

Αελλ. Ελλ. Γεωλ. Εταιρ. Bull. Geol. Soc. Greece	Τομ. LVIII Vol.	σελ. 59-81 pag.	Αθήνα 1986 Athens
--	-----------------------	-----------------------	-------------------------

Η ΣΤΡΩΜΑΤΟΓΡΑΦΙΑ ΚΑΙ Η ΗΛΙΚΙΑ ΤΩΝ ΜΕΤΑΜΟΡΦΩΜΕΝΩΝ ΠΕΤΡΩΜΑΤΩΝ ΤΗΣ ΒΑ ΑΤΤΙΚΗΣ

ΓΕΩΡΓΙΟΣ Δ. ΠΑΠΑΔΕΑΣ

SOMMAIRE

Les roches métamorphiques d'Attique, qui se consistent d'alternations des marbres, schistes, tuffes volcaniques e.t.c., constituent une transition latérale des roches non métamorphiques du mont Parnés et des régions voisines.

Cette transition latérale est constatée à plusieurs localisations, et plus précisément à l'ouest du Lac de Marathon. Des ressemblances stratigraphiques de la pétrographie et de la structure tectonique existent entre les deux régions.

On trouve dans ces deux régions métamorphiques et non métamorphiques des horizons stratigraphiques concrètes, par exemple des tuffes volcaniques du Pré-Carbonifère Moyen et les formations mésozoïques du Triassique-Crétacé Supérieur qui ont la même composition pétrographique, faune et les mêmes événements tectoniques.

Les roches métamorphiques d'Attique appartiennent à la phase des schistes verts (roches vertes).

ABSTRACT

The metamorphic complex of Attica consisting of alternations of marble, schists, volcanic tuffs e.t.c., constitutes a lateral transition of the non metamorphic rocks of Mount Parnis and the neighbouring areas.

This forementioned lateral transition is confirmed at various localities and especially between Beletsi (east of Parnis mountain) and Marathon lake. Stratigraphic similarities in petrography and tectonic structure are observed in these two areas.

We find in both areas typical stratigraphic horizons, as for instance volcanic tuffs of Pre Middle Carboniferous and mesozoic formations of Triassic to Upper Cretaceous, with absolute similarities in petrographic structure, fauna and tectonic events.

The metamorphic rocks of the Attica complex belong to the greenschist facies.

ΠΡΟΛΟΓΟΣ

Σε πιο παλιές μελέτες μου (1968 - 1973) ασχολήθηκα με τη συσχέτιση των μεταμορφωμένων πετρωμάτων της Αττικής με γειτονικά τους μη μεταμορφωμένα πετρώματα (Δυτικής Αττικής, Ευβοίας κ.ά.). Η παρούσα μελέτη είναι συνέχεια προηγούμενων μελετών μου και αποτελεί επανεξέταση της γεωλογικής δομής των μεταμορφωμένων πετρωμάτων Αττικής.

Με βάση πρόσφατα παλαιοντολογικά, στρωματογραφικά και τεκτονικά στοιχεία καθώς και τη νεώτερη βιβλιογραφία των γειτονικών μη μεταμορφωμένων και μεταμορφωμένων περιοχών δίνεται στη μελέτη αυτή μία πληρέστερη εικόνα της γεωλογικής δομής της Αττικής.

PAPADEAS G. - Stratigraphy and age of the metamorphic rocks of NE Attica.

* Δρ. Γ. Παπαδέας Ινστιτ. Γεωλογικών και Μεταλλευτικών Ερευνών (ΙΓΜΕ).

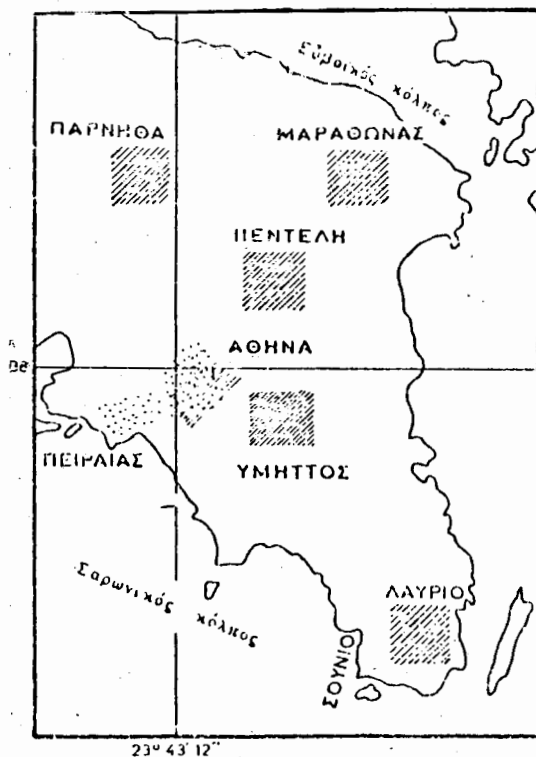
Κατατέθηκε 17.10.83. (ανακοινώθηκε 5.12.83)

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

Εισαγωγή

Τα μεταμορφωμένα πετρώματα της Αττικής, αποτελούν το Β.Δ. τμήμα της μεταμορφωμένης Αττικοκυκλαδικής μάζας. Αυτά έχουν ορατό πάχος πάνω από 3.000 μ. Ο κατώτερος στρωματογραφικός ορίζοντας είναι το κατώτερο μάρμαρο¹ της Πεντέλης ή του Λαυρίου (Μάρμαρο Μ1), ο ανώτερος είναι το μάρμαρο της Αγίας Μαρίνας και μια πολύ μικρή εμφάνιση σχιστόλιθου. Σ' αυτά τα μάρμαρα παρεμβάλλονται όξινοι και βασικοί μετατουφίτες, μοσχοβιτικοί - μαρμαρυγικοί - ασβεστιτικοί σχιστόλιθοι, μάρμαρα, με πυριτόλιθους κ.ά.

Η συσχέτιση των μεταμορφωμένων και μη μεταμορφωμένων πετρωμάτων Αττικής και άλλων γειτονικών περιοχών απόδειξε ότι υπάρχει πλευρική μετάβαση από τα μη μεταμορφωμένα στα μεταμορφωμένα που έχουν την ίδια τεκτονική εξέλιξη και ανήκουν στην Πελαγονική ζώνη.



Σχ. 1. Περιοχές στις οποίες έγιναν οι συγκριτικές παρατηρήσεις.

(1) Οι όροι «κατώτερο μάρμαρο», «σχιστόλιθοι Καισαριανής», «ανώτερο μάρμαρο» του LEP-SIUS (1893) χρησιμοποιήθηκαν μόνο για ορισμένες περιοχές γιατί δεν είναι πάντα σταθεροί

1. ΣΤΡΩΜΑΤΟΓΡΑΦΙΑ

1.1. Προμεσολιθανθρακοφόρο

Μία σειρά μεταμορφωμένων πετρωμάτων με ορατό πάχος πάνω από 250 μ εμφανίζεται στο όρος Πεντέλη και στη βόρεια προέκτασή του ανατολικά της λίμνης του Μαραθώνα.

Με βάση στρωματογραφικές και τεκτονικές παρατηρήσεις μεταξύ μεταμορφωμένων και μη μεταμορφωμένων, η σειρά αυτή της Πεντέλης-λίμνης Μαραθώνα έχει ηλικία παλαιότερη του Μέσου Λιθόθρακοφόρου.

Η σειρά αυτή, περιλαμβάνει τα παρακάτω πετρώματα από κάτω προς τα πάνω:

1.1.1. Κατώτερο μάρμαρο Πεντέλης ή Λαυρίου (M_1)

Το Μάρμαρο αυτό, πυρήνας του όρους Πεντέλη, είναι λευκό και ολοκρυσταλικό στα ανώτερα στρώματά του περιέχει φακοειδείς ενστρώσεις από μοσχοβιτικό-επιδοτιτικό-αλβιτικό και χλωριτικό σχιστόλιθο.

Η ορυκτολογική του σύσταση είναι ασβεστίτης, μοσχοβίτης και έχει πολύ μικρή αναλογία σε χλωρίτη και χαλαζία.

Μετά από στρωματογραφικές παρατηρήσεις επιβεβαιώθηκε ότι το κατώτερο μάρμαρο Πεντέλης είναι ο ίδιος στρωματογραφικός ορίζοντας με το κατώτερο μάρμαρο Λαυρίου-Σουνίου.

Και στις περιοχές Λαυρίου-Σουνίου παρατηρήθηκαν εντός του μαρμάρου (M_1) ενστρώσεις από δολομίτη, επιδοτιτικό-αμφιβολιτικό σχιστόλιθο μαρμαρυγικό ασβεστιτικό σχιστόλιθο, σιπολίτη κ.ά.

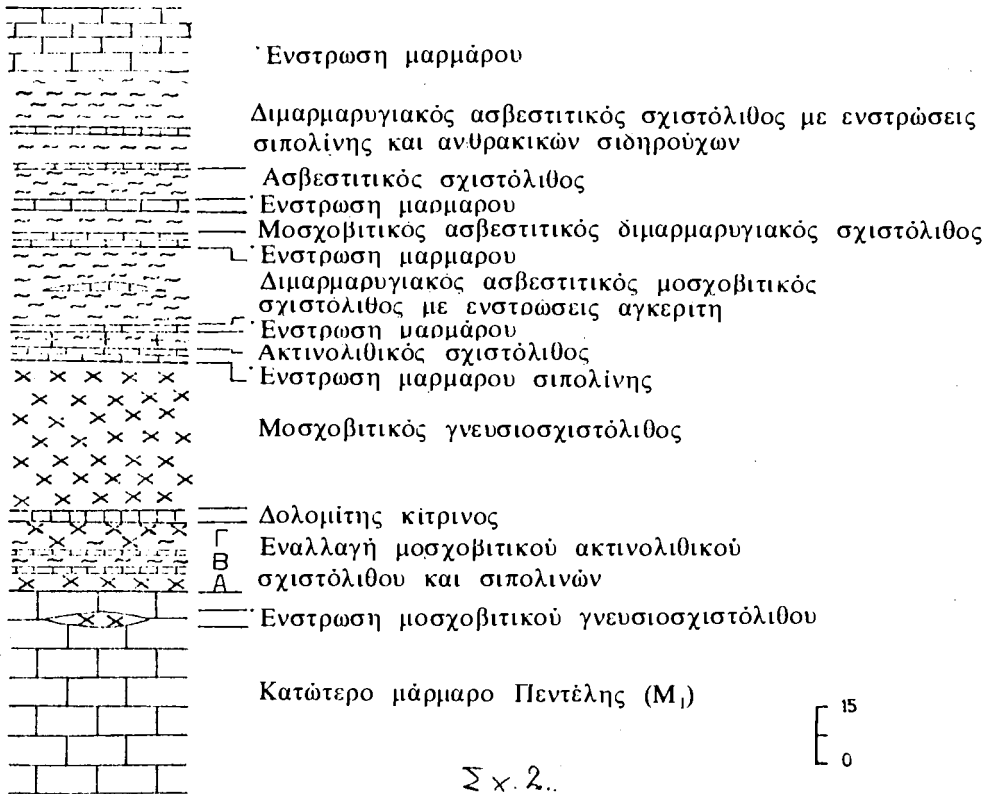
Σύμφωνα με τη βιβλιογραφία το πάχος του είναι περίπου 500-600 μ.

