



ΑΡΙΣΤΟΤΕΛΕΙΟ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΘΕΣΣΑΛΟΝΙΚΗΣ
ΣΧΟΛΗ ΘΕΤΙΚΩΝ ΕΠΙΣΤΗΜΩΝ
ΤΜΗΜΑ ΓΕΩΛΟΓΙΑΣ
ΤΟΜΕΑΣ ΓΕΩΛΟΓΙΑΣ



ΛΕΩΝΙΔΑΣ ΛΑΜΠΡΟΥ

ΜΕΛΕΤΗ ΝΕΟΓΕΝΩΝ
ΑΠΟΛΙΘΩΜΑΤΟΦΟΡΩΝ ΙΖΗΜΑΤΩΝ
ΣΤΗΝ ΠΕΡΙΟΧΗ ΝΙΓΡΙΤΑΣ,
ΛΕΚΑΝΗ ΣΤΡΥΜΟΝΑ - ΣΕΡΡΩΝ

Διπλωματική εργασία

Επιβλέπων καθηγητής:
ΓΕΩΡΓΙΟΣ ΣΥΡΙΔΗΣ
ΑΝ. ΚΑΘΗΓΗΤΗΣ

Θεσσαλονίκη, 2013

ΕΥΧΑΡΙΣΤΙΕΣ

Θα ήθελα καταρχήν να ευχαριστήσω όλους όσους συνέβαλαν με οποιονδήποτε τρόπο στην επιτυχή εκπόνηση αυτής της διπλωματικής εργασίας.

Θα πρέπει να ευχαριστήσω θερμά τον Αναπληρωτή Καθηγητή κ. Γεώργιο Συρίδη για την επίβλεψη αυτής της διπλωματικής εργασίας και για την ευκαιρία που μου έδωσε να ασχοληθώ με τη μελέτη της συγκεκριμένης περιοχής. Θα ήθελα επίσης να τον ευχαριστήσω για τη σημαντικότερη βοήθεια του τόσο στην ύπαιθρο και την περιοχή δειγματοληψίας όσο και στο εργαστήριο κι εντός του πανεπιστημιακού χώρου. Χωρίς τη βοήθεια αλλά και τη σωστή καθοδήγηση του η ολοκλήρωση της εργασίας αυτής δε θα ήταν δυνατή.

Επιπλέον, θα ήθελα να ευχαριστήσω ιδιαίτερα την κα Καλλιόπη Κολιαδήμου από τον Τομέα Φυσικής και Περιβαλλοντικής Γεωγραφίας για την αμέριστη βοήθεια που μου προσέφερε σε κάθε βήμα αυτής της προσπάθειας καθώς και για τον πολύτιμο χρόνο που μου αφιέρωσε.

Τέλος, θέλω να πω ένα μεγάλο ευχαριστώ σε όλους τους καθηγητές και διοικητικό προσωπικό του τμήματος Γεωλογίας του Αριστοτέλειου Πανεπιστήμιου Θεσσαλονίκης γιατί με την προσφορά τους και την επιστημονική πραγματογνωμοσύνη τους έκαναν το πολύ ενδιαφέρον αντικείμενο του γεωλόγου να μοιάζει ακόμη πιο ενδιαφέρον.

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

1. ΕΙΣΑΓΩΓΗ.....	4
2. ΠΕΡΙΟΧΗ ΕΡΕΥΝΑΣ.....	4
2.1. Γενικά Γεωγραφικά & Γεωλογικά στοιχεία ευρύτερης περιοχής.....	4
2.2. Ιζηματολογικά στοιχεία της περιοχής έρευνας.....	7
2.3. Παλαιοπεριβαλλοντολογικά και παλαιοκλιματικά στοιχεία της περιοχής έρευνας.....	8
2.4. Οι απολιθωματοφόρες θέσεις των περιοχών Σερρών – Στρυμόνα – Στρυμονικού κόλπου....	10
2.5. Νεογενείς θαλάσσιοι κύκλοι στην κοιλάδα του Στρυμόνα.....	11
3. Υλικά και μέθοδοι.....	12
2.6. Απολιθωματοφόρα Ιζήματα Νιγρίτας.....	12
2.7. Δειγματοληψία.....	16
2.8. Εργαστηριακές αναλύσεις.....	19
3. Συστηματική ταξινόμηση.....	20
3.1. Foraminifera.....	20
3.2. Arthropoda.....	20
3.2.1. Ostracoda.....	20
3.2.2. Maxillopoda.....	21
3.3. Mollusca.....	21
3.3.1. Bivalvia.....	21
3.3.2. Gastropoda.....	23
4. ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ.....	28
5. ΣΥΖΗΤΗΣΗ.....	29
6. Συμπεράσματα.....	30
Βιβλιογραφία.....	32

1. ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Η μελέτη εκπονήθηκε στο πλαίσιο της **διπλωματικής εργασίας** του προγράμματος σπουδών του τμήματος Γεωλογίας του Αριστοτελείου Πανεπιστημίου Θεσσαλονίκης.

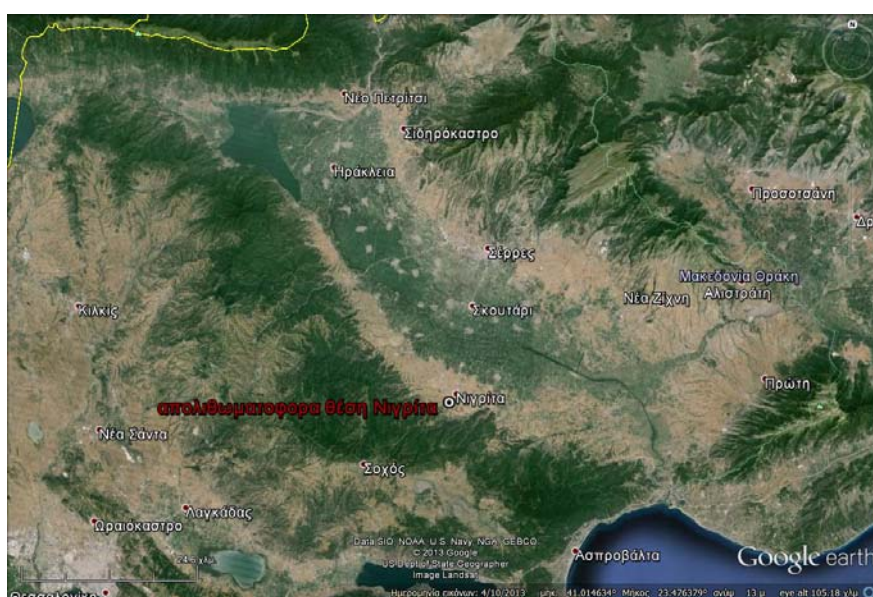
Σκοπός της εργασίας είναι η μελέτη των ασπόνδυλων που προέρχονται από μία Νεογενή απολιθωματοφόρα θέση, της περιοχής Νιγρίτας της λεκάνης των Σερρών.

Αρχικά γίνεται αναλυτική αναφορά στην περιοχή έρευνας όσον αφορά στα γεωγραφικά, γεωλογικά και ιζηματολογικά στοιχεία. Δίνονται παλαιοπεριβαλλοντικά και παλαιοκλιματικά στοιχεία που βασίζονται σε βιβλιογραφικά δεδομένα. Ακολουθεί μία βιβλιογραφική ανασκόπηση όλων των απολιθωματοφόρων θέσεων της λεκάνης του Στρυμόνα, που έχουν εντοπιστεί μέχρι σήμερα. Στη συνέχεια περιγράφονται οι μέθοδοι έρευνας που ακολουθήθηκαν. Στο κεφάλαιο της συστηματικής κατάταξης δίνεται η περιγραφή και ο προσδιορισμός των ασπόνδυλων απολιθωμάτων που προσδιορίστηκαν από την απολιθωματοφόρα θέση Νιγρίτα καθώς και πρωτότυπα σχέδια αυτών. Ακολουθούν η συζήτηση και τα συμπεράσματα.

2. ΠΕΡΙΟΧΗ ΕΡΕΥΝΑΣ

2.1. Γενικά Γεωγραφικά & Γεωλογικά στοιχεία ευρύτερης περιοχής

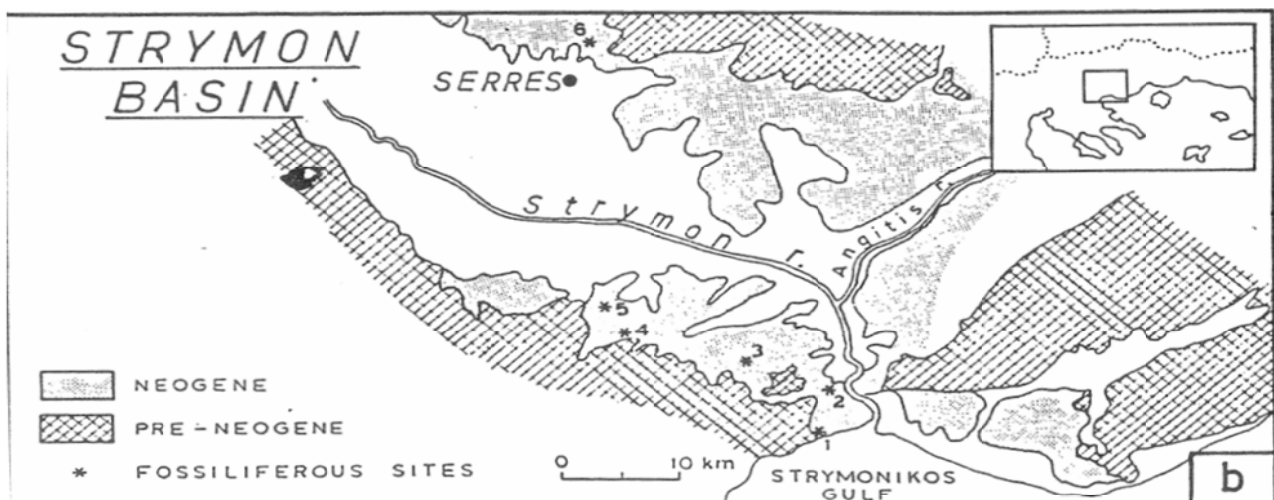
Η λεκάνη Στρυμόνα – Σερρών αποτελεί επίμηκες βύθισμα, BBD – NNA διεύθυνσης, το οποίο βρίσκεται μεταξύ της κεντρικής και της ανατολικής Μακεδονίας. Διαρρέεται και αποστραγγίζεται από τον ομώνυμο ποταμό Στρυμόνα που εκβάλλει στο Στρυμονικό Κόλπο (*Εικόνα 1, Σχήμα 1*).



Εικόνα 1: Δορυφορική εικόνα στην οποία φαίνεται καθαρά ο ποταμός Στρυμόνας καθώς διαρρέει την λεκάνη Στρυμόνα – Σερρών προτού καταλήξει στον ομώνυμο κόλπο.

Η λεκάνη οριοθετείται περιμετρικά από τα βουνά Κερδύλλιον και Βερτίσκος στα δυτικά, Κερκίνη (Μπέλλες) στα βόρεια, όρη Βροντούς, Μενοίκιο και Παγγαίον στα ανατολικά ενώ στα νότια διαχωρίζεται από τη θάλασσα με χαμηλή λοφοσειρά που αποτελεί συνέχεια των Κερδυλλίων – Παγγαίου, στην οποία ο Στρυμόνας έχει διανοίξει στενή κοιλάδα (Στενά Αμφίπολης).

