι αὐτοτελεῖ φλεβοειδῆ κοιτάσματα, διασχίζοντα ἀκανονίστως τοὺς πορφυρίτας ἢ ἀκολουθοῦντα κατατμήσεις ἀποψύξεως αὐτῶν. Παραγενετικὰ ὀρυκτὰ, ἐφ' ὅσον ἀπαντοῦν, εὐρίσκονται πάντοτε εἰς πολὺ μικρὰς ποσότητας καὶ ἀνήκουσι, διὰ τὰς διαφόρους ἐμφανίσεις, εἰς τὸν χαλκοπυρίτην, ἄζουρίτην, μαλαχίτην, γαληνίτην καὶ πυρολουσίτην.

Ὁμοίως παρατηρήθησαν καὶ φλεβίδια χαλαζίου παρὰ τὰς φλέβας βαρύτου.

β) Ἐμφανίσεις γαληνίτου. Αὗται εὐρίσκονται μὲν ἐντὸς τῶν πορφυριτῶν, ἀλλὰ κατὰ προτίμησιν συνοδεύουσι ἢ εὐρίσκονται ἐντὸς χαλαζιακῶν φλεβῶν, αἵτινες διασχίζουν τοὺς πορφυρίτας, κυρίως κατὰ μῆκος κατατμήσεων ἀποψύξεως αὐτῶν. Αἱ χαλαζιακαὶ φλέβες εἶναι μικραὶ, σπανίως ὑπερβαίνουσαι τὸ 1 μ. εἰς μῆκος, ἀποσφηνοῦνται δὲ καὶ ἐγκλείονται ἐντὸς τοῦ πορφυρίτου.

Τὰ παραγενετικὰ ὀρυκτὰ τοῦ γαληνίτου, διὰ τὰς διαφόρους αὐτοῦ ἐμφανίσεις, εἶναι χαλαζίας, βαρύτης, ἀλβίτης, ἀσβεστίτης, σφαλερίτης, σιδηροπυρίτης, τετραεδρίτης, χαλκοπυρίτης, ἄζουρίτης, μαλαχίτης, κοβελλίνης, πυρολουσίτης.

γ) Χαλκοῦχοι ἐμφανίσεις μὲ αἱματίτην. Εἰς τὰς περιπτώσεις καθ' ἃς τὰ ὀρυκτὰ τοῦ χαλκοῦ καὶ ὁ αἱματίτης σχηματίζουσι φλεβίδια ἐντὸς τοῦ πετρώματος ἢ ἀναπτύσσονται εἰς μεγαλύτερας φλέβας κατὰ προτίμησιν κατὰ μῆκος κατατμήσεων ἀποψύξεως αὐτοῦ, τότε αἱ μεταλλοφόροι ἐμφανίσεις συνοδεύονται συχνάκις ὑπὸ χαλαζιακῶν φλεβῶν ἢ τὰ μεταλλοφόρα ὀρυκτὰ ἀποτελοῦν συστατικὸν αὐτῶν (Πίν. I, εἰκ. 1). Ἐναφερόμεθα βεβαίως ἐνταῦθα εἰς τὰ πρωτογενῆ ὀρυκτὰ καὶ οὐχὶ εἰς τὰ δευτερογενῆ, ὡς ὁ ἄζουρίτης, μαλαχίτης, βελονοειδὲς σιδηρομετάλλευμα

κλπ., ἅτινα μὲ ἔντονα χρώματα διαποτίζουν συχνάκις τὸ πέτρωμα κατὰ τὰς διαφοροὺς ἀσθενεῖς ἐπιφανείας αὐτοῦ, ὡς αἱ κατατμήσεις, διαρρήξεις, ρωγμαὶ κτλ. Αἱ χαλαζιακαὶ φλέβες διέπονται ἀπὸ τὰς αὐτὰς συνθήκας, ὡς καὶ εἰς τὴν περίπτωσιν τῶν ἐμφανίσεων γαληνίτου. Αἱ κατατμήσεις ἀποψύξεως εἶναι συνήθεις (Πίν. I, εἰκ. 2).

Τὰ χαλκοῦχα ὀρυκτὰ ἐμφανίζονται ἐντὸς τοῦ πορφυρίτου συνήθως ὁμοῦ μετὰ τοῦ αἱματίτου, μὲ ὑπεροχὴν ἄλλοτε τῶν χαλκούχων ὀρυκτῶν καὶ ἄλλοτε τοῦ αἱματίτου. Ἐνίοτε ὅμως σχηματίζονται τελειῶς αὐτοτελῆ φλεβίδια ἢ μεγαλύτεραι φλέβες ἐντὸς τοῦ πετρώματος, ἰδιαιτέρως ὑπὸ τοῦ αἱματίτου. Ὡς παραγενετικὰ ὀρυκτὰ ἐντὸς τῶν φλεβῶν, διὰ τὰς διαφοροὺς ἐμφανίσεις, ἀνευρέθησαν χαλαζίας, ἀλβίτης, χλωρίτης, ἀσβεστίτης καὶ ζεόλιθοι. Μέρος τῶν ὀρυκτῶν αὐτῶν δέον νὰ προέρχεται ἐκ τῆς ὑδροθερμικῆς ἐξαλλοιώσεως τοῦ πορφυρίτου κατὰ τὴν διέλευσιν δι' αὐτοῦ τῶν μεταλλοφόρων θερμοδιαλυμάτων.

II. ΜΙΚΡΟΣΚΟΠΙΚΗ ΕΞΕΤΑΣΙΣ ΤΩΝ ΜΕΤΑΛΛΕΥΜΑΤΩΝ

Θὰ διακρίνωμεν ἐνταῦθα κεχωρισμένως τὰ μεταλλοφόρα ὀρυκτὰ τῶν χαλκούχων ἐμφανίσεων μετὰ αἱματίτου, καὶ τῶν ἐμφανίσεων τοῦ γαληνίτου. Διὰ τὰς ἐμφανίσεις τοῦ βαρύτου δὲν προκύπτει ἰδιαιτερόν τι ἐνδιαφέρον ἀπὸ ἀπόψεως συστάσεως αὐτῶν, καθόσον ὁ βαρύτης ἀποτελεῖ τὸ μοναδικὸν ὀρυκτὸν εἰς τὰς πλείστας τῶν ἐμφανίσεων.

1) **Χαλκοῦχοι ἐμφανίσεις μὲ αἱματίτην.** Διεπιστώθη ἡ παρουσία τῶν κάτωθι ὀρυκτῶν, διὰ τὰς διαφοροὺς ἐμφανίσεις.

Βορνίτης. Εἶναι σχετικῶς σπανιώτερος τῶν ὑπολοίπων πρωτογενῶν χαλκούχων ὀρυκτῶν, εὐρίσκεται δὲ ὑπὸ μορφήν λειψάνων, ἐντὸς κρυστάλλων χαλκοσίνου. Αἱ μορφαὶ αὗται παριστοῦν ὑπόλοιπα ἀντικαταστάσεως τοῦ βορνίτου ὑπὸ τοῦ χαλκοσίνου (Πίν. II, εἰκ. 1). Εἰς τὴν ζώνην ἐπαφῆς χαλκοσίνου - βορνίτου διακρίνονται ἐνίοτε σμικρότατοι κρύσταλλοι χαλκοπυρίτου, σχηματισθέντες προφανῶς ἐκ τῆς δράσεως τῶν φαινομένων τῆς ἀντικαταστάσεως τοῦ βορνίτου ὑπὸ τοῦ χαλκοσίνου. Ἐντὸς τοῦ μεταλλεύματος τῆς ἐμφανίσεως ἐν τῇ τοποθεσίᾳ «Γσακωνίνα» Κροκεῶν, ΝΔ τοῦ ρωμαϊκοῦ λατομείου porfido verde antico τῶν Ψηφιδῶν, ἀνευρέθη βορνίτης, εἰς γραφικὴν (μυρμηκιτικὴν) σύμφυσιν μετὰ τοῦ χαλκοσίνου. Ἐπ' αὐτοῦ θὰ ἐπανέλθωμεν βραδύτερον, κατὰ τὴν ἐξέτασιν τοῦ θέματος τοῦ τρόπου γενέσεως τῶν κοιτασμάτων.

