

ΟΡΥΚΤΟΛΟΓΙΑ.—'Επί τῆς παρουσίας καρφολίτου ἐντὸς τῆς σειρᾶς φυλλιτῶν - χαλαζιτῶν εἰς τὸν Ταϋγέτον (Πρόδρομος ἀνακοίνωσης), ὑπὸ Νικ. Σκαρπέλη\*. Ἀνεκoinώθη ὑπὸ Ἀκαδημαϊκοῦ κ. Λουκά Μούσουλου.

## ΕΙΣΑΓΩΓΗ

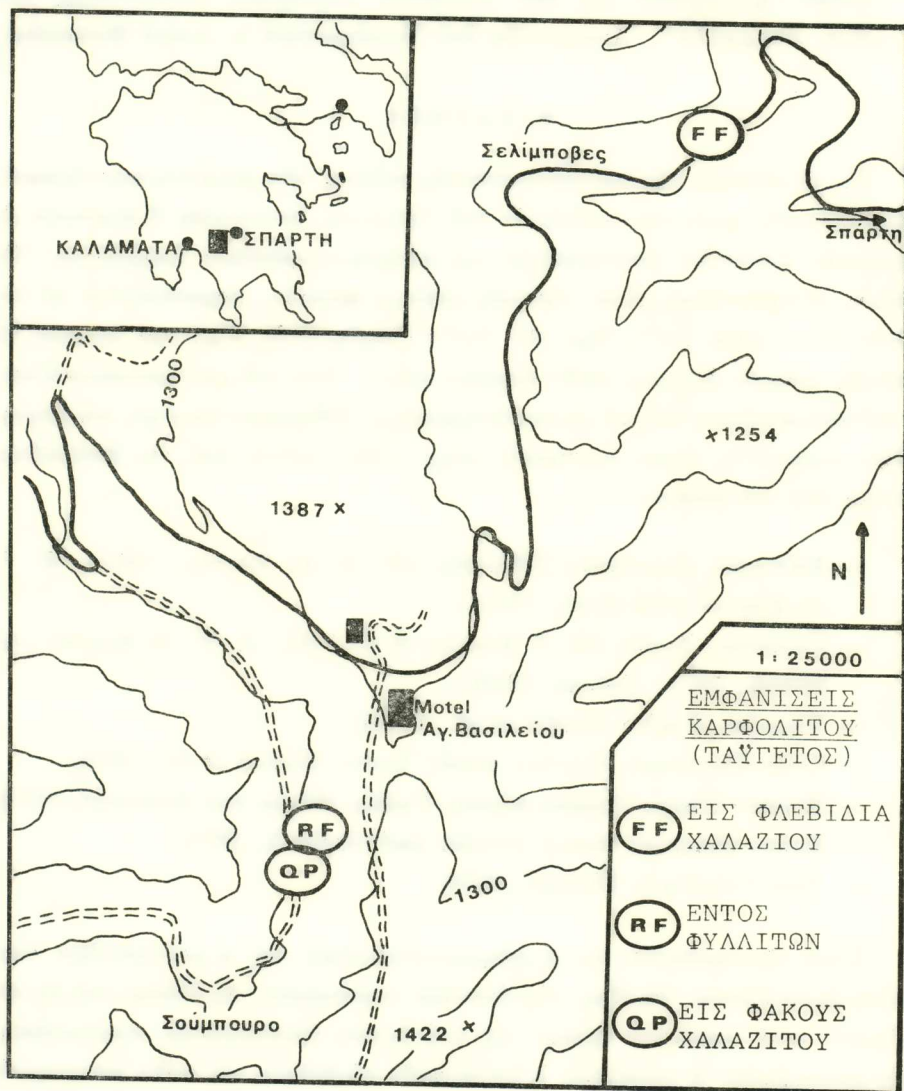
Εἰς τὰ πλαίσια τῆς κοιτασματολογικῆς μελέτης τῶν μεταλλοφόρων ἐμφανίσεων τῆς σειρᾶς φυλλιτῶν - χαλαζιτῶν τοῦ Ταϋγέτου, διεπιστώθη ἡ παρουσία εἰς σημαντικὴν ἀνάπτυξιν μαγνησιούχου καὶ σιδηρομαγνησιούχου καρφολίτου. Ὡς γνωστόν, ὁ καρφολίτης εἶναι σχετικῶς σπάνιον ὄρυκτόν, παρουσιάζεται μὲ τὸν γενικὸν τύπον  $(Mn, Fe^{2+}, Mg)(Al, Fe^{3+})(Si_2O_6/(OH, F)_4)$  καὶ δύναται νὰ θεωρηθῆ στερεὸν διάλυμα τριῶν ἀκρῶν μελῶν, ἥτοι τοῦ μαγνησιοκαρφολίτου, τοῦ σιδηροκαρφολίτου καὶ τοῦ μαγγανοκαρφολίτου. Σιδηρομαγνησιούχοι καὶ μαγνησιούχοι καρφολίται ἔχουν περιγραφῆ μέχρι τοῦδε, μόνον ἀπὸ τὰς ἀκολούθους περιοχὰς ἀνά τὸν κόσμον:

