

## ΠΕΡΙ ΤΗΣ ΠΑΡΟΥΣΙΑΣ ΜΙΑΣ ΑΜΕΤΑΜΟΡΦΩΤΗΣ ΚΛΑΣΤΙΚΗΣ ΑΚΟΛΟΥΘΙΑΣ, ΑΝΩΗΩΚΑΙΝΙΚΗΣ – ΚΑΤΩΟΛΙΓΟΚΑΙΝΙΚΗΣ ΗΛΙΚΙΑΣ, ΜΕΤΑΞΥ ΤΟΥ ΑΛΛΟΧΘΟΝΟΥ ΚΑΙ ΤΟΥ ΣΧΕΤΙΚΑ ΑΥΤΟΧΘΟΝΟΥ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ ΤΗΣ ΑΤΤΙΚΗΣ\*

Α. ΑΛΕΞΟΠΟΥΛΟΣ<sup>1</sup>, Σ. ΔΕΚΚΑΣ<sup>2</sup> & Ε. ΜΩΡΑΪΤΗΣ<sup>3</sup>

### ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Στην παρούσα εργασία περιγράφεται μια αμεταμόρφωτη κλαστική ακολουθία ανωηωκαινικής – κατωολιγοκαινικής ηλικίας που εντοπίστηκε, για πρώτη φορά στην Αττική, να παρεμβάλλεται τεκτονικά μεταξύ του σχετικά απόχθονου μεταμορφωμένου συστήματος και του πολύμικτου αλλόχθονου συστήματος της Αττικής. Διατυπώνεται η άποψη ότι η κλαστική αυτή ακολουθία μπορεί να είναι ένας μολασσικός σχηματισμός, πιθανότατα μια υπολεμματική προέκταση της μολάσσας της μεσοελληνικής αύλακας και ότι η τεκτονική της τοποθέτηση ανάμεσα στα δυο συστήματα της Αττικής μπορεί να σχετίζεται είτε με την τοποθέτηση του "Νεοελληνικού καλύμματος" είτε, το πιθανότερο, με καλυμματική τεκτονική λόγω βαρύτητας που έλαβε χώρα πριν το Ανώτερο Μειόκαινο.

### ABSTRACT

In this paper we describe a non-metamorphic, clastic sequence, which is wedged between the allochthon and the relative autochthon system of Attiki.

It is located about six km SW of Koropi and consists of alternating sandstones-siltstones and conglomerates. At the base of the sequence, thin-bedded clayey limestone, rich in charophyta and intercalated schists was observed.

The age of the sequence is Upper Eocene –Lower Oligocene, based on abundant nannoplankton assemblages.

The origin of this sequence is ambiguous, but it may represent remnants of the molassic sediments of Messo-Hellenic trough. Its tectonic placement, which took place before Upper Miocene, is connected either with the movement of the Neohellenic nappe or with a gravity-induced nappe tectonics.

**KEY WORDS:** Attiki, Molassa, Autochthon, Allochthon, Nannoplankton.

### 1. ΓΕΝΙΚΑ

Πάρα πολλοί ερευνητές έχουν ασχοληθεί με την γεωλογία της Αττικής και έχουν διατυπώσει κατά καιρούς διαφορετικές απόψεις για τη στρωματογραφική της διάρθρωση και την γεωτεκτονική της θέση. Ενδεικτικά αναφέρουμε τις εργασίες των: Lepsius (1893), Negris (1912, 1915), Sindowski

\* "ON THE OCCURRENCE OF A NON METAMORPHIC UPPER EOCENE - LOWER OLIGOCENE CLASTIC SEQUENCE, WEDGED BETWEEN THE ALLOCHTHON AND THE RELATIVE AUTOCHTHON SYSTEM OF ΑΤΤΙΚΙ (GREECE)"

<sup>1</sup> Επ. Καθ. Πανεπιστήμιο Αθηνών, Τμήμα Γεωλογίας, Τομέας Δυν., Τεκτ. και Εφαρμοσμένης Γεωλογίας, Πανεπιστημιούπολη, 154 87 Ζωγράφου