Χαλκοσίτης. Ἀπαντᾷ ὡς ἐπὶ τὸ πλεῖστον εἰς μικροῦς, ἐνίοτε ἐλαφρῶς πεπλατυσμένους, κρυστάλλους. Εἶναι ἀσθενῶς ἀνισότροπος, μὲ λευκὸν χρῶμα, καὶ ἐγκλείει συχνάκις, ὡς ἀνωτέρω ἀναφέρεται, ὑπολείμματα βορνίτου, ἰδιαιτέρως δὲ

τοῦτο παρατηρεῖται εἰς τοὺς μεγαλύτερους κρυστάλλους. Πρόκειται περὶ χαλκοσίνου ρομβικῆς συμμετρίας, φαίνεται ὅμως, ὅτι μέρος τοῦτου προέρχεται ἐκ μετατροπῆς ἐκ χαλκοσίνου ἐξαγωνικῆς συμμετρίας, ὡς ἀναφέρεται ἐν συνεχείᾳ. Εἰς μερικοὺς μεγάλους κρυστάλλους χαλκοσίνου παρετηρήθη ταινιώδης κατασκευὴ αὐτῶν, τινὲς δὲ τῶν ταινιῶν προσομοιάζουν πρὸς φύλλα πικροδάφνης (*Oleander-blätterstruktur*).

Ἄξιοσημείωτον εἶναι ἐπὶ τοῦ προκειμένου τὸ γεγονός, ὅτι ἡ περιοχὴ, ἐνθα ἀναπτύσσονται αἱ ταινίαι, καταλαμβάνει μέρος μόνον τοῦ κρυστάλλου, ἐνῶ εἰς τὸ ὑπόλοιπον τμῆμα αὐτοῦ δὲν παρατηρεῖται ταινιώδης κατασκευὴ. Εἰς τὸ τελευταῖον τοῦτο τμῆμα τοῦ κρυστάλλου δύναται νὰ ὑπάρχη γραφικὴ σύμφυσις χαλκοσίνου - βορνίτου. Ἡ κατὰ τὸν ὡς ἄνω τρόπον παρατηρουμένη ταινιώδης κατασκευὴ τοῦ χαλκοσίνου ὑποδηλοῖ (8 σ. 416) προέλευσιν αὐτοῦ ἐκ τῆς μορφῆς ἐξαγωνικῆς συμμετρίας, τῆς μετατροπῆς εἰς χαλκοσίνην ρομβικῆς συμμετρίας συντελουμένης εἰς τὴν θερμοκρασίαν 103°.

Ὁ χαλκοσίνης παριστᾷ τὸ κύριον πρωτογενὲς χαλκοῦχον ὄρυκτόν. Ὅταν οὗτος εὐρίσκεται ἐντὸς τῆς κυρίας μάζης τῶν πορφυριτῶν, τότε κατὰ προτίμησιν ἐμφανίζεται εἰς ἀσθενεῖς, ἀπὸ ἀπόψεως συνοχῆς, ἐπιφανείας τοῦ πετρώματος, ὡς ζῶνας ἐπαφῆς ὄρυκτῶν - συστατικῶν τοῦ πετρώματος, σμικροτάτας ρωγμᾶς αὐτοῦ κ.τ.λ. Ἄφ' ἐτέρου δύναται νὰ ἐμφανίζεται εἰς μεμονωμένους κρυστάλλους ἢ εἰς μικρὰς συγκεντρώσεις ἐντὸς τῆς μάζης τοῦ πετρώματος. Πλειστάκις διεπιστώθη, ὅτι ὑφίσταται ἀντικατάστασιν ὑπὸ τοῦ αἱματίτου. Τὸ τελευταῖον τοῦτο ὄρυκτόν περιβάλλει ἐνίοτε κρυστάλλους χαλκοσίνου δίκην στεφάνης (Πίν. II, εἰκ. 2). Εἰς τὰς διαφοροὺς ἐμφανίσεις παρετηρήθη δευτερογενὲς ἐξαλλοίωσις τοῦ χαλκοσίνου εἰς κυπρίτην, αὐτοφυᾶ χαλκόν, κοβελλίην, ἄζουρίτην, μαλαχίτην.

Χ α λ κ ο π υ ρ ί τ η ς. Συναντᾶται εἰς πολὺ μικροτέραν ποσότητα ἐν σχέσει μὲ τὸν χαλκοσίνην καὶ ἐμφανίζεται κυρίως ἐντὸς τῆς μάζης τοῦ πετρώματος, ὑπὸ μορφὴν φλεβιδίων ἢ μεμονωμένων σμικροτάτων κρυστάλλων. Συμμετέχει καὶ ὡς συστατικὸν μεταλλοφόρων φλεβῶν κατὰ μῆκος κατατμήσεων ἀποψύξεως τοῦ πετρώματος, ἀλλὰ εἰς περιωρισμένον ἀριθμὸν κρυστάλλων. Εἰς τὴν περίπτωσιν ταύτην, οἱ κρυστάλλοι εἶναι εὐμεγέθεις.

Ἄξιοσημείωτος θεωρεῖται ἡ παρουσία δευτερογενοῦς χαλκοκυρίτου εἰς τὴν ζώνην ἀναγωγῆς (*Cementationszone*) τῆς ἐμφανίσεως ἐν τῇ τοποθεσίᾳ «Τερζιώτη» τοῦ χωρίου Φλώκα. Εἰς τὴν ἐμφάνισιν ταύτην ὁ πορφυρίτης εἶναι σχιστοποιημένος, ἔνεκα μεταμορφώσεως, ὁ δὲ χαλκοκυρίτης ἀπαντᾷ εἰς λεπτομερῆ κρυστάλλα κατὰ τὰς ἐπιφανείας σχιστότητος τοῦ πετρώματος, κατὰ μῆκος ρωγμῶν αὐτοῦ κ.τ.λ. Τὸ φαινόμενον τοῦτο, κάπως ἀσύνηθες, παρατηρεῖται ὅταν αἱ κατερχόμεναι

ἐκ τῆς ζώνης ὀξειδώσεως διαλύσεις εἶναι πλούσιαι εἰς σίδηρον καὶ πτωχαὶ εἰς χαλκὸν (8 σ. 500). Εἰς τὴν προκειμένην περίπτωσιν ὁ σίδηρος δύναται νὰ προέρχεται ἐκ τοῦ αἱματίτου, ὅστις συνυπάρχει μετὰ τῶν πρωτογενῶν χαλκούχων ὀρυκτῶν, ἢ ἀκόμη καὶ ἐκ τῆς ἐξαλλοιώσεως σιδηρούχων φεμικῶν συστατικῶν τοῦ πετρώματος.

Ἐπὶ τοῦ χαλκοπυρίτου παρατηρήθησαν ἐξαλλοιώσεις εἰς χαλκοσίνην, ὅστις ἕμως ἔχει ὑποκῦανον χρῶμα, βελονοειδῆς σιδηρομετάλλευμα, ἄζουρίτην καὶ μαλαχίτην.

