

## ΙΖΗΜΑΤΟΓΕΝΕΣΗ, ΠΑΛΑΙΟΓΕΩΓΡΑΦΙΑ ΚΑΙ ΝΕΟΤΕΚΤΟΝΙΚΗ ΕΡΜΗΝΕΙΑ ΤΩΝ ΜΕΤΑΛΠΙΚΩΝ ΑΠΟΘΕΣΕΩΝ ΤΗΣ ΛΕΚΑΝΗΣ ΝΕΔΑ (ΚΕΝΤΡΟΔΥΤΙΚΗ ΠΕΛΟΠΟΝΝΗΣΟΣ)\*

Ι. ΦΟΥΝΤΟΥΛΗΣ<sup>1</sup>, Ε. ΜΩΡΑΪΤΗ<sup>2</sup>

### ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Η λεπτομερής χαρτογράφηση και δειγματοληψία που ακολουθήθηκε από μικροπαλαιοντολογική και ιζηματολογική μελέτη των μεταλπικών αποθέσεων της λεκάνης Νέδα, μας επέτρεψαν να τις διακρίνουμε σε 4 σχηματισμούς διαφορετικής ηλικίας, από τους οποίους ο ένας μόνο είναι θαλάσσιος. Βασίζόμενοι κύρια στα ναννοαπολιθώματα, προσδιορίστηκε άμεσα η ηλικία του θαλάσσιου σχηματισμού, η οποία αρχίζει τουλάχιστον στο Κατώτερο Πλειστόκαινο (NN-19) και φτάνει μέχρι και το Μέσο Πλειστόκαινο (NN-20) με συνεχή ιζηματογένεση. Με βάση ιζηματολογικά, μικροπαλαιοντολογικά και νεοτεκτονικά δεδομένα, δίδεται η παλαιογεωγραφική και νεοτεκτονική (από κινήματινή άποψη) εξέλιξη της λεκάνης, καθώς επίσης υπολογίστηκαν και οι μέσες ταχύτητες βύθισης και ανύψωσης της περιοχής.

### ABSTRACT

Based on, detailed mapping and sampling followed by micropaleontological analysis and sedimentation study of the post alpine deposits of the Neda basin, the deposits were distinguished in 4 formations of different age. Only one of them is more or less marine and the other three continental. Based mainly on calcarous nannofossils, the age of the marine deposits was directly determined and starts from Early Pleistocene (NN-19) biozone, up to the end of Middle Pleistocene (NN-20) biozone. The marine sedimentation was continuous. Based on sedimentological, micropaleontological, and neotectonic criteria, the paleoenvironmental history and neotectonic evolution of the area have been deciphered and mean rates for subsidence and uplift have been calculated.

**KEY WORDS:** Sedimentation, Paleogeography, Neotectonics, deposits, subsidence, uplift, Early Middle Pleistocene, Neda, Central-western Peloponnesos, Greece

### 1. ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Η λεκάνη του ποταμού Νέδα βρίσκεται στο κεντρικό τμήμα της Δυτικής Πελοποννήσου αποτελεί δε ένα τμήμα της προς τα ανατολικά προέκτασης του Κυπαρισσιακού κόλπου κατά το Πλειο-Τεταρογενές. Είναι μικρή σε έκταση, τα νότια όριά της καθορίζονται από την ομόφυμη ρηξιγενή ζώνη του ποταμού Νέδα, βόρεια δε ορίζεται από τη ρηξιγενή ζώνη Λέπρεου - Νέας Φιγάλειας. (Εικ. 1). Η λεκάνη έχει πληρωθεί με χερσαία και θαλάσσια ιζήματα (Καμπέρης 1987, Μητροπούλος *et al.*, 1982) που έχουν αποτεθεί ασύμφωνα πάνω στο καλά διαμορφωμένο παλαιονάγλυφο των αλπικών σχηματισμών.

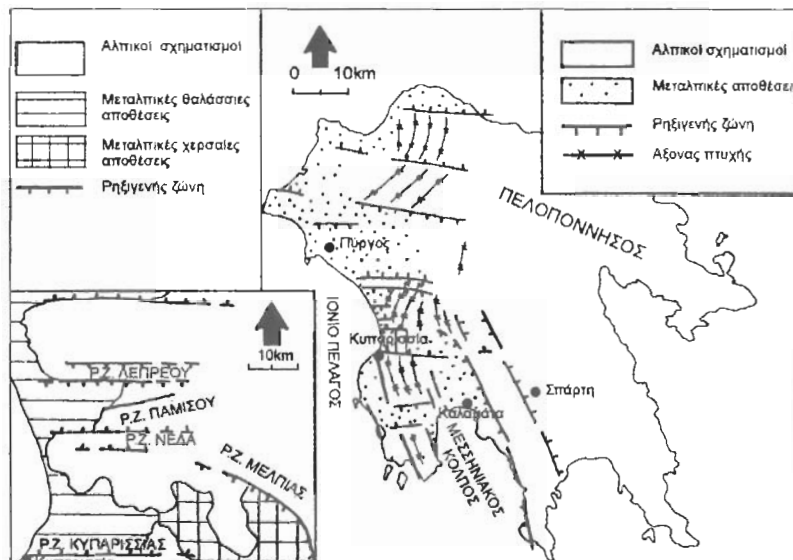
\* PALEO GEOGRAPHY, SEDIMENTATION AND NEOTECTONIC IMPLICATION AT THE NEDA BASIN (CENTRAL-WESTERN PELOPONNESOS, GREECE).

<sup>1</sup> Lecturer, University of Athens, Dept. of Geology, Dynamic Tectonic Applied Geology Div., Panepistimiopolis Zografou, GR-157 84, Athens, Greece, e-mail: ifount@atlas.uoa.gr

<sup>2</sup> Researcher, Institute of Geology and Mineral Exploration, 70 Messolongi Ave., GR-115 27, Athens, Greece.

Στόχος της μελέτης αυτής είναι να συμβάλει στην κατανόηση της γεωλογικής εξέλιξης της περιοχής κατά τη νεοτεκτονική περίοδο. Προκειμένου να χαρτογραφηθούν και να μελετηθούν λεπτομερώς τα μεταλλικά ιζημάτα του τεκτονικού βυθίσματος Νέδα πραγματοποιήθηκε μία σειρά τομών στις οποίες περιγράφεται η λιθοστρωματογραφία καθώς και τα συμπεράσματα που προκύπτουν για το παλαιοπεριβάλλον από την μελέτη της μακρο-, μικρο- και ναννολανίδας.

Με βάση αυτά τα στοιχεία, δίδεται η παλαιογεωγραφική εξέλιξη της περιοχής και επιπλέον η νεοτεκτονική εξέλιξη από κινηματική κυρίως άποψη, η οποία έχει καθορίσει τη σημερινή μορφή και δομή της περιοχής. Επιπλέον, έγινε προσάθεια υπολογισμού της μέσης ταχύτητας των γεγονότων, με βάση τη γεωχρονολόγηση, η οποία εξάγεται από τον καθορισμό της ηλικίας των διαφόρων σχηματισμών.



**Εικ. 1:** Η θέση της περιοχής μελέτης και οι νεοτεκτονικές μακροδομές της περιοχής.

**Fig. 1:** Location map of the study area and the neotectonic macrostructures.

Παλαιοντολογικές - στρωματογραφικές μελέτες στη λεκάνη του ποταμού Νέδα, έχουν γίνει από τον Καμπύρη (1987), ο οποίος δείχνει ότι οι αποθέσεις της λεκάνης είναι αντίστοιχες με τις αποθέσεις του σχηματισμού Βοϊνάσγων της λεκάνης Πύργου - Ολυμπίας, η ηλικία των οποίων είναι πλειοπλειστοκαινική. Κατά Λαλεχό (1975) και Μητρόπουλο *et al* (1982) οι μεταλλικές αποθέσεις της λεκάνης, θεωρούνται ομόλογες των πλειοκαινικών αποθέσεων των περιοχών Βαρθολομίου και Φιλιατρών.

