

Πρακτικά	του	Συνεδρίου	Μάιος	1992
Δελτ. Ελλ. Γεωλ. Εταιρ.	Τομ.	XXVIII/2	σελ.	85-92
Bull. Geol. Soc. Greece	Vol.		pag.	
			Αθήνα	1993
			Athens	

## "ΓΙΑΡΟΣΙΤΗΣ" ΕΝΑ ΣΗΜΑΝΤΙΚΟ ΟΡΥΚΤΟ ΣΤΗΝ ΑΝΑΖΗΤΗΣΗ ΚΑΙ ΤΟΝ ΕΝΤΟΠΙΣΜΟ ΑΡΓΥΡΟΥ ΚΑΙ ΧΡΥΣΟΥ ΣΤΗΝ ΕΛΛΑΔΑ

**M. K. ΒΑΒΕΛΙΔΗΣ**

### ΣΥΝΟΨΗ

Μελετάται για πρώτη φορά η ορυκτολογική σύσταση εμφανίσεων γιαιοσίτη στον Ελλαδικό χώρο, οι περιεκτικότητες αυτού σε χρυσό και άργυρο καθώς επίσης η σημασία του ορυκτού στην αναζήτηση και τον εντοπισμό των ευγενών αυτών μετάλλων. Από τη συστηματική αυτή έρευνα προέκυψε ότι ο γιαιοσίτης με περιεκτικότητες που ανέρχονται μέχρι 4600 g/t Ag και 8,5 g/t Au είναι πράγματι φορέας ευγενών μετάλλων και μπορεί να θεωρηθεί για αυτό ως "δείκτης" οικονομικής σημασίας συγκεντρώσεων χρυσού και αργύρου στον Ελλαδικό χώρο.

### ABSTRACT

The mineralogical composition of the jarosite occurrences in Greece, its contents in gold and silver and the importance of this mineral for prospection of precious metals is studied for the first time. This systematic investigations revealed that jarosite containing up to 4600 g/t Ag and up to 8,50 g/t Au, is precious metal carrier and for this reasons it can be considered as "indicator" for gold and silver concentrations of economical importance in Greece.

### ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Το ορυκτό γιαιοσίτης πήρε το όνομά του από μια τοποθεσία στην Ισπανία που ονομάζεται Jaroso. Το χρώμα του που αποτελεί ένα από τα διαγνωστικά στοιχεία του είναι κίτρινο έως σκοτεινό καφέ. Στη φύση βρίσκεται υπό μορφή ψευδοκυβικών ρομβόεδρων, επιφλοιώσεων και αναπτύσσει συμπαγείς ινώδεις ή κοκκόδεις κρυστάλλους. Ο γιαιοσίτης κρυσταλλώνεται στο τριγωνικό σύστημα και έχει το γενικό χημικό τύπο  $X Fe^{III}(SO_4)_2(OH)_6$ , όπου X μπορεί να είναι ένα από τα κατιόντα: K, Na, Pb ή Ag. Με τον τρόπο αυτό σχηματίζονται τα τέσσερα μέλη της ισόμορφης σειράς του γιαιοσίτη που είναι αντίστοιχα: ο καλιούχος γιαιοσίτης (Jarosite), ο νατριούχος (Natrojarosite), ο μολυβδογιαιοσίτης (Plumbojarosite) και ο αργυρούχος γιαιοσίτης (Argentojarosite). Τα ορυκτά αυτά του γιαιοσίτη είναι συνδεδεμένα κυρίως στη ζώνη οξειδωσης θειούχων κοιτασμάτων και σχηματίζονται σύμφωνα με τους BLANCHARD (1985), KUBIZ (1964) και RAMDOHR (1975)

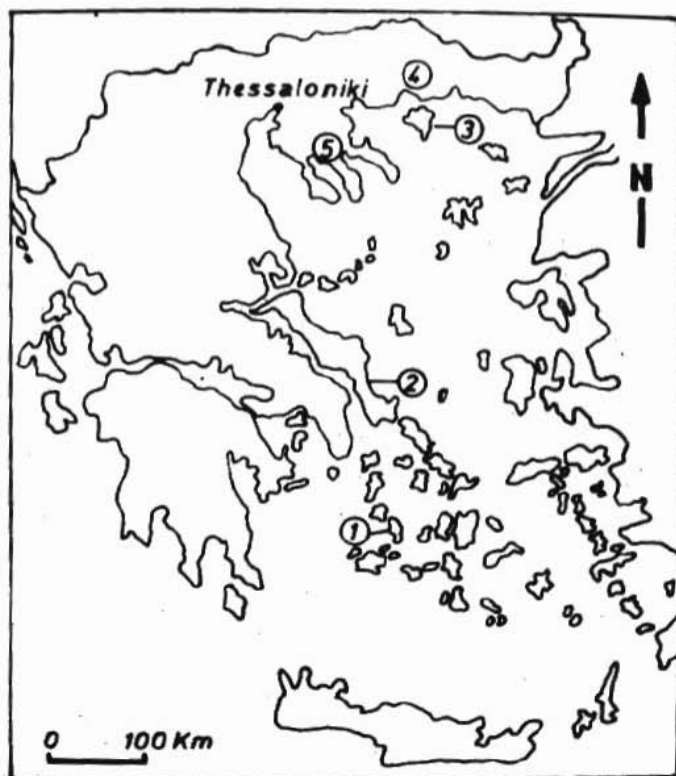
M. VAVELIDIS. Jarosite: An important mineral for prospection and exploration of silver and gold in Greece.

