

## ΜΟΡΦΟΝΕΟΤΕΚΤΟΝΙΚΗ ΔΟΜΗ ΤΟΥ ΟΡΟΥΣ ΠΑΡΝΗΘΑ ΑΤΤΙΚΗΣ\*

Η. ΜΑΡΙΟΛΑΚΟΣ<sup>1</sup>, Ι. ΦΟΥΝΤΟΥΛΗΣ<sup>1</sup>, Χ. ΣΙΔΕΡΗΣ<sup>1</sup>, Θ. ΧΑΤΟΥΠΗΣ<sup>1</sup>

### ΣΥΝΟΨΗ

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. Στην πρώτη εντύπωση μιας mega-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 στη συνέχεια του υπεδαφικού χάρτη της Άνω Κρητιδικής επίκλυσης (ασυμφωνίας που λειτουργεί ως κατεξοχήν επιφάνεια τεκτονικής αποκόλλησης), τεκμηρίωσε την παρουσία της μεταλικής mega-αντικλινικής δομής διεύθυνσης ΔΒΔ-ΑΝΑ, η οποία σε συνδυασμό με τις επιμέρους περιστροφείς των μικροτεμαχών γύρω από οριζόντιο άξονα παράλληλης διεύθυνσης (MARIOLAKOS, I., FOUNTOULIS, I. 2000), 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-anticline 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

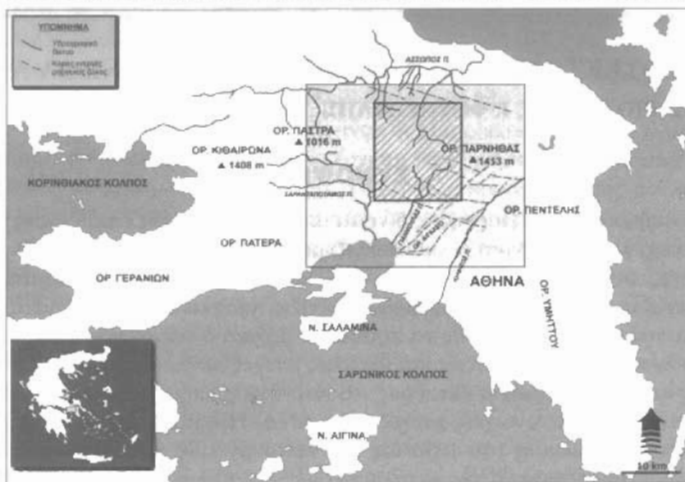
Ο Κιθαιρώνας, η Πάστρα και η Πάρνηθα αποτελούν μια ιδιόμορφη μορφοτεκτονική δομή στο χώρο της Αττικο-Βοιωτίας. Στα πλαίσια της κατανόησης αυτής της σύνθετης μορφοτεκτονικής δομής μελετήθηκε η Πάρνηθα. Αφορμή του προβληματισμού για την κατανόηση της παραμόρφωσης της Πάρνηθας κατά τη νεοτεκτονική περίοδο 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 της Πάρνηθας ανατολικά και της πόλης των Σκουφίων δυτικά. Κύριο μορφολογικό χαρακτηριστικό αποτελεί ο επιφανειακός υδροκρίτης διεύθυνσης Α-Δ που ξεκινά ανατολικά από τη θέση Κορυφή (1413 m) και καταλήγει, μέσω της λοφοσειράς Μουγγουλιός-Σταυρός-

\* THE MORPHONEOTECTONIC STRUCTURE OF PARNIS MT. (ATTICA, GREECE)

1. University of Athens, Faculty of Geology, Department of Dynamic Tectonic Applied Geology, Panepistimiopolis Zografou, 15784, Athens Greece, fountoulis@geol.uoa.gr Ψηφιακή Βιβλιοθήκη "Θεόφραστος" - Τμήμα Γεωλογίας, Α.Π.Θ.

Πάστρα (1016 m), στο όρος Κιθαιρώνα (1408 m) δυτικά, οριοθετώντας τα επιφανειακά νερά προς το Νότιο Ευβοϊκό (Βοιωτικός Ασωπός) και Σαρωνικό κόλπο (Σαρανταπόταμος – Γιαννούλας) αντίστοιχα (Εικ. 1).



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

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.