Ο Hageman (1977, 1979), που μελέτησε τις μεταλλικές αποθέσεις της λεκάνης Πύργου - Ολυμπίας, αναφέρεται και στα μεταλλικά ιζημάτα του τεκτονικού βυθίσματος της Κάτω Φυγάειας, όπου δείχνει ότι υπάρχουν λιμναίες διαδοχικές εμφανίσεις με μερικές συγκεντρώσεις φνιτών (Akca assemblage) που είναι χαρακτηριστικά του Άνω Καινοζωικού, τα συσχετίζει δε με τα αντίστοιχα της Βαθμίδας Μαζορίσου (Ανώτερο Πλειόκαινο) στη Μεγαλόπολη. Τις παρασείμενες στα νότια περιοχές (Κυπαρισσία - Καλό Νερό, Φιλιατρά, Καλαμάτα) έχουν μελετήσει οι Μαυρολάκος (1979), Frydas (1989, 1990), Μαροζοπούλου-Διακωντόνη *et al.*, (1989, 1991), Mariolakos *et al.*, (1992), Φουντούλης & Μωραΐτη (1994).

## 2. ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΓΕΩΛΟΓΙΚΗΣ ΧΑΡΤΟΓΡΑΦΗΣΗΣ - ΛΙΘΟΣΤΡΩΜΑΤΟΓΡΑΦΙΑ

Η χαρτογράφηση και η μελέτη των μεταλλικών αποθέσεων, μας οδήγησε στο να διαχωρισθούν στους εξής βασικούς σχηματισμούς, οι οποίοι, από τον παλαιότερο στο νεότερο, είναι (Εικ. 2): α. Σχηματισμός Ελαίας, β. Σχηματισμός Νέδα, γ. Ερυθροπυριτωικός πλαστικός σχηματισμός και δ. Ολοκαινικές αποθέσεις.

## α. ΣΧΗΜΑΤΙΣΜΟΣ ΕΛΑΙΑΣ

Ο σχηματισμός αυτός εμφανίζεται μόνο στο νοτιοδυτικό τμήμα του τεκτονικού βυθίσματος Νέδα κοντά στο χωριό Ελαία. Αποτελείται από συνεκτικά κροκαλοπαγή που έχουν αποθεθεί ασήμφωνα πάνω στο καλά διαμορφωμένο παλαιοανάγλυφο των σχηματισμών της Πίνδου. Οι κροκάλες προέρχονται αποκλειστικά από τους ασβεστόλιθους, τους ραδιολαίτες και το φλύσχη της ενότητας Πίνδου. Το μέγεθος των κροκαλών ποικίλει, πάντως η μέση μεγάλη διάμετρος είναι 15 cm, είναι καλά αποστρωγγυλεμένες και συνδέονται μεταξύ τους με ψαμμιτικό υλικό. Ο σχηματισμός αυτός επειδή αποτελεί την προς τα δυτικά και βορειοδυτικά προέκταση των κροκαλοπαγών Περιστέρας - Σιδηροκάστρου και παρουσιάζει τα ίδια χαρακτηριστικά με αυτόν, τον θεωρούμε ομόλογό του και ως εκ τούτου η ηλικία του πρέπει να είναι ανοπλιεοζανική (Φουντούλης & Μωρούτη, 1994).

## β. ΣΧΗΜΑΤΙΣΜΟΣ ΝΕΔΑ

Αποτελείται από εναλλαγές μαργών, ψαμμιούχων μαργών, ψαμμιτών με παρεμβολές πολύμικτων κροκαλοπαγών που έχουν αποθεθεί ασήμφωνα πάνω στο παλαιοανάγλυφο των σχηματισμών της ενότητας της Πίνδου και των μονόμικτων κροκαλοπαγών Ελαίας, σε θαλάσσιο περιβάλλον. Η περιγραφή του σχηματισμού θα γίνει πρώτα σε θέσεις που βρίσκονται νότια της σημερινής κοίτης της Νέδα, προς το Τετράζιο, ακολουθώντας δε σε θέσεις που βρίσκονται βόρεια της κοίτης (Εικ. 2).

### α. Νότια της κοίτης

Νότια της σημερινής κοίτης μελετήθηκε ο σχηματισμός Νέδα στις ακόλουθες 4 θέσεις:

**Θέση 1.** Ανατολικά της Ελαίας (Εικ. 2, Θ.1), πάνω στο παλαιοανάγλυφο του σχηματισμού μονόμικτων κροκαλοπαγών Ελαίας έχουν αποθεθεί ψαμίτες και ψαμμιούχες μάργες καστανέρινου χρώματος. Κάποιοι οριζόντες περιέχουν και κροκάλες οι οποίες προέρχονται κυρίως από τους ασβεστόλιθους της ενότητας Πίνδου, αλλά μερικές προέρχονται και από τους νηριτικούς ασβεστόλιθους της ενότητας Τρίπολης. Οι κροκάλες που προέρχονται από την ενότητα Πίνδου έχουν σαφώς μεγαλύτερο μέγεθος από τις κροκάλες που προέρχονται από την ενότητα Τρίπολης. Στη συγκεκριμένη θέση πραγματοποιήθηκαν αρκετές δειγματοληψίες από τους ψαμίτες και τις ψαμμιούχες μάργες και προσδιορίστηκαν:

- Άφθονα οδοσύνχη *Lithophyllum racemus* (LMK.)
- Τα ακόλουθα ασβεστολιθικά νανοαπολιθώματα:  
*Coccolithus pelagicus* (WALLICH) SCHILLER, 1930  
*Dictyococcites dictyodus* (DEFLANDRE & FERT) MARTINI, 1969  
*Pseudoemiliania lacunosa* (KAMPTNER) GARTNER, 1969

**Θέση 2.** Στη θέση αυτή (Εικ. 2, Θ.2), εμφανίζονται μάργες, ψαμμιούχες μάργες και ψαμίτες πάνω δε από αυτές πολύμικτα κροκαλοπαγή με τα οποία ζλείνει η θαλάσσια εξηματογένεση. Οι κροκάλες είναι καλά αποστρωγγυλεμένες, προέρχονται από τους ασβεστόλιθους της ενότητας Πίνδου, τα ανθρακικά της ενότητας Τρίπολης και από τα μεταμορφωμένα πετρώματα (φυλλίτες - χαλαζίτες) της ενότητας Άρνας. Το μέγεθός τους ποικίλει και εξαρτάται από τη προέλευσή τους. Έτσι οι κροκάλες προσρχόμενες από την ενότητα Πίνδου έχουν κατά κανόνα μεγαλύτερο μέγεθος από όλες τις υπόλοιπες, ενώ οι κροκάλες που προέρχονται από τα ανθρακικά πετρώματα της ενότητας Τρίπολης έχουν μικρότερο μέγεθος από της Πίνδου και μεγαλύτερο από αυτές που προέρχονται από τα μεταμορφωμένα πετρώματα. Προσδιορίστηκαν τα ακόλουθα ασβεστολιθικά νανοαπολιθώματα:

*Gephyrocapsa aperta* KAMPTNER, 1963  
*Gephyrocapsa oceanica* KAMPTNER, 1943  
*Pseudoemiliania lacunosa* (KAMPTNER) GARTNER, 1969

