

ΠΑΡΟΥΣΙΑ ΤΗΣ ΗΦΑΙΣΤΕΙΟΙΖΗΜΑΤΟΓΕΝΟΥΣ ΣΕΙΡΑΣ ΤΩΝ «ΣΤΡΩΜΑΤΩΝ ΤΥΡΟΥ» ΣΤΑ ΚΥΘΗΡΑ

Γ. Δ. Δανάμος*

ΣΥΝΟΨΗ

Περιγράφεται ο "σχηματισμός Μυρτιδίων" που εμφανίζεται στο νοτιοδυτικό τμήμα της νήσου των Κυθήρων και ο οποίος αποτελείται από (μετα)-ψαμμίτες, (μετα)-πηλίτες και μικτά ηφαιστειοκλαστικά ιζήματα που περιέχουν τεμάχια ανδεσιτικών λαβών. Όλα τα παραπάνω ιζήματα έχουν υποστεί μια μεταμόρφωση πολύ χαμηλού έως χαμηλού βαθμού. Η ανεύρεση Κωνοδόντων σε μια ασβεστομαργαϊκή ενδιάστρωση χρονολογεί το σχηματισμό στο Κάρνιο. Η ηλικία του καθώς και οι πετρολογικοί του χαρακτήρες τον καθιστούν ισοδύναμο των "στρώματων Τυρού" Πελοποννήσου.

ABSTRACT

In this paper the "Myrtidia formation" is described, which crops out at the SWestern part of Kythera island. It consists of (meta)-sandstones, (meta)-pelites and mixed volcanoclastics with blocks of andesitic lavas. All these sediments have been affected by a very low to low grade metamorphic event. Within a limestone intercalation a Conodonts fauna has been found giving a Carnian age at the "Myrtidia formation". This age, in combination with its petrological features allow us to correlate this formation with "Tyros beds" of Peloponnesus.

1. ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Νοτίως του ακρωτηρίου Μαλέα της Πελοποννήσου, βρίσκεται η νήσος των Κυθήρων που ανήκει στο εξωτερικό νησιωτικό τόξο του Αιγαίου.

Στη νήσο αυτή απαντούν οι εξής γεωτεκτονικές ενότητες, από κάτω προς τα πάνω (ΛΕΚΚΑΣ, 1988):

- α) Η ενότητα των μαρμάρων (Plattenkalk) ή Μάνης
- β) Η ενότητα των φυλλιτών-χαλαζιτών ή Άρνας
- γ) Η ενότητα της Τρίπολης και
- δ) Η ενότητα της Πίνδου

Σε ό,τι αφορά την ενότητα της Τρίπολης όλοι οι συγγραφείς θεωρούν ότι στα Κύθηρα αυτή εκπροσωπείται από τη γνωστή ανθρακική νηριτική ακολουθία πετρωμάτων ηλικίας Ιουρασικού-Ηωκαίνου και από τα ιζήματα του φλύσχη ηλικίας Αν. Ηωκαίνου-Ολιγοκαίνου (LEONHARD 1899, ΠΕΤΡΟΧΕΙΛΟΣ 1966, ΘΕΟΔΩΡΟΠΟΥΛΟΣ 1973).

Εκτός όμως από τους παραπάνω σχηματισμούς στη νήσο Κύθηρα απαντά και η ηφαιστειοιζηματογενής σειρά της βάσης της Τρίπολης, που είναι γνωστή ως "στρώματα Τυρού". Τη σειρά αυτή, την οποία ονομάσαμε "σχηματισμό Μυρτιδίων", εξετάζουμε παρακάτω.

*G.D. Danamos. The presence of the Tyros beds at Kythera island.
Πανεπιστήμιο Αθηνών, Γεωλογικό τμήμα. 157 84 ΑΘΗΝΑ.

