

Η ΜΟΡΦΟΤΕΚΤΟΝΙΚΗ ΔΟΜΗ ΤΗΣ ΑΤΤΙΚΗΣ¹

B. ΑΝΤΩΝΙΟΥ² & Γ. ΜΙΓΚΙΡΟΣ³

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Η μελέτη και ανάλυση της γεωλογικής δομής και της ρηξιγενούς τεκτονικής στην Αττική σε συσχετισμό με τα κυρίαρχα μορφολογικά χαρακτηριστικά της, στη βάση χωρικών και σχεσιακών δεδομένων (με χρήση ARC GIS), οδηγούν στον προσδιορισμό των γεωτεκτονικών συνθηκών οι οποίες και διαμόρφωσαν τη μορφοτεκτονική δομή της. Η επικράτηση κατά το Τεταρτογενές ενός εφελκυστικού πεδίου στα δυτικά σε αντίθεση με την παρουσία στα ανατολικά ενός σύνθετου πεδίου, εσωτερικά συμπιεστικού και περιφερειακά εφελκυστικού, διακρίνουν μορφοτεκτονικά την Αττική στον άξονα Σαλαμίνα-Ελευσίνα-Πάρνηθα σε δύο τομείς τον ανατολικό και το δυτικό.

ABSTRACT

Attica is a peninsula of SE Sterea Hellas characterized by mountains of peculiar relief and small discontinuous lowland areas and is bordered by the S.Evoikos and Saronic and Corinth gulfs (Fig. 1).

The geology of Attica is characterized by intense alpine, mainly thrusts and post alpine structures, mainly faults (Fig. 2, 3).

Thrust tectonics, which is expressed by the overthrust of Sub-Pelagonic unit over the tectonic window of Attica and additionally by the frequent upthrusts, bears a systematic NA-SW orientation.

Post alpine formations with stratigraphic and local peculiarities represent depositional environments (terrestrial, lacustrine, subsaline and marine) which are controlled by progressive fault structures from Miocene up today.

Based on fault tectonics, Attica can be divided into two areas; the eastern area controlled by a main fault system of N30°-40° direction and the western one, ruled by a main N80°-100° fault system. The boundary between these two areas coincides with the N40°-50° axis of Salamis-Elefsina-Parnitha that is almost parallel to the direction of the overthrust of Sub-Pelagonic over Attica (Fig. 3).

The study of the faults in Attica showed that: (i) N70°-100° fault directions are dominant at the western area and secondary at the eastern one, (ii) N30°-40° fault directions domain in the eastern area and are completely absent at the western, (iii) the N0°-20° direction is secondary-main at the western area and secondary at the eastern, (iv) N110°-130° directions are secondary-main at the western area and shift to N90°-100° and N130°-140° at the eastern, (v) N150°-160° are secondary and present only at the eastern area (Table 1, Fig. 3, 4).

The process of the morphological characteristics of both the eastern and western areas of Attica showed that: (i) The mountain crests of the eastern area trend mainly N20°-30° while those of the western area N80°-100° (Fig. 5), (ii) The coastlines of the eastern area trend mainly N130°-150° and secondarily N0°-50° while those of the western area mainly trend N80°-100° and locally N10°-20° (Corinthian gulf) and N120°-130° (Saronic gulf) (Fig. 3) and (iii) The post alpine basins that are flanked by intraplate fault zones have a main NE direction and a secondary NW at the eastern area (Athens basin and Mesogeia), while bear a main E-W direction (Corinth, Thiva) and secondary NE and NW ones (Megara, Elefsina) at the western area (Fig. 2, 3).

The correlation of the above points leads to the following conclusions of the morphotectonic structure of Attica (Fig. 6): (i) The geotectonic evolution of the eastern area, which hosts at inner places parallel NE morphotectonic features, basins and alpine structures and coastlines with differentiated secondary structures, must be controlled by compressional stress field at inner areas and extensional stress field at the coastal and marine area and (ii) The geotectonic evolution of the western area, where the main E-W fault structures

1:THE MORPHOTECTONIC STRUCTURE OF ATTICA.

2:Δρ. Γεωλόγος, Παν/μιο Αθηνών, Τμήμα Γεωλογίας, Πανεπιστημιούπολη, 15784 Αθήνα

3:Καθηγητής ΓΠΑ, Εργαστήριο Ορυκτολογίας - Γεωλογίας, Ιερά Οδός 75, 11855 Αθήνα

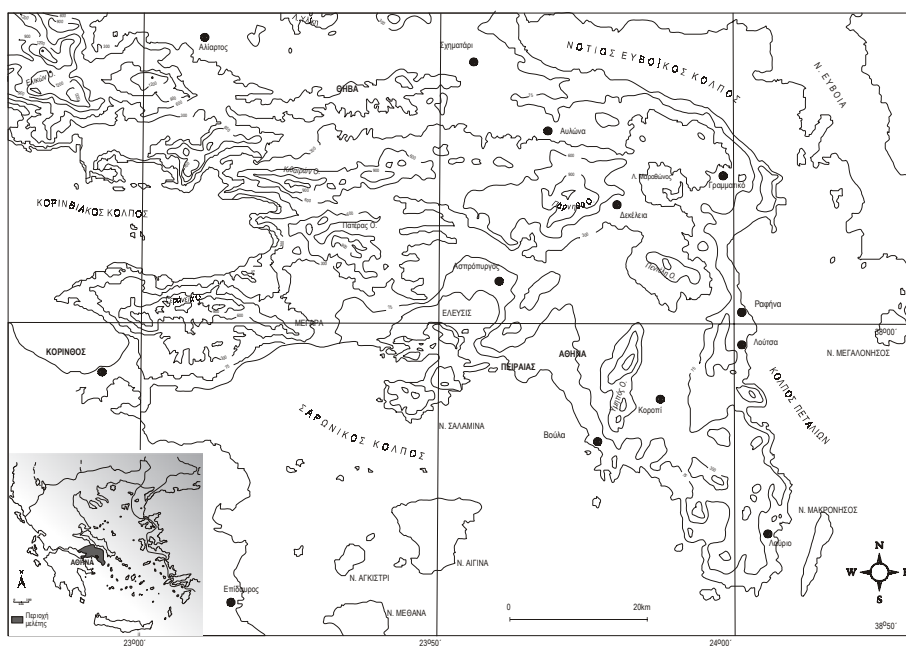
coincide with the morphological characteristics and the basin formation, must be ruled by systematic extensional stress field.