<sup>2</sup> Αν. Καθ. Πανεπιστήμιο Αθηνών, Τμήμα Γεωλογίας, Τομέας Δυν., Τεκτ. και Εφαρμοσμένης Γεωλογίας, Πανεπιστημιούπολη, 154 87 Ζωγράφου

<sup>3</sup> Μικροπαλαιοντολόγος, Γ.Γ.Μ.Ε. Μεσογείων 70, 115 27 Αθήνα

(1949,1951), Μαρίνος & Petrascheck (1956), Μαρίνος et al (1971), Τάταρης (1967), Σκουνάκης (1972), Katsikatsos (1977, 1992), Δούνας & Γαϊτανάκης (1981), Παπανικολάου (1984), Κατσαβριάς (1990).

Μέχρι σήμερα είναι αποδεκτό ότι στην Αττική, ανεξάρτητα από τις διαφωνίες που υπήρχαν όσον αφορά τις ηλικίες των διαφόρων στρωματογραφικών οριζώντων, εμφανίζεται ένα κατώτερο μεταμορφωμένο σύστημα, **το σχετικά αυτόχθονο σύστημα**, που έχει μεταμορφωθεί σε συνθήκες HP/LT (Kessel 1990). Τη διάρθρωση του συστήματος αυτού έχει δώσει ο Lepsius (1893) και από κάτω προς τα επάνω περιλαμβάνει: α) τους Σχιστολίθους της Βάρης β) τους Δολομίτες της Πιρναρής, γ) το Κατώτερο Μάρμαρο δ) τους Σχιστολίθους της Καισαριανής και ε) το Ανώτερο Μάρμαρο.

Πάνω από το σχετικά αυτόχθονο σύστημα της Αττικής, ακολουθεί ένα άλλο πολυγενετικό λιγότερο μεταμορφωμένο, σύστημα το οποίο κατ' άλλους αναπτύσσεται επικλυσιογενώς επί του μεταμορφωμένου συστήματος της Αττικής (Lepsius 1893, Kober 1929, Leben-Neuman 1969) κατ' άλλους δε βρίσκεται επωθημένο πάνω σ' αυτό (Μαρίνος & Petrascheck 1956, Katsikatsos 1977). Την τεκτονική θέση του συστήματος αυτού υιοθετούμε και εμείς. **Το αλλόχθονο** αυτό σύστημα αποτελείται από ένα συνοθύλευμα σχηματισμών που περιλαμβάνει φυλλίτες, σχιστολίθους, χαλαζίτες, ενδιαστρώσεις ηφαιστειακών πετρωμάτων και κρυσταλλικών ασβεστολίθων, σώματα σερπεντινών και πρασινίτες. Οι σχηματισμοί αυτοί καλύπτονται ασύμφωνα από ασβεστολίθους ανωκρητιδικής ηλικίας.

Στην παρούσα εργασία ασχολούμεθα με την παρουσία μιας αμεταμόρφωτης κλαστικής σειράς που εντοπίσαμε στη βάση του αλλόχθονου συστήματος στην περιοχή μεταξύ Κορωπίου και Βάρης Αττικής.

## 2. ΓΕΩΓΡΑΦΙΚΗ ΘΕΣΗ ΚΑΙ ΓΕΩΛΟΓΙΚΕΣ ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΕΙΣ ΤΗΣ ΠΕΡΙΟΧΗΣ ΜΕΛΕΤΗΣ

Η περιοχή μελέτης βρίσκεται μεταξύ της πόλεως του Κορωπίου και της Βάρης Αττικής, περί τα έξι χιλιόμετρα νοτιοδυτικά του Κορωπίου (εικ.1).