Βιβλιογραφικά δεδομένα

Ο LEONHARD (1899) αναφέρει ότι στην περιοχή του Μοναστηριού Μυρτιδίων των Κυθρών απαντούν κρυσταλλικά πετρώματα αποτελούμενα από σχιστόλιθο με Κ-ούχο μαρμαρυγία, ρουτίλιο, σπάνιο τουρμαλίνη, γρανάτη και πολύ αιματίτη. Ο ΠΕΤΡΟΧΕΙΛΟΣ (1966) θεωρεί τους μαρμαρυγιακούς σχιστόλιθους και φυλλίτες των Μυρτιδίων ως το μεταμορφωμένο υπόβαθρο της νήσου, ενώ στο γεωλογικό χάρτη του κλίμ. 1:50.000 (έκδοση ΙΓΜΕ) σημειώνει την ύπαρξη διαβασών μέσα στα μεταμορφωμένα αυτά πετρώματα. Ο ΘΕΟΔΩΡΟΠΟΥΛΟΣ (1973) θεωρεί, ότι τα πετρώματα της περιοχής, μαζί με εκείνα που εμφανίζονται στο βόρειο τμήμα της νήσου, αποτελούν το ενιαίο μεταμορφωμένο υπόβαθρο των Κυθρών.

2. Ο ΣΧΗΜΑΤΙΣΜΟΣ ΜΥΡΤΙΔΙΩΝ: ΓΕΩΓΡΑΦΙΚΗ ΘΕΣΗ ΚΑΙ ΓΕΝΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ.

Ο σχηματισμός Μυρτιδίων εμφανίζεται βόρεια από το ομώνυμο Μοναστήρι και συγκεκριμένα μέσα στην κοιλάδα, που εκβάλλει στη θέση Λιμνάρια, (Εικ. 1), καταλαμβάνει δε έκταση 0,24 Km² περίπου. Στο σύνολό του αποτελείται από (μετα)-ψαμμίτες, (μετα)-πηλίτες και μικτά ηφαιστειοκλαστικά ιζήματα. Τα τελευταία, μερικές φορές, εγκλείουν ιζηματογενώς τεμάχια (μπλόκ) ανδευσιτικών λαβών. Εξαιρετικά σπάνια είναι η παρουσία ανθρακικών ιζημάτων. Όπως θα δούμε, στο μοναδικό ασβεστομαργαϊκό ορίζοντα που συναντήθηκε, βρέθηκαν Κωνόδοντα, χάρις στα οποία χρονολογήσαμε το σχηματισμό των Μυρτιδίων στο Αν. Τριαδικό.

