

Πρακτικά		3ου Συνεδρίου	Μάϊος 1986
Δελτ. Ελλ. Γεωλ. Εταιρ.	Τομ.	σελ.	Αθήνα
Bull. Geol. Soe. Greece	XX	121-138	1988
	Vol.	pag.	Athens

ΣΥΜΒΟΛΗ ΣΤΗ ΜΕΛΕΤΗ ΤΗΣ ΓΕΩΛΟΓΙΚΗΣ ΔΟΜΗΣ
ΤΗΣ ΠΕΛΑΓΟΝΙΚΗΣ ΖΩΝΗΣ ΣΤΟ ΟΡΟΣ ΑΣΚΙΟ
(Δ. ΜΑΚΕΔΟΝΙΑ)*

Ν. ΣΠΥΡΟΠΟΥΛΟΣ**, ΑΔ. ΚΙΛΙΑΣ**, Δ. ΜΟΥΝΤΡΑΚΗΣ**

ΣΥΝΟΨΗ

Το κρυσταλλοσχιιστώδες προ-ανωπαλαιοζωικό υπόβαθρο της Πελαγονικής ζώνης στο όρος του Άσκιου, αποτελείται από δύο κύριες κρυσταλλικές σειρές, τη σειρά Νυμφαίου - Εμπορίου στα κατώτερα μέλη του και τη σειρά Κλεισούρας Μορίκι στα ανώτερα μέλη του. Η σειρά Νυμφαίου-Εμπορίου χαρακτηρίζεται από εναλλαγές γνευσίων και αμφιβολιτικών πετωμάτων, ενώ η σειρά Κλεισούρας-Μορίκι από εναλλαγές σχιστογενέσιων, σχιστόλιθων και αμφιβολιτικών πετρωμάτων. Η δυτική πλευρά του Άσκιου καλύπτεται από την περμοτριάδικης ηλικίας ημιμεταμορφωμένη κλαστική σειρά που μεταβαίνει προς τα πάνω στο τριαδικούουραϊκό ελαφρά ανακρυσταλλομένο ανθρακικό κάλυμμα του δυτικού Πελαγονικού περιθώριου. Κατά θέσεις μέσα στην κρυσταλλοσχιιστώδη μάζα διεισδύει ο ανω-παλαιοζωικής ηλικίας γνευσιωμένος οφθαλμοειδής πλουτωνίτης της Καστοριάς-Βλάστης. σχηματίζοντας χαρακτηριστικά μίγματικά φαινόμενα. Οφιολιθικά τεκτονικά λείπια παρεμβάλλονται, επίσης συχνά μέσα στις κρυσταλλοσχιιστώδεις σειρές του υποβάθρου.

Η προνεογενής τεκτονική εξέλιξη του όρους Άσκιου εξακριβώθηκε ότι είναι αποτέλεσμα τριών τουλάχιστο παραμορφωτικών φάσεων: της T_1 -συμμεταμορφικής παραμορφωτικής φάσης ($Kr_1=T_1$), ηλικίας Άνω Ιουραϊκού - Κάτω Κρητιδικού με ισοκλινείς - υποϊσοκλινείς πτυχές κάμψης και ολίσθησης, της T_2 -συμμεταμορφικής επίσης παραμορφωτικής φάσης ($Kr_2=T_2$), ηλικίας Ανωτέρου Κρητιδικού-Κατωτέρου Τριτογενούς, με ασύμμετρες κεκλιμένες έως ανεστραμμένες πτυχές κάμψης και ολίσθησης και της τελικής T_3 -μετα-μεταμορφικής παραμορφωτικής φάσης ($T_3 \leftarrow Kr_1+Kr_2$) τριτογενούς ηλικίας, με ανοιχτές αποστρογγυλεμένες πτυχές, πτυχές τύπου-knick και knick-ζώνες.

ABSTRACT

The pre-Upper Paleozoic crystalline basement of the Pelagonian zone of the Askio mountain, consists of two main crystalline series: the lower one named "Nimfeon-Emporion" series and the upper named "Kleisoura-Moriki" series. The Nimfeon-Emporion series consists of gneisses and amphibolites, while the

* CONTRIBUTION TO THE STUDY OF THE STRUCTURAL GEOLOGY OF THE PELAGONIAN ZONE
IN THE ASKION MOUNTAINS W. MACEDONIA

** (Τομέας Γεωλογίας-Φυσ.Γεωγραφίας, Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο

Θεσσαλονίκης, 54006 Θεσσαλονίκη)

Ψηφιακή Βιβλιοθήκη "Θεόφραστος" - Τμήμα Γεωλογίας. Α.Π.Θ.

Kleisoura Moriki series consists of amphibolites, amphibolitic schists, two mica schists with intercalations of gneisses. The western side of Mt Askion is occupied by a meta-clastic sequence of Permian-Lower Triassic age, which passes upwards into a slightly recrystallised carbonate sequence of Triassic-Jurassic age. The last one represents the carbonate cover of the western Pelagonian margin. The large mass of the Kastoria-Vlasti granite (now mostly augen gneiss) has intruded the metamorphic rocks of the basement and form typical migmatitic phenomena. Ophiolitic tectonic slices are interbedded in between the two crystalline series of the basement in several places.

At least three phases of deformation are recognized in the area which are responsible for the pre-Neogene structural evolution of Mount Askion. The T_1 -phase of Upper Jurassic - Lower Cretaceous age, which was syn-metamorphic ($Kr_1=T_1$) and caused isoclinal to subisoclinal flexural slip folds; the T_2 -phase of Upper Cretaceous - Early Tertiary age, which was also syn-metamorphic ($Kr_2=T_2$) and caused asymmetric inclined to overturned folds; and the T_3 -phase of Tertiary age which was post-metamorphic ($T_3 \leftarrow Kr_1+Kr_2$) and produced open folds and kink bands.

1. ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Το όρος Άσκιο στη Δ. Μακεδονία, αποτελεί το κεντρικό τμήμα μιας εκτεταμένης αλυσίδας οροσειρών (Βαρνούς, Βέρνο, Άσκιο, Βούρινο, Καμβούνια, Αντιχάσια), που με κύρια διεύθυνση ΒΒΔ-ΝΝΑ αναπτύσσεται από την Ν.Γιουγκοσλαβία μέχρι τη Θεσσαλία.

Το ορεινό αυτό συγκρότημα χαρακτηρίζεται από την παρουσία των γεωλογικών σειρών της δυτικής πτέρυγας της Πελαγονικής ζώνης, που αποτέλεσε αντικείμενο εντατικής έρευνας τα τελευταία χρόνια στα πλαίσια μιας προσπάθειας επανεξέτασης, της καθορισμένης από τον BRUNN (1956) γεωλογικής δομής της Πελαγονικής, ιδιαίτερα στις περιοχές του Βαρνούντα, Βέρνου και Αντιχάσια (MOUNTRAKIS 1979, 1982, 1983, ΚΙΛΙΑΣ 1980, 1986, ΠΑΠΑΝΙΚΟΛΑΟΥ & ΖΑΜΒΕΤΑΚΗΣ-ΛΕΚΚΑΣ 1980, ΚΙΛΙΑΣ & MOUNTRAKIS 1981, ΚΑΤΕΡΙΝΟΠΟΥΛΟΣ 1983, MOUNTRAKIS et al. 1983, DOUTSOS 1984). Ταυτόχρονα άλλες έρευνες που έγιναν στην ανατολική πτέρυγα της πελαγονικής δηλαδή στο Βόρα, Βέρμιο, Φλάμπουρο και Όλυμπο (GODFRIAUX & MERCIER 1965, GODFRIAUX 1968, BARTON 1976, MOUNTRAKIS 1976, 1984, VERGELY 1976, 1977, 1984, YARWOOD & DIXON 1977, KATSIKATSOS et al. 1980, ΜΙΓΓΙΡΟΣ & ΔΑΒΗ 1981, ΚΙΛΙΑΣ & MOUNTRAKIS 1984) συμπληρώνουν τη μελέτη της γεωλογικής δομής της ζώνης.

Η περιοχή της οροσειράς του Άσκιου παρέμεινε έτσι μέχρι σήμερα, ένα από τα λιγότερο γνωστά μέρη της Πελαγονικής.

Στην εργασία αυτή επιχειρείται η μελέτη της γεωλογικής-τεκτονικής δομής
Ψηφιακή Βιβλιοθήκη "Θεόφραστος" - Τμήμα Γεωλογίας. Α.Π.Θ.

και εξέλιξης της πελαγονικής ζώνης στην οροσειρά του Άσκιου (σχ. 1) και δίνονται τα πρώτα συμπεράσματα σχετικά με την ηλικία και τη σχέση μεταμόρφωσης και τεκτονικής του τμήματος αυτού της βόρειας Πελαγονικής.

2. ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΚΑΙ ΛΙΘΟΣΤΡΩΜΑΤΟΓΡΑΦΙΚΗ ΔΙΑΔΟΧΗ ΤΩΝ ΣΧΗΜΑΤΙΣΜΩΝ ΤΟΥ ΑΣΚΙΟΥ

Από τη γεωλογική χαρτογράφηση και τη μικροσκοπική παρατήρηση αναγνωρίστηκε στην περιοχή μελέτης η παρουσία πέντε λιθολογικών σειρών κρυσταλλοσχιστωδών κυρίως πετρωμάτων, που χαρακτηρίζονται από λεπιοειδή διάταξη (σχ. 2) και αναπτύσσονται με κύρια παράταξη ΒΒΔ-ΝΝΑ και διευθύνσεις κλίσεων που μεταβάλλονται άλλοτε προς ΑΒΑ και άλλοτε ΔΝΔ.

Για να υπάρξει κάποια συνέχεια της ευρύτερης ερευνητικής προσπάθειας για την Πελαγονική ζώνη στην επιμέρους εξέταση των σχηματισμών της περιοχής, θα ακολουθηθεί μια συσχετισμένη ονοματολογία των σειρών που διαχωρίστηκαν στην περιοχή αυτή με τις αντίστοιχες σειρές πετρωμάτων, που καθορίστηκαν στις προηγούμενες έρευνες, ιδιαίτερα αυτές του ΜΟΥΝΤΡΑΚΗ (1982, 1983) στο χώρο του Βέρνου, που βρίσκεται σε άμεση γειτονία με την περιοχή της παρούσας μελέτης. Έτσι η κάθε λιθολογική σειρά αναφέρεται με ένα τοπωνύμιο της περιοχής μαζί με το όνομα που δόθηκε για την αντίστοιχη σειρά του Βέρνου.

Οι σειρές αυτές από τους βαθύτερους λιθοστρωματογραφικούς ορίζοντες προς τους ανώτερους είναι οι εξής:

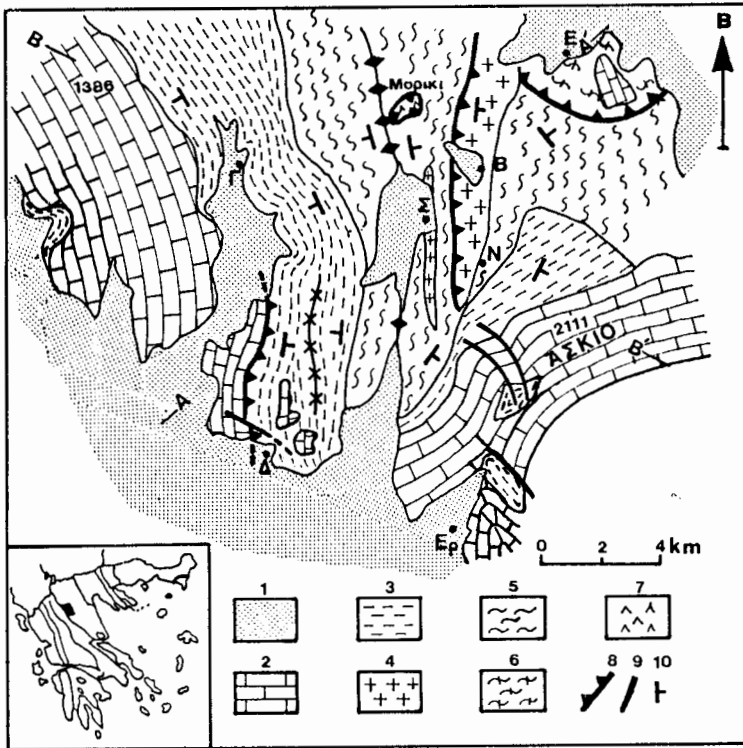
- α. Σειρά Νυμφαίου-Εμπορίου
- β. Σειρά Κλεισούρας-Μορίκι
- γ. Ο γνευσιακός πλουτωνίτης Καστοριάς-Βλάστης
- δ. Περμοτριάδική κλαστική σειρά του δυτικού Πελαγονικού περιθώριου.
- ε. Το τριαδικο-ιουρασικό ανθρακικό καλυμμα.

2.1. Σειρά Νυμφαίου-Εμπορίου.

Η έκταση της σειράς αυτής είναι περιορισμένη και καταλαμβάνει το χαμηλότερο τμήμα της ανατολικής κατωφέρειας του βουνού Μορίκι προς τη λεκάνη της Πτολεμαΐδας, δυτικά του χωριού Εμπορίου (σχ. 1).

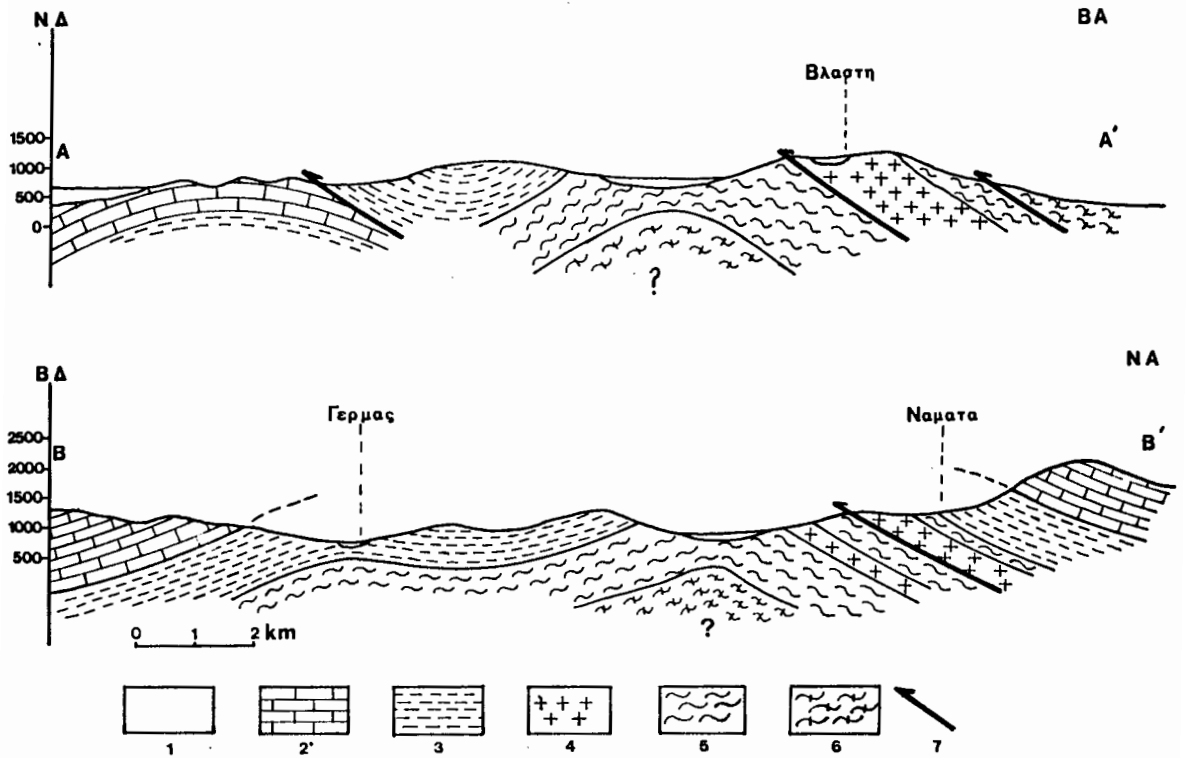
Στη σειρά Νυμφαίου-Εμπορίου κυριαρχούν οι λευκοί έως τεφροί ταινιωτοί ή και οφθαλμοειδείς κατά τύπους γνεύσιοι, που εναλλάσσονται συχνά με τους μαρμαρυγικούς και αμφιβολιτικούς σχιστολίθους της σειράς. Χαρακτηριστικό γνώρισμα των γνευσίων είναι η έντονη μυλονιτίωσή τους, ενώ η ορυκτολογική τους σύσταση αποτελείται από χαλαζία+αλκαλιούχους αστρίους (κυρίως μικροκλινή) έντονα περθιτωμένους και ελαφρά σερικιτιωμένους+σερικιτιωμένα πλαγιόκλαστα +λευκό μαρμαρυγία±βιοτίτη+ορυκτά της ομάδας του επιδότου±τιτανίτη±πατίτη+αδιαφανή ορυκτά. Τα υπόλοιπα μέλη της σειράς είναι: Μαρμαρυγικοί σχιστόλιθοι με παραγένεση, χαλαζία+πλαγιόκλαστα±βιοτίτη που μετατρέπεται σε χλωρίτη+λευκός μαρμαρυγίας+ορυκτά της ομάδας του επιδότου±γρανάτες. Αμφιβολιτικοί

Ψηφιακή Βιβλιοθήκη "Θεόφραστος" - Τμήμα Γεωλογίας. Α.Π.Θ.



Σχ. 1. Γεωλογικός χάρτης της οροσειράς του Άσκιου. 1: Αλλουβιακές και Πλειο-τεταρτογενείς αποθέσεις; 2: Ανθρακικό κάλυμμα του δυτικού Πελαγονικού περιθωρίου (Τριαδικού - Ιουρασικού); 3: Περμο-τριαδική κλαστική σειρά; 4: Γνευσιακός πλουτωνίτης Καστοριάς-Βλάστης; 5: Σειρά Κλεισούρας-Μορική; 6: Σειρά Νυμφαίου-Εμπορίου; 7: Οφιόλιθοι; 8: Επώθηση; 9: Ρήγμα; 10: Παράταξη και διεύθυνση κλίσης οχιστότητας ή στρώσης. Β=Βλάστη, Δ=Δρυόβουνο, Ερ=Εράτωνα, Σ=Σισιάνιο, Γ=Γέρμας, Ε=Εμπόριο, Ν=Νάματα.

