

Πρακτικά	6ου	Συνεδρίου	Μάϊος	1992
Δελτ. Ελλ. Γεωλ. Εταιρ.	Τομ.	XXVIII/1	σελ.	Αθήνα
			151-163	1993
Bull. Geol. Soc. Greece	Vol.		pag.	Athens

**Η ΓΕΩΛΟΓΙΚΗ ΔΟΜΗ ΤΗΣ ΕΥΡΥΤΕΡΗΣ ΠΕΡΙΟΧΗΣ ΤΟΥ ΟΡΟΥΣ  
ΦΑΛΑΚΡΟΥ ΚΑΙ Η ΤΕΚΤΟΝΙΚΗ ΣΧΕΣΗ ΤΗΣ Δ.ΡΟΔΟΠΗΣ ΜΕ ΤΗ  
ΣΕΡΒΟΜΑΚΕΔΟΝΙΚΗ ΜΑΖΑ**

**Ι.ΧΑΤΖΗΠΑΝΑΓΗΣ, Ν.ΦΥΤΡΟΛΑΚΗΣ, Ε.ΜΠΟΣΚΟΣ**

ΣΥΝΟΨΗ

Η ευρύτερη περιοχή του Φαλακρού όρους αποτελείται λιθολογικά κυρίως από μεταμορφωμένα και εκρηξιγενή πετρώματα και λιγότερο ιζήματα του Νεογενούς και Τεταρτογενούς.

Στα μεταμορφωμένα πετρώματα διακρίνονται από τα παλαιότερα προς τα νεώτερα τρεις λιθολογικές ενότητες: (α) η ενότητα των ορθογενεσιών (πάχους >2.000 μ), (β) η ενότητα των εναλλασσών λιθολογιών (πάχους 300-600 μ) και (γ) η ενότητα των μαρμάρων (πάχους ≈1500 μ). Οι πρωτόλιθοι των ενότητων (β) και (γ) είναι πιθανώς μεσοζωικής ηλικίας.

Η όλη εξέλιξη του ροδοπικού ορογενετικού συστήματος γίνεται κατά το Ανω Κρητιδικό-Κάτω Ολιγόκαινο, αρχίζοντας με κλείσιμο της λεκανής και ταυτόχρονη υποβύθιση. Κατά την υποβύθιση τα πετρώματα μεταμορφώθηκαν σε συνθήκες υψηλών πιέσεων/χαμηλών θερμοκρασιών και κατά την αναδυσση σε συνθήκες μεσαίων πιέσεων (κατά τη διάρκεια του Ηωκαίνου) και στη συνέχεια χαμηλών πιέσεων.

Στο μεταμορφωμένο σύστημα διακρίθηκαν δύο κύριες τεκτονικές ενότητες. Στην ανώτερη τεκτονική ενότητα ο βαθμός της μεταμόρφωσης των μεσαίων πιέσεων είναι μέσης μέχρι ανώτερης αμφιβολιτικής φάσης, ενώ στην κατώτερη τεκτονική ενότητα ανώτερης πρασινοσχιστολιθικής φάσης. Κατά το Μέσο Μειόκαινο επωθείται η Σερβομακεδονική μάζα στη Δυτική Ροδόπη. Κατά το Ανω Μειόκαινο ακολουθούν κατακόρυφες κινήσεις, οι οποίες δημιούργησαν τις ταφρολεκάνες Σερρών, Δράμας, Καβάλας-Πρινίου και τις τεκτονικές εξάρσεις των ορεινών όγκων Φαλακρού, Μενοικίου, Παγγαίου και Λεκανής.

ABSTRACT

The broad area of Falakro Mountain is mainly composed of metamorphic and igneous rocks, covered in part by Neogene and Quaternary sediments.

The metamorphic rocks are subdivided into three lithologic units: (a) unit of orthogneisses (with a thickness >2.000 m), (b) unit of alternating lithologies (with a thickness 300-600 m) and (c) marble unit (with a thickness ≈1500 m). The protoliths of the units (b) and (c) are probably of Mesozoic age.

The evolution of the Rhodopian orogenic system took place during Upper Cretaceous-Lower Oligocene, starting with closure of the basin and subduction. At this stage the rocks under went a high P/T metamorphism. During unloading they were overprinted under medium pressure in Eocene time and low pressure assemblages.

Two tectonic units are distinguished: An upper tectonic unit characterized by middle to upper amphibolite facies conditions, and a lower tectonic unit by upper greenschist facies conditions, referring to the medium pressure metamorphism.

During the Middle Miocene the Serbomacedonian Massif overthrust the West Rhodope. During the Upper Miocene vertical movements formed the grabens of Serrae, Drama, Kavala-Prinos, and the horsts of the mountains Falakro, Pangaeo and Lekani.

Geological structure of the broad area of Falakro mountain and tectonic relationships between W.Rhodope zone and Serbomacedonian massif.

I.Chatzipanagis: I.G.M.E. Xanthi Branch, Brokoumi 30, 67100 Xanthi, Greece.