ΛΕΞΕΙΣ - ΚΛΕΙΔΙΑ: Αττική, αλπική δομή, ρήγματα, μορφολογία, χωρικά και σχεσιακά δεδομένα

KEY-WORDS: Attica, alpine structure, faults, morphology, spatial and relative data

ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Η περιοχή της Αττικής, φυσικογεωγραφικά, αποτελεί μια χερσόνησο της ΝΑ/κής Στερεάς Ελλάδας, που βρέχεται από το Νότιο Ευβοϊκό, το Σαρωνικό και τον Κορινθιακό κόλπο (Σχ. 1).



Σχήμα 1. Τοπογραφικός χάρτης της περιοχής της Αττικής.

Fig. 1 Topographic map of the studied area.

Το μορφολογικό ανάγλυφο της, παρουσιάζει σημαντικές υψομετρικές διαφορές και διαμορφώνεται από δύο κύρια ορειογραφικά συστήματα:

- το βορειοδυτικό, με τα Γεράνεια, τον Κιθαιρώνα, τον Πατέρα, το Πάστρα, το Αιγάλεω και την Πάρνηθα, και

- το νοτιοανατολικό, με το Πεντελικό, τον Υμηττό και τα όρη της Λαυρεωτικής.

Το πεδινό τμήμα της Αττικής διαμορφώνεται από σχετικά μικρής έκτασης ασυνεχείς λεκάνες, ανοικτές προς τη θάλασσα. Οι σημαντικότερες από αυτές είναι του Λεκανοπεδίου Αθηνών, των Μεσογείων, των Μεγάρων, της Ελευσίνας, της Κορίνθου και των Θηβών.

Η γεωλογία της Αττικής χαρακτηρίζεται από έντονες αλπικές (καλυμματική τεκτονική) και μεταλπικές (ρηξιγενής τεκτονική) δομές.

Οι αλπικές χαρακτηρίζονται από την παρουσία του τεκτονικού παραθύρου της ενότητας Αττικής (-Αλμυροποτάμου-Ολύμπου-Όσσας), με υπερκείμενα το Νεοελληνικό και το Υποελαγονικό τεκτονικό κάλυμμα (Katsikatsos et al., 1986).

Οι Μεταλπικές δομές εκφράζονται ως ρηξιγενείς ζώνες και ρήγματα στα κράσπεδα των λεκανών και στην ακτογραμμή. Οι σημαντικότερες από αυτές, που χαρακτηρίζονται και ως ενεργές, είναι: (i) του βόρειου Ευβοϊκού κόλπου, ενεργός ρηξιγενής ζώνη Αταλάντης, διεύθυνσης ΔΒΔ-ΑΝΑ, (ii) της ανατολικής Βοιωτίας, ενεργά ρήγματα Πλαταιών - Καπαρελλίου - Θήβας, διεύθυνσης Α-Δ, (iii) του Γραμματικού - Ραφήνας, ρήγματα διεύθυνσης ΒΔ-ΝΑ και (iv) του ανατολικού Κορινθιακού κόλπου, ρήγματα διεύθυνσης Α-Δ και ΒΑ-ΝΔ.

Στη συνέχεια αναλύονται και αξιολογούνται τα κυρίαρχα γεωλογικά, τεκτονικά και γεωμορφολογικά χαρακτηριστικά της Αττικής, των οποίων ο συσχετισμός οδηγεί

σε συμπεράσματα σχετικά με τις επικρατούσες γεωτεκτονικές συνθήκες στο Τεταρτογενές, οι οποίες και διαμορφώνουν τη μορφοτεκτονική δομή της.

ΓΕΩΛΟΓΙΚΗ ΔΟΜΗ

Οι αλπικοί σχηματισμοί της Αττικής, γεωτεκτονικά εντάσσονται σε δύο μεγάλες ενότητες, της Αττικής και της επωθημένης Υποπελαγονικής (Πελαγονική μη μεταμορφωμένη). Μεταξύ των δύο αυτών ενοτήτων κατά θέσεις τεκτονικά παρεμβάλλονται σχηματισμοί του Νεοελληνικού καλύμματος.

Κατά τους Katsikatsos et al. (1986), η ενότητα Αττικής αποτελείται από μια μεγάλου πάχους σειρά Μεσοζωικών μέχρι και Μεσοηκαινικών μαρμάρων με παρεμβολές σχιστόλιθων, η οποία προς τα επάνω κλείνει με σχιστολιθικούς σχηματισμούς οι οποίοι συνιστούν μεταμορφωμένο φλύσχη.