Fig.1. Geological map of the Askion Mountains. 1: Alluvium and Plio-quaternary deposits; 2: Carbonate cover of the western Pelagonian margin (Triassic-Jurassic); 3: Permian-Triassic metaclastic sequence; 4: Kastoria-Vlasti granite and augen gneisses derived from it; 5: Klisoura-Moriki unit; 6: Nimfeon-Emporion unit; 7: Ophiolites; 8: Thrust; 9: Fault; 10: Strike and dip of S planes.



Σχ. 2. Γεωλογικές τομές της περιοχής του Άσκιου: 1) Αλλουβιακές και πλειο-τεταρτογενείς αποθέσεις, 2) Ανθρακικό Μεσοζωικό κάλυμμα, 3) Περμοτριάδικη κλαστική σειρά, 4) Γνευσιακός πλουτωνίτης Καστοριάς-Βλάστης, 5) Σειρά Κλεισούρας-Μορίκι, 6) Σειρά Νυμφαίου-Εμπορίου, 7) Επώθηση.

Fig.2. Cross sections through the Askion area; 1) Alluvium and Plio-quadentary deposits; 2) Mesozoic carbonate cover; 3) Permian-Triassic metaclastic sequence; 4) Kastoria-Vlasti granite and augen gneisses derived from it; 5) Klisoura-Moriki unit; 6) Nimfeon-Emporion unit; 7) Thrust.

σχιστόλιθοι με κεροσίλιθου που μετατρέπεται σε ακτινόλιθο και χλωρίτη±βιοτίτη που μετατρέπεται κατά θέσεις σε χλωρίτη+πλαγιόκλαστα σερικιτιωμένα+χαλαζία+ορυκτά της ομάδας του επιδότου±γρανάτες.

Η σειρά αποτελεί τους βαθύτερους ορίζοντες του κρυσταλλοσχιστώδους υποβάθρου της Πελαγονικής, ενώ κατά τόπους βρίσκεται επωθημένη προς τα δυτικά πάνω στη σειρά Κλεισούρας-Μορίκι και στον γνευσιακό πλουτωνίτη Καστοριάς-Βλάστης (σχ. 1).

2.2. Σειρά Κλεισούρας-Μορίκι.

Η σειρά αυτή καταλαμβάνει το βόρειο και βορειοδυτικό τμήμα του βουνού Σινιάτσικου, καθώς και το μεγαλύτερο τμήμα του βουνού (σχ. 1) Μορίκι. Χαρακτηρίζεται από αμφιβολιτικά και σχιστολιθικά πετρώματα που βρίσκονται συμπτυχωμένα σε συνεχείς μεταξύ τους εναλλαγές.

Πιο αναλυτικά τα πετρώματα που παρατηρούνται στη σειρά αυτή είναι:

- Αμφιβολίτες με παραγένεση πράσινη αμφίβολο που μετατρέπεται σε ακτινόλιθο και χλωρίτη+πλαγιόκλαστα σερικιτιωμένα+ορυκτά της ομάδας του επιδότου+χλωρίτη±γρανάτη+χαλαζία±βιοτίτη που μετατρέπεται σε χλωρίτη±λευκό μαρμαρυγία±τιτανίτη.

- Επιδοιτιτικοί-αμφιβολιτικοί σχιστόλιθοι με χαλαζία + χλωριτιωμένη κεροσίλιθου+ακτινόλιθο+χλωρίτη+ορυκτά της ομάδας του επιδότου±πλαγιόκλαστα±λευκός μαρμαρυγίας±τιτανίτης.

- Μαρμαρυγιοί σχιστόλιθοι με χαλαζία+βιοτίτη κατά θέσεις μετατρέπεται σε χλωρίτη+λευκός μαρμαρυγίας+ορυκτά της ομάδας του επιδότου±γρανάτης+πλαγιόκλαστα. Όπου η συμμετοχή του γρανάτη γίνεται εμφανής οι παραπάνω σχιστόλιθοι χαρακτηρίζονται γρανατούχοι-μαρμαρυγιοί σχιστόλιθοι.

- Σχιστογενεύσιοι σε λεπτές παρεμβολές με χαλαζία+πλαγιόκλαστα+αλκαλιούχοι άστριοι (κυρίως μικροκλινή)±βιοτίτης+λευκός μαρμαρυγίας+ορυκτά της ομάδας του επιδότου±τιτανίτης.

Τα αμφιβολιτικά και σχιστολιθικά πετρώματα της σειράς αυτής είναι σχεδόν τα ίδια με τα αντίστοιχα της προηγούμενης σειράς Νυμφαίου-Εμπορίου. Γι' αυτό πιστεύουμε ότι η σειρά Κλεισούρας-Μορίκι αποτελεί τη συνέχεια προς τα επάνω της σειράς Νυμφαίου-Εμπορίου.

Στη σειρά αυτή παρατηρούνται κατά θέσεις όξινες ρυολιθικής σύστασης διεισδύσεις έντονα σχιστοποιημένες και με παράλληλη ανάπτυξη των επιπέδων σχιστότητας ως προς τα επίπεδα σχιστότητας των περιβαλλόντων πετρωμάτων της σειράς.

Μικρές επίσης οφιολιθικές εμφανίσεις βρίσκονται συχνά με τη μορφή τεκτονικών λεπίων ή συμπτυχωμένες με τα υπόλοιπα μέλη κυρίως της σειράς Κλεισούρας-Μορίκι.

2.3. Ο γνευσιακός πλουτωνίτης της Καστοριάς-Βλάστης.

Εκτείνεται δυτικά του χωριού Νάματα και με ΒΒΔ-ΝΝΑ ανάπτυξη κατέχει το χώρο γύρω από το χωριό Βλάστη.

Πρόκειται για έναν οφθαλμογενέσιο, γρανιτικής προέλευσης με μεγάλους κρυστάλλους περθιτιωμένων κατά θέσεις αλκαλιούχων αστρίων (μικροκλινης και ορθόκλαστο). Πλαγιόκλαστα σερικιτιωμένα+χαλαζιάς±κεροσίλβη+βιοτίτης χλωριτιωμένος+λευκός μαρμαρυγιάς+τιτανίτης±χλωρίτης συμπληρώνουν την ορυκτολογική παραγένεση. Σε όλη σχεδόν την έκτασή του είναι έντονα τεκτονισμένος με χαρακτηριστικά φαινόμενα μιας μετά την κρυστάλλωση, τεκτονικής καταπόνησης.

Ο κύριος όγκος του γνευσιακού πλουτωνίτη διεισδύει στη σειρά Κλεισούρας-Μορίκι σχηματίζοντας μιγματιτικά φαινόμενα ενώ αντίθετα κατά θέσεις τοποθετείται τεκτονικά πάνω στη σειρά Κλεισούρας-Μορίκι εξαιτίας της συμπτώχωσης του μ' αυτή.

Η σύγκριση, που στηρίχθηκε σε μικροσκοπικές και υπαίθριες παρατηρήσεις, πλουτωνικών εμφανίσεων των οροσειρών του Βέρνου και Πιερίων με τον γνευσιακό πλουτωνίτη της Καστοριάς-Βλάστης, δείχνει ότι πρόκειται για ανάλογα πλουτωνικά σώματα.

Ο προσδιορισμός έτσι, της ηλικίας των πλουτωνιτών του Βέρνου και Πιερίων από ΜΟΥΝΤΡΑΚΗ (1984) και YARWOOD & AFTALION (1976) ως Άνω Λιθανθρακοφόρου ($302 \pm 4,5$ εκ. χρόνια), μας επιτρέπει να συμπεράνουμε, ότι και η ηλικία του γνευσιακού πλουτωνίτη της Καστοριάς Βλάστης, είναι επίσης Άνω Λιθανθρακοφόρου. Αντίστοιχα η ηλικία των σειρών Νυμφαίου-Εμπορίου και Κλεισούρας-Μορίκι, μέσα στις οποίες διεισδύει ο πλουτωνίτης θα πρέπει προφανώς να θεωρηθεί τουλάχιστον ως προ-Άνω Παλαιοζωική.

2.4. Περιμοτριάδικη κλαστική σειρά του δυτικού Πελαγονικού περιθώριου.

Η σειρά αυτή κατέχει τμήμα της κατωφέρειας του βουνού Σινιάτσικο γύρω από τα χωριά Νάματα και Εράτυρα, καθώς επίσης τις δυτικές παρυφές του βουνού Μορίκι και εκτείνεται γύρω από το χωριό Γέρμα φθάνοντας μέχρι τα χωριά Πελεκάνος και Δρυόβουνο. Πρόκειται για μια ημιμεταμορφωμένη κλαστική ιζηματογενή σειρά.

