



ΕΘΝΙΚΟ ΚΑΙ ΚΑΠΟΔΙΣΤΡΙΑΚΟ  
ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΑΘΗΝΩΝ

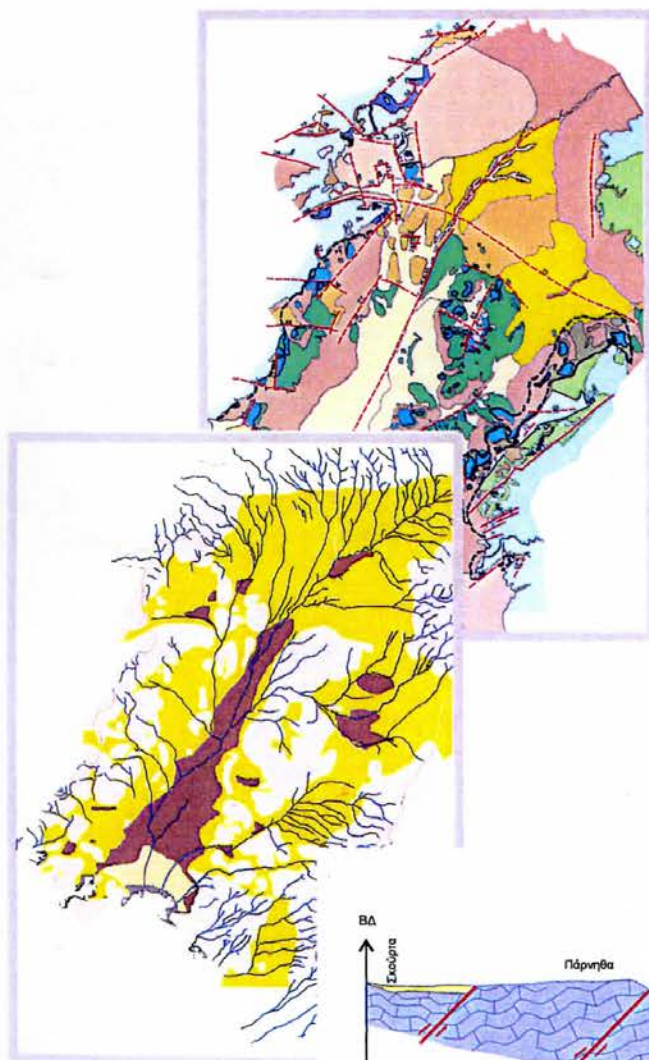


ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΑΝΤΙΣΕΙΣΜΙΚΟΥ  
ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΥ ΚΑΙ ΠΡΟΣΤΑΣΙΑΣ

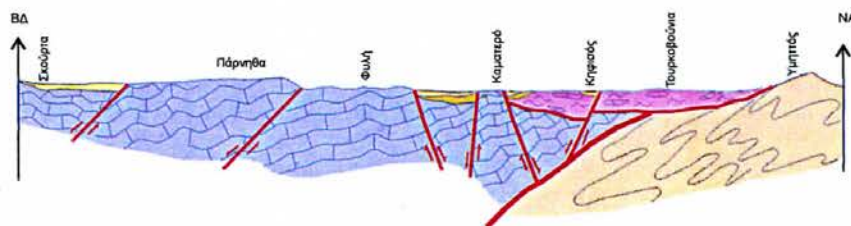


ΕΘΝΙΚΟ ΜΕΤΣΟΒΙΟ  
ΠΟΛΥΤΕΧΝΕΙΟ

Εφαρμοσμένο Ερευνητικό Πρόγραμμα



# ΓΕΩΛΟΓΙΚΗ ΓΕΩΤΕΧΝΙΚΗ ΜΕΛΕΤΗ ΛΕΚΑΝΟΠΕΔΙΟΥ ΑΘΗΝΩΝ



ΑΘΗΝΑ - Μάρτιος 2002

190/β

# **ΓΕΩΛΟΓΙΚΗ-ΓΕΩΤΕΧΝΙΚΗ ΜΕΛΕΤΗ** **ΛΕΚΑΝΟΠΕΔΙΟΥ ΑΘΗΝΩΝ**

**ΜΕΡΟΣ Α΄:**

**ΓΕΩΛΟΓΙΚΗ-ΤΕΚΤΟΝΙΚΗ ΜΕΛΕΤΗ**

**ΜΕΡΟΣ Β΄:**

**ΓΕΩΤΕΧΝΙΚΗ ΜΕΛΕΤΗ**

**ΜΕΡΟΣ Γ΄:**

**ΠΕΡΙΛΗΨΗ - ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ**

ΜΕΡΟΣ Α΄

# ΓΕΩΛΟΓΙΚΗ - ΤΕΚΤΟΝΙΚΗ ΜΕΛΕΤΗ





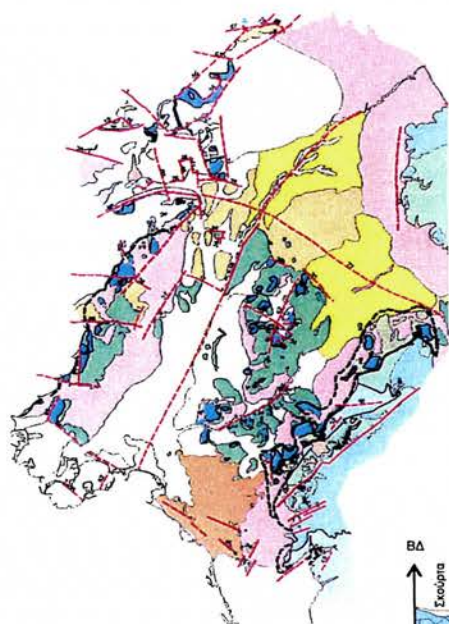
ΕΘΝΙΚΟ ΚΑΙ ΚΑΠΟΔΙΣΤΡΙΑΚΟ  
ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΑΘΗΝΩΝ



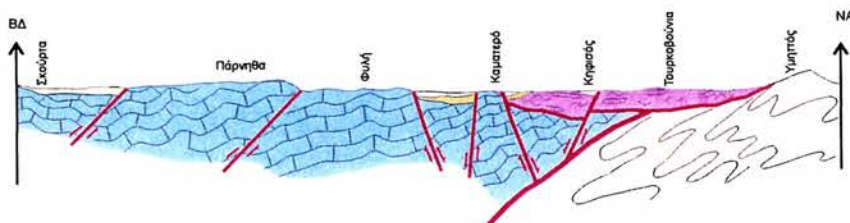
ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΑΝΤΙΣΕΙΣΜΙΚΟΥ  
ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΥ ΚΑΙ ΠΡΟΣΤΑΣΙΑΣ

## ΓΕΩΛΟΓΙΚΗ - ΓΕΩΤΕΧΝΙΚΗ ΜΕΛΕΤΗ ΛΕΚΑΝΟΠΕΔΙΟΥ ΑΘΗΝΩΝ

### ΜΕΡΟΣ Α'



## ΓΕΩΛΟΓΙΚΗ - ΤΕΚΤΟΝΙΚΗ ΜΕΛΕΤΗ ΛΕΚΑΝΟΠΕΔΙΟΥ ΑΘΗΝΩΝ



ΑΘΗΝΑ - Μάρτιος 2002

# **ΓΕΩΛΟΓΙΚΗ – ΓΕΩΤΕΧΝΙΚΗ ΜΕΛΕΤΗ ΛΕΚΑΝΟΠΕΔΙΟΥ ΑΘΗΝΩΝ**

## **ΜΕΡΟΣ Α΄: ΓΕΩΛΟΓΙΚΗ – ΤΕΚΤΟΝΙΚΗ ΜΕΛΕΤΗ**

**ΕΡΕΥΝΗΤΙΚΗ ΟΜΑΔΑ  
ΕΘΝΙΚΟΥ & ΚΑΠΟΔΙΣΤΡΙΑΚΟΥ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟΥ ΑΘΗΝΩΝ**

---

Δρ. Δ. Ι. ΠΑΠΑΝΙΚΟΛΑΟΥ, Καθηγητής Γεωλογίας, *Επιστημονικός Υπεύθυνος*

Δρ. Σ. Γ. ΛΟΖΙΟΣ, Λέκτορας Δυναμικής, Τεκτονικής & Εφαρμοσμένης Γεωλογίας

Δρ. Χ. ΣΙΔΕΡΗΣ, *Επ. Καθηγητής Γεωλογίας*

Δρ. Χ. ΚΡΑΝΗΣ, *Επιστημονικός Συνεργάτης*

Δρ. Γ. ΔΑΝΑΜΟΣ, *Επιστημονικός Συνεργάτης*

Υπ. Δρ. Κ. ΣΟΥΚΗΣ, MSc, *Επιστημονικός Συνεργάτης*

Υπ. Δρ. Ε. ΣΚΟΥΡΤΣΟΣ, *Επιστημονικός Συνεργάτης*

Υπ. Δρ. Ε. Κ. ΜΠΑΣΗ

## Π Ε Ρ Ι Ε Χ Ο Μ Ε Ν Α

---

### ***Κεφάλαιο 1***

ΠΡΟΛΟΓΟΣ – ΕΙΣΑΓΩΓΗ ..... A-1

### ***Κεφάλαιο 2***

ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΓΕΩΛΟΓΙΚΩΝ ΣΧΗΜΑΤΙΣΜΩΝ ..... A-9

### ***Κεφάλαιο 3***

ΤΕΚΤΟΝΙΚΗ – ΝΕΟΤΕΚΤΟΝΙΚΗ ..... A-42

### ***Κεφάλαιο 4***

ΣΥΝΘΕΣΗ – ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ ..... A-106

***Βιβλιογραφικές Αναφορές*** ..... A-119

## **ΠΡΟΛΟΓΟΣ – ΕΙΣΑΓΩΓΗ**

### **ΠΡΟΛΟΓΟΣ**

Το ερευνητικό πρόγραμμα "Γεωλογική - Γεωτεχνική Μελέτη Λεκανοπεδίου Αθηνών", ανατέθηκε από το Υ.ΠΕ.ΧΩ.Δ.Ε. (Ο.Α.Σ.Π.) στο Εθνικό και Καποδιστριακό Πανεπιστήμιο Αθηνών, με αφορμή τα καταστροφικά αποτελέσματα του σεισμού της 7/9/99 και με στόχο την ελαχιστοποίηση των συνεπειών σε ό,τι αφορά την εκδήλωση παρόμοιων καταστροφικών σεισμικών γεγονότων στο μέλλον.

Η εργασία αυτή αποτελεί ολοκλήρωση μιας παλαιότερης ερευνητικής προσπάθειας, η οποία είχε επίσης ανατεθεί από το Υ.ΠΕ.ΧΩ.Δ.Ε. (Ο.Α.Σ.Π.) αμέσως μετά την εκδήλωση του σεισμού της 7/9/99, και αφορούσε τις δυτικές περιοχές του λεκανοπεδίου που κυρίως επλήγησαν από το σεισμό.

Στην έκθεση αυτή παρουσιάζονται τα τελικά στοιχεία και συμπεράσματα της εργασίας που πραγματοποιήθηκε και αφορούν τόσο στην επέκταση της προηγούμενης ερευνητικής προσπάθειας στο ανατολικό – νοτιοανατολικό τμήμα του Λεκανοπεδίου αλλά και σε συμπληρώσεις και τροποποιήσεις του αντίστοιχου χάρτη που είχε κατασκευασθεί για το δυτικό τμήμα. Πιο συγκεκριμένα, οι εργασίες προσανατολίστηκαν στα ακόλουθα στοιχεία:

- 1) Στην λεπτομερή και αναλυτική γεωλογική και τεκτονική–νεοτεκτονική χαρτογράφηση της περιοχής του Λεκανοπεδίου σε κλίμακα 1:25.000 (ελήφθησαν υπόψη και οι σχετικές προδιαγραφές του Ο.Α.Σ.Π. για τους νεοτεκτονικούς χάρτες, παρότι το συγκεκριμένο ερευνητικό έργο έχει διαφορετικό προσανατολισμό). Η εργασία πραγματοποιήθηκε με συστηματική εργασία στο ύπαιθρο αλλά, παράλληλα, για την καλύτερη αποτύπωση των διαφόρων στοιχείων στο χάρτη

- (ιδίως στο πυκνοδομημένο τμήμα του λεκανοπεδίου), χρησιμοποιήθηκαν αεροφωτογραφίες και δορυφορικές εικόνες διαφορετικών κλιμάκων, τις οποίες η ερευνητική ομάδα προμηθεύτηκε από διάφορες πηγές.
- 2) Στην ταξινόμηση των λιθολογιών των διαφόρων σχηματισμών που έγινε με έμφαση στα γεωτεχνικά χαρακτηριστικά τους αλλά και τον προσδιορισμό της ηλικίας τους, τον υπολογισμό του πάχους κλπ.
  - 3) Στην παρουσίαση της γεωλογικής δομής σε τρεις διαστάσεις, με τη βοήθεια λεπτομερών γεωλογικών τομών, οι οποίες κατασκευάστηκαν λαμβάνοντας υπόψη τόσο τα στοιχεία της χαρτογράφησης όσο και στοιχεία γεωτρήσεων που κατά καιρούς έχουν γίνει από διάφορους φορείς.
  - 4) Στην καταγραφή και αποτύπωση στο χάρτη όλων των ρηγμάτων ή των ρηξιγενών ζωνών που τέμνουν ή επηρεάζουν τους γεωλογικούς σχηματισμούς της ευρύτερης περιοχής, καθώς και στη λεπτομερή κινηματική και δυναμική ανάλυσή τους.
  - 5) Στη λεπτομερή μορφοτεκτονική ανάλυση της περιοχής και την επίδραση της τεκτονικής στη διαμόρφωση του αναγλύφου του Λεκανοπεδίου.
  - 6) Στην αξιολόγηση και ταξινόμηση των ρηγμάτων και ρηξιγενών ζωνών ανάλογα με το δυναμικό και την πιθανότητα να δώσουν κάποιο σεισμό ή να δραστηριοποιηθούν με αφορμή κάποιον άλλο, με βάση τις προδιαγραφές που έχει θεσπίσει ο Ο.Α.Σ.Π.
  - 7) Στην περιγραφή της Νεοτεκτονικής και Παλαιογεωγραφικής εξέλιξης της περιοχής, δηλαδή στην παρουσίαση των διαφόρων σταδίων παραμόρφωσης, την οποία έχει υποστεί η περιοχή κατά τη διάρκεια των τελευταίων πιο πρόσφατων γεωλογικών περιόδων από το Νεογενές μέχρι σήμερα.
  - 8) Στην παρουσίαση των ιδιοτήτων των τεκτονικών δομών και των γεωλογικών σχηματισμών που θα μπορούσαν να δημιουργήσουν τοπικού χαρακτήρα τροποποιήσεις και μεταβολές στο εύρος και τη συχνότητα των εδαφικών κινήσεων σε περίπτωση σεισμικής διέγερσης.
  - 9) Στο συσχετισμό των αποτελεσμάτων της μελέτης με τα στοιχεία που προέκυψαν τόσο από τον πρόσφατο σεισμό της Πάρνηθας, όσο και από τον παλαιότερο των Αλκυονίδων, δομένον ότι αποτελούν τους σημαντικότερους σεισμούς που έχουν πλήξει το Λεκανοπέδιο τα τελευταία 50 χρόνια.



Η μελέτη αυτή περιλαμβάνει τα ακόλουθα:

- Το τελικό κείμενο.
- Το Γεωλογικό Χάρτη του Λεκανοπεδίου σε κλίμακα 1:25.000, που συνοδεύεται από 4 γεωλογικές τομές που παρουσιάζουν τη δομή.
- Το Νεοτεκτονικό Χάρτη του Λεκανοπεδίου σε κλίμακα 1:25.000.
- Το Μορφοτεκτονικό Χάρτη του Λεκανοπεδίου σε κλίμακα 1:50.000 (Ι. Μέσες κλίσεις και επιφάνειες επιπέδωσης & ΙΙ. Υδρογραφικό δίκτυο).
- Την τρισδιάστατη απεικόνιση της νεοτεκτονικής – παλαιογεωγραφικής εξέλιξης του Λεκανοπεδίου σε 6 χάρτες, από το Αν. Μειόκαινο μέχρι σήμερα.

Όλοι οι χάρτες, αλλά και πολλά από τα σχέδια και τις εικόνες που περιλαμβάνονται στο κείμενο, έχουν κατασκευασθεί με προγράμματα G.I.S., ή άλλο εξειδικευμένο λογισμικό ανάλυσης δορυφορικών εικόνων και σχεδίασης χαρτών, όπως Arc/Info (για Work Station & PC), Arc View, Map Info, Erdas, ER Mapper, Auto Cad και Corel Draw.

## **ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΚΑ ΔΕΔΟΜΕΝΑ ΕΥΡΥΤΕΡΗΣ ΠΕΡΙΟΧΗΣ**

Η ευρύτερη περιοχή του λεκανοπεδίου των Αθηνών μαζί με τους περιβάλλοντες αυτό ορεινούς όγκους έγινε το αντικείμενο πολλών γεωλογικών μελετών λόγω της σύνθετης και πολύπλοκης δομής, η οποία προσείλκυσε πολλούς ερευνητές, στην αρχή ξένους ύστερα και Έλληνες, ήδη από τα μέσα του παρελθόντος αιώνα.

Από τους παλαιότερους ερευνητές που ασχολήθηκαν με τη στρωματογραφία και την περιγραφή των γεωλογικών σχηματισμών της Αττικής και του λεκανοπεδίου των Αθηνών είναι ο Αυστριακός BITTNER (1880). Στη συνέχεια ο Γερμανός LEPSIUS (1893) κατασκεύασε λεπτομερή χάρτη της Κεντρικής και Νοτίου Αττικής και των Αθηνών σε κλίμακα 1:25.000.

Ο Ελβετός C. RENZ (1906-1909) ασχολήθηκε ειδικότερα με την γεωλογία του όρους Πάρνηθα, ο Φ. ΝΕΓΡΗΣ (1912-1919) με την γεωλογία του λεκανοπεδίου των Αθηνών, αλλά και των ορέων που το περικλείουν, ενώ ο Αυστριακός L. KOBER (1929) κατασκεύασε γεωλογικές τομές εντός του λεκανοπεδίου με σκοπό να δείξει την τεκτονική δομή καλυμμάτων που χαρακτηρίζουν το χώρο αυτό.

Πλέον λεπτομερή χάρτη της περιοχής του λεκανοπεδίου των Αθηνών συνέταξαν υπό κλίμακα 1:10.000 οι Γερμανοί Γεωλόγοι NIEDERMAYER και SINDOWSKI (1949, 1951), ενώ ο επίσης Γερμανός FREYBERG (1951) χαρτογράφησε τους νεογενείς σχηματισμούς που απαντούν στην ευρύτερη περιοχή των Αθηνών. Με την γεωλογία του λεκανοπεδίου ασχολήθηκαν σε εργασίες τους επίσης οι ΜΑΡΙΝΟΣ (1937, 1955), PETRASCHECK - MARINOS (1953), ΤΑΤΑΡΗΣ (1967), ΜΑΡΙΝΟΣ et al (1971, 1974).