- Sulawesi (Celebes) / Ἰνδονησία (W. P. de Roever, 1951; W. P. de Roever and Kieft, 1971).
- Calabria / Ἰταλία (W. P. Roever et al. 1967; E. W. de Roever and Beunk, 1971; Dubois, 1976).
- Vanoise / Γαλλία (Goffé et al., 1973).
- Colle Ciarbonet (Cottian Alps) / Ἰταλία (Scaini et al., 1976).
- Haute - Ubaye (Basses Alpes) / Γαλλία (Steen and Bertrand, 1977).
- Κρήτη (διάφορες θέσεις) (Seidel and Okrusch, 1977).
- New Caledonia (Briggs, 1978).

Εἶναι ἀξιοσημείωτον ὅτι οἱ σιδηρομαγνησιούχοι καὶ οἱ μαγνησιούχοι καρφολίται ἐμφανίζονται εἰς ὅλας τὰς ἀνωτέρω περιπτώσεις, ὡς ἐπίσης καὶ εἰς τὸν Ταϋγέτον κατὰ παρόμοιον τρόπον καὶ ὑπὸ ὁμοίας ὄρυκτολογικὰς παραγενέσεις, ἐντὸς μεταπηλιτῶν ἢ χαλαζιτῶν ἢ χαλαζιακῶν φλεβιδίων, εἰς πεδία μεταμορφώσεως ὑπὸ ὑψηλὰς πίεσεις καὶ χαμηλὰς θερμοκρασίας καὶ μάλιστα ὑπὸ συνθήκας φάσεως γλαυκοφانوῦς - λωζονίτου ἢ λωζονίτου - ἀλβίτου.

Εἰς τὴν ἐργασίαν αὐτὴν περιγράφεται ὁ τρόπος ἐμφάνισεως καρφολίτου εἰς τὸν Ταϋγέτον καὶ δίδονται πρῶτα ἀποτελέσματα ἐπὶ τοῦ χημισμού του.

\* ΝΙΚ. ΣΚΑΡΠΕΛΙΣ, *Carpholite in the phyllite-quartzite series on Taygetos, Peloponnisos, Greece (Preliminary report).*

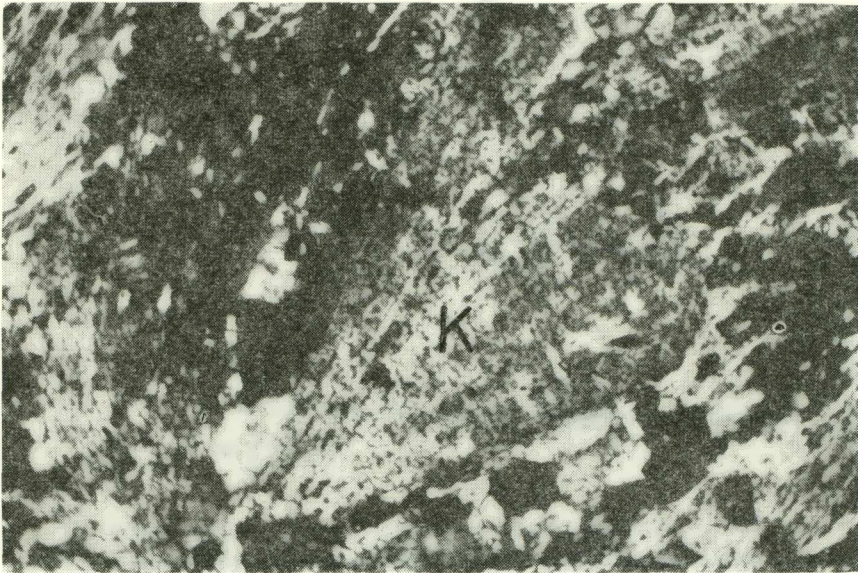


Είχ. 1. Έμφανίσεις καρφολίτου εις τόν Ταύγετον.