Στο βουνό Σινιάτσικο η σειρά αυτή περιλαμβάνει σε εναλλαγές τους ακόλουθους λιθολογικούς σχηματισμούς: μετααρκόζες με στοιχεία γρανιτικής προέλευσης, ερυθρά χαλαζιακά κροκαλοπαγή με κροκάλες επίσης γνευσιακές και σχιστολιθικές, ασβεστιτικούς φυλλίτες, πηλίτες κόκκινους ή πράσινους, σχιστοποιημένους ψαμίτες και γραφιτικούς φυλλίτες, μέσα στα οποία παρεμβάλλονται βασικές φλέβες γαββρικής-δολεριτικής σύστασης.

Στη σειρά αυτή παρεμβάλλονται επίσης φακοί απο κρυσταλλικούς έγχρωμους ασβεστόλιθους, οι οποίοι φέρουν απολιθώματα κωνοδόντων (*Spathognathodus fimorensis* *Enantiognathus petraeviridis*. *Hindeodella pectiniformis*) (ΠΑΠΑΝΙΚΟΛΑΟΥ & ΖΑΜΒΕΤΑΚΙΣ-ΛΕΚΚΑΣ 1980, ΜΑΥΡΙΔΗΣ & ΚΕΛΕΠΕΡΤΖΗΣ 1982) που χαρακτηρίζονται

Ψηφιακή Βιβλιοθήκη "Θεόφραστος" - Τμήμα Γεωλογίας Α.Π.Θ.

ζουν το Ανώτερο Σκύθιο - Κατώτερο Ανίσιο.

Η μετάβαση της κλαστικής σειράς προς την επικείμενη σειρά του τριαδικο-ιουρασικού ανθρακικού καλύμματος γίνεται ομαλά δια μέσου ασβεστιτικών φυλλιτών που παρατηρούνται σχεδόν σ' όλο το μήκος της επαφής. Στο χώρο μεταξύ των χωριών Σισανίου και Γέρμας παρατηρούμε ότι στη σύσταση της σειράς συμμετέχουν επίσης χαλαζίτες και χλωριτικοί μαρμαρυγιακοί σχιστόλιθοι σε συνεχείς εναλλαγές με σχιστοποιημένα μικροκαλοπαγή. Πιστεύουμε ότι αυτά τα πετρώματα αποτελούν τους βαθύτερους ορίζοντες της κλαστικής σειράς.

Τη λιθολογική σύσταση της σειράς συμπληρώνουν και οι όξινες εμφανίσεις ρυολιθικής σύστασης, οι οποίες κατά θέσεις είναι σχιστοποιημένες, ενώ αντίθετα σε άλλες θέσεις εμφανίζονται απαραμόρφωτες με τυπική πορφυριτική υφή. Λόγω των ηφαιστειακών αυτών πετρωμάτων που περιέχει η κλαστική σειρά έχει χαρακτηριστεί και ως ηφαιστειοϊζηματογενής σειρά (Ραρανίκολαου, 1984).

Στη θέση ΒΔ του χωριού Δρυόβουνου η κλαστική σειρά βρίσκεται επωθημένη πάνω στους Τριαδικο-Ιουρασικούς ασβεστολίθους με φορά προς τα Δυτικά, ενώ Δυτικά του χωριού Γέρμα η διαδοχή της κλαστικής σειράς και των Τριαδικο-Ιουρασικών ασβεστολίθων είναι ομαλή και η επαφή τους κανονική.

Η παρουσία κάτω Τριαδικών απολιθωμάτων στους ανώτερους στρωματογραφικούς ορίζοντες της σειράς σε συνδυασμό με τη λιθολογική της σύσταση (υλικά διάβρωσης του γνευσιακού πλουτωνίτη κ.λπ.) δείχνουν πράγματι ότι αυτή θα πρέπει να προήλθε από μία περμοτριάδικης ηλικίας κλαστική απόθεση πάνω στο δυτικό περιθώριο της κρυσταλλοσχιστώδους μάζας της Πελαγονικής. Η ομαλή εξ' άλλου μετάβαση της κλαστικής σειράς προς την επικείμενη ασβεστολιθική τράπεζα, οριοθετεί το τέλος της κλαστικής ιζηματογένεσης στο Μέσο Τριαδικό και την αρχή της ανθρακικής ιζηματογένεσης του δυτικού πελαγονικού περιθωρίου.

2.5. Τριαδικο-ιουρασικό ανθρακικό κάλυμμα.

Καταλαμβάνει την κορυφογραμμή του βουνού Σινιάτσικου νότια της Βλάστης μέχρι την Εράτυνα, καθώς και τα υψώματα δυτικά του χωριού Γέρμα μέχρι τη μεσοελληνική αύλακα. Πρόκειται για τεφρούς παχυστρωματώδεις κυρίως ασβεστόλιθους τριαδικο-ιουρασικής ηλικίας (BRUNN 1956) που έχουν υποστεί μια ελαφρά ανακρυστάλλωση. Στην περιοχή μελέτης το πάχος τους δεν πρέπει να ξεπερνά τα 300 m. Οι ΜΑΥΡΙΔΗΣ & ΚΕΛΕΠΕΡΤΖΗΣ (1982) αναφέρουν στους κατώτερους στρωματογραφικούς τους ορίζοντες απολιθώματα μέσο-τριαδικής ηλικίας.

3. ΣΥΝΟΗΚΕΣ ΜΕΤΑΜΟΡΦΩΣΗΣ ΤΩΝ ΛΙΘΟΛΟΓΙΚΩΝ ΣΕΙΡΩΝ ΤΟΥ ΑΣΚΙΟΥ

Στα μέλη του κρυσταλλοσχιστώδους υποβάθρου της οροσειράς του Άσκιου (σειρά Κλεισούρας-Μορίκι και Νυμφαίου-Εμπορίου) με βάση την ορυκτολογική τους παραγωγή διακρίθηκαν δύο κύριες μεταμορφικές φάσεις και διαπιστώθηκε ακόμη η ύπαρξη μιας παλιότερης μεταμόρφωσης η οποία όμως δεν τεκμηριώθηκε πλήρως ορυκτολογικά. Η παλιότερη έλαβε χώρα με απενταξινόμηση κατά WINKLER 1967.

Η πρώτη (Kr_1) μεταμόρφωση που αναγνωρίζεται πλήρως στα κρυσταλλοσχιστώδη πετρώματα της Πελαγονικής έλαβε χώρα στις συνθήκες της κάτω πρασινοσχιστολιθικής άνω αμφιβολιτικής φάσης συγχρόνως με μία έντονη τεκτονική καταπόνηση.

Η ορυκτολογική παραγένεση χαλαζίας+πράσινη αμφίβολος±γρανάτης+ορυκτά της ομάδας του επιδότου+πλαγιόκλαστα (ολιγόκλαστο±αλβίτης)+λευκός μαρμαρυγίας±βιοτίτης δείχνει σαφώς το βαθμό της κύριας αυτής μεταμόρφωσης που ήταν γενική για όλα τα μέλη του κρυσταλλοσχιστώδους υποβάθρου της Πελαγονικής στην οροσειρά του Άσκιου.

Η παρατήρηση εν τούτοις πορφυροβλατών απο κρυστάλλους πρασίνων αμφιβόλων, που είναι αλλοιωμένοι σε ορυκτά της ομάδας του επιδότου και χλωρίτη και που τέμνονται από επιμήκεις κρυστάλλους πράσινης επίσης αμφιβόλου με σαφώς όμως διαφορετικό προσανατολισμό αποδεικνύει την ύπαρξη μιας παλιότερης υπολειμματικής μόνο σήμερα μεταμόρφωσης ($Kr_0?$), στις συνθήκες της αμφιβολιτικής φάσης. Η παρουσία εξ' άλου γνευσιακών κροκαλών μέσα στην περμοτριαδικής ηλικίας κλαστική σειρά δείχνει πράγματι την ύπαρξη μιας παλιότερης εκκύνιας τουλάχιστον μεταμόρφωσης σε συνθήκες της μεσοζώνης.

Βέβαια οι περιορισμένες μικροσκοπικές παρατηρήσεις μας πάνω σ' αυτό το σοβαρό πρόβλημα δεν επιτρέπουν προς το παρόν τουλάχιστον την πλήρη ορυκτολογική τεκμηρίωση της παλιάς αυτής μεταμόρφωσης.