Οι γεωλογικοί χάρτες, οι οποίοι έχουν συνταχθεί από διαφόρους ερευνητές και αφορούν στην ευρύτερη περιοχή του λεκανοπεδίου των Αθηνών είναι οι παρακάτω:

- LEPSIUS (1893) : Χάρτης Νοτίου Αττικής και λεκανοπεδίου Αθηνών σε κλίμακα 1:25.000.
- NIEDERMAYER (1949) : Γεωλογικός χάρτης της πόλεως των Αθηνών σε κλίμακα 1:10.000 (Εκδοσις Τεχνικού Επιμελητηρίου Ελλάδος - Ελλ. Γεωλ. Εταιρείας 1971).
- ΣΑΜΠΑΤΑΚΑΚΗΣ (1991): Γεωτεχνικός χάρτης λεκανοπεδίου Αθηνών σε κλίμακα 1:25.000 (Διδακτορική διατριβή, Πάτρα 1991).
- Ι.Γ.Μ.Ε. (1986): Γεωλογικός χάρτης της Ελλάδος σε κλίμακα 1:50.000. ΦΥΛΛΟ ΑΘΗΝΑΙ - ΕΛΕΥΣΙΣ.
- Ι.Γ.Μ.Ε. (1986): Γεωλογικός χάρτης της Ελλάδος σε κλίμακα 1:50.000. ΦΥΛΛΟ ΑΘΗΝΑΙ - ΠΕΙΡΑΙΑΣ.
- Ι.Γ.Μ.Ε. (1980): Γεωλογικός χάρτης της Ελλάδος σε κλίμακα 1:10.000. ΦΥΛΛΟ ΑΘΗΝΑΙ (ΚΕΝΤΡΟ).

## ΓΕΩΛΟΓΙΚΗ ΔΟΜΗ ΤΗΣ ΑΤΤΙΚΗΣ

Το Λεκανοπέδιο των Αθηνών, μήκους 22 Km περίπου από ΒΑ-ΝΔ και πλάτους 11Km εγκαρσίως, ορίζεται στις τρεις πλευρές του από τα όρη της Αττικής, Πάρνηθα, Πεντελικό, Ύμηττο και Αιγάλεω μαζί με την προς βορρά προέκτασή του υπό την επωνυμία Ποικίλο όρος, ενώ προς τα νοτιοδυτικά ανοίγεται στον Σαρωνικό Κόλπο.

Στο εσωτερικό του Λεκανοπεδίου και κατά μήκος του κεντρικού του άξονα μέσα στην πόλη των Αθηνών αναπτύσσεται μια σειρά από διακεκομμένους λόφους που είναι από ΒΑ προς ΝΔ, οι λόφοι των Τουρκοβουνίων και του Γαλατσίου, ο Λυκαβηττός, ο λόφος του Στρέφη, οι λόφοι της Ακροπόλεως και του Φιλοπάππου, ο Αρδηττός, ο λόφος της Ζωοδόχου Πηγής και άλλοι μικρότεροι. Κατά μήκος των προ-

πόδων του Αιγάλεω και του Ποικίλου όρους και των δυτικών παρυφών του Λεκανοπεδίου υψώνονται οι λόφοι του Καματερού, της Πετρούπολης, του Χαϊδαρίου, του Κορυδαλλού, του Καραβά, του Πειραιά και του Κερατσινίου.

Από γεωλογική άποψη η κυρίαρχη αλτική δομή, η οποία χαρακτηρίζει ολόκληρη την περιοχή του Λεκανοπεδίου είναι η παρουσία μιας μεγάλης τεκτονικής ζώνης (απόκόλληση – detachment), που οριοθετεί δύο τελείως διαφορετικές κατηγορίες πετρωμάτων (Εικ. 1-1 & 1-2).

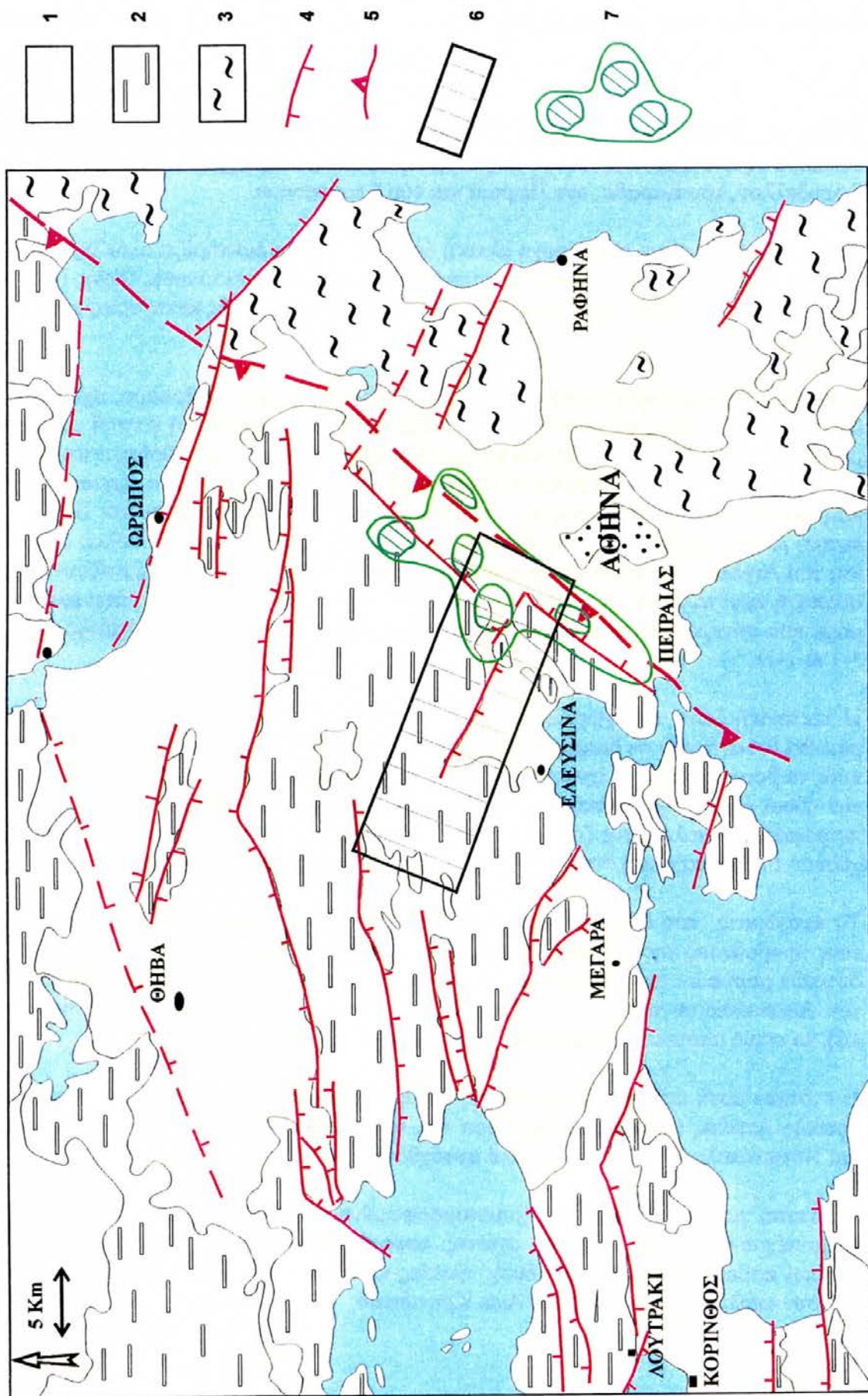
Η πρώτη από αυτές αντιστοιχεί σε μεταμορφωμένα πετρώματα, μάρμαρα, σχιστολίθους, γνευσίους κλπ., τα οποία αναπτύσσονται στη Νοτιοανατολική Αττική και δομούν τους ορεινούς όγκους Πεντέλης-Υμηττού και τα άλλα όρη που βρίσκονται ανατολικότερα. Η δεύτερη κατηγορία αντιστοιχεί σε μη μεταμορφωμένα ιζηματογενή πετρώματα, κυρίως ασβεστολίθους και δολομίτες που αναπτύσσονται στη Βορειοδυτική Αττική και δομούν τους ορεινούς όγκους της Πάρνηθας, του Ποικίλου όρους και του Αιγάλεω. Τα μεταμορφωμένα πετρώματα της ΝΑ Αττικής σχηματίζουν μια συμπαγή κρυσταλλική μάζα, η οποία βυθίζεται προς τα βορειοδυτικά κάτω από τη μάζα που συγκροτούν τα ιζηματογενή πετρώματα της Βορειοδυτικής Αττικής (Εικ. 1-1 & 1-2).

Η τεκτονική ζώνη που χωρίζει τις δύο κατηγορίες πετρωμάτων, τα οποία ως σημειωθεί ότι ανήκουν σε διαφορετικές γεωτεκτονικές ενότητες, έχει μια γενική κλίση προς τα βορειοδυτικά, το ίχνος της δε στην επιφάνεια είναι περίπου παράλληλο προς τον οδικό άξονα της Εθνικής οδού Αθηνών – Αφιδνών (Κιούρκων) (Εικ.1-1). Τα πετρώματα ανατολικά της ζώνης ανήκουν στην ενότητα του μεταμορφωμένου αυτόχθονου της Αττικής ενώ δυτικά της ζώνης στην Ενότητα Υποπελαγονικής.

Τα πετρώματα που δομούν τους λόφους του εσωτερικού Λεκανοπεδίου, καθώς και τους προβούνους της οροσειράς του Αιγάλεω – Ποικίλου όρους κατά μήκος των δυτικών παρυφών του ανήκουν σε μια τρίτη γεωτεκτονική ενότητα, το Αλλόχθονο του Λεκανοπεδίου των Αθηνών (σχιστόλιθοι Αθηνών και ανω-κρητιδικά ανθρακικά), το οποίο αποτελεί και το γεωλογικό υπόβαθρό του.

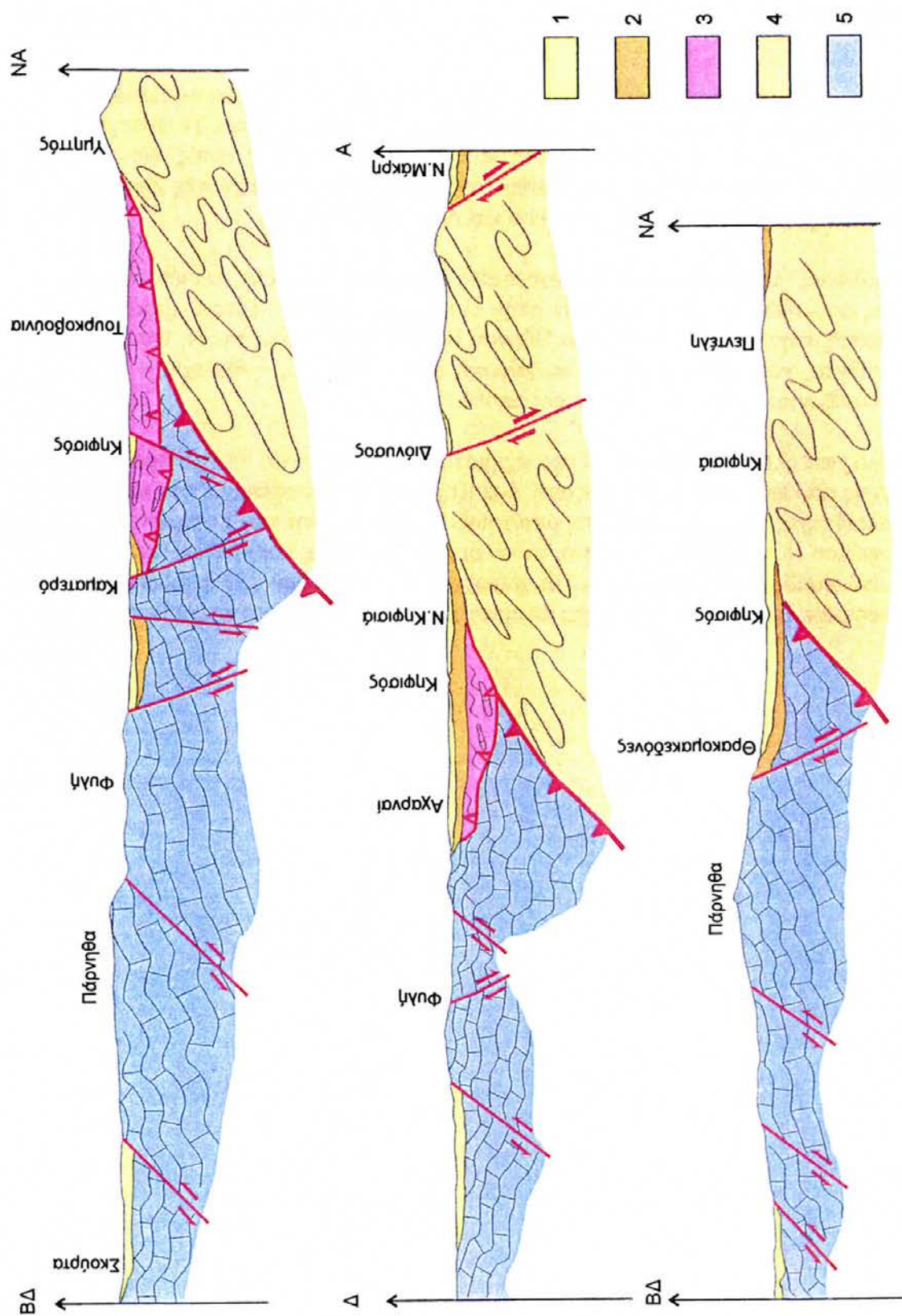
Η ενότητα αυτή επίσκειται τόσο των μη μεταμορφωμένων πετρωμάτων της Βορειοδυτικής Αττικής (Υποπελαγονική) όσο και των μεταμορφωμένων της Ανατολικής και Νοτιοανατολικής Αττικής (σχετικά αυτόχθονου).

Πρόκειται για ιζηματογενή έως ημιμεταμορφωμένα πετρώματα μεταξύ των οποίων συμμετέχουν ψαμμίτες, πηλίτες, σχίστες, τοφφικά ηφαιστειοκλαστικά ιζήματα, πελαγικοί ασβεστόλιθοι ανωκρητιδικής ηλικίας και νηρειτικοί ασβεστόλιθοι, που περιέχουν απολιθώματα επίσης του Άνω Κρητιδικού.



**Εικ. 1-1.** Απλοποιημένος γεωλογικός χάρτης ευρύτερης περιοχής Αττικής (1: μεταλιτικοί σχηματισμοί ανωμειοκανικής - ολοκαινικής ηλικίας, 2: μη μεταμορφωμένοι αλτικοί σχηματισμοί, 3: μεταμορφωμένοι αλτικοί σχηματισμοί, 4: κύρια ενεργά νεοτεκτονικά ρήγματα, 5: μεγάλης κλίμακας τεκτονική επαφή - αποκόλληση, 6: η περιοχή που παρουσίασε τη μεγαλύτερη σεισμική δραστηριότητα κατά τους πρόσφατους σεισμούς, 7: ζώνες υψηλών βλαβών).





**Εικ. 1-2.** Αντιπροσωπευτικές γεωλογικές τομές από τον ευρύτερο χώρο της Αττικής και της πλειόσειστης περιοχής από τους σεισμούς της 7ης Σεπτ. 1999 (1: αλλούβια, 2: νεογενή, 3: αλλόθρονη ενότητα, 4: μεταμορφωμένοι σχηματισμοί, 5: μη μεταμορφωμένοι σχηματισμοί, από ΠΑΠΑΝΙΚΟΛΑΟΥ και συν. 1999).



Πάνω στους προηγούμενους αλπικούς σχηματισμούς επικάθονται ασύμφωνα νεώτερες διαπλάσεις ιζημάτων, οι οποίες ανήκουν στο Νεογενές και Τεταρτογενές. Οι διαπλάσεις του Νεογενούς σχηματίζουν μικρούς λοφίσκους εντός του Λεκανοπεδίου, οι σημαντικότεροι των οποίων αναπτύσσονται στις περιοχές Ζεφυρίου, Ν. Φιλαδέλφειας, Ν. Ιωνίας, Περιστερίου και Δάσους Χαϊδαρίου.

Πρόκειται για λιμναίες έως λιμνοχερσαίες αποθέσεις, οι οποίες περιέχουν κατά θέσεις απολιθώματα που ανήκουν στην Πικερμική πανίδα. Τέτοια εμφάνιση είναι γνωστή στην περιοχή του λόφου Πύργου Βασιλίσσης, βόρεια της Ν. Φιλαδέλφειας. Αντίθετα, νοτιότερα, προς την παραλιακή ζώνη (Πειραιάς – Φάληρο – Ελληνικό) εμφανίζονται και τυπικές θαλάσσιες αποθέσεις.

Τέλος επί όλων των προηγούμενων σχηματισμών επικάθονται οι νεώτερες Τεταρτογενείς αποθέσεις, που σχηματίζουν ένα ιζηματογενές επικάλυμμα που καλύπτει τις παλαιότερες δομές. Σ' αυτές συμμετέχουν, τα φερτά υλικά των ποταμών του Λεκανοπεδίου (Κηφισού και Ιλισσού), οι πλευρικές αποθέσεις κορημάτων και τα αλλουβιακά ριπίδια, που σχηματίζουν οι χείμαρροι των κοιλάδων των περιβαλλουσών οροσειρών. Πρόκειται δηλαδή για ποταμοχερσαίες και ηπειρωτικές αποθέσεις.

## **ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΓΕΩΛΟΓΙΚΩΝ ΣΧΗΜΑΤΙΣΜΩΝ**

### **ΕΙΣΑΓΩΓΗ**

Η περιοχή που χαρτογραφήθηκε εκτείνεται από τους πρόποδες της Πάρνηθας στα Βόρεια, της Πεντέλης στα ΒΑ, του Υμηττού στα ΝΑ και της παραλιακής ζώνης του Σαρωνικού στα Δυτικά.

Οι σχηματισμοί, οι οποίοι λαμβάνουν μέρος στη γεωλογική δομή του λεκανοπεδίου, διακρίνονται σε αλπικούς και μεταλπικούς. Οι αλπικοί εντοπίζονται στους ορεινούς όγκους που περιβάλλουν το λεκανοπέδιο αλλά και στους μικρούς λόφους που αναπτύσσονται μέσα σε αυτό, ενώ οι μεταλπικοί πληρούν το εσωτερικό του λεκανοπεδίου.