N.Fytrolakis and E.Mposkos: National Technical University of Athens, Section of Geological Sciences, Iron Politechniou 9, Politechnioupoli Zographou,

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

### ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Η ευρύτερη περιοχή του όρους Φαλακρού καλύπτει σχεδόν εξ ολοκλήρου το ορεινό τμήμα του νομού Δράμας.

Χαρτογραφήθηκαν γεωλογικά περίπου 1.800 Km<sup>2</sup> σε κλίμακες 1:5.000, 1:10.000, 1:25.000 και 1:50.000. Από τις χαρτογραφήσεις αυτές συντάχθηκε ο γεωλογικός-τεκτονικός χάρτης της περιοχής σε κλίμακα 1:100.000 (σχ. 1,2).

Καταβλήθηκε προσπάθεια να διαχωριστούν χαρακτηριστικές lithολογικές ενότητες και με αυτές να επεξηγηθεί η τεκτονική σχέση μεταξύ των διαφόρων γεωλογικών σχηματισμών. Μελετήθηκαν οι μηχανισμοί της παραμόρφωσης των πετρωμάτων, η σχετική ηλικία της επώθησης της ανώτερης τεκτονικής ενότητας στην κατώτερη και η σχέση της με το μεταμορφικό κύκλο. Μελετήθηκε ακόμη, η νεότερη τεκτονική (καλυμματικού τύπου) κίνηση που έφερε τη Σερβομακεδονική μάζα επάνω στη Ροδόπη. Από την εκτεταμένη και λεπτομερή έρευνα που έγινε στα πλαίσια εκπόνησης διδακτορικής διατριβής παραθέτονται συνοπτικά οι ακόλουθες παρατηρήσεις και απόψεις:

### ΓΕΩΛΟΓΙΑ - ΛΙΘΟΣΤΡΩΜΑΤΟΓΡΑΦΙΑ

#### A. Μεταμορφωμένα πετρώματα:

Στα μεταμορφωμένα πετρώματα της ευρύτερης περιοχής του όρους Φαλακρού διακρίνονται τρεις μεγάλες lithολογικές ενότητες (σχ.1), (Chatzirapanagis, 1989), οι οποίες από τις παλαιότερες προς τις νεώτερες είναι:

I. Ενότητα των ορθογενεσίων (πάχους >2.000μ.) που περιλαμβάνει τα ακόλουθα πετρώματα (Mroskos et al., 1989):

1. Λευκοκρατικούς μοσχοβιτικούς γνεύσιους.
2. Σκουρόχρωμους βιοσιπτικούς γνεύσιους.
3. Οφθαλμογενεύσιους.
4. Μιγματίτες.

II. Ενότητα lithολογικών εναλλαγών (πάχους 300-600 μ). Αποτελείται από τις πιά κάτω σειρές (Chatzirapanagis, 1989):

- α. Σειρά εναλλαγών γνευσίων-σχιστολίθων-μαρμάρων.
- β. Σειρά εναλλαγών γνευσίων-σχιστολίθων-μαρμάρων με παρεμβολές αμφιβολιτών κατά θέσεις.
- γ. Σειρά εναλλαγών σχιστολίθων-γνευσίων-αμφιβολιτών (εκλογίτο-αμφιβολιτών)-μαρμάρων με παρεμβολές σερπεντινιτών κατά θέσεις.

III. Ενότητα μαρμάρων (πάχους 1.500 μ). Αποτελείται από:

- α. Ταινιωτά-σιπολιτικά μάρμαρα που βρίσκονται στη βάση της ενότητας και έχουν μέγιστο πάχος 250 μ.
- β. Δολομιτικά μάρμαρα, σε μορφή φακών, που αναπτύσσονται στο δυτικό τμήμα της περιοχής.
- γ. Αστρωτά ασβεσιτικά μάρμαρα (σειρά Φαλακρού).

Η ενότητα των γνευσίων που αποτελείται από μεταμορφωμένα μαγματικά πετρώματα "λειτούργησε" σαν υποβαθρο πάνω στο οποίο δημιουργήθηκε η "ροδοπική λεκάνη". Το υποβαθρο αυτό αποτελεί, πιθανώς, τμήμα της αραβοαφρικανικής ηπείρου που είχε αποσπαστεί και βυθιστεί κάτω από την ευρωασιατική ήπειρο κατά το Άνω Παλαιοζωϊκό (Ivanov, 1988).

Τα πρώτα ιζηματα που αποτέθηκαν στη λεκάνη της Δ.Ροδόπης αντιπροσωπεύονται σήμερα από τις σειρές α,β και γ της ενότητας των lithολογικών εναλλαγών. Οι σειρές αυτές αποτελούν πλευρικές διαφοροποιήσεις μιας ενιαίας σειράς ιζημάτων (Chatzirapanagis, 1989).

Ο ιζηματογενής κύκλος της "ροδοπικής λεκάνης" ολοκληρώνεται με τα τυπικά χημικά ιζηματα ανθρακικής πλατφόρμας, τα οποία αντιπροσωπεύονται από τα ανθρακικά πετρώματα της ενότητας των μαρμάρων.