Η μετατροπή των πράσινων αμφιβόλων της πρώτης κύριας (Kr_1) μεταμόρφωσης σε χλωρίτη και ακτινόλιθο κατά μήκος νεοτέρων επιφανειών σχιστότητας, η ανάπτυση διαυγών μικρών φυλλαρίων λευκού μαρμαρυγία κατά μήκος αυτών των νέων επιφανειών σχιστότητας, η μετατροπή ορισμένων κρυστάλλων γρανάτη, κυρίως στον πυρήνα τους σ' ένα μίγμα από χλωρίτη, και χαλαζία, καθώς και η ολοκληρωτική πολλές φορές μετατροπή του βιοτίτη σε χλωρίτη δείχνουν την επίδραση μιας νεότερης μεταμορφικής φάσης (Kr_2), σε χαμηλότερες P/T συνθήκες

Η ορυκτολογική παραγένεση της δεύτερης αυτής οπισθοδρομικής, όπως θα μπορούσε να χαρακτηριστεί, μεταμόρφωσης, είναι χαλαζίας+αλβίτης+λευκός μαρμαρυγίας+χλωρίτης±επίδοτο±ακτινόλιθος και δείχνει ότι έλαβε χώρα σε συνθήκες της άνω πρασινοσχιστολιθικής φάσης

Αντίθετα, με το βαθύ πολυμεταμορφωμένο, όπως περιγράφηκε, κρυσταλλοσχιστώδες υπόβαθρο, η μεταμόρφωση της περμοτριαδικής ηλικίας κλαστικής σειράς του δυτικού Πελαγονικού περιθωρίου, δεν δείχνει να έχει ξεπεράσει τις συνθήκες της άνω πρασινοσχιστολιθικής φάσης παρ' όλο που οι παραμορφωτικές φάσεις που αναγνωρίστηκαν στην περιοχή μελέτης είναι κοινές, όπως θα περιγραφεί και για τα δύο συστήματα πετρωμάτων.

Η ορυκτολογική παραγένεση, χαλαζίας+αλβίτης+λευκός μαρμαρυγίας+χλωρίτης±ασβεστίτης±στιλπνομέλας±ορυκτά της ομάδας του επιδότου φανερώνει πράγματι τον χαμηλό βαθμό μεταμόρφωσης των μελών της σειράς, ενώ κατά θέσεις παρατη-

ρούνται ακόμη και ημιμεταμορφωμένα τμήματα (μετα-πηλίτες, φυλλίτες).

Χαμηλού βαθμού μεταμόρφωση φαίνεται να έχουν υποστεί επίσης και οι ε-λαφρά ανακρυσταλλωμένοι ασβεστόλιθοι του δυτικού περιθωρίου.

4. ΤΕΚΤΟΝΙΚΗ ΔΟΜΗ ΚΑΙ ΑΝΑΛΥΣΗ

Η τεκτονική ανάλυση (μικρο- και μακροπαρατήρηση) των πετρογραφικών ενότητων της οροσειράς του Άσκλιου έδειξε ότι η προνεογενής τεκτονική δομή και εξέλιξη της περιοχής αυτής είναι αποτέλεσμα τριών τουλάχιστον παραμορφωτικών φάσεων τις οποίες χαρακτηρίσαμε αντίστοιχα από την παλαιότερη προς την νεότερη ως T_1 , T_2 και T_3 . Οι παραμορφωτικές αυτές φάσεις αποτυπώνονται τόσο στο προ-άνω παλαιοζωικό κρυσταλλοσχιζτώδες υπόβαθρο της Πελαγονικής, όσο και στην πέρμοτριάδικης ηλικίας κλαστική σειρά του περιθωρίου της, καθώς και στο τριαδικο-ιουρασικό ανθρακικό κάλυμμα

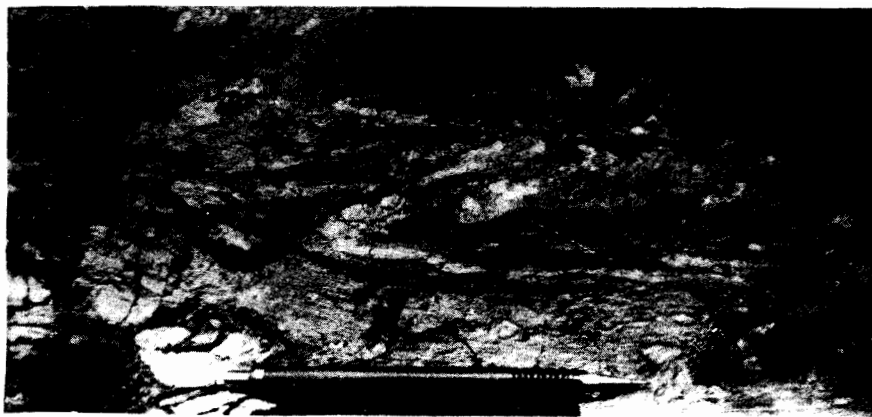
α) Η T_1 -φάση, περιλαμβάνει γωνιώδεις, ισοκλινείς έως υποίσοκλινείς, όμοιες πτυχές κάμψης και ολίσθησης με χαρακτηριστική διόγκωση των κορυφαίων τμημάτων τους και αντίστοιχη λέπτυνση των πτερύγων τους. Οι πτυχές αυτές εμφανίζονται συνήθως σχεδόν κατακείμενες ή πιο σπάνια ασύμμετρες με απόκλιση προς τα ΝΔ (φωτ. 1). Οι αξονικές διευθύνσεις των πτυχών της T_1 -φάσης παρουσιάζουν διασπορά με κάποιες εκλεκτικές θα μπορούσαμε να πούμε συγκεντρώσεις στα τόξα 150° - 160° και 10° - 20° , ενώ οι γωνίες βύθισης των αξόνων είναι αντίθετα μικρές και κυμαίνονται από 5° έως 10° (σχ. 3α). Αντίστοιχα οι διευθύνσεις κλίσης των αξονικών τους επιφανειών είναι βορειο-ανατολικές έως ανατολικές με πολύ μικρή γωνία κλίσης γύρω στις 10° , έτσι ώστε να μπορούμε να υποθέσουμε για την T_1 -φάση μία κίνηση γενικά από τα ΒΑ προς τα ΝΔ.

Οι πτυχές της φάσης αυτής συνοδεύονται από την ανάπτυξη μιας S_2 -σχιστότητας παράλληλης προς τα αξονικά επίπεδα των πτυχών που τέμνει μια σχετικά παλιότερη S_1 -σχιστότητα. Η τομή των S_1 και S_2 επιφανειών σχιστότητας δίνει μια L_1 -γράμμωση διατομής (βήτα άξονας) παράλληλη στους Β-άξονες των πτυχών της ομάδας αυτής.

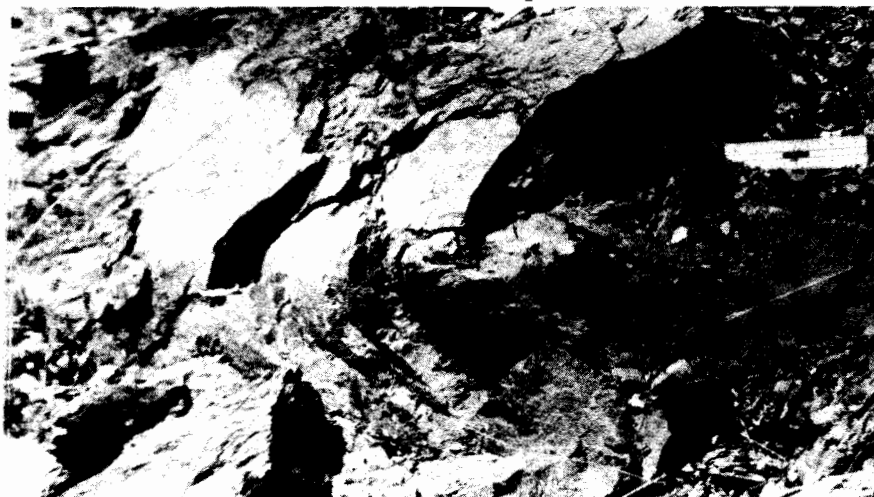
Φαινόμενα επαναπτυχώσεων των πτυχών της T_1 -ομάδας είναι πολύ συνηθισμένα. Παρατηρήθηκαν έτσι επαναπτυχώσεις των επιμηκυσμένων πτερύγων της T_1 -

από πτυχές της T_3 -ομάδας (βλέπε παρακάτω) καθώς επίσης και από πτυχές τύπου - knick. Επίσης είναι εμφανής η επαναπύκνωση των πτυχών της T_1 -ομάδας από μικρές ασύμμετρες πτυχές της T_2 -ομάδας, έτσι ώστε η σχετική χρονολόγηση των δύο γεγονότων να είναι απολύτως εξακριβωμένη.

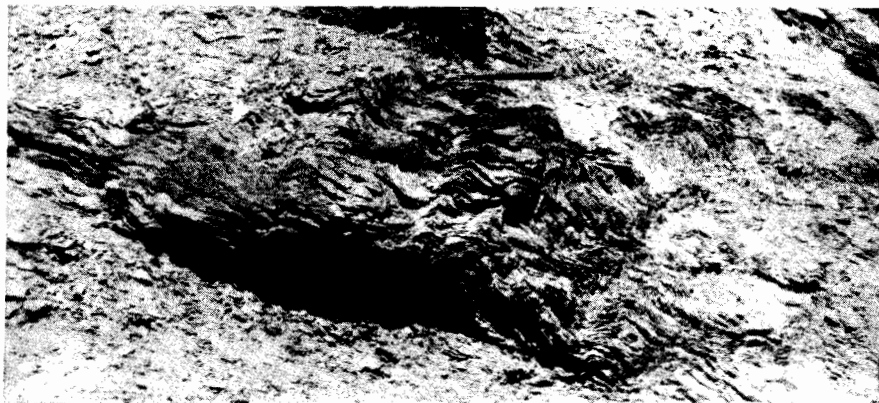
Τέλος θα πρέπει να αναφερθεί ένας ιδιαίτερος τύπος πτυχών που θα μπορούσαν να χαρακτηριστούν ως πτυγματικές πτυχές (φωτ. 3) με κύρια ανάπτυξη των Β αξόνων τους προς τα ΔΝΔ ενώ η φορά τους είναι ΒΑ. Οι πτυχές αυτές πτυχώνουν παλιότερες απλιτικού χαρακτήρα διεισδύσεις (συμπαγές υλικό).