Κατά τους Aubouin (1965), Jacobshagen (1979), Katsikatsos et al. (1986), Mountrakis et al. (1983), κ.ά., η Υποπελαγονική ενότητα, ως ένα σύνολο σχηματισμών διαμορφωμένο από έντονη εσωτερική καλυμματική τεκτονική, συγκροτείται από: (i) Παλαιοζωικό κρυσταλλικό υπόβαθρο και Νεοπαλαιοζωικούς, κυρίως κλαστικούς, ημιμεταμορφωμένους σχηματισμούς, (ii) Σχηματισμούς του Κατώτερου - Μέσου Τριαδικού, από κλαστικά, εκρηξιγενή και ασβεστολιθικά πετρώματα, (iii) Ανθρακικά πετρώματα του Μέσου Τριαδικού - Ανώτερου Ιουρασικού, (iv) Οφιολιθικά πετρώματα που συνοδεύονται από ιζήματα βαθιάς θάλασσας σε μεγάλες μάζες επωθημένες στους προηγούμενους σχηματισμούς και (v) Επικλυσιγενείς Ανωκρητιδικούς ασβεστόλιθους και φλύσχη.

Η καλυμματική τεκτονική εκφράζεται κύρια με την επώθηση της Υποπελαγονικής στην ενότητα Αττικής, καθώς και από μια σειρά εφιππεύσεων που αναγνωρίζονται στην εσωτερική δομή των ενοτήτων, οι οποίες ακολουθούν συστηματικά διεύθυνση ΒΑ-ΝΔ (Σχ. 2). Χαρακτηριστικό αποτελεί το ότι οι σημαντικότερες μορφοτεκτονικές δομές στην Ανατολική Αττική ακολουθούν τις αλπικές τεκτονικές δομές (Αντωνίου, 2000).

Οι μεταλλικοί σχηματισμοί της Αττικής αναπτύσσονται κατά κανόνα στις λεκάνες Λεκανοπέδιου Αθηνών, Μεσογείων, Μεγάρων, Ελευσίνας, Κορίνθου και Θηβών και διακρίνονται σε Νεογενείς και Τεταρτογενείς σχηματισμούς και αποθέσεις.

Το περιβάλλον σχηματισμού των μεταλλικών και οι φάσεις αποθέσεις τους, παρουσιάζουν ιδιορρυθμίες που σχετίζονται με εξελισσόμενες ρηξιγενείς δομές, από το Μειόκαινο μέχρι και σήμερα (Lepsius 1893, Mariolakos et al. 1985, κ.ά.).

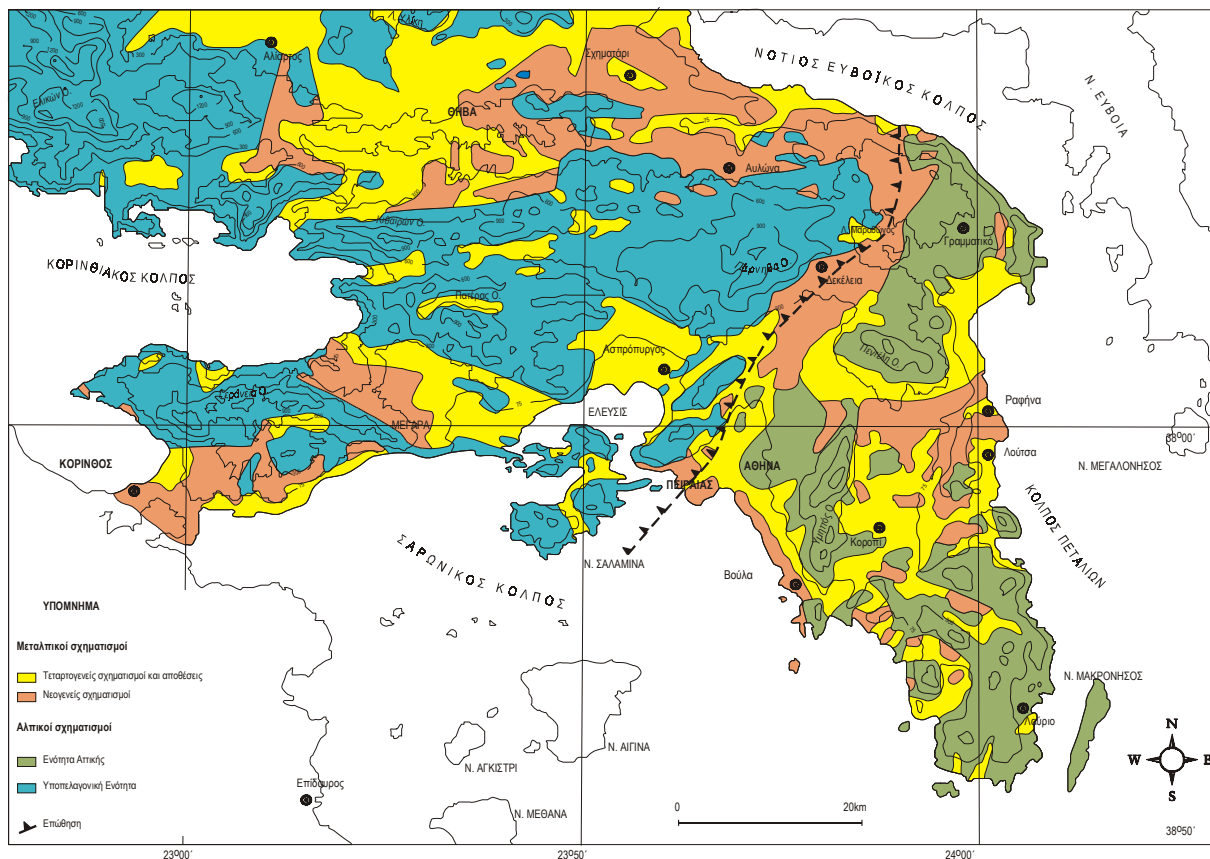
Έτσι, οι ποταμοχερσαίες και λιμναίες φάσεις εξελίσσονται πλευρικά και στρωματογραφικά σε υφάλμυρες και θαλάσσιες από το Μειόκαινο στο Πλειστόκαινο, ενώ οι υπερκείμενοι ασύμφωνα Τεταρτογενείς σχηματισμοί και αποθέσεις παρουσιάζουν στη μεγαλύτερη έκτασή τους ποταμοχερσαίο και ποταμολιμναίο περιβάλλον, με εκτεταμένους αναβαθμούς. Εξάιρεση αποτελούν οι δυτικότερες λεκάνες, Μεγάρων και Κορίνθου, όπου οι εξελισσόμενες ρηξιγενείς δομές δημιουργούν Πλειστοκαινικές θαλάσσιες αποθέσεις και αναβαθμούς.