## ΕΜΦΑΝΙΣΕΙΣ ΚΑΡΦΟΛΙΤΟΥ ΕΙΣ ΤΟΝ ΤΑΥΓΕΤΟΝ ΚΑΙ ΧΗΜΙΣΜΟΣ ΑΥΤΟΥ

Αί ἐμφανίσεις καρφολίτου εἰς τὸν Ταῦγετον ἐντοπίζονται εἰς τὴν περιοχὴν Ἁγίου Βασιλείου (εἰκ. 1), ὅπου οὗτος ἐμφανίζεται κατὰ τοὺς ἑξῆς τρόπους :

α) Εἰς τὴν θέσιν «Σούμπουρο» ἀπαντᾷ ὡς συστατικὸν φυλλιτῶν τεφροῦ ἢ τεφροϊώδους χρώματος, γρανοβλαστικοῦ - πολυγωνικοῦ ἴσοῦ μὲ πεπλατυσμένους κρυστάλλους χαλαζίου. Ὁ καρφολίτης σχηματίζει ἰδιομόρφους, ἐπιμήκεις (ἕως

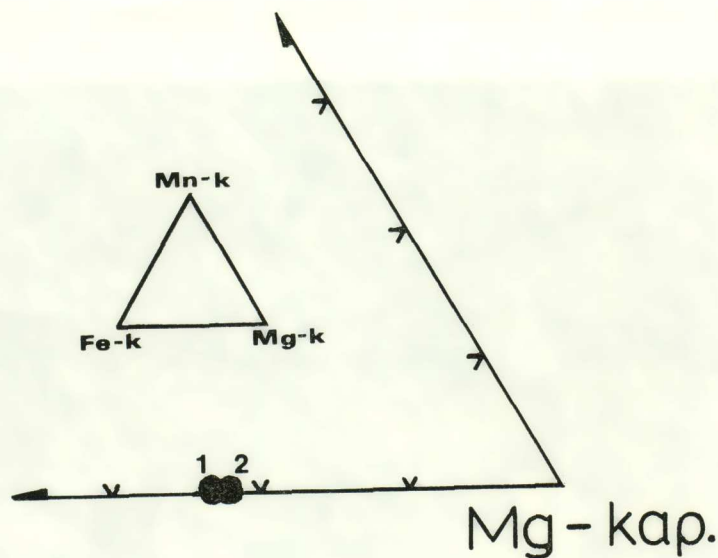


Εἰκ 2. Μικροφωτογραφία τοῦ μαγνησιοκαρφολίτου (K) τῶν φυλλιτῶν Ἁγ. Βασιλείου Ταῦγέτου (160X), N//.

3 mm) κρυστάλλους πρασίνου χρώματος ἢ κόμβους ἰώδους χρώματος λόγῳ πληθώρας ἐγκλεισμάτων αἱματίου. Διατάσσεται κατὰ τὰ ἐπίπεδα σχιστότητος τοῦ φυλλίτου καὶ ἀποτελεῖ συντεκτονικὸν (συνκινηματικὸν) ὄρυκτόν (εἰκ. 2). Συνυπάρχει μετὰ χαλαζίου, ἄβησιτίου, μοσχοβίτου, γλωριτοειδοῦς, ρουτιλίου, αἱματίτου ἢ μετὰ χαλαζίου, γλωριτοειδοῦς, μοσχοβίτου, ρουτιλίου, αἱματίτου. Τὸ γλωριτοειδὲς σχηματίζει πορφυροβλάστας, ἐνίοτε διδύμους, ἢ διατεταγμένους χιαστὶ (bowtie structure), ἢ εἰς ροζέττας καὶ ἐμφανίζεται ἐν ἐπαφῇ μετὰ τοῦ καρφολίτου. Ὁ αἱματίτης εὐρίσκεται εἴτε διάσπαρτος ἐντὸς τῆς χαλαζιακῆς μάζης εἴτε ὑπὸ μορφὴν ἐγκλεισμάτων ἐντὸς καρφολίτου.