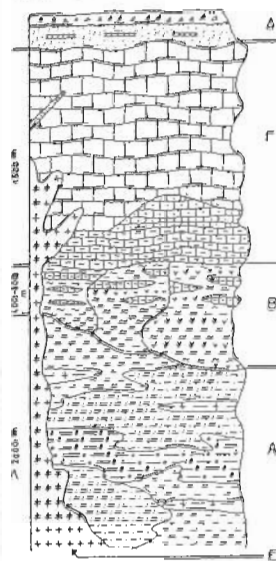
#### B. Μαγματικά πετρώματα:

Τα μαγματικά πετρώματα της περιοχής αντιπροσωπεύονται από πλήθος πλουτωνιτών και υποφαισιτιτών ασβεσταλκαλικής σύστασης (Kotrouli and Pe-Piper, 1989, Gerouki, et al. 1989) που διαπερνούν όλους τους μεταμορφίτες.

Στους πλουτωνίτες της περιοχής περιλαμβάνονται τα πετρώματα:

α) Ο άνω κρητιδικός (Σκλαβούνος, 1981, Soldatos and Christofides, 1986) συγκινητατικός γρανίτης της Σκαλωτής που παρουσιάζει διαφοροποιημένη βελονοειδή στην ορυκτολογική του σύσταση και τον ιστό του (Baker, 1989). Καλύπτει πλέον των 400 Km<sup>2</sup>, στο ΒΑ

1. Στρωματογραφική στήλη της ευρύτερης περιοχής του Φαλακρού όρους (Chatzirapanagis, 1989)



- A ενότητα γνευσίων
- B ενότητα lithολογικών εναλλαγών
- Γ ενότητα μαρμάρων
- Δ ιζηματα του Τριτογενούς και Τεταρτογενούς
- Ε μαγματικά πετρώματα

#### ΣΥΜΒΟΛΙΣΜΟΣ

- Δ, Δ, Δ Σκουρόχρωμοι μοσχοβιτικοί γνεύσιους με παύση επαφής και αλληλεπίδραση
- Παράλληλα αλληλεπίδραση λιθοειδών θύμων και σφαιροειδών του Δ. Πιλοσίων
- Σειρά οφθαλμογενεσίων Φαλακρού
- Σειρά οφθαλμογενεσίων Φαλακρού
- Σειρά οφθαλμογενεσίων Φαλακρού
- Σειρά εναλλαγών σχιστολίθων-μαρμάρων-γνευσίων
- Σειρά εναλλαγών σχιστολίθων-μαρμάρων-γνευσίων με κατά θέσεις παρεμβολές αμφιβολιτών
- Σειρά εναλλαγών σχιστολίθων-μαρμάρων-γνευσίων με παρεμβολές σερπεντινιτών και σφαιρολιθών
- Λευκοκρατικοί μοσχοβιτικοί γνεύσιους και οφθαλμογενεσίων
- Εκδομοσχοβιτικά γνεύσιους
- Μιγματίτες
- Γρανίτες γρανιτοειδείς
- Ανθεσιπτιτικοί άσβεστοι αλκαλικοί





τμήμα της περιοχής.

β) Οι ολιγόκαινικοί υστεροκίνηματικοί γρανοδιορίτες του Πανοράματος και του Γρανίτη.

Γ. Νεότερα ιζήματα:

Αντιπροσωπεύονται από λιμνοχερσαία ιζήματα του Ανω Πλειόκαινου - Μέσο Πλειστόκαινου και από τις ποτάμιες αποθέσεις του Ανω Πλειστόκαινου - Ολόκαινου.

**ΜΕΤΑΜΟΡΦΩΣΗ - ΤΕΚΤΟΝΙΚΗ**

Η Δυτική Ροδόπη, στην οποία συμπεριλαμβάνεται και η υπό εξέταση περιοχή, συμμετείχε σύμφωνα με τους Mposkos (1989, 1991) και Mposkos et al. (1989) σ' ένα μεταμορφικό κύκλο με ευδιάκριτα τα διαδοχικά στάδια μεταμόρφωσης υψηλών πιέσεων (εκλογιτικού τύπου), μεσαίων πιέσεων (τύπου Barrow) και χαμηλών πιέσεων (ανάδρομη πρασινοσχιστολιθικής φάσης). Η όλη τεκτονομεταμορφική εξέλιξη της Δ.Ροδόπης λαμβάνει χώρα από το Ανω Κρητιδικό μέχρι το Ολιγόκαινο (Liati, 1986).

Τα πετρώματα της ευρύτερης περιοχής του όρους Φαλακρού χαρακτηρίζονται από έντονη πτυχωσιγενή και ρηξιγενή τεκτονική. Αναγνωρίστηκαν τουλάχιστον τρία συστήματα πτυχών, που το κάθε ένα από αυτά αποτελεί ξεχωριστή πτυχογόνο φάση και συνοδεύεται ή όχι από μεταμόρφωση, και τρία συστήματα ρηγματών, (σχ.4).