Στους Πλειστοκαινικούς σχηματισμούς στην περιοχή του Σουσακίου (λεκάνη Κορίνθου) παρεμβάλλονται ανδεσιτικά και δακιτικά πετρώματα, τα οποία και αποτελούν τις ΒΔ απολήξεις του ηφαιστειακού τόξου του νοτίου Αιγαίου.

ΡΗΞΙΓΕΝΗΣ ΤΕΚΤΟΝΙΚΗ

Η ρηξιγενής τεκτονική της Αττικής παρουσιάζει μια πολύπλοκη δομή, αποτέλεσμα των σύνθετων τεκτονικών διεργασιών.

Η μελέτη της βασίστηκε σε υπάρχοντα δεδομένα γεωλογικών χαρτών (IGME, κλίμακας 1:50.000), βιβλιογραφίας (Mariolakos et al. 1985, Παυλίδης & Μουντράκης 1986, Lemeille 1977, κ.ά.), αεροφωτογραφίες (ΓΥΣ 1987, κλίμακας 1:32.000), δορυφορική εικόνα Landsat 7 Αυγούστου 1999 (7 πολυφασματικά κανάλια και 1 παγχρωματικό), καθώς και σε υπαίθριες παρατηρήσεις.



Σχήμα 2. Γεωλογικός χάρτης της περιοχής της Αττικής (από γεωλογικούς χάρτες ΙΓΜΕ κλίμακας 1:50.000, με συσχέτιση και ενοποίηση σχηματισμών από Αντωνίου, 2000).
 Fig. 2 Geological map of the studied area (based on IGME geological maps scale 1:50.000, correlated and unified by Antoniou, 2000).

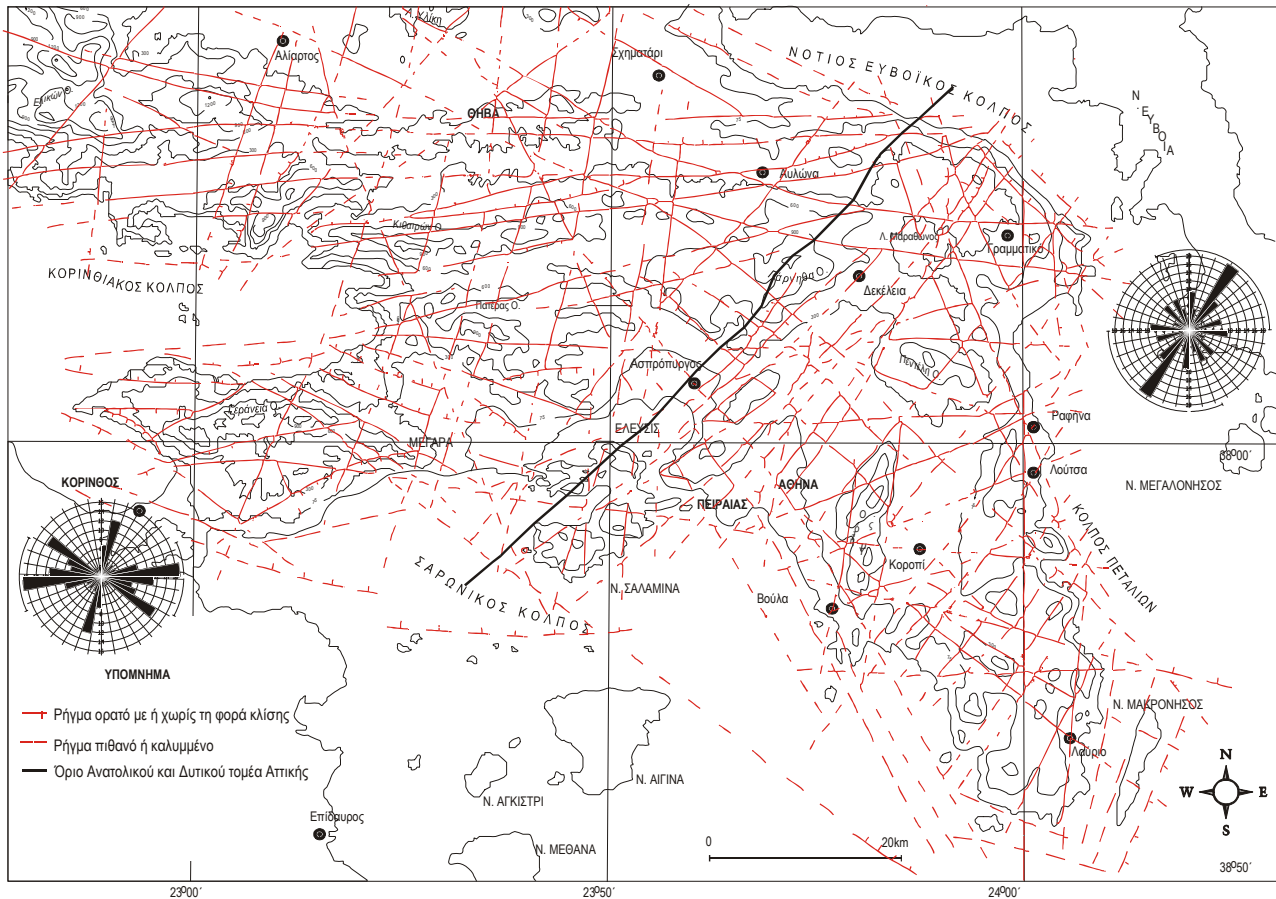
Τα δεδομένα καταχωρήθηκαν με χρήση ARC GIS σε τοπογραφικούς χάρτες της ΓΥΣ και επεξεργάστηκαν στατιστικά με βάση τη διεύθυνσή τους (Σχ. 3, 4).