Μεγάλα σε μήκος ορήματα, διεύθυνσης Ανατολής – Δύσης περίπου, διαμορφώνουν στην ευρύτερη περιοχή μελέτης διαδοχικά τεκτονικά κέρατα και τάφρους. Μέσα σ' αυτές τις τεκτονικές μακροδομές απαντούν σχηματισμοί που ανήκουν τόσο στο σχετικά αυτόχθονο σύστημα της Αττικής όσο και στο αλλόχθονο καθώς και νεογενείς και τεταρτογενείς αποθέσεις (εικ.1). Εξ αιτίας δε της έντονης οικιστικής ανάπτυξης της περιοχής κατά την τελευταία εικοσαετία, σημειώνονται εκτεταμένες ανθρωπογενείς επεμβάσεις που οι σημαντικότερες συνδέονται με επιχωματώσεις ρεμάτων και ανθρακικών σχηματισμών για την οικοπεδοποίηση της περιοχής.

**Το σχετικά αυτόχθονο** σύστημα στην περιοχή μελέτης αντιπροσωπεύεται μόνο από τους Δολομίτες της Πιρναρής και το Κατώτερο Μάρμαρο του Lepsius. Το Κατώτερο Μάρμαρο αποτελείται από μεσοστρωματώδη, λευκά, γκριζόλευκα, μικροκρυσταλλικά μάρμαρα που κατά θέσεις παρουσιάζουν μια ροδίζουσα χροιά. Κατά θέσεις πάλι, τα μάρμαρα παρουσιάζουν μια λεπτοστρωματική χρωματική εναλλαγή που τους προσδίδει μια χαρακτηριστική ταινιωτή υφή. Τα μάρμαρα κλίνουν σταθερά προς τα βόρεια με τιμές που κυμαίνονται μεταξύ 15 και 30°.

Οι Δολομίτες της Πιρναρής αντιπροσωπεύονται από τεφρούς έως τεφρόλευκους δολομίτες με σακχαρώδη υφή. Το Κατώτερο Μάρμαρο, τόσο στην περιοχή μελέτης όσο και στην ευρύτερη περιοχή υπέρκειται τεκτονικά των Δολομιτών της Πιρναρής. Στον γεωλογικό χάρτη της εικόνας 1 οι δυο αυτοί ανθρακικοί σχηματισμοί έχουν ενοποιηθεί κάτω από το σύμβολο **Mr**.

**Το αλλόχθονο σύστημα** στην περιοχή μελέτης αντιπροσωπεύεται από μια ποικιλία λιθολογικών σχηματισμών σε μια χαοτική σχέση μεταξύ τους η οποία ταιριάζει περισσότερο σ' ένα melange παρά σε μια κανονική στρωματογραφική διαδοχή και διάρθρωση. Το σύστημα αυτό περιλαμβάνει: α) μια αμεταμόρφωτη κλαστική σειρά, στην οποία θα αναφερθούμε με λεπτομέρεια παρακάτω, β) μαρμαρυγικούς σχιστολίθους με ενδιαστρώσεις λεπτοπλακωδών μαρμάρων, χαλαζιτών και πρασινόχρωων μεταψαμμιτών, και γ) σερπεντινίτες και περιδοτίτες σε πολύ στενή σχέση με ραδιολαρίτες και ερυθρούς ηλίτες. Πάνω απ' όλους αυτούς τους σχηματισμούς αναπτύσσονται τεκτονικά άστραγαλάκια ή πελάγεια πελάγια, που είναι και οι οποίοι, κατά μήκος της ελαφής τους με τα υποκείμενα, εμφανίζονται αγκεριτωμένοι.

Το Νεογένης περιορίζεται στο βορειοανατολικό τμήμα της περιοχής μελέτης. Αντιπροσωπεύεται από πολυμίχτα κροκαλοπαγή με ερυθρή αργιλική συνδετική ύλη και μάργες. Αναπτύσσεται ομογενώς επί των προηγούμενων σχηματισμών.

Το Τεταρτογενές αντιπροσωπεύεται από μια παλαιότερη (πλειστοκαινική?) κτρινόχροη, ασβεστομαργαϊκή, λεπτή κρούστα και από νεότερους, ολοκαινικούς σχηματισμούς αλλοιβακές και χεμαρφώδεις αποθέσεις). Στους τελευταίους έχουμε εντάξει και τα υλικά των διαφόρων τεργητών επιχοματώσεων (ανθρώπογενείς παρεμβάσεις).