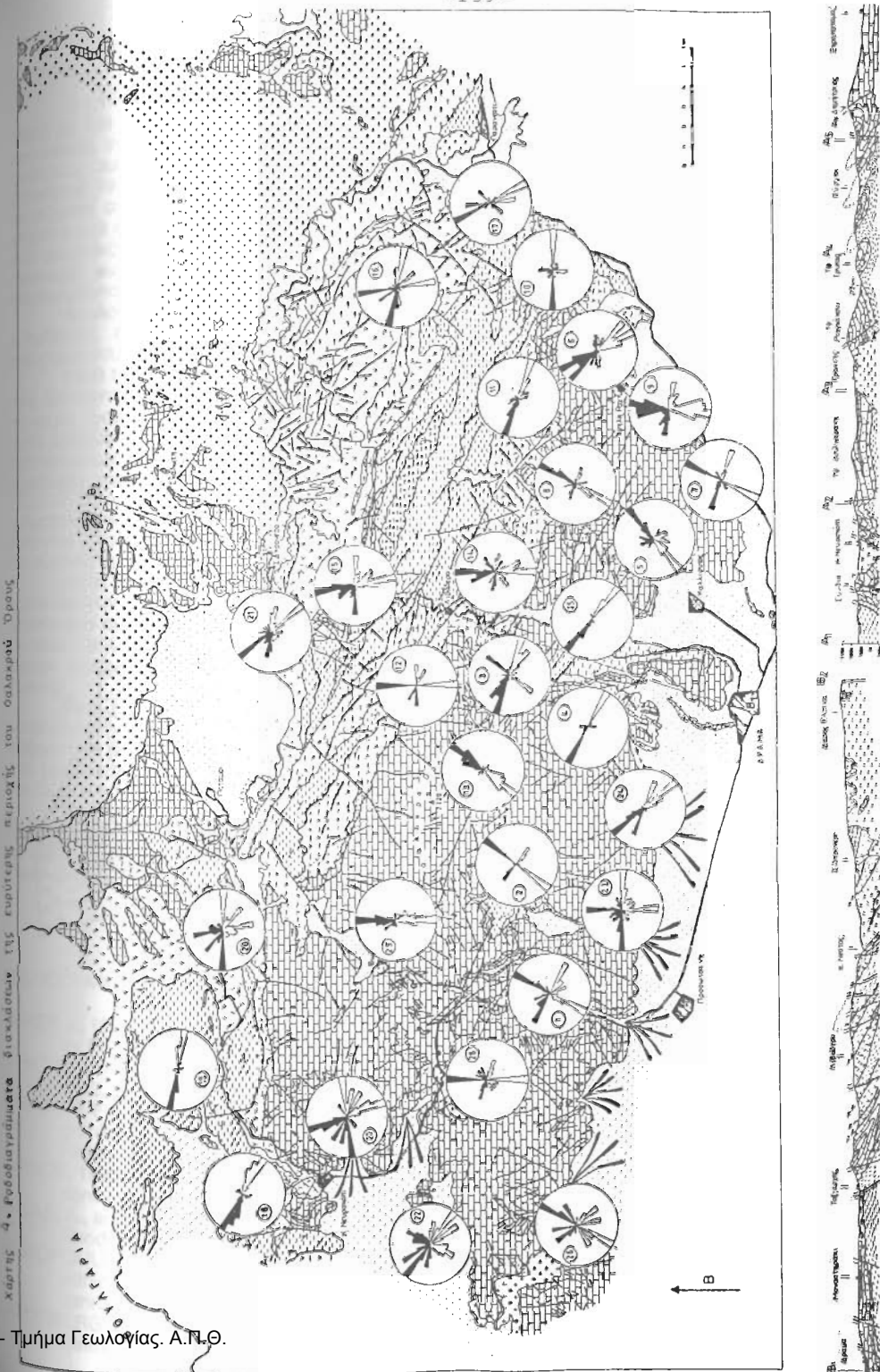
Η πρώτη πτυχογόνος φάση (Φ1), που είναι η παλαιότερη, αντιπροσωπεύεται από λιγοστές Β1 κλειστές πτυχές που έχουν χαρακτήρα υπολειμματικό. Τέτοιες πτυχές που παρατηρήθηκαν στους γνεύσιους του υπόβαθρου και στη σειρά των ταινιωτών σιπολινικών μαρμάρων (φωτ. 1) της περιοχής Φαλακρού καταγράφονται και από τους Papanikolaou and Panagoroulas (1981) στην περιοχή των ορέων Λεκάνης και τους Tsompros et al (1989), Peterek and Majer (1989) στη Θάσο. Η Φ1 πτυχώνει την S<sub>0</sub> ιζηματογενή επιφάνεια ή μια παλαιότερη επιφάνεια σχιστότητας και συνδέεται πιθανώς με τα τελευταία στάδια της μεταμόρφωσης υψηλών πιέσεων/χαμηλών θερμοκρασιών που παρατηρήθηκε σ' ολόκληρη τη Ροδόπη (Liati, 1986, Mposkos, 1989).

