

**ΜΑΡΙΟΛΑΚΟΣ Η., ΦΟΥΝΤΟΥΛΗΣ Ι., ΣΙΔΕΡΗΣ Χ., ΧΑΤΟΥΠΗΣ Θ. (2001).** Μορφονεοτεκτονική δομή του όρους Πάρνηθα Αττικής *Πρακτικά 9<sup>ου</sup> Συνέδριου Ελληνικής Γεωλογικής Εταιρείας,, Δελτίο Ελλην Γεωλ. Ετ., τ. XXXIV/1* σελ. 183-190.

## ΜΟΡΦΟΝΕΟΤΕΚΤΟΝΙΚΗ ΔΟΜΗ ΤΟΥ ΟΡΟΥΣ ΠΑΡΝΗΘΑ ΑΤΤΙΚΗΣ<sup>1</sup>

I. MARIOLAKOS<sup>1</sup>, I. FOUNTOULIS<sup>1</sup>, CH. SIDERIS<sup>1</sup>, TH. CHATOUPIS<sup>1</sup>

### ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Η μορφονεοτεκτονική μελέτη της Πάρνηθας δίνεται από τις επιφάνειες επιπέδωσης των ανθρακικών της ανωκρητιδικής επίκλυσης, και των νεογενών λιμναίων ιζημάτων, οι οποίες παρουσιάζουν τα μεγαλύτερα απόλυτα υψόμετρα στη κεντροδυτική περιοχή του όρους, όπου και ο επιφανειακός υδροκρίτης Βοιωτικού Ασωπού και Γιαννούλα – Σαρανταπόταμου, με σταδιακή μείωση βόρεια προς τα ΒΒΔ και νότια προς νότο. Στη πρώτη εντύπωση μιας μεγαλο-αντικλινικής δομής ήρθε να προστεθεί αρχικά ο τεκτονικός ιστός των πλαστικών δομών των ιζημάτων της επίκλυσης, με τις ισοκλινείς και κλειστές πτυχές με διεύθυνση αξόνων Β-Ν έως ΒΑ-ΝΔ να βυθίζονται βόρεια της κεντρικής περιοχής (Σταυρός – Βουνό Φυλής) προς βορρά και νότια προς νότο, επηρεασμένες από μια νεότερη φάση με ανοιχτές πτυχές ΔΒΔ-ΑΝΑ. Η κατασκευή στην συνέχεια του υπεδαφικού χάρτη της Άνω Κρητιδικής επίκλυσης (ασυμφωνίας που λειτουργεί ως κατεξοχήν επιφάνεια τεκτονικής αποκόλλησης), τεκμηρίωσε την παρουσία της μεταλπικής μεγαλο-αντικλινικής δομής διεύθυνσης ΔΒΔ-ΑΝΑ, η οποία σε συνδυασμό με τις επιμέρους περιστρέψεις των μικροτεμαχών γύρω από οριζόντιο άξονα παράλληλης διεύθυνσης, πιστοποιεί τη σύνθετη ενεργή νεοτεκτονική δομή της Πάρνηθας.

### ABSTRACT

The morphoneotectonic study of the Parnis' mountain showed that the higher planation surfaces lay at the central area of the eastern Parnis, while the rest of them lay lower towards the north, south and west, giving the impression of a mega-anticlinal structure, in accordance to the east-west trending water divide of the mountain. In addition, the open folds of the L.Cretaceous carbonates with axes trending E-W, appear to have folded the older isoclinal or closed folds whose axes plunge northwards or southwards respectively. The contour-map of the contact between the L.Cretaceous carbonates and the underlying formations (originally an unconformity, but now only observed as a thrust surface) reveals that this contact is curved in a mega-anticline shape, with an axis trending approximately E-W, and plunging westwards. Thus, we conclude that Parnis Mt. is a complicated morphoneotectonic structure due to a long term active brittle-ductile deformation, expressed as a mega-anticline of an E-W axis with active fault zones with respective strike.

**ΛΕΞΕΙΣ ΚΛΕΙΔΙΑ:** Νεοτεκτονική, μορφονεοτεκτονική, Πάρνηθα, υπεδαφικός χάρτης, ρηξιτεμάχη, περιστροφή, ανωκρητιδική επίκλυση, πλαστική παραμόρφωση.

**KEY WORDS:** neotectonic, morphoneotectonic, Parnis, strike contour map, fault-blocks, rotation, Late Cretaceous transgression, ductile deformation.

### 1. ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Ο Κιθαιρώνας, η Πάστρα και η Πάρνηθα αποτελούν μια ιδιόμορφη μορφοτεκτονική δομή στο χώρο της Αττικο-Βοιωτίας. Στα πλαίσια της κατανόησης αυτής της σύνθετης μορφοτεκτονικής δομής μελετήθηκε η Πάρνηθα. Αφορμή του προβληματισμού για την κατανόηση της παραμόρφωσης της Πάρνηθας κατά τη νεοτεκτονική περίοδο ήταν η ζωνώδης ανάπτυξη των ιζημάτων της ανωκρητιδικής επίκλυσης σε διεύθυνση ΒΑ-ΝΔ πάνω στον ορεινό όγκο.