3. ΓΕΩΛΟΓΙΚΗ ΔΟΜΗ ΤΗΣ ΠΕΡΙΟΧΗΣ. ΤΕΚΤΟΝΙΚΗ ΘΕΣΗ ΤΟΥ ΣΧΗΜΑΤΙΣΜΟΥ

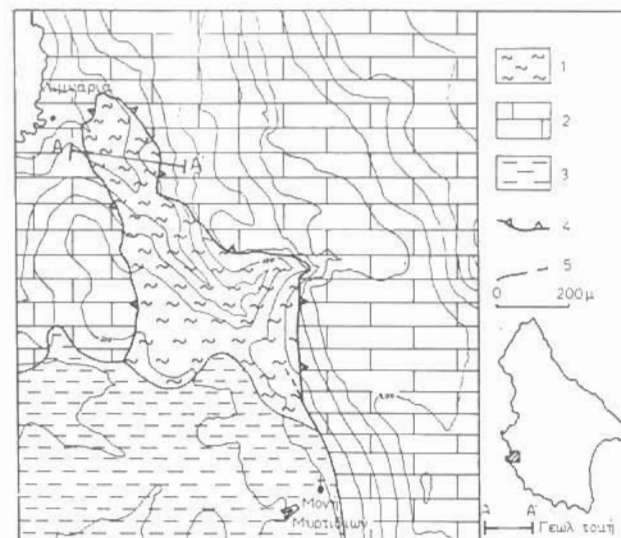
Ο σχηματισμός Μυρτιδίων παρουσιάζεται ως το υπόβαθρο των ανθρακικών ιζημάτων της Τρίπολης που απαντούν στην εν λόγω περιοχή. Η ύπαρξη ενός τεκτονικού λατυποπαγούς κατά μήκος της επαφής μεταξύ των δύο αυτών σχηματισμών υπογραμμίζει τον τεκτονικό της χαρακτήρα. Νεογενείς αποθέσεις αποτελούμενες κυρίως από ψαμμίτες αλλά και μάργες, ηλικίας Πλειοκαίνου, έρχονται επικλυσιογενώς πάνω στους αλπικούς σχηματισμούς και καλύπτουν εν μέρει την τεκτονική επαφή μεταξύ των ασβεστολίθων της Τρίπολης και της υποκείμενης σειράς των Μυρτιδίων (Εικ. 1). Οι ασβεστολίθοι της Τρίπολης που επιπεύουν, είναι παχυστρωματώδεις έως άστρωτοι, μαύροι και μερικές φορές καστανοί ή ροδόχρωμοι. Πρόκειται για αζωικούς μικρίτες και κατά θέσεις βιομικρίτες έως βιομικροσπαρίτες που περιέχουν θραύσματα Μαλακίων, Γαστερόποδα και ωσειδή τα οποία περιβάλλονται από μία μόνο επιφλοίωση (ψευδοωσειδή). Κανένας χαρακτηριστικός οργανισμός δεν παρατηρείται μέσα στις φάσεις αυτές, που παρόλα αυτά τοποθετήθηκαν από τον J.J.FLEURY στο Τριτογενές (Παλαιόκαινο-Ηώκαινο).

4. ΠΕΤΡΟΛΟΓΙΚΟΙ ΧΑΡΑΚΤΗΡΕΣ ΤΩΝ ΙΖΗΜΑΤΩΝ ΤΟΥ ΣΧΗΜΑΤΙΣΜΟΥ ΜΥΡΤΙΔΙΩΝ

Κάθε ένας από τους πετρολογικούς τύπους που αναφέραμε προηγούμενα [(μετα)-ψαμμίτες, (μετα)-πηλίτες, μικτά ιζήματα] έχει τα παρακάτω χαρακτηριστικά:

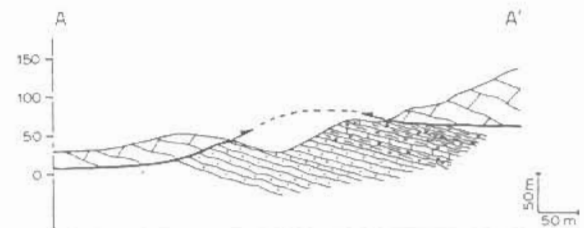
α) Οι (μετα)-ψαμμίτες: Εμφανίζονται ως συμπαγές πέτρωμα με ασαφή στρώση και διασχίζονται από ένα πλούσιο δίκτυο διακλάσεων. Είναι κιτρινωποί έως υπόγκριζοι ή ερυθροί, πάρα πολύ συνεκτικοί, ενώ γίνονται εύθρυπτοι και σαθροί κατά μήκος της επαφής τους με τους ασβεστολίθους της Τρίπολης. Πρόκειται για χαλαζιακούς (μετα)-ψαμμίτες, οι οποίοι περιέχουν λίγους αστρίους.

Στο μικροσκόπιο φαίνονται συμπαγείς, με κλαστικούς κόκκους περίπου ισομεγέθεις, χωρίς ταξίθτηση, των οποίων ο βαθμός αποστρογγύλωσης είναι μικρός. Παρατηρούνται κυρίως κλαστικοί κόκκοι χαλαζία και σε μικρά ποσά κλαστικός αλβίτης και κλαστικός Κ-ούχος μαρμαρυγίας. Το συνδετικό υλικό των κόκκων αυτών είναι ασβεστίτης και χλωρίτης.



Εικ. 1. Γεωλογικός χάρτης της περιοχής Μυρτιδίων Κυθρών. 1: Σχηματισμός Μυρτιδίων, 2: Ασβεστόλιθοι Τρίπολης, 3: Νεογενείς αποθέσεις, 4: Εφιππευση, 5: Ρήγμα.