Φωτ.1. Ισοκλινής-υποϊσοκλινής κατακείμενη πτυχή της T_1 -φάσης.
Foto 1. Isoclinal-sub-isoclinal fold of T_1 -phase.



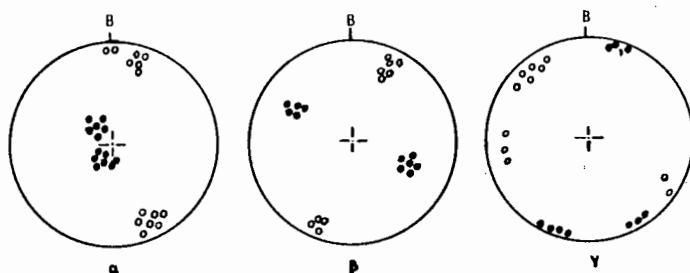
Φωτ.2. Πτυχή της T_2 -φάσης.
Foto 2. Fold of T_2 -phase.



Φωτ.3. Κνικ-πτυχές της T_3 -φάσης.
Foto 3. Knick-folds of T_3 -phase.

β) Η T_2 -φάση συνοδεύεται από ασύμμετρες, συχνά ανεστραμμένες, κλειστές έως ανοιχτές, ελαφρά αποστρογγυλεμένες, όμοιες πτυχές κάμψης και ολίσησης (φωτ. 2). Η γωνία ανοίγματος των πτερύγων τους κυμαίνεται από 50° - 100° ενώ οι αξονικές διευθύνσεις τους είναι BBA-NNA με κύρια συγκέντρωση στο τόξο των 20° - 30° . Αντίστοιχα η γωνία βύθισης των αξόνων τους είναι περίπου 30° προς τα BBA ή NNA (σχ. 3β). Οι διευθύνσεις κλίσεις των αξονικών επιφανειών είναι σχεδόν ANA με αρκετά μεγάλες γωνίες κλίσεως που φθάνουν μέχρι τις 60° . Μεμονωμένα έν τούτοις παρατηρούνται και αντίθετες ΔΒΔ διευθύνσεις κλίσης αξονικών επιφανειών έτσι που η απόκλιση των πτυχών της T_2 -φάσης να θεωρείται άλλοτε ΔΒΔ και άλλοτε αντίθετη ANA.

Το κύριο χαρακτηριστικό γνώρισμα των όμοιων πτυχών της T_2 -ομάδας είναι η ανάπτυξη μιας S_3 -σχιστότητας ολίσησης παράλληλη στις αξονικές επιφάνειες. Από την τομή της S_3 -σχιστότητας με τις παλιότερες S_1 - και S_2 -σχιστότητες προκύπτει μία L_2 -γράμμιση διατομής παράλληλη προς τους B_2 -άξονες των πτυχών της T_2 -ομάδας. Οι πτυχές της T_2 -ομάδας συνδέονται με κάποια νεότερη παραμορφωτική φάση από αυτή που δημιούργησε τις πτυχές της T_1 -ομάδας αφού τις επαναπτυχώνουν, ενώ αποτελούν παλιότερες τεκτονικές δομές απ' αυτές της επόμενης ομάδας εφ' όσον επαναπτυχώνονται σαφώς απ' αυτές.



Σχ. 3. Στερεογραφικές προβολές των b-αξόνων (●) και των αξονικών επιφανειών των πτυχών (○): α) T_1 φάσης, β) T_2 φάσης, γ) T_3 φάσης.

Fig.3. Stereographic projections of b-axes (●) and axial planes (○) of the folds: a) T_1 -phase, b) T_2 -phase, c) T_3 -phase.

γ) Στην T_3 -πτυχωσιγενή φάση ανήκουν, α) ανοιχτές αποστρογγυλωμένες, ελαφρά κεκλιμένες, ισοπαχείς, συμμετρικές έως ασύμμετρες πτυχές κάμψης, με γωνία ανοίγματος των πτερύγων τους (δ) από 110° - 140° , β) πτυχές τύπου-knick (φωτ. 3) και γ) knick-ζώνες.

Οι πτυχές της α-ομάδας παρουσιάζονται με μια διασπορά των αξονικών τους διευθύνσεων. Οι αξονικές διευθύνσεις τους κυμαίνονται έτσι από ΒΔ μέχρι ΒΑ. Κοινό γνώρισμα των πτυχών αυτών είναι η ΝΔ απόκλισή τους και η πολύ μικρή γωνία βύθισης των Β-αξόνων τους ($\sim 5^\circ$) (σχ. 3γ).

Οι πτυχές τύπου-knick είναι τυπικά γωνιώδεις, ασύμμετρες, κεκλιμένες μικροπτυχώσεις, με μεγάλη διασπορά επίσης των αξονικών τους διευθύνσεων και οπωσδήποτε κυμαινόμενη απόκλιση (σχ. 3γ).

Οι knick-ζώνες πρόκειται στην ουσία για ρήξεις των προϋπαρχόντων επιφανειών σχιστότητας αποτέλεσμα ολισθήσεων κατά μήκος S_4 -διατμητικών επιπέδων (S_4 -επιφανειών σχιστότητας), τα οποία εμφανίζονται είτε ως συζυγή ζεύγη είτε ως μεμονωμένα. Οι L_3 -γραμμώσεις διατομής (βήτα-άξονες) που σχηματίζονται από την τομή των S_4 - και S_1 -επιφανειών σχιστότητας, παρουσιάζουν συνήθως μια σημαντική επίσης διασπορά των διευθύνσεών τους (σχ. 3γ).

Επειδή τα στοιχεία που έχουμε στη διάθεσή μας δεν μας επιτρέπουν την απόλυτη χρονολόγηση των παραπάνω τριών παραμορφωτικών φάσεων, προσπαθήσαμε, συγκρίνοντας τις μορφές των πτυχών που περιγράφηκαν με αυτές γειτονικών περιοχών της Πελαγονικής ζώνης που χρονολογήθηκαν, να καταλήξουμε σε κάποιο συμπέρασμα σχετικά με την ηλικία τους.

Παρατηρούμε έτσι μια σημαντική ομοιότητα, στις μορφές των πτυχών του κρυσταλλοσχιστώδους της οροσειράς του Άσκιου με αυτές των κρυσταλλοσχιστών μαζών της βόρειας Πελαγονικής (Βέρνο, Βαρνούς), καθώς και των γειτονικών γενικά γεωτεκτονικών περιοχών, όπου οι διάφοροι ερευνητές (MERCIER & VERGELY, 1972, VERGERY, 1976, YARWOOD & DIXON, 1977, YARWOOD 1978, NANCE, 1981, ΜΟΥΝΤΡΑΚΗΣ, 1983, KILIAS & ΧΑΤΖΙΔΙΜΙΤΡΙΑΔΙΣ, 1985) χρονολόγησαν τα διάφορα τεκτονικά γεγονότα.

Με βάση λοιπόν τη σύγκριση των μορφών των πτυχών με αυτές γειτονικών γεωλογικών σχηματισμών της Πελαγονικής ζώνης, παρ' όλη την σημαντική απόκλιση του προσανατολισμού των Β-αξόνων των διαφόρων συστημάτων μεταξύ τους στις επί μέρους περιοχές, μπορούμε να υποθέσουμε τις ακόλουθες ηλικίες για τις διάφορες πτυχωσιγενείς δομές των λιθολογικών σειρών της οροσειράς του Άσκιου.

Οι πτυχές της T_1 -φάσης θα πρέπει να συνδεθούν με την παραμορφωτική φάση που αναφέρεται για την ορογενετική περίοδο Ανωτέρου Ιουρασικού - Κατώτερου Κρητιδικού.

Οι πτυχές της T_2 -φάσης θα πρέπει να συνδεθούν με μια παραμορφωτική φάση που τοποθετείται γενικά μεταξύ Ανώτερου Κρητιδικού - Κατώτερου Τριτογενούς. Εν τούτοις θα πρέπει να σημειωθεί ότι ραδιοχρονολογήσεις που έγιναν σε μυλονίτες της περιοχής Πιερίων (YARWOOD & DIXON, 1977 και NANCE 1981) καθιστούν πιθανή και τη μεσοκρητιδική ηλικία της φάσεως αυτής.

Τέλος οι φάσεις πτυχώσεων (ή ίσως η συνεχόμενη παραμορφωτική φάση) της περιόδου του Τριτογενούς (Ηκκαίνου-Ολιγοκαίνου) δημιούργησαν τις δομές της T_3 -παραμόρφωσης.