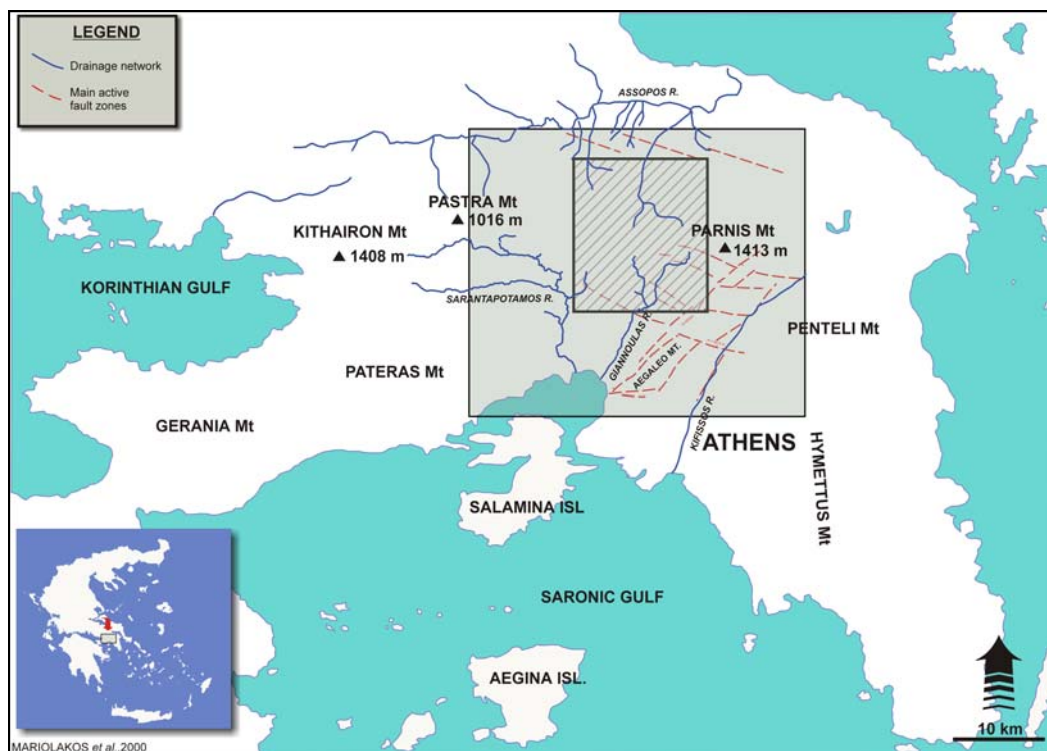
Η περιοχή μελέτης εντοπίζεται στο χώρο της δυτικής Πάρνηθας μεταξύ των περιθωριακών ζωνών του Θριάσιου πεδίου νότια, του Αυλώνα βόρεια, της Κορυφής ανατολικά και τις πόλγης των Σκουρτών δυτικά. Κύριο μορφολογικό χαρακτηριστικό αποτελεί ο επιφανειακός υδροκρίτης διεύθυνσης Α-Δ που ξεκινά ανατολικά από τη κορυφή της Πάρνηθας (1413 m) και καταλήγει, μέσω της λοφοσειράς Μουγουλιός-Σταυρός-Πάστρα (1016 m), στο όρος Κιθαιρώνα (1408 m) δυτικά, οριοθετώντας τα επιφανειακά νερά προς

<sup>1</sup> Morphoneotectonic structure of Parnis Mt. (Attica, Greece)

University of Athens, Faculty of Geology, Department of Dynamic Tectonic Applied Geology, Panepistimiopolis Zografou, 157 84, Athens, Greece

το Νότιο Ευβοϊκό (Βοιωτικός Ασωπός) και Σαρωνικό κόλπο (Σαρανταπόταμος – Γιαννούλας) αντίστοιχα (Εικ. 1).

Προκειμένου να κατανοηθεί η μορφοτεκτονική δομή και εξέλιξη της Πάρνηθας κατά τη νεοτεκτονική περίοδο, μελετήθηκαν οι επιφάνειες επιπέδωσης, το υδρογραφικό δίκτυο και η παραμόρφωση του αλπικού τεκτονικού ιστού.



Εικ.1: Η στενή και η ευρύτερη περιοχή της έρευνας.  
Fig.1: Location map of the study area.

Η μεθοδολογία που ακολουθήθηκε στηρίχτηκε : **α)** στη χαρτογράφηση και μελέτη του υδρογραφικού δικτύου εντοπισμό θέσεων έντονης κατά βάθος διάβρωσης, επιφανειών επιπέδωσης και μορφολογικών ασυνεχειών με βάση τους τοπογραφικούς χάρτες της ΓΥΣ κλίμακας 1:50.000, **β)** στη καταγραφή δευτερογενών τεκτονικών και πρωτογενών δομών στην ύπαιθρο, όπως στοιχεία αξόνων πτυχών, ρηγμάτων και στρώσεις νεογενών ιζημάτων και **γ)** στην κατασκευή του υπεδαφικού τεκτονικού χάρτη της επαφής της Άνω Κρητιδικής επίκλυσης με το υπόβαθρο σε κλίμακα 1:50.000

## 2. ΛΙΘΟΣΤΡΩΜΑΤΟΓΡΑΦΙΑ – ΑΛΠΙΚΗ ΔΟΜΗ

Η περιοχή μελέτης δομείται ως επί το πλείστον από αλπικούς σχηματισμούς που εντάσσονται στην ενότητα της Ανατολικής Ελλάδας – Υποπελαγονικής, ενώ απαντούν ακόμη μικρές εμφανίσεις λιμναίων νεογενών ιζημάτων καθώς και χερσαία τεταρτογενή ιζήματα (KATSIKATSOS G. Et al., 1986, LEPSIUS R, 1893, DOUNAS A. 1971), (Εικ. 2).

Οι **αλπικοί σχηματισμοί** της περιοχής είναι, από τους αρχαιότερους προς τους νεότερους:

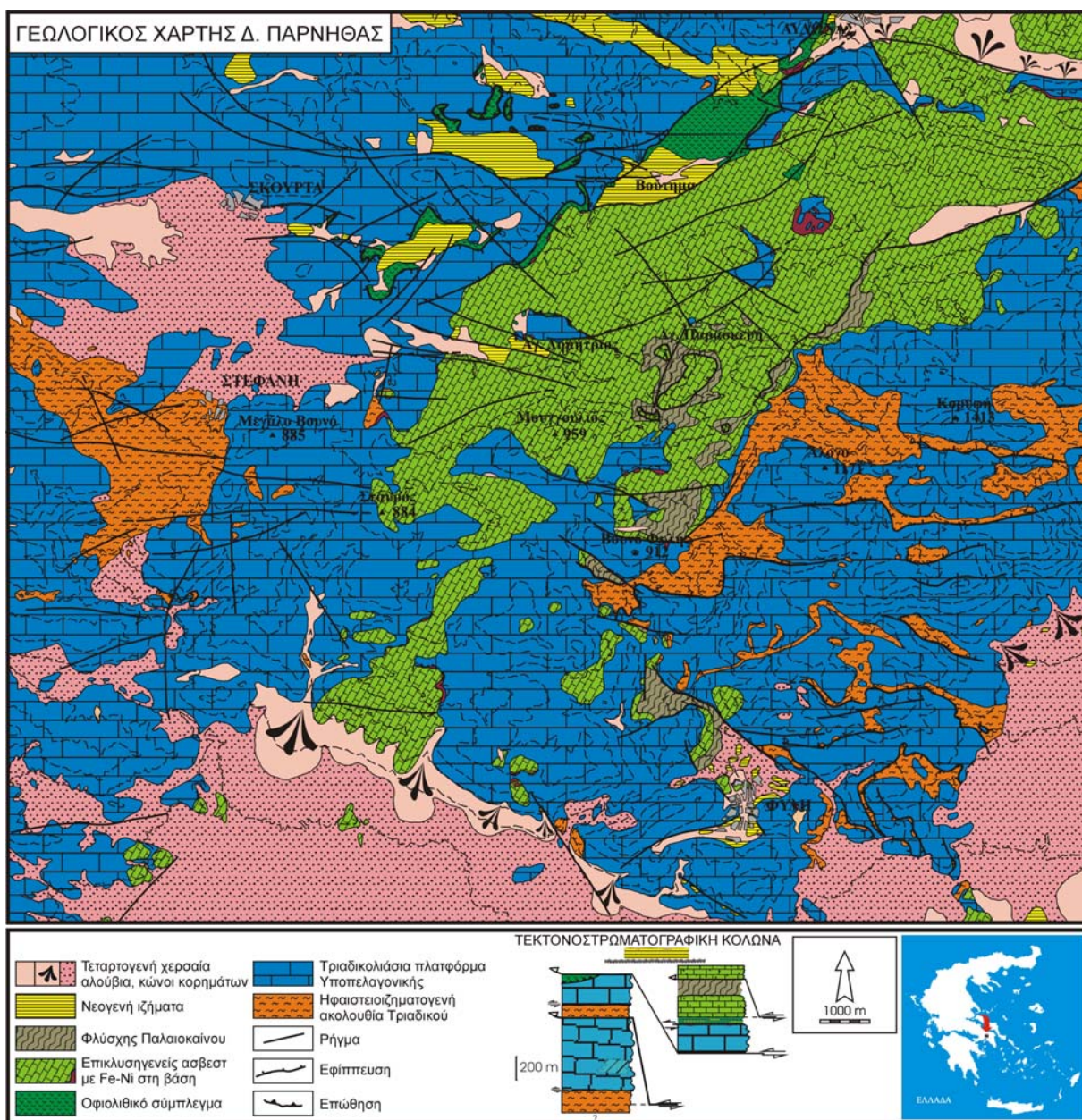
- Το ηφαιστειοϊζηματογενές σύμπλεγμα με ηλικία Κατώτερο - Μέσο Τριαδικό, που αποτελεί τη βάση της κολώνας της Υποπελαγονικής, δηλαδή τον αρχαιότερο σχηματισμό της Πάρνηθας. Περιλαμβάνει πηλίτες, ψαμμίτες και ηφαιστίτες (κερατοφύρες) καθώς και ολισθόλιθους μαύρων περμικών ασβεστόλιθων (ΣΙΔΕΡΗΣ, 1986).
- Ο παχύς νηριτικός ανθρακικός σχηματισμός με ηλικία Κάρνιο έως Μέσο Ιουρασικό, που υπέρκειται του συμπλέγματος με όριο τεκτονικής αποκόλλησης. Στη βάση του απαντούν ροδίζοντες ασβεστόλιθοι που εξελίσσονται σε ανοικτόχρωμους παχυστρωματώδεις και κατά θέσεις λατυποπαγείς.
- Πετρώματα του οφιολιθικού συμπλέγματος, με έντονο βαθμό εξαλλοίωσης (σερπεντινίωση) των υπερβασικών πετρωμάτων.
- οι επικλυσιογενείς ανοκρητιδικοί ασβεστόλιθοι της Ανατολικής Ελλάδας, μαργαϊκοί στη βάση σκουρόχρωμοι ρουδιστοφόροι στη συνέχεια με μεταβατικά προς το φλύσχη στα κορυφαία. Η βάση της επίκλυσης χαρακτηρίζεται από την παρουσία εμφανίσεων σιδηρονικελιούχων μεταλλευμάτων.
- Ο Παλαιοκαινικός φλύσχη, που ολοκληρώνει τον αλπικό κύκλο ιζηματογένεσης.



Οι μεταλλικοί σχηματισμοί αποτελούνται από:

- Τα λιμναία ιζήματα του Άνω Μειόκαινου – Πλειόκαινου (FREYBERG, B. V. 1951, METTOS, A. 1992), με εναλλαγές αργιλικών μαργών – ψαμμιτών και κροκαλοπαγών στην οροφή. Εντοπίζονται σε λεκάνες με διεύθυνση ΔΒΔ-ΑΝΑ και σε υψόμετρο που φτάνει τα 600 μέτρα (Άγιος Δημήτριος Σκούρτων).
- Τα χερσαία ως επί το πλείστον αδρομερή τεταρτογενή ιζήματα, που συνίσταται κυρίως από ποτάμιες αποθέσεις και κώνους κορημάτων, με αποκλειστική τροφοδοσία υλικού από τα αμεταμόρφωτα πετρώματα της Πάρνηθας.

Η σύνθετη δομή των αλπικών σχηματισμών έγινε σε δύο κύκλους: τον παλαιοαλπικό (Αν. Ιουρασικό – Κάτω Κρητιδικό) και τον αλπικό (Ηώκαινο). Και στους δύο κύκλους παρατηρούνται λεπιώσεις και πτυχώσεις. Η σημερινή γεωμετρία των λεπών του κλαστικού Τριαδικού (σχεδόν ευθεία γραμμή σε διεύθυνση Α-Δ), αντιστοιχεί σε δομές με μεγάλη κλίση, που έχουν πιθανόν επαναδραστηριοποιηθεί ως κανονικά ρήγματα.



**Εικ. 2: Γεωλογικός Χάρτης Δ. Πάρνηθας (από ΙΓΜΕ με συμπληρώσεις).  
Fig. 2: Geological map of W. Parnis Mt. (from IGME with modifications).**