1.1.2. Εναλλαγή μοσχοβιτικών σχιστολίθων και σιπολινών

Το Μάρμαρο (M_1) στην Πεντέλη και στο Λαύριο-Σούνιο μεταβαίνει στα ανώτερα στρώματά του σε εναλλαγές μοσχοβιτικών σχιστολίθων και σιπολινών πάχους 35-45 μ. Οι μοσχοβιτικές παρεμβολές στη βάση των εναλλαγών έχουν ένα έντονο πράσινο χρώμα που αποδίδεται κυρίως στη μεγάλη περιεκτικότητα σε επίδοτο. Στα ανώτερα στρώματα της σειράς αυτής το χρώμα μεταβάλλεται σε τεφροπράσινο με περισσότερα λευκοκρατικά συστατικά. Σε όλη τη σειρά παρεμβάλλονται φακοειδείς ενστρώσεις από πράσινα, λευκά, ερυθρά ή κυανά σιπολινομάρμαρα με πάχος μέχρι 1 μ. Αυτά περιέχουν άφθονα φυλλοπυριτικά ορυκτά. Στην Πεντέλη ο σχιστόλιθος (A) (βλ. στρωματογραφική στήλη Σχ. 2) αποτελείται κυρίως από χαλαζία και μοσχοβίτη. Σε μικρότερη αναλογία παρατηρούνται άστριοι, πλαγιόκλαστα, μικροκλινείς σε μορφή μικρών φαινοβλαστών, απατίτης και αδιαφανή ορυκτά.

Ο Σχιστόλιθος (B) αποτελείται κυρίως από χαλαζία, ακτινόλιθο, επίδοτο με δευτερεύοντα συστατικά μοσχοβίτη, χλωρίτη, άστριους και τιτανίτη.

ΣΤΡΩΜΑΤΟΓΡΑΦΙΚΗ ΣΤΗΛΗ ΚΕΝΤΡΙΚΗΣ ΚΑΙ ΔΥΤΙΚΗΣ ΠΕΝΤΕΛΗΣ



Ο σχιστόλιθος (Γ) αποτελείται από χαλαζία, μοσχοβίτη με μικρότερη αναλογία σε βιοτίτη, ακτινόλιθο, γρανάτη, χλωρίτη και επιδοτο.

Στα ανώτερα στρώματα παρατηρείται μία αύξηση στη περιεκτικότητα των αστρίων. Τα περισσότερα από τα παραπάνω ορυκτά συναντώνται και μέσα στις ενστρώσεις των σιπολινών.

Η εναλλαγή των μοσχοβιτικών σχιστολίθων και σιπολινών καλύπτεται στην Πεντέλη από ένα κίτρινο συμπαγή δολομίτη πάχους 3 μ.

1.1.3. Μοσχοβιτικός γνευσιοσχιστόλιθος

Ο μοσχοβιτικός γνευσιοσχιστόλιθος με πάχος πάνω από 50 μ. αποτελεί στρωματογραφική μετάβαση των παραπάνω σχιστολιθικών και σιπολινικών εναλλαγών 1.1.2. Αυτός εμφανίζεται στις κεντρικές περιοχές της Πεντέλης, στο

Λαύριο παρατηρήθηκε στο Βρωμοπούσι και Βίλλια. Στα κατώτερα στρώματά του παρουσιάζεται πολύ λευκοκρατικός με πολύ μεγάλη περιεκτικότητα σε χαλαζία και άστριους. Τα ορυκτά αυτά είναι διατεταγμένα παράλληλα στη σχιστότητα και πολλές φορές αποτελούν μεγάλες φακοειδείς ή οφθαλμοειδείς συγκεντρώσεις. Η περιεκτικότητα σε μοσχοβίτη είναι πολύ μικρή. Σπάνια συναντάται τιτανίτης. Προς τα πάνω ο γνευσιοσχιστόλιθος γίνεται περισσότερο γρανοβλαστικός είναι εντονότερα πράσινος και η περιεκτικότητα σε μοσχοβίτη είναι μεγάλη.

1.1.4. Εναλλαγή διμαρμαρυγιακού - ασβεστιτικού - ακτινολιθικού - μοσχοβιτικού σχιστόλιθου και ενστρώσεων μαρμάρων και σιπολινών

Ο παραπάνω μοσχοβιτικός γνευσιοσχιστόλιθος 1.1.3. στην Πεντέλη διακόπτεται απότομα από ένα λευκό και κυανό τεφρολεπτοπλακώδες μάρμαρο πάχους περίπου 10 μ. Πάνω στο μάρμαρο αυτό ακολουθεί μια σειρά τεφρών σχιστολίθων που αποτελούνται κυρίως από διμαρμαρυγία, ασβετίτη και πολλές μικρές ενστρώσεις λεπτοπλακωδών λευκών, κυανών μαρμάρων και σιπολινών με χαρακτηριστικό γνώρισμα την παρουσία ερυθρού αγκερίτη.

Ορυκτολογικά η σχιστολιθική σειρά αποτελείται από χαλαζία, μοσχοβίτη, ασβεσίτη, βιοτίτη, αγκερίτη χλωρίτη, λίγο τουρμαλίνη και ρουτίλιο καθώς και αδιαφανή ορυκτά κυρίως οξειδία και υδροξείδια του σιδήρου. Μόνο στα κατώτερα στρώματα παρατηρήθηκε ακτινολίθος και επίδοτο.

Μέσα στη σειρά των σχιστολίθων, η οποία έχει πάχος 50-60 μ., παρεμβάλλονται πολύ συχνά μικροί φακοί από ερυθροκίτρινα ανθρακικά σιδηρούχα πετρώματα δολομίτη-αγκερίτη.

Η εξάπλωση του διμαρμαρυγιακού σχιστόλιθου είναι πολύ μεγάλη. Αυτός παρατηρήθηκε σε πολλές περιοχές στο Λαύριο-Σούνιο, και βορειοανατολικά της λίμνης του Μαραθώνα στην περιοχή Καλέντζι Μπίκιζα. Εδώ αποτελεί τον κατώτερο στρωματογραφικό ορίζοντα της σειράς του Μαραθώνα. Αυτός ο σχιστόλιθος έχει μεγάλη περιεκτικότητα σε ασβεσίτη και πολλές συγκεντρώσεις από χαλαζιακούς φακούς.

1.1.5. Ολιγοκλαστικός γνεύσιος

Στην περιοχή Καλέντζι-Μπίκιζα της λίμνης του Μαραθώνα είναι πολύ ευδιάκριτη η απότομη μετάβαση του διμαρμαρυγιακού-ασβεστιτικού σχιστόλιθου προς τον ολιγοκλαστικό γνεύσιο. Λόγω της σχιστότητας που παρατηρείται και στα δύο πετρώματα δεν έγινε αντιληπτό αν υπάρχει ασυμφωνία.

Το χρώμα του είναι ανοιχτό πράσινο και το πάχος του στη λίμνη του Μαραθώνα 40-60 μ. Στις παρυφές της βόρειας Πεντέλης μειώνεται στα 10 μ. ή δεν εμφανίζεται καθόλου.

Πρόκειται για ένα γράνο-μέχρι λεπιδοβλαστικό γνεύσιο, που τα συστατικά του είναι πλαγιόκλαστο, (περιεκτ. Ανορθ. 16%) ορθόκλαστο, χαλαζίας, μαρμαρυγίας, βιοτίτης, απατίτης, ζιρκόνιο και μεταλλικά ορυκτά.

Περιεκτικότητα ορυκτών επί τοις %	
Πλαγιόκλαστο	48,92%
Χαλαζίας	30,8%
Μαρμαρυγίας	10,6%
Ορθόκλαστο	8,52%
Βιοτίτης	0,91%
Υπόλοιπα	0,15%

1.1.6. Ένσθρωση μαρμάρου

Το μάρμαρο αυτό εμφανίζεται Β.Α. της λίμνης του Μαραθώνα στην περιοχή Καλέντζι - Μπίκιζα. Βρίσκεται πάνω από το ολιγοκλαστικό γνεύσιο 1.1.5. και περιέχει ένσθρωσεις από χαλαζία, μαρμαρυγία και μεταλλικά ορυκτά. Το πάχος του δεν ξεπερνά τα 2,5 μ.

1.1.7. Σχιστοποιημένος μετατουφίτης

Στην περιοχή Καλέντζι-Μπίζικας του Μαραθώνα πάνω στην ένσθρωση του μαρμάρου βρίσκεται ο σχιστοποιημένος μετατουφίτης. Αυτός έχει χρώμα ανοικτό καφέ και πάχος που ποικίλει από 0 μ. - 150 μ.

Τα συστατικά του είναι χαλαζίας, πλαγιόκλαστο (περιεκτ. σε ανορθίτη 15%) μαρμαρυγίας με μεταλλικά ορυκτά, κλινοζωϊσίτης, απατίτης, ζirkόνιο, ασβεστίτης, γυαλί και κόκκοι μεταλλικών ορυκτών. Τα συστατικά του μετατουφίτη και η ένσθρωση μαρμάρου μέσα σ' αυτόν δείχνουν ότι πρόκειται για μία υποθαλάσσια ηφαιστιακή έκχυση.

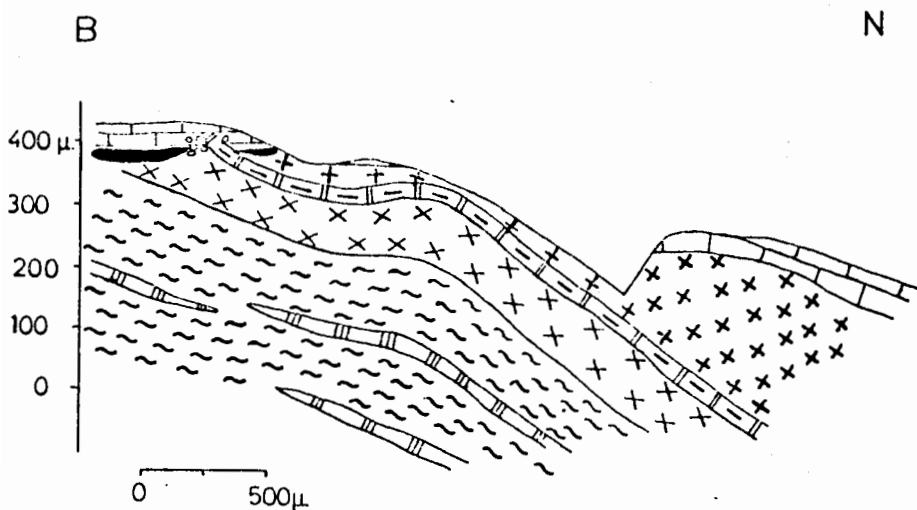
Περιεκτικότητα ορυκτών επί τοις %	
Χαλαζίας	24,4%
Πλαγιόκλαστο	14,6%
Μαρμαρυγίας	22,4%
Κλινοζωϊσίτης	17,8%
Γυαλί	0,7%
Μεταλ. ορυκτά	5,0%
Υπόλοιπα	1,0%
Καναδικό βαλσ.	14,1%

Το διαφορετικό πάχος του μετατουφίτη οφείλεται σε μια παλαιοδιάβρωση που εδώ έγινε σε προμεσολιθανθορακοφόρο εποχή. Πάνω στο μετατουφίτη κάθονται ασύμφωνα μεταμορφωμένα πετρώματα με πάχος πάνω από 2.000 μ.