5. ΣΧΕΣΕΙΣ ΜΕΤΑΜΟΡΦΩΣΗΣ ΚΑΙ ΤΕΚΤΟΝΙΚΗΣ ΚΑΤΑΠΟΝΗΣΗΣ

Η μικροσκοπική, κυρίως, παρατήρηση μεγάλου αριθμού λεπτών τομών από τις λιθολογικές σειρές της περιοχής μελέτης μας οδήγησε στην εξακρίβωση των σχέσεων μεταξύ των παραμορφωτικών και των μεταμορφικών φάσεων που περιγράψαμε ήδη με λεπτομέρεια, έτσι ώστε να μπορούμε να χρονολογήσουμε τη σχετική ηλικία των γεγονότων που διαμόρφωσαν τη σημερινή δομή της οροσειράς του Άσκιου.

Η κύρια Kr_1 -μεταμόρφωση του κρυσταλλοσχιστώδους υποβάθρου που έλαβε χώρα στις συνθήκες της κάτω πρασινοσχιστολιθικής και άνω αμβιβολιτικής φάσης εμφανίζεται συν- έως βραδυτεκτονική ως προς την T_1 -παραμορφωτική φάση του Ανώτερου Ιουρασικού ($Kr_1 \rightleftharpoons T_1$).

Οι παρακάτω ενδείξεις επέτρεψαν μ' αυτόν τον τρόπο, τη σχετική χρονολόγηση των δύο αυτών συμβάντων. Στο εξωτερικό μέρος των κορυφαίων τμημάτων των ισοκλινών-υποϊσοκλινών πτυχών της T_1 -φάσεως, κατά την παρατήρηση στο μικροσκόπιο, κρύσταλλοι της Kr_1 -μεταμόρφωσης (πράσινοι αμβίβολοι, μαρμαρυγίες) εμφανίζονται κεκαμμένοι, ενώ στο εσωτερικό μέρος των κορυφαίων των ιδίων πτυχών οι κρύσταλλοι της Kr_1 -μεταμόρφωσης παρουσιάζονται άκαμπτοι και ανεπίρρεαστοι από τη δράση της T_1 -τεκτονικής, σχηματίζοντας έτσι μια "μυμητική κρυστάλλωση" (πολυγωνικό τόξο). Ο συνδυασμός αυτών των παρατηρήσεων, στο εξωτερικό μέρος των πτυχών μία μετά την κρυστάλλωση τεκτονική καταπόνηση ($Kr_1 \rightarrow T_1$) και στο εσωτερικό, αντίθετα, μια πριν την κρυστάλλωση τεκτονική καταπόνηση ($Kr_1 \leftarrow T_1$) δείχνει καθαρά τον συμμεταμορφικό χαρακτήρα της T_1 -παραμορφωτικής φάσης.

Εξ' άλλου η ανάπτυξη ορυκτών της Kr_1 -μεταμόρφωσης (πράσινοι αμβίβολοι, μαρμαρυγίες) κατά μήκος της S_2 -σχιστότητας, που είναι παράλληλη προς τις αξονικές επιφάνειες της πτυχής της T_1 -φάσης, φανερώνει επίσης τον συν- μέχρι βραδυτεκτονικό χαρακτήρα της Kr_1 -μεταμόρφωσης ως προς την T_1 -τεκτονική. Αν η T_1 -φάση είναι πράγματι ηλικίας Ανωτέρου Ιουρασικού - Κατώτερου Κρητιδικού όπως συμπεράναμε προηγουμένως με συγκρίσεις με άλλες περιοχές τότε και η κύρια μεταμόρφωση θα είναι ανάλογη ηλικίας Άνω Ιουρασική - Κάτω Κρητιδικού.

Παρόμοιες εικόνες συμμεταμορφικής γέννησης των ισοκλινών-υποϊσοκλινών πτυχών της άνω ιουρασικής ηλικίας T_1 -φάσης, εμφανίζονται και στην περμοτριάδικής ηλικίας κλαστική σειρά, αλλά με ορυκτά χαμηλότερου, οπωσδήποτε βαθμού μεταμόρφωσης, σε συνθήκες άνω πρασινοσχιστολιθικής φάσης, (χλωρίτης, ορυκτά της ομάδας του επιδότου, σερικήτης, ασβεστίτης). Το γεγονός αυτό ίσως δείχνει μια πιθανή ελάττωση του βαθμού μεταμόρφωσης κατά την περίοδο Ανώτερου Ιουρασικού - Κατώτερου Κρητιδικού (T_1 -παραμορφωτική φάση) προς τα ανώτερα λιθοστρωματογραφικά μέλη της Πελαγονικής Ζώνης, με ακόμη μεγαλύτερη ελάττωση στους ανώτερους ορίζοντες του ανθρακικού καλύμματος.

Ψηφιακή Βιβλιοθήκη "Θεόφραστος" - Τμήμα Γεωλογίας. Α.Π.Θ.

Η δεύτερη ανάδρομη Kr_2 -μεταμόρφωση που χαρακτηρίζεται από τις συνθήκες της άνω πρασινοσχιστολιθικής φάσης και είναι εμφανής όπως τονίσαμε, μόνο στα μέλη του κρυσταλλοσχιστώδους υποβάθρου, συγκεντρώνει όλες τις ενδείξεις για μια επίσης συν- μέχρι βραδυτεκτονική μεταμορφική φάση ως προς την T_2 όμως πτύχωση, του ανώτερου Κρητιδικού ($Kr_2 \cong T_2$). Τα συνδεδεμένα με την Kr_2 -μεταμόρφωση ορυκτά όπως χλωρίτης, ακτινόλιθος, λευκός μαρμαρυγίας αναπτύσσονται παράλληλα προς την S_3 -σχιστότητα, που αποτελεί όπως αναφέρθηκε την παράλληλη προς τις αξονικές επιφάνειες σχιστότητα των πτυχών της T_2 -φάσης, τέμνοντας συγχρόνως πολλές φορές τις παλιότερες S_1 -και S_2 -σχιστότητες, καθώς και επιμήκεις κρυστάλλους πράσινης αμφιβόλου και βιοτίτη της Kr_1 -μεταμόρφωσης.

Τέλος οι T_3 -παραμορφώσεις του Τριτογενούς δείχνουν τυπικές εικόνες μετά-μεταμορφικής καταπόνησης των ορυκτών της Kr_2 -και Kr_1 -μεταμόρφωσης ($T_3 \neq Kr_1 + Kr_2$). Έτσι οι κρύσταλλοι του χλωρίτη των μαρμαρυγιών και των αμφιβόλων εμφανίζονται συχνά κεκαμμένοι από τις ανοιχτές και κνίκ-πτυχές καθώς και από κνίκ-ζώνες της T_3 -φάσης.

Εξ' άλλου ο ισχυρός κατακερματισμός των πλαγιόκλαστων των αλκαλιούχων αστρίων, των αμφιβόλων και η κατακλαστική υφή μέχρι μυλονιτίωση των κρυστάλλων του χαλαζία (Mörtel-υφή) συνδέονται μάλλον με τη δράση της T_3 -τεκτονικής καταπόνησης, που έλαβε χώρα αφού τελείωσε η δεύτερη, ανάδρομη χαμηλού βαθμού συντεκτονική ως προς την T_2 -φάση μεταμόρφωσης.

6. ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

Η Πελαγονική ζώνη στην οροσειρά του Άσκιου χαρακτηρίζεται από την παρουσία:

α) Του προ-άνω παλαιοζωϊκού κρυσταλλοσχιστώδους υποβάθρου που διαχωρίζεται σε δύο επί μέρους σειρές, την κατώτερη λιθοστρωματογραφικά, σειρά Νυμφαίου-Εμπορίου με εναλλαγές λευκών δυμαρμαρυγιακών γνευσίων, μαρμαρυγιακών σχιστόλιθων και αμφιβολιτών και την ανώτερη λιθοστρωματογραφικά, σειρά Κλεισούρας-Μορίκι, με εναλλαγές σχιστόλιθων και σχιστογνευσιακών πετρωμάτων.

β) Της περμοτριάδικής ηλικίας ημιμεταμορφωμένη κλαστική σειράς που τοποθετείται πάνω στο δυτικό περιθώριο του άνω παλαιοζωϊκού κρυσταλλοσχιστώδους υποβάθρου και εξελίσσεται στον αμέσως ανώτερο λιθοστρωματογραφικό ορίζοντα, του ανακρυσταλλωμένου τριαδικοϊουρασικού ανθρακικού καλύμματος.

γ) Οξίνων (ρυσολιθικών) και βασικών (γαββρικών-δολεριτικών) διεισδύσεων μέσα στο κρυσταλλοσχιστώδες και την επικείμενη περμοτριάδικη κλαστική σειρά.

δ) Του γνευσιακού πλουτωνίτη της Καστοριάς-Βλάστης, ηλικίας Άνω Παλαιοζωϊκού που διεισδύει στο προ-άνω παλαιοζωϊκό κρυσταλλοσχιστώδες υπόβαθρο, σχηματίζοντας χαρακτηριστικές μιγματιτικές δομές.

ε) Των τεκτονικών οφιολιθικών λεπίων.