Fig. 1. Geological map of Myrtidia region of Kythera. 1: Myrtidia formation, 2: Limestones of Tripolis unit, 3: Neogene deposits, 4: Over thrust, 5: Fault.



Εικ. 2. Τομή Μυρτιδίων Α-Α'. 1: (Μετα)-ψαμμίτες, 2: (Μετα)-πηλίτες, 3: Ασβεστομαργαϊκή ενδιάστρωση, 4: Ηφαιστειοκλαστικά ιζήματα, 5: Ασβεστόλιθοι Τρίπολης, 6: Τεμάχια ανδευσιτικών λαβών.

Fig. 2. Myrtidia section A-A'. 1: (Meta)-sandstones, 2: (Meta)-pelites, 3: Marly limestone intercalation, 4: Volcanoclastics sediments, 5: Limestones of Tripolis unit, 6: Blocks of andesitic lavas.

β) Οι (μετα)-πηλίτες-λεπτόκοκκοι (μετα)-ψαμμίτες: Μπορούμε να παρατηρήσουμε τους (μετα)-πηλίτες πάνω στο πρανές, στην αριστερή πλευρά του δρόμου που οδηγεί από τη Μονή Μυρτιδίων στα Λιμνάρια. Είναι σχιστοποιημένοι με τεφροπράσινο έως φαιό χρώμα. Σε επιφάνειες διακλάσεων που τους διασχίζουν είναι συνήθεις οι ερυθρές οξειδώσεις οφειλόμενες στον περιεχόμενο αιματίτη.

Το μικροσκόπιο μας δείχνει ότι συνίστανται από μια κύρια μικροκρυσταλλική μάζα (matrix) που αποτελείται από σερικίτη, χαλαζία και λιγότερο αιματίτη, η οποία περιέχει θραύσματα χαλαζία και αλβίτη. Είναι χαρακτηριστικό ότι τα θραύσματα του αλβίτη σε σκιές πίεσεως έχουν σερικιτιωθεί. Η ανάπτυξη ορυκτών, όπως του χαλαζία και του σερικίτη, παράλληλα προς τις επιφάνειες σχιστότητας των (μετα)-πηλιτών, συνδέεται με μια περιορισμένη μεταμορφική ανακρυστάλλωση που έχουν υποστεί τα ιζήματα αυτά.

γ) Τα μικτά ηφαιστειοκλαστικά ιζήματα: Απαντούν σε εναλλαγές με ορίζοντες (μετα)-πηλιτών, και αποτελούν μαζί με αυτούς την προς τα πάνω εξέλιξη των (μετα)-ψαμμιτών (Εικ. 2). Μακροσκοπικά παρουσιάζουν μια έντονη σχιστότητα. Είναι ιζήματα, κατά κανόνα ερυθρού χρώματος και μερικές φορές πρασινωπά λόγω του περιεχομένου χλωρίτη. Στο μικροσκόπιο παρουσιάζονται ως λεπτοσχιστοφυή και αποτελούνται κυρίως από σερικίτη, αιματίτη, και χλωρίτη, ενώ σε μικρότερο ποσοστό συμμετέχουν υπόλοιπα πλαγιοκλάστων, τα οποία έχουν σερικιτιωθεί.

Σε όλα αυτά τα ιζήματα παρατηρούνται αποστρογγυλωμένα, συνήθως θραύσματα από ηφαιστειακό υλικό, τα οποία έχουν μερικές φορές εξαλλοιωθεί εντελώς σε σερικίτη και χλωρίτη. Άλλοτε τα θραύσματα αυτά είναι συγκολλημένα με σιδηρούχο υλικό (αιματίτη).

Η φύση των ηφαιστειακών κλαστών, όπως προκύπτει από τη μικροσκοπική εξέταση, δείχνει ότι τα παραπάνω μικτά ιζήματα προήλθαν από την απόθεση μέσα σ' ένα υποθαλάσσιο περιβάλλον, τεμαχίων ηφαιστειακού υλικού ρυολιθικής έως ρυοδακτιτικής σύστασης, όπου αποτίθετο ένα ιζήμα εμπλουτισμένο σε οξειδία σιδήρου. Εξάλλου η απουσία χαλαζία δείχνει ότι το αρχικό ηφαιστειακό υλικό ήταν τοφφικής προέλευσης.