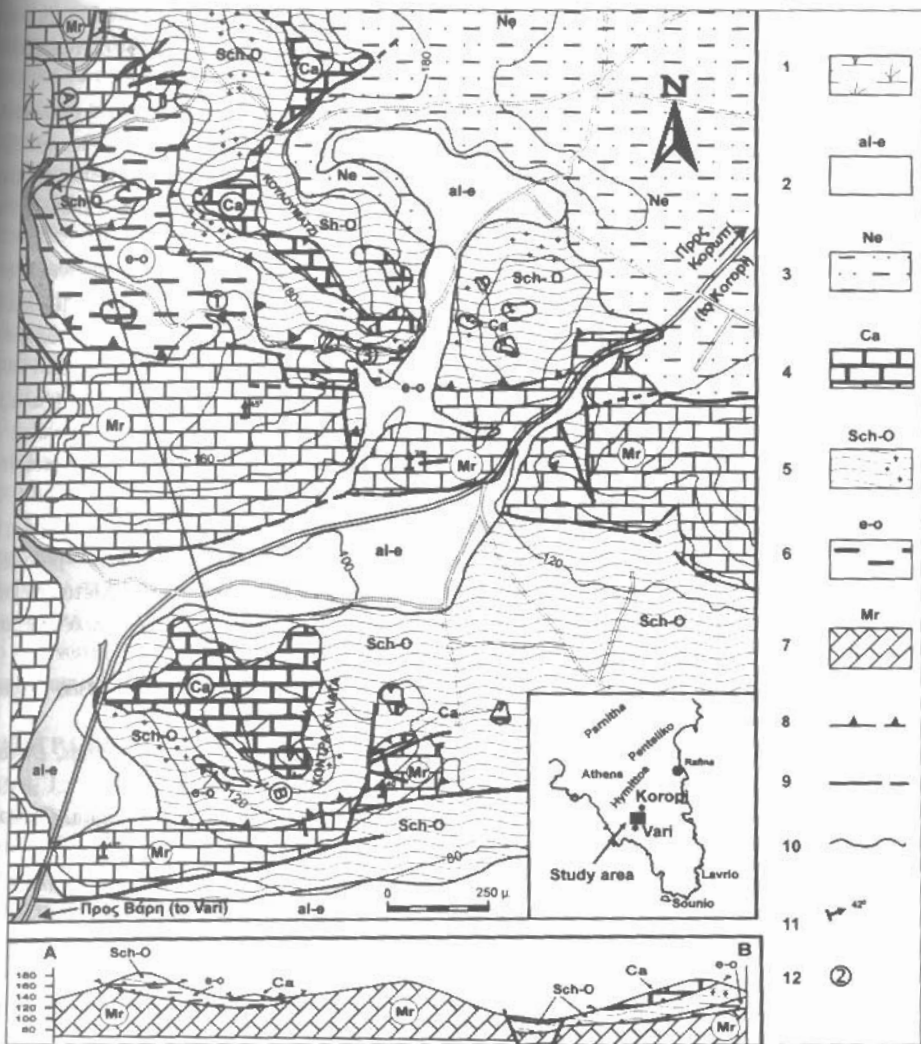


Fig. 1: Geological map and cross-section of the studied area. 1) Παλιός σκουπιδότοπος. 2) Αλλοιβακές αποθέσεις-μπαζα. 3) Νεογένης. 4) Κρυσταλλικοί ασβεστολίθοι του αλλοχθόνου. 5) Μαργαριτηγαίοι ασβεστολίθοι με οφιολίθους (μικροί σταυροί) κ.α. του αλλοχθόνου. 6) Κλαστική αμεταμόρφωτη ακολουθία. 7) Απάτερο Μάρμαρο και Δολομίτες του σχετικά αυτόχθονου. 8) Επώθηση. 9) Ρήγμα. 10) Κανονική επαφή. 11) Κατεύθυνση και φορά μεγίστης κλίσης των στρωμάτων. 12) Θέση δειγματοληψίας.