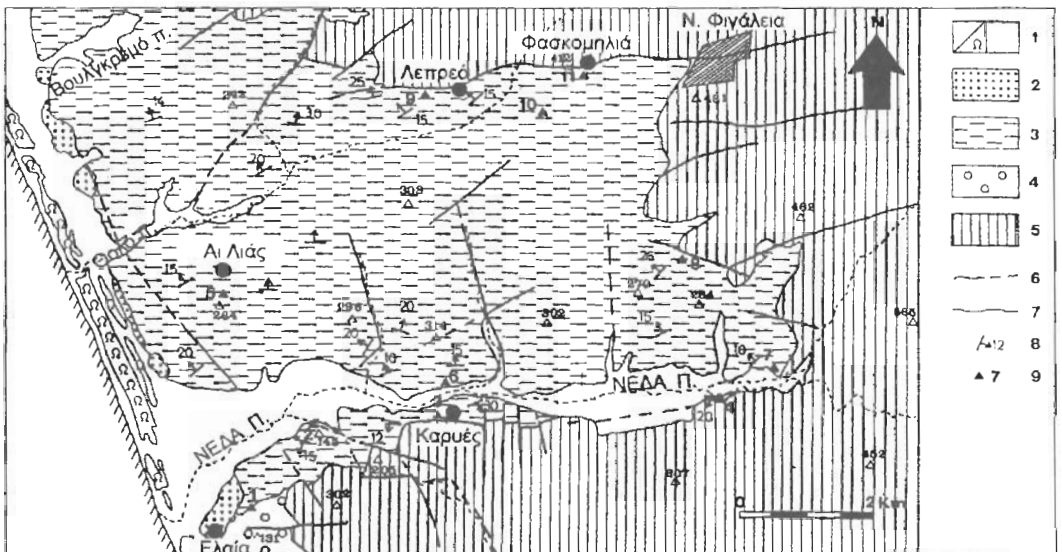
**Θέση 3.** Στις Καρπές (Εικ. 2, Θ.3), που έχει την ίδια λιθοστρωματογραφία με την προηγούμενη θέση, εκτός των αναφερόμενων στη θέση 2 προσδιορίστηκαν και τα εξής ασβεστολιθικά νανοαπολιθώματα:

*Coccolithus pelagicus* (WALLICH) SCHILLER, 1930  
Ψηφιακή Βιβλιοθήκη "Γεώργιος" Τμήμα Γεωλογίας, Α.Π.Θ.

**Θέση 4.** Στη θέση Κωστάδες (**Ειχ. 2, Θ.4**), στο νοτιοανατολικό και πιο εσω-τεριζό τμήμα της λεκάνης και στη νότια όχθη της κοιτής του ποταμού Νέδα, εμφανίζονται μάργες και άμιοι χρώματος χακί - πράσινο, υποκείμενες πολύμικτων κροκαλοπαγών, των οποίων οι κροκάλες προέρχονται κυρίως από τους ασβεστόλιθους της ενότητας Πίνδου, αλλά και από τους νηριτιζούς ασβεστόλιθους της ενότητας Τρίπολης. Το μέγεθος των κροκαλών τόσο αυτών που προέρχονται από την ενότητα Πίνδου όσο και αυτών που προέρχονται από την ενότητα Τρίπολης είναι μεγαλύτερο από εκείνο των κροκαλών στις ήδη περιγραφείσες θέσεις, πάντα δε οι κροκάλες που προέρχονται από την ενότητα Τρίπολης είναι μικρότερες από τις κροκάλες που προέρχονται από την ενότητα Πίνδου, όλες όμως είναι καλά αποστρωγγυλεμένες.

**β. Βόρεια της κοιτής**

**Θέση 5.** Περίπου 600 μέτρα νότια του χωριού Αη Λια (**Ειχ. 2, Θ.5**), απαντά η τομή της **Ειχ. 3**, στην οποία πολύμικτα συνενετικά κροκαλοπαγή (C<sub>0</sub>) -οι κροκάλες προέρχονται από τους ασβεστόλιθους των ενότητων Πίνδου και Τρίπολης καθώς και από μεταμορφωμένα πετρώματα- επιτάθονται σύμφωνα ενός ψαμμιτιζού οριζόντα (S<sub>1</sub>), ο οποίος με τη σειρά του επιτάθεται σύμφωνα μαργών (M) με ενδιαστρώσεις ψαμμιτιζών και ηλιτιζών οριζόντων. Το συνδυαστικό υλικό των κροκαλοπαγών είναι ψαμμιτιζό. Οι κροκάλες που προέρχονται από τη Πίνδο είναι σαφώς περισσότερες (90%) από τις υπόλοιπες κροκάλες αλλά και μεγαλύτερες. Οι κροκάλες που προέρχονται από τους ασβεστόλιθους της ενότητας Τρίπολης είναι πιο λίγες (9%), οι δε προερχόμενες από μεταμορφωμένα πετρώματα (κυρίως από ψύλλιτες) είναι πολύ λίγες (1%) αλλά και πολύ μικρές (οι μικρότερες όλων) σε μέγεθος, όλες όμως είναι καλά αποστρωγγυλεμένες. Πάντως πρέπει να σημειωθεί ότι το μέγεθος των κροκαλών, ανεξαρτήτως προέλευσης, είναι μικρότερο από το μέγεθος των κροκαλών των κροκαλοπαγών που εμφανίζονται ανατολικότερα. Στα δείγματα που ελήφθησαν από τη τομή βρέθησαν μόνο ροδοφύτη *Lithophyllum racemus*.



**Ειχ. 2:** Σχηματικός γεωλογικός χάρτης της λεκάνης Νέδα: 1:Θίνες, ολοκαινικές αποθέσεις, 2:Ερυθροπεριτιζός γλαστίζος σχηματισμός, 3:Σχηματισμός Νέδα, 4:Σχηματισμός Ελαίας, 5:Ενότητα Πίνδου, 6:Γεωλογικό όριο, 7:Ρήγμα, 8:Παροτάξη και κλίση στρωμάτων, 9:Θέση παρατήρησης για δειγματοληψία.

**Fig. 2:** Schematic geological map of Neda basin: 1:Dunes, holocene deposits, 2:Red clastic siliceous formation, 3:Neda formation, 4:Eleia formation, 5:Pindos unit, 6:Geological boundary, 7:Fault, 8:Strike and dip of strata, 9:Location and sampling site.

**Θέση 6.** Στη θέση Μεγαβούνι (**Ειχ. 2, Θ.6**) εμφανίζονται στη βάση εναλλαγές μαργών, ψαμμιτών με κατά θέσεις ενδιαστρώσεις πολύμικτων κροκαλοπαγών των οποίων οι καλά αποστρωγγυλεμένες κροκάλες προέρχονται από τις ενότητες Πίνδου (90%), Τρίπολης (9%) και Άρνας (1%) με μεγάλες διαμέτρους κροκαλών 8-15cm, 7-10cm και 4-5cm αντίστοιχα. Στα ανώτερα τμήματα της τομής εμφανίζονται κυρίως πολύμικτα κροκαλοπαγή όπως και στα κατώτερα μέλη, διαφέρουν όμως από τα προηγούμενα ως προς το μέγεθος (μεγάλη διάμετρος 1-5cm) και το ότι οι κροκάλες είναι πεπλατυσμένες και τοποθετημένες με μικρή κλίση προς τη θάλασσα. Πάντοτε οι κροκάλες που προέρχονται από τα πετρώματα της Πίνδου είναι οι περισσότερες (89%), ακολουθούν οι κροκάλες που προέρχονται από τους νηριτικούς ασβεστόλιθους της Τρίπολης (9%) και τέλος οι κροκάλες που προέρχονται από τα μεταμορφωμένα πετρώματα της Άρνας (1-2). Προσδιορίστηκαν τα ακόλουθα νανοαπολιθώματα:

*Coccolithus abisectus* MULLER, 1970

*Coccolithus pelagicus* (WALLICH) SCHILLER, 1930

*Cyclococcolithus formosus* (ROTH & RAY) MULLER, 1970

*Cyclococcolithus leptoporus* (MURRAY & BLACKMAN) KAMPTNER, 1954 ex 1956

*Dictyococcites dictyodus* (DEFLANDRE & FERT) MARTINI, 1969

*Gephyrocapsa oceanica* KAMPTNER, 1943

*Pseudoemiliana lacunosa* (KAMPTNER) GARTNER, 1969

*Watznaueria barnesae* (BLACK) PERCH - NIELSEN, 1968

**Θέση 7.** Στη θέση αυτή που βρίζεται στο ανατολικό περιθώριο της λεκάνης (**Ειχ. 2., Θ.7**), πολύμικτα συνεκτικά κροκαλοπαγή επικάθονται ασύμφωνα στο καλά διαμορφωμένο παλαιοανάγλυφο των σχηματισμών της ενότητας Πίνδου.