Η λεκάνη Στρυμόνα – Σερρών αποτελεί Τεκτονικό βύθισμα το οποίο δημιουργήθηκε κατά το Νεογενές και διαφοροποιήθηκε κατά το Πλειστόκαινο (Psilonikos & Syrides 1983, Syrides 1998, 2000, Tranos 2011).



Σχήμα 1: Σχηματική αναπαράσταση της λεκάνης Στρυμόνα – Σερρών με τα παλαιότερα πετρώματα περιμετρικά στους ορεινούς όγκους και τα νεώτερα ιζήματα εσωτερικά της λεκάνης (Syrides G 1998).

Ανάμεσα σε αυτές διαμορφώθηκε και η λεκάνη του Στρυμόνα. Αυτή είναι ένα επίμηκες ΒΔ – ΝΑ τεκτονικό βύθισμα που δημιουργήθηκε πιθανώς κατά την ίδια περίοδο του Κάτω – Μέσου Μειόκαινου. Σταδιακά γέμισε από τα Νεογενή – Τεταρτογενή κλαστικά ιζήματα που φτάνουν σε πάχος έως 4 χιλιόμετρα. Στη συνέχεια ακολούθησε τεκτονισμός και ρηγμάτωση. Η λεκάνη αυτή σχηματίστηκε επάνω στο τεκτονικό περιθώριο της Σερβομακεδονικής μάζας και της μάζας Ροδόπης οι οποίες αντιπροσωπεύουν το Αλπικό υπόβαθρο και την Ελληνική ενδοχώρα του ορογενούς της Ελλάδας (Μουντράκης, 1985).

Ουσιαστικά τα νεογενή ιζήματα που αποτέθηκαν στην περιοχή κάλυψαν ένα «Μωσαϊκό» παλαιότερων πετρωμάτων τα οποία και αποτελούν το προ – Νεογενές υπόβαθρο της περιοχής.

Σύμφωνα με το Μουντράκη (1985) τα πετρώματα αυτά είναι:

Η **Μάζα Ροδόπης** που κυριαρχείται από κρυσταλλοσχιστώδη και πυριγενή πετρώματα με μέγιστο

πάχος που ποικίλει από 10 έως και 20 χιλιόμετρα. Ο Osswald (1938) κάνει μια διάρθρωση του κρυσταλλοσχιστώδους σε τέσσερις ορίζοντες οι οποίοι είναι από τον κατώτερο προς τον ανώτερο οι εξής:

1. Η σειρά Ε των γνευσίων της βάσης πάχους έως 7 χιλιομέτρων και κατέχει τη δυτική Ροδόπη.
2. Η σειρά F των μαρμάρων πάχους 5,5 έως 7 χιλιομέτρων και εκτείνεται στην ανατολική Μακεδονία μέχρι το Νέστο.
3. Η σειρά G των μαρμαρυγιακών σχιστόλιθων πάχους έως 5 χιλιομέτρων που εμφανίζεται στην περιοχή του Νέστου.
4. Η σειρά Η των σχιστόλιθων και μαρμάρων πάχους περί τα 3 χιλιόμετρα που εμφανίζεται στη ΒΑ πλευρά του Νέστου.

Το κρυσταλλοσχιστώδες της **Σερβομακεδονικής μάζας** διαιρείται σε δύο μεγάλες σειρές πετρωμάτων, την κατώτερη και αρχαιότερη σειρά των Κερδυλλίων και την ανώτερη και νεότερη σειρά του Βερτίσκου.

Η σειρά των Κερδυλλίων καταλαμβάνει την ανατολική Χαλκιδική μεταξύ των εκβολών του Στρυμόνα και του Στρατωνίου. Έχει συνολικό πάχος περίπου 3000 μέτρα και τα πετρώματα της συνιστούν τους βαθύτερους ορίζοντες της Σερβομακεδονικής και πιθανότατα όλης της Ελλάδας. Η πετρολογική της σύσταση αποτελείται από τρεις σειρές μαρμάρων πάχους 10 έως 300 μέτρων σε εναλλαγές με τρεις σειρές βιοτιτικών γνευσίων πάχους 700 έως 1000 μέτρων περίπου.

Η σειρά του Βερτίσκου βρίσκεται δυτικά της σειράς των Κερδυλλίων. Κατέχει τον κορμό της Χαλκιδικής και εκτείνεται προς βορρά μέχρι τα σύνορα. Συνίσταται από μία ακολουθία γνευσίων, μαρμαρυγιακών σχιστόλιθων και λεπτών μαρμάρων. Στους ανώτερους κυρίως ορίζοντες της επικρατούν πετρώματα που προήλθαν από μεταμόρφωση πυριγενών όπως είναι οι μεταγάββροι, οι μεταδιαβάσες και οι αμφιβολίτες. Συχνά επίσης παρατηρούνται σερπεντινιτικά σώματα τα οποία παρεμβάλλονται με τεκτονικές επαφές μέσα στα υπόλοιπα πετρώματα.

Η **Περιοδοπική ζώνη** εκτείνεται σε ζώνη πλάτους 10 έως 20 χιλιομέτρων με διεύθυνση ΒΔ-ΝΑ στη δυτική πλευρά της Σερβομακεδονικής μάζας. Από τα ελληνοσκοπιανά σύνορα προεκτείνεται προς τα ΝΑ στη λίμνη Λαγκαδά, τον κορμό της Χαλκιδικής και τη χερσόνησο της Σιθωνίας όπου κάμπτεται προς τα ΒΑ. Με διεύθυνση ΒΑ-ΝΔ περνάει πλευρικά την χερσόνησο του Άθω και συνεχίζει υποθαλάσσια προς το νησί της Σαμοθράκης και την περιοχή του Έβρου.

Η κύρια παλαιογεωγραφική και γεωτεκτονική σημασία της ζώνης αυτής έγκειται στο γεγονός ότι κατά τη διάρκεια του Ιουρασικού αποτελούσε την ηπειρωτική κατωφέρεια της ηπειρωτικής Ελληνικής Ενδοχώρας – ιδιαίτερα της Σερβομακεδονικής μάζας – η οποία κατέληγε σε μία βαθιά αύλακα, περιφερειακή της ηπειρωτικής μάζας. Η αύλακα αυτή ήταν η θέση βύθισης της ωκεάνιας περιοχής του Αξιού κάτω από την Ευρωπαϊκή ηπειρωτική πλάκα, το περιθώριο της οποίας αποτελούσαν οι μάζες Ροδόπης και Σερβομακεδονικής.

Οι τρεις βασικές ενότητες που συγκροτούν την Περιοδοπική ζώνη, με γενική διάταξη των σχηματισμών τους ΒΔ-ΝΑ, είναι από τα ανατολικά προς τα δυτικά οι εξής:

1. Ενότητα Ντεβέ Κοράν – Δουμπιά

Η βάση της αποτελείται από ένα σχηματισμό μετακλαστικών ιζημάτων γνωστός με το όνομα “Σχηματισμός Εξαμιλίου”. Επάνω από αυτό το σχηματισμό βρίσκεται μία ηφαιστειοϊζηματογενής σειρά. Η ιζηματογένεση συνεχίζεται προς τα επάνω με την απόθεση μιας ανθρακικής νηριτικής σειράς.

2. Ενότητα Μελισχωρίου – Χολομώντα

Αποτελεί τη μεγαλύτερη σε έκταση από τις τρεις ενότητες της Περιοδοπικής και εκτείνεται σε λωρίδα πλάτους από 5 έως 15 χιλιόμετρα, με διεύθυνση ΒΔ-ΝΑ, από την περιοχή της λίμνης Δοϊράνης στα ελληνοσκοπιανά σύνορα προς το βουνό Χολομώντα της Χαλκιδικής και τη Σιθωνία.

3. Ενότητα Άσπρης Βρύσης – Χορτιάτη

Είναι μια λωρίδα πλάτους 4 έως 8 χιλιομέτρων παράλληλη στη ενότητα Μελισχωρίου – Χολομώντα. Αρχίζει βόρεια της Θεσσαλονίκης, διέρχεται από το Χορτιάτη, φτάνει στο νότιο άκρο της Σιθωνίας, όπου κάμπτεται και αποκτά ΑΒΑ κατεύθυνση και επεκτείνεται έτσι μέχρι το άκρο του Αγίου Όρους.

2.2. Ιζηματολογικά στοιχεία της περιοχής έρευνας

Η Νιγρίτα τοποθετείται γεωγραφικά στο κεντρικό κομμάτι της ευρύτερης λεκάνης του Στρυμόνα – Σερρών η οποία βρίσκεται στο βόρειο άκρο της θάλασσας του Αιγαίου, στην Ανατολική Μεσόγειο. Κατά το Κατώτερο Πλειόκαινο την περιοχή έλαβε χώρα επίκλυση της θάλασσας (Ψιλοβίκος 1983, Καριστινέος 1984). Η επίκλυση ήταν μικρής διάρκειας και επηρέασε το κατώτερο μέρος της

λεκάνης. Στη συνέχεια, η θάλασσα αποσύρθηκε και στη λεκάνη αποτέθηκαν μεγάλες ποσότητες από ηπειρωτικά ιζήματα πάχους έως και 3,5 χιλιόμετρα.

Αυτή η περιοχή μπορεί να θεωρηθεί ως παλαιογεωγραφικό όριο ανάμεσα στη θάλασσα της Τηθύος με την Παρατηθύ. Επομένως μπορεί να χαρακτηριστεί από παλαιοντολογική και παλαιοκλιματική άποψη ως περιοχή μεγάλης σημασίας για την περίοδο του Μειοκαίνου.

2.3. Παλαιοπεριβαλλοντολογικά και παλαιοκλιματικά στοιχεία της περιοχής έρευνας

Σύμφωνα με τους Karistineos & Ioakim (1989) η παλαιοπεριβαλλοντική και παλαιοκλιματική εξέλιξη της λεκάνης Σερρών φαίνεται ότι ακολούθησε τα παρακάτω στάδια:

Τέλος Μέσου Μειοκαίνου:

Απόθεση πολύμικτων κροκαλοπαγών σηματοδοτεί το άνοιγμα της λεκάνης των Σερρών. Οι κροκάλες ποικίλουν από αμφιβολίτες και μάρμαρα έως γρανίτες. Η ενότητα ονομάζεται Σχηματισμός Υποκείμενων Κροκαλοπαγών. Παρατηρείται μεγάλη διαφοροποίηση στο πάχος από περιοχή σε περιοχή (50 – 400 μέτρα) και ιδιαίτερα στην κεντρική περιοχή του Στρυμώνα (10 – 700 μέτρα). Στο γεγονός αυτό φαίνεται καθαρά η επίδραση της τεκτονικής.

Από πάνω επικάθεται μία ακολουθία μεγάλου πάχους από χαλαρές άμμους και πηλούς χωρίς στρώση. Ονομάζονται “Άμμοι Λευκού” καθώς παρατηρούνται κυρίως σε εκείνη την περιοχή. Από τα παραπάνω μπορούμε να συμπεράνουμε ότι κατά τη διάρκεια απόθεσης επικρατούσε λιμναίο περιβάλλον στις κεντρικές ιδίως περιοχές. Επίσης η ταχύτατη διάβρωση που απαιτείται για την απόθεση κροκαλοπαγών υποδηλώνει υγρό κλίμα.