1.1.a. Τεκτονική διάβρωση του μετατουφίτη και μεταλλογένεση

Η παραπάνω σειρά Πεντέλης - λίμνης Μαραθώνα - Λαυρίου - Σουνίου έχει υποστεί μία ορογενετική κίνηση ανεξάρτητα από τις ανάλογες των υπερκείμε-

νων στρωμάτων. Το μάρμαρο (M₂) που βρίσκεται πάνω από την παραπάνω σειρά Πεντέλης - λίμνης Μαραθώνα - Λαυρίου - Σουνίου κάθεται με γωνιακή ασυμφωνία από επίκλιση πάνω σε πολύ έντονα διαβρωμένο υπόβαθρο βλ. Σχ. 3.



ΤΟΜΗ I: ΒΑ της Λίμνης Μαραθώνα

-  Μάρμαρο (M₂)
-  Ασυμφωνία
-  Οξειδωμένα μεταλλεύματα (Pb, Zn, Fe κ.λ.π.) και κροκαλοπαγή
-  Σχιστοποιημένος μετατουφίτης
-  Ένστροψη μαρμάρου
-  Ολιγοκλαστικός γνεύσιος
-  Ασβεστιτικός σχιστόλιθος
-  Ενστρώσεις μαρμάρου

Σχ 3

Αυτή η ορογενετική κίνηση είχε αποτέλεσμα την ανάδυση της περιοχής από την επιφάνεια της θάλασσας (χέρσευση) την μεταγενέστερη διάβρωση των παραπάνω ιζημάτων και το σχηματισμό Pb, Zn, Fe κλπ. μεταλλοφορίας.

Μία ηφαιστειοϊζηματογενή προέλευση της μεταλλοφορίας Λαυρίου υποστηρίζει και ο LELEU 1966.

Η Pb, Zn, Fe, κλπ. μεταλλοφορία νοτίου και βορείου Αττικής συσχετίζεται ορυκτολογικά με αντίστοιχα κοιτάσματα στη νότιο Εύβοια καθώς και της ανατολικής και βόρειας Ελλάδας.

Το φαινόμενο αυτό πρέπει να μας οδηγήσει στο συμπέρασμα ότι όλα αποτελούν μία μεταλλογενετική επαρχία με ίδια αρχική προέλευση (ηφαιστειοϊζηματογενή) με ηλικία την Προμεσολιθανθρακοφόρα εποχή. Παρόμοια ιζηματογενή κοιτάσματα Pb, Zn, Fe κλπ. λιθανθρακοφόρου εποχής και νεώτερα παρατηρούνται στην ανατολική και δυτική Μεσόγειο καθώς επίσης και στην κεντρική Ευρώπη. Φανερά πρόκειται για μια εκτεταμένη ηφαιστειακή δραστηριότητα που έγινε υποθαλάσσια στις παραπάνω περιοχές κατά την διάρκεια του Μέσου Λεβονίου.

Μεταγενέστερες τεκτονικές ανοδικές κινήσεις είχαν αποτέλεσμα τη διάβρωση των ηφαιστιτών και τη δημιουργία εκτεταμένων μεταλλογενετικών επαρχιών στο χώρο της κεντρικής-νότιας Ευρώπης καθώς και δυτικής και ανατολικής Μεσογείου.

1.1.β. Συσχέτιση των σχηματισμών 1.1.1. - 1.1.7. με τα πετρώματα της Πάρνηθας και των γειτονικών περιοχών και η ηλικία τους

Η περιοχή της Πάρνηθας, που συσχετίζεται παρακάτω βρίσκεται 3-12 χιλ. δυτικά της περιοχής του Μαραθώνα και της Πεντέλης.

Ανάμεσα στις δύο περιοχές υπάρχει μία διαβρωμένη λεκάνη, που έχει γεμίσει μερικώς με Νεογενή (Μειόκαινο - Πλειόκαινο) και Τεταρτογενή ιζήματα. Αυτά τα ιζήματα της λεκάνης εμπόδιζαν τους προγενέστερους ερευνητές να εντοπίσουν την πλευρική μετάβαση από τα μη μεταμορφωμένα πετρώματα της Πάρνηθας στα μεταμορφωμένα της ΒΑ Αττικής.

Οι ηφαιστειακοί τόφοι της Πάρνηθας που κατά ΤΡΙΚΚΑΛΙΝΟ (1968) επίκεινται με ασυμφωνία πάνω στους μαρμαρυγιακούς σχιστόλιθους και ανήκουν στους χαλαζιακούς πορφύρες ή πορφυρίτες εξετάστηκαν χημικά από ΡΟΥΜΠΑΝΗ (1961).

Η χημική ανάλυση έδωσε επί τοις εκατό:

SiO ₂	45,7%
Al ₂ O ₃	13,6%
Fe ₂ O ₃	7,7%
CaCO ₃	18,75%
MgO	3,0%
MnO	ίχνη %
Na ₂ O	ίχνη %

Αυτή η χημική ανάλυση η οποία μας δίνει την πετρογραφική ταξινόμηση του Τόφου της Πάρνηθας καθώς και η στρωματογραφική θέση ταυτίζονται με τα ανώτερα μέλη των μεταμορφωμένων πετρωμάτων της σειράς του Μαραθώνα στο Καλέντζι καθώς επίσης και στην Πεντέλη. Οι περιοχές αυτές βρίσκονται

λίγα χιλιόμετρα ανατολικά της Πάρνηθας. Και στις δύο περιοχές ο ηφαιστειακός τόφος είναι υποθαλάσσιος εκχύσεως, όξυνος, βρίσκεται σε μαρμαρυγιακούς ασβεστιτικούς σχιστόλιθους. Εκτός από τις παραπάνω ομοιότητες μεταξύ των δύο αυτών περιοχών στην επαφή μεταξύ ηφαιστειακού τόφου και νεωτέρων στρωμάτων της περιοχής ανατολικής Πάρνηθας εκτός από τα χαλαζιακά κροκαλοπαγή που αναφέρει ο RENZ (1955) διαπίστωσα και την ύπαρξη μικρών ενστρώσεων από οξειδωμένα μεταλλεύματα του τύπου Μαραθώνα.

Μετά την στρωματογραφική, πετρογραφική, τεκτονική και κοιτασματολογική συσχέτιση των δύο περιοχών, το κατώτερο μάρμαρο Πεντέλης ή Λαυρίου (M_1) οι υπερκείμενοι σχιστόλιθοι - γνεύσιοι με τις ενστρώσεις μαρμάρων και οι μετατουφίτες των περιοχών Πεντέλης - Λίμνης Μαραθώνα, πετρώματα τα οποία συνεχίζονται κάτω από τα μη μεταμορφωμένα νεοπαλαιοζωϊκά ιζήματα (Μέσο - Ανώτερο Λιθανθρακοφόρο - Πέρμιο) της Πάρνηθας, τοποθετούνται στη πρόμεσολιθανθρακοφόρο εποχή.

Οι σχιστόλιθοι και οι γνεύσιοι της Πεντέλης ταυτίστηκαν από LEPSIUS (1893) SINDOWSKI (1949), MARINO - PETRASCHECK (1955), ΠΑΡΑΣΚΕΥΟ-ΠΟΥΛΟ (1963) κ.ά. με τους σχιστόλιθους της Καισαριανής. Η πετρογραφική και χημική σύσταση, η στρωματογραφική θέση τους και η τεκτονική συσχέτιση αποδεικνύουν ότι η άποψη αυτή δεν ευσταθεί.

1.2. Μέσο - Ανώτερο Λιθανθρακοφόρο

Μετά την Προμεσολιθανθρακοφόρο Ορογένεση δημιουργήθηκε μια ανομοιογενής μορφολογία με αποτέλεσμα στο μέσο-Λιθανθρακοφόρο να σκεπαστούν μόνο ορισμένες περιοχές από τη θάλασσα.

Στις χερσαίες περιοχές η διάβρωση φαίνεται συνεχίσθηκε και στη διάρκεια του Μέσου και Άνω Λιθανθρακοφόρου. Γι' αυτό τα ιζήματα του Λιθανθρακοφόρου είναι κατά περιοχές θαλάσσια, λιμναία, και χερσαία. Στην περιοχή της μεταμορφωμένης Αττικής συναντάμε συνήθως θαλάσσια ιζήματα (μάρμαρα και ασβεστιτικούς σχιστόλιθους).

Η σειρά αυτή κάθεται με ασυμφωνία από επίκλιση πάνω στα πετρώματα της κατώτερης σειράς Πεντέλης - Λίμνης Μαραθώνα - Λαυρίου - Σουνίου και περιλαμβάνει τα παρακάτω πετρώματα από κάτω προς τα πάνω:

1.2.1. Μάρμαρο (M_2)

Το Μάρμαρο (M_2) στις περιοχές που εμφανίζεται (Λίμνη του Μαραθώνα - παρυφές της Πεντέλης - Υμηττό και Λαύριο) κάθεται με γωνιακή ασυμφωνία στους υποκείμενους σχηματισμούς 1.1.5, 1.1.6 και 1.1.7. Το πάχος του ποικίλει από περιοχή σε περιοχή εξ αιτίας της ορογένεσης και της διάβρωσης που προηγήθηκε.

Στην περιοχή Μαραθώνα, Γραμματικού και στις παρυφές Ανατολικής Πεντέλης υπολογίζεται πάνω από 150 μ. Δυτικά των παραπάνω περιοχών το πάχος του μειώνεται διαρκώς. Κοντά στη λίμνη του Μαραθώνα είναι μικρότερο

από 40 μ. ενώ στους πρόποδες της Ανατολικής Πάρνηθας φαίνεται να έχει πολύ μικρό πάχος ή να αποσφηνώνεται εντελώς μέσα στον αργιλλικό σχιστόλιθο (περιοχή Καλιμπατζάκη).

Στον Υμηττό, το μάρμαρο (M_2) αποτελεί τον κατώτερο στρωματογραφικό ορίζοντα. Το πάχος του εδώ σε ορισμένες περιοχές ξεπερνά τα 100 μ.