Αἱματίτης. Εἶναι λίαν σύνηθες ὀρυκτὸν τῶν περιγραφομένων μεταλλοφόρων ἐμφανίσεων. Ὄταν εὐρίσκεται ἐντὸς τῆς κυρίας μάζης τοῦ πετρώματος, ἀπαντᾷ κατὰ διαφόρους τρόπους. Οὕτω, συναντᾶται ὑπὸ μορφὴν λεπίων ἢ κοκκιδίων λεπτομερῶς διεσπαρμένων ἐντὸς τῆς μάζης τοῦ πετρώματος, ὡς καὶ εἰς μικρὰς συγκεντρώσεις εὐρισκομένας ἐγγυὲς ἢ ἐν συνεχείᾳ φλεβικῶν μορφῶν αὐτοῦ, ὅπερ ἀποτελεῖ ἔνδειξιν ὅτι αἱ συγκεντρώσεις αὗται ἐτροφοδοτήθησαν ἐξ ὑλικοῦ προελθόντος ἐκ τῆς πλευρᾶς τῶν φλεβῶν. Περαιτέρω ἀνευρίσκεται ὑπὸ μορφὴν πέπλου, ἀποτελουμένου ἀπὸ λέπια αἱματίτου εἰς μᾶζαν κατὰ τὸ μᾶλλον καὶ ἥττον συνεχομένην, διήκουσαν εἰς μικρότερον ἢ μεγαλύτερον τμήμα τοῦ πετρώματος. Ὁμοίως ἀπαντᾷ εἰς ζώνας ἐπαφῆς μετὰ ζῶνας φαινοκρυστάλλων τοῦ πετρώματος, πέριξ σφαιρολίθων ἢ ὀρυκταμυδαλικῶν μορφῶν, ὡς καὶ εἰς φλεβίδια διασχίζοντα τὴν κυρίαν μᾶζαν τοῦ πετρώματος (Πίν. III, εἰκ. 1).

Ὁ αἱματίτης παρουσιάζεται ὑπὸ τὰς συνήθεις αὐτοῦ ιδιότητας, ἐκτὸς ὠρισμένων περιπτώσεων, ὅτε οὗτος ἔχει λίαν αἰσθητὸν πλεοχρωῖσμόν (Πίν. III, εἰκ. 2), ἰδιαιτέρως εἰς ἐλαιοκατάδυσιν, καὶ ἀνακλαστικὴν ἱκανότητα χαμηλοτέραν τῆς συνήθους. Τοῦτο ὀφείλεται εἰς τὴν παρουσίαν $FeTiO_3$ ἐντὸς τοῦ μορίου τοῦ αἱματίτου. Ταυτοχρόνως, ἐντὸς τῶν ἐν λόγῳ κρυστάλλων ὑπάρχει ρουτίλιον ἐκ διασπάσεως, εἰς λεπτάς ταινίας ἢ βελόνας, μὲ χαμηλοτέραν ἀνακλαστικὴν ἱκανότητα τῆς τοῦ αἱματίτου, ἐσωτερικὰς ἀνακλάσεις εἰς κιτρινέρυθρον τόνον καὶ λίαν σαφῆ φαινόμενα ἀνισοτροπίας. Αἱ ἐκ διασπάσεως προελθοῦσαι βελόνας τοῦ ρουτίλιου τοποθετοῦνται κατὰ διαφόρους διευθύνσεις, τεμνομένας μετὰ τῶν.

2) Ἐμφανίσεις γαληνίτου. Εἰς ταύτας ἐπικρατεῖ πάντοτε ὁ γαληνίτης, ἐκ τῶν ὑπολοίπων δὲ ὀρυκτῶν μόνον ὁ σφαλερίτης συναντᾶται σπανιώτερον εἰς ἀξιολόγους ποσότητας. Τὸ μετάλλευμα εἶναι μικροκρυσταλλικὸν ἢ στιφρὸν, εἰς σπανίας δὲ περιπτώσεις συναντῶνται εὐμεγέθεις κρυσταλλοί.

Γαληνίτης. Ὄταν ἀπαντᾷ ἐντὸς τοῦ πορφυρίτου, ἀναπτύσσεται εἰς ζώνας ἐπαφῆς κρυστάλλων διαφόρων ὀρυκτῶν τοῦ πετρώματος, εἰς ρωγμὰς κ.τ.λ., διαπιστουμένης οὕτω τῆς κατὰ τὴν διάρκειαν ὑστερογενῶν φαινομένων ἀποθέσεώς του εἰς σημεῖα καὶ ζώνας ἥσσανος συνοχῆς τοῦ περιβάλλοντος πετρώματος. Εἰς τὰς περι-

πτώσεις, καθ' ἃς ἔρχεται εἰς ἐπαφήν μὲ τὸν σφαλερίτην, παρατηρήθησαν φαινόμενα ἀντικαταστάσεως ἐπὶ τοῦ τελευταίου τούτου ὀρυκτοῦ, ἐνίοτε δὲ καὶ φλεβοειδεῖς διεισδύσεις τοῦ γαληνίτου ἐντὸς τοῦ σφαλερίτου (Πίν. IV, εἰκ. 1).

Σφ α λ ε ρ ί τ η ς. Ἀνευρίσκεται μὲ τὰς συνήθεις δι' αὐτὸν ιδιότητες, αἱ ἐσωτερικαὶ δὲ αὐτοῦ ἀνακλάσεις εἶναι λίαν ἀνοιχτόχρωμοι.

Τ ε τ ρ α ε δ ρ ί τ η ς. Ἔχει ἐλαιοπρασινίζον κρῆμ χρῶμα καὶ ἐνίοτε ἐξαιλοιοῦται εἰς κοβελλίνην, δημιουργουμένης σπανιώτερον καὶ ἄλλω ἐκ χαλκοσίμου, παρεμβαλλομένης μεταξὺ τετραεδρίτου καὶ κοβελλίμου.

Σ ι δ η ρ ο π υ ρ ί τ η ς. Ἀνευρίσκεται ἀρκούντως συχνάκις εἰς τὰς ἐμφανίσεις τῆς τοποθεσίας «Χιλιμοδοῦ».

Χ α λ κ ο π υ ρ ί τ η ς. Ὀρυκτὸν συναντώμενον σπανιώτερον.

III. ΓΕΝΕΣΙΣ ΤΩΝ ΚΟΙΤΑΣΜΑΤΩΝ

Ἐκ τῶν τρόπων ἐμφανίσεως τῶν μεταλλοφόρων κοιτασμάτων καὶ τῆς τοποθετήσεως τοῦ μεταλλεύματος προκύπτουν αἱ ἀκόλουθοι σημαντικαὶ διαπιστώσεις.

α) Σύνδεις τῶν κοιτασμάτων μὲ χαλαζιακὰς φλέβας, διὰ τὰς ὁποίας εἰς πλείεστας περιπτώσεις καταφαίνεται, ὅτι ἐγκλείονται καὶ ἀποσφηνοῦνται ἐντὸς τῶν πορφυριτῶν.

β) Ἀνάπτυξις τῶν κοιτασμάτων κατ' ἐξοχὴν κατὰ τὰς ἐπιφανείας καταταμίσεως τῶν πορφυριτῶν, προσελθούσας κατὰ τὴν ἀπόψυξιν αὐτῶν.