Από τη γεωλογική χαρτογράφηση προέκυψαν αρκετά νέα στοιχεία που αφορούν στα χαρακτηριστικά και τη γεωτεκτονική θέση των ενοτήτων που συμμετέχουν στη δομή του λεκανοπεδίου, τα οποία παρουσιάζονται στο χάρτη που συνοδεύει το κείμενο.

### **ΑΛΠΙΚΟΙ ΣΧΗΜΑΤΙΣΜΟΙ**

Οι αλπικοί σχηματισμοί δομούν το σύνολο των ορεινών όγκων, οι οποίοι αναπτύσσονται περιφερειακά του Λεκανοπεδίου και το περιβάλλουν προς τα Δυτικά, προς Βορρά και προς τα Ανατολικά (Αιγάλεω, Ποικίλο Όρος, Πάρνηθα, Πεντέλη και Υμηττός), ενώ μέσα στο ίδιο το Λεκανοπέδιο, όπως και κατά μήκος των παρυφών του σχηματίζουν το γεωλογικό υπόβαθρο πάνω στο οποίο έχουν αποθεθεί όλοι οι μεταλπικοί σχηματισμοί.

Στην ευρύτερη περιοχή του Λεκανοπεδίου των Αθηνών, οι αλπικοί γεωλογικοί σχηματισμοί δημιουργούν ομάδες πετρωμάτων ή λιθοστρωματογραφικές ενότητες, οι οποίες είναι διακριτές μεταξύ τους, κυρίως λόγω της ιδιαίτερης γεωτεκτονικής εξέλιξης, που παρουσιάζει η κάθε μία από αυτές, και που σήμερα είναι τοποθετημένες η μια πάνω στην άλλη με τη μορφή τεκτονικών καλυμμάτων.

Με βάση λιθοστρωματογραφικά και τεκτονικά κριτήρια οι αλπικοί σχηματισμοί της περιοχής διακρίνονται σε 4 μεγάλες γεωτεκτονικές ενότητες:

- Την, κατώτερη τεκτονικά, ενότητα των μεταμορφωμένων σχηματισμών που αναπτύσσονται σε Υμηττό και Πεντέλη, για τους οποίους αφενός μεν δεν έχει διευκρινισθεί αν αντιπροσωπεύουν μία ή περισσότερες ενότητες, αφετέρου δε δεν έχει αποσαφηνισθεί η γεωτεκτονική τους ένταξη. Περιλαμβάνουν τις ακόλουθες επιμέρους ενότητες:
  - Την μεταμορφωμένη ενότητα της Βάρης με εν μέρει τριαδική ηλικία και άγνωστη μέχρι στιγμής γεωτεκτονική ένταξη. Αντιστοιχεί μερικώς στους "δολομίτες Βάρης" και "σχιστολίθους Πυρναρής" του Lepsius και περιλαμβάνει σχιστολίθους και μεταβασικά πετρώματα στη βάση που με τυπική μετάβαση περνούν σε μια παχιά ακολουθία από δολομιτικά μάρμαρα. Η αλπική δομή είναι πολύπλοκη με ισοκλινείς πτυχές και πολλές εσωτερικές ολισθήσεις.
  - Την υπερκείμενη μεταμορφωμένη ενότητα Υμηττού, με εν μέρει τριαδικο-ιουρασική ηλικία και άγνωστη επίσης ένταξη. Αντιστοιχεί στο "κατώτερο μάρμαρο", "ανώτερο μάρμαρο" και "σχιστολίθους Καισαριανής" του Lepsius και περιλαμβάνει μια ακολουθία από μάρμαρα και δολομίτες που με μετάβαση περνάει σε σχιστολίθους (που περικλείουν μεταβασικά και υπερβασικά πετρώματα), πτυχωμένα ισοκλινώς με πτυχές χλιομετρικής κλίμακας που δημιουργούν επαναλήψεις των ίδιων οριζόντων.
  - Την επίσης μεταμορφωμένη ενότητα Πεντέλης που ανήκει στις εξωτερικές ελληνίδες με χαρακτήρες που θυμίζουν την ενότητα της Τρίπολης ή αυτή των Νοτίων Κυκλάδων. Περιλαμβάνει μια μετα-ηφαιστειοϊζηματογενή ακολουθία στη βάση που με μετάβαση περνάει σε μια παχιά ακολουθία από μάρμαρα.
- Την υπερκείμενη ενότητα Αλεποβουνίου, εν μέρει τριαδικής ηλικίας και άγνωστης ένταξης, που συνιστά ένα τμήμα της ενότητας Αθηνών, αναπτύσσεται σε μια ζώνη παράλληλα με τις παρυφές του Υμηττού και αποτελείται από μικρής μεταμόρφωσης πετρώματα.
- Την υπερκείμενη Υποπελαγονική ενότητα που περιλαμβάνει μια ηφαιστειοϊζηματογενή ακολουθία στη βάση και στη συνέχεια ανθρακικά ηλικίας Αν. Πλαιοζωϊκό – Αν. Ιουρασικό.

- Την ανώτερη, τεκτονικά, ενότητα του Λεκανοπεδίου της Αθήνας που συνιστά ένα κάλυμμα με διαδοχικές λεπιώσεις ανάμεσα σε ανωκρητιδικούς νειρητικούς ασβεστολίθους, ανωκρητιδικούς πελαγικούς ασβεστολίθους με κλαστικά αργιλοψαμμιτικά ιζήματα και οφιολίθους.

Οφιολιθικά πετρώματα με την μορφή τεκτονικών σφηνών απαντώνται κοντά σε όλες τις τεκτονικές επαφές που χωρίζουν τις ενότητες μεταξύ τους.

Στη συνέχεια ακολουθεί η περιγραφή των αλπικών σχηματισμών, που περιλαμβάνονται στο χάρτη που συνοδεύει το κείμενο, από την ανώτερη τεκτονικά ενότητα προς την κατώτερη:

### **Ενότητα Αθηνών**

Η ενότητα Αθηνών πληροί σχεδόν στο σύνολο του το εσωτερικό του Λεκανοπεδίου των Αθηνών αλλά οι επιφανειακές της εμφανίσεις καταλαμβάνουν έκταση πολύ μικρότερη από την πραγματική της εξάπλωση, λόγω του γεγονότος ότι στο μεγαλύτερό της μέρος καλύπτεται από τις μεταλλικές αποθέσεις του Νεογενούς και του Τεταρτογενούς.

Η βορειότερη εμφάνισή της απαντά στην περιοχή, που αποτελεί όριο μεταξύ των Δήμων Άνω Λιοσίων και Αχαρνών (Μενιδίου), ενώ οι νοτιότερες εμφανίσεις της παρατηρούνται στην περιοχή μεταξύ Νίκαιας και Κερατσινίου προς τα δυτικά και κοντά στις νοτιοδυτικές απολήξεις του Υμηττού προς τα ανατολικά αντίστοιχα.

Κατά μήκος της δυτικής παρυφής του Λεκανοπεδίου οι εμφανίσεις της Ενότητας των Αθηνών σχηματίζουν επιμήκη ζώνη, την οποία αποτελούν οι λόφοι και πρόβουνι των ορεινών μαζών του κυρίως Αιγάλεω και του Ποικίλου Όρους.

Οι λόφοι και πρόβουνι αυτοί, οι οποίοι παρουσιάζουν μια επιμήκη διάταξη παράλληλα προς τους πρόποδες της οροσειράς είναι από Βορρά προς Νότο: Τάφος Γύφτισσας (Καματερού) (183m), Πετρούπολης (205m), Λατομείων Άσπρων Χωμάτων (Κηπούπολης) (239m), Προφήτη Ηλία Χαϊδαρίου (189m), του συγκροτήματος Κορυδαλλού (Κανιάρης 262 m, Κορυδαλλού 299m, Μικρός Καραβάς) και του Μεγάλου Καραβά Νίκαιας.

Η μεγαλύτερη επιφανειακή ανάπτυξη της Ενότητας Αθηνών λαμβάνει χώρα στο κεντρικό τμήμα του Λεκανοπεδίου και κατά μήκος περίπου του μεγάλου του άξονα. Εδώ, οι σχηματισμοί της Ενότητας των Αθηνών δομούν τη σειρά των διακεκομμένων λόφων, οι οποίοι υψώνονται μεταξύ των δομημένων περιοχών του κέντρου της πρωτεύουσας ακολουθώντας μια διεύθυνση Βορράς-Νότος.

Τη σειρά αυτή των λόφων αποτελούν η συστάδα των Τουρκοβουνίων (Άγχεσμος, 339 m), Λυκαβηττός (278 m), ο λόφος του Στρέφη (163 m), ο ιερός βράχος της Ακρόπολης (156 m), ο λόφος του Μουσείου (Φιλοπάππου) (147 m) και ο Άρειος Πάγος, ο λόφος Σικελίας (79 m), ο Αρδηττός (131 m), ο λόφος του Κατσιποδίου (129 m) και μερικοί άλλοι μικρότεροι, οι οποίοι αναπτύσσονται νοτιότερα.

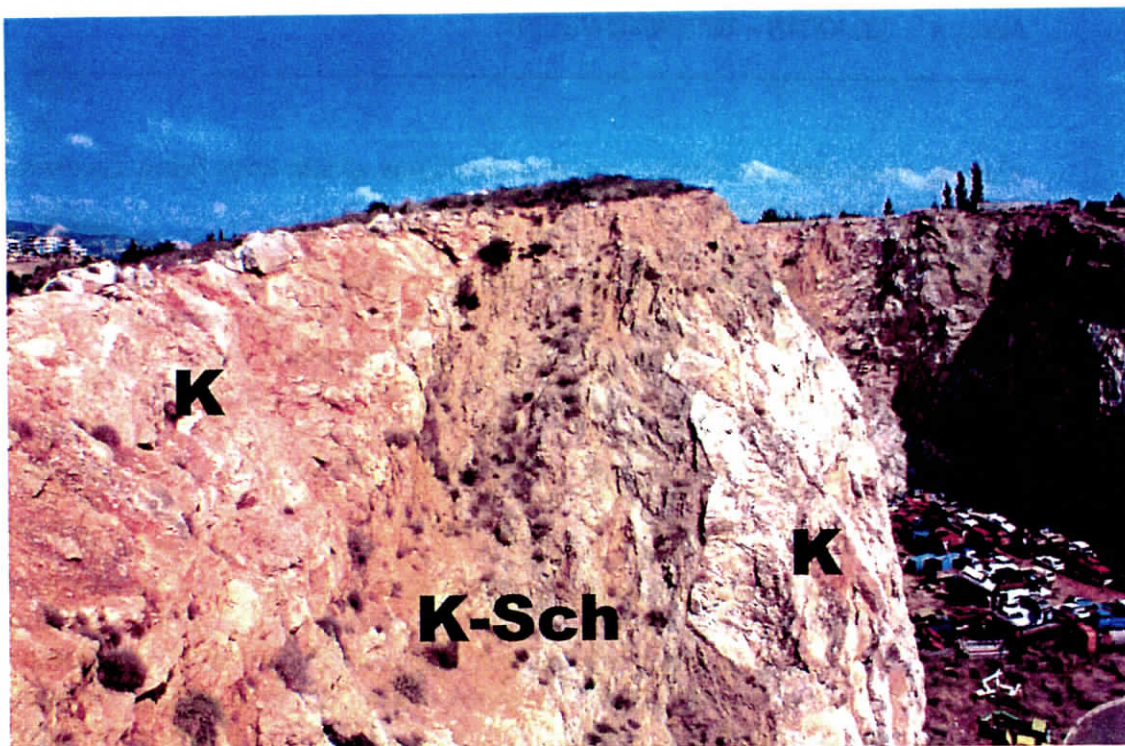
Τόσο οι σχηματισμοί των προβούνων του Αιγάλεω (δυτική παρυφή του Λεκανοπεδίου), όσο και οι σχηματισμοί της σειράς των κεντρικών λόφων της πόλεως των Αθηνών ανήκουν στο ενιαίο τεκτονικό κάλυμμα της Ενότητας των Αθηνών, το οποίο όμως έχει καλυφθεί κατά μήκος του άξονα ροής του Κηφισού ποταμού και αμφίπλευρα της κοίτης του από τις νεώτερες αποθέσεις κυρίως του Τεταρτογενούς (πλευρικά κορήματα και κώνοι κορημάτων, αλλουβιακές αποθέσεις του Κηφισού), έτσι ώστε αυτό να παρουσιάζει δύο επιμέρους διακριτές εμφανίσεις με τη μορφή επιμήκων ζωνών (δυτικής παρυφής και κεντρικών λόφων).

Από λιθολογική και πετρογραφική άποψη μπορούν να διακριθούν μέσα στην Ενότητα των Αθηνών δύο επιμέρους λιθολογικά σύνολα, τα οποία παρουσιάζουν διαφορετικούς χαρακτήρες φάσεως και επομένως παλαιοπεριβάλλοντος αποθέσεως, καθώς και διαφορετικούς χαρακτήρες τεκτονικής παραμόρφωσης. Εξ άλλου τα δύο αυτά λιθολογικά σύνολα που αποτελούν δύο επιμέρους "υποενότητες" σχηματίζουν δύο ξεχωριστά τεκτονικά καλύμματα, τα οποία διαχωρίζονται μεταξύ τους από μια μεγάλη και σαφή οριζόντια τεκτονική επιφάνεια, έτσι ώστε το ένα να επάκειται του άλλου.

Το ανώτερο από τα δύο αυτά καλύμματα, που είναι και το υπερκείμενο, συνίσταται από λευκούς συμπαγείς ανακρυσταλλωμένους ως επί το πλείστον ασβεστόλιθους, οι οποίοι εμφανίζονται άστρωτοι σε υψαλώδη και γενικά νηρειτική φάση. Στους λόφους της δυτικής παρυφής του Λεκανοπεδίου (Λατομεία Πετρουπόλεως και Άσπρων Χωμάτων) οι νηρειτικοί ασβεστόλιθοι του ανώτερου καλύμματος είναι γκριζωποί έως υποκύανοι, στρωμένοι σε παχείς οριζόντες πάχους 0,5-1,5 m, κατά θέσεις δολομιτικοί και περιέχουν θραύσματα ρουδιστών και τρηματοφόρα του Άνω Κρητιδικού.

Οι ασβεστόλιθοι που αποτελούν τα κορυφαία τμήματα των λόφων της κεντρικής σειράς μέσα στην πόλη των Αθηνών (Φιλοπάππου, Σικελίας, Άρειου Πάγου, Ακρόπολεως, Λυκαβηττού, Στρέφη και Τουρκοβουνίων) μοιάζουν λιθοοψικά μεταξύ των, αλλά και με αυτούς της δυτικής παρυφής, είναι υπόλευκοι έως γκριζωποί, παχυστρωματώδεις έως άστρωτοι, κατά θέσεις ταινιωτοί, αποτελούμενοι από εναλλαγές ταινιών λευκού και υποκύανου ασβεστολιθικού πετρώματος. Σε όλους τους παραπάνω λόφους οι νηρειτικοί αυτοί ασβεστόλιθοι περιέχουν θραύσματα, καθώς και





*Εικ. 2-1. Νηριτικοί ανωκρητιδικοί ασβεστόλιθοι (K) λεπιωμένοι με πελαγικούς ανωκρητιδικούς ασβεστολίθους και κλαστικούς σχηματισμούς (K-Sch).*



*Εικ. 2-2. Πτυχωμένοι πελαγικοί ανωκρητιδικοί ασβεστόλιθοι της ενότητας Αθηνών.*

πλήρεις τομές από ρουδιστές, που προσδιορίζουν ηλικία κατά βάση Σενωνίου (100-70 εκατομμύρια χρόνια).

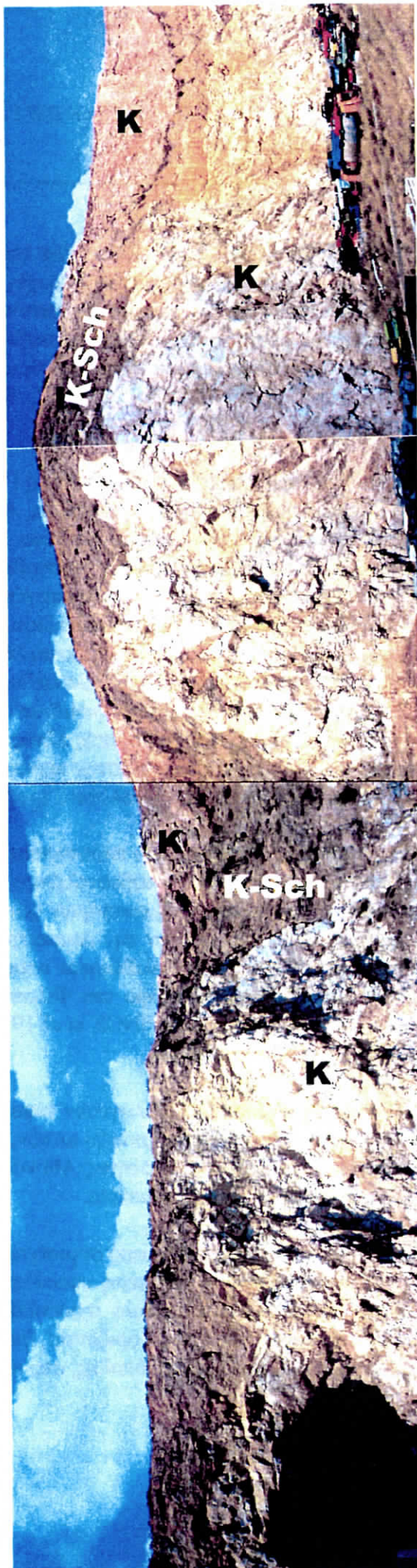
Από τα παλαιότερα χρόνια διάφοροι ερευνητές έχουν περιγράψει την ανεύρεση των χαρακτηριστικών αυτών απολιθωμάτων, που συχνά συνοδεύονται από φύκη, κοράλλια και βρυόζωα. Αναφέρονται ρουδιστές και ιππουρίτες στους νηρειτικούς ασβεστόλιθους των λόφων της Ακροπόλεως και του Φιλοπάππου (NEUMAYR 1875, BITTNER 1878, Μαρίνος et al 1971), στο λόφο του Λυκαβηττού (LEPSIUS 1893, ΚΤΕΝΑΣ 1907), στα Τουρκοβούνια (ΚΤΕΝΑΣ 1907) και στο λόφο Σικελίας (ΚΤΕΝΑΣ 1907).