Στην περιοχή Λαυρίου εμφανίζεται μεμονωμένα με διαφορετικό πάχος από περιοχή σε περιοχή λόγω μεταγενέστερης διάβρωσης.

Γενικά το χρώμα του είναι λευκό. Μόνο τα ανώτερα μέλη του παρουσιάζονται ελαφρά κυανά. Σε ορισμένες περιοχές, τα κατώτερα στρώματά του περιέχουν κροκαλοπαγή από σχιστόλιθους και μάρμαρα και παρουσιάζουν ένα κίτρινο χρώμα όπως και πολύ μικρές ενστρώσεις μεταλλικών ορυκτών. Το μάρμαρο (M_2) είναι πολύ χαρακτηριστικό. Διαφέρει από άλλα μάρμαρα στην περιεκτικότητά του σε οξειδία σιδήρου, που εμφανίζονται κατά τη διάβρωση με έντονο κοκκινωπό χρώμα. Τα οξειδία αυτά προέρχονται από διαλύματα που οφείλονται στη διάβρωση του υποκείμενου μετατουφίτη 1.1.7.

1.2.2. Ασβεστιτικός μαρμαρυγιακός σχιστόλιθος με ενστρώσεις λευκών και κυανών μαρμάρων

Ο σχηματισμός αυτός, πάχους περίπου 80 μ. που έχει μεγάλη εξάπλωση στο Μαραθώνα, στην Πεντέλη και στον Υμηττό αποτελεί μαζί με το μάρμαρο (M_2) ένα σύνολο ασβεστιτικών πετρωμάτων. Η μετάβαση από το μάρμαρο (M_2) στο σχιστόλιθο είναι κανονική. Η περιεκτικότητα σε ασβεστίτη είναι στο σχιστόλιθο πολύ μεγάλη. Συχνά παρεμβάλλονται κυανές και λευκές ενστρώσεις μαρμάρων που το πάχος τους υπερβαίνει τα 20 μ.

Ορυκτολογικά ο σχιστόλιθος αποτελείται κυρίως από ασβεστίτη, χαλαζία, μαρμαρυγία, πλαγιόκλαστο και οξειδία-υδροξειδία σιδήρου.

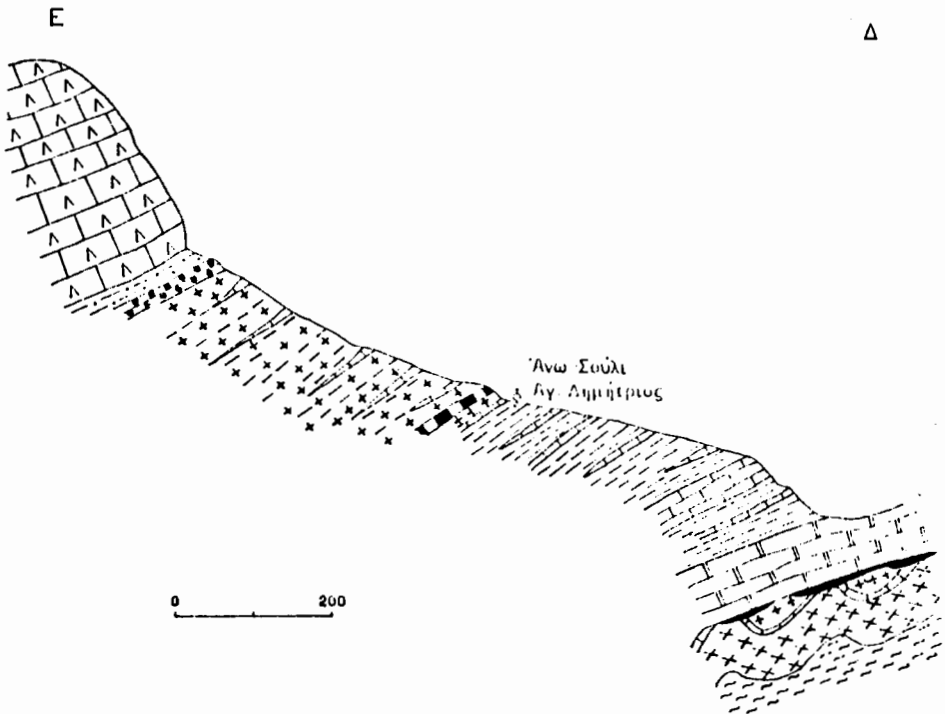
1.2.a. Συσχέτιση με μη μεταμορφωμένα πετρώματα της Δυτικής Αττικής και άλλων γειτονικών περιοχών και η ηλικία των 1.2.1. και 1.2.2 σχηματισμών

Στην Πάρνηθα, κοντά στο Καπανδρίτι, στο Μπελέτσι και στη Δυτική Πάρνηθα έως την Κάζα, τα νεοπαλαιοζωϊκά ιζήματα (Το χαλαζιακό κροκαλοπαγές, οι αργιλλικοί σχιστόλιθοι, οι ψαμμίτες και οι γραουβάκες με τους ασβεστολιθικούς φακούς), κάθονται με ασυμφωνία πάνω στον ηφαιστειακό τόφφο ΜΠΟΡΝΟΒΑΣ - ΧΡΙΣΤΟΔΟΥΛΟΥ (1956) ΤΡΙΚΚΑΛΙΝΟΣ (1958) ΡΟΥΜΠΑΝΗΣ (1961) κ.ά.

Τους σχηματισμούς αυτούς ο RENZ (1955), με βάση απολιθώματα τους τοποθετεί στο Μέσο-και Ανώτερο Λιθανθρακοφόρο.

Ίδια με τα παραπάνω κλαστικά και μη κλαστικά ιζήματα, περιγράφονται και σε άλλες περιοχές της Δυτικής Αττικής, όπως στον Κιθαιρώνα, Πατέρα, Σαλαμίνα, Ύδρα, Εύβοια, Όρθρυ κ.ά. όπου εμφανίζεται το Νεοπαλαιοζωϊκό ΒΟΡΕΑΔΗΣ (1929) ΣΠΗΛΙΑΔΗΣ (1961), ΔΟΥΝΑΣ (1971) κ.ά.

Ο ΠΑΡΑΣΚΕΥΟΠΟΥΛΟΣ (1963) παρατηρεί μεταξύ λίμνης Μαραθώνα και Ανατολικής Πάρνηθας, μεταμορφωμένους σχιστόλιθους που δεν διαφέρουν καθόλου από τους αργιλλικούς σχιστόλιθους του Ανώτερου Λιθανθρακοφόρου της Πάρνηθας. Αυτούς τους σχιστόλιθους όμως τους εντάσσει στο μεταμορφωμένο της Πάρνηθας και όχι στην Αττικοκυκλαδική μάζα. Στη λίμνη του Μαραθώνα οι ίδιοι σχιστόλιθοι είναι υπερκείμενοι του μαρμάρου (M₂). Αυτοί προεκτείνονται προς τα ανατολικά πάντα υπερκείμενοι στο μάρμαρο (M₂) μέχρι την περιοχή άνω Σουλίου που υφίστανται των νεωτέρων ηφαιστειακών τόφων. Οι ίδιοι σχηματισμοί εμφανίζονται στη βόρεια και την ανατολική παρυφή της Πεντέλης.



ΤΟΜΗ ΙΙ: Άνω Σούλι - Μαραθώνα

- | | |
|--|--|
| Ανοιχτότεφο μάρμαρο με πυριτόλιθους | Αοβεσιτικός μαρμαρυγικός σχιστόλιθος με εντοπίσεις μαρμάρων |
| Διμαρμαρυγικός σχιστόλιθος | Μάρμαρο (M ₂) |
| Χαλασιακό ταινιώδες μάρμαρο | --- Ασυμφωνία |
| Κερατοφυρικός Αοβεσιτικός μετασφαιρικός Α/Βοβεσιτικός μαρμαρυγικός σχιστόλιθος | Μετασφαιρικός, ένωση μαρμάρου και οξειδωμένα μεταλλεύματα Pb, Zn, Fe κλπ |
| Γεναλλαγές καφέ και κίτρινων μαρμάρων | Αοβεσιτικός σχιστόλιθος |
| Εγκλισηματα μαγνών μαρμάρων πολύ μικρού πάχους. | |

Μετά από τη στρωματογραφική συσχέτιση παρατηρούμε ότι το Μέσο και Ανώτερο Λιθανθρακοφόρο της μεταμορφωμένης Αττικής, αποτελείται από θαλάσσια ιζήματα (μάρμαρα και ασβεστιτικούς σχιστόλιθους) ενώ οι μη μεταμορφωμένες περιοχές της Αττικής, της Σαλαμίνας, της Ύδρας, της Εύβοιας κλπ. αποτελούνται κυρίως από κλαστικά ιζήματα.

1.3. Πέρμιο (Κάτω Τριαδικό;)

Η ασβεστιτική φάση του Λιθανθρακοφόρου αλλάζει με ένα ανοιχτοπράσινο - καφεπράσινο γρανοβλαστικό μέχρι λεπιδοβλαστικό σχηματισμό. Αυτός εμφανίζεται στη ΒΑ Αττική σε μία μεγάλη ζώνη, η οποία αρχίζει από το Λοιμικό (Αγίας Μαρίας - Μαραθώνα) περνά από Άνω Σούλι και φθάνει μέχρι το Μαραθώνα. Στις ανατολικές παρυφές της Πεντέλης το μεγαλύτερο μέρος του έχει διαβρωθεί. Μεταξύ των μεταμορφωμένων πετρωμάτων Πεντέλης - Λίμνης Μαραθώνα και των μη μεταμορφωμένων της Πάρνηθας στη μορφολογική λεκάνη, παρουσιάζεται σε μικρές εμφανίσεις, κάτω από νεογενείς και τεταρτογενείς σχηματισμούς. Επίσης τον συναντάμε σε μια μεγάλη εμφάνιση βόρεια της λίμνης Μαραθώνα στο Μιμίθη.

Οι σχιστόλιθοι αυτοί της ΒΑ Αττικής αντιπροσωπεύουν στη νότια Αττική τα ανώτερα στρώματα των σχιστόλιθων της Καισαριανής.

1.3.1. Μετατουφίτης με ενστρώσεις μαρμάρων και ασβεστιτικών σχιστολίθων

Το Πέτρωμα αυτό που αποτελείται από αλβίτη και χλωρίτη και αντιπροσωπεύει ένα κερατοφυρικής μέχρι ανδσειτικής σύστασης μετατουφίτη, εναλλάσσεται με μικρές ενστρώσεις από καφέ και κωνά μάρμαρα και ασβεστιτικούς σχιστόλιθους. Σε πολλές θέσεις της περιοχής Λοιμικού (Μαραθώνα) και στη Καισαριανή παρεμβάλλονται μικροί φακοί από τεφρόμαυρο φυλλίτη. Ο Μετατουφίτης αυτός στα κατώτερα στρώματα και περισσότερο στη βάση, είναι γρανοβλαστικός και περιέχει πολλές, μικρού πάχους, ενστρώσεις από μαύρα μάρμαρα. Το πάχος της σειράς αυτής αλλάζει κατά θέσεις. Στο Μαραθώνα κυμαίνεται στα 100 μ. και στο Άνω Σούλι ξεπερνά τα 600 μ.