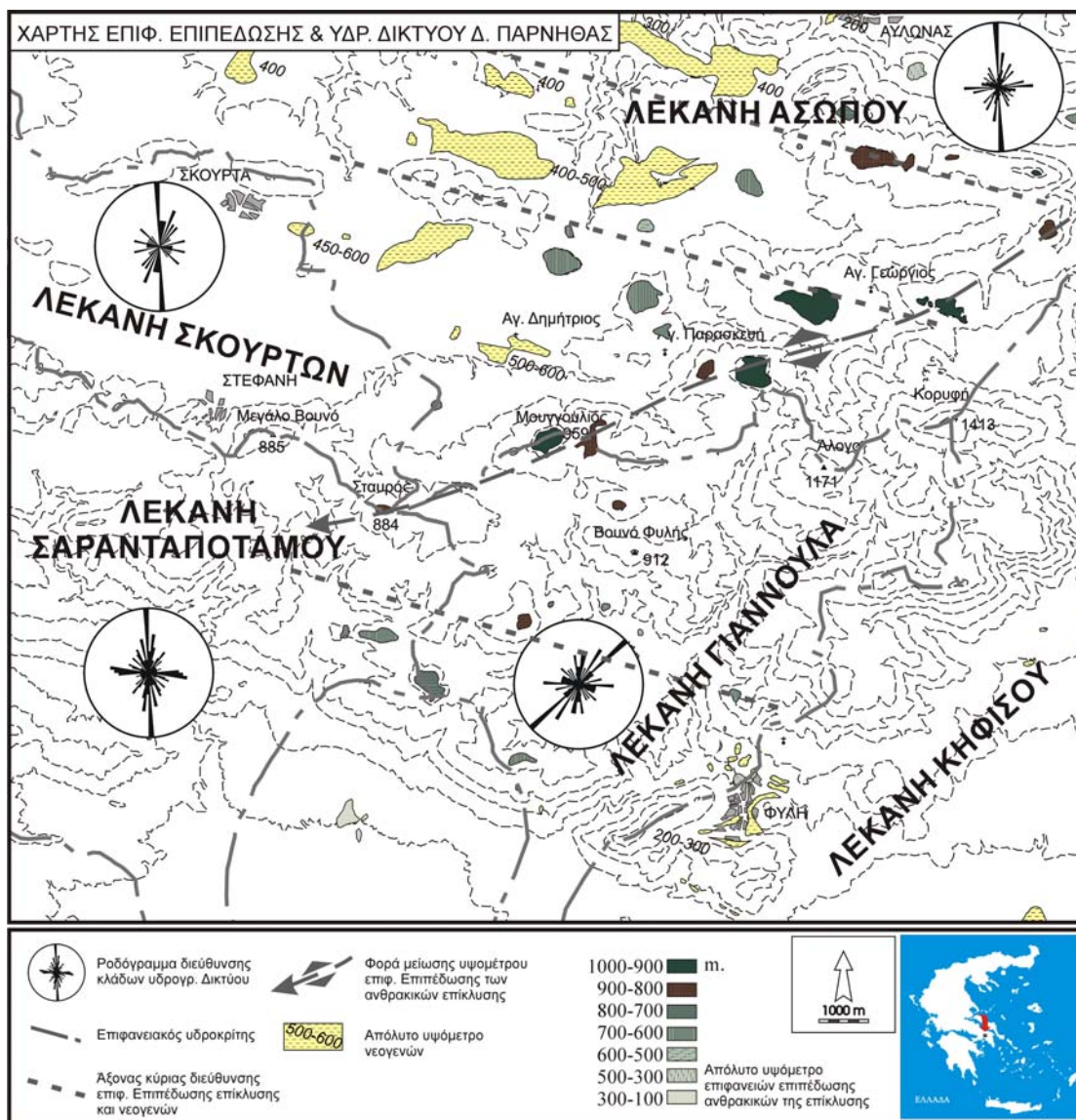


### 3. ΓΕΩΜΟΡΦΟΛΟΓΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ

Από τα γεωμορφολογικά χαρακτηριστικά, μελετήθηκαν το υδρογραφικό δίκτυο, η κατά βάθος διάβρωση και οι επιφάνειες επιπέδωσης που έχουν δημιουργηθεί στους ανωκρητιδικούς ασβεστόλιθους και τα νεογενή ιζήματα (Εικ. 3).

Το υδρογραφικό δίκτυο της ευρύτερης περιοχής αποτελείται από τον Σαρανταπόταμο δυτικά, τον Γιαννούλα νότια, τον Βοιωτικό Ασωπό βόρεια με την κλειστή καρστική λεκάνη των Σκούρτων και τον Κηφισό ανατολικά. Η κατασκευή ροδογραμμάτων συχνότητας διεύθυνσης των επιμέρους κλάδων, έδωσε μια σαφή εικόνα επιρροής του υδρογραφικού δικτύου από την νεοτεκτονική παραμόρφωση, όπως ο Σαρανταπόταμος και ο Ασωπός με κλάδους Β-Ν και Α-Δ, γεωμετρία παράλληλη και εγκάρσια στα ρήγματα της περιοχής. Ιδιαίτερη εμφανίζεται η περίπτωση του Γιαννούλα, όπου κυριαρχούν οι κλάδοι με διεύθυνση ΒΑ-ΝΔ έναντι των Α-Δ και Β-Ν, γεγονός που οφείλεται στην απότομη ανύψωση της Πάρνηθας στο ΒΑ τμήμα της λεκάνης.

Η έντονη κατά βάθος διάβρωση εντοπίζεται κυρίως εγκάρσια στις μεγάλες ρηξιγενείς ζώνες και συγκεκριμένα : α) νότια στη περιοχή του Θριάσιου πεδίου, από τον Γιαννούλα στα ανατολικά και τον Σαρανταπόταμο δυτικά, με διεύθυνση ροής ΒΒΑ-ΝΝΑ, β) βόρεια στους παραπόταμους του Βοιωτικού Ασωπού (Μαυρόρρεμα), στη περιοχή μεταξύ Αυλώνα – Βούτση με διεύθυνση ροής Β-Ν έως ΒΑ-ΝΔ και γ) ανατολικά στη περιοχή των Θρακομακεδώνων με διεύθυνση υδρογραφικού δικτύου ΒΔ-ΝΑ. Οι μεγάλες αυτές μορφολογικές δομές είναι αποτέλεσμα έντονων ανοδικών κινήσεων επιμέρους ρηξιτεμαχών που ελέγχονται κυρίως από τις μεγάλες περιθωριακές ρηξιγενείς ζώνες της Πάρνηθας.



Εικ. 3: Χάρτης επιφανειών επιπέδωσης και υδρογραφικού δικτύου Δ. Πάρνηθας.  
Fig.3: Map of planation surfaces and drainage network at W. Parnis Mt.

**Οι επιφάνειες επιπέδωσης** που έχουν δημιουργηθεί πάνω στους ανωκρητιδικούς ασβεστόλιθους παρουσιάζουν δύο κύρια χαρακτηριστικά: **α)** γενική διεύθυνση ανάπτυξης ΔΒΔ-ΑΝΑ (περιοχή Αυλώνα – Άλογο) κάθετα στη διεύθυνση εμφάνισης των ανθρακικών ΒΑ-ΝΔ και **β)** εμφάνιση των μεγαλύτερων υψομέτρων (800 – 1000 m) κατά μήκος νοητού άξονα διεύθυνσης ΔΝΔ-ΑΒΑ που διέρχεται από τις θέσεις Σταυρός – Μουγγουλιός – Αγ. Γεώργιος, με σταδιακή μείωση προς βορρά και νότο, προς τις περιοχές Βουναλάκι (300m) και Φυλή (300m) αντίστοιχα. Πρόκειται για χαρακτηριστικές μορφές που πρέπει να οφείλονται στην παραμόρφωση της προϋπάρχουσας αλπικής δομής διεύθυνσης ΒΑ-ΝΔ από την πρόσφατη νεοτεκτονική παραμόρφωση ΔΒΔ-ΑΝΑ.