γ) Ἀπόθεις τοῦ μεταλλεύματος, ὅταν τοῦτο ἐμποτίζη ἢ διεισδύη λεπτομερῶς ἐντὸς τοῦ πορφυρίτου, κυρίως εἰς ζώνας ἐπαφῆς (intergranular) ὀρυκτῶν - συστατικῶν τοῦ πετρώματος, πέριξ ὀρυκταμυγδάλων, ἐντὸς ρωγμῶν τοῦ πετρώματος κ.τ.λ.

δ) Διείσδυσις τῶν κοιτασμάτων καὶ ἐμποτισμὸς ὑπὸ τοῦ μεταλλεύματος τῶν ὑπερκειμένων τῶν πορφυριτῶν νεοπαλαιοζωϊκῶν ἀσβεστολίθων, παρὰ τὴν ζώνην ἐπαφῆς τῶν δύο πετρωμάτων.

Αἱ ὡς ἄνω διαπιστώσεις ὀδηγοῦν εἰς τὸ συμπέρασμα ὅτι ἡ γένεσις τῶν κοιτασμάτων ἀνάγεται εἰς βραδυτέραν φάσιν τῆς μαγματικῆς δράσεως, συνδεομένην μὲ ὑπαρξίν ὑπολοίπων, πλουσίαν εἰς SiO_2 . Μετὰ τῶν ὑπολοίπων αὐτῶν ὑπῆρχον καὶ μεταλλοφόροι συγκεντρώσεις. Τὸ πρόβλημα προβάλλει, κατὰ πόσον τὰ ὑπόλοιπα ταῦτα, μεθ' ὧν συνδέεται καὶ ἡ μεταλλογενετικὴ φάσις, προέρχονται ἐκ τοπικῶν διαφοροποιήσεων αὐτῶν τούτων τῶν λαβῶν ἐξ ὧν προῆλθον οἱ πορφυριταί, ἢ ταῦτα προέρχονται ἐκ βαθυτέρων σημείων καὶ δὴ ἐκ τῆς αὐτῆς μαγματικῆς ἐστίας, ἥτις ἐτροφοδότησε τὰς πορφυριτικὰς ἐκχύσεις.

Ἡ παρατήρησις ἐπὶ τῶν διαφόρων καὶ ἐνίοτε κατὰ παχείας μάζας ἀνεπτυγμένων πορφυριτικῶν ἐμφανίσεων δεικνύει, ὅτι ἐντὸς αὐτῶν ὑπάρχουν ἀπλιτικάι φλέβες καὶ κοίται, ὡς καὶ χαλαζιακαὶ ὑδροθερμικαὶ φλέβες, περὶ τῶν ὁποίων ἐγένετο μνεία ἤδη προηγουμένως. Εἰς τὰς πλείστας τῶν περιπτώσεων διακρίνεται σαφῶς, ὅτι αἱ φλεβικαὶ καὶ κοιτοειδεῖς αὐταὶ μορφαὶ ἐγελείονται ἐντὸς τοῦ πορφυρίτου καὶ ἀποσφηνοῦνται ἐντὸς αὐτοῦ. Ἐνταῦθα ὅμως θὰ πρέπη νὰ γίνῃ διάκρισις μεταξὺ τῶν ἀπλιτικῶν καὶ ὑδροθερμικῶν μορφῶν.

Αἱ ἀπλιτικάι φλέβες ἢ κοίται παριστοῦν ἀκυροσωματικά συστατικά τοῦ πετρώματος ὑπὸ τὴν ἔννοιαν τὴν δεδομένην ὑπὸ τοῦ P. Niggli (4). Ἔχουν περιορισμένην ἀνάπτυξιν, σπανίως ὑπερβαίνουσαι τὰ 0,50 μ. εἰς μῆκος, ἀποτελοῦνται δὲ ἀποκλειστικῶς ἀπὸ λευκοκρατικά συστατικά, δηλαδὴ ἀπὸ ὄξινα πλαγιόκλαστα. Προέρχονται ἐκ τοπικῶν συγκεντρώσεων μόνον πλαγιόκλαστων, ἐξ ὅλων τῶν συστατικῶν τοῦ πετρώματος, τῆς αὐτῆς βεβαίως συστάσεως μὲ τὰ πλαγιόκλαστα τοῦ πετρώματος (Πίν. IV, εἰκ. 2). Εἰς τὴν περίπτωσιν ταύτην ἢ μετάβασιν τοῦ πορφυρίτου πρὸς τὸν ἀπλίτην εἶναι κανονικὴ καὶ ἐνίοτε βαθμιαία. Τὰ ἀκυροσώματα ταῦτα διασχίζονται συχνάκις ἀπὸ τὰς κατατμήσεις ἀποψύξεως τοῦ πετρώματος, αἵτινες τοιουτοτρόπως διέρχονται ταυτοχρόνως διὰ μέσου τοῦ κυριοσώματος (πορφυρίτου) καὶ τοῦ ἀκυροσώματος. Ὑδροθερμικῆς γενέσεως ὄρυκτά, ὡς ὁ χαλαζίας, ἀλβίτης, ἀσβεστίτης κ.τ.λ., πληροῦν τὰς κατατμήσεις ταύτας εἰς διάφορον ἔντασιν.

Αἱ ὑδροθερμικαὶ φλέβες (Πίν. I, εἰκ. 1) ἀποκτοῦν ὡς ἐπὶ τὸ πλεῖστον μεγαλυτέραν ἀνάπτυξιν εἰς μῆκος καὶ πάχος ἀπὸ τὰς ἀπλιτικάς μορφὰς καὶ εἶναι σαφῶς μεταγενέστεραι τοῦ πετρώματος καὶ τῶν ἀπλιτικῶν φλεβῶν καὶ κοιτῶν. Διασχίζουσι ἀκανονίστως τὸν πορφυρίτην ἢ ἀναπτύσσονται κατὰ μῆκος τῶν κατατμήσεων ἀποψύξεως αὐτοῦ, διερχόμεναι ἐνίοτε καὶ διὰ τῶν ἀπλιτικῶν μορφῶν, ὡς ἀναφέρεται προηγουμένως. Ἀποτελοῦνται κυρίως ἀπὸ χαλαζίαν, δύνανται ὅμως νὰ συναντῶνται καὶ ἀλβίτης, ἀσβεστίτης, ζεόλιθοι, χλωρίτης κ.τ.λ. Εἰς πλείστας περιπτώσεις διεπιστώθη, ὅτι τὰ ὄρυκτά τῶν φλεβῶν ἀναπτύσσονται εἰς ἀδρομερεστέρους κρυστάλλους παρ' ὅ,τι συμβαίνει εἰς τὰς ἀπλιτικάς φλέβας καὶ κοίτας. Μετὰ τῶν φλεβῶν αὐτῶν εἶναι συνδεδεμένα καὶ τὰ ἐντὸς τῶν πορφυριτῶν συναντώμενα μεταλλεύματα. Καὶ αἱ φλέβες αὐταὶ εἰς τὰς πλείστας τῶν περιπτώσεων δεικνύουν σαφῶς, ὅτι ἐγελείονται καὶ ἀποσφηνοῦνται ἐντὸς τῶν πορφυριτῶν. Τοιουτοτρόπως, ἢ γένεσις των ὀφείλεται εἰς κινητοποίησιν ἐν ὑδροθερμικῷ σταδίῳ SiO_2 καὶ ἄλλων συστατικῶν, προερχομένων πιθανώτατα ἐξ αὐτῶν τούτων τῶν λαβῶν. Εἰς τὸ αὐτὸ φαινόμενον ἀνάγεται καὶ ἡ κινητοποίησις τῶν μεταλλοφόρων ἐνώσεων, ἐξ ὧν προῆλθον αἱ μεταλλοφόροι ἐμφανίσεις, διὰ τὸν λόγον δὲ τοῦτον παρατηρεῖται καὶ ἡ σύνδεσις τῶν μεταλλοφόρων ἐμφανίσεων μετὰ τῶν ὑδροθερμικῶν χαλαζιακῶν φλεβῶν. Τὰ θερμὰ μεταλλοφόρα

διαλύματα ήκολούθησαν κατά την ύδρευση των κατά προτίμησιν τὰς κατατμήσεις αποψύξεως τοῦ πετρώματος καὶ ἄλλας ἀσθενεῖς ζώνας αὐτοῦ. Ἀκόμη κατάρθωσαν νὰ διεισδύσουν τριχοειδῶς ἐντὸς τοῦ πετρώματος κατὰ ἀσθενεῖς ἐπιφανείας αὐτοῦ, ὡς εἶναι αἱ ἐπιφάνειαι ἐπαφῆς κρυστάλλων κλπ.