Η δεύτερη (Φ2) που είναι η κύρια παραμορφωτική φάση και έχει περιοχική εξάπλωση αποτελείται από πλήθος ισοκλινών πτυχών κάμψης και ολισθήσης που πτυχώνουν τις Β1 πτυχές (φωτ. 2,3,4). Οι πτυχές παρουσιάζουν τρικλινή συμμετρία με Β2 αξονες που έχουν κατά κανόνα ΒΑ-ΝΔ διεύθυνση (χάρτ.3). Η πτύχωση είναι μη ομοαξονική με μεγίστη συνιστώσα κατά τον άξονα των Χ (Kilias and Mountrakis, 1989) και αριστερόστροφη στρέψη προτεκτονικών και συντεκτονικών ορυκτών δημιουργώντας σ-τύπου πορφυροκλάστες (φωτ.5) και snowball δομές. Κατά την εξέλιξη της Φ2, στα σκέλη των ισοκλινών Β2 πτυχών δημιουργούνται τοπικά δευτερεύουσες S-Z τύπου Β2' πτυχές σύρσεως. Οι πτυχές αυτές έδωσαν τη δυνατότητα ν' αναγνωριστούν στην ύπαιθρο ορθές ή ανεστραμμένες Β2 πτυχές ακόμη και σε περιπτώσεις όπου φαίνεται μόνο ένα τμήμα των τελευταίων. Σε πολλές θέσεις της υπό εξέταση περιοχής παρατηρήθηκε πολλαπλασιασμός του αρχικού πάχους των πετρωμάτων, αποτέλεσμα των αλληπαλλήλων πτυχών που συνοδεύονται από θραύση και ολισθήση του πετρώματος κατά μήκος των αξονικών επιπέδων των πτυχών (transposition). Η ολισθήση αυτή μπορεί να κυμαίνεται από λίγα εκατοστά του μέτρου μέχρι μερικά μέτρα, με αποτέλεσμα ένας αρχικά ενιαίος λιθολογικός ορίζοντας να αποκόπεται και να σχηματίζει περισσότερους πάγκους που φαίνονται να εναλλάσσονται μεταξύ τους (φωτ. 6).

Τα φυλλώδη και πρισματικά ορυκτά προσανατολίζονται παράλληλα προς τις αξονικές επιφάνειες των Β2 πτυχών δημιουργώντας δ<sub>2</sub> ορυκτολογική γράμμωση και έντονη S<sub>2</sub> σχιστότητα που χαρακτηρίζει όλα τα πετρώματα της περιοχής.

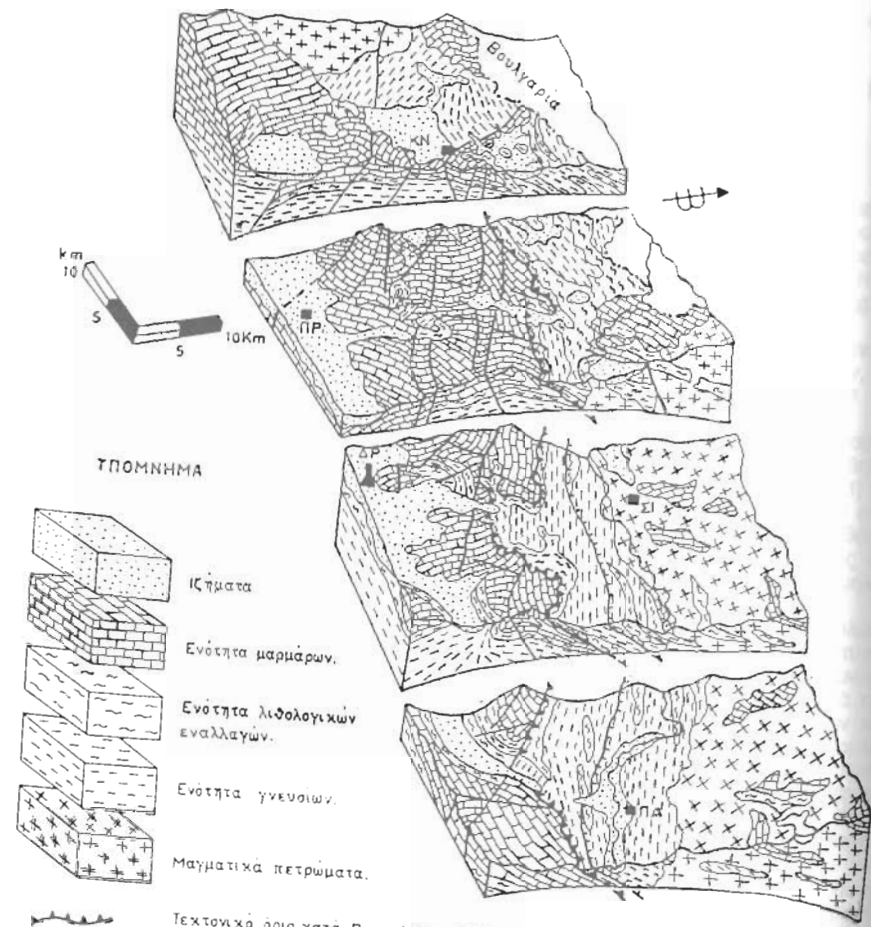
Στην εξέλιξη της Φ2 πλαστικής παραμόρφωσης, η οποία συνδέεται με τη μεταμόρφωση τύπου Barrow, επέρχεται σταδιακή ανύψωση των πετρωμάτων που συνοδεύεται από τοπικές αναστροφές των γεωλογικών σειρών, με επιπτώσεις τύπου P<sub>1</sub> ρήγματα και S-C τύπου μυλωνίτες (φωτ. 8). Ταυτόχρονα υψηλά μεταμορφωμένα πετρώματα επωθούνται σε πετρώματα χαμηλότερου βαθμού μεταμόρφωσης δημιουργώντας έτσι στον ευρύτερο χώρο της Δ.Ροδόπης δύο τεκτονικές ενότητες (Papanikolaou, 1984): Την κατώτερη τεκτονική ενότητα, η οποία καταλαμβάνει το ΝΝΔ τμήμα της Δ.Ροδόπης και χαρακτηρίζεται από μεταμόρφωση ανώτερης πρασινοσχιστολιθικής φάσης και την ανώτερη τεκτονική ενότητα η οποία καταλαμβάνει το ΒΒΑ τμήμα και χαρακτηρίζεται από μεταμόρφωση μέσης μέχρι ανώτερης αμφιβολιτικής φάσης (Mposkos, 1989).