Ανάλογη εμφανίζεται και η περίπτωση των επιφανειών επιπέδωσης των νεογενών ιζημάτων, όπως αποτυπώνεται από το απόλυτο υψόμετρο εμφάνισής τους. Τα μεγαλύτερα υψόμετρα εντοπίζονται στις θέσεις Σκούρτα και Άγ. Δημήτριος (500-600 m), κατά μήκος ευθείας ΔΒΔ-ΑΝΑ, ενώ παρατηρείται μια σταδιακή μείωση προς βορρά και νότο αντίστοιχα (δυτικά του Αυλώνα – Φυλή). Η ανάπτυξη των επιφανειών επιπέδωσης στα νεογενή, παρουσιάζει μια πιο σαφή απ' ότι προηγούμενα γεωμετρία, κυρίως στο βόρειο τμήμα, με ΔΒΔ-ΑΝΑ διεύθυνση ανάπτυξης, η οποία οφείλεται αποκλειστικά στην παρουσία των επιμέρους περιθωριακών ρηξιγενών ζωνών. Έχοντας λάβει υπόψη το μικρό απόλυτο υψόμετρο των νεογενών λεκανών κατά τη περίοδο ιζηματογένεσης στο Άνω Μειόκαινο – Πλειόκαινο (κοντά στο επίπεδο της θάλασσας), είναι χαρακτηριστική η μεγάλη ανύψωση που παρατηρείται κατά το Τεταρτογενές στον ορεινό όγκο της Πάρνηθας, κυρίως στη περιοχή μεταξύ Αγ. Δημητρίου και Θρακομακεδόνων, που αποτελεί νοητή ευθεία εμφάνισης των μεγαλύτερων απόλυτων υψομέτρων νεογενών ιζημάτων.

#### 4. ΝΕΟΤΕΚΤΟΝΙΚΗ ΔΟΜΗ

Ο ευρύτερος χώρος της Αττικής παρουσιάζει μία σύνθετη μεταλπική μορφοτεκτονική δομή, η οποία αποτελείται από τα εξής μεγάλα ρηξιτεμάχη 1<sup>ης</sup> τάξης: τα τεκτονικά κέρατα της Πάρνηθας, του Αιγάλω, του Υμηττού και της Πεντέλης και τα τεκτονικά βυθίσματα του Θριάσιου πεδίου και του λεκανοπέδιου των Αθηνών Μέσα σ' αυτές τις 1<sup>ης</sup> τάξης δομές απαντώνται 2<sup>ης</sup>, 3<sup>ης</sup> κλπ. μικρότερης τάξης βυθίσματα και κέρατα όπως για παράδειγμα το τεκτονικό βύθισμα της Φυλής.. Ολόκληρη η περιοχή επομένως είναι κατακερματισμένη σε πολλά ρηξιτεμάχη. Η γεωμετρία αυτών ρηξιτεμαχών είναι σύνθετη με επικρατούσες διευθύνσεις ΔΒΔ-ΑΝΑ και ΒΑ-ΝΔ.

Το σύνθετο νεοτεκτονικό καθεστώς επηρεάζει το σύνολο του παραπάνω αλπικού ιστού με τις ρηξιγενείς ζώνες πρώτης και δεύτερης τάξης, όσο και με τις πλαστικές δομές που εντοπίζονται στη μέσο-και μακροσκοπική κλίμακα.