Το κατώτερο τεκτονικό κάλυμμα της Ενότητας των Αθηνών, το οποίο υπόκειται του καλύμματος των νηρειτικών ασβεστόλιθων αντιστοιχεί σ' ένα σύνθετο πετρολογικό σύστημα ή μείγμα (melange) πετρωμάτων, που αποτελείται από περισσότερους του ενός λιθολογικούς τύπους, είναι δε γνωστό από παλαιότερα με την ονομασία "σχιστόλιθοι των Αθηνών" (s.s.) (ΜΑΡΙΝΟΣ et al 1971). Στο μικτό αυτό πετρολογικό σύστημα περιλαμβάνονται κλαστικά ιζήματα, όπως ψαμίτες, άργιλλοι, ψαμμούχες μάργες και γραουβάκες, τοφφικά ηφαιστειοκλαστικά ιζήματα, πηλίτες σχιστοποιημένοι και σχίστες, καθώς επίσης και πλακώδεις πελαγικοί ασβεστόλιθοι, οι οποίοι κατά θέσεις σχηματίζουν αξιόλογες εμφανίσεις. Συχνά οι παραπάνω πλακώδεις ασβεστόλιθοι περιέχουν ενδιαστρώσεις πυριτικές (ιάσπιδες) και κονδύλους πυριτιολίθων.

Στην περιοχή Πετρουπόλεως, το κάλυμμα των "σχιστόλιθων των Αθηνών" (s.s.) πλησίον της επαφής του προς τους υποκειμένους ασβεστόλιθους της Υποπελαγονικής αποτελείται από ερυθρούς και πράσινους τόφφους και τοφφίτες, μάργες και σχίστες, που εναλλάσσονται μεταξύ τους. Νοτιότερα και επί της ίδιας ζώνης (δυτική παρυφή λεκανοπεδίου) στην περιοχή των παλαιών λατομείων Κηπούπολης – Άσπρων Χωμάτων οι "σχιστόλιθοι Αθηνών" (s.s.) (κατώτερο κάλυμμα Ενότητας Αθηνών) αποτελείται από εναλλαγές καστανόφαιων σχιστοποιημένων πηλινών και σχιστών, ψαμμιτών, μαργών και πλακωδών ασβεστόλιθων. Οι τελευταίοι παρά την ανακρυστάλλωση, που έχουν υποστεί, εξεταζόμενοι μικροσκοπικά δείχνουν τομές από τρηματοφόρα χαρακτηριστικά του Άνω Κρητιδικού (*Globotruncana* sp.) και από ακτινόζωα (*Radiolaria*).

Ακόμη νοτιότερα, στην περιοχή του λόφου Προφήτη Ηλία Χαϊδαρίου, κάτω από το κάλυμμα των νηρειτικών ασβεστόλιθων της Ενότητας των Αθηνών οι λεγόμενοι "σχιστόλιθοι των Αθηνών" έχουν την όψη ενός πετρολογικού μείγματος, το οποίο συνίσταται και πάλι από ψαμμίτες και ψαμμούχες μάργες, πηλίτες, σχίστες, ηφαιστειακούς τόφφους και τοφφίτες και πλακώδεις ασβεστόλιθους που περιέχουν ακτινόζωα και *Globotruncana* sp. Η ηλικία τους ως εκ τούτου τεκμηριώνεται ως Άνω-κρητιδική.





**Εικ. 2-3.** Νηριτικοί ανωκρητιδικοί ασβεστόλιθοι (K) λεπτιωμένοι με πελαγικούς ανωκρητιδικούς ασβεστολίθους και κλαστικούς σχηματισμούς (K-Sch).

Παρόμοιες φάσεις συμπαγών πλακωδών ασβεστολίθων που συνοδεύονται από κλαστικά ιζήματα συναντώνται και νοτιότερα επίσης, στις περιοχές Κορυδαλλού και Νίκαιας. Παλαιότεροι ερευνητές επίσης σημειώνουν της πλουσιότατη μικροπανίδα του Άνω Κρητιδικού που περιέχεται μέσα στους πλακώδεις ασβεστόλιθους, οι οποίοι εμφανίζονται κατά μήκος των ανατολικών προπόδων της κύριας ορεινής μάζας του Αιγάλεω, μεταξύ Δαφνίου και Πειραιά (ΜΑΡΙΝΟΣ 1937, RENZ- ΜΙΣΤΑΡΔΗΣ 1939, ΤΑΤΑΡΗΣ 1967, ΜΑΡΙΝΟΣ et al 1971).

Το μικτό πετρολογικό σύστημα του κατώτερου καλύμματος ["Αθηναϊκοί σχιστόλιθοι" (s.s.)] της κεντρικής σειράς των λόφων (Τουρκοβούνια, Λυκαβηττός, Ακρόπολη, Φιλοπάππου) εμφανίζεται ως επιγενώς μεταμορφωμένο, καθώς περιλαμβάνει φυλλίτες, σερικιτικούς φυλλίτες και μαρμαρυγιακούς (μοσχοβιτικούς) σχίστες μαζί με τις συνήθεις φάσεις των σχιστοποιημένων πηλινών, μαργών και σχιστών που απαντούν κατά μήκος της δυτικής παρυφής του Λεκανοπεδίου. Παρατηρούνται επίσης ημικρυσταλλικοί ασβεστόλιθοι και πλακώδεις κρυσταλλικοί ασβεστόλιθοι ως ενδιαστρώσεις εντός των κλαστικών πετρωμάτων. Οι πλακώδεις αυτοί ασβεστόλιθοι κατά θέσεις υπερτερούν των υπολοίπων ημμεταμορφωμένων ιζημάτων, όπως μπορεί να παρατηρηθεί εύκολα κατά μήκος της ανατολικής πλευράς των Τουρκοβουνίων, καθώς και στις εμφανίσεις των "σχιστολίθων" στην περιοχή ανατολικά των λόφων της Ακροπόλεως και του Φιλοπάππου (βλ. Γεωλογικό χάρτη).

Παρά το γεγονός της έντονης σχιστοποιήσεως που παρατηρείται στα ασβεστομαργαϊκά στρώματα και της ανακρυσταλλώσεως στα ασβεστολιθικά, εν τούτοις δεν απουσιάζει η χαρακτηριστική μικροπανίδα των τμηματοφόρων (*Globotruncana*) και των άλλων απολιθωμένων οργανισμών που δείχνουν την Ανωκρητιδική ηλικία των φάσεων. Περιγράφονται έτσι χαρακτηριστικά απολιθώματα στους λόφους των Τουρκοβουνίων, στο λόφο του Λυκαβηττού, στο λόφο του Φιλοπάππου, στο λόφο του Κατσιποδίου (περιοχή του Νέου Κόσμου) (ΜΑΡΙΝΟΣ et al 1971), καθώς επίσης και σε πλακώδεις ασβεστόλιθους του λόφου Στρέφη.

Η ανάμειξη των φάσεων και των διαφόρων λιθολογικών τύπων, καθώς και η απουσία κάθε έννοιας στρωματογραφικής συνέχειας μεταξύ αυτών, δικαιολογούν τον χαρακτηρισμό του κατώτερου καλύμματος της Ενότητας Αθηνών ως συνθέτου τεκτονικού μείγματος (*melange*) χωρίς εσωτερική γεωμετρία.

Η επαφή του ανώτερου ανθρακικού καλύμματος από συμπαγείς άστρωτους ως επί το πλείστον υπουριτοφόρους ασβεστόλιθους (ανώτερη υποενότητα Αθηνών) προς το υποκείμενο πετρολογικό σύστημα των "Αθηναϊκών σχιστολίθων" (s.s.) (Κατώτερη υποενότητα Αθηνών) είναι τεκτονική και σχεδόν οριζόντια, διακρίνεται δε σαφέστατα στο λόφο του Φιλοπάππου, στο λόφο της Ακρόπολης, στο μικρό λόφο του Άρειου Πάγου και στο νότιο Λυκαβηττό.

Η διαχωριστική επιφάνεια μεταξύ των δύο καλυμμάτων η υποενότητα της Ενότητας των Αθηνών υπογραμμίζεται από την παρουσία τεκτονικού λατυποπαγούς, σημαντικού πάχους (1-1,5 m), το οποίο περικλείει θραύσματα και λατύπες των περιβαλλόντων πετρωμάτων, κυρίως δε από τους υπερκείμενους νηρειτικούς ασβεστολίθους και λιγότερες μικρότερες λατύπες από πυριτιολίθους, ψαμμίτες και σχίστες του κατώτερου καλύμματος.

Τα θραύσματα και οι λατύπες του τεκτονικού λατυποπαγούς είναι διαφόρων μεγεθών, ορισμένων δε η διάμετρος υπερβαίνει και τα 20cm. Το τεκτονικό λατυποπαγές μεταξύ των δύο καλυμμάτων μπορεί να παρατηρηθεί με ευχέρεια στο λόφο της Ακροπόλεως, στο λόφο του Αρείου Πάγου και στο λόφο του Λυκαβηττού, και δυσχερέστερα στους λόφους των Τουρκοβουνίων και στο λόφο του Στρέφη. Η ζώνη του λατυποπαγούς παρατηρείται και στους λόφους της δυτικής παρυφής του Λεκανοπεδίου, στην περιοχή νοτίως του Προφήτη Ηλία Χαϊδαρίου, στους λόφους του Κορυδαλλού και στην περιοχή μεταξύ των λόφων Τουρκοβουνίου (153m) και Καραβά (76m).

### **Ενότητα Υποπελαγονικής**

Η ενότητα της Υποπελαγονικής είναι η αμέσως υποκείμενη της Ενότητας των Αθηνών αλπική ενότητα, όπως παρατηρείται κατά μήκος της δυτικής παρυφής του Λεκανοπεδίου από το Κερατσίνι μέχρι τα Άνω Λιόσια.

Η ενότητα αυτή δομεί τους ορεινούς όγκους που “φράσσουν” προς τα δυτικά και βορειοδυτικά το Λεκανοπέδιο των Αθηνών, δηλαδή του Αιγάλεω, του Ποικίλου Όρους, που αποτελεί και την προς βορρά προέκτασή του, καθώς και της Πάρνηθας.

Η ενότητα της Υποπελαγονικής συνίσταται από μια σειρά ιζημάτων στην αρχή κλαστικών (βάση της σειράς), ύστερα ανθρακικών (κύρια σειρά), των οποίων η ηλικία κυμαίνεται από το Ανώτερο Παλαιοζωϊκό μέχρι το Ανώτερο Ιουρασικό.

Μέσα στην ιζηματογενή αυτή σειρά μπορούν να διακριθούν δύο βασικοί σχηματισμοί: α) ο σχηματισμός της βάσης της σειράς και β) ο κύριος σχηματισμός της σειράς, οι οποίοι αντιστοιχούν και σε δύο εντελώς διαφορετικά λιθολογικά σύνολα.

Ο πρώτος σχηματισμός (σχηματισμός της βάσης) που είναι ο στρωματογραφικά κατώτερος και αρχαιότερος είναι, όπως προαναφέρθηκε, ένας κλαστικός σχηματισμός που αποτελείται από εναλλαγές τεφροπράσινων κυρίως και φαιών αργιλικών σχιστών, πηλινών, ψαμμιτών, χαλαζιακών κροκαλοπαγών, τόφφων και τοφφινών μέσα στις οποίες απαντούν επίσης ασβεστόλιθοι, αρκόζες και γραουβάκες, καθώς και τεμάχια λαβών, που ανήκουν κυρίως στον τύπο του χαλαζιακού κερατοφύρη.



Χαρακτηριστική λιθολογική φάση του κλαστικού σχηματισμού της βάσης της Υποπελαγονικής αποτελούν οι βαθκύανοι έως μαύροι βιοκλαστικοί ασβεστόλιθοι που βρίσκονται μέσα στα κλαστικά ιζήματα ως ανεξάρτητα τεμάχια με τη μορφή μεγάλων ή μικρότερων ολισθολίθων. Μερικές φορές αποτελούνται σχεδόν εξ ολοκλήρου από θραύσματα στελεχών κρινοειδών και άλλων εχινόδερμων, φυκών, ενώ απαντούν επίσης και βραγχιονόποδα, γαστερόποδα και τρηματοφόρα, όλα χαρακτηριστικά είδη του Περμίου (250-230 εκατομμύρια χρόνια από σήμερα). Από τα απολιθώματα των ασβεστολιθικών ολισθολίθων και από τη στρωματογραφική θέση του συνόλου του σχηματισμού τεκμαίρεται η ηλικία του, η οποία είναι μεταξύ Ανώτερου Παλαιοζωικού και Κατώτερου Τριαδικού.

Ο κλαστικός σχηματισμός της βάσης της Υποπελαγονικής αναπτύσσεται στις βόρειες απολήξεις του Ποικίλου Όρους (Περιοχή Καματερού) και στις νότιες παρυφές της Πάρνηθας (ευρύτερη περιοχή Άνω Λιοσίων). Μικρότερες εμφανίσεις παρατηρούνται μέσα στον ορεινό όγκο του κυρίως Αιγάλεω. Σε όλες τις προαναφερθείσες περιοχές ο σχηματισμός εμφανίζεται τεκτονικά σφηνωμένος μεταξύ των ανθρακικών ιζημάτων της Υποπελαγονικής, λόγω των φαινομένων επιπτεύσεως, που χαρακτηρίζουν ολόκληρη την ενότητα. Έτσι εξ αιτίας των φαινομένων αυτών είναι δυνατό ο κλαστικός σχηματισμός της βάσης της Υποπελαγονικής, αν και κατώτερος, να επικάθεται των ανθρακικών σχηματισμών, που είναι και οι νεώτεροι, όπως συμβαίνει στον πρόβουνο Κουταλά της Πάρνηθας (περιοχή βόρεια των Άνω Λιοσίων), στο βόρειο τμήμα του Ποικίλου Όρους (περιοχή Καματερού και βορειότερα) και μέσα στην κύρια ορεινή μάζα του Αιγάλεω (ΤΑΤΑΡΗΣ-ΣΙΔΕΡΗΣ 1989).

Ο δεύτερος λιθολογικός σχηματισμός της Υποπελαγονικής, που είναι και ο κύριος, συγκροτεί σχεδόν το σύνολο των ορεινών μαζών Αιγάλεω, Ποικίλου Όρους και Πάρνηθας. Αποτελείται από λευκούς, τεφρόλευκους και κατά θέσεις ροδόχρους ασβεστόλιθους, και δολομιτικούς ασβεστόλιθους, άστρωτους έως παχυστρωματώδεις, νηρειτικής φάσεως, κατά το μάλλον ή ήττον κρυσταλλικούς. Η ηλικία τους, βάσει της περιεχομένης πανίδας και χλωρίδας (δίθυρα ελασματοβράγχια, φύκη, τρηματοφόρα, κοράλλια), κυμαίνεται από το Μέσο-Ανώτερο Τριαδικό μέχρι το Ανώτερο Ιουρασικό (Κιμμερίδιο). Αποτελούν την προς τα πάνω κανονική συνέχεια του προηγούμενου κλαστικού σχηματισμού (σχηματισμός της βάσης της Υποπελαγονικής), αλλά λόγω επιπτεύσεων είναι δυνατό να υπόκεινται τεκτονικά αυτού κατά τόπους. Εμφανίζονται συνήθως κατακερματισμένοι, λόγω των πυκνών επίπεδων διακλάσεων, οι οποίες τους διασχίζουν. Οι πυκνές διακλάσεις ευνοούν την έντονη διάλυση που πραγματοποιεί το μετεωρικό νερό γι' αυτό και παρουσιάζουν έντονα φαινόμενα καρστικοποίησης. Το πάχος του σχηματισμού των ασβεστόλιθων φθάνει τις μερικές εκατοντάδες μέτρα.



*Εικ. 2-4. Κλαστικοί σχηματισμοί της ενότητας Αθηνών επωθημένοι σε τριαδικούς ασβεστόλιθους της Υποπελαγονικής.*



*Εικ. 2-5. Τριαδικοί ασβεστόλιθοι της Υποπελαγονικής επιπνεύμενοι στον ηφαιστειο-ιζηματογενή σχηματισμό της βάσης της ίδιας ενότητας.*

Οι σχηματισμοί της Ενότητας της Υποπελαγονικής στο μεγαλύτερο μέρος της επαφής τους με τους σχηματισμούς του Λεκανοπεδίου των Αθηνών καλύπτονται ασύμφωνα από τις μεταλπικές αποθέσεις (πλευρικά κορήματα και κώνους κορημάτων – βόρειο τμήμα της δυτικής παρυφής του Λεκανοπεδίου), αλλά σε αρκετές θέσεις κατά μήκος των ανατολικών προπόδων του Αιγάλεω και του Ποικίλου Όρους παρατηρείται η τεκτονική επαφή μεταξύ των σχηματισμών της Υποπελαγονικής και της Ενότητας Αθηνών που φέρει την πρώτη Ενότητα (Υποπελαγονική) να υπόκειται της δεύτερης (Ενότητας Αθηνών).

Αξιόλογες θέσεις στις οποίες μπορεί να παρατηρηθεί ευχερώς η τεκτονική επικάλυψη των ανθρακικών κυρίως, σχηματισμών της Υπελαγονικής από τους σχηματισμούς της Ενότητας Αθηνών είναι η θέση Πηγάδια Καματερού (περιοχή Καματερού), η θέση Τάφος Γύφτισσας (περιοχή μεταξύ Δήμων Άνω Λιοσίων και Αχαρνών), η περιοχή Πετρούπολης, η θέση όπου βρίσκονται τα παλαιά λατομεία Κηπούπολης, βόρεια των Άσπρων Χωμάτων, στη θέση όπου βρίσκεται το συγκρότημα των λόφων του Κορυδαλλού (οδός Δερβενακίων από το Δαφνί προς Νίκαια) και λίγο νοτιότερα στην περιοχή, όπου υψώνεται ο Μεγάλος Καραβάς (περιοχή Νίκαιας).

Σε όλες τις παραπάνω θέσεις οι σχηματισμοί της ενότητας των Αθηνών (πλακώδεις ανωκρητιδικοί ασβεστόλιθοι ή σχίστες και τόφφοι –τοφίτες) επικάθονται τεκτονικά των λευκών και ροδόχρωων νηρειτικών ασβεστόλιθων, τριαδικής ηλικίας, της Υποπελαγονικής (νότιο τμήμα της δυτικής παρυφής του Λεκανοπεδίου Αθηνών).

### **Ενότητα Αλεποβουνίου**

Η ενότητα Αλεποβουνίου εμφανίζεται κατά μήκος των δυτικών προπόδων του Υμηττού, που αντιπροσωπεύουν την ανατολική παρυφή του Λεκανοπεδίου των Αθηνών. Αυτή η ενότητα είναι τεκτονικά σφηνωμένη μεταξύ των μεταμορφωμένων σχηματισμών του Υμηττού που υπόκεινται και των σχηματισμών της ενότητας Αθηνών που υπέρκεινται.