Οὕτω, θεωροῦμεν τὴν γένεσιν τῶν χαλκούχων καὶ λοιπῶν μεταλλοφόρων ἐμφανίσεων τῶν πορφυριτῶν τῆς Λακωνίας καὶ γενικῶς τῆς κεντρικῆς Πελοποννήσου ὀφειλομένην εἰς ἐνδομαγματικά φαινόμενα, διὰ τῶν ὁποίων ἐδημιουργήθησαν τοπικῶς ὑπόλοιπα πλούσια εἰς SiO_2 , κινητοποιηθέντα εἰς βραδυτέραν φάσιν. Οἱ πορφυρίται δεικνύουν σπλιτικὴν τάσιν, ἔχοντες ὡς πλαγιόκλαστον ὀλιγόκλαστον ἔως ἄλβιτολιγόκλαστον, ἀσύνηθες δι' ἀνδευσιτικά πετρώματα. Ἡ μελέτη τῶν πορφυριτῶν ἀπέδειξεν (7), ὅτι ἡ βασικότης τῶν πλαγιόκλαστον μεταξὺ φαινοκρυστάλλων καὶ μικρολίθων δὲν παρουσιάζει οὐσιώδεις διαφοράς. Γενικῶς δὲ φαίνεται, ὅτι τὸ μάγμα, ἐξ οὗ προῆλθον οἱ πορφυρίται, εἶχεν ἤδη ἀποκτήσει σπλιτικὴν τάσιν πρὸ τῆς ἐνάρξεως τῆς κυρίας φάσεως κρυσταλλώσεως τῶν πορφυριτῶν. Ἐκ τοιοῦτου μάγματος, πλουσίου ὄντος, ὡς γνωστόν, εἰς πτητικὰ συστατικά (H_2O , CO_2) καὶ οὕτινος ἡ κυρία φάσις κρυσταλλώσεως ἐγένετο εἰς θερμοκρασίας χαμηλοτέρας τῶν θεωρουμένων διὰ τὰ συνήθη μάγματα καὶ δὴ ὑπὸ συνθήκας παραπλησίας τῶν ἐπιθερμικῶν (10 σ. 315) προκύπτουν μαγματικά ὑπόλοιπα καὶ διαλύματα ἐμπλουτισμένα εἰς SiO_2 καὶ Fe (2). Ὑπὸ ὀξειδωτικῆς συνθήκας, ὁ Fe σχηματίζει ἐνώσεις ὀξειδίων, ἐξ οὗ καὶ ἡ δυνατότης παρουσίας αἱματίτου εἰς τὰς φάσεις τὰς ἐπακολουθούσας τῆς κρυσταλλώσεως τοῦ μάγματος. Ἐὰν ὑπάρχουν ἀναγωγικαὶ συνθήκαι, δύναται νὰ σχηματισθῇ μαγνητίτης ἢ σιδηροπυρίτης.

Ὑπὸ συνθήκας κρυσταλλώσεως σπλιτικοῦ μάγματος, πρὸς τὰς ὁποίας προσομοιάζουν αἱ συνθήκαι κρυσταλλώσεως τοῦ μάγματος ἐξ ὧν προῆλθον καὶ οἱ πορφυρίται, ἡ κανονικὴ διαδοχὴ καὶ σαφὴς διάκρισις τῶν φάσεων ἀπὸ τῆς ὀρθομαγματικῆς μέχρι τῆς ὑδροθερμικῆς δυσκόλως παρατηρεῖται.

Ὅμοίως, ἡ ταχεῖα ψύξις τῶν μεταλλοφόρων συγκεντρώσεων δημιουργεῖ δυσχερεῖς συνθήκας πρὸς διάκρισιν μεταλλογενετικῶν φάσεων καὶ διάκρισιν παραγένεσεων κατὰ ζώνας. Εἰς τὴν προκειμένην βεβαίως περίπτωσιν, ἡ φύσις τῶν μεταλλοφόρων καὶ παραγενετικῶν ὀρυκτῶν (γαληνίτης, βαρύτης, κλπ.) δεικνύει ὑδροθερμικὴν προέλευσιν καὶ δὴ χαμηλῆς θερμοκρασίας. Τοῦτο στηρίζεται εἰς τὰς ἀκολούθους παρατηρήσεις.

1) Ὁ χαλκοσίνης ἀνήκει εἰς τὴν μορφήν τοῦ ρομβικοῦ χαλκοσίνου. Μερικοὶ κρύσταλλοι αὐτοῦ δεικνύουν, ὡς ἐλέχθη, ταινιώδη κατασκευὴν, ὑποδηλοῦντες οὕτω προέλευσιν των ἐκ τῆς ἐξαγωνικῆς μορφῆς, συντελουμένης, ὡς γνωστόν, εἰς τὴν θερμοκρασίαν 103° . Βεβαίως, ἐκ τῶν αὐτῶν θερμοδιαλυμάτων κατὰ τὴν συνεχι-

σθεΐσαν πτώσιν τῆς θερμοκρασίας προέκυψεν κάτωθι τῶν 130° ἀπ' εὐθείας ρομβικὸς χαλκοσίνης.

2) Ἡ γραφικὴ σύμφυσις χαλκοσίνου - βορνίτου ὑποδηλοῦ (8 σ. 429 - 430) γένεσιν ταύτης ἐκ πολυφασικοῦ συστήματος ἐντὸς θερμοδιαλύματος, ἐξ («εὐτήχτου») ἀναλογίας μὲ ταυτόχρονον καθίζησιν χαλκοσίνου - βορνίτου εἰς θερμοκρασίαν συνήθως μὴ διαφέρουσαν κατὰ πολὺ τῶν 100°.

3) Ἡ διάσπασις τοῦ ρουτιλίου ἐκ τοῦ αἱματίτου, ἀνάλογος μὲ ἐκείνην ἣτις παρατηρεῖται εἰς πολὺ πλουσίους εἰς αἱματίτην ἰλμενίτας, τοποθετεῖται χρονικῶς μεταξὺ τοῦ χρόνου σχηματισμοῦ τῆς πρώτης καὶ τῆς δευτέρας γενεᾶς προϊόντων διασπάσεως ἐκ τοῦ ἰλμενίτου. Ἡ δευτέρα γενεὰ (8 σ. 898 - 899) σχηματίζεται περίξ τῆς θερμοκρασίας τῶν 100°, ἐνῶ διὰ τὴν πρώτην οὐδὲν ἀναφέρεται. Ἐπομένως, ὁ αἱματίτης, ὅστις περιεῖχεν ἐν στερεᾷ διαλύσει $FeTiO_3$, ὀφείλει νὰ ἔχη σχηματισθῆ ὀπωσδήποτε εἰς θερμοκρασίαν ὑψηλοτέραν τῶν 100°.