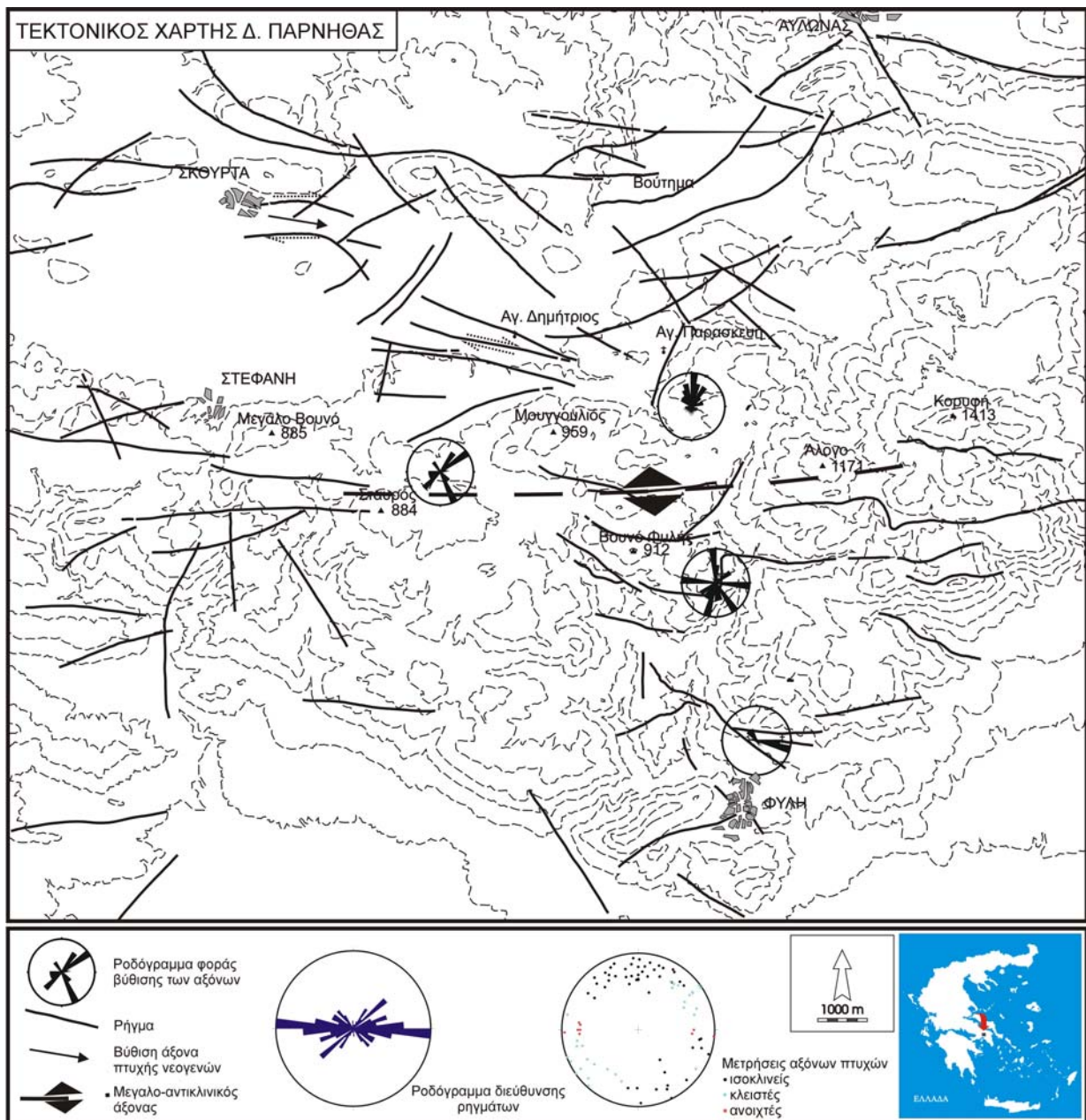
Όπως προαναφέρθηκε, ο αλπικός τεκτονικός ιστός χαρακτηρίζεται από τις λεπιώσεις και πτυχώσεις. Πιο συγκεκριμένα, στα ιζήματα της ανωκρητιδικής επίκλυσης απαντούν λεπιώσεις διεύθυνσης ΒΒΑ-ΝΝΔ έως ΒΑ-ΝΔ (περιοχή Ίσωμα), καθώς και κλειστές έως πολύ κλειστές πτυχές με διεύθυνση αξόνων Β-Ν έως ΒΑ-ΝΔ (**Εικ. 4**). Η βύθιση των αξόνων των πτυχών αυτών βόρεια της κορυφογραμμής Σταυρός – Βουνό Φυλής – Άλογο είναι προς βορρά (10° – 20°), ενώ νότια αυτής προς νότο. Η νοητή αυτή ευθεία ταυτίζεται με τον επιφανειακό υδροκρίτη στην θέση Σταυρός, ενώ κινούμενη ανατολικά βρίσκεται 2 με 3 χιλιόμετρα νοτιότερα. Οι μετρήσεις των κλειστών πτυχών στις θέσεις αυτές χαρακτηρίζεται από βυθίσεις αξόνων τόσο προς νότο, όσο και προς βορρά, με τιμές μικρότερες που κυμαίνονται από 0 έως 10 μοίρες. Η γεωμετρία των αξόνων και των λεπών στα ιζήματα της ανωκρητιδικής επίκλυσης είναι παρόμοια με την κατανομή των επιφανειών επιπέδωσης που αναπτύσσονται πάνω σε αυτά. Δηλαδή φαίνεται ότι αλπικός τεκτονικός ιστός έχει παραμορφωθεί μεταγενέστερα (νεοτεκτονική περίοδο) ώστε να προκληθεί αυτή η διαφοροποίηση στη βύθιση των αξόνων των πτυχών.

**Θραυσιγενείς δομές πρώτης τάξης** που οριοθετούν προς βορρά και προς νότο αντίστοιχα τον ορεινό όγκο της Πάρνηθας, αποτελούν οι ρηξιγενείς ζώνες **α) νότια στη περιοχή του Θριάσιου πεδίου**, απ' όπου και ο σεισμός της Αθήνας στις 7/9/1999 και **β) ΒΑ στη περιοχή του Αυλώνα**. Πρόκειται για ενεργές τεκτονικές δομές με χαρακτηριστική μορφολογική ασυνέχεια, Τεταρτογενείς κώνους κορημάτων και εγκάρσια έντονη κατά βάθος διάβρωση. Παρουσιάζουν την ίδια γεωμετρία ΔΒΔ-ΑΝΑ, με χαρακτηριστική κλιμακωτή (en-echelon) διάταξη και δεύτερης τάξης δομές διεύθυνσης Α-Δ.

Ανάλογης διεύθυνσης τεκτονικές δομές μικρότερης τάξης εντοπίζονται και στο εσωτερικό της Δυτικής Πάρνηθας (**Εικ. 4**), δημιουργώντας διαδοχικά μικρά τεκτονικά κέρατα και λεκάνες, στην πλειοψηφία των οποίων εντοπίζονται τα λιμναία νεογενή ιζήματα, αλλά και οι κύριες καρστικές δομές (πόλυη Σκούρτων – Στεφάνης).

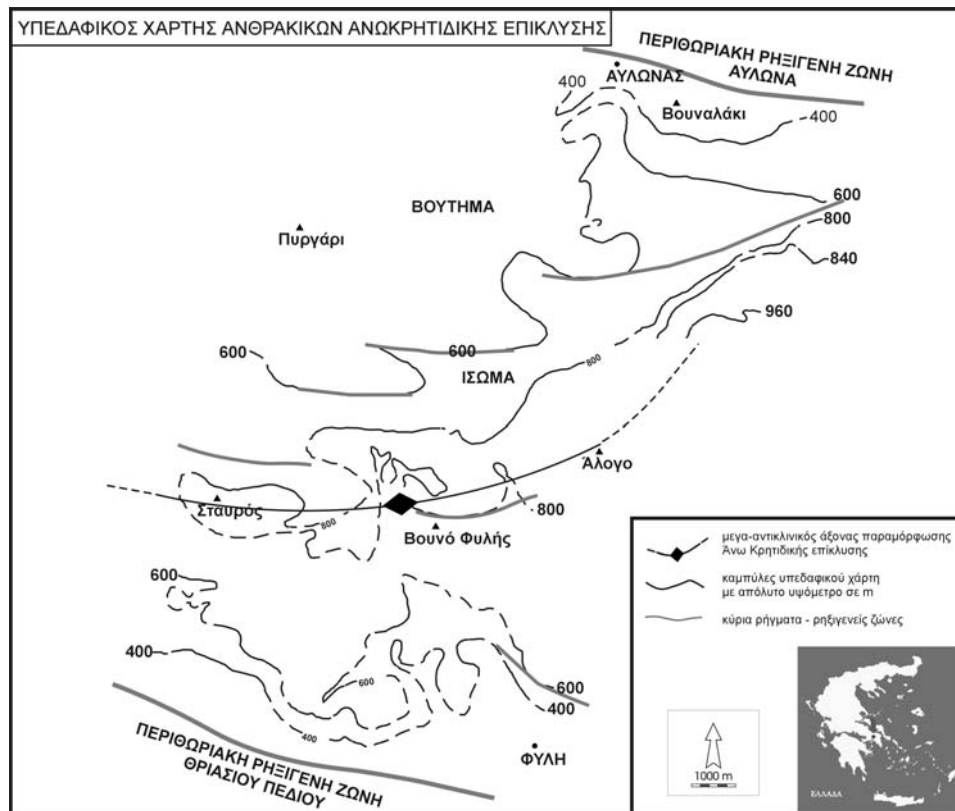
**Πλαστικού τύπου νεοτεκτονικές δομές** εντοπίστηκαν στα νεογενή ιζήματα σε μακροσκοπική κλίμακα, τυπικό παράδειγμα της οποίας αποτελεί η λεκάνη ένα χιλιόμετρο ανατολικά των Σκούρτων. Οι μετρήσεις στις κλίσεις του νότιου και βόρειου περιθωρίου έδωσαν μια σαφή συγκλινική μεγαλοδομή με άξονα ΑΝΑ-ΔΒΔ και ελαφριά βύθιση προς τα ανατολικά, ενώ ίδιας διεύθυνσης ανοιχτές πτυχές μεσοσκοπικής κλίμακας, εντοπίστηκαν και στα ανθρακικά ιζήματα της επίκλυσης στις περιοχές Μουγγουλιός και Ίσωμα.