Fig. 1: Geological map and cross-section of the studied area. 1) Old landfill - artificial material. 3) Neogene. 4) Crystalline limestones of allochthone. 5) Mica schists with ophiolites (little crosses), e.t. of allochthone. 6) Unmetamorphic clastic sequence. Φηφιακή Βιβλιοθήκη "Θεόφραστος" Τμήμα Γεωλογίας Α.Π.Θ. Fault. 10) Normal contact. 11) Strike and dip direction of strata. 12) Location of sampling.

### 3. Η ΑΜΕΤΑΜΟΡΦΩΤΗ ΚΛΑΣΤΙΚΗ ΣΕΙΡΑ ΤΟΥ ΑΛΛΟΧΘΟΝΟΥ

Όπως προαναφέραμε, μέσα στο αλλόχθονο σύστημα της Αττικής, κατά τη διάρκεια λεπτομερούς γεωλογικής χαρτογράφησης της περιοχής μελέτης σε κλίμακα 1:5.000, εντοπίσαμε μια αμεταμόρφωτη κλαστική σειρά (βλ.εικ.1). Η σειρά αυτή καταλαμβάνει μια αρκετά μεγάλη έκταση νότια από το Κουλουμάτζι (δίπλα του δρόμου Κορωπίου – Βάρης), ενώ μια μικρότερη εμφάνιση εντοπίσαμε νότια του παραπάνω δρόμου, ΝΔ της κορυφής Κόντρα Γκλιάτα (σημ. 189,1 μ.).

Η μεγαλύτερη εμφάνιση επίκειται τεκτονικά του Κατώτερου Μαριάου και καλύπτεται, επίσης τεκτονικά, από διαφορετικές λιθολογίες του αλλόχθονου συστήματος. Η μικρότερη εμφάνιση φαίνεται να ξεπροβάλλει μέσα από το αλλόχθονο σύστημα, αν και το κατώτερο όριο της, εξ αιτίας των εκτελούμενων στην περιοχή αυτή χωματουργικών εργασιών, είναι ασαφές.

Οι κατώτεροι ορίζοντες της κλαστικής σειράς αποτελούνται από εναλλαγές λεπτοπλακωδών αργιλομιγών ασβεστολίθων και σχιστοποιημένων πηλινών. Στους ασβεστολίθους αυτούς, που έχουν σινήθως τεφρό ανοικτό έως τεφροπράσινο χρώμα, παρατηρήσαμε άφθονα χαροφύτα τα οποία σύμφωνα με την κ. J. Riveline του Laboratoire de Geologie des bassins Sédimentaires (Université Pierre et Marie Curie, Paris VI), είναι χαροφύτα του Τριτογενούς.

Οι εναλλαγές των λεπτοπλακωδών ασβεστολίθων – σχιστοποιημένων πηλινών μεταβαίνουν σ'ένα σύνολο καφεκίτρινων και τεφροπράσινων πηλινών και ψαμμιτών μεταξύ των οποίων παρεμβάλλονται οριζόντες κροκαλοπαγών. Οι διαστάσεις των κροκαλών κυμαίνονται μεταξύ μερικών χιλιοστών έως πέντε εκατοστών. Οι κροκαλοπαγείς οριζόντες, μέσου πάχους 40-50 εκατοστών, χαρακτηρίζονται από την παρουσία κροκαλών που προέρχονται αποκλειστικά από μεταμορφωμένα πετρώματα (χαλαζίτες, σχιστολίθους, μάγμαρα, μεταβασίτες) και συνδέονται με ένα ασβεστοψαμμιτικό συνδεδεικό υλικό.

Το συνολικό ορατό στρωματογραφικό πάχος της κλαστικής σειράς εκτιμάται ότι ανέρχεται στα 60 μέτρα.