Η μεθοδολογία που ακολουθήθηκε στηρίχτηκε : α) στη χαρτογράφηση και μελέτη του υδρογραφικού δικτύου, στον εντοπισμό περιοχών έντονης κατά βάθος διάβρωσης, στη γεωγραφική κατανομή των επιφανειών επιπέδωσης καθώς και των μορφολογικών ασυνεχειών με βάση τους τοπογραφικούς χάρτες της ΓΥΣ κλίμακας 1:50.000, β) στην καταγραφή των δευτερογενών τεκτονικών και πρωτογενών δομών στην ύπαιθρο, όπως στοιχεία αξόνων πτυχών, ρηγματίων και στρώσεις νεογενών ιζημάτων και γ) στην κατασκευή του υπεδαιφικού 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).

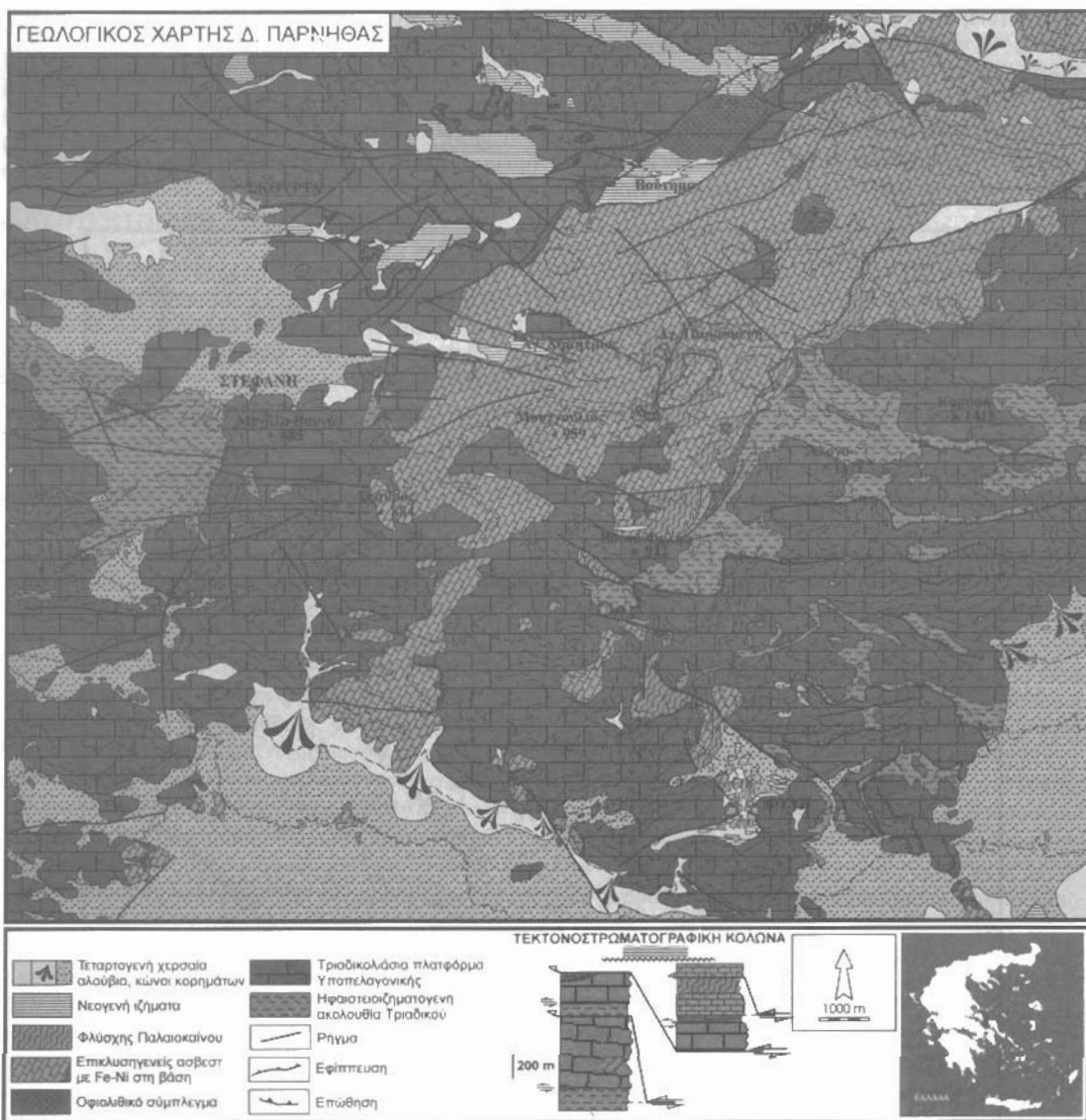
Οι αλπικοί σχηματισμοί της περιοχής είναι, από τους αρχαιότερους προς τους νεότερους:

- Το ηφαιστειοϊζηματογενές σύμπλεγμα με ηλικία Κατώτερο - Μέσο Τριαδικό, που αποτελεί τη βάση της κολώνας της Υποπελαγονικής, δηλαδή τον αρχαιότερο σχηματισμό της Πάρνηθας. Περιλαμβάνει ηλίτες, ψαμίτες και ηφαιστίτες (κερατοφύρες) καθώς και ολισθόλιθους μαύρων περιμικών ασβεστόλιθων (ΣΙΔΕΡΗΣ Χ. 1986).
- Ο παχύς ηφαιστειογενής ανθρακικός σχηματισμός με ηλικία Κάρνιο έως Μέσο Ιουραϊκό, που υπέρκειται του συμπλέγματος με όριο τεκτονικής αποκόλλησης. Στη βάση του απαντούν ροδιζόντες ασβεστόλιθοι που εξελίσσονται σε ανοικτόχρωμους παχυστρωματώδεις και κατά θέσεις λατυποπαγείς.
- Πετρώματα του οφιολιθικού συμπλέγματος, με έντονο βαθμό εξαλλοίωσης (σερπεντινίωση) των υπερβασιικών πετρωμάτων.
- Οι επικλυσιγενείς ανωκρητιδικοί ασβεστόλιθοι της Ανατολικής Ελλάδας, μαργαίκοι στη βάση σκουρόχρωμοι ρουδιτοφόροι στη συνέχεια με μεταβατικά προς το φλύσχη στα κορυφαία. Η βάση της επίκλυσης χαρακτηρίζεται κατά θέσεις από την παρουσία εμφανίσεων σιδηροκικελιούχων μεταλλευμάτων.
- Ο Παλαιοκαινικός φλύσχη, που ολοκληρώνει τον αλπικό κύκλο ιζηματογένεσης.

Οι μεταλλικοί σχηματισμοί αποτελούνται από:

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

- Τα λιμναία ιζήματα του Άνω Μειόκαινου – Πλειόκαινου (FREYBERG, B. V. 1951, ΜΕΤΤΟΣ, Α. 1992), με εναλλαγές αργιλικών μαργών – ψαμμιτών και κροκαλοπαγίων 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 συνίστανται κυρίως από ποτάμιες αποθέσεις και κώνους κορημάτων, με αποκλειστική τροφοδοσία υλικού από τα αμεταμόρφωτα πετρώματα της Πάρνηθας.
- Η σύνθετη δομή των αλτικών σχηματισμών έγινε σε δύο κύκλους: τον παλαιοαλτικό (Αν. Ιουρασικό – Κάτω Κρητιδικό) και τον αλτικό (Ηώκαινο). Και στους δύο κύκλους παρατηρούνται λειψώσεις και πτυχώσεις. Η σημερινή γεωμετρία των λεπών του κλασικού Τριαδικού (σχεδόν ευθεία γραμμή σε διεύθυνση Α-Δ), αντι-στοιχεί σε δομές με μεγάλη κλίση, που έχουν πιθανόν επαναδραστικοποιηθεί ως κανονικά ρήγματα.



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

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



**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 αξονα διεύθυνσης ΔΝΔ-ΑΒΑ που διέρχεται από τις θέσεις Σταυρός - Μουγγουλός - 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-Α-ΝΑ.

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 Αγ. 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' ό,τι προηγούμενα γεωμετρία, κυρίως στο βόρειο τμήμα, με ΔΒΔ-ΑΝΑ διεύθυνση ανάπτυξης, η οποία οφείλεται αποκλειστικά στην ενδοσφαιρία των ελιμέρους περιθωριακών ρηξιγενών ζωνών. Έχοντας λάβει υπόψη το μικρό απόλυτο υψόμετρο των νεογενών λεκανών κατά την 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 στην περιοχή μεταξύ Αγ. Δημητρίου και Θρακομακεδόνων, που αποτελεί νοητή ευθεία εμφάνισης των μεγαλύτερων απόλυτων υψομέτρων νεογενών ιζημάτων.