Προκειμένου να κατανοηθεί η πάρελξη των αξόνων των πτυχών που απαντούν στην ανοικρητιδική επίκλυση κατασκευάστηκε ο υπεδαφικός τεκτονικός χάρτης της επαφής των ανοικρητιδικών ασβεστολίθων (τεκτονική αποκόλληση) με τα υποκείμενα αλπικά ιζήματα της Υποπελαγονικής. Το μεγαλύτερο υψόμετρο (800m) κατά μήκος της ευθείας Σταυρός – Βουνό Φυλής – Άλογο και η σταδιακή μείωση που παρουσιάζει προς βορρά και νότο αντίστοιχα, δίνει μια σαφή μεγαλο-αντικλινική πλαστικοθραυσιγενής δομή, με άξονα διεύθυνσης Α-Δ έως ΝΔ-ΒΑ στο δυτικό τμήμα του χάρτη (Εικ. 5).



**Εικ. 4: Τεκτονικός Χάρτης Δ. Πάρνηθας.**  
**Fig.4: Tectonic map of W. Parnis Mt.**





Εικ. 5: Υπεδαφικός Χάρτης της επαφής των ανωκρητιδικών ασβεστολίθων με το υποκείμενο αλπικό υπόβαθρο της Υποπελαγονικής.

Fig.5: Strike contour map of the contact between the Cretaceous limestones with the underlying Subpelagonian alpine basement.

## 5. ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

Η εξέταση των μορφοτεκτονικών χαρακτηριστικών, των τεκτονικών στοιχείων, αλλά και των θέσεων εμφάνισης του γεωλογικού υποβάθρου, δείχνει ότι ο χώρος της δυτικής Πάρνηθας αποτελεί μια σύνθετη και παράλληλα ενεργή νεοτεκτονική δομή. Αυτή η σύνθετη δομή έχει προκύψει από διεργασίες παραμόρφωσης, οι οποίες μπορεί να διακριθούν σε τρεις βασικές κύκλους:

Τον παλαιοαλπικό (Άνω Ιουρασικό – Κάτω Κρητιδικό) με επιπτώσεις διεύθυνσης Α-Δ (επιπτώσεις του ηφαιστειοϊζηματογενούς συμπλέγματος πάνω στα ιζήματα της Τριαδικολιάσιας πλατφόρμας), τον αλπικό (Ηώκαινο – Ολιγόκαινο) με διεύθυνση αξόνων πτυχών Β-Ν έως ΒΑ-ΝΔ και τον νεοτεκτονικό που δημιούργησε θραυστιγενείς και πλαστικές δομές διεύθυνσης ΔΒΔ-ΑΝΑ, ενεργές μέχρι σήμερα.

Η πλαστική παραμόρφωση της Πάρνηθας κατά τη νεοτεκτονική περίοδο αποδεικνύεται από τη μορφή των παρατάξεων του υπεδafικού χάρτη της επαφής των ανωκρητιδικών ανθρακικών πετρωμάτων με το υπόβαθρο, από την παρέλξη των αξόνων των πτυχών που παρατηρούνται στα ανωκρητιδικά ανθρακικά καθώς και από τη γεωγραφική κατανομή των επιφανειών επιπέδωσης. Αυτή η πλαστική παραμόρφωση έχει επηρεάσει και τα μεταλλικά ιζήματα όπως διαπιστώθηκε στη λεκάνη που εκτείνεται ένα χιλιόμετρο ανατολικά των Σκούρτων.

Η θραυστιγενής παραμόρφωση είναι έντονη και ενεργή δημιουργώντας θραυστιγενείς δομές 1ης, 2ης κλπ. τάξης, οι οποίες οριοθετούνται μεταξύ τους με ρηξιγενείς ζώνες. Ορισμένες από αυτές επαναδραστηριοποιήθηκαν κατά τη σεισμική διέγερση της 7-9-99 (Mariolakos & Fountoulis 2000, Mariolakos et al., 2000).

Σχετικά με το ενεργό κινηματικό καθεστώς έχουμε να παρατηρήσουμε τα ακόλουθα:

Η Πάρνηθα ανυψώνεται σε σχέση με το λεκανοπέδιο των Αθηνών, το Θριάσιο πεδίο και τον Ευβοϊκό κόλπο γενικότερα. Η ανύψωση αυτή δεν είναι ομοιόμορφη σε όλη την Πάρνηθα αλλά παρατηρούνται διαφοροποιήσεις τόσο μεταξύ των επιμέρους ρηξιτεμαχών που τη συνιστούν όσο και στο σύνολό της.

Σημαντική ανύψωση του ορεινού όγκου της Πάρνηθας, που αποτελεί ένα 1ης τάξης νεοτεκτονικό κέρας, γίνεται τα τελευταία 1,8 εκ. χρόνια περίπου, γεγονός που πιστοποιείται από την έντονη κατά βάθος



διάβρωσης στα περιθώρια, αλλά και από το απόλυτο υψόμετρο εμφάνισης των νεογενών, το οποίο φτάνει τα 600 μέτρα (περιοχές Αγ. Δημήτριος και Θρακομακεδόνες) και τα 400 μέτρα στη περιοχή της Φυλής.