Μέσο – Άνω Μειόκαινο:

Απόθεση λιγνιτών επάνω σε μία ακολουθία από κροκαλοπαγή και άμμους. Τα απολιθώματα που βρίσκονται μέσα στους λιγνίτες υποδηλώνουν περιβάλλον λιμναίο (lacustrine) με τροπικές – υποτροπικές συνθήκες. Σταδιακά το κλίμα γίνεται ξηρότερο και μόνο μικρές λίμνες διατηρούνται κατά την “κρίση αλατότητας” του Μεσσηνίου. Η απόθεση λιμναίων ιζημάτων λήγει με την “παγκόσμια” Πλειοκαινική επίκλυση της θάλασσας (transgression).

Άνω Μειόκαινο:

Ακολουθούν ιζήματα χαμηλότερης ενέργειας. Οι άμμοι σταδιακά γίνονται πιο στρωμένοι με παχιές αποθέσεις από οργανικά ιζήματα λιμναίας προέλευσης. Σχηματίζουν έτσι τον “Λιγνιτικό Σχηματισμό Σερρών”. Είναι εμπλουτισμένος με ουράνιο από τρεις έως δέκα φορές περισσότερο σε σχέση με οποιοδήποτε άλλο Σχηματισμό. Αναγνωρίζονται δύο μέρη στον Λιγνιτικό Σχηματισμό με παλαιότερο το Μέλος “Λευκές” και νεότερο το Μέλος “Περδικάρι”. Καθένα αποτελείται από δύο έως πέντε στρώματα λιγνιτών. Ανάμεσα τους βρίσκεται το Μέλος “Μετόχι” το οποίο όμως είναι μικρής σημασίας.

Στο μέλος “Λευκώνας” υπάρχει μικροχλωρίδα που συνθέτεται από πλούσια δασική συσχέτιση στη οποία κυριαρχεί το *Taxodiaceae*, και ακολουθούν *Pinaceae*, *Engelhardtia*, *Carya*, *Cupressaceae*. Τέτοια χλωριδική σύνθεση υποδηλώνει υποτροπικά αειθαλή δάση και έλη σε θερμό και υγρό περιβάλλον.

Τέλος Άνω Μειοκαίνου:

Το Μέλος “Περδικάρι” κατέχει μεγάλη έκταση με το σχηματισμό από στρώματα λιγνιτών και υποβιτουμενούχων ανθράκων πάχους τριών έως έξι μέτρων. Στην περιοχή Μαραμένα τα στρώματα έχουν λιγότερη θερμιδική αξία αλλά αυξημένο παλαιογεωγραφικό ενδιαφέρον. Η μικροχλωριδική σύνθεση δείχνει αξιοσημείωτη αύξηση σε διεσπαρμένη σκληρόφυλλη βλάστηση. Κυριαρχούν *Quercus* και *Alnus*. Παρών σε μεγαλύτερες συχνότητες είναι ξεροφυτικές τάξεις όπως *Olea ilex-type*, *Zelkova* κ.α. Στην περιοχή Μαραμένα συναντιέται επιπλέον πλούσια πανίδα με θηλαστικά και μικροθηλαστικά. Όλα τα δεδομένα υποδηλώνουν υποτροπικό, μετρίως υγρό έως ξηρό κλίμα.

Τέλος Μειοκαίνου:

Ακολουθούν ερυθροστρώματα με πανίδα τύπου Πικέρμι. Τα ερυθροστρώματα επικάθονται των λιγνιτών και υποδηλώνουν κλίμα στέπας με μειωμένη βροχόπτωση. Τα θηλαστικά κείτονται αμέσως κάτω από γρανιτικές λατύπες χρώματος γκριζου. Οι λατύπες αποτελούνται από γωνιώδη τεμάχια σε μαζώδη (δίχως ιστό) απόθεση, που υποδηλώνει τεκτονική προέλευση. Έχουν διάμετρο 10-20 εκατοστά (έως 2 μέτρα κάποιες φορές). Τα συντρίμια αυτά απλώνονται σε όλη τη λεκάνη των Σερρών κάτι που απαιτεί μεγάλες ποσότητες νερού για να γίνει. Το γεγονός αυτό δε συμβαδίζει με το ξηρό κλίμα. Επομένως παραδεχόμαστε μια μάλλον σημαντική κλιματική αλλαγή συνδιασμένη με κάποιο τεκτονικό επεισόδιο. Το συμβάν αυτό σηματοδοτεί το τέλος του Μειόκαινου στην λεκάνη των Σερρών. Από το σημείο αυτό η θάλασσα εισβάλλει και το λιμναίο-χερσοποτάμιο περιβάλλον με τα μικρο- και μακρο-θηλαστικά εξαφανίζονται από την περιοχή.

2.4. Οι απολιθωματοφόρες θέσεις των περιοχών Σερρών – Στρυμόνα – Στρυμονικού κόλπου

Η πανιδική σταθερότητα, η λιθολογική ομοιογένεια και η στρωματογραφική θέση των απολιθωματοφόρων θέσεων υποδηλώνει μια επίκλυση της Παρατηθύος στην Βόρεια Ελλάδα κατά το Ανώτερο Μειόκαινο (Syrides 1998, 2000)

Σύμφωνα με τον Syrides (1998) οι απολιθωματοφόρες θέσεις με ασπόνδυλα στις περιοχές Σερρών – Στρυμόνα – Στρυμονικού κόλπου είναι:

▲ “Άνω Κερδύλιο-1”

Πάχος στρώματος >2μ., γκριζόλευκοι έως κιτρινωποί χοντρόκοκκοι ψαμμίτες. Κακοδιατηρημένα απολιθώματα [Limnocardiidae ind., Mactra (spisula) sp., Parvivenus sp.]

▲ “Κάτω Κερδύλιο-1”

Πάχος στρώματος 5-8μ. Κακοδιατηρημένα απολιθώματα [Limnocardiidae ind., Mactra (spisula) sp., Parvivenus sp., Theodorus sp., Melanopsis sp., Pseudoprosodacna sp., Pseudocatillus sp., Congeria/Dreissena sp.]

▲ “Αϊδονοχώρι-1”

Γκριζοκιτρινωποί λεπτόκοκκοι ψαμμίτες. Κακοδιατηρημένα απολιθώματα. [Pseudoprosodacna sp., Limnocardiidae ind., Congeria sp.]

▲ “Σκηνή-1”

Μαργο-αμμώδης ασβεστόλιθοι με κατεύθυνση κλίσης 5-10 μοίρες Β-ΒΔ. Πάχος 3-5μ. Καλύπτουν μια σειρά από ηπειρωτικά ερυθροστρώματα, τα οποία καλύπτουν το προ-Νεογενές Υπόβαθρο. [Limnocardiidae ind., Mactra (spisula) sp., Parvivenus sp., Theodorus sp., Melanopsis sp., Pseudoprosodacna sp., Pseudocatillus sp., Congeria/Dreissena sp.]

▲ “Χουμνικό-1”

Γκριζοπράσινες ιλυώδεις άμμοι σε εναλλαγές με γκριζο-σκοτεινούς ψαμμίτες. Κακοδιατηρημένα απολιθώματα. [Limnocythidae ind., Mactra (spisula) sp., Parvivenus sp., Theodorus sp., Melanopsis sp., Pseudoprosodacna sp., Pseudocatillus sp., Congeria/Dreissena sp., Helix sp. (big and small)]

▲ “Περδικάρι-1”

Γκριζόλευκες άμμοι σε εναλλαγές με γκριζο-πράσινες ιλυώδεις άμμους. Καλοδιατηρημένα απολιθώματα αλλά εύθραυστα. [Limnocythidae ind., Mactra (spisula) sp., Parvivenus sp., Theodoxus sp., Melanopsis sp., Pseudoprosodacna sp., Pseudocatillus sp., Congeria/Dreissena sp., Hydrobia sp., Melanopsis cf. bonelli, Pontalmyra sp., Abra sp.]

2.5. Νεογενείς θαλάσσιοι κύκλοι στην κοιλάδα του Στρυμόνα

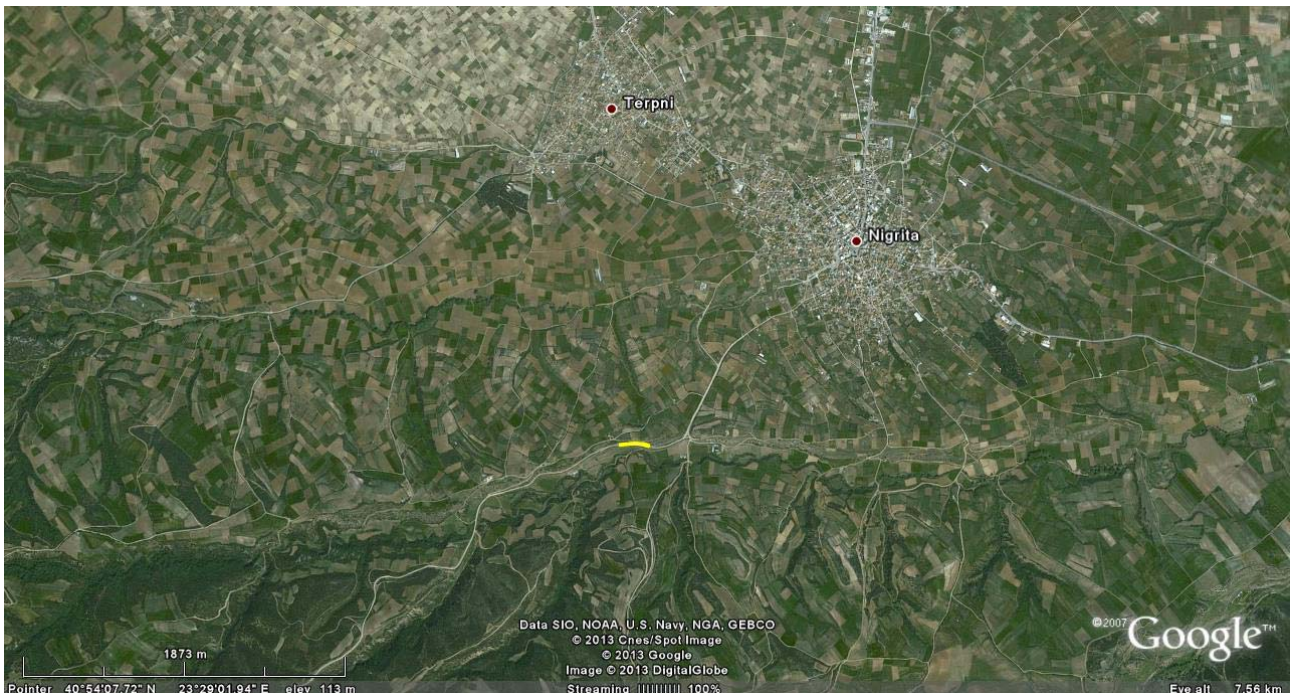
Κατά τον Syrides (1998, 2000), η εξέλιξη της λεκάνης Σερρών φαίνεται ότι χαρακτηρίζεται από δύο θαλάσσιους κύκλους:

1. Άνω Μειόκαινο (Πόντιο): Ξεκινάει με απόθεση θαλάσσιων ιζημάτων με *Ostrea*, *Pectinids*, corals και τελειώνει με υφάλμυρες αποθέσεις που περιέχουν πανίδα Παρατηθούς με *Limnocythids* και *Dreissenind*.
2. Πλειόκαινο: Ξεκινάει με επίκλυση του Κάτω Πλειοκαίνου. Θαλάσσια ιζήματα με *Pecten rhegiensis*, *Ostrea*, *Plabellipecten*, καλύπτουν ασύμφωνα τα ιζήματα του 1ου κύκλου. Τελειώνει με ιζήματα από μεταβατικές φάσεις που περιλαμβάνουν ευρύαλα μαλάκια που αποτίθενται σε ρηχό θαλάσσιο-λιμναίο περιβάλλον με μεταβαλλόμενη αλατότητα.