Χημικαὶ ἀναλύσεις, δι' ἠλεκτρονικοῦ μικροαναλυτοῦ, τοῦ καρφολίτου τῶν τεφρῶν μετὰ χλωριτοειδοῦς φυλλιτῶν τῆς θέσεως αὐτῆς, δίδονται εἰς τὸν πίνακα 1. Ὁ ὑπολογισμὸς τοῦ ἀριθμοῦ κατιόντων ἐγένετο μὲ βάσιν 8.

Ἡ διόρθωσις τῶν ἀναλύσεων ἐγένετο συμφώνως πρὸς τὴν διαδικασίαν τὴν προταθεῖσαν ὑπὸ Mottana, A. - Screyer, W. (1977). Αἱ χημικαὶ ἀναλύσεις



Εἰκ. 3. Προβολὴ τῶν δι' ἠλεκτρονικοῦ μικροαναλυτοῦ ἀναλυθέντων καρφολιτῶν, εἰς τὸ τριαδικὸν σύστημα σιδηροκαρφολίτου - μαγνησιοκαρφολίτου - μαγγανοκαρφολίτου.

ἐγένοντο μὲ μικροαναλυτὴν Siemens Elmisonde, τοῦ Ὄρυκτολογικοῦ Ἰνστιτούτου τοῦ Πανεπιστημίου Κιέλου Δυτ. Γερμανίας.  $Al_2O_3$ ,  $TiO_2$ ,  $MgO$ , βολλαστονίτης, μεταλλικὸς Fe καὶ Mn ἐχρησιμοποιήθησαν ὡς Standards.

Οἱ ἀναλυθέντες κρύσταλλοι προέρχονται ἀπὸ δειγμα φυλλίτου μετὰ χαλαζίου, μοσχοβίτου, ἄσβεσίτου, ρουτιλίου, αἱματίτου, χλωριτοειδοῦς καὶ περιέχουν ἐγκλείσματα αἱματίτου. Ὡς δεικνύεται ἐκ τοῦ διαγράμματος, (εἰκ. 3) ὁ καρφολίτης τῶν τεφρῶν φυλλιτῶν εἶναι πλούσιος εἰς Mg, στερεὸν διάλυμα μαγνησιοκαρφολίτου ( $\approx 77\%$ ) καὶ σιδηροκαρφολίτου ( $\approx 23\%$ ), ἐνῶ ἡ συμμετοχὴ μαγγανοκαρφολίτου εἶναι ἀσήμαντος, καὶ δύναται νὰ χαρακτηρισθῇ ὡς μαγνησιοκαρφολίτης.

Π Ι Ν Α Κ 1.

	1		2		
	1	2	1	2	
SiO <sub>2</sub>	39.66	38.98	Si	2.04	2.02
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	32.19	32.13	Al	1.95	1.94
TiO <sub>2</sub>	0.15	0.20	Ti	0.01	0.01
Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	M. Π.	M. Π.	Fe <sup>+3</sup>	—	—
FeO	5.32	5.17		<u>1.96</u>	<u>1.95</u>
Total			Fe <sup>+2</sup>	0.23	0.22
MnO	0.15	0.15	Mn	0.01	0.01
MgO	10.09	10.13	Mg	0.77	0.78
				<u>1.01</u>	<u>1.01</u>

Ἐπανυπολογισμὸς τῶν τιμῶν κατόπιν διορθώσεως τῶν ἀναλύσεων			
	1	2	
Qz (—)	—	—	
Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	1.12	1.15	
FeO	4.20	4.14	
Si	2.04	2.02	
Al	1.95	1.94	Σιδηροκαρφολίτης 23.33 22.77
Ti	0.01	0.01	Μαγγανοκαρφολίτης ∅ ∅
Fe <sup>+3</sup>	0.04	0.05	Μαγνησιοκαρφολίτης 76.67 76.23
	<u>2.00</u>	<u>2.00</u>	
Fe <sup>+2</sup>	0.19	0.19	
Mn	0.01	0.01	
Mg	0.77	0.78	
	<u>0.97</u>	<u>0.98</u>	
Fe <sup>2+</sup> / Fe <sup>2+</sup> + Mg	0.198	0.196	