Η ορυκτολογική σύσταση του μετατουφίτη στο Μαραθώνα είναι πλαγιόκλαστο, χλωρίτης, επίδοτο, τιτανίτης, κλινοζωΐσιτης, ασβεσίτης. Σπάνια συναντάται χαλαζίας. Η περιεκτικότητα σε επίδοτο και ασβεσίτη αλλάζει κατά θέσεις.

Αυτό το πέτρωμα στη ΒΑ Αττική που έχει τη σύσταση ενός κερατοφυρικού μέχρι ανδσειτικού μετατουφίτη, λόγω της μεταμορφώσεως, έχει προσαρμοστεί στην Αλβιτική - χλωριτική φάση.

Περιεκτικότητα ορυκτών επί τοις % περιοχής Μαραθώνα.

Πλαγιόκλαστο	49,1%
Πεννίνη	25,0%
Επίδοτο	6,0%
Ασβεσίτης	5,9%
Υπόλοιπα	2,0%

1.3.α. Συσχέτιση του σχηματισμού 1.3.1. με ιζήματα Περμικής ηλικίας γειτονικών περιοχών

Τα ιζήματα του Περμίου των γειτονικών περιοχών αποτελούνται από χονδροκόκκους ψαμίτες, αργιλικούς σχιστόλιθους μαύρους, ασβεστόλιθους και υποθαλάσσια εκρηξιγενή πετρώματα.

Στα ιζήματα του Περμίου των εσωτερικών Ελληνικών ζωνών δεν έχει γίνει ακόμα πλήρης στρωματογραφική ανάλυση. Η ηλικία στους μετατουφίτες του Μαραθώνα δίδεται με βάση τα αποτελέσματα του ΚΤΕΝΑ (1924) και (1926) του ΤΑΤΑΡΗ (1967) και (1972) του ΔΟΥΝΑ (1971) του ΒΕΝΔΕΡ (1962) και ΚΑΤΣΙΚΑΤΣΟΥ (1970), που τοποθετούν τους τόφους της Πάρνηθας και άλλων γειτονικών περιοχών στο Πέρμιο και στο Κάτω Τριαδικό.

1.4. Τριαδικό;

Μεσοζωικά ιζήματα Τριαδικής ηλικίας παρουσιάζουν μεγάλη εξάπλωση στον Ελλαδικό χώρο. Πετρολογικά αποτελούνται από ψαμίτες ασβεστόλιθους δολομίτες κ.ά.

Κατά την άποψη ορισμένων ερευνητών, το Κατώτερο Τριαδικό δεν αποτέθηκε ταυτόχρονα παντού λόγω της προϋπάρχουσας Ερκυνίου χέρσου. Κατά το Μέσο Τριαδικό (ανίσιο-λαδινίο) η θάλασσα επεκτάθηκε περισσότερο. Στο Άνω Τριαδικό (κάρνιο-νόριο) η θάλασσα κάλυψε σχεδόν ολόκληρη την Ελλάδα. Ιζήματα της ηλικίας αυτής αναφέρονται σχεδόν παντού.

1.4.1. Κατώτερο Τριαδικό;

1.4.1.1. Μάρμαρο με χαλαζιακές ενστρώσεις

Στο Μαραθώνα πάνω στη σειρά του μετατουφίτη 1.3.1. κάθεται ένα μάρμαρο πάχους 5 μ. περίπου, που παρουσιάζει ποικιλία χρωμάτων. Από κυανό που είναι το επικρατέστερο μεταβαίνει σε λευκό βυσινί, ερυθρότεφρο κ.ά. Κοντά στον Άγιο Δημήτρη Μαραθώνα το μάρμαρο αυτό παρουσιάζει πολλές χαλαζιακές ενστρώσεις πάχους μερικών εκατοστών. Σε ορισμένες θέσεις, στην παραπάνω περιοχή, παρατηρήθηκαν μέσα στα κατώτερα στρώματα του μαρμάρου ωοειδή εγκλείσματα κυανότεφρου μαρμάρου, τα οποία πολλές φορές περιβάλλονται οφθαλμοειδώς από χαλαζιακό υλικό.

Περίπου 400 μ. βόρεια της κωμόπολης Μαραθώνα το μάρμαρο αυτό εμφανίζεται ερυθρωπό και κονδυλώδες χωρίς τις χαλαζιακές ενστρώσεις.

1.4.1.2. Διμαρμαρυγιακός σχιστόλιθος

Ο Σχιστόλιθος αυτός που παρατηρείται σε μία ζώνη μεταξύ Μαραθώνα και Λοιμικού κάθεται κανονικά πάνω στο μάρμαρο με τις χαλαζιακές ενστρώσεις και έχει πάχος 4-5 μ.

Ορυκτολογικά αποτελείται από βιοτιτή, μαρμαρυγία, χαλαζία, απατίτη, τουρμαλίνη και σιδηρούχα ανθρακικά. Τα σιδηρούχα ανθρακικά τα οποία σε ορισμένες θέσεις ξεχωρίζουν και μακροσκοπικά αποτελούν διασκορπισμένους και μεμονωμένους κόκκους. Οι κόκκοι αυτοί, που είναι σε πολύ μικρή απόσταση μεταξύ τους περιβάλλονται οφθαλμοειδώς από φυλλιτικά ορυκτά και θυμίζουν μικρούς ωλίθους.

Στη νότια Αττική η παρουσία του διμαρμαρυγιακού σχιστόλιθου λόγω του μικρού του πάχους, δεν έγινε αντιληπτή.

1.4.2. Μεσο-Ανώτερο Τριαδικό;

1.4.2.1. Ανοιχτότεφο μάρμαρο με ενστρώσεις SILEX

Το μάρμαρο αυτό εμφανίζεται βορειοανατολικά και ανατολικά της κωμόπολης Μαραθώνα, κάθετα κανονικά πάνω στο διμαρμαρυγιακό σχιστόλιθο Σχ. 5. Στα κατώτερα στρώματά του, στη βάση, παρουσιάζει ενστρώσεις από αγκεριτωμένα και κυανά μάρμαρα τα οποία περιέχουν άφθονο σχιστολιθικό υλικό (μεταβατική ζώνη). Στο λόφο του Αγίου Δημητρίου Μαραθώνα παράλληλα στη στρώση του μαρμάρου, παρεμβάλλονται μαύρες και τεφρές ενστρώσεις SILEX μικρού πάχους, που λόγω της συχνότητάς τους κάνουν το μάρμαρο να φαίνεται λεπτοπλακώδες.

Βορειοανατολικά και νότια του παραπάνω λόφου οι ενστρώσεις των SILEX διακόπτονται και τότε το μάρμαρο εμφανίζεται παχυστρωματώδες και πολλές φορές δολομιτικό.

Στη βόρεια παρυφή του Αγίου Δημητρίου (Μαραθώνα) είχα διαπιστώσει παλαιότερα κωνόδοντα.

Το πάχος του ανοιχτότεφρου μαρμάρου στο λόγο του Αγίου Δημητρίου - Στράτη είναι 150 μ.

1.4.2.2. Κυανότεφο βιτουμενιούχο μάρμαρο

Το ανοιχτότεφο μάρμαρο με τα SILEX μεταβαίνει στο κυανότεφο βιτουμενιούχο μάρμαρο. Το μάρμαρο αυτό περιέχει στα κατώτερα στρώματά του ενστρώσεις SILEX.

Στα νότια και νοτιοανατολικά του άνω Σουλίου το μεγαλύτερο πάχος του μαρμάρου έχει κυανότεφο χρώμα. Στα ανώτερα στρώματά του μεταβαίνει σε μαυρότεφο. Το πάχος που παρατηρείται μεταξύ Αγίου Δημητρίου και Λοιμικού (βορειοανατολικά του Μαραθώνα) λόγω μεταγενέστερης προανωκρητιδικής διάβρωσης, έχει διακυμάνσεις και δεν ξεπερνά τα 40 μ.

Η μεγάλη περιεκτικότητα σε βιτουμένια γίνεται αντιληπτή όταν σπάμε το πέτρωμα. Ορυκτολογικά αποτελείται από ασβεστίτη και δευτερογενείς κηλίδες δολομιτή. Επίσης παρατηρείται σε πολύ μικρή αναλογία χαλαζίας και μαρμαρυγίας.

Στις διαβρωμένες επιφάνειες εκεί που έχει αλλοιωθεί το κυανότεφο χρώμα,

παρατηρούνται πολλά ίχνη απολιθωμάτων, τα περισσότερα των οποίων είναι μίσχοι από κρινοειδή.

1.4.α. Στρωματογραφική συσχέτιση του μεταμορφωμένου Τριαδικού στο Μαραθώνα με το Κάτω - Μέσο - Ανώτερο Τριαδικό της μη μεταμορφωμένης Αττικής και άλλων γειτονικών περιοχών

Το Κατώτερο Τριαδικό της δυτικής μη μεταμορφωμένης Αττικής, Πάρνηθας, Μπελέτσι, Κιθαιρώνα, Πατέρα, Μαλακάσας, Μεγάρων της περιοχής Κόκκινα και Βίλλια, αποτελείται από μαρμαρυγιακούς - αργιλικούς σχηματισμούς, ψαμίτες, ωλιθικούς και κονδυλώδεις ασβεστόλιθους και σπηλίτες.

Τα ιζήματα αυτά ο RENZ (1955) με βάση τ' απολιθώματα τα τοποθέτησε στο Βερφένιο.

Από τα ιζήματα Ανισίου-Λαδινίου ηλικίας που έχουν διαπιστωθεί μέχρι σήμερα σε διάφορες περιοχές της Ελλάδας, συμπεραίνουν πολλοί ερευνητές ότι η θάλασσα στο Μέσο Τριαδικό είχε καλύψει περισσότερες περιοχές απ' ότι κάλυψε στο Κατώτερο Τριαδικό. Ενώ από το πλήθος των ιζημάτων Καρνίου-Νορίου ηλικίας συμπεραίνουν την ολοκληρωτική κάλυψη του Ελληνικού χώρου από την Άνω Τριαδική θάλασσα.

Στη δυτική μη μεταμορφωμένη Αττική, Πάρνηθα, Κιθαιρώνα, Αιγάλεω αλλά και στα Μέγαρα στην Όρθρυ, Εύβοια, κ.ά. το μέσο και ανώτερο Τριαδικό αποτελείται από λευκούς έως ανοιχτότεφρους ασβεστόλιθους ή δολομίτες και μαύρους ασβεστόλιθους. Η μετάβαση από το Μέσο και στο Ανώτερο Τριαδικό είναι βαθμιαία.