\*Aristotle University of Thessaloniki.  
Department of Mineralogy, Biogeochemistry and Petrology, Faculty of Geology, A.P.O.  
540 06 Thessaloniki, Greece.

ή σ'αυτά τα κοιτάσματα από θειούχα διαλύματα σε περιβάλλον με όξινες και οξειδωτικές συνθήκες ιδιαίτερα κατά την οξείδωση του σιδηροπυρίτη.

Ιδιαίτερα ο αργυρούχος και ο μολυβδούχος γιαιοσίτης μπορούν σύμφωνα με το RAMDOHR (1975) να είναι φορείς σημαντικών συγκεντρώσεων χρήσιμων μετάλλων κυρίως χρυσού και αργύρου. Πλούσιος σε χρυσό και άργυρο γιαιοσίτης είναι γνωστός από τα κοιτάσματα Río Tinto και Union της Ισπανίας (AMOROS et al., 1981) Cross της Νέας Ζηλανδίας (DE RONDE, 1985), Himeikari της Ιαπωνίας (URASHIMA, 1983) και Cræse του Κολοράντο (BETHKE, 1978). Στον Ελλαδικό χώρο τα τελευταία δέκα χρόνια έγινε από μας μια προσπάθεια εντοπισμού κοιτασμάτων πλούσιων σε γιαιοσίτη. Σκοπός της έρευνας αυτής ήταν η μελέτη της ορυκτολογικής σύστασης συγκεντρώσεων γιαιοσίτη και ιδιαίτερα ο προσδιορισμός της περιεκτικότητας αυτού σε ευγενή μέταλλα. Ακόμη έγινε προσπάθεια να εξακριβωθεί κατά πόσο ο γιαιοσίτης μπορεί να θεωρηθεί σαν "ορυκτό δείκτης" στην αναζήτηση και τον εντοπισμό συγκεντρώσεων χρυσού ή/και αργύρου στον Ελλαδικό χώρο.

Ενδιαφέροντα αποτελέσματα από ορυκτολογικής και οικονομικής άποψης προέκυψαν κατά τη συστηματική αυτή έρευνα για κοιτάσματα Pb-Zn και Fe της νήσου Σίφνου, Εύβοιας, Θάσου και των περιοχών παλαιάς Καβάλας καθώς επίσης Φτερούδας και Αξαντά της Χαλκιδικής (Σχ. 1).



Σχ. 1. Περιοχές έρευνας: Σίφνος (1), Εύβοια (2), Θάσος (3), Παλαιά Καβάλα (4), Φτερούδα-Αξαντάς (5).

Fig. 1. Περιοχές έρευνας: Σίφνος (1), Εύβοια (2), Thasos (3), Palaia Kavala (4), Fteroude-Axandria (5).

## ΠΕΡΙΟΧΕΣ ΕΡΕΥΝΑΣ

Μια από τις πιο σημαντικές εμφανίσεις γιαιροσίτη στον Ελλαδικό χώρο από οικονομικής άποψης είναι η νήσος Σίφνος (Σχ. 1). Κατά μήκος μιάς ζώνης 4 χιλιομέτρων στο κεντρικό τμήμα αυτής εντοπίζονται 5 πλούσια σε μόλυβδο, ψευδάργυρο και άργυρο κοιτάσματα σιδήρου, τα οποία είναι συνδεδεμένα με τα ανθρακικά πετρώματα της κατώτερης ενότητας μαρμάρου της νήσου (VAVELIDIS et al., 1985). Τα κοιτάσματα αυτά υπήρξαν, όπως έδειξαν πρόσφατες αρχαιομεταλλουργικές έρευνες αντικείμενο έντονης μεταλλευτικής δραστηριότητας κατά την αρχαιότητα. Κατά την εποχή αυτή εξορμήχθησαν τα πλούσια σε μόλυβδο και άργυρο μεταλλοφόρα σώματα (WAGNER & WEISGERBER, 1985). Με την εκμετάλλευση αυτή απέκτησε η Σίφνος ιδιαίτερα κατά τον 6<sup>ο</sup> π.Χ. αιώνα μια εξέχουσα θέση στον τότε Ελλαδικό χώρο. Ο Ηρόδοτος (III, 57) χαρακτηρίζει τη Σίφνο κατά την εποχή εκείνη σαν την πιο πλούσια νήσο, η οποία σε πλούτο ξεπερνούσε ακόμη και τις πόλεις της Ξηράς.