Βάσει των καθαρά λιθολογικών κριτηρίων, το όριο μεταξύ των δύο τεκτονικών ενότητων βρίσκεται κατά μήκος της νοητής γραμμής Κ.Νευροκοπίου-Πτελέας-Ξάνθης και συμπίπτει με το όριο Papanikolaou (1984). Βάσει όμως των κριτηρίων του βαθμού μεταμόρφωσης το όριο αυτό βρίσκεται ακόμη βορειότερα (νότια του ποταμού Νέστου), όπως το καθορίζει ο Mposkos (1989) (σχ.2).



Γραφική Βασική "Θεόφραστος" - Τμήμα Γεωλογίας, Α.Π.Θ.

### 2. Γεωτεκτονικό σκαρίφημα περιοχής του Φαλακρού Όρους.



ΔΡ=Δράμα ΚΝ=Κάτω Νευροκόπι ΠΡ=Προσοτσάνη  
 ΣΙ=Σιδηρόνερο ΠΑ=Παρανέστι

Η τρίτη παραμορφωτική φάση (Φ3), που αρχίζει και το Ολιγόκαινο (Kilias and Mountrakis, 1989) με ένα γενικό εφελκυσμό της Δυτικής Ροδόπης και ταυτόχρονη ταχεία ανύψωση των δύο τεκτονικών ενότητων, αντιπροσωπεύεται σε περιοχική κλίμακα από τεράστια σύγκλινα και σπινθηροειδή, των οποίων οι άξονες είναι σχεδόν οριζόντιοι και έχουν διεύθυνση περίπου 120° (Kronberg, 1969). Σε ορισμένες θέσεις παρατηρήθηκαν δομές "boundinage" όπου τα σκληρότερα πετρώματα αποκόπτονται και εμφανίζονται σε σχήμα κομπολογιού (φωτ. 7). Σε μεσοσκοπική κλίμακα από ένα σύστημα ανοιχτών πτυχών κάμψης (B<sub>2</sub>) με διεύθυνση αξόνων 120° (φωτ. 9), ενώ στο μικροσκόπιο παρατηρήθηκαν έντονη πολλαπλή μικροπτυχοειδής S<sub>3</sub> σχιστότητα (crenulation cleavage), φωτ. 10, και ένα σύστημα ρηγματοειδούς σχιστότητας (fracture cleavage). Συχνά από δευτερεύοντα ορυκτά όπως χαλαζίας, ασβεστίτης, χλωρίτης και μεταλλικά ορυκτά.

Ακολουθεί διάβρωση των πετρωμάτων και γενική πανεπιπέδωση του χώρου της Δ.Ροδόπης, έτσι που κατά το Κάτω Μειόκαινο αυτή ν' αποτελεί μια ενιαία χερσαία ζώνη με ανάγλυφο που δεν ξεπερνά τα 200-300μ. (Ψιλοβίκος και Βαβλιάκος, 1982).

Κατά το Μέσο-Ανω Μειόκαινο η Σερβομακεδονική μάζα κινείται προς τα ΒΑ και επωθείται στις δύο τεκτονικές ενότητες της Δυτικής Ροδόπης. Το μέτωπο της επώθησης αυτής φθάνει μέχρι τη νοτιή γραμμή Αγκίστριου-Πανοράματος-Αλιστράτης-Στενών Αγγίτη-Θάσου (σχ. 3α). Η αποψη αυτή ενισχύεται από τα εξής στοιχεία: α) Υπολείμματα της Σερβομακεδονικής μάζας που είναι έντονα μυλωνιτωμένα υπέρκεινται ασύμφωνα των πετρωμάτων της Δ.Ροδόπης κοντά στο δυτικό περιβώριο της ταφρολεκάνης της Δράμας (Αλιστράτη-Στενά Αγγίτη). Τα πρώτα μολασσικά ιζήματα (λατυποκροκαλοπαγή του Ανω Μειόκαινου) της ταφρολεκάνης Σερρών και του ΝΔ τμήματος της ταφρολεκάνης Δράμας προέρχονται από πετρώματα της Σερβομακεδονικής (ενότητα Κερδυλίων), ενώ τα κροκαλοπαγή βάσης του Κάτω Πλειόκαινου προέρχονται από πετρώματα της Δ.Ροδόπης.