Η ολική ρηξιγενής τεκτονική της Αττικής ακολουθεί ως κύρια διεύθυνση την $B70^{\circ}-100^{\circ}$, ως δευτερεύουσα-κύρια την $B0^{\circ}-20^{\circ}$ και ως δευτερεύουσες διευθύνσεις τις $B30^{\circ}-50^{\circ}$, $B110^{\circ}-130^{\circ}$ και $B150^{\circ}-160^{\circ}$ (Σχ. 4, Πίν. 1).

Η σύγκριση των διευθύνσεων αυτών διάρρηξης με το χάρτη ρηξιγενούς ιστού της Αττικής δείχνει ότι τα ρήγματα με διεύθυνση $B70^{\circ}-100^{\circ}$ επικρατούν δυτικά, ενώ ανατολικά επικρατούν γενικά τα ΒΑ ρήγματα. Η διαφοροποίηση αυτή γίνεται στον άξονα Σαλαμίνας - Ελευσίνας - Πάρνηθας, όπου εγκάρσια ρήγματα ΒΑ διεύθυνσης διαχωρίζουν την Αττική σε δύο κύριους τομείς, τον ανατολικό και το δυτικό (Αντωνίου, 2000) (Σχ. 3).

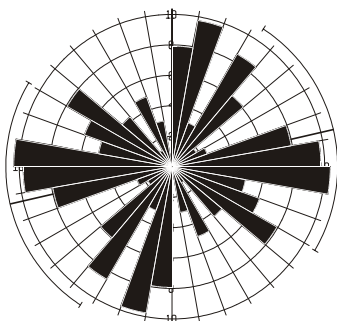
Με βάση την υποδιαίρεση αυτή, τα ρήγματα επεξεργάστηκαν σε δύο ξεχωριστά ροδοδιαγράμματα συχνότητας.

Στο ροδοδιάγραμμα συχνότητας του ανατολικού τομέα φαίνεται ότι η ρηξιγενής τεκτονική παρουσιάζει ως κύρια διεύθυνση την $B30^{\circ}-40^{\circ}$ και ως δευτερεύουσες διευθύνσεις τις $B0^{\circ}-10^{\circ}$, $B40^{\circ}-50^{\circ}$, $B70^{\circ}-80^{\circ}$, $B90^{\circ}-100^{\circ}$, $B130^{\circ}-140^{\circ}$, $B150^{\circ}-160^{\circ}$ (Σχ. 3, Πίν. 1). Χαρακτηριστικό στον τομέα αυτό είναι η παρουσία μιας μόνο κύριας διεύθυνσης και πολλών δευτερευόντων διευθύνσεων.



Σχήμα 3. Χάρτης ρηξιγενούς ιστού με τα ροδοδιαγράμματα συχνότητας του ανατολικού και δυτικού τομέα της Αττικής.
 Fig. 3 Faults of the studied area with the frequency roz-diagrams corresponding to the eastern and western part of Attica.

Στο ροδοδιάγραμμα συχνότητας του δυτικού τομέα η διάρρηξη παρουσιάζει ως κύρια διεύθυνση την $B80^{\circ}-100^{\circ}$ και δευτερεύουσες-κύριες διευθύνσεις τις $B10^{\circ}-20^{\circ}$ και $B120^{\circ}-130^{\circ}$ (Σχ. 3, Πίν. 1). Χαρακτηριστικό στον τομέα αυτό είναι η σαφής καταγραφή και η αρκετά υψηλή συχνότητα εμφάνισης των δευτερευουσών διευθύνσεων, που μπορεί να χαρακτηριστούν και ως δευτερεύουσες-κύριες διευθύνσεις.



Σχήμα 4. Ροδοδιάγραμμα συχνότητας του συνόλου των ρηγμάτων της Αττικής.
 Fig. 4 Frequency roz-diagram of the faults of Attica.

Η σύγκριση της ολικής διάρρηξης της Αττικής με αυτή του ανατολικού και δυτικού τομέα που προέκυψαν μετά από την επιμέρους στατιστική επεξεργασία, οδηγεί στις ακόλουθες διαπιστώσεις: (i) Σύστημα 1: Διευθύνσεις $B70^{\circ}-100^{\circ}$, επικρατεί στο δυτικό τομέα και είναι δευτερεύον στον ανατολικό, (ii) Σύστημα 2: Διευθύνσεις $B30^{\circ}-40^{\circ}$, επικρατεί στον ανατολικό τομέα, ενώ απουσιάζει χαρακτηριστικά από το δυτικό, (iii) Σύστημα 3: Διευθύνσεις $B0^{\circ}-20^{\circ}$, επικρατεί ως

δευτερεύον - κύριο στο δυτικό τομέα και δευτερεύον στον ανατολικό, (iv) Σύστημα 4: Διευθύνσεις B110°-130°, επικρατεί ως δευτερεύον - κύριο στο δυτικό τομέα και εκφράζεται ως B90°-100° και B130°-140° στον ανατολικό και (v) Σύστημα 5: Διευθύνσεις B150°-160°, είναι δευτερεύον και απαντά μόνο στον ανατολικό τομέα.