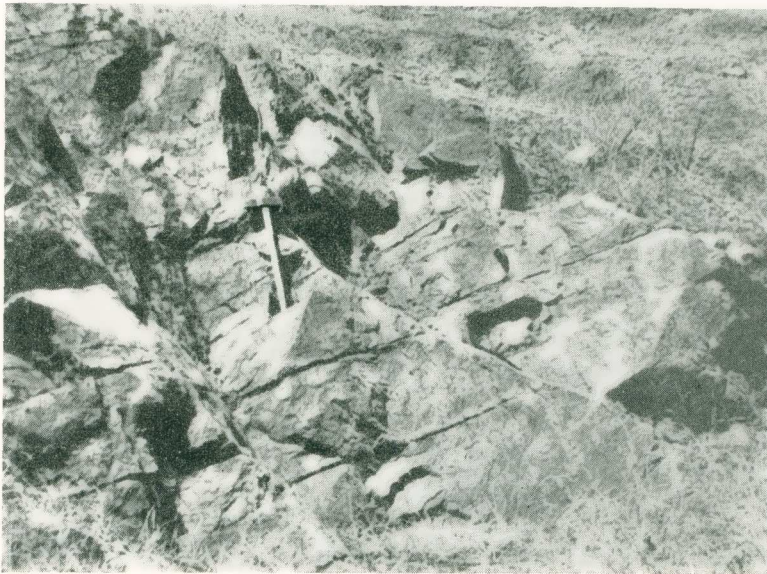
Συμφώνως μὲ τὰ ἐκτιθέμενα ἀνωτέρω προκύπτει, ὅτι αἱ περιγραφόμεναι μεταλλοφόροι ἐμφανίσεις ὑπάρχοντι κατ' ἀρχὴν, τοῦλάχιστον διὰ τὴν πλειονότητα τούτων, εἰς τὴν κατηγορίαν τῶν ὑποθαλασσίων ἀτμιδοῦδροθερμικῶν (exhalativ) - ἰζηματογενῶν κοιτασμάτων. Εἰδικώτερον ὅμως παρατηρεῖται, ὅτι οἱ παράγοντες οἵτινες συνετέλεσαν εἰς τὴν δημιουργίαν τῶν μεταλλογενετικῶν φαινομένων εἶναι κατ' ἐξοχὴν μαγματικῆς φύσεως. Συμμετογὴ ἰζηματογενῶν παραγόντων, φαινομένων δηλαδὴ ἰζηματογενέσεως, δὲν σημειοῦται, εἰμὴ μόνον εἰς σπανιωτέρας περιπτώσεις, ὅτε παρατηρεῖται ἀπόθεςις τῶν μεταλλοφόρων ἐνώσεων ἐντὸς τῶν ἀσβεστολιθικῶν πετρωμάτων, ὧν ἡ ἰζηματογένεσις εἰς τὸν πυθμένα τῆς θαλάσσης ἐγίγνετο κατὰ τὴν περίοδον τῶν ὑποθαλασσίων ἐκχύσεων τῶν λαβῶν. Τὸ ἔργον τῆς μεταλλογενέσεως διὰ τὰς πλείστας τῶν περιπτώσεων ὀφείλεται ἀποκλειστικῶς εἰς μόνην τὴν μαγματικὴν δρᾶσιν. Ἀφ' ἐτέρου, ἡ δημιουργία τῶν μεταλλοφόρων παραγενέσεων ἐγένετο εἰς ὑδροθερμικὸν στάδιον, μὴ ὑπαρχουσῶν ἐνδείξεων περὶ συμμετοχῆς καὶ πνευματολυτικοῦ σταδίου. Οὕτως, ὁ χαρακτηρισμὸς ὑποθαλάσσια ὑδροθερμικὰ κοιτάσματα θὰ πρέπη νὰ θεσπισθῆ διὰ τὰς πλείστας τῶν περιπτώσεων καὶ μόνον εἰς μεμονωμένας περιπτώσεις θὰ ἠδύνατο νὰ γίνῃ λόγος περὶ ὑποθαλασσίων ὑδροθερμικῶν - ἰζηματογενῶν κοιτασμάτων.

Ἡ βασικότης τῶν λαβῶν, ἡ ἥρεμος ἐκχυσις αὐτῶν καὶ δὴ εἰς μεγάλας μάζας, διὰ τὰς περιοχὰς τῶν μεταλλοφόρων ἐμφανίσεων, ὡς καὶ ἡ παρουσία τοῦ θαλασσίου ὕδατος, κατέστησαν δυνατὴν τὴν συγκράτησιν ἀσθενῶν μεταλλοφόρων ἐνώσεων. Ὑπὸ τὰς προϋποθέσεις αὐτάς, ἡ ὑπαρξίς ἐντὸς τοῦ μάγματος ἀφθόνων πτητικῶν συστατικῶν, ἰδιαιτέρως καὶ H_2O , κατέστησε δυνατὴν τὴν κινητοποιήσιν τῶν μεταλ-

ΓΕΩΡΓΙΟΥ Μ. ΠΑΡΑΣΚΕΥΟΠΟΥΛΟΥ.—ΑΙ ΜΕΤΑΛΛΟΦΟΡΟΙ ΕΜΦΑΝΙΣΕΙΣ ΤΩΝ ΠΟΡΦΥΡΙΤΙΚΩΝ ΠΕΤΡΩΜΑΤΩΝ ΤΗΣ ΛΑΚΩΝΙΑΣ



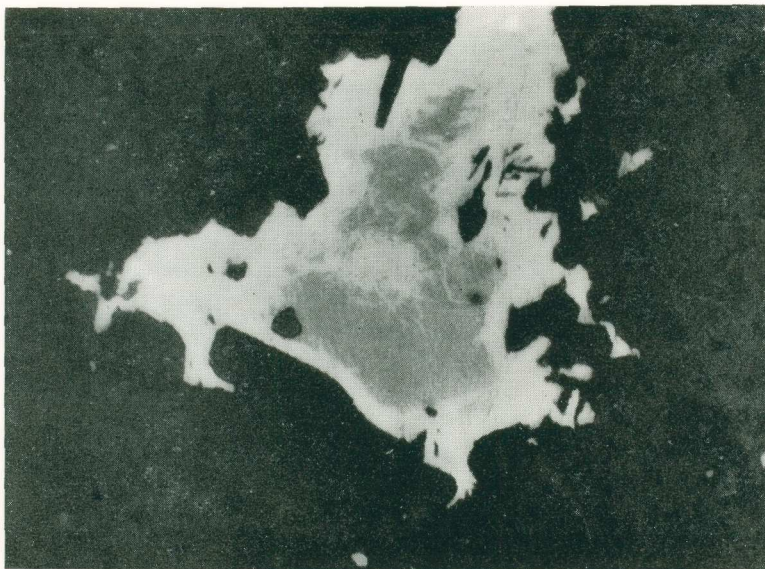
Είχ. 1.—Χαλαζιακή υδροθερμική φλέψ μετά χαλκούχων όρυκτων, διασχίζουσα τόν πορφυρίτην. Παρά τόν συνοικισμόν Φλώκα Φοινικίου.