Είναι γνωστό ότι ο εμπλουτισμός σε μέταλλα των ιζημάτων, που αποτίθενται σε περιβάλλον με υποθαλάσσια ηφαιστειότητα, συνδέεται άρρηκτα με αποφορτίσεις μεταλλοφόρων υδροθερμικών διαλυμάτων που διαχέονται στο περιβάλλον αυτό (ΣΚΑΡΠΕΛΗΣ, 1982).

δ) Οι "λάβες": Πρόκειται για μικρά τεμάχια (μπλόκ) μεγέθους 15-20cm που προέρχονται από ηφαιστίτες, τα οποία έχουν συνιζηματοποιηθεί με τα προηγούμενα μικτά ερυθρά ιζήματα.

Το μικροσκόπιο μας δείχνει ότι αποτελούνται από μία ερυθροϊώδη μικρολιθική μάζα, η οποία έχει την ακόλουθη ορυκτολογική σύσταση: αλβίτης, αιματίτης, χλωρίτης, σερικίτης. Η σύσταση αυτή αντιστοιχεί σ' έναν ανδεσίτη. Επίσης παρατηρούνται φλέβες από χαλαζία και χλωρίτη που διασχίζουν τη μάζα του πετρώματος. Ο αιματίτης είναι διάσπαρτος μέσα στη λάβα και της προσδίδει το ερυθρωπό χρώμα.

Η παρουσία πυριτικών ορυκτών (χαλαζία και χλωρίτη) σε φλέβες καθώς και η παρουσία του αιματίτη αποδεικνύουν την κυκλοφορία υδροθερμικών διαλυμάτων διαμέσου της μάζας του αρχικού ηφαιστίτη, τα οποία προκαλούν υδροθερμική εξαλλοίωση του πετρώματος (ροδόχρωμη εξαλλοίωση). (ΣΚΑΡΠΕΛΗΣ, 1982).

5. ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΤΟΜΗΣ ΜΥΡΤΙΔΙΩΝ

Στην παρακάτω τομή A-A' η οποία έχει πραγματοποιηθεί κατά μήκος της ανατολικής πλαγιάς της κοιλάδας (Εικ. 1 και 2) μπορούμε να παρατηρήσουμε την ακόλουθη διαδοχή ιζημάτων από κάτω προς τα πάνω:

α. 40-45 m (μετα)-ψαμμίτες φαιοί και μερικές φορές ερυθροί, συμπαγείς, πολύ ανεκτικώ, άστρωτοι στα κατώτερα τμήματα και στα ανώτερα εστρωμένοι σε ορίζοντες πάχους μέχρι και 60 cm. Ορυκτολογική σύσταση: χαλαζίας, πλαγιόκλαστα, λευκός μαρμαρυγίας, ασβεστίτης, χλωρίτης προερχόμενος από εξαλλοίωση βιοτίτη και σε μικρότερα ποσοστά σφήνα και αιματίτης. Μια ασθενής σχιστότητα χαρακτηρίζει τους (μετα)-ψαμμίτες αυτούς.

β. 30-40 m. Μικτά ηφαιστειοκλαστικά ιζήματα ερυθρωπά, υποπράσινα και φαιά μέσα στα οποία ενδιάσπρονται μερικοί ορίζοντες (μετα)-πηλιτών και λεπτόκοκκων (μετα)-ψαμμιτών, πάχους το πολύ μέχρι 40 cm. Τα κύρια ορυκτολογικά συστατικά που παρουσιάζουν είναι χλωρίτης, λευκός μαρμαρυγίας και σε μικρότερα ποσοστά πλαγιόκλαστο, αιματίτη και χαλαζίας. Μεταξύ των παραπάνω οριζόντων απαντά μια λεπτή ενδιάσπρωση μαργαλι-