Αποτελείται από ελαφρά μεταμορφωμένα πετρώματα που δομούν την επιμήκη σειρά των λόφων, οι οποίοι αναπτύσσονται ως πρόβουνοι του Υμηττού από την περιοχή του αυχένα του προς την οροσειρά της Πεντέλης μέχρι την περιοχή της Αργυρούπολης. Μεταξύ αυτών των λόφων οι υψηλότεροι από Βορρά προς Νότο είναι το Τσακό (259m), ο Κόρακας (358m), το Αλεποβούνι (299m), οι Κονταλάδες (310m), ο λόφος της Ζωοδόχου Πηγής Υμηττού (268m), ο λόφος του Κοπανά (261m) και μερικοί ακόμη, μικρότερου υψομέτρου.

Σ' ένα μεγάλο της μέρος η ενότητα Αλεποβουνίου καλύπτεται ασύμφωνα από τις μεταλπικές αποθέσεις του Νεογενούς και του Τεταρτογενούς, ενώ τη μεγαλύτερη

επιφανειακή της έκταση λαμβάνει στην περιοχή των βορείων και βορειοδυτικών προπόδων του Υμηττού και στην περιοχή της Πανεπιστημιούπολης, κοντά στο νεκροταφείο της Καισαριανής, όπου βρίσκονται η μονή του Αγίου Ιωάννη και το Αλεποβούνι.

Όπως στην Ενότητα Αθηνών έτσι κι εδώ μέσα στην Ενότητα Αλεποβουνίου διακρίνονται από λιθολογική και τεκτονική άποψη δύο κύρια λιθολογικά σύνολα εκ των οποίων το ένα υπέρκειται τεκτονικά επί του άλλου σχηματίζοντας δύο ξεχωριστά τεκτονικά καλύμματα: α) το ανώτερο τεκτονικό κάλυμμα Αλεποβουνίου και β) το κατώτερο κάλυμμα.

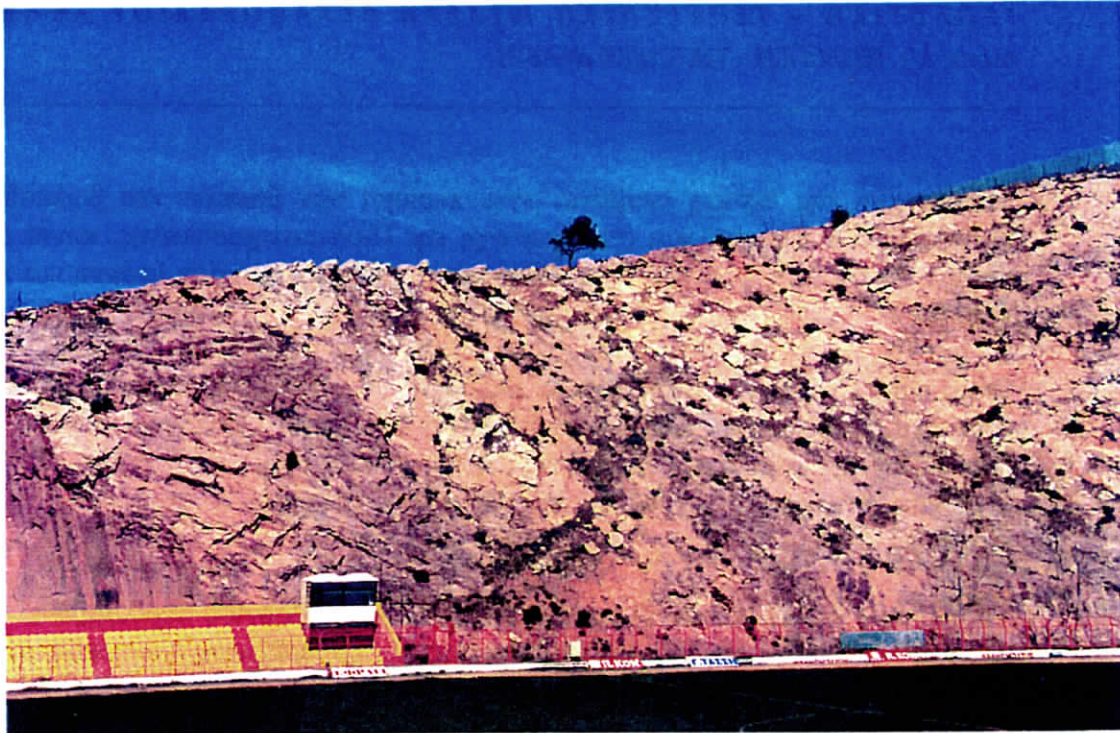
Το ανώτερο τεκτονικό κάλυμμα της ενότητας Αλεποβουνίου περιλαμβάνει συμπαγείς κρυσταλλικούς ασβεστολίθους, λευκούς έως ερυθρίζοντες ή φαιοκάστανους, με ασαφή στρώση κατά θέσεις, έως παχυστρωματώδεις. Οι ασβεστόλιθοι αυτοί μερικές φορές εξελίσσονται προς περισσότερο πλακώδεις κρυσταλλικούς ασβεστολίθους, ίδιας όψης με τους προηγούμενους (ίδιου χρώματος και όμοιας κρυσταλλικότητας). Η ηλικία του συνόλου των κρυσταλλικών ασβεστολίθων παραμένει ερώτημα αναπάντητο, λόγω της απουσίας προσδιορισμών απολιθωμάτων.

Παρόλα αυτά παλαιότεροι ερευνητές έχουν ανακαλύψει περιγράμματα από λείψανα ανακρυσταλλωμένων φυκών, πιθανότατα *Gyroporella* (NEGRIS 1912, 1915, 1919) στον ομώνυμο λόφο πλησίον του νεκροταφείου της Καισαριανής, καθώς και το χαρακτηριστικό κοράλλιο *Thecosmilia* (KOBEL 1929) κοντά στον Άγιο Ιωάννη απέναντι απέναντι από το νεκροταφείο Καισαριανής. Από αυτά τεκμαίρεται η Τριαδική ηλικία των ασβεστόλιθων Αλεποβουνίου, εν μέρει τουλάχιστον.

Ο NEGRIS (1919) αναφέρει επίσης στον πρόβουνό Κόρακα, εκπρόσωπο της οικογένειας Orbitolinidae πιθανότατα Κάτω Κρητιδικής ηλικίας. Εν πάση περιπτώσει η ηλικία των Ασβεστολίθων του Ανώτερου Καλύμματος της Ενότητας Αλεποβουνίου είναι Μεσοζωϊκή. Οι ασβεστόλιθοι Αλεποβουνίου καταλαμβάνουν το ανώτερο τμήμα όλων σχεδόν των προβούνων του Υμηττού επικάθονται δε τεκτονικά επί του κατώτερου καλύμματος της εν λόγω ενότητας συχνά όχι απευθείας, αλλά μέσω της παρεμβολής ζώνης έντονα σχιστοποιημένου σερπεντινίτη (σερπεντινωμένου περιδοτίτη).

Το κατώτερο τεκτονικό κάλυμμα της Ενότητας Αλεποβουνίου συνίσταται από αμυδρώς μεταμορφωμένα έως ημιμεταμορφωμένα σχιστομαργαϊκά στρώματα και φυλλίτες, έντονα σχιστοποιημένους, ιδιαίτερος αμέσως κάτω από την τεκτονική επαφή προς τους υπερκείμενους ασβεστόλιθους Αλεποβουνίου. Πρόκειται για ένα σύνθετο πετρολογικά σύστημα που αποτελείται κυρίως από φυλλίτες και μαρμαρυγιακούς σχιστολίθους εντός των οποίων παρεμβάλλονται τεφροί ή καστανοί, αγγεριτωμένοι πλακώδεις ασβεστόλιθοι, καθώς και πλακώδεις ερυθροί ή κιτρινωποί





*Εικ. 2-6. Ανθρακικοί σχηματισμοί της ενότητας Αλεποβουνίου (περιοχή Βύρωνα).*



*Εικ. 2-7. Ανθρακικοί σχηματισμοί της ενότητας Αλεποβουνίου σε τεκτονική επαφή με οφιολιθικά πετρώματα (περιοχή Βύρωνα).*



μικροκοκκώδεις χαλαζίτες. Συχνή είναι η παρουσία παρεμβολών από τεμάχια πρασι-  
νιτών (μεταβασικών πυριγενών πετρωμάτων). Οι παλαιότεροι ερευνητές αναφέρουν  
το φυλλιτικό σύστημα (κατώτερο τεκτονικό κάλυμμα της Ενότητας Αλεποβουνίου)  
ως "Στρώματα Καρά" (LEPSIUS 1893, KOBER 1929). Τυπικές εμφανίσεις του φυλ-  
λιτικού συστήματος Αλεποβουνίου συναντώνται στον πρόβουνο Κόρακα του Υμητ-  
τού, πάνω από τον Χολαργό, στην ευρύτερη περιοχή της Μονής Αγίου Ιωάννη Προ-  
δρόμου (Πανεπιστημιούπολη), κατά μήκος της όχθης του Ηριδανού και στην περιο-  
χή του Κοπανά.

Το συνολικό πάχος των φυλλιτών του κατώτερου καλύμματος μαζί με τους κρυ-  
σταλλικούς ασβεστολίθους του ανώτερου (ενότητας Αλεποβουνίου) δεν θα πρέπει  
να ξεπερνά τις μερικές δεκάδες έως το πολύ μια-δυο εκατοντάδες μέτρων. Η επαφή  
των φυλλιτών προς τα υποκείμενα μάρμαρα του Υμηττού είναι, όπως προαναφέρθη-  
κε, τεκτονική και υπογραμμίζεται από την παρουσία τεκτονικού λατυποπαγούς κατά  
μήκος της, όπως μπορεί να παρατηρηθεί στη βόρεια όχθη του Ηριδανού και κάτω  
από τη Μονή Αγ. Ιωάννη Προδρόμου στην περιοχή της Πανεπιστημιούπολης.

Επίσης τεκτονική είναι η επαφή των σχηματισμών της ενότητας Αλεποβουνίου προς  
την υπερκείμενη ενότητα των Αθηνών κατά μήκος της οποίας παρατηρούνται φαι-  
νόμενα έντονης σχιστοποίησης των πετρωμάτων της βάσης του υπερκειμένου τεκτο-  
νικού καλύμματος (ενότητα Αθηνών) και παρουσία επίσης τεκτονικού λατυποπα-  
γούς, όπως μπορεί να παρατηρηθεί στην περιοχή των δυτικών κλιτύων του λόφου  
Κοπανά στη συνοικία Νέα Ελβετία (οδός Πρίγκηπος Νικολάου), που αναπτύσσεται  
μεταξύ του προηγούμενου λόφου και του λόφου Κατσιποδίου.

Πρέπει να σημειωθεί επίσης ότι η Ενότητα Αθηνών επικάθεται τεκτονικά άλλοτε επί  
των ασβεστολίθων του Αλεποβουνίου (Ανώτερο τεκτονικό κάλυμμα Ενότητας Αλε-  
ποβουνίου) και άλλοτε επί του φυλλιτικού συστήματος ("Στρώματα Καρά") του κα-  
τώτερου τεκτονικού καλύμματος της Ενότητας Αλεποβουνίου.

### **Μεταμορφωμένοι Σχηματισμοί Αττικής**

Οι Μεταμορφωμένοι Σχηματισμοί της Αττικής αποτελούν το σχετικά αυτόχθονο της  
περιοχής του Λεκανοπεδίου, είναι δηλαδή οι κατώτεροι τεκτονικά σχηματισμοί που  
σχηματίζουν το υπόβαθρο, πάνω στο οποίο επικάθονται όλοι οι άλλοι σχηματισμοί  
(αλπικές ενότητες και μεταλπικές αποθέσεις). Οι σχηματισμοί αυτοί δομούν τις δύο  
μεγάλες οροσειρές που οριοθετούν και φράσσουν προς τα ανατολικά το Λεκανοπέ-  
διο των Αθηνών, δηλαδή τις οροσειρές του Πεντελικού και του Υμηττού.

Παρά το γεγονός ότι οι Μεταμορφωμένοι Σχηματισμοί Αττικής ανήκουν, από γεω-  
λογική άποψη, σε περισσότερες της μιας ανεξάρτητες μεταξύ τους γεωτεκτονικές

ενότητες με ιδιαίτερα χαρακτηριστικά, τόσο από πλευράς παλαιογεωγραφικής τοποθέτησης, όσο και από πλευράς τεκτονικής εξέλιξης, εν τούτοις το γεγονός, ότι σε όλες τις ενότητες απαντούν κοινοί πετρολογικοί τύποι και σχηματισμοί πετρωμάτων, μας επιτρέπει να τους περιγράψουμε ενιαία ως μεταμορφωμένους σχηματισμούς συγκεκριμένων λιθολογιών ανεξάρτητα σε ποιά ενότητα ανήκουν.

Μπορούν λοιπόν να διακριθούν μέσα στους μεταμορφωμένους γενικά σχηματισμούς που δομούν τους ορεινούς όγκους Πεντελικού και Υμηττού τα παρακάτω κύρια λιθολογικά σύνολα : α) μάρμαρα μεσοζωικής γενικά ηλικίας, β) σχιστόλιθοι επίσης μεσοζωικής ηλικίας και γ) δολομίτες και δολομιτικά μάρμαρα τριαδικής ηλικίας.

Τα μάρμαρα μεσοζωικής ηλικίας συγκροτούν το σύνολο των ανθρακικών τμημάτων της ορεινής μάζας του Πεντελικού, καθώς και την κύρια μάζα του Υμηττού. Πρόκειται για λευκά, υπόλευκα και γκριζωπά συμπαγή μάρμαρα με ευμεγέθεις καλοσχηματισμένους κρυστάλλους, παχυστρωματώδη έως μεσοστρωματώδη, τα οποία μερικές φορές μεταπίπτουν σε περισσότερο λεπτούς ορίζοντες σιπολινομαρμάρων. Παρά το γεγονός ότι η μεταμόρφωση έχει εξαλείψει την παρουσία απολιθωμάτων, εν τούτοις αναφέρονται βιβλιογραφικά, σποραδικές ανευρέσεις φυκών, γαστεροπόδων, ρουδιστών και άλλων οργανισμών, οι οποίοι δείχνουν ηλικία μεταξύ Τριαδικού και Κρητιδικού (Μάρμαρα κυρίως Πεντέλης, αλλά και Υμηττού).

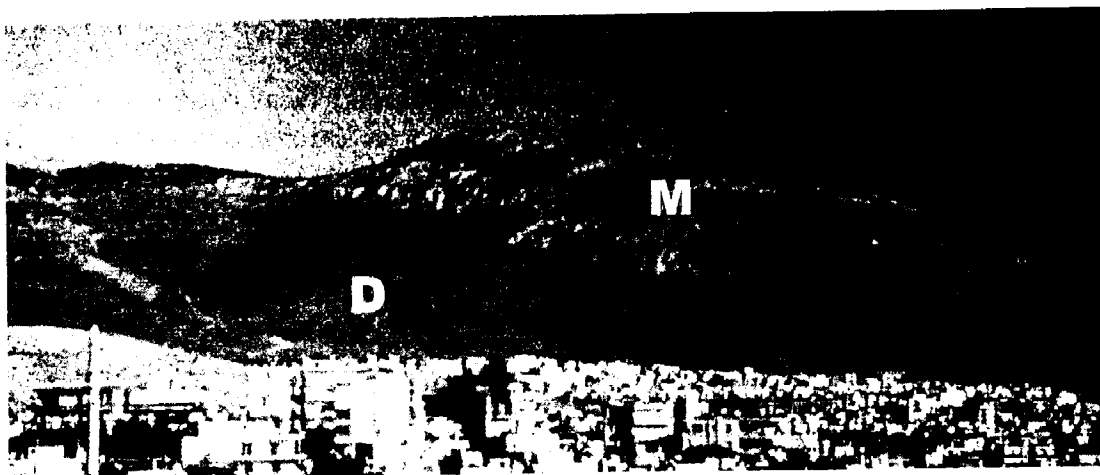
Οι σχιστόλιθοι μεσοζωικής ηλικίας περιλαμβάνουν ένα σύνολο διαφόρων τύπων σχιστολιθικών πετρωμάτων μεταξύ των οποίων κυριαρχούν οι μαρμαρυγιακοί σχιστόλιθοι, οι χλωριτικοί και οι χαλαζιακοί, ενώ συμμετέχουν επίσης οι αμφιβολιτικοί (γλαυκοφαντικοί) σχιστόλιθοι και οι σχιστόλιθοι που αντιστοιχούν σε μεταλάβες σε μετατόφους και μετατοφίτες (όρος Πεντελικό).

Οι σχιστόλιθοι του Υμηττού ("Σχιστόλιθοι Καισαριανής") ανήκουν κυρίως στον τύπο των μαρμαρυγιακών και πρασίνων σχιστολίθων. Οι τελευταίοι περιλαμβάνουν μέσα στη μάζα τους και σώματα πρασινιτών, μεταμορφωμένων δηλαδή βασικών πυριγενών πετρωμάτων. Τόσο στην οροσειρά του Πεντελικού όσο και στην οροσειρά του Υμηττού οι σχιστόλιθοι υπόκεινται των μαρμάρων.

Θα πρέπει να σημειωθεί ότι οι Σχιστόλιθοι Μεσοζωϊκής ηλικίας αποτελούν στο Πεντελικό όρος την κύρια μάζα του όλου ορεινού όγκου σε αντίθεση με την οροσειρά του Υμηττού, όπου οι σχιστόλιθοι συμμετέχουν σ' ένα πολύ μικρότερο ποσοστό στην όλη δομή. Η ηλικία τους γενικά είναι αβέβαιη. Ωστόσο οι σχιστόλιθοι στο όρος Πεντελικό θα πρέπει να είναι, τουλάχιστον εν μέρει, Τριαδικής ηλικίας, όπως δείχνει η στρωματογραφική τους θέση κάτω από τα Ανωτριαδικά μάρμαρα. Αντίστοιχα η ανεύρεση λειψάνων ανακρυσταλλωμένων οργανισμών στους σχιστόλιθους του Υμηττού από παλαιότερους ερευνητές (NEGRIS 1915, 1919, KOBER 1929)



**Εικ. 2-8.** Δολομίτες και σχιστόλιθοι των μεταμορφωμένων του Υμηττού σε τεκτονική επαφή (περιοχή Καισαριανής).



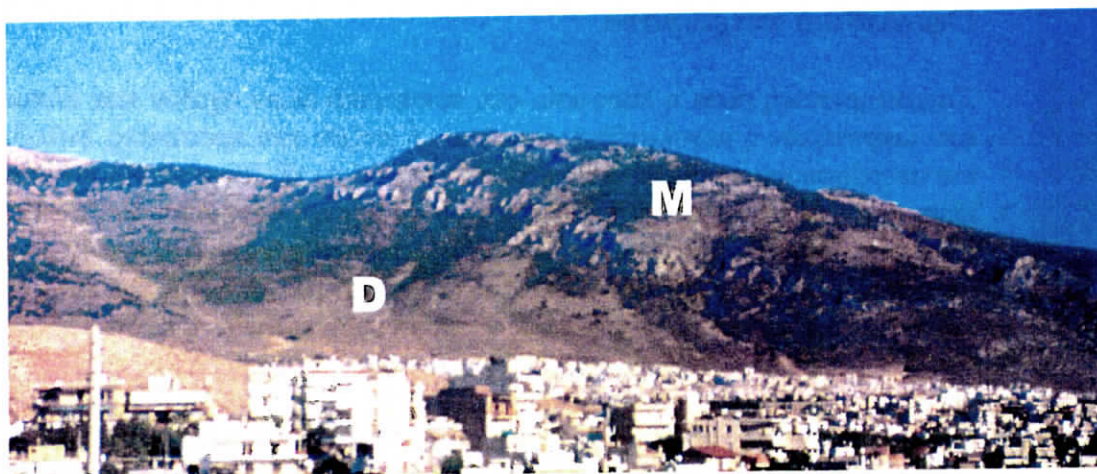
**Εικ. 2-9.** Μάρμαρα (M) και δολομίτες (D) των μεταμορφωμένων του Υμηττού σε τεκτονική επαφή (περιοχή Άνω Γλυφάδας).