Οι κροκάλες είναι καλά αποστρωγγυλεμένες, το μέσο μέγεθός τους είναι μεγαλύτερο από το μέσο μέγεθος που έχουν στις δυτικότερες εμφανίσεις που ήδη περιγράφηκαν, προέρχονται δε κυρίως από τους ασβεστόλιθους της ενότητας Πίνδου (92%) και από τους νηριτικούς ασβεστόλιθους (μαύροι με νοιμιουλίτες) της ενότητας Τρίπολης (8%). Το μέγεθος των κροκαλών που προέρχονται από την Τρίπολη είναι σαφώς μικρότερο από το μέγεθος των κροκαλών που προέρχονται από τη Πίνδο.



**Ειχ. 3:** Σχηματική γεωλογική τομή στο σχηματισμό Νέδα στη θέση 5

**Fig. 3:** Schematic geologic cross section in the Neda formation (site 5)

Στα ανώτερα τμήματα του σχηματισμού (**Ειχ. 2, Θ.8**), εμφανίζονται πολύμικτα κροκαλοπαγή των οποίων οι κροκάλες είναι πολύ καλά αποστρωγγυλεμένες και σχετικά πεπλατυσμένες (δείκτης παράκτιου περιβάλλοντος) σε σχέση με τη βάση της τομής, είναι όμως μικρότερου μεγέθους (μεγάλη διάμετρος 2-5cm) από το μέγεθος που έχουν στη βάση της τομής (θέση 7), προέρχονται δε από τα πετρώματα των ενότητων Πίνδου (85%), Τρίπολης (14%) και Άρνας (1%). Πάντα οι κροκάλες που προέρχονται από τα μεταμορφωμένα πετρώματα της ενότητας Άρνας έχουν το μικρότερο μέγεθος, ενώ οι κροκάλες που προέρχονται από τα πετρώματα της Τρίπολης έχουν το μεγαλύτερο μέγεθος. Σε δείγματα

που ελήφθησαν σε όλο το πάχος της τομής προσδιορίζονται μόνο ροδοφύκη *Lithophyllum racemus*.

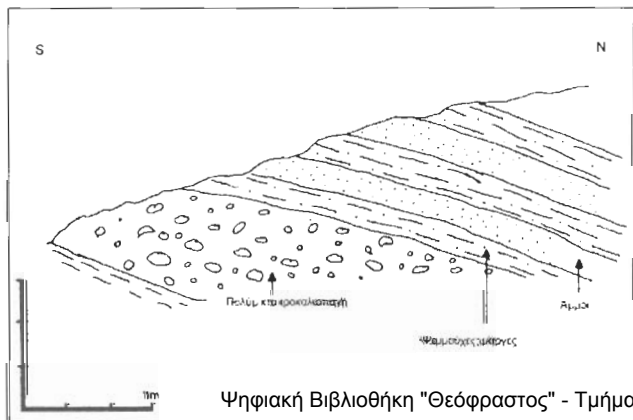
**Θέση 9.** Περίπου 300 μέτρα δυτικά του χωριού Λέτρεο (Εικ. 2, Θ.9), εμφανίζονται φαιο - πράσινες μάργες, πάνω στις οποίες έχουν αποτεθεί πολύμικτα κροκαλοπαγή που έχουν σημαντικό πάχος (περίπου 20 μέτρα). Οι κροκάλες προέρχονται από τα πετρώματα των ενότητων Πίνδου (91%), Τρίπολης (8%) και Άρνας (1%), είναι καλά αποστρωγγυλεμένες και εν μέρει πεπλατυσμένες, το δε μέγεθός τους είναι γενικά μικρό. Έτσι οι κροκάλες που προέρχονται από τα πετρώματα της Πίνδου έχουν μεγάλη διάμετρο 5-8cm, αυτές που προέρχονται από τους νηριτιζούς ασβεστόλιθους της Τρίπολης έχουν μέση μεγάλη διάμετρο 4-5cm, ενώ οι κροκάλες που προέρχονται από τα μεταμορφωμένα πετρώματα της Άρνας έχουν μέση μεγάλη διάμετρο 2-3cm. Στην περιοχή Λέτρεο - Φιγάλειας η επαφή μεταξύ των μεταλιτικών αποθέσεων και του αλτικού υποβάθρου είναι τεκτονική, δηλαδή έχουν αποτεθεί πάνω στη ρηξιγενή επιφάνεια και όχι στο παλαιοανάγλυφο του αλτικού υποβάθρου. Λείψματα από τις μάργες για ασβεστολιθικά νανοστολιθώματα έδωσαν τα ακόλουθα αποτελέσματα:

- Ceratolithus cristatus* KAMPTNER, 1954
- Coccolithus pelagicus* (WALLICH) SCHILLER, 1930
- Gephyrocapsa oceanica* KAMPTNER, 1943
- Helicosphaera carteri* (WALLICH) KAMPTNER, 1954
- Pseudoemiliania lacunosa* (KAMPTNER) GARTNER, 1969
- Rhabdosphaera clavigera* MURRAY & BLACKMAN, 1898

**Θέση 10.** Περίπου 400 μέτρα νοτιοδυτικά του χωριού Φασκομηλιά (Εικ. 2, Θ.10) εμφανίζονται φαιο - πράσινες μάργες χωρίς στρώση και από πάνω πολύμικτα κροκαλοπαγή όπως στο Λέτρεο. Στα δείγματα προσδιορίστηκαν μόνο μικρά ροδοφύκη *Lithophyllum racemus*.

**Θέση 11.** Πολύ κοντά στο χωριό Φασκομηλιά (Εικ. 2, Θ.11), απαντούν από κάτω προς τα πάνω (Εικ. 4): Άσπρες φαιο - πράσινες μάργες, από πάνω πολύμικτα κροκαλοπαγή και από πάνω από τα κροκαλοπαγή εναλλαγές ψαμμώδων μαργών με άμμιους. Οι κροκάλες έχουν μικρό μέγεθος (μεγάλη διάμετρο μέχρι 2cm) κυριαρχούν δε οι κροκάλες που προέρχονται από τους ασβεστόλιθους της ενότητας Τρίπολης. Στις φαιο - πράσινες μάργες προσδιορίστηκαν: Θραύσματα Μαλαζίων, *Operculum Bithynia tetraculata*, θραύσματα *Succinea* sp. (apex) Λιμναίο, ενώ στις ψαμμώδεις μάργες προσδιορίστηκαν τα ακόλουθα ασβεστολιθικά νανοστολιθώματα:

- Coccolithus abisectus* MULLER, 1970
- Cyclococcolithus floridanus* (ROTH & HAY) MULLER 1970
- Emiliania huxleyi* (LOHMANN) HIGH & MOHLER 1967
- Helicosphaera inversa* HIGH & MOHLER 1967
- Gephyrocapsa aperta* KAMPTNER, 1963
- Gephyrocapsa oceanica* KAMPTNER, 1943
- Sphenolithus abies* DEFLANDRE, 1954
- Syracosphaera pulchra* LOHMANN, 1902



**Εικ. 4:** Σχηματική τομή στα ανώτερα στρώματα του σχηματισμού Νέδα στη θέση 11.

**Fig. 4:** Schematic cross section in the Neda formation uppermost part at site 11.

Γεωλογίας. Α.Π.Θ.