Για τον προσδιορισμό της ηλικίας της κλαστικής σειράς πήραμε δείγματα από τρία σημεία, η θέση των οποίων σημειώνεται στην εικόνα 1. Το πρώτο δείγμα πάρθηκε από βαθύτερους στρωματογραφικούς οριζόντες ενώ το τρίτο δείγμα από τα νεώτερα μέλη της σειράς. Μετά την κατάλληλη επεξεργασία των παραπάνω δειγμάτων εντοπίσαμε σ'αυτά νανοπλαγκτόν αλλά και μικρο-απολιθώματα από τα οποία προσδιορίσαμε τα παρακάτω:

**Δείγμα 1:** *Chiasmolithus oamaruensis*, *Discoaster barbadiensis*, *Discoaster saipanensis*, *Discoaster garmanicus*, *Discoaster deflandrei*, *Isthmolithus recurvus*.

**Δείγμα 2:** *Sphenolithus pseudoradians*, *Isthmolithus recurvus*, *Sphenolithus predistentus*, *Discoaster barbadiensis*, *Helicosphaera reticulata*, *Globorotalia cerroazulensis*.

**Δείγμα 3:** *Isthmolithus recurvus*, *Chiasmolithus oamaruensis*, *Helicosphaera reticulata*, *Coccolithus pelagicus*, *Globorotalia cerroazulensis*.

Με βάση την προσδιορισθείσα ναννο και μικροπανίδα προκύπτει ότι η ηλικία της κλαστικής ακολουθίας είναι ανωηωκαϊνική – κατωολιγοκαϊνική.

Πιο συγκεκριμένα από το νανοπλαγκτόν του δείγματος 1 προκύπτει ηλικία Ανωτέρου Ηωκαίνου (NP 19, *Isthmolithus recurvus* zone), από το νανοπλαγκτόν του δείγματος 2, ηλικία στο όριο Ηωκαίνου – Ολιγοκαίνου (NP 19-20, *Discoaster barbadiensis* zone) και από το νανοπλαγκτόν του δείγματος 3 ηλικία Κατώτερου Ολιγοκαίνου (NP 22, *Helicosphaera reticulata* zone).

### 4. ΣΥΖΗΤΗΣΗ – ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

Από τα προαναφέρθηκαν προκύπτει ότι στην περιοχή μεταξύ Κορωπίου και Βάρης, μεταξύ του σχετικά αυτόχθονου μεταμορφωμένου συστήματος και του πολυμικτού αλλόχθονου συστήματος της Αττικής, παρεμβάλλεται, τεκτονικά, μια σφήνα μιας αμεταμόρφωτης κλαστικής ακολουθίας, ανωηωκαϊνικής – κατωολιγοκαϊνικής ηλικίας.

Η παρουσία της ακολουθίας αυτής θέτει μια σειρά ερωτημάτων και προβληματισμών που σχετίζονται με το τι αντιπροσωπεύει η ακολουθία αυτή, ποια ήταν η παλαιογεωγραφική της θέση, μέσα από ποιες διαδικασίες και μηχανισμούς ρυθίστηκε στη σημερινή της θέση και ποια είναι τελικά η εξέλιξη

της ενδύτερης περιοχής της Αττικής.

Η μικρή εξάπλωση της ακολουθίας αυτής σε συνδυασμό με το γεγονός ότι το υπόβαθρό της δεν είναι γνωστό και ότι μέχρι σήμερα δεν είναι γνωστές ανάλογες εμφανίσεις στην Αττική δεν μας επιτρέπει να δώσουμε σαφείς απαντήσεις στα παραπάνω ερωτήματα. Προβαίνουμε όμως στην διατύπωση κάποιων απόψεων οι οποίες πιθανότατα στο μέλλον θα τεκμηρωθούν ή θα δώσουν τη θέση τους σε άλλες ερμηνείες που θα στηρίζονται σε περισσότερα και σε νεότερα δεδομένα. Οι απόψεις αυτές είναι οι παρακάτω:

- Η κλαστική αυτή ακολουθία δεν φαίνεται να αντιστοιχεί σε τυπικό φλύσχη και ως εκ τούτου δεν μπαίνουμε ούτε στην διαδικασία προσδιορισμού ή καθορισμού της ιωστοπικής ενότητας στην οποία θα μπορούσε να ενταχθεί ένας τέτοιος φλύσχος ούτε και σε πολύπλοκα σενάρια τεκτονικής εξέλιξης της Αττικής στα οποία μοιραία θα μας οδηγούσε η παραδοχή ότι η παραπάνω κλαστική ακολουθία είναι φλύσχος.