κού ασβεστολίθου χρώματος καστανού και πάχους 15 cm. Ο ασβεστόλιθος αυτός μετά από κατάλληλη επεξεργασία προσέφερε έναν μεγάλο αριθμό από Κωνόδοντα, μεταξύ των οποίων προσδιορίστηκαν*:

Gondolella polygnathiformis BUD.-STEF. juv.
Gondolella n.sp. aff. steinbergensis (MOSHER)
Gondolella auriformis KOVA'CS
"Metapolygnathus" *baloghi* KOVA'CS. juv.
"Metapolygnathus" *carnicus* (KRYSTYN)

Η ηλικία που δίνουν τα χαρακτηριστικά αυτά είδη είναι μέσο Κάρνιο (Ιούλιο).

6. ΜΕΤΑΜΟΡΦΩΣΗ

Η ύπαρξη νεοσχηματισθέντων ορυκτών, όπως του χλωρίτη, του σερικίτη και του χαλαζία, που παρατηρούμε κυρίως στους (μετα)-πηλίτες, στα μικτά ηφαιστειοκλαστικά ιζήματα αλλά και στους (μετα)-ψαμμίτες, μας επιτρέπει να συμπεράνουμε, ότι το σύνολο των ιζημάτων αυτών έχει υποστεί μια μεταμόρφωση πολύ χαμηλού έως χαμηλού βαθμού. Ο ακριβής προσδιορισμός των συνθηκών P-T δεν είναι δυνατό να γίνει.

Η τριαδική ηλικία του σχηματισμού δείχνει ότι η παραπάνω μεταμόρφωση είναι αλπική.

7. ΣΧΟΛΙΑ - ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

Παρόμοιοι σχηματισμοί με αυτών των Μυρτιδίων, έχουν περιγραφεί από πολλούς ερευνητές στη Νότια Πελοπόννησο και είναι γνωστοί ως "στρώματα Τυρού" (ΚΤΕΝΑΣ 1926, ΠΑΡΑΣΚΕΥΟΠΟΥΛΟΣ 1951 και 1963, ΦΥΤΡΟΛΑΚΙΣ 1971, ΘΙΕΒΑΥΛΤ 1982).

Ιδιαίτερα ο ΘΙΕΒΑΥΛΤ (1982) περιγράφει μετα-ιζήματα, συνιστάμενα από σερικιτικούς φυλλίτες, χλωριτικούς σχίστες, αρκόζες και μετα-ψαμμιτοκροκαλοπαγή, ηλικίας Κατ.-Μέσου Τριαδικού, στην περιοχή Λακομάτας, όπως επίσης τοφφίτες με διεισδύσεις ηφαιστειτών, αρκοζικούς ψαμμίτες και σχίστες, Κάρνιου ηλικίας στην περιοχή του Μοναστηρίου Σωτήρος (Βόρεια των Μολάων).

Ο ίδιος συγγραφέας δέχεται, ότι οι παραπάνω σχηματισμοί έχουν υποστεί μια πολύ χαμηλού βαθμού μεταμόρφωση του τύπου χαμηλής θερμοκρασίας - χαμηλής πίεσης, ή φάσεως πρενίτη-πουμελιούτη. Ερμηνεύει δε τους σχηματισμούς αυτούς ως το κανονικό (στρωματογραφικό) "υπόβαθρο" της ανθρακικής σειράς της Τρίπολης.

Από όσα αναφέραμε, γίνεται φανερό ότι ο σχηματισμός Μυρτιδίων μπορεί να συσχετισθεί με τα "στρώματα Τυρού" που απαντούν στη Νότια Πελοπόννησο. Οι λιθολογικοί χαρακτήρες των ιζημάτων του και ιδιαίτερα η παρουσία των χαρακτηριστικών πολυχρωμών ηφαιστειοκλαστικών οριζόντων τοφφικής προέλευσης τον καθιστούν όμοιο με τους σχηματισμούς Λακομάτας και Μοναστηρίου Σωτήρος, ενώ η ηλικία του (Κάρνιο), στρωματογραφικά ισοδύναμο με εκείνον του Μοναστηρίου Σωτήρος.