#### 4. ΝΕΟΤΕΚΤΟΝΙΚΗ ΔΟΜΗ

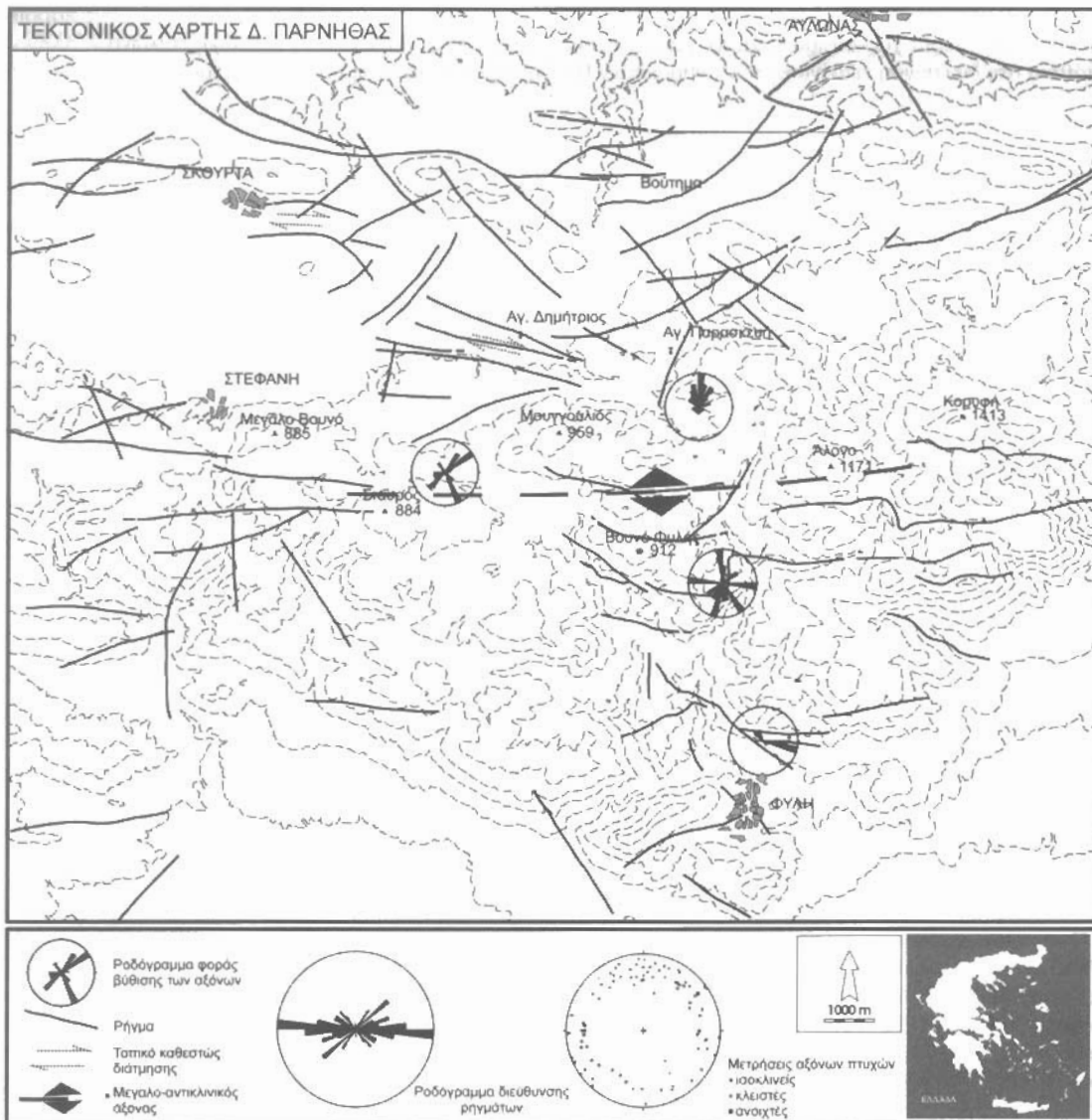
Ο ευρύτερος χώρος της Αττικής παρουσιάζει μία σύνθετη μεταλλική μορφοτεκτονική δομή, η οποία αποτελείται από τα εξής μεγάλα ρηξιτεμάχια 1<sup>ης</sup> τάξης: τα τεκτονικά κέρατα της Πάρνηθας, του Αιγάλεω, του Υμηττού και της Πεντέλης και τα τεκτονικά βυθίσματα του Θριάσιου πεδίου και του λεκανοπέδιου 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 ρηξιτεμάχια. Η γεωμετρία αυτών των ρηξιτεμαχίων 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 υδροκρήτη 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 επιπλευσεων στα ιζήματα της ανωκρητιδικής επίκλυσης είναι παρόμοια με την κατανομή των επιφανειών επιπέδωσης που αναπτύσσονται πάνω σε αυτά. Φαίνεται δηλαδή ότι αλπικός τεκτονικός ιστός έχει παραμορφωθεί μεταγενέστερα (νεοτεκτονική περίοδο) ώστε να προκληθεί αυτή η διαφοροποίηση στη βύθιση των αξόνων των πτυχών.