Μετά την επώθηση ακολουθεί εφελκυσμός και γενική διάρρηξη με ένα διαδικό σύστημα κατακόρυφων P<sub>2</sub> ρηγμάτων (σχ. 3β) που έχουν διευθύνσεις 50° και 120°. Η σχετική κίνηση των μεγαδομών αυτών που είναι της τάξης των 5.000-6.000 μέτρων (Προεδρου, 1983, Ψιλοβίκος and Syrides, 1984) δημιουργεί τις τεκτονικές εξάρσεις (Horst) του Φαλακρού, Μενοίκιου, Παγγαίου, Ορέων Λεκάνης, Θάσου και τα τεκτονικά βυθίσματα (Grabben) Σερρών, Δράμας, Καβάλας-Πρίνου.

Στην ευρύτερη περιοχή του όρους Φαλακρού το διαδικό σύστημα των P<sub>2</sub> ρηγμάτων μεταπτώσεων αποτυπώθηκε σ' όλα τα πετρώματα, με μεγαλύτερη δε ένταση στα λευκά ασβεστίτικα μάρμαρα της σειράς Φαλακρού. Οι κύριες αυτές ρηξιγενείς δομές συνοδεύονται από μικρότερες δομές (διακλάσεις και ρωγμές) που προσανατολίζονται σχεδόν πάντα 50° και 120° (χαρτ. 4).

Η νεότερη τεκτονική στην περιοχή αναγνωρίζεται από ένα σύστημα P<sub>3</sub> ρηγμάτων και διακλάσεων με διεύθυνση Β-Ν που έχουν χαρακτήρα τοπικό και επηρεάζουν τόσο τα μεταμορφωμένα πετρώματα όσο και τις υφαλίμνες και χερσαίες αποθέσεις των λεκανών του Ανω Πλειόκαινου - Μέσου Πλειστόκαινου (χαρτ. 4).

### ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

BAKER J., 1989: Preliminary notes on the granitoids and related rocks of the Drama region. Report for EEC-IGME, project MAIM - 0049 - GR,38 p.  
 CHATZIPANAGIS, I., 1989: Geology and Stratigraphy of Falakro mountain area. Geol.Rhodopica, vol.2, 89-99.  
 GEROUKI, F., BAKER, J.H., TARNEY, J. and KALOGEROPOULOS, S., 1989: The Tertiary granitoids of W.Rhodope, N.Greece, Some preliminary geochemical results. Abstract, 2nd Hellenic Bulgarian Symposium. Thessaloniki 1989.  
 IVANOV, 1988: A percú general sur l' evolution geologique, et structurale du massif des Rhodopes dans le cadre des Balkanides. Bull. Soc.Geol. France 8/2, 227-240.  
 KILIAS, A., and MOUNTRAKIS, D., 1989: Kinematics of the crystalline sequences in the Western Rhodope. Geol.Rhodopica, vol.2, 100-116.  
 KOTOPOULI, C.N. and PE-PIPER, G., 1989: Geochemical characteristics of felsic intrusive rocks within the Hellenic Rhodope. A comparative study and petrogenetic implications. Neues Jahrb.Mineral.Abh.161, 2.141-169.  
 KRONBERG, P., MEYER, W., PILGER, A., 1970: Geologie der Rila-Rhodope-Masse zwischen Pirin und Vostok (Nord-Griechenland). Geol.Jb.Berl., 88, 133-179.

zone, near Xanthi (N.Greece). Petrology, geochemistry, geochronology. Dissertation Techn. Univ. Braunschweig, 186pp.

MPOSKOS, E., 1989: Post-eclogitic high-T metamorphism accompanying decompression of the Upper Tectonic Unit of Rhodope as defined in pelitic gneisses and schists. Abstract. 2nd Hellenic-bulgarian Symposium, Thessaloniki 1989.

MPOSKOS, E., LIATI, A., KATAGAS, C., ARVANITIDES, N., 1989: Petrology of the metamorphic rocks of W. Rhodope, Drama area, N. Greece. Geol. Rhodopita vol.2, 127-142.

PAPANIKOLAOU, D and PANAGOPOULOS, A., 1981: On the structural style of Southern Rhodope, Greece. Geol. Balcanica, 11:3, 13-22.

PAPANIKOLAOU, D., 1984: Correlation of Prevariscan and Variscan events of the Alpine-Mediterranean mountain belt. IGCP project No 5, Fieldmeeting in Greece, 17-23 Sept. 1984, p.62.