Συνοψίζοντας τα προαναφερθέντα για το σχηματισμό Νέδα θα μπορούσε κανείς να κάνει τα ακόλουθα σχόλια:

- Ο σχηματισμός μπορεί να διακριθεί σε δύο τμήματα, το κατώτερο ή κυρίως τμήμα που αποτελείται κυρίως από εναλλαγές ψαμμιτών, μαργών και ψαμμιούχων μαργών με παρεμβολές πολύμικτων κροκαλοπαγών και το ανώτερο τμήμα που αποτελείται αποκλειστικά από πολύμικτα κροκαλοπαγή.
- Οι κροκάλες των κροκαλοπαγών, τόσο στα κατώτερα όσο και στα ανώτερα τμήματα του σχηματισμού προέρχονται κυρίως από τα πετρώματα της ενότητας Πίνδου με ποσοστό συμμετοχής περίπου 90%, ενώ 8-9% προέρχονται από τους νηριτικούς ασβεστολίθους της ενότητας Τριπόλης (σε αραχτές περιπτώσεις με νομμιοιλίτες) και ένα ποσοστό 1-2% προέρχονται από τα μεταμορφωμένα πετρώματα της ενότητας Άρνας (φύλλιτες - χαλαζίτες).
- Το μέγεθος των κροκαλών ποικίλει και εξαρτάται από τη προέλευση, τη στρωματογραφική και τη γεωγραφική θέση στην οποία απαντώνται. Έτσι οι κροκάλες που προέρχονται από τα πετρώματα της ενότητας Πίνδου έχουν κατά κανόνα μεγαλύτερο μέγεθος από τις κροκάλες που προέρχονται από τις ενότητες Τριπόλης και Άρνας, άσχετα από τη στρωματογραφική και γεωγραφική θέση στην οποία απαντώνται, οι δε κροκάλες που προέρχονται από τα μεταμορφωμένα πετρώματα της ενότητας Άρνας είναι πάντοτε οι μικρότερες σε μέγεθος.
- Οι κροκάλες που βρίσκονται σε κατώτερους στρωματογραφικούς ορίζοντες είναι κατά κανόνα μεγαλύτερου μεγέθους από αυτές που απαντούν στα κροκαλοπαγή των ανώτερων οριζώντων. Έτσι στον πολύ χαρακτηριστικό κροκαλοπαγή ορίζοντα, με τον οποίο κλείνει ο κύκλος των αποθέσεων του σχηματισμού, οι κροκάλες έχουν μέσο μέγεθος πολύ μικρό (2cm περίπου) και συχνά είναι πεπλατυσμένες η δε τοποθέτησή τους είναι με κλίση προς τη θάλασσα.
- Το μέγεθος των κροκαλών μεταβάλλεται κυρίως από τα ανατολικά προς τα δυτικά και είναι μεγαλύτερο στο ανατολικό τμήμα της λεκάνης και μικρότερο στο δυτικό (προς τον Κυπαρισσιακό κόλπο). Στους ανώτερους στρωματογραφικά ορίζοντες, το μέγεθος τους είναι μεγαλύτερο στη περιοχή νότια της σημερινής κοίτης από εκείνο στα βόρεια.

### **Παλααιοιολογία - Παλααιοπεριβάλλον**

Ο μεγάλος αριθμός τμημάτων κλαδοτών μορφών του είδους *Lithophyllum racemus* από τα Ασβεστοφύκη (Lithophyllaceae) υποδηλώνει το μικρό βάθος απόθεσης (10 - 60m.) (Lemoine, 1940 in Johnson, H.J. 1957. Γενικά τα φύκη είναι δείκτες ηλικίας και περιβάλλοντος και μπορούν να χρησιμοποιηθούν για στρωματογραφικούς συσχετισμούς (Johnson 1957).

Τα ασβεστολιθικά νανοαπολιθώματα που προσδιορίστηκαν στα δείγματα που ελήφθησαν, είναι δείκτες για τα ακόλουθα:

- Τα ιζημάτα αποτέθηκαν σε θαλάσσιο περιβάλλον ακτής, το οποίο είχε περιστασιακά κάποια σύνδεση με την ανοικτή θάλασσα (περιπαράζτιο περιβάλλον).
- Τα νερά της θάλασσας ήταν ζεστά και
- Η ιζηματογένεση έγινε σε ρητά νερά (βάθος μέχρι τα 25-30 μέτρα περίπου).

Επομένως, από τη μελέτη της μικρο- και νανοπανίδας συμπεραίνεται ότι η ιζηματογένεση έγινε σε ένα παράζτιο (υποπαράζτιο έως περιπαράζτιο) περιβάλλον, σε ζεστά νερά και σε μικρό βάθος όχι μεγαλύτερο των 25-30 μέτρων περίπου.

Η τροφοδοσία της λεκάνης σε κλαστικό υλικό και πιο συγκεκριμένα σε κροκάλες, πρέπει να έγινε κυρίως από τα ανατολικά προς τα δυτικά σε όλη τη διάρκεια της ιζηματογένεσης, όπως δείχνει η μεταβολή του μεγέθους των κροκαλών των πολύμικτων κροκαλοπαγών.

### **Ηλικία:**

Τα Ροδοφύκη του είδους *Lithophyllum racemus* είναι χαρακτηριστικά απολιθώματα στις καταπλειστοκαινικής ηλικίας θαλάσσιες αποθέσεις της Καλαβρίας, Σικελίας και Σομαλίας (Johnson 1957, από Μαροκοπούλου - Διακιντώνη *et al.*, 1989, 1991).

Για τα ασβεστολιθικά νανοαπολιθώματα που προσδιορίστηκαν στις περισσότερες θέσεις δειγματοληψίας μπορούν **Ψηφιακή Βιβλιοθήκη Θεόφραστου** Τμήμα Γεωλογίας. Α.Π.Θ.

- Στη θέση 1, το είδος *Pseudoemiliana lacunosa* εμφανίζεται με μεγάλο πλήθος ατόμων, τα οποία είναι καλοδιατηρημένα.
- Στις θέσεις 2,3,6,9 το είδος *Gephyrocapsa oceanica* είναι "large" και εμφανίζεται με μεγάλο πλήθος καλοδιατηρημένων ατόμων (στη 0.6, 24 άτομα σε σύνολο 32 και στη 0.9, 20 άτομα σε σύνολο 27).
- Στη θέση 9 το είδος *Ceratolithus cristatus* έχει μικρή παρουσία (2 άτομα).
- Όπως φαίνεται από τα ναννοαπολιθώματα που προσδιορίστηκαν στις περισσότερες θέσεις δειγματοληψίας, η ταυτόχρονη παρουσία των ειδών *Pseudoemiliana lacunosa* και *Gephyrocapsa oceanica* τεκμηριώνει παντού τη Ζώνη *Pseudoemiliana lacunosa*, NN-19 (Martini, 1971, Bukry, 1978), τόσο στους κατώτερους όσο και στους ανώτερους ορίζοντες του σχηματισμού Νέδα.
- Στη θέση 11 από τα προαναφερθέντα ναννοαπολιθώματα τα *Coccolithus abisectus*, *Cyclococcolithus floridanus*, *Sphenolithus abies* και *Syracosphaera pulchra* είναι μεταφερόμενα, ενώ η ταυτόχρονη παρουσία των *Gephyrocapsa aperta* και *Gephyrocapsa oceanica*, η οποία είναι "large" και σε μεγάλο πλήθος ατόμων σε συνδυασμό με την απουσία της *Pseudoemiliana lacunosa* και την πρώτη εμφάνιση των *Emiliana huxleyi* και *Helicosphaera inversa* (πολύ μικρός αριθμός ατόμων) τεκμηριώνει το ότι πρόκειται για τη Ζώνη *Gephyrocapsa oceanica* NN-20 (Martini, 1971, Bukry, 1978), ή 0.44 - 0.27 m.y. (Gartner, 1977).