**Εικ. 2-10.** Εναλλαγές μαρμάρων και σχιστολίθων από τους μεταμορφωμένους σχηματισμούς του Πεντελικού (περιοχή Νέας Πεντέλης).



**Εικ. 2-8.** Δολομίτες και σχιστόλιθοι των μεταμορφωμένων του Υμηττού σε τεκτονική επαφή (περιοχή Καισαριανής).



**Εικ. 2-9.** Μάρμαρα (M) και δολομίτες (D) των μεταμορφωμένων του Υμηττού σε τεκτονική επαφή (περιοχή Άνω Γλυφάδας).



**Εικ. 2-10.** Εναλλαγές μαρμάρων και σχιστολίθων από τους μεταμορφωμένους σχηματισμούς του Πεντελικού (περιοχή Νέας Πεντέλης).



δείχνει τουλάχιστον τη Μεσοζωική τους ηλικία (ειδικότερα την τριαδική).

Οι Δολομίτες και Δολομιτικά Μάρμαρα Τριαδικής ηλικίας εμφανίζονται στο κεντρο-δυτικό τμήμα του Υμηττού και στο νότιο τμήμα αυτού. Πρόκειται για μια σειρά, η οποία στη βάση της είναι κλαστική (“σχιστόλιθοι Βάρης”) προς τα πάνω δε μεταπίπτει σε μεσοστρωματώδεις δολομίτες και δολομιτικά μάρμαρα, λευκά και γκριζωπά, κοκκώδη και κρυσταλλικά. Η ηλικία του σχηματισμού, βάσει των χαρακτηριστικών φυκών που έχουν ανευρεθεί στους δολομίτες του κεντρικο-δυτικού τμήματος του Υμηττού, πάνω στο δρόμο της Μονής Καισαριανής και βορειανατολικά αυτής, είναι Τριαδική (φύκη *Diplopora* sp.) (NEGRIS 1915, 1919, KOBER 1929).

### Οφιολιθικά πετρώματα

Χαρακτηριστική είναι η παρουσία στο εσωτερικό όλων σχεδόν των αλπικών ενότητων μικροτέρων ή μεγαλύτερων σωμάτων ή μαζών από πρασινίτες, δηλαδή βασικών και υπερβασικών πυριγενών πετρωμάτων ως επί το πλείστον εξαλλοιωμένων σε σερπεντινίτες, τα οποία όπως προκύπτει από τη χημική τους σύσταση αντιστοιχούν σε μέλη οφιολιθικού συμπλέγματος. Αν και τα οφιολιθικά σώματα παρατηρούνται μέσα σε όλους τους σχηματισμούς, όπως προαναφέρθηκε, ωστόσο εμφανίζονται κυρίως και κατά προτίμηση κατά μήκος των τεκτονικών επαφών των διαφόρων καλυμμάτων.

Έτσι, κατά μήκος της επαφής των σχιστών και σχιστομαργαϊκών πετρωμάτων της ενότητας Αθηνών και των υποκειμένων τριαδικών ασβεστολίθων της Υποπελαγονικής, σε όλη τη ζώνη των προβούνων του κυρίως Αιγάλεω και του Πουκίλου Όρους (Δυτική παρυφή Λεκανοπεδίου Αθηνών) παρατηρούνται ακανόνιστα σώματα πρασινιτών, μικρού έως μετρίου μεγέθους, που ανήκουν σε σερπεντινωμένους περιδοτίτες.

Μικρότερα επίσης τεμάχια σερπεντινιτών παρατηρούνται μέσα στη φάση των σχιστών και των άλλων κλαστικών πετρωμάτων, ακόμη και μεταξύ των πλακωδών ασβεστολίθων του κατώτερου καλύμματος της ενότητας Αθηνών. Οι πλέον αξιόλογες εμφανίσεις είναι αυτές στο λόφο Πετρουπόλεως, στα Λατομεία Αγίου Νικολάου Καματερού (μεταξύ της υπερκείμενης ενότητας Αθηνών και της υποκείμενης Υποπελαγονικής), στην περιοχή των λόφων Κορυδαλλού (μέσα στην τεκτονική επαφή μεταξύ υπερκείμενων νηρειτικών ασβεστολίθων και υποκειμένων πλακωδών ασβεστολίθων και σχιστών), στον Προφήτη Ηλία Χαϊδαρίου, στο Τουρκοβούνι Αιγάλεω και στον λόφο Καραβά του Κερατσινίου (μέσα στο κατώτερο κάλυμμα της ενότητας Αθηνών, μεταξύ πλακωδών και μαργαϊκών ασβεστολίθων).



Παρόμοιες εμφανίσεις σερπεντινωμένων περιδοτιτών παρατηρούνται επίσης στην περιοχή των λόφων των Τουρκοβουνίων (κεντρικοί λόφοι της πόλεως των Αθηνών), μέσα στο κατώτερο κάλυμμα των σχιστών και πλακωδών ασβεστόλιθων, αλλά και πλησίον της επαφής των προς τους υπερκειμένους Ανωκρητιδικούς νηρειτικούς ασβεστόλιθους. Στην περιοχή των Τουρκοβουνίων παρατηρούνται και άλλοι τύποι πετρωμάτων, πλην των περιδοτιτών, όπως είναι σπιλίτες βασαλτικής σύστασης σε μορφή pillow-lavas και εξαλλοιωμένα πρασινοπετρώματα τύπου και σύστασης διαβάση.

Η δεύτερη μεγάλη ομάδα πρασινιτών-μελών οφιολιθικού συμπλέγματος απαντά μέσα στην Ενότητα Αλεποβουνίου (λόφοι ανατολικής παρυφής Λεκανοπεδίου Αθηνών και πρόβουνοι Υμηττού). Πρόκειται όμοια για σερπεντινωμένους περιδοτίτες, οι οποίοι αναπτύσσονται κατά μήκος της τεκτονικής επαφής μεταξύ των υπερκειμένων κρυσταλλικών ασβεστόλιθων Αλεποβουνίου και των υποκειμένων φυλλίτων της ίδιας ενότητας.

Παρατηρούνται επίσης και μέσα στην κύρια μάζα των φυλλιτών (κατώτερη υποενότητα Αλεποβουνίου), όπως συμβαίνει στην περιοχή του προβούνου Κόρακας του Υμηττού, πάνω από το Χολαργό. Εδώ τα πρασινοπετρώματα αντιστοιχούν σε βασικά πυριγενή διαβασικού τύπου. Αντίθετα, σερπεντινωμένοι περιδοτίτες είναι τα πρασινοπετρώματα της περιοχής της Πανεπιστημιούπολεως (πλησίον της Μονής Αγίου Ιωάννη Προδρόμου απέναντι από το νεκροταφείο της Καισαριανής).

Η τρίτη ομάδα σερπεντινωμένων βασικών και υπερβασικών πετρωμάτων οφιολιθικού τύπου παρατηρείται μέσα στο σχηματισμό των Σχιστολίθων Μεσοζωικής ηλικίας που ανήκει στους Μεταμορφωμένους Σχηματισμούς της Αττικής ("σχιστόλιθοι Καισαριανής" του Υμηττού). Η σύστασή τους αντιστοιχεί κυρίως σε περιδοτιτικό πέτρωμα, παρατηρείται δε υπό μορφή παρεμβολών μεταξύ των εναλλαγών μαρμάρων και σχιστολίθων που απαντούν κατά μήκος του δρόμου της Μονής Καισαριανής-Υμηττού. Άλλες εμφανίσεις απαντούν επίσης νοτιότερα πάνω στο δυτικό πρηνές του Υμηττού στο ύψος της Αργυρούπολης.

## ΜΕΤΑΛΛΙΚΟΙ ΣΧΗΜΑΤΙΣΜΟΙ

Οι μεταλλικοί σχηματισμοί καλύπτουν ασύμφωνα τους υποκείμενους αλπικούς στο μεγαλύτερο τμήμα της περιοχής, που αντιπροσωπεύει ο χάρτης, διακρίνονται δε σε σχηματισμούς παλαιότερους που ανήκουν στο Νεογενές και σε νεώτερους, οι οποίοι ανήκουν στο Τεταρτογενές. Οι νεογενείς σχηματισμοί βρίσκονται στο μεγαλύτερό τους μέρος καλυμμένοι από τους νεότερους τεταρτογενείς.

Ακολουθεί η περιγραφή των μεταλλικών σχηματισμών, από τους νεότερους προς τους παλαιότερους.

## Τ Ε Τ Α Ρ Τ Ο Γ Ε Ν Ε Σ

### ΑΝΘΡΩΠΟΓΕΝΕΙΣ ΑΠΟΘΕΣΕΙΣ

Πρόκειται για υλικά που χρησιμοποιήθηκαν κυρίως για επιχωματώσεις, δημιουργία τεχνητών νησίδων, λιμενοβραχιόνων, κ.ο.κ. Η σύστασή τους ποικίλει πάρα πολύ. Συνήθως, και ιδιαίτερα στις περιπτώσεις λιμενικών και συναφών έργων, αποτελούνται από συσσωρευμένους γωνιώδεις ογκόλιθους οι οποίοι έχουν καλυφθεί με λεπτομερέστερο υλικό, όπως λατύπες και άμμο. Συχνά περιλαμβάνουν και «μη γεωλογικά» υλικά, όπως προϊόντα κατεδαφίσεων.

Σε άλλες περιπτώσεις (π.χ. αποκαταστάσεις λατομείων) αποτελούνται από φερτά υλικά τα οποία έχουν αποτεθεί για τις ανάγκες αναδιαμόρφωσης του αναγλύφου. Στις περιπτώσεις αυτές παρουσιάζουν μεγάλη ανομοιογένεια με αργίλους, άμμους, λατύπες και γενικότερα εδαφικό υλικό μεγάλου εύρους κοκκομετρικής διαβάθμισης, αποτέλεσμα της άνευ σχεδιασμού απόρριψης – απόθεσης των υλικών. Παρουσιάζουν διαφορικές καθιζήσεις και συνεπακόλουθες ρωγματώσεις λόγω της πλημμελούς συμπίκνωσης που έχει ακολουθήσει την απόθεσή τους. Επίσης, εμφανίζουν αυξημένη διαβρωσιμότητα.

### ΑΛΛΟΥΒΙΑ

Πρόκειται κυρίως για τις προσχώσεις του Κηφισού ποταμού και των παραποτάμων του. Αποτελούνται από αργίλους, ιλύες και χαλαρά κροκαλοπαγή, με συχνές πλευρικές μεταβάσεις, γεγονός που αντικατοπτρίζει το ευμετάβλητο καθεστώς απόθεσής τους (εποχιακές μεταβολές κοίτης, υπερχείλιση ποταμών, περίοδοι ξηρασίας, κ.α).

Τα όριά τους με τους υποκείμενους σχηματισμούς είναι ιδιαίτερα ασαφή, τόσο λόγω της φύσης των αποθέσεων όσο και της εντονότατης ανθρώπινης δραστηριότητας στις περιοχές εμφάνισης των αλλουβίων, η οποία έχει καταστήσει ουσιαστικά αδύνατη οποιαδήποτε επιτόπια επιφανειακή μελέτη.

Το πάχος τους αυξάνεται γενικά προς την αξονική ζώνη του Κηφισού ποταμού, όπου και αναμένεται να φτάνει και τα 30-40 μ. Σε γενικές γραμμές πάντως είναι μεταβαλλόμενο και σπάνια ξεπερνά τα λίγα μέτρα.

#### ΤΕΝΑΓΩΔΕΙΣ ΑΠΟΘΕΣΕΙΣ

Απαντούν στην ευρύτερη περιοχή του Φαληρικού Δέλτα, όπου βρισκόταν μέχρι και τους (?)ελληνιστικούς χρόνους μια ελώδης έκταση, μεταξύ των εκβολών των ποταμών Κηφισού και Ιλισσού\*.

Είναι ιδιαίτερα πλαστικές άργιλοι και ιλύες με οργανικά υπολείμματα (κυρίως παρόχθιων φυτών). Το πάχος τους δεν ξεπερνά τα λίγα μέτρα.

#### ΠΑΡΑΚΤΙΕΣ ΑΠΟΘΕΣΕΙΣ

Στην περιοχή του χάρτη έχουν πολύ περιορισμένη έκταση (π.χ. Άγιος Κοσμάς). Είναι κυρίως άμμοι και κροκάλες ασύνδετες που έχουν αποτεθεί λόγω κυματικής και συναφούς θαλάσσιας δράσης. Το πάχος τους είναι περιορισμένο, χωρίς να ξεπερνά τα λίγα μέτρα.

#### ΠΛΕΥΡΙΚΑ ΚΟΡΗΜΑΤΑ

Χαλαρές αποθέσεις αποτελούμενες από γωνιώδεις κλάστες (λατύπες ποικίλων μεγεθών) και λεπτομερέστερο υλικό (άμμοι, ιλύς). Απαντούν κυρίως στις εξόδους ρεμάτων και χειμάρρων από τους ορεινούς όγκους και αποτελούν το προϊόν απόθεσης πλημμυρικών κυρίως παροχών.

Λόγω της περιοδικότητας στην τροφοδοσία τους παρουσιάζουν στρωμάτωση, με αλ-λεπάλληλες εναλλαγές λεπτομερών και αδρομερών στρωμάτων. Το πάχος τους είναι περιορισμένο και σπάνια ξεπερνά τα 5-10 μέτρα.

#### ΔΙΔΟΥΒΙΑΚΕΣ ΑΠΟΘΕΣΕΙΣ

Πρόκειται για υλικό που έχει προέλθει από την αποσάθρωση των υποκειμένων «βραχωδών» σχηματισμών και που έχει μεταφερθεί ελάχιστα ή καθόλου. Αποτελούνται από λεπτομερή κλάσματα (ιλύς, άργιλος) εντός των οποίων περιέχονται θραύσματα του υποβάθρου, λιγότερο ή περισσότερο εξαλλοιωμένα.

---

\* Θα πρέπει να αναφερθεί εδώ ότι αρχαιολογικοί χάρτες του 19<sup>ου</sup> αιώνα δείχνουν την κοίτη του ποταμού Ιλισσού να έχει διαμορφωθεί τεχνητά, με παροχέτευση των υδάτων του στον Κηφισό ποταμό. Η τεχνητή διαμόρφωση του κάτω ρου του Ιλισσού θα πρέπει να συνέτεινε στη σταδιακή αποξήρανση των ελών. Σε κάθε περίπτωση πάντως, ούτε ο Κηφισός ούτε ο Ιλισσός είχαν σαφώς διαμορφωμένες κοίτες στην ευρύτερη περιοχή Φαλήρου.

Στη συντριπτική τους πλειοψηφία αναπτύσσονται στις περιοχές όπου το υπόβαθρο είναι οι αργιλοκοί σχίστες της ενότητας των Αθηνών, των οποίων η αποσάθρωση είναι αρκετά εύκολη. Το πάχος τους ποικίλει σημαντικά, από λίγες δεκάδες εκατοστά έως και αρκετά μέτρα.

Στο χάρτη παρουσιάζονται οι περιοχές στις οποίες το πάχος των αποθέσεων είναι τουλάχιστον 3-5 μέτρα. Καλύπτουν εκτεταμένη περιοχή εντός του λεκανοπεδίου κυρίως στα κεντρικά και κέντρο-ανατολικά αυτού. (Ν. Κόσμος, Δάφνη, κέντρο Αθήνας, Πατήσια, Ζωγράφου)

#### **(?) ΠΛΕΙΣΤΟΚΑΙΝΙΚΑ ΠΛΕΥΡΙΚΑ ΚΟΡΗΜΑΤΑ ΚΑΙ ΡΗΠΣΙΑ**

Αποτελούν τις αποθέσεις που αναπτύσσονται περίπου γραμμικά κατά μήκος κλιτύων και συνίστανται από πλευρικά κορήματα s.s. και συνενωμένους κώνους κορημάτων με τη μορφή *bajada*. Ενίοτε σηματοδοτούν τη διέλευση ρηγμάτων και ρηξιγενών ζωνών, η δράση των οποίων έχει συνεισφέρει στην δημιουργία και απόθεση των κορημάτων. Στις περισσότερες των περιπτώσεων, τα πλευρικά κορήματα καλύπτουν ρήγματα και ρηξιγενείς ζώνες περιθωριακού τύπου.

Καλύπτουν μεγάλη έκταση εντός του λεκανοπεδίου, αναπτυσσόμενα κατά μήκος των κλιτύων και στις υπώρειες των ορεινών όγκων. Καταλαμβάνουν το μεγαλύτερο μέρος των υπωρειών των ορέων Αιγάλεω και Ποικίλο (Κορυδαλλός, Νίκαια, Χαϊδάρι, Περιστερι, Ίλιον).

Επίσης απαντούν στους πρόποδες της Πάρνηθας (Θρακομακεδόνες, Βαρυμπόμπη, Κρυονέρι), της Πεντέλης (Δροσιά, Εκάλη, Ν. Ερυθραία, Κηφισιά, Μελίσσια) και του Υμηττού (Αγ. Παρασκευή, Χολαργός, Παπάγου, Ζωγράφου, Παγκράτι, Ηλιούπολη, Αργυρούπολη) ενώ απαντούν επίσης περιμετρικά της Ακρόπολης, στις ανατολικές, νότιες και δυτικές υπώρειες του Λυκαβηττού και στις δυτικές κλιτείς των Τουρκοβουνίων.