PETEREK, A. and MAJER, M., 1989: Deformation and metamorphism in the crystalline complex of Thassos (North Greece). A short outline. Πρακτ. Δελτ. Ελλ. Γεωλ. Εταιρ., 23:1, 63-74.

ΠΡΟΕΔΡΟΥ, Π., 1983: Σχηματισμός ανθράκων στην τάφρο του Νέστου. Δελτ. Ελλ. Γεωλ. Εταιρίας, 16, 64-72.

PSILOVNIKOS, A., SYRIDES, G., 1984: Neogene and Quaternary palaeoenvironments in the Northern Aegean area. Ann. Geol. Pays Hellen., 32, 105-114.

ΣΚΛΑΒΟΥΝΟΣ, Σ., 1981: Ο γρανίτης του Παρανεστίου. Ορυκτολογία και Πετρολογία. Διδ. Διατριβή Παν/μίου Θεσ/νίκης, σ.175.

SOLDATOS, I. and CHRISTOFIDES, G., 1986: Rb-Sr geochronology and origin of the Elatia pluton, Central Rhodope, North Greece. Geol. Balcanica, 16, 15-23.

TSOMPOS, P., EPITROPOU, N., ZACHOS, S., DIMADIS, E., 1989: Recent geologic and tectonic results on Island Thasos and the prospects of locating new Pb-Zn-Fe-Mn-Au mineralization. Δελτ. Ελλ. Γεωλ. Εταιρ., 23:1, 75-88.

ΨΙΛΟΒΙΚΟΣ, Α. και ΒΑΒΛΙΑΚΗΣ, Ε., 1982: Το πρόβλημα των επιφανειών επιπέδωσης στο χώρο της Σερβομακεδονικής μάζας και της Ρίλα-Ροδόπης. Δελτ. Ελλ. Γεωλ. Εταιρ., 16, 182-195

Επεξήγηση φωτογραφιών πίνακα

- Φωτ. 1: Επαναπτυχωμένη Β<sub>1</sub> ισοκλινής πτυχή χαλαζιτικού υλικού (μαύρο) που εναλλάσσεται με ανθρακικό υλικό (λευκό). Το δείγμα προέρχεται από οριζόντα ταινιωτά-σιπολιτικών μαρμάρων της β-σειράς των εναλλαγών της περιοχής Λιβαδερού Δράμας.
- Φωτ. 2: Μεσοσκοπική ισοκλινής Β<sub>2</sub> ισοκλινής πτυχή σε γνεύσιο του υποβαθρου. Περιοχή Τσιπιρίν Πύργων Δράμας.
- Φωτ. 3: Μεσοσκοπική ισοκλινής πτυχή σε μιγματίτες της γ-σειράς των εναλλαγών. Περιοχή Φλαμουριές Νέστου.
- Φωτ. 4: Μακροσκοπική Β<sub>2</sub> ισοκλινής πτυχή με αναστροφή των γεωλογικών σχηματισμών. Ο πυρήνας της πτυχής αποτελείται από ταινιωτά-σιπολιτικά μαρμάρια (TM), η ενδιάμεση ζώνη από πετρώματα της α-σειράς των εναλλαγών (EN) και η εξωτερική ζώνη από ορθογνεύσιους του υπόβαθρου (GN). Περιοχή Μαυροκορδατού Δράμας.
- Φωτ. 5: α-τύπου προφφυροκλάστης αστρίου σε γνεύσιο της γ-σειράς των λιθολογικών εναλλαγών. Περιοχή Κριθαρά Κ.Νευροκοπίου.
- Φωτ. 6: Δομή απόσπασης και μεταφοράς (transposition) πάγκου μαρμάρου της α-σειράς των εναλλαγών στην περιοχή Ταξιαρχών Δράμας. Ο αρχικά ενιαίος πάγκος μαρμάρου αποτελεί έξι διαφορετικούς οριζόντες που εναλλάσσονται με σχιστόλιθους.
- Φωτ. 7: Δομή "boudinage" χαλαζιτικού οριζόντα μέσα σε ταινιωτά-σιπολιτικά μαρμάρια της περιοχής 20<sup>ο</sup> χλμ της οδού Δράμας-Κ.Νευροκοπίου.
- Φωτ. 8: Μικροσκοπική φωτογραφία S-C τύπου μιλωνίτη σε γνεύσιο της γ-σειράς των εναλλαγών της περιοχής Νέστου. //Nicolis.
- Φωτ. 9: Μεσοσκοπική Β<sub>3</sub> ανοιχτή πτυχή καμψης σε ταινιωτά-σιπολιτικά μαρμάρια της περιοχής Λιβαδερού Δράμας.
- Φωτ. 10: Δομή μικροπολυπτυχοειδούς σχιστότητας (crenulation cleavage) που δημιουργεί εγκάρσια S<sub>3</sub> σχιστότητα ολισθήσης σε σχιστόλιθο της περιοχής Πολυνερίου. Φωτογραφία μικροσκοπίου. //Nicolis.

Πιν. 1. Τεκτονικές δομές της ευρύτερης περιοχής του όρους Οθλιακού