M. Π. : μὴ προσδιορισθείς.

β) Εἰς τὴν αὐτὴν ὡς ἄνω θέσιν καὶ ἐντὸς φακῶν ἐκ χαλαζίτου φιλοξενουμένων ἐντὸς τεφρῶν φυλλιτῶν, ἀνευρέθη καρφολίτης ὑπὸ μορφὴν ἰνωδῶν συσσωματώσεων βαθέος πρασίνου χρώματος, αἱ ὁποῖαι μακροσκοπικῶς ἐκλαμβάνονται ὡς ἀκτινολίθος. Αἱ ἴνες ἔχουν μῆκος ἕως 4 cm., περιέχουν μικρὰ ἐγκλείσματα χαλαζίου καὶ ἀπαντοῦν μετὰ γλωρίτου, χαλαζίου καὶ αἱματίτου. Αἱ συσσωματώσεις αὐταὶ εἶναι προσανατολισμέναι κατὰ τὸ ἐπίπεδον τοῦ χαλαζιτικοῦ φακοῦ, ἐνίστε ὅμως πληροῦν ἐπιφανείας κατατμήσεως τοῦ χαλαζίτου. Χημικὴ ἀνάλυσις διὰ ὑγρᾶς ὁδοῦ (ἀναλυτῆς Σ. Βραχάμης) δίδει ἀναλογίαν τῶν τριῶν ἀκραίων μελῶν ὡς ἑξῆς :

- Σιδηροκαρφολίτης : 55 % , Μαγνησιοκαρφολίτης : 43 % , Μαγγανοκαρφολίτης : 2 % , πρόκειται δηλαδὴ διὰ σιδηρομαγνησιοῦχον καρφολίτην.

γ. Ἐπὶ τῆς ὁδοῦ Καλαμῶν - Σπάρτης, εἰς θέσιν «Σελίμποβες», ἀναπτύσσεται ὄριζων μονομίκτων μετακροκαλοπαγῶν, τὰ ὁποῖα ἀποτελοῦνται ἐκ πεπλατυσμένων χαλαζιτικῶν κροκαλῶν συνισταμένων ἐκ χαλαζίου, γλωρίτου, γλωριτοειδοῦς, αἱματίτου ἢ λειμωνίτου. Ἐντὸς τοῦ ὄριζοντος αὐτοῦ συχνάκις παρεμβάλλονται μεταφαιμίται καὶ μεταπηλίται, μὲ ὁμοίας ὄρυκτολογικὰς παραγενέσεις. Εἰς χαλαζιακὰ φλεβίδια, πληροῦντα ρωγμᾶς τῶν πετρωμάτων αὐτῶν ἀνευρέθη πρασινοκίτρινος καρφολίτης ὑπὸ μορφὴν θυσάνων ἢ μεμονωμένων κρυστάλλων.

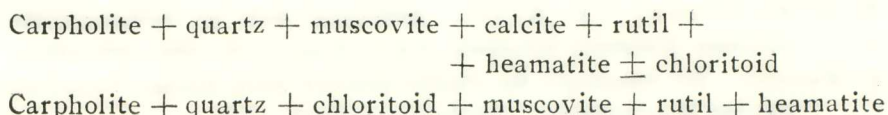
Ἡ σύστασις του δὲν ἔχει διερευνηθῆ εἰσέτι χημικῶς, ἀλλὰ ὡς προκύπτει ἐκ τῶν ἀκτινογραφημάτων κόνεως, οὗτος εἶναι πλούσιος εἰς μαγνησιοῦχον μέλος (μαγνησιοκαρφολίτης).

Λεπτομερὴς μελέτη ἐπὶ τῶν παραγενετικῶν σχέσεων τοῦ μαγνησιοκαρφολίτου τῆς θέσεως «Σούμπουρο» καὶ τοῦ χημισμού τῶν μεταπηλιτῶν, τῶν ὁποίων ἀποτελεῖ συστατικόν, εὐρίσκεται ὑπὸ ἐξέλιξιν.