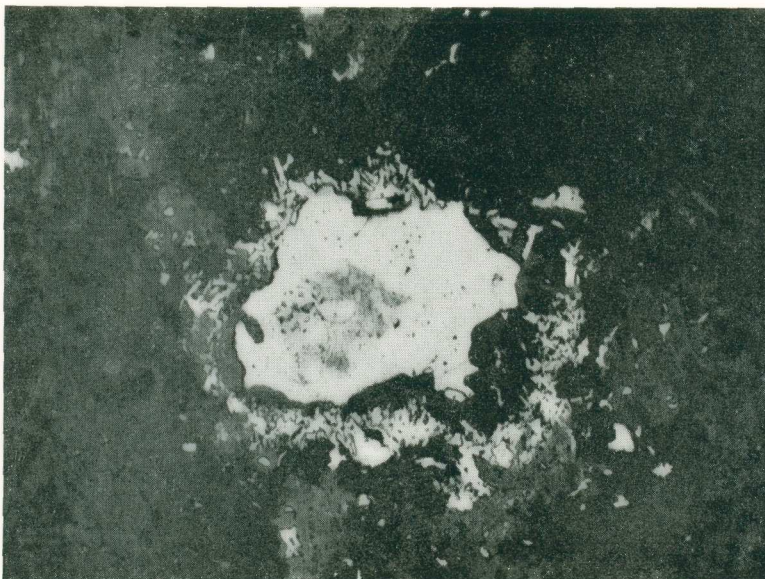
Είχ. 2.—Κατατιμήσεις άποψύξεως τοῦ πορφυρίτου, πραγματοποιούμεναι κατά δύο τεμνόμενα συστήματα. Τοποθεσία «Φραγκοσυκιές» Κροκεῶν.

ΠΙΝΑΞ ΙΙ

ΓΕΩΡΓΙΟΥ Μ. ΠΑΡΑΣΚΕΥΟΠΟΥΛΟΥ.—ΑΙ ΜΕΤΑΛΛΟΦΟΡΟΙ ΕΜΦΑΝΙΣΕΙΣ ΤΩΝ ΠΟΡΦΥΡΙΤΙΚΩΝ ΠΕΤΡΩΜΑΤΩΝ ΤΗΣ ΛΑΚΩΝΙΑΣ

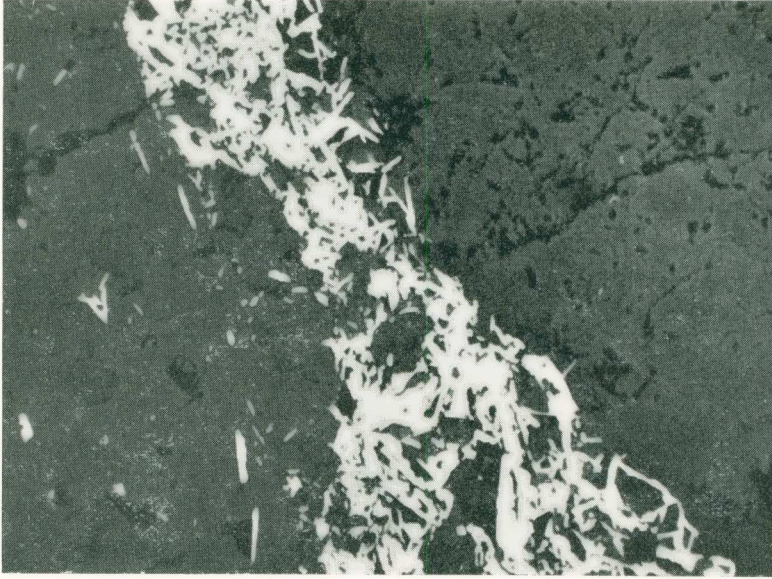


Είκ. 1.—Βορνίτης (τεφρόν) αντικαθιστάμενος υπό χαλκοσίνου (λευκόν), ἐντὸς τοῦ ὁποίου εὐρίσκεται ὑπὸ μορφήν ὑπολοίπων. Ἀνακλώμενον φῶς. Nicols //, x 400.



Είκ. 2.—Κρύσταλλοι αἱματίτου περιβάλλοντες δίκην στεφάνης μεγάλων κρύσταλλον χαλκοσίνου. Ἀνακλώμενον φῶς. Nicols //, x 100.

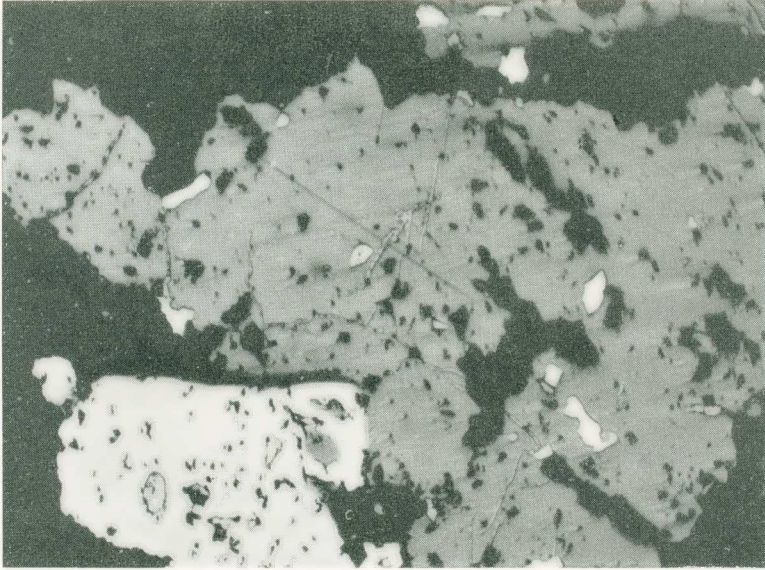
ΓΕΩΡΓΙΟΥ Μ. ΠΑΡΑΣΚΕΥΟΠΟΥΛΟΥ.—ΑΙ ΜΕΤΑΛΛΟΦΟΡΟΙ ΕΜΦΑΝΙΣΕΙΣ ΤΩΝ ΠΟΡΦΥΡΙΤΙΚΩΝ ΠΕΤΡΩΜΑΤΩΝ ΤΗΣ ΛΑΚΩΝΙΑΣ



Εικ. 1.—Φλεβίδιον εκ πεταλοειδών κρυστάλλων αίματίτου, διασχίζον τὸν πορφυρίτην. Ἀνακλώμενον φῶς. Nicols //, x 100.



Εικ. 2.—Πλεοχρωϊστικοὶ πεταλοειδεῖς κρύσταλλοι τιτανιούχου αίματίτου. Ἀνακλώμενον φῶς, ἐλασικοκάθυσις. Nicols //, x 1000.



Εἰκ. 1.—Τριχοειδῆ φλεβίδια γαληνίτου ἐντὸς σφαλερίτου (βαθὸν πεφρόν). Εἰς τὸ κάτω ἄκρον ἀριστερὰ κρύσταλλος σιδηροπυρίτου (λευκόν). Ἀνακλώμενον φῶς. Nicols //, x 400.



Εἰκ. 2.—Ἀκυροσώματα ἐντὸς τοῦ πορφυρίτου, ὑπὸ μορφήν μικρῶν ἀπλιτικῶν φλεβῶν ἐκ πλαγιοκλάστων. Μετάβασις ἐκ τοῦ κυριοσώματος κατὰ τὸ μᾶλλον καὶ ἥττον κανονικῆ. Τοποθεσία «Φραγχοσυκιές» Κροκειῶν.