Τα 2ης τάξης τεκτονικά ρηξιτεμάχη ΔΒΔ-ΑΝΑ μέσης διεύθυνσης, καθορίζουν τη μορφή του υδρογραφικού δικτύου, τις θέσεις της κατά βάθος διάβρωσης και των κύριων καρστικών δομών, αλλά και τα απόλυτα υψόμετρα των επιφανειών επιπέδωσης των ανθρακικών της ανακρητιδικής επίκλυσης, δηλώνοντας μια σαφή επίδραση της νεοτεκτονικής παραμόρφωσης στις μορφογενετικές διαδικασίες. Συγκεκριμένα εντοπίζονται στρέψεις μικροτεμαχών γύρω από οριζόντιο άξονα διεύθυνσης ΔΒΔ-ΑΝΑ τόσο στο νότιο περιθώριο (Θριάσιο) προς βορρά, όσο και στο βόρειο (Αυλώνας) προς νότο. Τέτοιες περιστροφές έχουν αναφερθεί και σε μικρότερης κλίμακας νεοτεκτονικές δομές στην περιοχή του Αυλώνα (Mariolakos et al., 1997).

Η Πάρνηθα κατά τη νεοτεκτονική περίοδο, είναι σαφές ότι δεν αποτελεί μια απλή μορφή νεοτεκτονικού κέρατος διεύθυνσης Α-Δ. Πρόκειται για μια πιο σύνθετη περίπτωση η οποία δεν πρέπει να εξεταστεί μονομερώς αλλά σε συνδυασμό με τις δομές του ευρύτερου χώρου.

## BIBΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

- CHATOUPIS, Th. (1999):** Geological observations and neotectonic evolution in W. Parnis Mountain. *Dep. of Geology*, Athens.
- DOUNAS, A. (1971):** The Geology of the area between Megara and Erythrai village (Attica). *Geological and geophysical Research, IGME, Publ. No 2*, t. 15, Athens.
- DOUNAS, A., KALLERGIS, G., MORFIS, A., PAGOUNIS M. (1980):** Hydrogeological study of the semi-salt karstic springs of Agioi Apostoloi (Kalamos). *IGME Publ. No 35*, 55 p.
- FREYBERG, B. V. (1951):** Das Neogen-Gebiet nordwestlich Athen. *Ann. Geol. Pays Hellen.* **III**, 65-86, Athens.
- FREYBERG, B. V. (1973):** *Geologie des Isthmus von Korinth*. Erlanger Geol. Abh., **95**, 183 s., Erlangen.
- KATSIKATSOS, G. (1977):** La structure tectonique d' Attique et l' ile d' Eubee. *Proc. Vth Coll. On the Aegean Region*, Athens, (IGME Publ.), v. **1**, 211-228.
- KATSIKATSOS, G., METTOS, A., VIDAKIS, M. & DOUNAS, A. (1986):** Geological Map of Greece in scale 1:50.000, "Athina-Elefsis" sheet, *I.G.M.E. Publ., Athens*.
- KOBER, L. (1929):** Beitrage zur Geologie von Attika. *Sitzungsb. Akad. Wiss. Mat-Nat. Kl.*, **138**, 299-327, Wien.
- KOBER, L. (1929):** Neue geologische Forschungen in Attika. *Forsch. U. Fortschr.*, **5**, 271-272.
- LEPSIUS, R. (1893):** Geologie von Attica. *Zeitschr. F. prakt. Geol.*, **4**, 196 S., Karte 1/25.000, Berlin.
- ΜΑΡΙΝΟΣ Γ. (1958)** 'Περί της κατά γεωτεκτονικής ζώνας διαρέσεως της Ανατολικής Ελλάδος' Ε.Γ.Ε., Τόμος III, τεύχος 1. Αθήνα
- ΜΑΡΙΟΛΑΚΟΣ Η, ΠΑΠΑΝΙΚΟΛΑΟΥ Δ. (1981)** 'The neogene basins of the Aegean Arc from the paleogeographic and geodynamic point of view' Αθήνα
- MARIOLAKOS, I. & STIROS, S. (1986):** Surface faulting and the present-day tectonic evolution of the Korinthos Isthmus. *IGME, Geol. & Geoph. S., tom. out of ser.*, 243-248, Athens.
- MARIOLAKOS, I. & STIROS, S. (1987):** Quaternary deformation of the Isthmus and gulf of Corinthos (Greece), *Geology*, **15**, 225-228.
- MARIOLAKOS, I., FOUNTOULIS, I. (2000):** The Athens earthquake September 7, 1999: The neotectonic regime of the affected area, *Ann. Geol. d. Pays Hell.*, 38,Fasc. B, pp. 165-174, ISSN: 1105-0004.
- MARIOLAKOS, I., FOUNTOULIS, I., MARIOLAKOS, D. (1998)** Deformation structures at the Gulf of Corinth, Greece, induced by the Egion earthquake of 15-6-1995. in *Proc. 8th IAEG Congress*, pp. 789-795.
- MARIOLAKOS, I., LOGOS, E., LOZIOS, S. & FOUNTOULIS, J. (1989):** Neotectonic deformation of the Zimbeli fault surface (east of Kalamata, south Peloponnisos), *Bull. Geol. Soc. Greece*, **XXIII/3**, 241-258, Athens.
- MARIOLAKOS, I., FOUNTOULIS, I., MARIOLAKOS, D., ANDREADAKIS, EM., GEORGAKOPOULOS, A. (2000):** Geodynamic Phenomena observed during the Athens earthquake (Ms=5.9) 7-9-1999, *Ann. Geol. d. Pays Hell.*, 38, Fasc. B, pp. 175-186, ISSN: 1105-0004.
- METTOS, A (1992):** Geological and Palaeogeographic study of the neogene and quaternary continental formations of NE Attiki and SE Boeotia, PhD Thesis Dept. of Geology Univ. of Athens (in greek).
- PAPANIKOLAOU, D., MARIOLAKOS, I., LEKKAS, E. & LOZIOS, S. (1988):** Morphotectonic observations of the Asopos basin and the coastal zone of Oropos. Contribution to the neotectonics of Northern Attica. *Bull. Geol. Soc. Greece*, **XX/1**, 251-267, Athens (in greek).
- PETRASCHECK, W.E. & MARINOS, G., (1953):** Zur Geologie von Attika. *Kober Festschr.*, 52-59, Wien.
- ΤΑΤΑΡΗΣ Α, ΚΟΥΝΗΣ Γ. (1969)** 'Η γεωλογική ενότητα των προνεογενών-μεσοζωϊκών σχηματισμών Αττικής, Βιωτίας, Λοκρίδος και ΒΑ Πελοποννήσου' Δελτίο Ε.Γ.Ε., Τόμος VII, τεύχος 2, σελ. 137-154. Αθήνα