Η λιθολογική τους σύσταση ποικίλει, όπως είναι αναμενόμενο, ανάλογα με το πέτρωμα τροφοδοσίας. Η συνεκτικότητά τους επίσης είναι ιδιαίτερα μεταβαλλόμενη. Σε γενικές πάντως γραμμές πρόκειται για ημι-συνεκτικά πετρώματα, αλλά αναμένονται και ορίζοντες ή φακοί με μικρή συνεκτικότητα.

Το πάχος τους μπορεί να φτάνει και τις λίγες δεκάδες μέτρα (30-40), ιδιαίτερα στην Πάρνηθα, την Πεντέλη το Αιγάλεω και τον ΝΑ Υμηττό.

## ΡΙΠΙΔΙΑ

Ουσιαστικά πρόκειται για λίαν εκτεταμένες εμφανίσεις αποθέσεων κορηματικού τύπου, με τη μορφή μεγάλου κώνου κορημάτων ή ριπιδίου, η τροφοδοσία των οποίων έχει γίνει από "σημειακή" πηγή τροφοδοσίας (ήτοι ένα ορεινό υδρογραφικό δίκτυο, το οποίο βρίσκεται διέξοδο από τον ορεινό όγκο σε συγκεκριμένη θέση).

Ο λόγος για τον οποίο διαχωρίζονται στο χάρτη είναι ότι αποτελούν αυτόνομες στρωματογραφικές ενότητες με συγκεκριμένη και εκτεταμένη επιφανειακή εξάπλωση (~20 km<sup>2</sup> για το ριπίδιο της Γλυφάδας και ~25km<sup>2</sup> για το ριπίδιο των Θρακομακεδόνων) με τη δική τους στρωματογραφική διάρθρωση. Για την τελευταία θα πρέπει να αναφερθούν τα εξής:

α) Παρουσιάζουν τυπική οριζόντια κοκκομετρική κατανομή, με τις αδρομερείς φάσεις να επικρατούν στα εγγύς (proximal) τμήματα και τις λεπτομερείς στα απώτερα (distal), σε σχέση με την πηγή τροφοδοσίας τους .

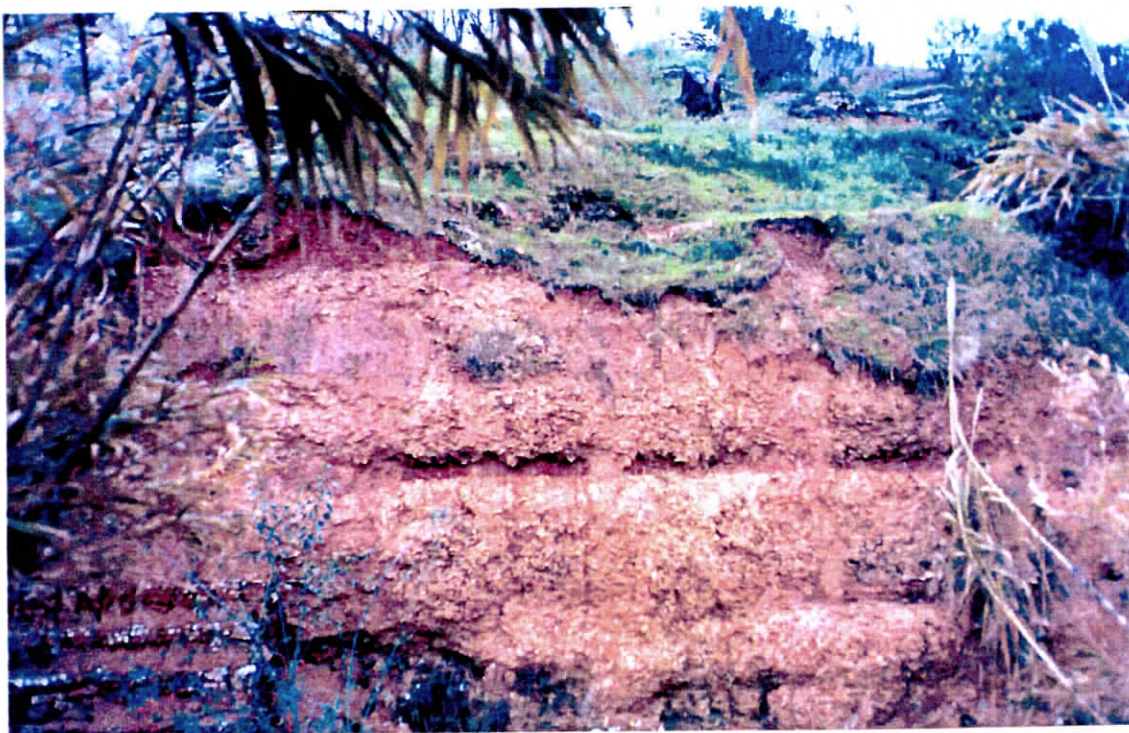
β) Ως προς την κατακόρυφη έννοια χαρακτηρίζονται από τυπικές εναλλαγές αδρομερών και λεπτομερών φάσεων οι οποίες αντανακλούν εποχές χαμηλής ή αυξημένης τροφοδοσίας αντίστοιχα και ανάλογα με τους εκάστοτε κλιματικούς ή τεκτονικούς παράγοντες.

Επίσης είναι σε γενικές γραμμές αρκετά έως πολύ συνεκτικά και ιδιαίτερα εάν επικρατούν οι αδρομερείς φάσεις. Στην περίπτωση αυτή μάλιστα θα μπορούσαν να καταταγούν ως βραχώδεις σχηματισμοί. Πλην όμως, και με δεδομένης της έντονης ετερογένειας ως προς την οριζόντια έννοια, αλλά και των λεπτομερών, κύρια αργιλικών, ενδιαστρώσεων που περιέχουν είναι παρακινδυνευμένη μια τέτοια γενίκευση.

Όσον αφορά το πάχος των ριπιδίων, αυτό κυμαίνεται και ακολουθεί την αναμενόμενη για ριπίδιο διακύμανση, με μικρά πάχη τόσο στην κορυφή, στον πόδα και γενικά στην περιφέρεια του ριπιδίου και μεγαλύτερα στην κεντρική – αξονική περιοχή. Ενδεικτικά αναφέρεται ότι για το ριπίδιο της Γλυφάδας, το πάχος του στην κορυφή είναι της τάξης των λίγων μέτρων (π.χ. σε όρυγμα στην οδό Γούναρη και σε άλλες θέσεις βορειοανατολικά αυτής το πάχος είναι έως και 10-12 μ), στην κεντρική περιοχή είναι αρκετές δεκάδες μέτρα (π.χ. επί της λεωφόρου Βουλιαγμένης στο ύψος της Γλυφάδας πρέπει να ξεπερνά τα 50 μ.) και σταδιακά μειώνεται προς τα άκρα (στη ΒΔ άκρη του αεροδρομίου του Ελληνικού δεν είναι πάνω από 2 μ.).

Αντίστοιχη είναι η εικόνα και από το ριπίδιο των Θρακομακεδόνων, όπου αναμένεται το μέγιστο πάχος του να είναι κάπως μεγαλύτερο (ίσως να ξεπερνά τα 100 μ. νότια των Θρακομακεδόνων).





*Εικ. 2-11. Ποτάμιες αναβαθμίδες. Φωτογραφία από το ρέμα Χαλανδρίου.*



*Εικ. 2-12, 2-13. ?Πλειοκαινικά-Πλειστοκαινικά ριπίδια. Φωτογραφίες από το ριπίδιο της περιοχής της Γλυφάδας, το οποίο έχει πάχος μεγαλύτερο από 7m.*

Φυσικά, τα όρια των ριπιδίων με τα παρακείμενά τους πλευρικά κορήματα είναι ασαφή. Συγκεκριμένα, ασαφές είναι το όριο του ριπιδίου των Θρακομακεδόνων με τα υπόλοιπα πλευρικά κορήματα και κώνους κορημάτων της Πάρνηθας που απαντούν ΒΑ αυτού, όπως και το όριο του ριπιδίου της Γλυφάδας με τα παρακείμενα πλευρικά κορήματα του Υμηττού που αναπτύσσονται κατά μήκος των ΝΔ υπωρειών του όρους (Αργυρούπολη, Ηλιούπολη, κλπ.).

Ο λόγος για την ασάφεια των ορίων έγκειται στο γεγονός ότι διαχρονικά αυτά είναι μετακινούμενα, ανάλογα με την ένταση της τροφοδοσίας σε κλαστικό υλικό. Έτσι σε εποχές όπου κυριαρχεί η τροφοδοσία στο ριπίδιο, η έκτασή του αυξάνεται και αυτό καλύπτει τις απολήξεις των παρακείμενων πλευρικών κορημάτων, ενώ όταν επικρατεί η τροφοδοσία των τελευταίων, η επιφανειακή τους εξάπλωση αυξάνει.

## Ν Ε Ο Γ Ε Ν Ε Σ

### ΠΛΕΙΟΚΑΙΝΙΚΟΙ ΘΑΛΑΣΣΙΟΙ ΣΧΗΜΑΤΙΣΜΟΙ

Η κύρια εμφάνιση αυτών των σχηματισμών είναι αυτή η οποία δομεί την Πειραιϊκή χερσόνησο. Άλλες, μικρότερες εμφανίσεις βρίσκονται στον Άλιμο και στο Καλαμάκι, όπου υπέρκεινται ασύμφωνα των θαλάσσιων σχηματισμών του Αν. Μειόκαινου.

Στην Πειραιϊκή χερσόνησο παρουσιάζεται η παρακάτω σειρά σχηματισμών, από κάτω προς τα πάνω:

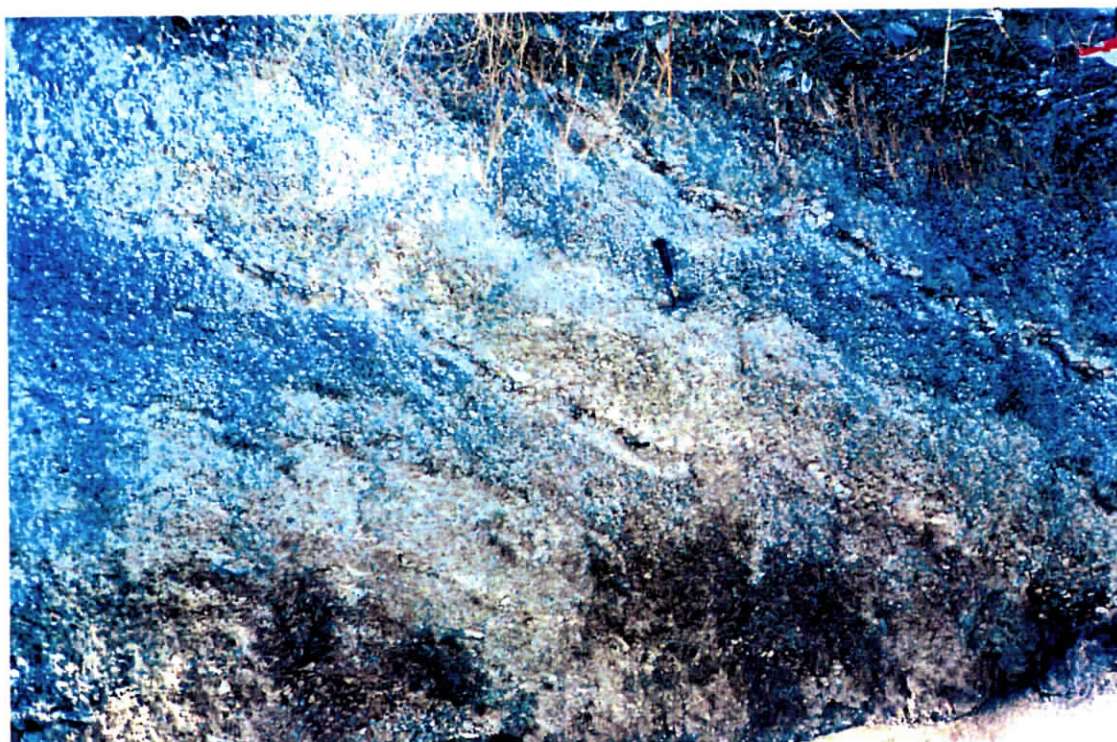
- κίτρινες ψαμμιτικές μάργες, πλούσιες σε απολιθώματα (κατ. Πλειόκαινο),
- κροκαλολατυποπαγή,
- μαργαϊκοί ασβεστόλιθοι με ψαμμιτικές ενδιαστρώσεις,
- σκληροί υπόλευκοι ασβεστόλιθοι, πλούσιοι σε απολιθώματα (κυρίως ελασματοβράγχια και γαστερόποδα).

Οι μικρές εμφανίσεις του Αλίμου (πχ στην οδό Αλίμου) αποτελούνται κυρίως από εναλλαγές κροκαλοπαγών, ψαμμιτών και μαργών. Στη σειρά των κροκαλοπαγών παρατηρείται καλή κοκκομετρική διαβάθμιση. Παρουσιάζουν καλά εκφρασμένη στρώση, με κλίσεις που δεν ξεπερνούν τις 25°.

### (?) ΠΛΕΙΟΚΑΙΝΙΚΟΙ ΗΠΕΙΡΩΤΙΚΟΙ ΣΧΗΜΑΤΙΣΜΟΙ

Πρόκειται για σχηματισμό ο οποίος διακρίθηκε για πρώτη φορά από τους Παπανικολάου και συν. (2000) και ο οποίος διαφοροποιείται σημαντικά από λιθο-οψική και γεωμετρική άποψη από τους υποκείμενους ανωμειοκαινικούς ηπειρωτικούς.





**Εικ. 2-14.** Ανωπλειοκαινικοί θαλάσσιοι σχηματισμοί. Στη φωτογραφία διακρίνονται κροκαλοπαγή με διαβαθμισμένη στρώση. (Περιοχή Αλίμου.)

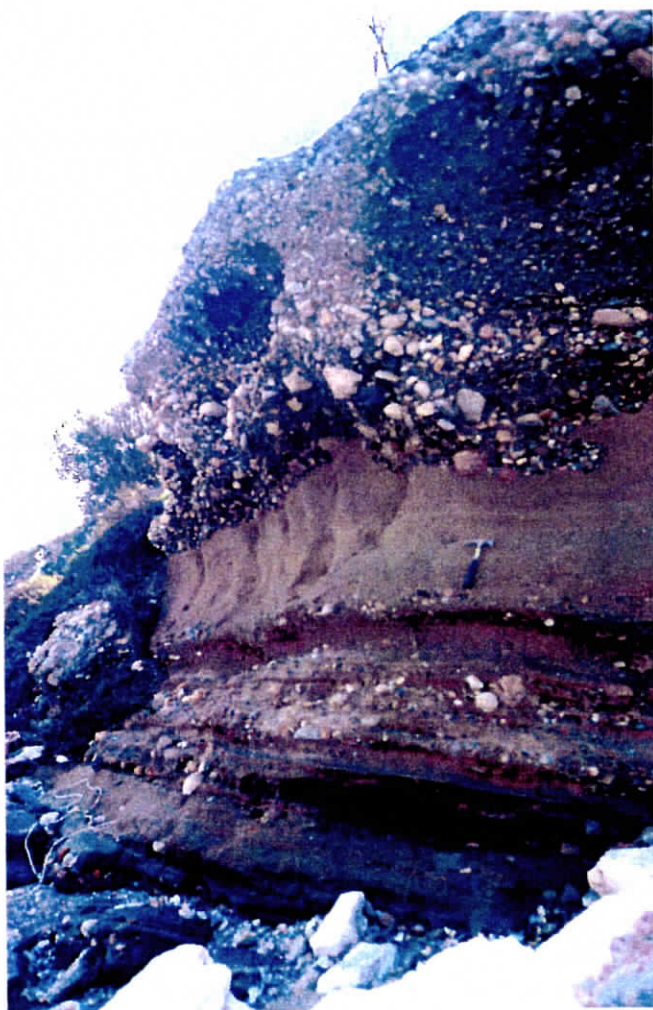


**Εικ. 2.15.** Λεπτομέρεια της προηγούμενης φωτογραφίας.





**Εικ. 2-16.** Απολιθώματα  
(κυρίως δίθυρα) εντός των  
Ανωπλειοκαινικών θαλάσσιων  
σχηματισμών. Φωτογραφία από  
την περιοχή του Αλίμου.



**Εικ. 2-17.**  
Ανωπλειοκαινικοί θαλάσσιοι σχηματισμοί.  
Εναλλαγές ψαμμιτών και κροκαλοπαγών.  
Φωτογραφία από την περιοχή  
του Αγίου Κοσμά.

Συγκεκριμένα εμφανίζονται στην περιοχή της Μεταμόρφωσης, ανατολικά των Αχαρνών, στη Φιλοθέη, το Μαρούσι, το Χαλάνδρι και πέριξ αυτών. Έχουν αποτεθεί ασύμφωνα στους ανωμειοκαινικούς σχηματισμούς και το πάχος τους είναι λίγες δεκάδες μέτρα, αποτελώντας ένα "κάλυμμα" το οποίο ομογενοποίησε και εξομάλυνε το παλαιοανάγλυφο που είχε διαμορφωθεί στους υποκείμενους σχηματισμούς.

Χαρακτηριστικό είναι το γεγονός ότι στο σύνολο σχεδόν της επιφανειακής τους εξέπλωσης το ανάγλυφο που τους χαρακτηρίζει είναι ιδιαίτερα ομαλό, δίνοντας την εικόνα μιας δημιουργικής επιφάνειας εππέδωσης.

Είναι γενικά αδιατάρακτα ή λίγο διαταραγμένα ιζήματα με κλίσεις που σπάνια ξεπερνούν τις  $5^{\circ}$ , αποτελούμενα από άμμους και αργίλους με αραιές, μη ρυθμικές και όχι εκτεταμένες παρεμβολές λιγνιτικών οριζόντων πολύ μικρού πάχους (5-20 cm.). Το χρώμα τους είναι ερυθρώπο, πορτοκαλί ή ανοιχτοκίτρινο,

#### **ΘΑΛΑΣΣΙΟΙ ΑΝΩΜΕΙΟΚΑΙΝΙΚΟΙ ΑΣΒΕΣΤΟΛΙΘΟΙ**

Πρόκειται για ανθρακικά πετρώματα που παρουσιάζονται σε μικρές εμφανίσεις, κυρίως στις κορυφές λόφων, στο νότιο τμήμα του Λεκανοπεδίου Αθηνών. Συγκεκριμένα, εμφανίζονται στους λόφους της Καλλιθέας και του Παλαιού Φαλήρου, καθώς και στην περιοχή των Τραχώνων στον Άλμιο, όπου παρουσιάζονται και οι πλέον αξιόλογες εμφανίσεις (λόφος Πανί).