3. ΥΛΙΚΑ ΚΑΙ ΜΕΘΟΔΟΙ

2.6. Απολιθωματοφόρα Ιζήματα Νιγρίτας

Εμφανίζονται κατά μήκος τομής αγροτικού δρόμου 1,5 χιλιόμετρα περίπου νότια της πόλης της Νιγρίτας (χάρτης 1). Τα απολιθωματοφόρα στρώματα εντοπίζονται σε τομή χωματόδρομου (Χάρτης 1)

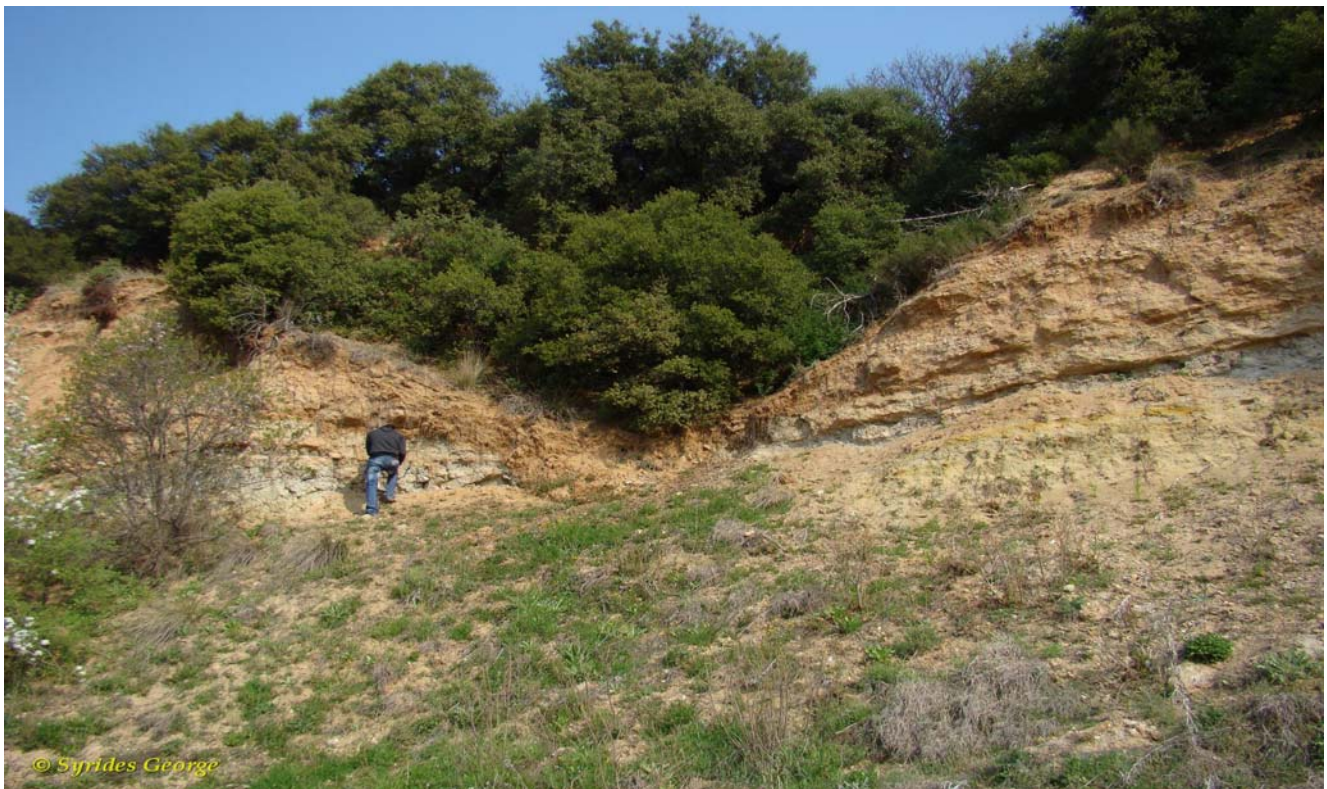


Χάρτης 1: Δορυφορικός χάρτης της ευρύτερης περιοχής του Στρυμόνα, με κίτρινο χρώμα επισημαίνεται η περιοχή μελέτης.

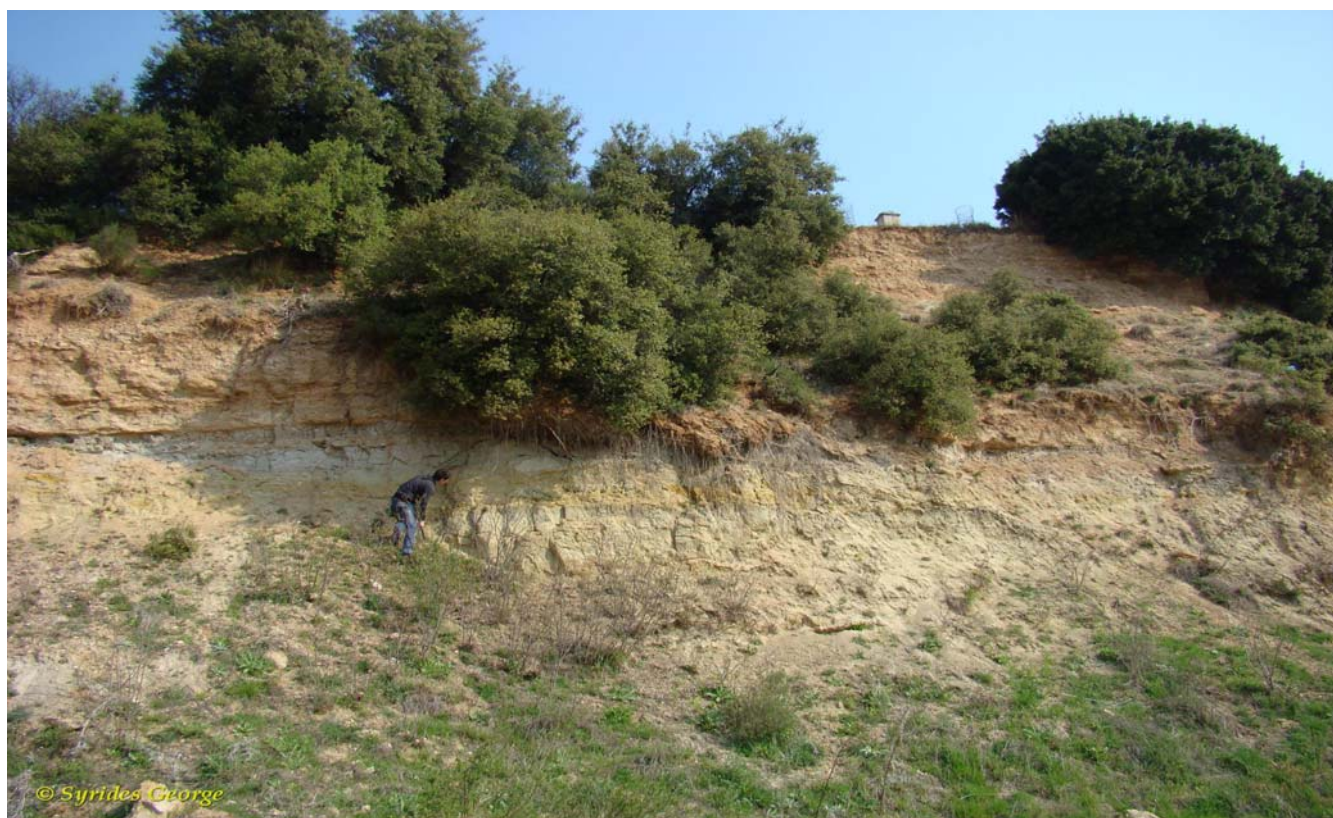
Κατά τη διάρκεια της επίσκεψης πάρθηκαν φωτογραφίες της συνολικής τομής (Εικόνα 2) καθώς και από κάθε στρώμα ξεχωριστά (Εικόνες 3,4,5,6,7,8)



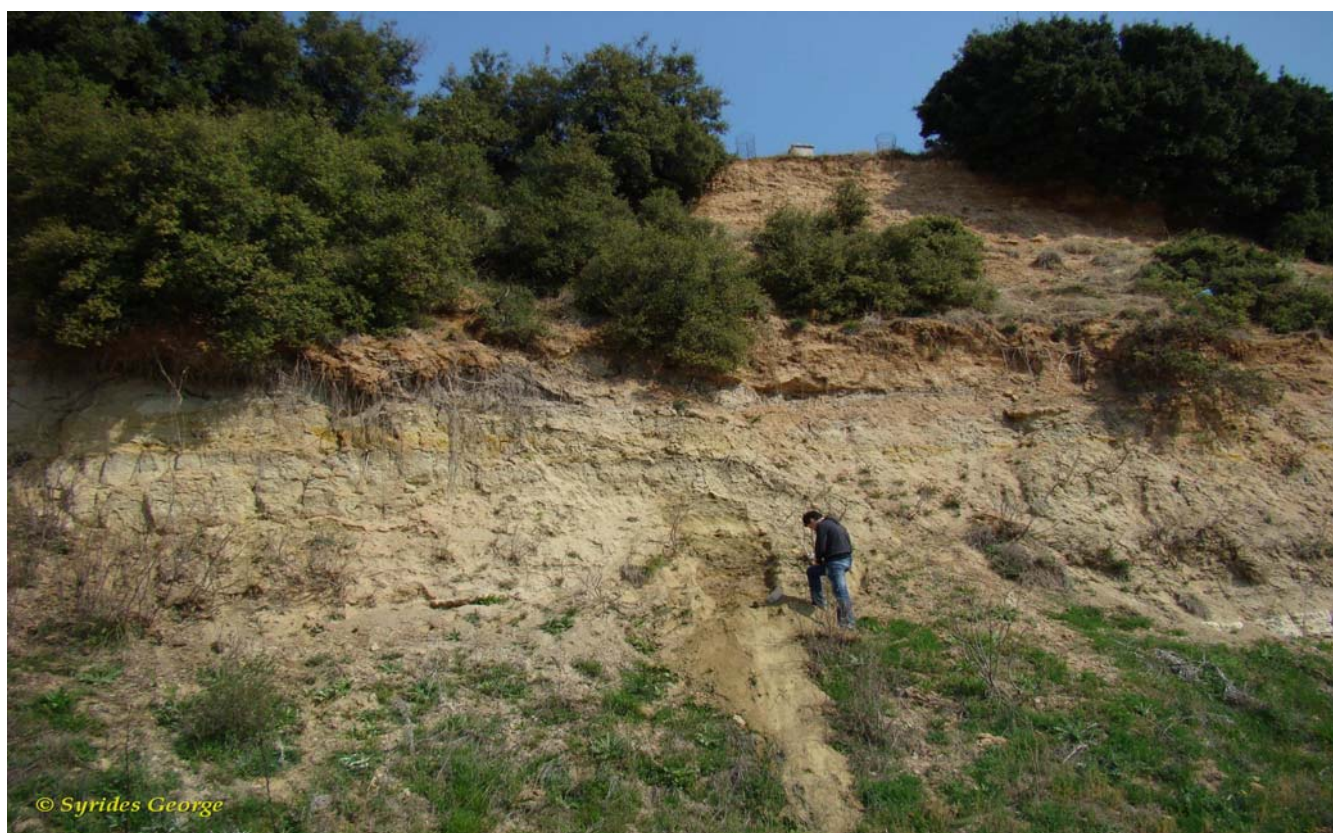
Εικόνα 2: Πλάγια όψη της συνολικής τομής μελέτης κατά μήκος του δρόμου.