Η ΒΒΔ-ΝΝΑ κύρια ανάπτυξη των παραπάνω λιθολογικών σειρών, οι ΔΝΔ και ΑΒΑ διευθύνσεις κλίσεις τους εξ' αιτίας της φοράς των μεγαπτυχών, καθώς και η λεπιοειδής διάταξή τους καθορίζουν την εικόνα της τεκτονικής μεγαδομής της Πελαγονικής ζώνης στο χώρο έρευνας.

Τόσο το προ-άνω παλαιοζωικό υπόβαθρο, όσο και οι νεότεροι γεωλογικοί σχηματισμοί της οροσειράς του Άσκιου, δέχθηκαν κατά την αλπική ορογένεση την επίδραση τριών τουλάχιστον παραμορφωτικών φάσεων:

1) Την T_1 -παραμορφωτική φάση του Ανώτερου Ιουρασικού - Κατώτερου Κρητιδικού, με ισοκλινείς-υποίσοκλινείς πτυχές,συμμεταμορφικές ως προς μία φάση μεταμόρφωσης στις συνθήκες της κάτω πρασινοσχιστολιθικής - άνω αμφιβολιτικής φάσης για το κρυσταλλοσχιστώδες υπόβαθρο και στις συνθήκες της άνω πρασινοσχιστολιθικής φάσης για την περμοτριάδική κλαστική σειρά και το τριαδικοϊουρασικό ανθρακικό κάλυμμα.

2) Την T_2 -παραμορφωτική φάση του τελικού Κρητιδικού με ασύμμετρες ελαφρά αποτρογγυλωμένες πτυχές που για το κρυσταλλοσχιστώδες υπόβαθρο είναι συμμεταμορφικές ως προς μία φάση ανάδρομης μεταμόρφωσης, στις συνθήκες της άνω πρασινοσχιστολιθικής φάσης.

3) Την T_3 -παραμορφωτική φάση του Τριτογενούς με ανοιχτές αποτρογγυλωμένες πτυχές, πτυχές τύπου-κνίκ και κνίκ-ζώνες μετα- μεταμορφικές ως προς τις δύο προηγούμενες αλπικές μεταμορφώσεις και κοινές για το σύνολο των προνεογενών πελαγονικών σειρών του όρους Άσκιο.

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

- BARTON, C. 1976. The tectonic vector and emplacement age of an allochthonous basement slice in the Olympos area N.E.Greece.- Bull. Soc. géol. France, 18, 253-258, Paris.
- BRUNN, J. 1956. Étude géologique du Pinde septentrional et de la Macédoine occidentale.- Ann. géol. Pays Hellén., 7, 1-358, Athens.
- ΔΑΒΗ, Ε. & ΜΙΓΚΙΡΟΣ, Γ. 1980/81. Γρανιτικά διεισδύσεις εντός του μεταμορφωμένου συστήματος εις ανατολικήν Θεσσαλίαν.- Ελλ. γεωλ. εταιρ., XV, 168-183, Αθήνα.
- DOUSOS, TH. 1984. Structural Analysis of central Hellenic Napes.- N. Jb. Geol. Paläont., 168(1), 1-22, Stuttgart.
- GODFRIAUX, I. 1968. Étude géologique de la région de l' Olympe (Grèce).- Ann. Geol. Pays Hellen., 19, 1-280, Athens.
- GODFRIAUX, I. & MERCIER, J. 1965. Essai de comparaison des massifs métamorphiques de Thessalie et de Macédoine.- Ann. Soc. géol. Nord, 84, 205-221.
- ΚΑΤΕΡΙΝΟΠΟΥΛΟΣ, Θ. 1983. Συμβολή στη μελέτη των πλουτωνικών πετρωμάτων του δυτικού Πηνειού ποταμού. Γεωγραφικό Ινστιτούτο Αθηνών, Αθήνα.

- KATSIKATSOS, G., MIGIROS, G. & VIDAKIS, M. 1980. La structure géologique de la région de la Thessalie orientale (Greece). 26e Congrès géologique Internationale, Paris, 1980 (Abstracts).
- ΚΙΛΙΑΣ, Α. 1980. Γεωλογική και τεκτονική μελέτη της περιοχής του Ανατολικού Βαρνούντα (ΒΔ Μακεδονία).- Διδακτορική διατριβή Παν. Θεσ/νίκης, 271 σ., Θεσ/νίκη.
- ΚΙΛΙΑΣ, Α. 1986. Σχέσεις μεταξύ του βαθμού συρρίκνωσης και των πυχρωσιγενών δομών της κρυσταλλοσχιστώδους μάζας της κεντρικής Θεσσαλίας (Βόρεια Ελλάδα).- Ορυκτός Πλούτος 18 σ., Αθήνα (in press).
- KILIAS, A. & MOUNTRAKIS, D. 1981. Das profil von Kaimaktsalan bis kleinen Prespa See. Die kristallinen Systeme des Varnous und des W. Kaimaktsalans (N.W. Makedonien). (Beitrag zur Geologie der Inneren Helleniden). *Sci. Ann. Fac. Phys. Mathem. Univ. Thessaloniki*, 21, 95-110.
- KILIAS, A. & MOUNTRAKIS, D. 1985. Das Rizomata-Fenster im Nordöstlichen Pieria Gebirge. Neue Daten zur geologischen Grenze der Pelagonischen und Axios-Zone in Griechenland.- *N. Jb. Geol. Paläont.* 1985(4), 248-256, Stuttgart.
- KILIAS, A. & CHATZIDIMITRIADIS, E. 1985. Die präneogene tektonische Entwicklung der kalkphyllit-Metabasit-Serie am NE Rand der Pieria-Gebirge N. Griechenland).- *Zt. dt. geol. Ges.*, 136, 1-12, Hannover.
- ΜΑΥΡΙΔΗΣ, Α. & ΚΕΛΕΠΕΡΤΖΗΣ, Α. 1982. Γεωλογικός χάρτης Ελλάδος 1:50.000, φύλλο Σιάτιστα.- ΙΓΜΕ, Αθήνα.
- MOUNTRAKIS, D. 1979. Resultats préliminaires de l' étude stratigraphique de la région de Kastoria (NW Macédoine, Grèce).- *Sci. Ann. Fac. Phys. Mathem., Univ. Thessaloniki*, 19, 163-173.
- MOUNTRAKIS, D. 1982. Étude géologique des terrains métamorphiques de Macédoine occidentale (Grèce). *Bull. Soc. géol. France*, 24, 697-704.
- ΜΟΥΝΤΡΑΚΗΣ, Δ. 1983. Η Γεωλογική δομή της βόρειας Πελαγονικής ζώνης και η γεωτεκτονική εξέλιξη των εσωτερικών ελληνίδων.- *Υψηγεσία Παν. Θεσ/νίκης*, 289 σ., Θεσσαλονίκη.
- MOUNTRAKIS, D. 1984. Structural evolution of the Pelagonian zone in North-western Macedonia. *Journal of Geol. Society*, sp. publ., 17, 581-590.
- MOUNTRAKIS, D., SAPOUNTSIS, E., KILIAS, A., ELEFThERiADIS, G. & CHRISTOFIDIS, G. 1983. Paleogeographic conditions in the western Pelagonian margin in Greece during the initial rifting of the continental area.- *Can. J. Earth. Sci.*, 11, 1673-1681, Ottawa.
- NANCE, R. 1981. Tectonic history of a segment of the Pelagonian zones north-eastern Greece.- *Can. J. Earth. Sci.*, 18, 1111-1126, Ottawa.

- PAPANIKOLAOU, D. 1984. Field guide. IGCP project N^o 5 Fieldmeeting in Greece, University of Athens.
- PAPANIKOLAOU, D. & ZAMBETAKIS-LEKKAS, A. 1980. Nouvelles observations et datation de la base de la série pélagonienne dans la région de Kastoria, Grèce. C-R. Acad.Sci., Paris, 291, 155-158.
- VERGELY, P. 1976. Chevauchement vers l'Ouest et rétrocharriage vers l'Est des ophiolites:deux phases tectoniques au cours du Jurassique supérieur-Éocène dans les Hellenides internes.- Bull. Soc. géol. France, 18, 231-244, Paris.
- VERGELY, P. 1977. Ophiolites et phases tectoniques superposées dans les Hellenides. VI Coll.Geol. Aegean region, Athens, p. 1293-1301.
- VERGELY, P. 1984. Tectonique des ophiolites dans le Hellenides internes. Consequences sur l' evolution des regions Tethysiennes occidentales. These Doct. d' Etat, Paris-Sud, 650 p.
- WINKLER, H. 1967. Die Genese der metamorphen Gesteine. Springer-Verlag 235 p., Berlin, Heidelberg, New York.
- YARWOOD, G. 1978. The structure, metamorphism and geochronology of the High Pieria Mountains, N. Greece.- Thesis, Ph. D. Univ. of Edinburgh (unpubl.), 192, Edinburgh.
- YARWOOD, G. & AFTALION, M. 1976. Field relations and U-Pb geochronology of a granite from the Pelagonian zone of the Hellenides (High Pieria Greece).- Bull.Soc.géol.France, 18, 259-265, Paris.
- YARWOOD, G. & DIXON, J. 1977. Lower Cretaceous and Younger Thrusting in the Pelagonian Rocks of the High Pieria, Greece.- VI Coll. Geol. Aegean region, 269-280, Athens.