Επίσης ο βαθμός μεταμόρφωσης που έχει επηρεάσει τα ιζήματα, είναι καθόλα συγκρίσιμος με τον αντίστοιχο των σχηματισμών της Ν. Πελοποννήσου.

Τα λιθολογικά χαρακτηριστικά του "σχηματισμού Μυρτιδίων" καθώς και ο βαθμός μεταμόρφωσης του μας επιτρέπουν να θεωρήσουμε ότι ο σχηματισμός αυτός συνιστά στα Κύθηρα τη βάση της ενότητας της Τρίπολης, με την προϋπόθεση ότι τα "στρώματα Τυρού" αποτελούν την προς τα κάτω κανονική εξέλιξη των ανθρακικών ιζημάτων της ενότητας αυτής.

ΕΥΧΑΡΙΣΤΙΕΣ:

Θεωρώ υποχρέωσή μου να ευχαριστήσω θερμά τους S. KOVACS (Dept. of Geology, Eotvus Lorand Univ. Budapest) και N. ΣΚΑΡΠΕΛΗ (Γεωλογικό Τμήμα Παν/μίου Αθηνών) για τη σημαντική βοήθεια που μου προσέφεραν.

* Οι προσδιορισμοί έγιναν από τον S. KOVACS (Eotvus Lor. Univ. Budapest) τον οποίο και ευχαριστώ θερμά.

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ - REFERENCES

- ΦΥΤΡΟΛΑΚΗΣ, Ν. (1971). Τα μέχρι τούδε άγνωστα Παλαιοζωϊκά στρώματα νοτιοανατολικά των Καλαμών. - *Δελ. Ελ. Γεωλ. Ετ.*, Τ. VIII, 1, σελ. 70-81.
- ΚΤΕΝΑΣ, Κ. (1926). Η ανάπτυξις του Πρωτογενούς εις την Κ. Πελοπόννησον. - *Πρακ. Ακαδ. Αθ.*, Τ.1, σελ. 53-59, Αθήναι.
- LEKKAS, S. (1988). Les unités structurales dans l' ile de Cythère, 3rd Cong. Geol.Soc.Gr., *Bulleting Geol.Soc.Greece*, T.XX, no 1, p. 159-173.
- LEONHARD, R. (1899). Die Insel Kythera. Eine geographische Monographie. *Patern., Mitt.* 123, Erg. H, Gotha.
- ΠΑΡΑΣΚΕΥΟΠΟΥΛΟΣ, Γ. (1951). Οι λιθάνθρακες της περιοχής της Μονεμβασίας. *An.Geol.Pays Hel.*, T.III, p. 32-51, Αθήναι.
- PARASKEVOPOULOS, G. (1963). Die alpine Dislokation-metamorphose im zentral-peloponnesisch-kretischen metamorphen System, *Πρακ. Ακαδ. Αθ.*, Τ.38, p. 224-241, Αθήναι.
- ΠΕΤΡΟΧΕΙΛΟΣ, Ι. (1966). Γεωλογικός χάρτης Ν. Κυθήρων, ΙΓΕΥ, Αθήναι.
- ΣΚΑΡΠΕΛΗΣ, Ν. (1982). Μεταλλογένεση συμπαγών θειούχων μεταλλευμάτων και πετρολογία της εξωτερικής μεταμορφικής τεκτονικής ζώνης των Ελληνίδων (Ν Α. Πελοπόννησος). Διδακτορική διατριβή, σελ. 149, Αθήνα.
- ΘΕΟΔΩΡΟΠΟΥΛΟΣ, Δ. (1973). Φυσική γεωγραφία της νήσου των Κυθήρων, Διατριβή επί Υψηλ. Γεωσ. 94 σελ., Αθήναι.
- THIEBAULT, F. (1982). Evolution géodynamique des Héliénides externes en Peloponnèse méridional (Grèce). *An.Soc.Geol.Nord.*, Publ. no 6, 574p. Lille.