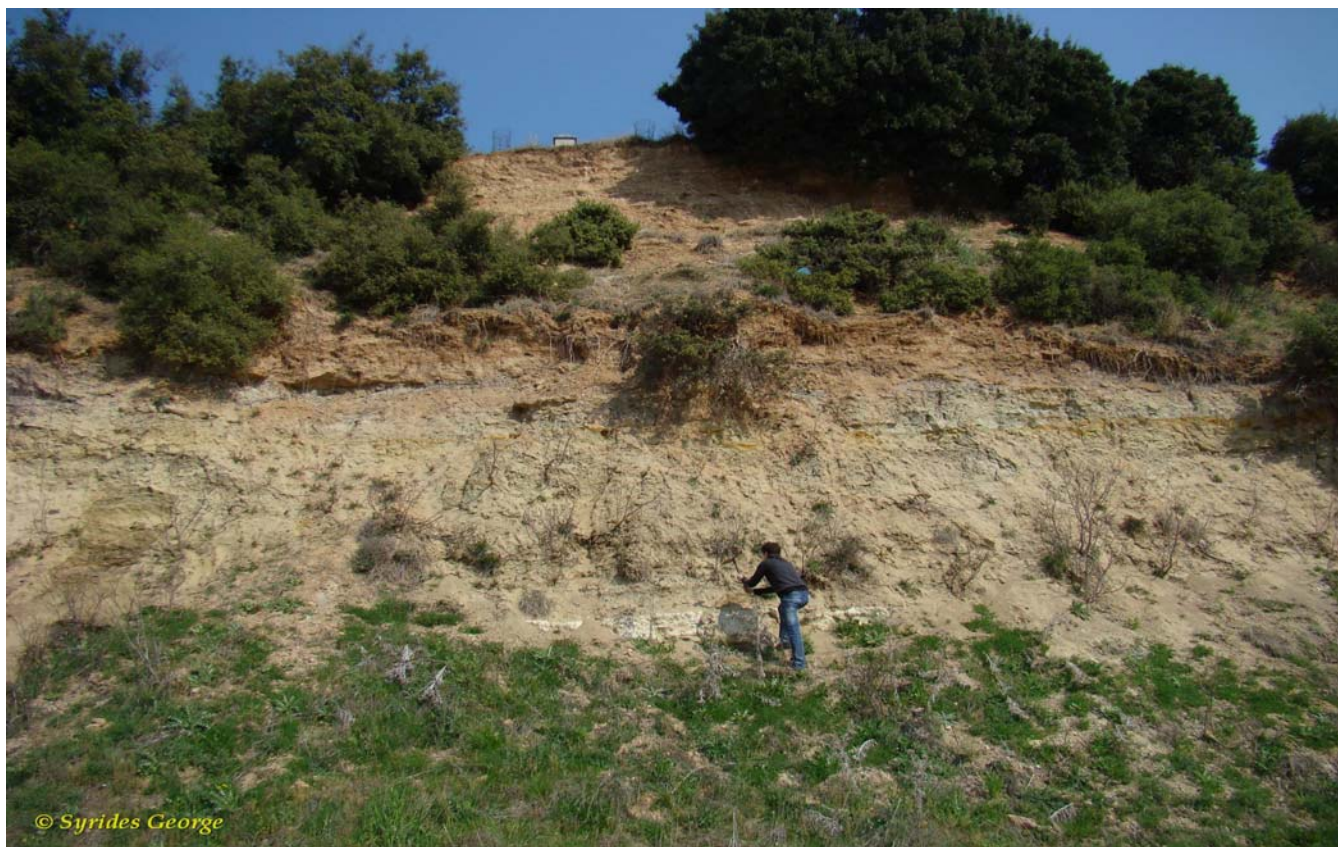
Εικόνα 3: Φωτογράφιση κατά τη δειγματοληψία από το 4^ο στρώμα.



Εικόνα 4: Φωτογράφιση κατά τη δειγματοληψία από τον 1^ο απολιθωματοφόρο ορίζοντα (5^ο στρώμα)



Εικόνα 5: Φωτογράφιση κατά τη δειγματοληψία από τον 2^ο και 3^ο απολιθωματοφόρο ορίζοντα (5^ο στρώμα)



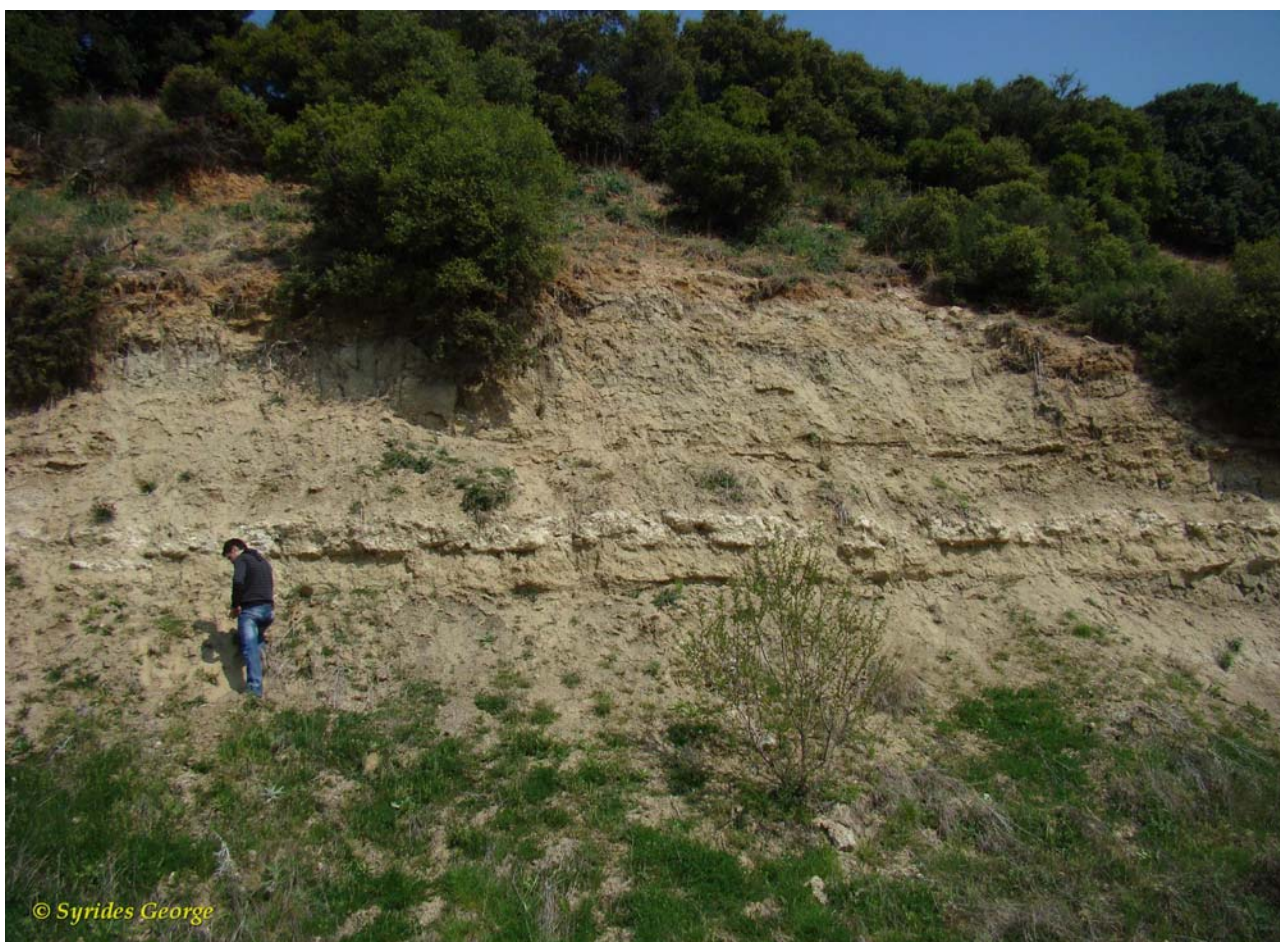
Εικόνα 6: Φωτογράφιση κατά τη δειγματοληψία από τον 2^ο και 3^ο απολιθωματοφόρο ορίζοντα (5^ο στρώμα)



Εικόνα 7: Φωτογράφιση κατά τη δειγματοληψία από το 6^ο στρώμα.