Πίνακας 1. Κύριες και δευτερεύουσες διευθύνσεις των ρηγμάτων της Αττικής.
Table 1. Main and secondary fault directions of Attica.

	Κύρια	Δευτερεύουσα-Κύρια	Δευτερεύουσα
Ολική	B70°-100°	B0°-20°	B30°-50° B110°-130° B150° -160°
Ανατολικός Τομέας	B30°-40°		B0°-10° B90°-100° B40°-50° B130°-140° B70°-80° B150°-160°
Δυτικός Τομέας	B80°-100 °	B10°-20° B120°-130°	

ΜΟΡΦΟΛΟΓΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ

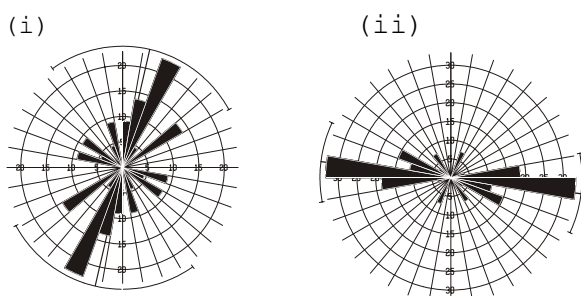
Τα μορφολογικά χαρακτηριστικά της Αττικής που μελετήθηκαν αφορούν τους υδροκρίτες και τις ακτογραμμές, καθώς και τις μεταλπικές λεκάνες.

Η συλλογή δεδομένων βασίστηκε σε τοπογραφικούς χάρτες της ΓΥΣ (κλίμακας 1:50.000), αεροφωτογραφίες και βιβλιογραφικά δεδομένα. Τα στοιχεία που συλλέχθηκαν ψηφιοποιήθηκαν και στη συνέχεια επεξεργάστηκαν στατιστικά ξεχωριστά για τον κάθε τομέα, έτσι όπως αυτοί καθορίστηκαν στην ρηξιγενή τεκτονική.

Στον ανατολικό τομέα οι σημαντικότερες κορυφογραμμές ορίζονται από τα όρη της Λαυρεωτικής, του Υμηττού, του Πεντελικού και τμήμα της Πάρνηθας.

Οι κύριες διευθύνσεις των κορυφογραμμών των ορέων αυτών φαίνονται στο ροδοδιάγραμμα συχνότητας, όπου εμφανίζουν ως κύρια διεύθυνση την B20°-30° και ως δευτερεύουσες διευθύνσεις τις B0°-10°, B50°-60°, B100°-110°, B120°-130°, B160°-170° (Σχ. 5).

Οι σημαντικότερες κορυφογραμμές του δυτικού τομέα ορίζονται από τα όρη Πατέρας, Γεράνεια, Κιθαιρώνας και Ελικώνας. Οι κύριες διευθύνσεις των κορυφογραμμών των ορέων αυτών φαίνονται στο ροδοδιάγραμμα συχνότητας, όπου εμφανίζουν ως κύρια διεύθυνση τη B80°-100° και ως δευτερεύουσα διεύθυνση τη B110°-120° και ως πάρα πολύ μικρότερης συχνότητας τις B20°-30° και B140°-150° (Σχ. 5).



Σχήμα 5. Ροδοδιαγράμματα συχνότητας των κύριων υδροκρίτων της Αττικής: (i) ανατολικός τομέας και (ii) δυτικός τομέας.

Fig. 5. Frequency Roz-diagrams of the main watershed of Attica: (i) eastern part and (ii) western part.

Η ανάπτυξη των ακτογραμμών στην Αττική, που στο μεγαλύτερο μήκος τους διαμορφώνονται με ρηξιγενείς ζώνες και ρήγματα, εμφανίζουν:

- Στον ανατολικό τομέα ως κύρια διεύθυνση ανάπτυξης την B130°-150° και ως δευτερεύουσα την B0°-50°.

- Στο δυτικό τομέα, ως κύριες διευθύνσεις στον Κορινθιακό τις B80°-100° και B10°-20° και στον Σαρωνικό τις B80°-100° και B120°-130°. Η διεύθυνση B80°-100° είναι η κύρια και στις δύο περιοχές.

Οι μεταλπικές λεκάνες της Αττικής, οριοθετούνται από κρασπεδικά ρήγματα και διαμορφώνονται ως ακολούθως:

- Λεκάνη Θηβών: έχει διεύθυνση Α-Δ, παράλληλη με τις κύριες ρηξιγενείς δομές και χωρίζεται από τις άλλες με τους ορεινούς όγκους Κιθερώνα και Πάρνηθας που ακολουθούν την ίδια διεύθυνση.

- Λεκάνες Μεσογείων, Λεκανοπέδιου Αθηνών, Μεγάρων και Ελευσίνας: πρόκειται για ένα σύνολο λεκανών και υπολεκανών, οι οποίες ορίζονται κύρια από ΒΑ και ΒΔ ρηξιγενείς δομές. Τα Γεράνεια, ο Κιθερώνας και η Πάρνηθα τις διαχωρίζουν από τις υπόλοιπες λεκάνες της Αττικής. Εσωτερικά τα Γεράνια, η Σαλαμίνα και το Αιγάλεω διαχωρίζουν τα Μέγαρα – Ελευσίνα από το Λεκανοπέδιο Αθηνών, ενώ ο Υμηττός και τα όρη της Λαυρεωτικής διαχωρίζουν τη λεκάνη των Μεσογείων.