Εμφανίσεις γιαιροσίτη έχουμε και στην Εύβοια και συγκεκριμένα στο νότιο τμήμα του νησιού στην περιοχή Αλμωροποτάμου (Σχ. 1). Ο γιαιροσίτης εντοπίζεται μέσα στα πλούσια σε μόλυβδο, ψευδάργυρο και σίδηρο κοιτάσματα που είναι συνδεδεμένα με τα ανθρακικά πετρώματα της Κατώτερης Τεκτονικής Σειράς. Τα κοιτάσματα αυτά εκμεταλλεύτηκαν σε δύο φάσεις. Κατά την πρώτη φάση, η οποία έλαβε χώρα στην αρχαιότητα εξορμήχθηκε το πλούσιο σε μόλυβδο και άργυρο μετάλλευμα, ενώ κατά την πρόσφατη εποχή έγινε εκμετάλλευση πλούσιου σε ψευδάργυρο μεταλλεύματος.

Τα κοιτάσματα της Θάσου υπήρξαν επίσης αντικείμενο σημαντικής μεταλλευτικής δραστηριότητας κατά την αρχαιότητα. Την εποχή αυτή και ιδιαίτερα κατά την Ρωμαϊκή περίοδο υπήρχαν πάνω από 10 μεταλλευτικά κέντρα στη νήσο όπου γινόταν εκμετάλλευση μολύβδου και αργύρου (PERNICKA et al. 1980). Συγκεντρώσεις γιαιροσίτη εντοπίστηκαν μόνο στην περιοχή Βούβες στο νότιο τμήμα της Θάσου (Σχ. 1). Ο γιαιροσίτης απαντάται στην πλούσια σε μόλυβδο, ψευδάργυρο και σίδηρο στρωματομορφή μεταλλοφορία, η οποία είναι συνδεδεμένη με τα ανθρακικά πετρώματα και τους σχιστόλιθους της σειράς ΑιΜαγν-Κάστρου (VAVELIDIS, 1984). Όπως έδειξαν αρχαιομεταλλευτικές έρευνες το μεταλλείο Βούβες ήταν το πλουσιότερο σε μόλυβδο και άργυρο κατά την αρχαιότητα και εκμεταλλεύτηκε κυρίως με ένα επιφανειακό όρυγμα μήκους περίπου 300 μέτρων.

Απέναντι από τη Θάσο και συγκεκριμένα στην περιοχή Παλαιάς Καβάλας έχουμε μια σειρά από πλούσια σε μόλυβδο και άργυρο κοιτάσματα σιδηρομεταλλεύματος. Όπως έδειξαν αρχαιομεταλλουργικές έρευνες στην περιοχή (VAVELIDIS et al. 1990) και όπως αναφέρει ο Ηρόδοτος (VI, 46) "εκ μεν γε των εκ Σκαπτής Υλης των χρυσών μετάλλων το επίπαν ογδώνκοντα τάλαντα προσήιε . . . ." τα κοιτάσματα αυτά υπήρξαν αντικείμενο σημαντικής μεταλλευτικής δραστηριότητας κατά την αρχαιότητα. Συγκεντρώσεις γιαιροσίτη εντοπίστηκαν στα πλαίσια των ερευνών μας σε πέντε (5) αρχαία μεταλλεία της περιοχής. Μολυβδογιαιροσίτη εντοπίστηκε επίσης από τους ΟΙΚΟΝΟΜΟΥ κ.α. (1988) στην περιοχή έρευνας. Ο γιαιροσίτης είναι συνδεδεμένος κυρίως με οξειδωμένο σιδηρομετάλλευμα και σε ορισμένες περιπτώσεις με σώματα σιδηροπυρίτη-αρσενοπυρίτη της Ανώτερης Ανθρακικής Σειράς και της Κατώτερης Σειράς Σχιστολίθων.

Δύο άλλες θέσεις ενδιαφέροντος αποτελούν οι πλούσιες σε γιαιροσίτη εμφανίσεις σιδηρομεταλλεύματος στις περιοχές Φτερούδα και Αξαντάς της Χαλκιδικής. Η μεταλλοφορία εντοπίζεται μέσα στο μάρμαρο της Ενότητας Σβούλας. Σύμφωνα με αρχαιομεταλλουργικές έρευνες από τους WAGNER et al. (1986) στα κοιτάσματα αυτά έγινε εκμετάλλευση χρυσού κατά τη Ρωμαϊκή και πιθανώς κατά την