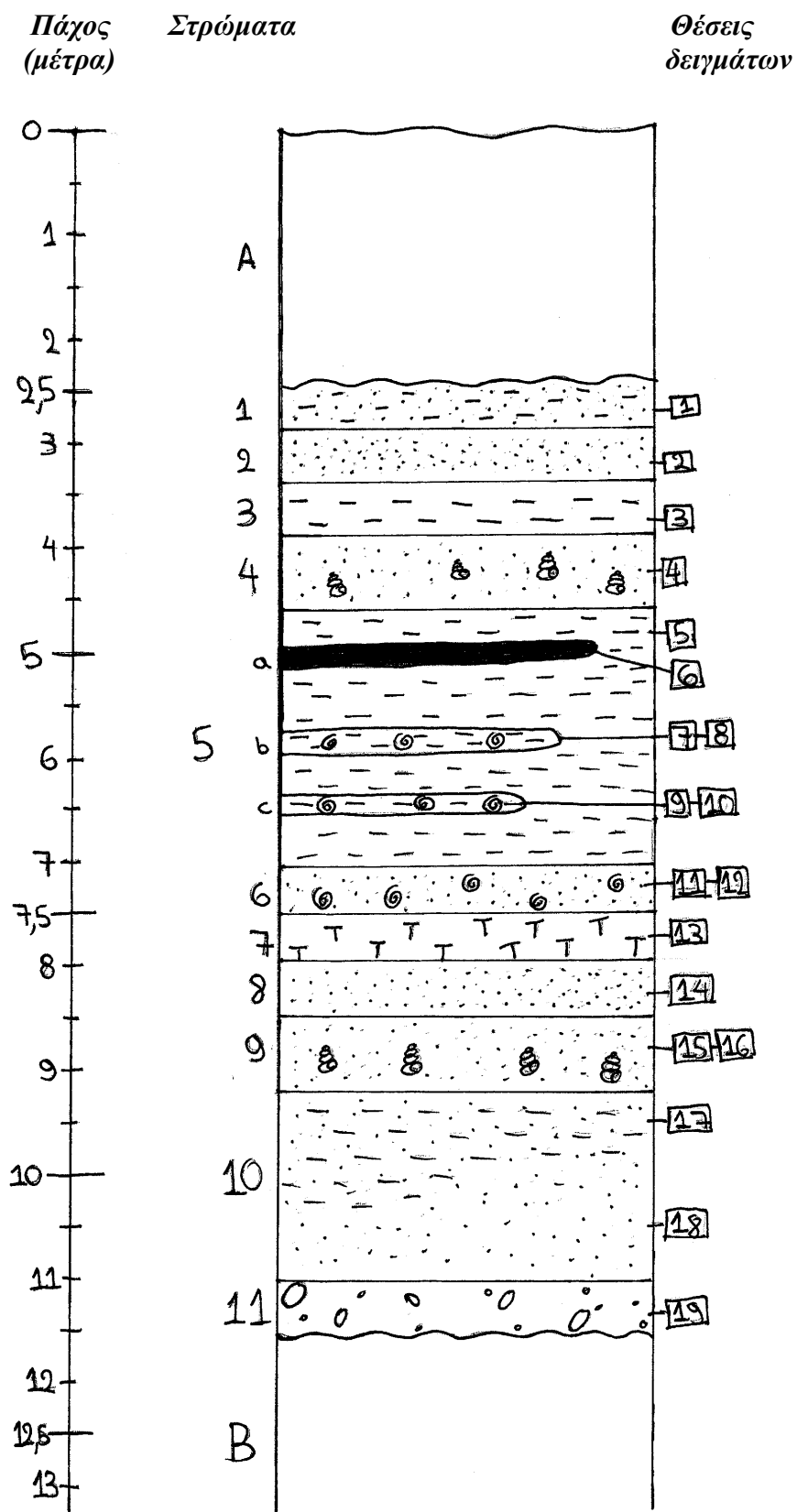
2.7. Δειγματοληψία

Κατά τη διάρκεια της υπαίθριας έρευνας πραγματοποιήθηκε λεπτομερής δειγματοληψία από όλα τα στρώματα της τομής. Πάρθηκαν ένα ή περισσότερα δείγματα από κάθε στρώμα ξεκινώντας από το ανώτερο και συνεχίζοντας προς το κατώτερο. Τα δείγματα αυτά τοποθετήθηκαν σε δειγματοληπτικές διαφανείς σακούλες (πλαστικές) και επισημάνθηκαν με ετικέτες. Ταυτόχρονα πραγματοποιήθηκαν μετρήσεις του πάχους των στρωμάτων καθώς και επιτόπια μελέτη του κάθε δείγματος που συλλέχθηκε. Με τη χρήση όλων των παραπάνω δεδομένων κατασκευάστηκε στην ύπαιθρο μία πρόχειρη στρωματογραφική στήλη της τομής και υπόμνημα όπου επεξηγείται η πετρολογία των στρωμάτων με βάση το χρώμα, την υφή, το μέγεθος των κόκκων, την ανθεκτικότητα, την παρουσία ή όχι απολιθωμάτων.



Εικόνα 8: Φωτογράφιση κατά τη δειγματοληψία από το 9^ο στρώμα.

Στο εργαστήριο πραγματοποιήθηκε μακροσκοπική μελέτη των δειγμάτων, των φωτογραφιών που λήφθηκαν στην ύπαιθρο και λαμβάνοντας υπόψη τη γεωλογική ιστορία της περιοχής, τα γεωλογικά, γεωγραφικά και πετρογραφικά στοιχεία κατασκευάστηκε η πληρέστερη στρωματογραφική στήλη και ο επεξηγηματικός πίνακας – υπόμνημα.



Σχήμα 2: Στρωματογραφική στήλη – Θέση Νιγρίτα Σερρών

Στρώματα	Πάχος στρωμάτων (m)	Περιγραφή στρωμάτων (χρώμα, λιθολογία, απολιθώματα)
1	0.4	Γκρι άμμος – άργιλος, συμπαγής, εύθραυστη
2	0.5	Γκριζοπράσινη άμμος, συμπαγής, εύθρυπτη
3	0.5	Πρασινωπή άργιλος, μαλακή, εύπλαστη
4	0.7	Γκριζοκίτρινη άμμος, σκληρή, συμπαγής, με χερσαία απολιθώματα
5	2.5	Καφέ-πράσινη άργιλος, μαλακή, εύθραυστη, με φυτικά και ζωικά θαλάσσια απολιθώματα
5a	0.3	Φακός καφέ αργίλου με φυτικά και ζωικά θαλάσσια απολιθώματα
5b	0.2	Φακός καφέ αργίλου με θαλάσσια απολιθώματα, μαλάκια
5c	0.2	Φακός καφέ-πράσινης αργίλου με θαλάσσια απολιθώματα, μαλάκια
6	0.5	Άμμος, συμπαγής, με θαλάσσια απολιθώματα
7	0.4	Λευκότεφρη μάργα, εύθραυστη
8	0.5	Γκρι άμμος, συμπαγής
9	0.7	Σκούρη γκρι άμμος, σκληρή, συμπαγής, με χερσαία απολιθώματα
10	1.7	Κιτρινωπή άμμος – άργιλος, μαλακή, βαθύτερα μεταβαίνει σε άμμο
11	0.5	Καστανό κροκαλοπαγές, ανομοιομεγέθεις κροκάλες
A	2.5	Καφέ-κόκκινα στρώματα

*Πίνακας 1: Πίνακας – υπόμνημα της στρωματογραφικής στήλης της απολιθωματοφόρας θέσης
Νιγρίτα.*

2.8. Εργαστηριακές αναλύσεις

Από τα δείγματα που λήφθηκαν από την τομή έγινε επιλογή αυτών που περιείχαν απολιθώματα για περαιτέρω επεξεργασία. Κάθε δείγμα αρχικά πλύθηκε και ακολούθησε η μικροσκοπική εξέτασή του.

Πλύση δειγμάτων

Η πλύση των δειγμάτων πραγματοποιήθηκε σε εργαστήριο του Τμήματος Γεωλογίας στη Σχολή των Θετικών Επιστημών του Αριστοτελείου Πανεπιστημίου Θεσσαλονίκης. Για την πλύση των δειγμάτων έγινε χρήση κοσκίνων διαμέτρου 0.4 εκατοστών και υπεροξειδίου του υδρογόνου (H_2O_2) αραιωμένο με νερό. Στη συνέχεια τα δείγματα αφέθησαν να στεγνώσουν φυσικά για 24 ώρες.

Μικροσκοπική εξέταση δειγμάτων

Η μικροσκοπική εξέταση των δειγμάτων πραγματοποιήθηκε στο εργαστήριο Ιζηματολογίας. Έγινε χρήση οπτικού Στερεοσκοπίου τύπου JENA υπό του οποίου τοποθετήθηκαν τα δείγματα για την εύρεση απολιθωμάτων. Τα απολιθώματα που βρέθηκαν απομονώθηκαν από τα υπόλοιπα δείγματα και τοποθετήθηκαν σε γυάλινα δοχεία με ετικέτες. Στη συνέχεια τα απομονωμένα απολιθώματα από κάθε δείγμα ξεχωριστά εξετάστηκαν στο μικροσκόπιο. Το κάθε απολίθωμα σκιτσογραφήθηκε και στη συνέχεια αναγνωρίστηκε και κατηγοριοποιήθηκε.

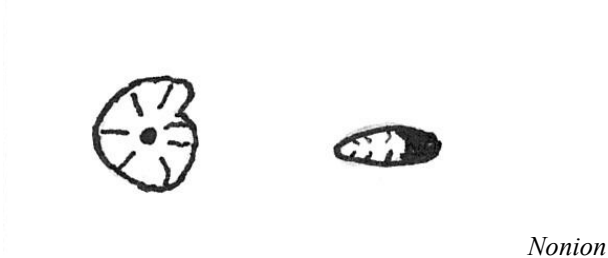
3. ΣΥΣΤΗΜΑΤΙΚΉ ΤΑΞΙΝΟΜΗΣΗ

Η συστηματική ταξινόμηση των απολιθωμάτων που προσδιορίστηκαν δίνονται παρακάτω. Σε κάθε απολίθωμα επισυνάπτεται μια σχηματική αναπαράσταση του.

3.1. Foraminifera

Η συνομοταξία των τρηματοφόρων ανήκει στο υποβασίλειο των Πρωτόζωων.

Αποτελούν κυρίως βενθονικούς θαλάσσιους οργανισμούς με μέγεθος μικρότερο του 1 χιλιοστού. Λόγω της ποικιλίας τους, του πλήθους τους και της περίπλοκης μορφολογίας τους μπορούν να αποτελέσουν πολύ χρήσιμο εργαλείο στην εύρεση του παλαιοπεριβάλλοντος, του παλαιοκλίματος καθώς και της βιοστρωματογραφίας καθώς συμβάλλουν στη σχετική χρονολόγηση των πετρωμάτων.



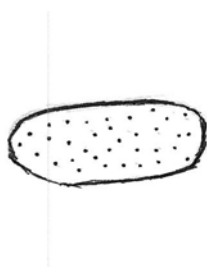
3.2. Arthropoda

Τα Αρθρόποδα κατατάσσονται στο βασίλειο των ζώων και στα ασπόνδυλα. Περίπου το 80% όλων των ειδών ζώων, που ζουν σήμερα, είναι αρθρόποδα. Έχουν εξωσκελετό και το σώμα τους χωρίζεται σε μεταμερίδια.

3.2.1. Ostracoda

Τα οστρακώδη ανήκουν στην υποσυνομοταξία των καρκινοειδών (*Crustacea*) που με τη σειρά τους ανήκουν στην ευρύτερη συνομοταξία των αρθρόποδων (*Arthropoda*). Είναι ευρέως διαδεδομένα και με σύνηθες μέγεθος περί τα 1 χιλιοστά συναντώνται από περιοχές βαθιάς θάλασσας έως χερσαία περιβάλλοντα και περιβάλλοντα γλυκού νερού. Η προσαρμοστικότητα τους αυτή καθώς και η ύπαρξη τους από το Κάμβριο

έως σήμερα τα καθιστά ως ανεκτίμητους δείκτες παλαιοπεριβάλλοντος.



3.2.2. **Maxillopoda**

Ανήκουν στην υποσυννομοταξία των καρκινοειδών (*Crustacea*). Είναι συνήθως μικρά σε μέγεθος και εμφανίζονται με ποικίλες μορφές.

- ✓ *Balanus sp.* Γένος πεταλίδων μικρού μεγέθους που διαθέτει operculum. Ζει σε σκληρές πετρώδεις επιφάνειες ή συμβιωτικά σε κελύφη μαλακίων σε παράκτια θαλάσσια περιβάλλοντα.