- Λεκάνη Κορίνθου: αναπτύσσεται νότια των Γερανίων και στην ανάπτυξή της σημαντικό ρόλο έχουν παίξει πέρα των ΒΑ και ΒΔ ρηξιγενών ζωνών και οι δομές με διεύθυνση Α-Δ.

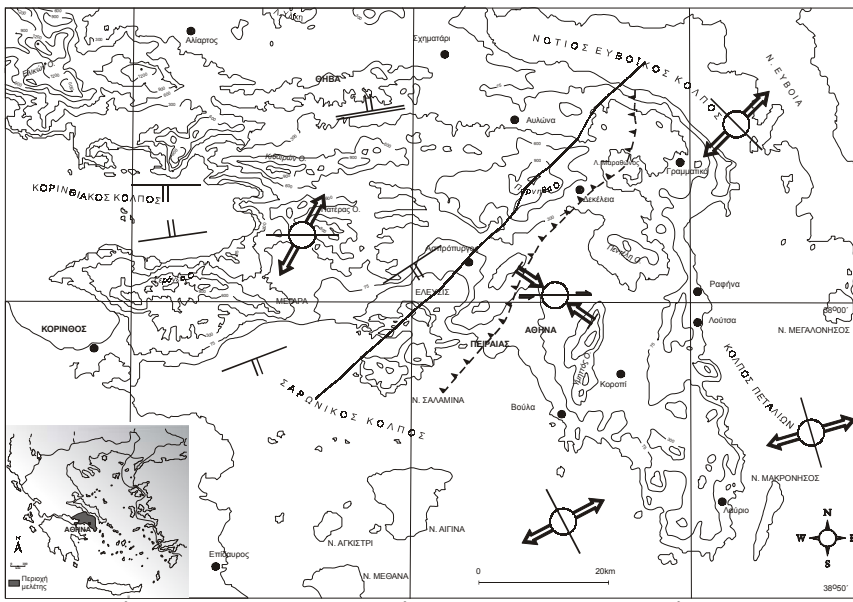
ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

Η ρηξιγενής τεκτονική σε σχέση με τη δομή και ανάπτυξη των μεταλλικών σχηματισμών στην Αττική δείχνει ότι η δυναμική κατάσταση που επικρατεί στην περιοχή αυτή είναι αρκετά σύνθετη.

Η μελέτη της ρηξιγενούς τεκτονικής έδειξε ότι η Αττική μπορεί να διαχωριστεί σε ανατολικό τομέα, με κύριο σύστημα διάρρηξης Β30°-40° και σε δυτικό, με κύριο σύστημα διάρρηξης Β80°-100°. Ο διαχωρισμός αυτός γίνεται στον άξονα Σαλαμίνα-Ελευσίνα-Πάρνηθα, διεύθυνσης Β40°-50°, ο οποίος είναι σχεδόν παράλληλος της γραμμής επώθησης της Υποελαγονικής στην ενότητα Αττικής.

Στον δυτικό τομέα οι κορυφογραμμές ακολουθούν το κύριο σύστημα διάρρηξης Β80°-100°, ενώ οι ακτογραμμές ακολουθούν τόσο το κύριο σύστημα διάρρηξης, όσο και τα δευτερεύοντα – κύρια συστήματα διάρρηξης Β120°-130° και Β10°-20°. Οι μεταλλικές λεκάνες Θηβών και Κορίνθου ακολουθούν την κύρια διεύθυνση διάρρηξης Β80°-100°, ενώ των Μεγάρων και της Ελευσίνας τις δευτερεύουσες κύριες διαρρήξεις Β120°-130° και Β10-20°, αντίστοιχα.

Οι διαπιστώσεις αυτές σε συνδυασμό με το ότι οι σημαντικότερες ενεργές ρηξιγενείς δομές απαντώνται περιφερειακά του τομέα αυτού, ως κρασπεδικές δομές (Σεισμοτεκτονικός χάρτης ΓΓΜΕ, 1989), οδηγεί στη διαπίστωση ότι η περιοχή του δυτικού τομέα βρίσκεται σε συστηματικό εφελκυστικό πεδίο, τουλάχιστον από το Μέσο Πλειστόκαινο έως σήμερα, μέσης διεύθυνσης ΒΒΑ-ΝΝΔ, το οποίο βυθίζει την περιοχή προς τον Κορινθιακό και τον Σαρωνικό κόλπο νότια και προς τη λεκάνη των Θηβών βόρεια (Σχ. 6).



Σχήμα 6. Το γεωτεκτονικό περιβάλλον εξέλιξης της Αττικής στο Τεταρτογενές.
Figure 6. The Quaternary geotectonic evolution of Attica.

Στον ανατολικό τομέα οι κύριες ρηξιγενείς δομές είναι σχεδόν παράλληλες με τη γραμμή επώθησης της Υποελαγονικής στην ενότητα Αττικής, η οποία αποτελεί καθαρά αλπική δομή.