- Είναι πολύ πιθανό η κλαστική αυτή ακολουθία να είναι ένας μολασσικός σχηματισμός και ίσως να αποτελεί προέκταση των μολασσικών σχηματισμών της Μεσοελληνικής αύλακας. Σύμφωνα με τον Brunh (1956), η βάση των μολασσικών ιζημάτων της Μεσοελληνικής αύλακας (Σχηματισμός Κρανιάς) έχει ανωμειοκαινική ηλικία. Η μέχρι σήμερα νοτιότερη εμφάνιση των ιζημάτων αυτών είναι γνωστή από τον Κακαβά (1984) στην Φθιώτιδα (δυτικά του οικισμού Λυγαριάς και κοντά στα αντρεψίματα της Ορθως), ενώ μολασσικοί σχηματισμοί (βουρδιγάλιας όμως ηλικίας) αναφέρονται από τους Dermitzakis & Papanikolaou (1980) στις Κυκλάδες.

- Η τεκτονική υπέρθεση του αλλόχθονου συστήματος της Αττικής επί της μολασσικής κλαστικής ακολουθίας θα πρέπει να έχει γίνει μετά το κατώτερο Ολιγόκαινο και πριν το Άνω Μειόκαινο. Ως άνω-μειοκαινικά έχουν χρονολογηθεί τα αρχαιότερα νεογενή της Αττικής (Lepsius 1893, Χαραλαμπίδης 1952).

- Ο μηχανισμός της τεκτονικής υπέρθεσης δεν είναι γνωστός. Είναι πολύ πιθανό να συνδέεται είτε με την τοποθέτηση του "Νεοελληνικού Καλύμματος" (Κατσιάτσος, 1986), το οποίο όμως για την Αττική θα πρέπει πλέον ή να επανέξετασθεί τι αντιπροσωπεύει ή να επαναπροσδιοριστεί η μεταμορφική του εξέλιξη, είτε να σχετίζεται με "καλυμματική τεκτονική λόγω βαρύτητας" κατά το μέσο - Άνωτερο Μειόκαινο, όπως έχουν δεχθεί για την κυκλαδική μολλάσσα οι Dermitzakis & Papanikolaou (1981). Την δεύτερη εκδοχή θεωρούμε ως την πλέον πιθανή.

## ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

- BRUNN, J., H. 1956. Contribution a l'étude Géologique du Pinde Sertentrional et d'une partie de la Macedoine Occidental. *Ann. Geol. Pays Hellen.*, **7**, 1-358.
- DERMITZAKIS, M. & PAPANIKOLAOU, D. with contr. of S. THEODORIDIS and R. MIRKOU. 1980. The Molasse of Paros Island, Aegean Sea. *Ann. Naturhist. Mus. Wien*, **83**, 59-71.
- ΔΟΥΝΑΣ, Α. & ΓΑΪΤΑΝΑΚΗΣ, Π. 1981. Στρωματογραφικές και τεκτονικές παρατηρήσεις στη βουνοσειρά Αιγάλεω και στο δυτικό τμήμα του λεκανοπεδίου της Αθήνας. *Ορεινός Πλοήτος*, **13**, 21-31.
- ΚΑΚΑΒΑΣ, ν. 1984. Υδρολογικό ισοζύγιο της λεκάνης απορροής του Σπερχειού ποταμού. Διδακτορική διατριβή. Πανεπιστήμιο Αθηνών. 340 σ.
- ΚΑΤΣΑΒΡΙΑΣ, Ν. 1990. Υπολείμματα μιας άγνωστης ιωστοπικής ζώνης των ανατολικών Ελληνίδων στη Λαυρεωτική. *Πρακτικά Ακαδημίας Αθηνών*, **65**, 96-106.
- KATSIKATSOS, G. 1977. La structure tectonique d'Attique et de l'île d'Eubée. *Vith Coll. on the Geol. of the Aegean Reg.*, Athens 1977, (I.G.M.E. Publ.), Proceedings V.1, 211-228.
- ΚΑΤΣΙΚΑΤΣΟΣ, Γ. 1992. Γεωλογία της Ελλάδας. Πανεπιστήμιο Πάτρας, Ο.Ε.Δ.Β., Αθήνα.
- KESSEL, G. 1990. Attic peninsula (Greece): Deformation and P-T path of the cristalline units. *Int. Earth Sci. Cong. on Aegean Reg.* (IESCA), Izmir 1990, Abstracts, p.63.
- KOBER, L. 1929. Beiträge zur Geologie von Attika. *Sitz. Akad. Wiss. Mat.-Nat. kl* **138**, 199-326.
- LELEU, M. & NEUMAN, M. 1969. L'âge des formations cristallines de l'attique: du Paleozoïque au