Τριαδικοί ασβεστόλιθοι με ενστρώσεις SILEX είναι γνωστοί από Εύβοια, και πολλές άλλες περιοχές της Ελλάδας.

Με βάση τα κωνόδοντα, τη λιθοφυσική - στρωματογραφική και τεκτονική συσχέτιση αποδεικνύεται ότι τα παραπάνω ιζήματα 1.4.2.1. και 1.4.2.2. στο Μαραθώνα ανήκουν στο Μέσο και Ανώτερο Τριαδικό.

1.5. Ιουρασικό;

1.5.1. Υπολείμματα αποσαθρωμένων σχηματισμών

Υπολείμματα αποσαθρωμένων σχηματισμών (κροκαλοπαγή, λατυποπαγή) που ανήκουν στρωματογραφικά σε ιζήματα υπερκείμενα του παραπάνω μαρμάρου βρίσκονται στη βάση και μέσα στα Άνω Κρητιδικά μάρμαρα της περιοχής Στράτη-Λοιμικού (Μαραθώνα).

Τα υπολείμματα αυτά είναι:

1.5.1.α. Ερυθροί κερατόλιθοι και οφιόλιθοι

Πολλές κροκάλες από ερυθρούς κερατόλιθους και οφιόλιθους βρίσκονται στην περιοχή Λοιμικού. Αυτές είναι διασκορπισμένες στις διαβρωμένες επιφάνειες προ-Άνω Κρητιδικών σχηματισμών.

1.5.1.β. Χλωριτικός σχιστόλιθος

Μέσα στα Άνω Κρητιδικά μάρμαρα παρατηρήθηκαν αποστρογγυλομένες κροκάλες από σχιστόλιθο. Ο σχιστόλιθος αυτός αποτελείται κυρίως από χλωρίτη (πεννίνη) και λίγο ασβεστίτη. Αυτές οι κροκάλες μεταφέρθηκαν εδώ στο Μαραθώνα, από διάβρωση χερσαίων γειτονικών περιοχών, ταυτόχρονα με την ιζηματογένεση των κατώτερων στρωμάτων του Άνω Κρητιδικού.

1.6.1. Άνω Κρητιδικό

Στη μεταμορφωμένη περιοχή του Μαραθώνα διαπίστωσα το 1967-1973 ανθρακικά ιζήματα Κρητιδικής ηλικίας, βασισμένος σε απολιθώματα Νερινέες. Απολιθώματα που βρέθηκαν πρόσφατα προσδιόρισαν την Άνω Κρητιδική τους ηλικία.

Στην περιοχή Στράτη Μαραθώνα και στην Αγία Μαρίνα εμφανίζεται η παρακάτω Άνω Κρητιδική σειρά πετρωμάτων που είναι υπερκείμενη με ασυμφωνία των διαβρωμένων τριαδικών σχηματισμών.

1.6.1.1. Βασικά κροκαλοπαγή

Στο Σταυροκοράκι ανατολικά του Στράτη Μαραθώνα παρατηρήθηκε μια σειρά από καλά αποστρογγυλωμένα και προσανατολισμένα κροκαλοπαγή πάχους περίπου 20 μ. Οι κροκάλες διαμέτρου μέχρι 10 εκατοστά αποτελούνται από τα υλικά του διαβρωμένου υποβάθρου (μάρμαρα, χαλαζίας SILEX). Μέσα στα στρώματα των κροκαλοπαγών παρατηρούνται μικροί φακοί μαρμάρων πάχους μέχρι 10 εκατοστά και μήκους 2 μ. Στους φακούς αυτούς βρέθηκαν κυανοφύκη. Τα κροκαλοπαγή αυτά που είναι συγκολλημένα με ασβεστιτικό υλικό, κάθονται στη διαβρωμένη επιφάνεια του κυανού βιτουμενιούχου μαρμάρου και είναι υποκείμενα Άνω Κρητιδικών ασβεστιτικών σχηματισμών βλ. Σχ. 5.

1.6.1.2. Εναλλαγή λευκού - κυανότεφρου μαρμάρου και ερυθρών πυριτόλιθων

Στη βόρεια παρυφή στο Σταυροκοράκι, τα μάρμαρα αυτά με τους ερυθρούς πυριτόλιθους κάθονται πάνω στο κυανότεφρο βιτουμενιούχο μάρμαρο 1.4.2.2. χωρίς να φαίνεται καθαρά η ασυμφωνία μεταξύ των δύο στρωμάτων που παρατηρείται σε άλλες θέσεις.

Στη νότια παρυφή τα ίδια μάρμαρα κάθονται πάνω στα κροκαλοπαγή 1.6.1.1., ενώ στην ανατολική περιοχή Τεροκορυφής Λοιμικού, κάθονται πάνω στα στρώματα του Κάτω Τριαδικού 1.4.1.1. και του Πέρμιου 1.3.1. στη μορφολογική αυτή ανωμαλία του υποβάθρου που προέρχεται από την προ- Άνω Κρητιδική ορογένεση και διάβρωση οφείλεται και το διαφορετικό πάχος του μαρμάρου που κυμαίνεται ανάλογα με την περιοχή από 20-35 μ. Τα μάρμαρα αυτά είναι μεσοστρωματώδη μέχρι παχυστρωματώδη με πολλές πυριτολιθικές ενστρώσεις. Αυτές, στις διαβρωμένες επιφάνειες, παρουσιάζουν συχνά ένα ερυθρό χρώμα που οφείλεται κυρίως σε οξειδία του σιδήρου.

1.6.1.3. Λευκότεφρο μάρμαρο κάτω Σουλίου

Στο κάτω Σούλι οι εναλλαγές λευκού - κυανότεφρου μαρμάρου και ερυθρών πυριτόλιθων μεταβαίνουν βαθμιαία στο λευκότεφρο μάρμαρο που έχει πάχος περίπου 40 μ.

Στο Σταυροκοράκι, μέσα στα κατώτερα στρώματα του λευκότεφρου μαρμάρου, βρέθηκαν αποστρογγυλωμένες κροκάλες από χλωριτικό σχιστόλιθο. Οι κροκάλες αυτές που αποτελούνται από χλωρίτη (πενίνη) και λίγο ασβεστίτη ανήκουν σε αποσαθρωμένους σχηματισμούς πιθανώς του Άνω Ιουρασικού. Αυτές οι κροκάλες οδηγούν στο συμπέρασμα ότι, στη διάρκεια της ιζηματογένεσης του λευκότεφρου μαρμάρου σε γειτονική περιοχή υπήρχε χέρσος και γινότανε διάβρωση. Ανάλογα με τη μορφολογική κλίση του προ-Άνω Κρητιδικού υποβάθρου η οποία φαίνεται να ήταν προς ανατολάς βλ. Τομή Σχ. 5, οι κροκάλες πρέπει να είχαν προέλευση από δυτική περιοχή. Σε ορισμένες θέσεις τα κατώτερα στρώματα που απετέθηκαν σε ανώμαλο μορφολογικό υπόβαθρο παρουσιάζουν στολιδώσεις οι οποίες οφείλονται σε υποθαλάσσιες ολισθήσεις.

Στο μάρμαρο αυτό υπάρχουν πολλά απολιθώματα μεταξύ των οποίων και Νερινέες.

Ορυκτολογικά το λευκότεφρο μάρμαρο αποτελείται από καθαρούς κρυστάλλους ασβεστίτη, δολομίτη, χαλαζία και λίγο χλωρίτη.

1.6.1.4. Κυανότεφρο μάρμαρο με πυριτόλιθους

Το Μάρμαρο αυτό πάχους 30-35 μ. παρουσιάζεται σε μία ζώνη ανάμεσα στο Μύτικα Αγίας Μαρίνας (Μαραθώνα) και Μαυροκορυφής. Είναι λεπτό - μέχρι μεσοστρωματώδες και πολλές φορές κονδυλώδες. Η μετάβαση από το λευκότεφρο μάρμαρο κάτω Σουλίου στο κυανότεφρο μάρμαρο είναι στις περισσότερες θέσεις απότομη.

Πολλές φορές παρατηρούνται ενδιάμεσες μικρές ενστρώσεις από πυριτόλιθους.

1.6.1.5. Λευκό μάρμαρο Αγίας Μαρίνας

Το Μάρμαρο της Αγίας Μαρίνας πάχους πάνω από 200 μ. αποτελεί το ανώτερο μεταμορφωμένο ασβεστίτικο σχηματισμό στη βορειοανατολική Αττική. Είναι παχυστρωματώδες και όλο - μέχρι μεσοκρυσταλλικό. Η διαφορά στη κρυσταλλικότητα δημιουργεί στο μάρμαρο χαρακτηριστικές αποχρώσεις (κ. νερά). Πολλές φορές παρατηρούνται πολύ μικρές ενστρώσεις από πυριτόλιθο και δολομίτη.

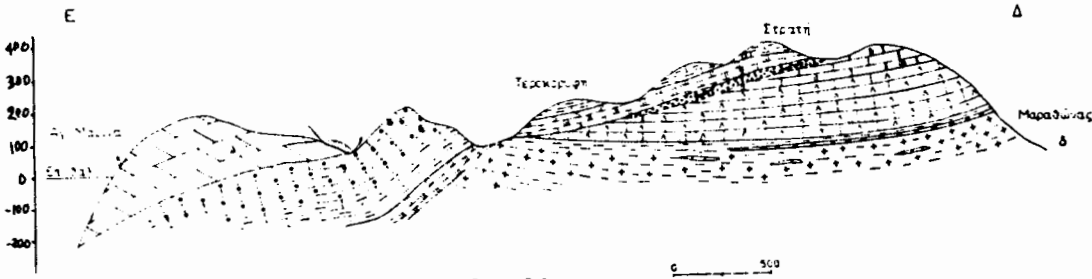
Στις διαβρωμένες επιφάνειες του μαρμάρου, στην περιοχή της Αγίας Μαρίνας παρατηρούνται πολλά απολιθώματα μεταξύ των οποίων και θραύσματα Ρουδιστών. Αυτά τ' απολιθώματα τοποθετούν την παραπάνω σειρά μαρμάρων στο Άνω Κρητιδικό.

1.6.1.6. Διμαρμαρυγικός σχιστόλιθος με νατριούχο αμφίβολο

Ο σχιστόλιθος αυτός που αποτελεί τον ανώτερο μεταμορφωμένο σχηματισμό στην περιοχή Μαραθώνα και Αγίας Μαρίνας, παρατηρήθηκε κοντά στην περιοχή Δρακονέρα. Πρόκειται για μια πολύ μικρή εμφάνιση σχιστολίθου που λόγω της θέσης του, (υπερκειμένος του λευκού μαρμάρου Αγίας Μαρίνας) θα μπορούσε ν' αντιπροσωπεύει ένα μεταμορφωμένο φλύσχη.