#### S U M M A R Y

Carpholite has been discovered into the phyllite - quartzite series on Taygetos mt, Peloponnese. It is widespread and appears in different modes of occurrence and chemistry at the region «Agios Vasilios» on the main road Sparta - Kalamata (Fig. 1). This paper gives first results on the mode of occurrence and chemistry of the carpholites, while a detailed study on their paragenetic relationships and on the bulk rock chemistry of the metapelites is in progress.

a) At the locality «Soubouro» carpholite appears as rock forming mineral in dark or grey - violet phyllites. It forms elongate euhedral crystals or knobs full of haematite inclusions. It is synkinematic in origin and coexists with chloritoid. The carpholite - bearing phyllites are characterised by granoblastic texture and the following mineral assemblages :



Microprobe analyses of the carpholite show a high magnesium content and the final calculation in the three end members gives the following partitioning : Fe - carpholite 23 %, Mg - carpholite = 77 %, Mn - carpholite = 0 %.

b) At the same locality quartzitic lenses containing ferro - magnesium carpholite, are hosted within the previously described phyllites. It forms fibrous aggregates in green colour, up to 4 cm in length, developed in sheared zones of the quartzites. A wet chemistry analyses shows the following contents in the end members : Fe - carpholite = 55 %, Mg - carpholite = 43 %, Mn - carpholite = 2 %.

c) At the locality «Selimboves», on the road Sparta - Kalamata, magnesium carpholite is found associated with quartz as fissure filling minerals, into an horizon of metaconglomerates. The pebbles consist of quartz, chloritoid, chlorite, heamatite, limonite, while the matrix consists of metasandstones and metapelites with similar mineral assemblages.

The described Taygetos carpholites show similar modes of occurrence and are comparable to the other ferro-magnesium-carpholites, known from seven Alpine HP/LT metamorphic terrains throughout the world.

#### ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

- R. M. Briggs, Ferrocarpholite associated with low-grade blue-schists, northern New California, *Mineral. Mag.* 42, 147 (1978).
- B. Goffé - G. Goffé - Urbano - P. Saliot, Sur la présence d'une variété magnésienne de ferrocarpholite en Vanoise (Alpes françaises). Sa signification probable dans le métamorphisme alpin. *C. R. Acad. Sci. (Paris)* 277, 1965 - 1968 (1973).

- A. Mottana - W. Schreyer, Carpholite crystal chemistry and preliminary experimental stability. *Neues Jahrb. Mineral. Abh.* 129, 113 - 138 (1977).
- E. W. F. de Roever - F. F. Beunk, Ferrocapholite associated with lawsonite-albite facies rocks near Sangineto, Calabria, Italy. *Mineral. Mag.* 38, 519 - 521 (1971).
- W. P. de Roever, Perrocapholite, the hitherto unknown ferrous iron analogue of carpholite proper. *Amer. Miner.* 36, 736 - 745 (1951).
- W. P. de Roever - C. Kieft, Additional data on ferrocapholite from Sulawesi (Celebes), Indonesia. *Amer. Mineral.* 56, 1976 - 1982 (1971).
- E. Seidel, Zur Petrologie der Phyllit-Quartzit Serie Kretas. Technische Universität Braunschweig: Habilitationsschrift (1978).
- E. Seidel - M. Okrusch, Chloritoid-bearing metapelites associated with glaucophane rocks in western Crete, Greece, Additional comments. *Contrib. Miner. Petrol.* 60, 321 - 324 (1977).
- E. Seidel - K. Viswanathan, Ferrokapholith als kluftmineral in anchibis epimetamorphen Gesteinen Ost- und Mittel-Kretas. *Fortschr. Miner.*, 55, Bh. 1, 127 - 128 (1977).
- D. Steen - J. Bertrand, Sur la présence de ferrocapholite associée aux schistes à glaucophane de Haute-Ubaye (Basses-Alpes, France). *Schweiz. Miner. Petrogr. Mitt.* 57, 157 - 168 (1977).
- K. Viswanathan - E. Seidel, Crystal Chemistry of Fe-Mg-Carpholites. *Contrib. Mineral. Petrol.* 70, 41 - 47 (1979).
-