Τα ανθρακικά αυτά πετρώματα είναι διαφόρων φάσεων και έχουν διαφορετικό χαρακτήρα από θέση σε θέση. Κατά θέσεις πρόκειται για λατυποπαγείς ασβεστολίθους ή για ασβεστοψαμμίτες με σπογγώδη υφή, ενώ σε πολύ κοντινές περιοχές εμφανίζονται κοραλλιογενείς ασβεστόλιθοι, πολύ πλούσιοι σε απολιθώματα (κυρίως δίθυρα και γαστερόποδα). Αλλού πρόκειται για ωολιθικούς ασβεστολίθους ή για ασβεστολίθους με πορσελανώδη υφή.

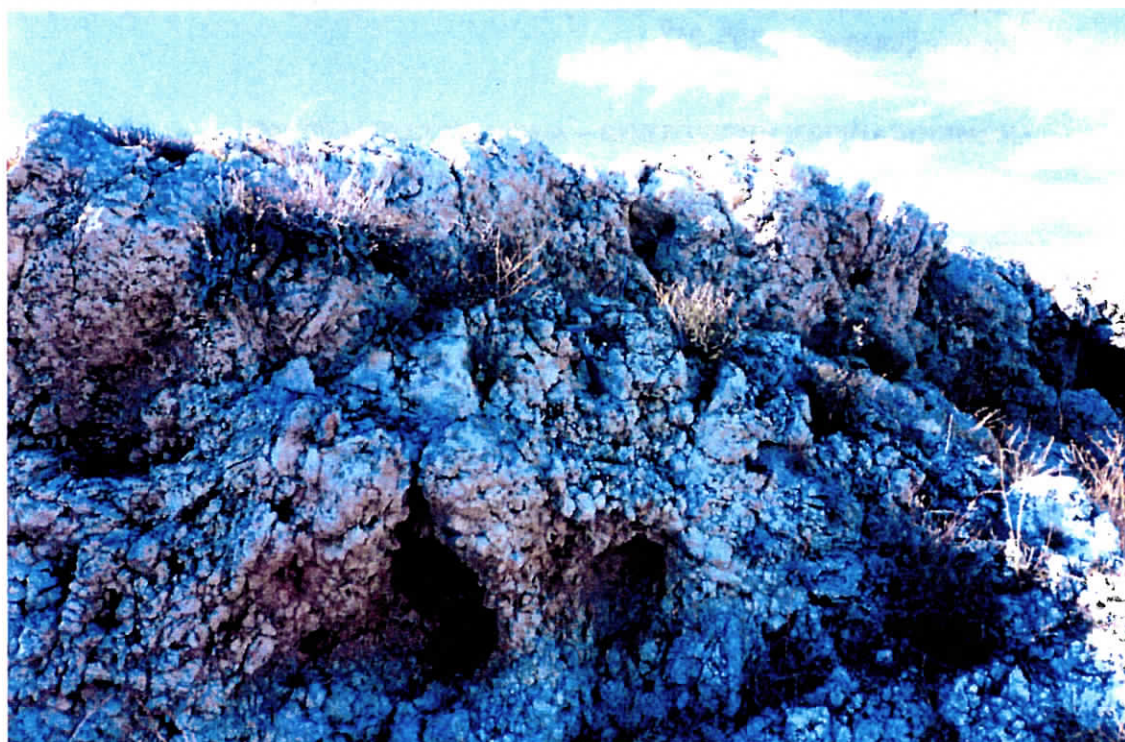
Το χρώμα τους είναι γενικά γκριζόλευκο ή υποκίτρινο. Οι κλίσεις τους συχνά δεν είναι σαφείς, σε κάποια όμως σημεία (λόφος Πανί, Τράχωνες) έχουν μετρηθεί κλίσεις σε γενικές γραμμές δυτικές, με τιμές γύρω στις  $30^{\circ}$ .

Οι ανθρακικοί αυτοί σχηματισμοί υπέρκεινται ασύμφωνα κάποιων κλαστικών σχηματισμών, με παρεμφερείς τιμές κλίσης. Μπορεί να ειπωθεί πως πρόκειται για σχηματισμούς που έχουν αποτεθεί σε παράκτιο γενικά περιβάλλον, όπου τοπικά είχαμε ανάπτυξη κοραλλιογενών υφάλων.





**Εικ. 2-18.** Πλειοκαινικοί ηπειρωτικοί σχηματισμοί. Διακρίνονται εναλλαγές από λεπτόκοκκα και σχετικά πιο αδρόκοκκα οριζόντια στρώματα.



**Εικ. 2-19.** Ανωμειοκαινικοί ασβεστόλιθοι. Πρόκειται για θαλάσσιους κοραλλιογενείς ασβεστόλιθους, πλούσιους σε απολιθώματα. Φωτογραφία από την περιοχή των Τραχώνων.

#### ΑΝΩΜΕΙΟΚΑΙΝΙΚΟΙ ΣΧΗΜΑΤΙΣΜΟΙ (ΠΑΡΑΚΤΙΕΣ ΚΑΙ ΠΑΡΑΛΙΕΣ ΦΑΣΕΙΣ)

Οι σχηματισμοί αυτοί καταλαμβάνουν μεγάλο μέρος του νότιου τμήματος του Λεκανοπεδίου της Αττικής. Εκτείνονται από την Καλλιθέα και τη Νέα Σμύρνη ως τον Αγ. Δημήτριο και από το Παλαιό Φάληρο ως το Καλαμάκι και τον Άλιμο.

Περιλαμβάνουν πολλές λιθολογίες σε εναλλαγές: Αργίλους και ιλύες με κυματινόμενα ποσοστά κυρίως σχιστολιθικών λατυπών διαφόρων μεγεθών, κιτρινωπές ψαμμούχες μάργες, κροκαλοπαγή, λατυποπαγή με κιτρινοκάστανο αμμώδες υλικό, συνεκτικά λατυποκροκαλοπαγή με ογκόλιθους.

Το περιβάλλον απόθεσης αυτών των σχηματισμών είναι σε γενικές γραμμές παράκτιο. Κάποιες όμως φάσεις, ειδικά αυτές που εμφανίζονται βορειότερα, φαίνονται να αντιστοιχούν σε μάλλον ποταμοχερσαίο περιβάλλον απόθεσης, πιθανότατα σε εκβολές ποταμών, όπου υπήρχε εποχιακή προέλαση της θάλασσας. Για αυτόν τον λόγο χαρακτηρίζονται σαν «παράκτιες και παράλιες» φάσεις. Αυτοί οι σχηματισμοί συχνά υπόκειται των Ανωμειοκαινικών ασβεστολίθων.

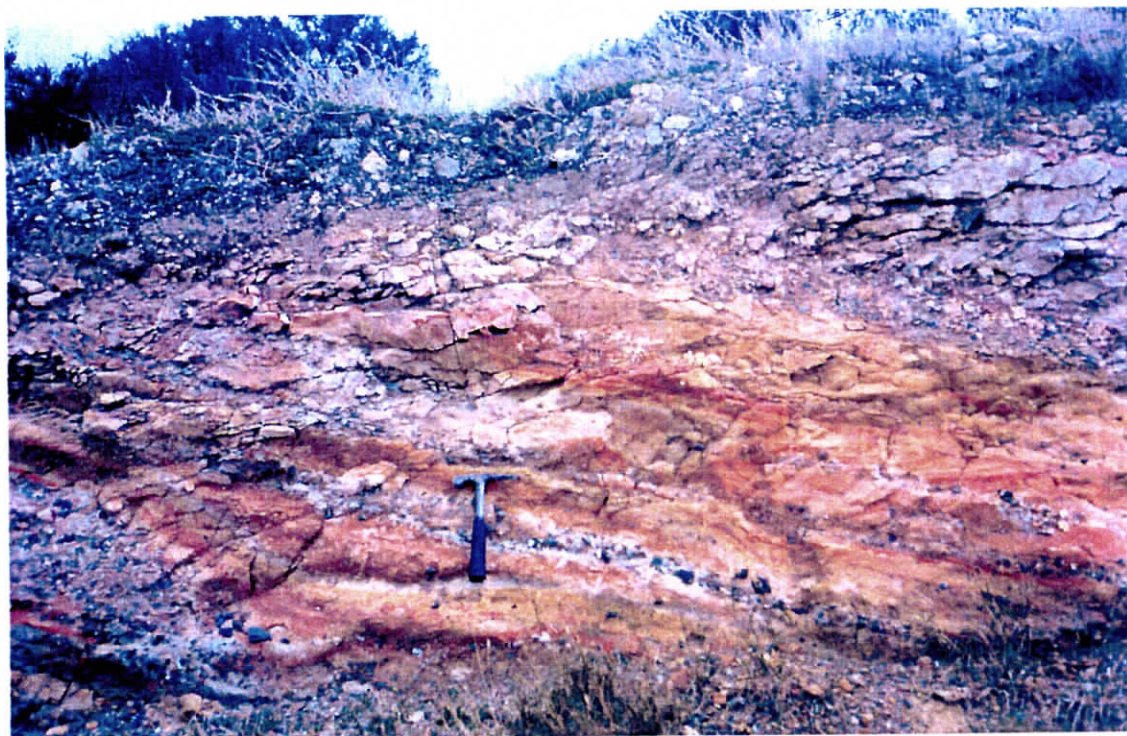
Το πάχος τους είναι δύσκολο να εκτιμηθεί, πρέπει πάντως να είναι της τάξης των αρκετών δεκάδων μέτρων. Η δε γεωμετρία τους ποικίλει, με κλίσεις που μπορεί να ξεπεράσουν και τις  $35^{\circ}$ – $40^{\circ}$  ιδιαίτερα κοντά στα περιθώρια. Συνήθως όμως η κλίση τους δεν ξεπερνά τις  $20^{\circ}$ – $25^{\circ}$ .

#### ΑΝΩΜΕΙΟΚΑΙΝΙΚΟΙ ΗΠΕΙΡΩΤΙΚΟΙ – ΛΙΜΝΑΙΟΙ ΣΧΗΜΑΤΙΣΜΟΙ

Πρόκειται για ηπειρωτικούς σχηματισμούς, οι οποίοι αποτέθηκαν σε περιβάλλον λιμναίο ή εφήμερα λιμναίο και χερσαίο. Εμφανίζονται κυρίως στο βόρειο τμήμα του Λεκανοπεδίου των Αθηνών. Συγκεκριμένα, εμφανίζονται στις περιοχές της Ανθούπολης, των Άσπρων Χωμάτων, στα Νέα Λιόσια και στους Αγίους Αναργύρους. Εμφάνιση μεγάλης έκτασης παρουσιάζεται στην περιοχή του Νέου Ηρακλείου-Καλογρέζας έως και την Πεύκη. Πιο βόρεια, εμφανίζονται στην περιοχή της Φυλής και των Θρακομακεδόνων, όπου το υψόμετρο των εμφανίσεων αυτών είναι αρκετά υψηλό (500μ στους Θρακομακεδόνες).

Οι λιμναίες φάσεις αποτελούνται από μαργαϊκούς ασβεστόλιθους, ψαμμούχες μάργες και μάργες, μέσα στις οποίες συναντώνται λιγνιτικά κοιτάσματα (Αγ.Βασίλειος, Αγ.Θεόδωροι, Καλογρέζα, Ν.Ηράκλειο κλπ.) Οι μάργες έχουν γενικά χρώμα πρασινωπό που ποικίλει από ανοιχτό χακί μέχρι και πολύ έντονο πράσινο. Χαρακτηριστικά, κάποιοι ιλυόλιθοι (πχ σε τομές της Αττικής οδού) έχουν σημεία με σμαραγδί χρώμα.





**Εικ. 2-20.** Ανωμειοκαινικοί θαλάσσιοι σχηματισμοί οι οποίοι εμφανίζουν μέτριες κλίσεις προς τα ΒΔ. Φωτογραφία από την περιοχή των Τραχώνων.

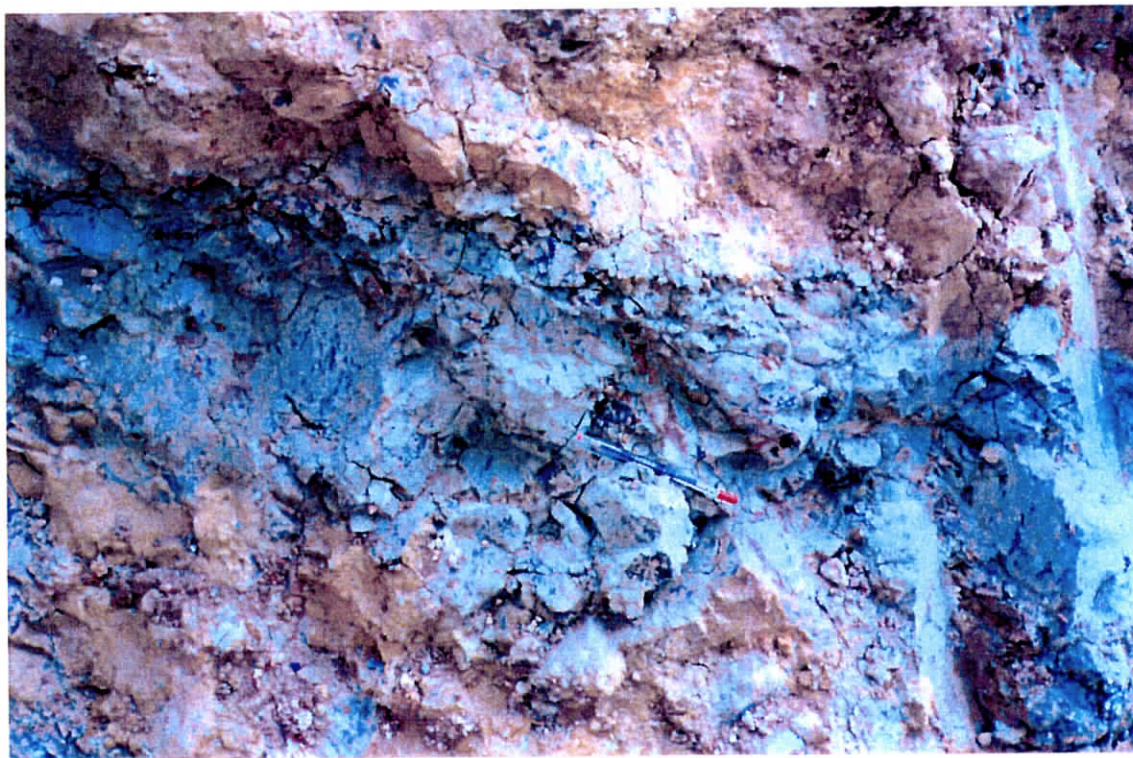


**Εικ. 2-21.** Οι κοραλλιογενείς ασβεστόλιθοι υπέρκεινται ασύμφωνα των Ανωμειοκαινικών θαλάσσιων σχηματισμών (κυρίως μάργες και κροκαλοπαγή). Φωτογραφία από την περιοχή των Τραχώνων.





**Εικ. 2-22.** ΑνωΜειοκαινικοί λιμναίοι σχηματισμοί. Κατά θέσεις οι σχηματισμοί αυτοί, παρουσιάζουν έντονες κλίσεις προς διάφορες διευθύνσεις. Φωτογραφία από την περιοχή του Νέου Ηρακλείου.



**Εικ. 2-23.** ΑνωΜειοκαινικοί λιμναίοι σχηματισμοί. Στη φωτογραφία διακρίνονται πράσινες και κίτρινες μάργες



Οι χερσαίες φάσεις αποτελούνται από ερυθρές αργίλους και κροκαλοπαγή και εμφανίζονται κυρίως στην περιοχή ανάμεσα στον Υμηττό και την Πεντέλη, καταλαμβάνοντας μικρή έκταση στο χάρτη. Η κύρια εμφάνιση των σχηματισμών αυτών είναι ανατολικά του υδροκρίτη του λεκανοπεδίου Αθηνών, στην περιοχή των Μεσογείων, και ειδικότερα στο Πικέρμι Αττικής (θέσεις "Μεγάλου Ρέματος" και "Κισδάρι").

Χάρη στην πλούσια πανίδα που περικλείουν τα στρώματα αυτά (έχουν ανευρεθεί περισσότερα από 50 είδη), είναι παγκοσμίως γνωστά ως "Πικερμική βαθμίδα" και το χερσαίο Μειόκαινο έχει χαρακτηριστεί ως Πόντιο. Τα απολιθωμένα λείψανα του Πικερμίου έχουν αποτεθεί σε φακοειδείς μάζες, γεγονός που έκανε τους επιστήμονες να πιστέψουν ότι πρόκειται για "θανατοκοινωνίες". Ενδεικτικά αναφέρουμε κάποια θηλαστικά ιδιαίτερης σημασίας: *Mesopithecus pentelicus*, *Mastodon pentelicus*, *Hipparion gracile*, *Hipparion mediterraneum*, *Pliocervus pentelici*, *Dinotherium giganteum*, *Camelopardalis attica*, *Machaerodus aphanistus* (με κονόδοντες μήκους 15cm), *Chalicotherium goldfussi*. Εκτός από την πλούσια πανίδα θηλαστικών, στο Πικέρμι έχουν ανευρεθεί στρουθοκάμηλοι (*Grus pentelicus*), αλλά και χελώνες γιγαντιαίων διαστάσεων (*Testudo cf. shafferi*, μήκους 2,5m).

Η γεωμετρία των σχηματισμών αυτών ποικίλει. Γενικά είναι έντονα διαταραγμένα στρώματα με διάφορες κλίσεις προς σχεδόν όλες τις κατευθύνσεις. Στην περιοχή του Ν. Ηρακλείου, σε τομές της Αττικής οδού, οι ιλυόλιθοι αυτοί κλίνουν με περίπου 30° προς τα Α, βυθιζόμενοι κάτω από τους υπερκείμενους Πλειοκαινικούς σχηματισμούς που είναι γενικά αδιατάρακτοι και σχεδόν οριζόντιοι. Αξιοσημείωτο είναι ότι η περιοχές όπου εμφανίζονται αυτά τα στρώματα έχουν σαφώς εντονότερο ανάγλυφο από τις παρακείμενές τους, όπου εμφανίζονται οι υπερκείμενοι σχηματισμοί του Πλειοκαίνου.

Θα πρέπει να σημειωθεί επίσης ότι η διαταραχή στη γεωμετρία των αποθέσεων αυτών γίνεται λιγότερο έντονη προς τα ανατολικά. Συγκεκριμένα στην περιοχή Μεταμόρφωσης – Ν. Ηρακλείου η διαταραχή στη γεωμετρία τους εκφράζεται, πέραν των αυξημένων σχετικά κλίσεων, με κάμψεις των στρωμάτων και μεγάλη διασπορά στη φορά κλίσης τους. Αντίθετα, στα ανατολικά, και συγκεκριμένα στην περιοχή του Χαλανδρίου, (όπου δεν απαντούν στην επιφάνεια) βρέθηκαν να είναι σχεδόν αδιατάρακτοι.