Επομένως, η ιζηματογένεση του σχηματισμού Νέδα πραγματοποιήθηκε κατά το Κάτω Πλειστόκαινο (NN-19), σε μία δε θέση πιστοποιήθηκε ότι η θαλάσσια ιζηματογένεση συνεχίστηκε και κατά το Μέσο Πλειστόκαινο (NN-20).

Βέβαια είναι γνωστές οι διαφορές απόψεων για την απόλυτη χρονολόγηση των Ζωνών *Pseudoemiliana lacunosa* NN-19 και *Gephyrocapsa oceanica* NN-20. Κατά τον Martini (1971) και την Muller (1972), η Ζώνη *Pseudoemiliana lacunosa* NN-19 καλύπτει το χρονικό διάστημα από 1.8 Μα έως 0.58 - 0.52 Μα (Εικ. 2.27.α) ενώ κατά Gartner (1977) και Harland *et al.*, (1989) από 0.92 Μα έως 0.44 Μα από σήμερα.

Κατά τον Martini (1971) και την Muller (1972), η Ζώνη *Gephyrocapsa oceanica* NN-20 καλύπτει το χρονικό διάστημα 0.58 - 0.52 Μα έως 0.15 Μα, ενώ κατά τον Gartner (1977) 0.44 Μα έως 0.27 Μα.

### γ. Ερυθροπυριτικός κλαστικός σχηματισμός

Πρόκειται για χερσαίο σχηματισμό που βρέσκεται ασύμφορα τοποθετημένος πάνω στους παλαιότερους μεταλπικούς σχηματισμούς ακόμα και τους κατωπλειστοκαινικής ηλικίας. Αποτελείται από μικρά γωνιώδη πυριτικά στοιχεία που προέρχονται κυρίως από ραδιολαρίτες. Κύριο χαρακτηριστικό γνώρισμα του εν λόγω σχηματισμού δεν είναι ο πετρολογικός τύπος των επιμέρους πυριτικών στοιχείων, αλλά η παντελής απουσία ανθρακικών στοιχείων. Το πάχος του σχηματισμού δεν παραμένει σταθερό αλλά μεταβάλλεται από θέση σε θέση, αφού έχει αποθεθεί στο παλαιοανάλυφο των παλαιότερων σχηματισμών. Η ηλικία του σχηματισμού αυτού πρέπει να είναι Μέσο Πλειστόκαινο ή και νεότερη, η δε έναρξη δημιουργίας του σχετίζεται έμμεσα με τις ανοδικές κινήσεις που είχαν σαν αποτέλεσμα τη χέρσηση της περιοχής.

### δ. Ολοκαινικές αποθέσεις

Αποτελούνται από χαλαρές αλλουβιακές αποθέσεις και θίνες. Οι αλλουβιακές αποθέσεις εμφανίζονται κυρίως στη κοίτη του ποταμού Νέδα καθώς και στις κοίτες ορισμένων ρευμάτων με τη μορφή ποτάμων αναβαθμίδων. Στη σημερινή κοίτη της Νέδα απαντώνται κυρίως κροτάλες μεγάλου μεγέθους έως και ογκόλιθοι (με μεγάλη διάμετρο μεγαλύτερη από 0.5 μέτρα), οι οποίες προέρχονται αποκλειστικά από τα πετρώματα της ενότητας Πίνδου (ασβεστόλιθοι, φλύσχης και ραδιολαρίτες). Οι θίνες αναπτύσσονται κύρια στη παραλία βόρεια της Ελαίας, αποτελούνται από άμμο, το δε εύρος εμφάνισης ποικίλει από μερικά μέτρα έως μερικές δεκάδες μέτρων.

## 3. ΠΑΛΑΙΟΓΕΩΓΡΑΦΙΑ – ΝΕΟΤΕΚΤΟΝΙΚΗ ΕΡΜΗΝΕΙΑ

Το τεκτονικό βύθισμα Νέδα παρουσιάζει μία πολυσύνθετη παλαιογεωγραφική εξέλιξη κατά τη διάρκεια του Νεογενή. Ψηφιακή Βιβλιοθήκη "Θεόφραστου" Τμήμα Γεωλογίας ΑΠΘ Η περιοχή βρισκόταν και



εξαζολουθεί να βρίσκεται πολύ κοντά στη τάφρο του Ιονίου. Η παλαιογεωγραφική εξέλιξη της λεκάνης, με βάση τα όσα προαναφέρθηκαν στη περιγραφή των σχηματισμών, θα μπορούσε να συνοψισθεί ως εξής:

- Το τεκτονικό βύθισμα Νέδα θα πρέπει να δημιουργήθηκε μετά το τέλος των εραπτομενικών κινήσεων, δηλαδή από το Ανώτερο Μειόκαινο και μετά και πάντως όχι αργότερα από το Κατώτερο Πλειστόκαινο. Αυτό δεν σημαίνει ότι σε βαθύτερα σημεία της λεκάνης δεν μπορεί να υπάρχουν θαλάσσιοι σχηματισμοί ανωμειοκαινικής ή κατώπλειοκαινικής ηλικίας όπως συμβαίνει στη λεκάνη Κυπαρισσίας - Καλού Νερού νοτιότερα (Καμπέσης, 1987, Φουντούλης & Μωραΐτη, 1994) ή στη λεκάνη Ολυμπίας - Πύργου βορειότερα.
- Πάνω στο ήδη καλά διαμορφωμένο παλαιονάγκυφο των σχηματισμών της ενότητας Πίνδου αποτίθεται ο σχηματισμός χροαλοπαγών Ελαίας στο νοτιοδυτικό τμήμα της λεκάνης (περιοχή Ελαίας). Στην υπόλοιπη λεκάνη δεν έχει τεμηρωθεί η παρουσία του εν λόγω σχηματισμού, η οποία όμως δεν μπορεί να αποκλειστεί ότι μπορεί να υπάρχει σε βαθύτερα σημεία της λεκάνης. Η μεταφορά του κλαστικού υλικού έγινε από τους διάφορους παλαιοχημάρους η δε απόθεση έγινε σε χροσαίο περιβάλλον πολύ κοντά όμως στη παλαιοακτή. Η διαδικασία της απόθεσης του σχηματισμού Ελαίας θα πρέπει να πραγματοποιήθηκε κατά το Ανώτερο.
- Τμήμα της περιοχής στην οποία είχαν αποθεθεί τα χροαλοπαγή του σχηματισμού Ελαίας μαζί με τον υπόλοιπο χώρο της λεκάνης, κατέρχονται κάτω από τη στάθμη της θάλασσας κατά το Κάτω Πλειστόκαινο, οπότε αποτίθενται τα ιζήματα του σχηματισμού Νέδα σε καθαρά θαλάσσιο περιβάλλον (βάθος μέχρι 30 μέτρα). Η ιζηματογένεση αρχίζει με την απόθεση των κατώτερων τμημάτων του σχηματισμού (εναλλαγές ψαμιτιών, μαργών και ψαμιούχων μαργών με παρεμβολές πολύμικτων χροαλοπαγών), τελειώνει δε με την απόθεση πολύμικτων χροαλοπαγών. Η σύσταση των χροαλοπαγών τόσο του κατώτερου όσο και του ανώτερου τμήματος του σχηματισμού είναι τέτοια ώστε δημιουργούνται αργετά ερωτήματα σε σχέση με τη περιοχή τροφοδοσίας της λεκάνης με κλαστικό υλικό. Πιο συγκεκριμένα οι χροαλές των χροαλοπαγών προέρχονται από τα πετρώματα των ενότητων Πίνδου Τρίπολης και Άρνας. Εάν εξετάσει κανείς τα πετρώματα που απαντούν στη περιοχή του σημερινού υδροζοίτη του ποταμού Νέδα, θα παρατηρήσει ότι η λεκάνη απορροής βρίσκεται αποκλειστικά και μόνο πάνω σε πετρώματα της ενότητας Πίνδου.