Παρά την παρουσία του νατριούχου αμφίβολου, ο σχιστόλιθος αυτός δεν ανήκει στη γλαυκοφανιτική φάση, αλλά στην πρασινοσχιστολιθική. Πετρογραφικά αποτελείται από μοσχοβίτη και βιοτίτη, χαλαζία, επιδοτο, τιτανίτη, μεταλλικά ορυκτά, τουρμαλίνη και ρουτίλιο. Ο νατριούχος αμφίβολος που στη σύστασή του είναι μάλλον κροσσίτης (ποικιλία γλαυκοφανή) σχηματίζει μεγάλους και επιμήκεις κρυστάλλους διάσπαρτους χωρίς προσανατολισμό.

Σε ορισμένες θέσεις παρουσιάζει εξαλοίωση σε ακτινόλιθο.



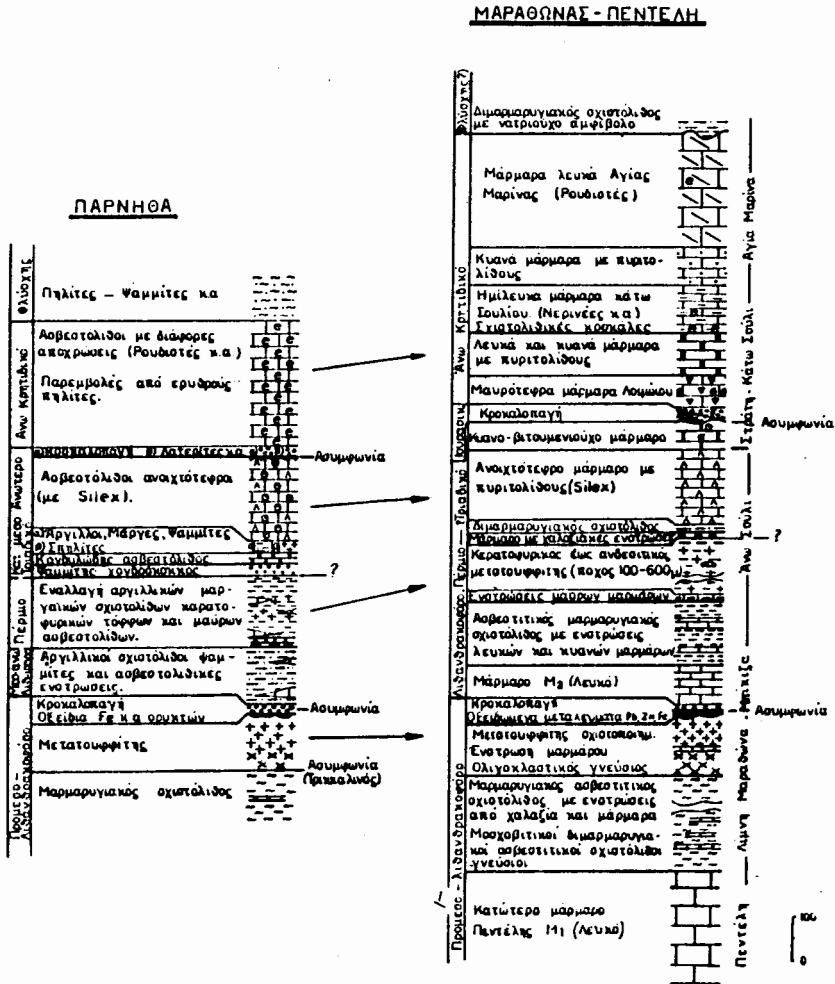
TOMH III: Αγία Μαρίνα και Μαραθώνας

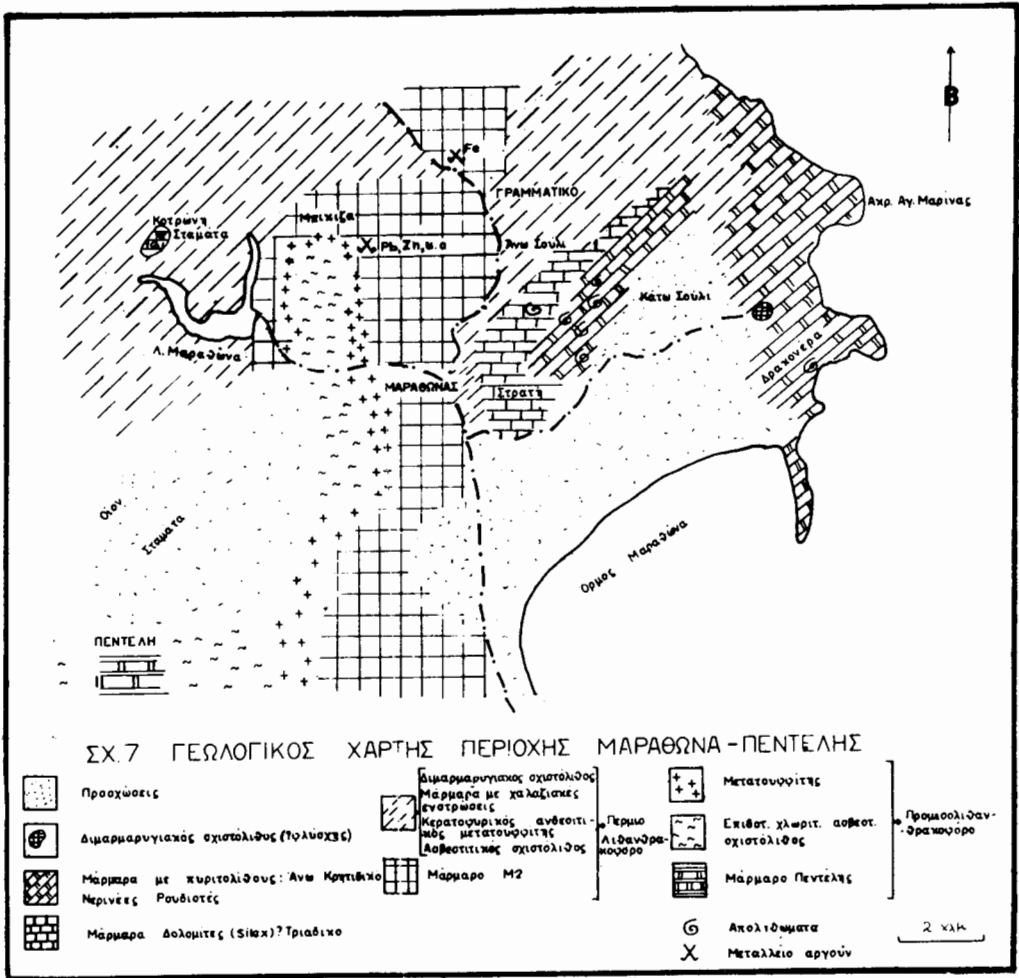
- | | | | |
|--|---|--|--------------------------------------|
| | Γλαυκοφανιτικός σχιστόλιθος | | Κροκαλοπαγή άνω Κρητιδικής επίκλισης |
| | Μάρμαρα λευκά Αγ. Μαρίνας | | Ασυμφωνία |
| | Μάρμαρα κυανά με πυριτόλιθους | | Κυανόν βιτουμενιούχο μάρμαρο |
| | Μάρμαρα ημίλευκα (Κύτω Σουλίου) με κροκάλες ασβεστολιθίου | | Ανοιχτότεφο μάρμαρο με πυριτόλιθους |
| | Μάρμαρα λευκά και κυανά με πυριτόλιθους | | α) Διμαρμαρυγικός σχιστόλιθος |
| | | | β) Χαλαζιακό ταινιώδες μάρμαρο. |
| | | | Κερατοφυρικός έως ανδεσιτικός τόφος |

Σχ 5

Στη νοτιανατολική μεταμορφωμένη Αττική περιοχή Λαυρίου, πάνω σε πολύ έντονα διαβρωμένο υπόβαθρο κάθονται με ασυμφωνία Άνω Κρητιδικοί σχιστόλιθοι και κρυσταλλικοί ασβεστόλιθοι. Οι σχιστόλιθοι αποτελούνται από πολυγενετικά (κλαστικά) συστατικά με μικρές παρεμβολές ασβεστόλιθων. Τα πολυγενετικά αυτά σχιστολιθικά ιζήματα φαίνεται ότι προέρχονται και από την αποσάθρωση της σχιστοκερατολιθικής διάπλασης. Μέσα σ' αυτά τα ιζήματα και κυρίως στη βάση, παρατηρούνται οφιολιθικά σώματα και κερατολιθικές κροκάλες.

ΣΥΓΚΡΙΤΙΚΕΣ ΣΤΡΩΜΑΤΟΓΡΑΦΙΚΕΣ ΤΟΜΕΣ ΜΗ ΜΕΤΑΜΟΡΦΩΜΕΝΩΝ ΚΑΙ ΜΕΤΑΜΟΡΦΩΜΕΝΩΝ ΠΕΤΡΩΜΑΤΩΝ ΑΤΤΙΚΗΣ





Το Άνω Κρητιδικό στο λεκανοπέδιο των Αθηνών αποτελείται από πολυγενετικούς κλαστικούς σχιστόλιθους με ενστρώσεις από ψαμίτες, μάργες οφιολιθικά σώματα και ασβεστόλιθους. Αυτό το σύστημα πετρωμάτων, στην περιοχή Καισαριανής (πρόποδες Υμηττού) και νότια της Πεντέλης, κάθεται με ασυμφωνία, πάνω σε πολύ έντονα διαβρωμένους Τριαδικούς και παλαιότερους σχηματισμούς.

Η ιζηματογένεση εδώ στο λεκανοπέδιο των Αθηνών στη διάρκεια του Άνω Κρητιδικού δεν είναι εξ ολοκλήρου ασβεστιτική όπως Ανατολικά του Μαραθώνα, στην Αγία Μαρίνα. Η ηλικία του συστήματος είναι κατά ΜΑΡΙΝΟ ΚΑΤΣΙΚΑΤΣΟ κ.ά. (1974) Σενώνιο χωρίς να αποκλείουν μέλη αρχαιότερης ή νεώτερης ηλικίας. Οι ΠΑΡΑΣΚΕΥΑΪΔΗΣ - ΧΩΡΙΑΝΟΠΟΥΛΟΥ (1978) το τοποθετούν στο Καμπάνιο - Μαιστρίχτιο ενώ οι ΔΟΥΝΑΣ - ΓΑΪΤΑΝΑΚΗΣ (1981) στο Μαιστρίχτιο - Ηώκαινο.