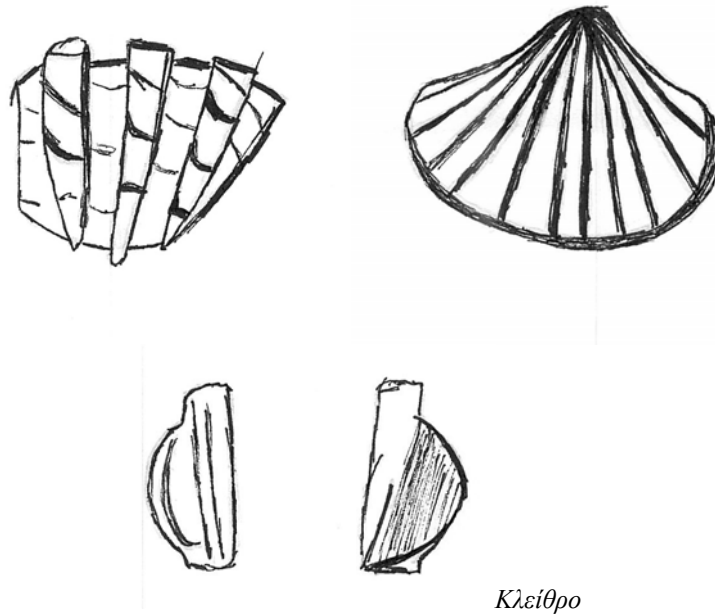
3.3. **Mollusca**

Η συννομοταξία των μαλακίων είναι η μεγαλύτερη των ασπόνδυλων με περισσότερα από 85 χιλιάδες είδη σε θάλασσα, γλυκό νερό και στεριά. Είναι ζώα αμφίπλευρης συμμετρίας με ή δίχως κεφαλή. Το δέρμα τους πτυχώνεται σχηματίζοντας τον Μανδουακό σάκο μέσα στον οποίο περικλείονται όλα τα μαλακά τους μέρη και τα σπλάχνα τους. Ο μανδύας εκκρίνει ασβεστίτη ουσία και σχηματίζει όστρακο μέσα στο οποίο περικλείεται για προστασία το ζώο. Το όστρακο αποτελείται είτε από ένα τμήμα (Μονοπλακοφόρα, Γαστερόποδα, Κεφαλόποδα, Σκαφόποδα), είτε από δύο (Δίθυρα), είτε από περισσότερα τμήματα (Αμφίνευρα) και εμφανίζεται με διάφορα σχήματα. Στην πλειοψηφία τους τα όστρακα είναι εξωτερικά μερικά όμως μαλάκια φέρουν εσωτερικό όστρακο, ενώ άλλα στερούνται οστράκου. Το όστρακο των Μαλακίων είναι το μόνο τμήμα τους που απολιθώνεται και η μορφολογία του είναι σημαντική στον προσδιορισμό των απολιθωμάτων. Εμφανίστηκαν στο Κάμβριο και ζουν μέχρι σήμερα με πληθώρα γενών.

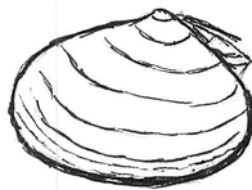
3.3.1. **Bivalvia:**

Τα γνωστά Δίθυρα είναι ευρέως διαδεδομένοι οργανισμοί που συναντώνται σε αλμυρό και γλυκό νερό αλλά όχι σε χερσαίο περιβάλλον.

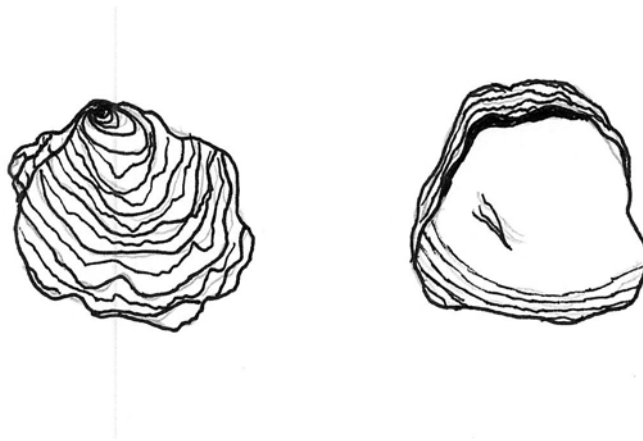
- ✓ *Cerastoderma edule*. Διαθέτει κέλυφος με ισχυρές ακτινωτές πτυχές. Ζει σε ήρεμες προστατευμένες θαλάσσιες περιοχές όπως κλειστούς κόλπους – λιμνοθάλασσες σε μικρό βάθος και ιλυώδεις-αμμώδεις πυθμένες.



- ✓ *Abra sp.* Είδος διθύρου αλμυρού νερού με μέγεθος μικρότερο από 1.5 εκατοστά, με λεπτό κέλυφος και κυρίως λευκό χρώμα. Συνήθως ζει σε περιβάλλον θαλάσσιο νηρητικό κάτω από την επιφάνεια αμμωδών και ιλυωδών ιζημάτων.



- ✓ *Ostrea sp.* Είδος διθύρου αλμυρού νερού. Διαθέτει παχύ κέλυφος με έντονες αυξητικές και ακτινωτές πτυχές. Ζει σε παράκτιο θαλάσσιο περιβάλλον σε μικρό βάθος και ιλυώδεις-αμμώδεις πυθμένες.



3.3.2.

Gastropoda

Τα γαστερόποδα είναι μονόθυροι οργανισμοί και συναντώνται σε χέρσο, θάλασσα και γλυκό νερό.

- ✓ *Valvata sp.* Γένος πολύ μικρών γαστεροπόδων που διαθέτει operculum. Το κέλυφος του είναι επιπεδο-σπειροειδές και το στόμιο του στρογγυλό. Ζει σε περιβάλλον γλυκού νερού.



- ✓ *Succinea*. Γνωστή για το κεχριμπαρένιο της χρώμα και διαμπερές κέλυφος, είναι ένα γένος μικρών, πνευμονοφόρων γαστεροπόδων. Ζει σε περιβάλλον χερσαίο κάτω από συνθήκες υψηλής υγρασίας όπως είναι τα έλη.

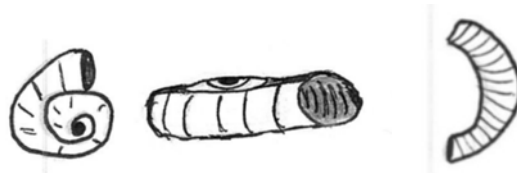


- ✓ *Bithynia*. Γένος μικρών γαστεροπόδων που διαθέτει operculum. Διαθέτει κέλυφος ωοειδές. Ζει σε περιβάλλον γλυκού νερού.



Operculum

- ✓ *Planorbis*. Γένος πνευμονοφόρων γαστεροπόδων. Το κέλυφος τους είναι επιπεδο-σπειροειδές και αριστερόστροφο. Ζει σε περιβάλλον γλυκού νερού.



Τμήμα

- ✓ *Segmentina*. Γένος πολύ μικρών πνευμονοφόρων γαστεροπόδων. Ανήκει στην ίδια οικογένεια με το γένος *Planorbis*. Το κέλυφος του είναι επιπεδο-σπειροειδές με λίγες σπείρες. Ζει σε περιβάλλον γλυκού νερού.



- ✓ *Carychium*. Γένος πολύ μικρών πνευμονοφόρων γαστεροπόδων. Διαθέτει ημιδιαφανές επίμηκες κέλυφος με έντονο χειλώδες στόμιο. Ζει σε περιβάλλον χερσαίο.



- ✓ *Chondrula*. Γένος πνευμονοφόρων γαστεροπόδων. Διαθέτει επίμηκες κέλυφος με έντονο χειλώδες στόμιο. Ζει σε περιβάλλον χερσαίο.



- ✓ *Zonitidae*. Οικογένεια κυρίως μικρών πνευμονοφόρων γαστεροπόδων. Έχει κέλυφος επιπεδο-σπειροειδές, ελικομόρφο και ημιδιαφανές που μοιάζει με γυαλί. Ζει σε περιβάλλον χερσαίο, σε συνθήκες υγρασίας κάτω από πέτρες.



- ✓ *Vertigo sp.* Γένος πνευμονοφόρων γαστεροπόδων. Το κέλυφος του είναι ωοειδές, διαθέτει 5-6 σπείρες, αιχμηρή κορυφή και οβάλ χειλώδες στόμιο. Ζει σε περιβάλλον χερσαίο.



- ✓ *Clasusiliidae*. Οικογένεια μικρών, πολύ επιμηκών πνευμονοφόρων γαστεροπόδων. Είναι αριστερόστροφα με πάρα πολλές σπείρες. Όλα τα είδη αυτής της οικογένειας έχουν μια ανατομική κατασκευή γνωστή ως clausilium, το οποίο επιτρέπει το άνοιγμα και κλείσιμο του στομίου του κελύφους ως μέσο προστασίας. Ζει σε περιβάλλον χερσαίο.



- ✓ *Theodoxus sp.* Γένος μικρών γαστεροπόδων που διαθέτει operculum. Το κέλυφος του είναι ημι-οβαλώδες με επίπεδο στόμιο και δε διαθέτει ομφαλό. Το μέγεθος, χρώμα και υφή του κελύφους μπορεί να ποικίλει. Ζει σε περιβάλλον γλυκού ή/και υφάλμυρου νερού, βάθος περί τα 5-6 μέτρα και έδαφος τραχύ, συμπαγές και πετρώδες.



- ✓ *Hydrobiidae ind.* Οικογένεια πολύ μικρών γαστεροπόδων που διαθέτουν operculum. Ζουν σε περιβάλλον γλυκού ή/και υφάλμυρου νερού στον πυθμένα κάτω από ιλύώδη κυρίως αλλά και αμμώδη ιζήματα.



- ✓ *Bittium* sp. Γένος πολύ μικρών γαστεροπόδων. Έχει κερατόμορφο σχήμα και ανάγλυφο σπειροειδές κέλυφος με πολλές σπείρες. Ζει σε περιβάλλον θαλάσσιο.



4. ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ

Στην παρούσα εργασία μελετήθηκαν απολιθώματα από πέντε απολιθωματοφόρους ορίζοντες της Νιγρίτας. Από αυτούς ένας ανήκει στο 4^ο στρώμα, οι τρεις στο 5^ο στρώμα και ένας στο 9^ο στρώμα. Ο συγκεντρωτικός πίνακας των απολιθωμάτων που προσδιορίστηκαν δίνεται παρακάτω.