Οι εμφανίσεις των ασβεστόλιθων της Τρίπολης βρίσκονται πολύ ανατολικότερα του σημερινού υδροζοίτη, στα ανατολικά περιθώρια της λεκάνης της Μεγαλόπολης. Θα μπορούσε κανείς να ισχυριστεί ότι η τροφοδοσία της λεκάνης με χροαλές από νηριτικούς ασβεστόλιθους γινόταν από το Λάπιθα που βρίσκεται βόρεια της λεκάνης. Η μελέτη της μεταβολής του μεγέθους των χροαλών δείχνει ότι η τροφοδοσία γινόταν από τα ανατολικά προς τα δυτικά (μεγαλύτερες χροαλές ανατολικά απ' ότι δυτικά) και όχι από τα βορειοδυτικά προς τα νοτιοανατολικά. Επομένως, θα πρέπει κατά την περίοδο απόθεσης του σχηματισμού Νέδα να υπήρχε αν όχι συνεχής, τουλάχιστον περιοδική επιζωονία με τη λεκάνη της Μεγαλόπολης. Επιπλέον οι χροαλές που προέρχονται από τα μεταμορφωμένα πετρώματα της Άρνας δείχνουν και αυτές με τη σειρά τους ότι η μεταφορά έχει γίνει από τα ανατολικά προς τα δυτικά. Η πλησιέστερη εμφάνιση της ενότητας Άρνας είναι στους Αραχαμίτες (ανατολικά της Μεγαλόπολης) και στο Δυοράχιο (νότια της Μεγαλόπολης) όπου εμφανίζονται χροαλοπαγή αποτελούμενα από χροαλές αργετά μεγάλου μεγέθους, πάντως πολύ μεγαλύτερου αυτών που συμμετέχουν στο σχηματισμό Νέδα, προέρχονται δε αποκλειστικά από τα μεταμορφωμένα πετρώματα της ενότητας Άρνας. Εδώ πρέπει να σημειωθεί ότι η περιγραφή των χροαλοπαγών αυτών παρουσιάζει πολλές ομοιότητες με το σχηματισμό Αλιδίτσας που έχουν περιγράψει οι LUTTIG & VINKEN (1967) στη λεκάνη της Μεγαλόπολης, που θεωρούν ότι έχει αποθεθεί κατά την πρώτη παγετώδη περίοδο του Πλειστοκαινού.

Στο τέλος του Κατώτερου Πλειστοκαινού ή τις αρχές του Μέσου Πλειστοκαινού, η λεκάνη αζολουθεί το κινήματιο καθεστώς του ευρύτερου χώρου (καθεστώς ανύψωσης), τοπικά δε δημιουργούνται συνθήκες απόθεσης λιμναίων ιζημάτων πάνω από τα πολύμικτα χροαλοπαγή του ανώτερου τμήματος του σχηματισμού Νέδα.

- Τέλος ολόκληρη η περιοχή χερσαίνει και λόγω των κατάλληλων κλιματικών συνθηκών δημιουργείται και αποτίθεται ο ερυθροπυριτιζός κλαστικός σχηματισμός.
- Η σημερινή εικόνα ολοκληρώνεται κατά το Ολόκαινο με τη δημιουργία των ποτάμιων αναβαθμιδών, των Θινών και γενικότερα με τις αλλουβιακές αποθέσεις πάνω στους προϋπάρχοντες σχηματισμούς.

Με βάση τα προηγούμενα στοιχεία είναι δυνατόν να υπολογισθεί η τάξη μεγέθους της μέσης ταχύτητας βύθισης, κατά τη διάρκεια της ιζηματογένεσης και ανύψωσης κατά τη φάση των ανοδικών κινήσεων τα τελευταία 1.6 Ma. Για τον υπολογισμό των μέσων ταχυτήτων βύθισης και ανύψωσης, εκτός των προηγούμενων, πρέπει να ληφθούν υπόψη και τα ακόλουθα:

- 1) Το πάχος των θαλάσσιων κατωπλειστοκαινικών αποθέσεων που είναι 400 m.
- 2) Η διαπίστωση διάβρωσης ιζημάτων του Κάτω Πλειστοκαινού, πάχους 100 m περίπου σε άλλες περιοχές του ευρύτερου χώρου της Μεσσηνίας (Μαροκοπούλου-Διακαντόνη *et al.*, 1989). Στην προκειμένη περίπτωση όμως η ιζηματογένεση συνεχίστηκε μέχρι και το Μέσο Πλειστόκαινο (NN-20) βόρεια της σημερινής κοίτης του ποταμού. Στα στρώματα του ίδιου σχηματισμού που βρίσκονται νότια της σημερινής κοίτης προσδιορίστηκε το Κατώτερο Πλειστόκαινο (NN-19). Επειδή όμως (ι) η λεκάνη έχει σχετικά μικρές διαστάσεις, (ii) η λιθολογία, η φάση και το περιβάλλον απόθεσης των ιζημάτων παραμένει σταθερό και στις δύο βιοζώνες (NN-19, NN-20), θεωρούμε ότι η ιζηματογένεση συνεχίστηκε και στη περιοχή νότια της σημερινής κοίτης της Νέδα μέχρι και το Μέσο Πλειστόκαινο και ότι οι ανυψωτικές κινήσεις άρχισαν μετά το τέλος της θαλάσσιας ιζηματογένεσης.
- 3) Για τον υπολογισμό της μέσης ταχύτητας ανύψωσης δεχόμαστε ότι τα ανώτερα στρώματα του σχηματισμού Νέδα έχουν ανυψωθεί μέχρι το απόλυτο υψόμετρο των 400m, στο βόρειο περιθώριο (Φασκομηλιά – Λέπρεο), τα 320m, στο κεντρικό τμήμα (Μυγαβούνι – Μαραθιά), τα 320m, στο νότιο περιθώριο της λεκάνης.
- 4) Είναι γνωστό το θέμα των διαφωνιών για το πού βρίσκεται το όριο Πλειοκαινού-Πλειστοκαινού, για το οποίο άλλοι ερευνητές δέχονται ότι είναι στο 2.4 Ma και άλλοι στο 1.6 Ma ή σε κάποιες ενδιάμεσες θέσεις. Στην προκειμένη περίπτωση οι υπολογισμοί έγιναν δεχόμενοι ότι το όριο Πλειοκαινού-Πλειστοκαινού είναι στο 1.6 Ma.
- 5) Επίσης υπάρχουν διαφωνίες ως προς την χρονική τοποθέτηση και το χρονικό διάστημα που καλύπτουν οι Ζώνες *Pseudoemiliania lacunosa* NN-19 και *Gephyrocapsa oceanica* NN-20 (Muller, 1973, Gartner 1977, Harland *et al.*, 1989). Στην προκειμένη περίπτωση οι υπολογισμοί έγιναν δεχόμενοι ότι η χρονική διάρκεια της Ζώνης NN-19 είναι 1.2 Ma, ήτοι από το 1.6 Ma έως το 0.4 Ma. Και της Ζώνης NN-20 0.13 Ma, ήτοι από το 0.4 Ma μέχρι το 0.27Ma.
- 6) Είναι γνωστές οι παγκόσμιες κλιματικές αλλαγές στο όριο Πλειοκαινού-Πλειστοκαινού. Αντί όμως της πτώσης της στάθμης της θάλασσας λόγω της παγετώδους περιόδου, παρατηρείται μια επίκλιση της θάλασσας στις αρχές του Κάτω Πλειστοκαινού στον ευρύτερο χώρο της Μεσσηνίας (Μαροκοπούλου-Διακαντόνη *et al.*, 1989, 1991, Frydas 1990, Ζελελίδης *et al.*, 1986), η οποία οφείλεται στη νεοτεκτονική παραμόρφωση της περιοχής, αφού αυτή βρίσκεται περίπου 55 km ανατολικά της Ιόνιας τάφρου, αποτελούσε δε εκείνη την εποχή τμήμα του νησιωτικού τόξου. Επιπλέον πρέπει να τονιστεί ότι οι μεταβολές της στάθμης της θάλασσας, κατά τη φάση της βύθισης και της ανύψωσης, οφείλονταν κυρίως σε τεκτονικούς λόγους, και λιγότερο σε ευστατικούς. Στους υπολογισμούς που ακολουθούν δεν λάβαμε υπόψη τις μεταβολές της στάθμης της θάλασσας λόγω ευστατισμού.