λοφόρων συστατικῶν διὰ τῆς δημιουργίας θερμοδιαλυμάτων, εἰς ὠρισμένην θερμοκρασίαν. Ἡ κυκλοφορία τῶν θερμῶν διαλυμάτων κατὰ προτίμησιν κατὰ μῆκος κατατμήσεων ἀποψύξεως καὶ ἡ ἀπόθεσις τῶν μεταλλευμάτων ἐγένετο προτοῦ ἀκόμη συμπληρωθῆ ἡ πλήρης ψύξις τοῦ πετρώματος, εἰς τρόπον, ὥστε νὰ καταστῆ δυνατὴ ἀπόθεσις μεταλλεύματος καὶ ἐντὸς αὐτῆς ταύτης τῆς μάζης τοῦ πετρώματος. Διείσδυσις τῶν θερμοδιαλυμάτων τριχοειδῶς ἐντὸς τῆς μάζης τοῦ πετρώματος ἐκ διαφόρων ρωγμῶν δημιουργουμένων κατὰ τὴν ψύξιν αὐτοῦ ἐπέτρεψε τὴν κυκλοφορίαν τούτων καὶ ἐν συνεχείᾳ τὴν ἀπόθεσιν μεταλλεύματος κατὰ μῆκος ζωνῶν ἐπαφῆς κρυστάλλων, περιφερειακῶν ζωνῶν σφαιρολίθων καὶ λοιπῶν ἀσθενῶν, ἀπὸ ἀπόψεως συνοχῆς, σημείων τοῦ εἰσέτι οὐχὶ τελείως ψυχθέντος πετρώματος.

ZUSAMMENFASSUNG

An verschiedenen Stellen des Zentralpeloponnes und besonders in Lakonien, treten Vorkommen von Kupfermineralien mit Hämatit, z.T. auch von Bleiglanz und Schwerspat auf. Diese Vorkommen befinden sich in Porphyriten, die wiederum in tiefere Schichten des Jungpaläozoikums liegen.

Für die meisten dieser Erzvorkommen liess sich nachweisen, dass sie auf die höheren Teile des Porphyrits und dessen Kontakte zu den darüber lagernden jungpaläozoischen Kalken beschränkt sind. In seltenen Fällen gehen die Erze etwas tiefer in die Kalke des Hangenden hinein. Die Porphyrite zeigen eine spilitische Tendenz, und ihre Erstarrung hat wenigstens zum grössten Teil auf dem Grunde eines flachen Meeres stattgefunden.

Die hämatitführenden Kupfererze befinden sich innerhalb des Porphyritkörpers, entweder als disperses Erz oder in kleineren bis grösseren Adern entlang den bei der Abkühlung entstandenen Absonderungsflächen des Gesteins. In diesen Vorkommen herrscht manchmal Hämatit, häufig als Specularit, in anderen Fällen Kupfererz vor. Bei den verschiedenen Vorkommen wurde das Auftreten von Bornit, Kupferglanz, Kupferkies und Hämatit, zusammen mit Quarz, Chlorit, Kalzit und Zeolithen als paragenetische Mineralien, nachgewiesen. Wo diese Erze als Adern auftreten, sind sie häufig von Quarzadern begleitet, an deren Zusammensetzung sich häufig Erzmineralien beteiligen. Bornit tritt manchmal in myrmekitischer Verwachsung mit Kupferglanz auf. Rhombischer Kupferglanz ist hier das Hauptkupfermineral und es scheint, dass er zum Teil durch Umwandlung aus hexagonalem Kupferglanz entstanden ist. Der Hämatit ist manchmal Ti-haltig und schliesst dann feine

Bänder und Nadeln von Rutil als Entmischungskörper ein. Als sekundäre Mineralien wurden Cuprit, Covellin, Azurit, Malachit, ged. Kupfer und Nadeleisenerz nachgewiesen. Daneben wurden auch die Bildung von sekundärem Kupferglanz aus Kupferkies und das Auftreten von sekundärem Kupferkies in der Cementationszone festgestellt.

Schwerspat bildet häufig selbständige aderförmige Anreicherungen, die die Porphyrite entweder regellos durchsetzen oder den Absonderungsflächen des Porphyritkörpers folgen. Sie werden manchmal von Quarzadern begleitet.

Bleiglanz bildet meist aderige Anreicherungen, die vorzugsweise von Quarzadern begleitet werden; daneben kann er auch als Bestandteil grösserer Quarzadern auftreten. In den verschiedenen Vorkommen ist er von Zinkblende, Tetraedrit, Pyrit, Kupferkies sowie Quarz, Schwerspat, Albit und Kalzit begleitet.

Die Ausbildungsformen der Erzvorkommen und ihre Beziehungen zu den Quarzadern führen zu dem Schluss, dass die Bildung der Erze in eine Spätphase der magmatischen Tätigkeit fällt. Die Spätphase ist in diesem Fall durch das Auftreten Restlösungen mit einem hohen Gehalt an SiO_2 und Fe-Oxyden gekennzeichnet. Es handelt sich hierbei um endomagmatische Erscheinungen in Verbindung mit lokaler Differentiation eines Magmas von spilitischer Tendenz, das wenigstens zum grössten Teil submarin erstarrt ist. Akyrosomatische Bestandteile innerhalb der Porphyrite sind häufig und bestehen aus aplitischen Adern und Lagen. Die Ausfällung der Erze fand unter hydrothermalen Bedingungen bei Temperaturen nicht weit von 100° abweichend statt. Das ergibt sich aus der Umwandlung des hexagonalen Kupferglanzes in rhombischen, aus den Kupferglanz-Bornit-Myrmekiten und aus dem Auftreten von Rutil als Entmischungskörper in Hämatit.

Die hier beschriebenen Erzvorkommen können, wenigstens zum grössten Teil als submarine exhalativ-sedimentäre Erzlagerstätten aufgefasst werden. Weil aber die sedimentäre Züge sehr selten teilnehmen, können die meisten davon als submarine exhalative Erzlagerstätten bezeichnet werden.

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

- 1) AMSTUTZ, G. C. : Kupfererze in den spilitischen Laven des Glarner Verrucano. Schweiz. Min. Petr. Mitt. 30. 1950.
- 2) BURRI, C. und NIGGLI, P. : Die jungen Eruptivgesteine des mediterranen Orogens. I. Publik. «Vulkaninstitut Immanuel Friedlaender» No. 3. Zürich 1945.

- 3) ΚΤΕΝΑ, Κ. : 'Η ανάπτυξις τοῦ Πρωτογενοῦς εἰς τὴν κεντρικὴν Πελοπόννησον. Πρακτ. Ἀκαδ. Ἀθηνῶν. 1. 1926.
- 4) NIGGLI, P. : Gesteine und Minerallagerstätten. I. Basel 1948.
- 5) ΠΑΡΑΣΚΕΥΟΠΟΥΛΟΥ, Γ. : Αἱ ἐμφανίσεις βαρύτου καὶ γαληνίτου τῆς περιοχῆς Φοινικίου Μολάων. Ann. Géol. Pays Hellén. 11. 1960.
- 6) PARASKEVOPOULOS, G. : Die alpine Dislokationsmetamorphose im zentralpeloponnesisch - kretischen metamorphen System. N. Jb. Miner. Abh. 101.2.1964.
- 7) PARASKEVOPOULOS, G. : Die Entstehungsbedingungen des Andesits «porfido verde antico» in südöstlichen Zentralpeloponnes. Ann. Géol. Pays Hellén. 16, 1965.
- 8) RAMDOHR, R. : Die Erzminerale und ihre Verwachsungen. Berlin 1960.
- 9) SCHNEIDERHÖHN, H. : Erzlagerstätten. Stuttgart 1955.
- 10) VUAGNAT, M. : Le rôle des roches basiques dans les Alpes. Schweiz. Min. Petr. Mitt. 31. 1951.