**Θρασιγενείς δομές πρώτης τάξης** που οριοθετούν προς βορρά και προς νότο αντίστοιχα τον ορεινό όγκο της Πάρνηθας, αποτελούν οι ρηξιγενείς ζώνες **α) νότια στην 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 (πόλη Σκούρτων - Στεφάνης).



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

Πλαστικού τύπου νεοτεκτονικές δομές εντοπίστηκαν στα νεογενή ιζήματα μεταλλικών αποθέσεων σε μακροσκοπική κλίμακα. Τυπικό παράδειγμα αποτελεί η λεκάνη που εκτείνεται ένα χιλιόμετρο ανατολικά των Σκούρτων, όπου μετρήσεις στις κλίσεις των στρώσεων στο νότιο και βόρειο περιθώριο έδωσαν μια σαφή συγκλινική μεγαδομή με άξονα ΑΝΑ-ΔΒΔ και ελαφριά βύθιση προς τα ανατολικά, ενώ ίδιας διεύθυνσης ανοιχτές πτυχές μεσοσκοπικής κλίμακας, εντοπίστηκαν και στα ανωκρητιδικά ανθρακικά ιζήματα της επίκλυσης στις περιοχές Μουγγουλιός και Ίσωμα (ΧΑΤΟΥΠΗΣ θ. 1999).

Προκειμένου να κατανοηθεί η πάρελξη των αξόνων των πτυχών που απαντούν στους σχηματισμούς της ανωκρητιδικής επίκλυσης κατασκευάστηκε ο υπεδαιφικός τεκτονικός χάρτης της επαφής των ανωκρητιδικών ασβεστόλιθων που σημειωτέον σχεδόν παντού απαντάται ως τεκτονική ελαφή με τα υποκείμενα αλπικά ιζήματα της Υποπελαγονικής. Το μεγαλύτερο υψόμετρο (800m) κατά μήκος της ευθείας Σταυρός – Βουνό Φυλίας – Άλογο και η σταδιακή μείωση που παρουσιάζει προς βορρά και νότο αντίστοιχα, δίνει μια σαφή μεγα-αντικλιτική πλαστικο-θραυσισγενής δομή, με άξονα διεύθυνσης Α-Δ έως ΝΔ-ΒΑ στο δυτικό τμήμα του χάρτη (Εικ. 5).



θησαν κατά τη σεισμική διέγερση της 7-9-99 (MARIOLAKOS I. & FOUNTOULIS I. 2000, MARIOLAKOS I. 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 1<sup>ης</sup> τάξης νεοτεκτονικό κέρασ, γίνεται τα τελευταία 1,8 εκ. χρόνια περίπου, γεγονός που πιστοποιείται από την έντονη κατά βάθος διάβρωση 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 στην περιοχή της Φυλής.

Τα 2<sup>ης</sup> τάξης τεκτονικά ρηξιτεμάχια 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 ανοικτηϊδικής 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 I. et al. 1997, ΜΑΡΙΟΛΑΚΟΣ Η. & ΠΑΠΑΝΙΚΟΛΑΟΥ Δ. 1981, FREYBERG Β. V. 1973).

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.

## ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

- 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.
- 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., 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.
- LEPSIUS, R. (1893): *Geologie von Attica*. Zeitschr. F. prakt. Geol., 4, 196 S., Karte 1/25.000, Berlin.
- ΜΑΡΙΟΛΑΚΟΣ Η, ΠΑΠΑΝΙΚΟΛΑΟΥ Δ. (1981): *The neogene basins of the Aegean Arc from the paleogeographic and geodynamic point of view*. Αθήνα.
- 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. LOGOS, E. (1997): *The crucial role of the neotectonic deformation at the landfill site selection. The case study of Avlona (Attiki, Greece)*. Proc. Int. Symp. Engin. Geology and Environment (Ed. Marinos, Tsiambaos, Stournaras) IAEG, v. 2, 2007-2010, Balkema, Rotterdam.
- 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).
- ΣΙΑΔΕΡΗΣ, Χ. (1986): *Συμβολή στη γνώση της γεωδυναμικής εξέλιξης κατά το Πέριμο - Τριαδικό στο χώρο της Ανατολικής Ελλάδας*. Διδακτορική διατριβή, Παν/μιο Αθηνών, Τμήμα Γεωλογίας.
- ΧΑΤΟΥΠΗΣ, Θ. (1999): *Γεωλογικές παρατηρήσεις και νεοτεκτονική εξέλιξη στην περιοχή της Δ. Πάρνηθας*. Διπλωματική εργασία, Παν/μιο Αθηνών, Τμήμα Γεωλογίας.