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

- ARGYRIADIS I. 1967. — Sur le probleme des relations structurales entre formations metamorphiques en Attique et Eubee. — C.R. Ac. Sc., V. 264, D, p.p. 438-441.
- ΑΡΩΝΗΣ Γ. - ΣΤΑΥΡΟΥ Α. 1951. — Περί θειούχων μεταλλευμάτων εις Σαμοθράκην. Έκθ. δακτ. Ι.Γ.Ε.Υ., Αθήναι.
- BODECHTEL J. - PARADEAS G. 1968. — Tectonic aerial interpretation in the Mediterranean region exemplified by the metamorphic series of Eastern Greece, near Marathon. Photogrammetria, V. 23/6, p.p. 201-210 Amsterdam.
- ΒΟΡΕΑΔΗΣ Γ. 1927. — Η Γεωλογία της Σαλαμίνας Α΄. Η ανάπτυξη του Παλαιοκρητιδικού Πρακτ. Ακαδ. Αθηνών, 2.2., σ.σ. 337-342.
- ΒΟΡΕΑΔΗΣ Γ. 1929. — Η Γεωλογία της Σαλαμίνας Β΄. Η ανάπτυξη του Ανθρακολιθικού Πρακτ. Ακαδ. Αθηνών, τ. 4, σ.σ. 123-127.
- ΓΑΪΤΑΝΑΚΗΣ Π., ΤΣΑΪΛΑ - ΜΟΝΟΠΟΛΗ ΣΤ. 1978. — Neue daten zur geologie und stratigraphie der insel Agina (Griechenland) (Vorläufiger Bericht) Mitt. Gess. Geol. Bergbaustud. Osterr., v. 25, p.p. 223-231.
- CLEMENT B. 1976. — Essai d' interpretation structurale d' un secteur des zones internes helléniques: L' Attique - Beotie. B.S.G.F. (7), v. 18, no 2, p.p. 309-316.
- CLEMENT B. 1977. — Relations structurales entre la zone du Parnasse de la zone Pelagonienne en Béotie (Grèce continentale). Proceedings of VI Colloquium on the Geology of the Aegean Region. Vol. 1, p.p. 237-51, Athens.
- CLEMENT B. - KATSIKATSOS G. 1982. — Etude géologique d' un secteur des zones internes de Hellénides: L' Attique septentrionale (Grèce continentale). Annales de la Société géologique du Nord, v. 51, p.p. 87-96.
- ΔΟΥΝΑΣ Θ. 1971. — Η Γεωλογία της μεταξύ Μεγάρων και Ερυθρών Περιοχής. Διατριβή επί διδασκαλίας. Γεωλ. Γεωφ. Έρευνας, τομ. 15/2, σ.σ. 129-263.
- ΔΟΥΝΑΣ Α. - ΓΑΪΤΑΝΑΚΗΣ Π. 1981. — Στρωματογραφικές και τεκτονικές παρατηρήσεις στη βουνοσειρά του Αιγάλεω και στο Δυτικό τμήμα του λεκανοπεδίου της Αθήνας. Ορυκτός Πλούτος, τομ. 13, σ.σ. 21-31.
- GUERNET C. 1975. — Sur l' age des formations metamorphiques du massif d' Attique - Cyclades. C.R.A. cad. Sc. Paris, 1525-1527, D.
- ΚΑΤΣΙΚΑΤΣΟΣ Γ. 1970. — Οι Τριαδικοί σχηματισμοί της Κεντρικής Ευβοίας. Ann. Geol. d. Pays Hell., V. 22, p.p. 62-76.

- ΚΑΤΣΙΚΑΤΣΟΣ Γ.** 1969. — Η ηλικία του μεταμορφωμένου συστήματος της νοτίου Ευβοίας και η στρωματογραφική διάρθρωσις αυτού (Πρόδρομος ανακοίνωσης). Π.Α.Α., τ. 44 p.p. 223-238.
- ΚΑΤΣΙΚΑΤΣΟΣ Γ.** 1977. — La structure tectonique d' Attique et de l'île d' Eubee. Proceeding of VI Colloquium on the Geologie of the Aegean Region. Vol. 1. p.p. 211-220.
- KAUFFMAN G.** 1976. — Perm und Trias im östlichen Mitlegriechenland und auf einigen ägäische inseln., Zeit. Deut. Geol. Ges. V. 127, p.p. 387-398. Hannover.
- ΚΟΚΚΟΡΟΣ Π.** 1928. — Οι πρασινολιθικοί ηφαιστειοί σχηματισμοί του δευτερογενούς εις την Λαυρεωτική. Πρακτ. Ακαδ. Αθηνών, τ. 3, σ.σ. 604-608.
- ΚΤΕΝΑΣ C.** 1907. — Sur l' âge des terrains calcaires des environs d' Athènes C.R. Ac. Sc., V. 144, p.p. 697-699, Paris.
- ΚΤΕΝΑΣ Κ.** 1908. — Σύγχρονος έκρηξις κερατοφυρικού και περιδοιτικού μάγματος. Διατριβή επί ωηγεσία, σ. 34 Αθήναι.
- LELEU M.** 1966. — Données nouvelles sur la Paléogeographie et les rapports des séries métallifères du Laurium (Attique Grèce) C.R. Ac. Sc. Paris, V. 262, p.p. 2008-2011, D.
- LELEU M., MORIKIS A., PICOT P.** 1973. — Sur les mineralisations de type skarn au Laurium (Grèce) Mineral. Deposita 8, 259-263.
- LEPSIUS R.** 1983. — Geologie von Attika, Berlin.
- ΜΑΡΙΝΟΣ Γ. - PETRASCECH W.** 1956. — «ΛΑΥΡΙΟΝ» - Ι.Γ.Ε.Υ. Γεωλογικά και Γεωφυσικά μελέται. Τομ. IV, αρ. 1 σ. 247.
- ΜΑΡΙΝΟΣ Γ., ΚΑΤΣΙΚΑΤΣΟΣ Γ., ΜΙΡΚΟΥ - ΠΕΡΙΠΟΠΟΥΛΟΥ Ρ. Μ.** 1974. — Το σύστημα των σχιστολίθων των Αθηνών, II. Στρωματογραφία και τεκτονική. Ann. Geol. Pays Hellen, 25, p.p. 439-444.
- ΜΑΡΙΟΛΑΚΟΣ Η.** 1972. — Παρατηρήσεις επί των πτυχών του μεταμορφωμένου συστήματος του Πεντελικού και Υμηττού (Αττικής) Ann. Geol. D. Pays Hellen, 24.
- NEGRIS Ph** 1912. — Sur l' âge des schistes d' Athenes. C.R. Ac. Sc. Paris, v. 154, p.p. 1838-1840.
- ΠΑΡΑΔΕΑΣ G.** 1969. — Zur stratigraphie und altersstellung der metamorphen serien NE von Athen (Marathon) Zusammenfassung der Ergebnisse. Π.Α.Α. 44 p.p. 10-18.
- ΠΑΡΑΔΕΑΣ G.** 1973. — Zur Geologie der kristallinen gesteine von Marathon. Δελτ. Ε.Γ.Ε., τομ. 10/2, σ.σ. 13-64.
- ΠΑΡΑΣΚΕΥΑ-Γ' ΔΗΣ ΗΛ. - ΧΩΡΙΑΝΟΠΟΥΛΟΥ Π.** 1979. — Μία τομή από το βουνό Αιγάλεω. Ο Αθηναϊκός σχιστόλιθος, οι λόφοι της Αθήνας. Δελτ. Ε.Γ.Ε., τομ. XIII/2, σ.σ. 116-141.
- PARASKEVOPOULOS G.** 1957. — Die gesteine des horizontes des Kaessariani schiefers in Pentelikongebirge. Ann. Geol. d. Pays Hell., vol. 8, p.p. 233-245.
- PARASKEVOPOULOS G.** 1963. — Die umrandung des Attisch - Kykladischen massivs im gebiet zwischen Pentelikon - und Parnesgebirge. Ann. Geol. d. Pays Hell. v. 14, p.p. 305-323.
- PETRASCHECK W. E.** 1977. — Die metallogenese von Laurion - granitischer herd oder Paläokarst? Annal. geol. Pays Hell., v. 28, p.p. 17-27.
- PUTZER H.** 1948-49. — Die erzlagerstätte von Laurion, Ann. Geol. d. Pays Hell., v. 2, p.p. 16-46.
- RENZ C. - FRECH F.** 1911. — Zur Kenntnis der Unterkreide von Attika. Centralbl. f. Min. No 23, p.p. 732-736 Jahrg.
- RENZ C. - ΤΡΙΚΚΑΛΙΝΟΣ J.** 1948-49. — Der nachweis von Perm im Agaleos bei Athen. Ann. Geol. D. Pays Hell., v. 2, p.p. 86-93.
- RENZ C.** 1955. — Die vorneogene stratigraphie der normalsedimentären formationen Griechenlands. I.G.S.E. I. Athen.
- ΡΟΥΜΠΑΝΗΣ Β.** 1961. — Γεωμορφολογικά έρευναι επί της οροσειράς της Πάρνηθος. Ann. Geol. d. Pays, Hell., v. 12, p.p. 18-101.
- ŚINDOWSKI K. H.** 1948-49. — Der geologische bau von Attika. Ann. Geol. d. Pays Hell., v. 2, p.p. 163-218.
- ΣΠΗΛΙΑΔΗΣ Θ.** 1961. — Περί της ανευρέσεως παλαιοζωϊκών στρωμάτων εις την οροσειράν Πατέρω Αττικής. Πρακτ. Ακαδ. Αθηνών, τ. 36, σ.σ. 245-261.
- ΤΑΤΑΡΗΣ Α.** 1967. — Νεώτεροι έρευναι επί της δομής της νήσου Σαλαμίνος και της απέναντι περριοχής του Περάματος. Δελτ. Ε.Γ.Ε., τομ. VII, τευχ. 1, σ.σ. 36-51.

- ΤΡΙΚΚΑΛΙΝΟΣ Ι. 1950. — Beiträge zur Erforschung des tektonischen baus Griechenlands. Über das Alter der Kristallinen Gesteine Griechelands. Πρακτ. Ακαδ. Αθηνών, том. 25, σ.σ. 500-518.
- ΤΡΙΚΚΑΛΙΝΟΣ Ι. 1958. — Beiträge zur Erforschung des tektonischen baus Griechenlands. Stratigraphie und Tektonische Untersuchungen im gebiete von Oion (Bogiati) und Ostabhang von Parnes - gebirge. Ann. Geol. d. Pays Hell, v. 9, p.p. 270-276.
- ΤΡΙΚΚΑΛΙΝΟΣ Ι. 1958. — Συμβολή εις την διερεύνησιν της τεκτονικής δομής της Ελλάδος. Περί της παρουσίας εις την περιοχὴν Πανάκτου - Οινόης (Μάζι) — Οσίου Μελετίου της οροσειράς Πάρνηθος - Κιθαιρώνος λιθάνθρακοφόρων στρωμάτων και τόφφων, τα οποία κείνται ασυμφώνως επί του κρυσταλλοσχιστώδους. Πρακτ. Ακαδ. Αθηνών, τ. 33, σ.σ. 96-102.
- ΧΡΙΣΤΟΔΟΥΛΟΥ Γ. 1965. — Επί της γεωλογίας της Κεντρικής Ευβοίας. Συσχετισμός του ημιμεταμορφωμένου νεοπαλαιοζωϊκού προς το μεταμορφωμένον του Νοτίου τμήματος της νήσου. Δελτ. Ε.Γ.Ε., том. VI, τευχ. 2, σ.σ. 400-421.