- Mesozoique. *C. R. Ac. Sc. Paris*, **268**, 1361-1363.
- LEPSIUS, R., 1893. Geologie von Attika. Ein Beitrag zur Lehre von Metamorphismus der Gesteine. *Zeitschr. f. prakt. Geol.*, **4**, 196S. Karten 1:25.000, Berlin 1893 & μετάφραση Γ. Βουγιούκα, Βιβλιοθήκη Μαρμασλή, 592 σ., Αθήνα 1906.
- ΜΑΡΙΝΟΣ, Γ., ΚΑΤΣΙΚΑΤΣΟΣ, Γ., ΓΕΡΓΙΑΔΟΥ-ΔΙΚΑΙΟΥΛΙΑ, Ε. & ΜΙΡΚΟΥ, Ρ. 1971. Το σύστημα των Σχιστολίθων Αθηνών. Ι. Στροματογραφία και Τεκτονική. *Ann. Geol. Pays hell.*, **23**, 183-216.
- ΜΑΡΙΝΟΣ, Γ. & PETRASCHEK, W. 1956. Λαύριον. *Γεωλ. Γεωφ. Μελ.*, Ι.Γ.Ε.Υ, **4**, 247 σ., Αθήνα.
- NEGRIS, PH. 1912. Sur l'age de la schistes d'Athenes. *Com. Red. Ac. Sc. Paris*, **154**, 1838-1840.
- NEGRIS, PH. 1915. Roches cristallophylliennes et tectonique de la Greece. 210p., Athens, Ref.Pia: *N. Jah. f. Min. Geol. Pal. Beil. I.*, 1922.
- ΠΑΠΑΝΙΚΟΛΑΟΥ, Δ. 1986. Γεωλογία Ελλάδος, 240 σ. Αθήνα 1986.
- ΣΚΟΥΝΑΚΗΣ, Σ. 1972. Τα εκρηξιγενή πετρώματα του Λεκανοπεδίου Αθηνών και η μετ'αυτών συνδεδεμένη μεταλλογένεσις. Διατριβή επί διδακτορία. Αθήνα 1972.
- SINDOWSKI, K. 1949. Der geologische Bau von Attika. *Ann. Geol. Pays Hell.*, **2**, 163-218.
- SINDOWSKI, K. 1951. Zur Geologie des Lykabettos – Turkovuni – Gebietes bei Athen. *Ann. Geol. Pays Hell.*, **3**, 11-21.
- ΤΑΤΑΡΗΣ, Α. 1967. Παρατηρήσεις επί της δομής της περιοχής Σκαρραμαγκά – όρους Αιγάλεω – Πειραιώς – Αθηνών (Αττική). *Δελτ. Ελλ. Γεωλ. Εταιρ.* **7/1**, 52-88.
- ΧΑΡΑΛΑΜΠΑΚΗΣ, Σ. 1952. Συμβολή εις την γνώσιν του Νεογενούς της Αττικής. *Ann. Geol. pays Hellen.* **4**, 1-156.