Στον τομέα αυτό οι κορυφογραμμές διαμορφώνονται κυρίως από συζυγή ρήγματα της κύριας διάρρηξης με το σύνολο των δευτερευουσών διαρρήξεων. Οι ορεινοί όγκοι Υμηττού – Πεντέλης καθώς και η διάταξη των λοφοσειρών στο εσωτερικό τμήμα του Λεκανοπέδιου Αθηνών ακολουθούν συστηματικά τη διεύθυνση της κύριας διάρρηξης, Β30°-40°. Το γεγονός αυτό σε συνδυασμό με τη συστηματική παραλληλότητα της

διάρρηξης αυτής με τις αλπικές τεκτονικές δομές, χωρίς καμία αλλοίωση και της διάταξης των Τεταρτογενών σχηματισμών και αποθέσεων περιφερειακά των ορεινών μαζών και κατά το μήκος ανάπτυξής τους, είναι δυνατόν να οδηγήσει στο συμπέρασμα ότι το σύνολο του Λεκανοπεδίου Αθηνών θα πρέπει να βρίσκεται υπό τον έλεγχο ενός συμπίεστικού πεδίου τουλάχιστον από το Πλειστόκαινο μέχρι και σήμερα. Οι εγκάρσιες ρηξιγενείς δομές $B70^{\circ}$ - 140° θα πρέπει να θεωρηθούν ως αποτέλεσμα διατμητικών τάσεων στο χώρο του συμπίεστικού αυτού πεδίου (Σχ. 6).

Οι ακτογραμμές στον ανατολικό τομέα διαμορφώνονται κατά κανόνα από τα δευτερεύοντα συστήματα διάρρηξης $B130^{\circ}$ - 140° και $B150^{\circ}$ - 160° προς τον Σαρωνικό κόλπο, $B0^{\circ}$ - 10° προς τον όρμο των Πεταλίων και $B130^{\circ}$ - 140° προς τον νότιο Ευβοϊκό κόλπο. Η ενιατική παρουσία των δευτερευόντων συστημάτων διάρρηξης στη διαμόρφωση των ακτών συνηγορεί στην παρουσία εφελκυστικών πεδίων, τα οποία επικρατούν στην θάλασσα και παράκτια περιοχή, δηλαδή περιφερειακά του ανατολικού τομέα, όπου και συνιστούν Τεταρτογενείς εφελκυστικές δομές σε εξέλιξη (Σχ. 6).

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

- [1] ΑΝΤΩΝΙΟΥ, Β. (2000). Οι γεωπεριβαλλοντικές συνθήκες του λεκανοπεδίου Αθηνών με χρήση Γεωγραφικών Πληροφοριακών Συστημάτων. Διδακτορική Διατριβή, Γεωπονικό Πανεπιστήμιο Αθηνών, 278σελ.
- [2] ΑΥΒΟΥΙΝ, J. (1965). Geosynclines. Developments in geotectonics, Elsevier Science Ltd., 1, 350p., Amsterdam.
- [3] ΙΝΣΤΙΤΟΥΤΟ ΓΕΩΛΟΓΙΚΩΝ ΚΑΙ ΜΕΤΑΛΛΕΥΤΙΚΩΝ ΕΡΕΥΝΩΝ (ΙΓΜΕ). Γεωλογικοί χάρτες φύλλα ΛΕΒΑΔΕΙΑ, ΒΑΓΙΑ, ΘΗΒΑ, ΠΕΡΑΧΩΡΑ, ΚΑΠΑΡΕΛΛΙΟΝ, ΕΡΥΘΡΑΙ, ΚΟΡΙΝΘΟΣ, ΣΟΦΙΚΟ, ΜΕΓΑΡΑ (ΣΑΛΑΜΙΝΑ) κλίμακας 1:50.000, Σεισμοτεκτονικός χάρτης Ελλάδος κλίμακας 1:500.000 (ΙΓΜΕ 1989).
- [4] JACOBSSHAGEN, V. (1979). Structure and geotectonic evolution of the Hellenides. VI Coll. Geol. Aegean Region, Athens, 1977, 3, 1355-67.
- [5] KATSIKATSOS, G., MIGIROS, G., TRIANTAPHYLLIS, M. & METTOS, A. (1986). Geological structure of Internal Hellenides (E. Thessaly - SW Macedonia, Euboea-Attica-Northern Cyclades Islands and Lesvos). I.G.M.E., *Geol. & Geoph. Res.*, Special Issue, 191-212.
- [6] LEMEILLE, F. (1977). Etudes neotectoniques en Grece centrale nord-orientale (Eubee centrale, Attique, Beotie, Locride) et dans les Sporades du Nord (ile de Skyros). These, Univ. Paris, Orsay, 173p.
- [7] LEPSIUS, R. (1893). Geologie von Attica. Ein Beitrag zur Lehre vom Metamorphismus der Gesteine. 196S, Berlin 1893 & μετάφραση Γ. Βουγιούκα, Βιβλιοθήκη Μαρασλή, 592σ., Αθήνα 1906.
- [8] MARIOLAKOS, I., PAPANIKOLAOU, D. & LAGIOS, E. (1985). A neotectonic geodynamic model of Peloponnesus based on morphotectonics, repeated gravity measurements and seismicity. *Geol. Jb.*, B 50, 3-17.
- [9] MOUNTRAKIS, D., SAPOUNTZIS, E., KILIAS, A., ELEFTHERIADIS, G. & CHRISTOFIDES, G. (1983). Paleogeographic conditions in the western pelagonian margin in Greece during the initial rifting of the continental area. *Canadian Journal of Ear. Sc.*, 20, 1673-1681.
- [10] ΠΑΥΛΙΔΗΣ, Σ. & ΜΟΥΝΤΡΑΚΗΣ, Δ. (1986). Νεοτεκτονική - Εισαγωγή στη μελέτη των πρόσφατων γεωλογικών δομών. Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης, Univ. Studio Press, 135σ.