Απολιθώματα			4 ^ο Στρώμα	5 ^ο Στρώμα			9 ^ο στρώμα
Συνομοταξία (Phylum)	Ομοταξία/ Τάξη (Class)	Γένος/Είδος (Genus/Species)		1 ^{ος} απ/ρος ορίζοντας	2 ^{ος} απ/ρος ορίζοντας	3 ^{ος} απ/ρος ορίζοντας	
Θραύσματα χερσαίων απολιθωμάτων (οστά, δόντια κ.α.)			***				**
Φυτικά απολιθώματα				***			
Τρηματοφόρα (Foraminifera)		Nonion (κ.α.)			*	*	
Αρθρόποδα (Arthropoda)	Οστρακώδη (Ostracoda)		*	***	***	**	**
	Maxillopoda	Balanus sp.				*	
Μαλάκια (Mollusca)	Δίθυρα (Bivalvia)	Cerastoderma edule		***	**	**	
		Abra sp.				*	
		Ostrea sp.				*	
	Γαστερόποδα (Gastropoda)	Valvata sp.	*				*
		Succinea	*				
		Bithynia	*				**
		Planorbis	**				*
		Segmentina	*				
		Carychium					*
		Chondrula	**				
		Zonitidae	*				
		Vertigo sp.	*				
		Clausiliidae	*				
		Theodoxus sp.	*				
		Hydrobiidae ind.	*				
		Bittium sp.				*	

Πίνακας 2: Αριστερά η αναλυτική στήλη των απολιθωμάτων που αναγνωρίστηκαν κατά τη μελέτη. Δεξιά οι στήλες με τα στρώματα στα οποία συναντώνται τα απολιθώματα.

* Σχετική ποσότητα απολιθωμάτων στο δείγμα <5 δείγματα

** Σχετική ποσότητα απολιθωμάτων στο δείγμα 5-10 δείγματα

*** Σχετική ποσότητα απολιθωμάτων στο δείγμα >10 δείγματα

5. ΣΥΖΗΤΗΣΗ

Το υπόβαθρο της περιοχής που εξετάστηκε ανήκει στη μάζα Ροδόπης και έχει μελετηθεί από πολλούς επιστήμονες κατά το παρελθόν. Μεταξύ αυτών ο Cnijić (1908) στις αρχές του προηγούμενου αιώνα και ο Osswald (1938) ασχολήθηκαν με τα ιζήματα της λεκάνης. Οι Psilonikos & Syrides (1983) μελέτησαν πανίδα 59 μαλακίων στο ΒΔ κομμάτι της λεκάνης. Αυτή αποκάλυψε ρηχό θαλάσσιο ή παράκτιο περιβάλλον το οποίο έλαβε χώρα κατά το Νεογενές. Από τη μελέτη των ιζημάτων αναδείχθηκαν 3 κύριοι σχηματισμοί (Κατώτερος, Μεσαίος, Ανώτερος). Κατά τους Karistineos & Ioakim (1989) το αρχικό άνοιγμα της λεκάνης έλαβε χώρα κατά το τέλος του Μέσου Μειόκαινου. Κροκαλοπαγή και άμμοι χωρίς στρώση αποτέθηκαν στο κρυσταλλικό υπόβαθρο σε συνθήκες υγρού κλίματος με έντονη διάβρωση. Στο τέλος Μειόκαινου το λιμναίο περιβάλλον επεκτάθηκε σε όλη τη λεκάνη με απόθεση ιζημάτων χαμηλής ενέργειας σε ένα κλίμα τροπικό – υποτροπικό. Η συνθήκες λιμναίου περιβάλλοντος τερματίστηκαν με την Πλειοκαινική επίκλυση. Οι Syrides & Koliadimou (1994) μελέτησαν απολιθωματοφόρο θέση από το ανώτερο τμήμα του πρηνούς ποτάμιας αναβαθμίδας με ιζήματα που περιέχουν χερσαία μαλάκια και μικροθηλαστικά. Η εξέταση έδειξε την ύπαρξη μικρών διασκορπισμένων ελών με ηλικία που υπολογίζεται στο τέλος Πλειστοκαίνου.

Η μελέτη των ιζηματογενών αποθέσεων της λεκάνης του Στρυμόνα και των πανίδων μαλακίων που εμπεριέχουν κάνει δυνατή τη διάκριση των απολιθωματοφόρων θέσεων σε 2 ομάδες (Syrides 1997): Α) απολιθωματοφόρες θέσεις που υποδεικνύουν ένα ρηχό θαλάσσιο παλαιοπεριβάλλον, με κλαστική ιζηματογένεση και εγγύτητα σε παλαιοακτή, ηλικίας Πλειόκαινου και Β) απολιθωματοφόρες θέσεις με λεπτόκοκκα κλαστικά ιζήματα και ενδείξεις πολύπλοκου παλαιοπεριβάλλοντος (ρηχό θαλάσσιο – υφάλμυρο – λιμναίο έως ποτάμιο), ηλικίας Πλειόκαινου ή/και νεότερης.

Το 1998 ο Syrides πραγματοποιεί μελέτη των πανίδων μαλακίων της Παρατηθούς του Νεογενούς από 19 απολιθωματοφόρες θέσεις και 3 διαφορετικές λεκάνες συμπεριλαμβανομένης αυτής του Στρυμόνα. Η πανιδική σταθερότητα, η λιθολογική ομοιογένεια και στρωματογραφική τοποθέτηση των απολιθωματοφόρων θέσεων υπέδειξαν μια επίκλυση της θάλασσας της Παρατηθούς στην περιοχή κατά το τέλος Μειοκαίνου. Με περαιτέρω μελέτη (Syrides 1998, 2000) αναδεικνύονται 2 Νεογενείς θαλάσσιοι κύκλοι που χαρακτηρίζουν την εξέλιξη της λεκάνης, ένας κατά το Άνω Μειόκαινο και ένας κατά το Πλειόκαινο, με τα ιζήματα του 2^{ου} κύκλου να επικάθονται ασύμφωνα σε αυτά του 1^{ου} κύκλου.

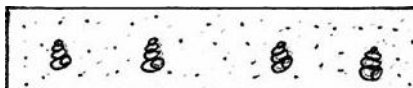
Στην παρούσα έρευνα μελετήθηκε η πανίδα απολιθωμάτων που βρέθηκε στην περιοχή και σε συνδυασμό με τη μελέτη των ιζημάτων καθώς και άλλων γεωλογικών δεδομένων προσθέτει επιπλέον στοιχεία για την ανασύνθεση της γεωλογικής ιστορίας και των παλαιοπεριβαλλοντικών συνθηκών της λεκάνης των Σερρών.

6. ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

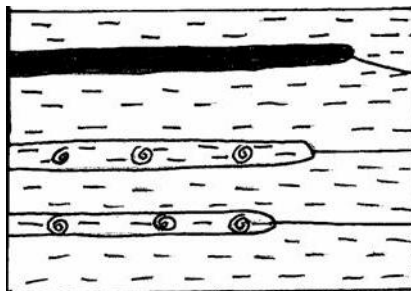
Με βάση όλα τα παραπάνω μπορούν να βγουν κάποια συμπεράσματα ως προς το παλαιοπεριβάλλον που επικρατούσε στην περιοχή μελέτης.

Η σύνθεση των στοιχείων που προκύπτουν από τη μελέτη των απολιθωμάτων σε συνδυασμό με τα λιθολογικά χαρακτηριστικά των στρωμάτων της τομής δείχνουν ότι:

9^ο στρώμα: Περιέχει χερσαία απολιθώματα, οστρακώδη και τα γαστερόποδα *Valvata sp.*, *Bithynia*, *Planorbis* και *Carychium* και αποτελείται από σκούρα γκρι αμμώδη ιζήματα. Όλα τα παραπάνω υποδηλώνουν ένα περιβάλλον χερσαίο με έντονη την παρουσία γλυκού νερού υπό μορφή ποταμών και λιμνών.



5^ο στρώμα: Από τους 3 απολιθωματοφόρους ορίζοντες που μελετήθηκαν προσδιορίστηκαν οστρακώδη, *Maxillopoda*, το γαστερόποδο *Bittium sp.*, τρηματοφόρα και τα δίθυρα *Cerastoderma edule*, *Ostrea sp.* και *Abra sp.* Οι απολιθωματοφόροι ορίζοντες αποτελούνται από καφέ αργιλώδη ιζήματα. Όλα τα παραπάνω υποδηλώνουν ένα περιβάλλον θαλάσσιο παράκτιο, πιθανότατα κάποια λιμνοθάλασσα ή έναν κλειστό κόλπο. Είναι προφανές ότι τα ιζήματα αυτά αποτέθηκαν κατά τη διάρκεια μίας ή περισσότερων επικλύσεων της θάλασσας.



4^ο στρώμα: Περιέχει χερσαία απολιθώματα, οστρακώδη και τα γαστερόποδα *Valvata sp.*, *Succinea Bithynia*, *Planorbis*, *Segmentina*, *Chondrula*, *Zonitidae*, *Vertigo sp.* και *Clausiliidae* και αποτελείται από γκριζοκίτρινα αμμώδη ιζήματα. Όλα τα παραπάνω υποδηλώνουν ένα περιβάλλον χερσαίο με υψηλά επίπεδα υγρασίας. Ιδιαίτερα η παρουσία της *Succinea* οδηγεί στο συμπέρασμα συνθηκών έλους.



ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

- Armour – Brown, A. (1977)** The geology of the Neogene sediments north of Serrai and the use of Rodent faunas for Biostratigraphic control, VII Colloquium on the Geology of the Aegean Region, 2, p. 615-622, Athens
- Karistineos N. and Ioakim C. (1989)** Palaeoenvironmental and Palaeoclimatic evolution of the Serres basin (N. Greece) during the Miocene, Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology, 70 (1989): 275-285, Elsevier Science Publishers B.V., Amsterdam -- Printed in The Netherlands
- Psilovikos A. and Syrides G. (1983)** Stratigraphy, Sedimentation and Palaeogeography of the Strymon Basin, Eastern Macedonia/Northern Aegean Sea, Greece, Clausthaler Geologischen Abhandlungen, 44 (1983): 55-87
- Syrides G. (1995)** Neogene mollusk faunas from Strymon basin/ Macedonia, Greece, First results for biochronology and palaeoenvironment, GEOBIOS, M.S. 18: 381-388.
- Syrides G. (1998)** Paratethyan mollusc faunas from the Neogene of Macedonia and Thrace, Northern Greece, Rom. J. Stratigraphy, 78, p. 171-180, Bucuresti, 1998
- Syrides G. (2000)** Neogene marine cycles in Strymon basin, Macedonia, Greece, Geological Society of Greece, Special Publications, N° 9, 217-225, 2000, Proceedings Interim Colloquium RCMNS, Patras, Greece, May 1998
- Syrides G. and Koliadimou K. (1994)** A new Pleistocene locality with continental mollusks and micromammals in Strymon basin (Macedonia, Greece), Bulletin of the Geological Society of Greece vol. XXX/1, 331-339, 1994, Proceedings of the 7th Congress, Thessaloniki, May, 1994
- Tranos M. (2011)** Strymon and Strymonikos gulf basins, formation and evolution, Journal of Geodynamics, 51 (2011): 285-305
- Μουντράκης Δ.Μ. (1985)** Γεωλογία της Ελλάδας, , σελ. 27-29, 36-39, 50-56, University Studio Press – Εκδόσεις Επιστημονικών Βιβλίων και Περιοδικών, Θεσσαλονίκη 1985

Ιστότοποι

- URL1: <https://maps.google.gr/maps?hl=el&tab=wl> (May 2013)
- URL2: <http://en.wikipedia.org/wiki/Mollusca> (2013)
- URL3: http://www.esu.edu/~milewski/intro_biol_two/lab_11_mollusca/Mollusca.html (2013)
- URL4: <http://www.foraminifera.eu/> (2013)
- URL5: <http://www.geo.auth.gr/courses/ggg/ggg320y/> (2013)