Λαμβάνοντας λοιπόν υπόψη όλα τα προαναφερθέντα υπολογίστηκε ότι η μέση ταχύτητα βύθισης (Vs) κατά τη διάρκεια της ιζηματογένεσης είναι:

$$V_s = 400.000\text{mm} / 1.330.000\text{y} = 0.30\text{mm/y}$$

Η μέση ταχύτητα ανύψωσης (Vu) κατά τη διάρκεια των ανοδικών κινήσεων είναι για την περιοχή Καρών – Φόνισσας (Νότια της σημερινής κοίτης):

$$V_u = 150.000\text{mm} / 270.000\text{y} = 0.55\text{mm/y}$$

Ψηφιακή Βιβλιοθήκη Θεοφράστους Τμήμα Γεωλογίας Α.Π.Θ.

Για την κεντρική περιοχή:

$$V_u = 320.000\text{mm} / 270.000\text{y} = 1.18\text{mm/y}$$

Για την περιοχή Λέπρεου – Φασσομηλιάς (βόρειο περιθώριο):

$$V_u = 400.000\text{mm} / 270.000\text{y} = 1.48\text{mm/y}$$

Δηλαδή στη λεκάνη Νέδα διαπιστώνεται ότι η περιοχή Φασσομηλιάς ανυψώνεται πολύ ταχύτερα, με σχεδόν τριπλάσια ταχύτητα από την περιοχή Καρυών και λίγο ταχύτερα από την κεντρική περιοχή (Μεγαβούνι – Μαραθιά). Επιπλέον η ταχύτητα ανύψωσης στη Φασσομηλιά είναι περίπου 5.5 φορές μεγαλύτερη της ταχύτητας βύθισης, ενώ για την περιοχή Καρυών η ταχύτητα ανύψωσης είναι διπλάσια της ταχύτητας βύθισης.

## ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

- BUKRY, D. 1978. Biostratigraphy of Cenozoic marine sediments by calcareous nannofossils. *Micropaleont.*, **24/1**, 44-60.
- FRYDAS, D., 1989. Biostratigraphische Untersuchungen aus den Neogen der NW- und W- Peloponnes. *N. Jb. Geol. Palaont., Mh.*, **6**, 321-344.
- FRYDAS, D., 1990. - Plankton - Stratigraphie des Pliozans und unteren Pleistozans der SW Peloponnes, Griechenland. *Newsl. Stratigr.*, **23/2**, 91-108.
- ΦΟΥΝΤΟΥΛΗΣ, Ι., & ΜΩΡΑΪΤΗ, Ε., 1994. Ιζηματογένεση, παλαιογεωγραφία και νεοτεκτονική ερμηγεία των μεταλιτικών αποθέσεων της λεκάνης Κυπαρισσίας - Καλού Νερού. *Προστ. 7<sup>ο</sup> Επ. Συν., Δελτ. Ελλ. Γεωλ. Ετ.*, **XXX/2**, 323-336.
- GARTNER, S., 1977. Calcareous nannofossil biostratigraphy and revised zonation of the Pleistocene. *Marine Micropaleontology*, **2**, 1-25.
- HAGEMAN, J., 1977. Stratigraphy and sedimentary history of the Upper Cenozoic of the Pyrgos area (W. Peloponnesus, Greece). *Ann. Geol. Pays Hell.*, **XXVIII**, 299-333.
- HAGEMAN, J., 1979. Benthic foraminiferal assemblages from Plio-Pleistocene open Bay to lagoonal sediments of the western Peloponnesus (Greece). *Utrecht Micropal. Bull.*, **20**.
- HARLAND, B., ARMSTRONG, R., COX, A., CRAIG, L., SMITH, A., SMITH, D., 1989. A geologic time scale 1989. *Cambridge Univ. Press*, 125 pp.
- JOHNSON, H.J., (1957). - Calcareous Algae in Geology of Saipan. *Part 3 Paleont. Geol. Surv. Prof. Paper*, **280-E-J**, 209-246.
- ΚΑΜΠΕΡΗΣ, Ε., 1987. Γεωλογική και πετρελαιογεωλογική μελέτη ΒΔ Πελοποννήσου. *Διδακτορική διατριβή, Ε.Μ.Π., Τμήμα Μηχ. Μεταλλ.-Μεταλλουργών*, Αθήνα.
- ΛΑΛΕΧΟΣ, Ν., 1975. - Η γεωλογική δομή της Κεντροδυτικής Πελοποννήσου. *Διατριβή επί διδασκαλία, 94 σ., Πανεπιστήμιο Πατρών*.
- LUTTIG, G. & VINKEN, R., 1960. Γεωλογικός χάρτης της Λεκάνης της Μεγαλοπόλεως. *Geologisches Jahrbuch*, Bd. **83**, Hannover.
- LUTTIG, G., 1964. Die nichtmarinen "Neogen"-Becken im Mittelmeerraum und ihre Bedeutung für die Stratigraphie. *Int. Un. Geol. Proc. 3<sup>rd</sup> Ses.*, 148-157.
- ΜΑΡΙΟΛΑΚΟΣ, Η. 1979. Υδρογεωλογική μελέτη Άνω Μεσσηνίας, *Υπ. Γεωγίας*, Αθήνα.
- MARIOLAKOS, I., SCHNEIDER, H., FOUNTOULIS, I., VOULOUMANOS, N. 1992. Paleogeography, sedimentation and neotectonic implications at the Kambos depression and Kitries bay area (Messinia, Peloponnesus, Greece). *Proc. 6th Congr. Bull. Geol. Soc. Greece*, **XXVIII/1.**, 397-413.
- MARTINI, E. 1971. Standard Tertiary and Quaternary calcareous nannoplankton zonation. *Proc. 2nd Planktonic Conference, Rome, 1970*, **2**, 739-785.
- MULLER, C., 1973. Calcareous nannoplankton assemblages of Pleistocene - Recent sediments of the Mediterranean Sea. *Bull. Geol. Soc. Greece*, **X/1**, 133-144.
- ΜΑΡΚΟΠΟΥΛΟΥ-ΔΙΑΚΑΝΤΩΝΗ, Α., ΜΙΡΚΟΥ, Μ.-Ρ., ΜΑΡΙΟΛΑΚΟΣ, Η., ΛΟΓΟΣ, Ε., ΛΟΖΙΟΣ, Σ., ΦΟΥΝΤΟΥΛΗΣ, Ι., 1989. Στρατιογραφικές και τήσεις στα μεταλιτικά ιζήματα της

περιοχής Άνω Άμφειας (νομός Μεσσηνίας) και η νεοτεκτονική ερμηνεία τους. *Πρακτ. 4ου Επ. Συν. Δελτ. Ελλ. Γεωλ. Έτ., XXIII/3*, 275-295.

ΜΑΡΚΟΠΟΥΛΟΥ-ΔΙΑΚΑΝΤΩΝΗ, Α., ΜΙΡΚΟΥ, Μ.-Ρ., ΜΑΡΙΟΛΑΚΟΣ, Η., ΦΟΥΝΤΟΥΛΗΣ, Ι. 1991. Στροματογραφικές και παλαιοοικολογικές παρατηρήσεις στα μεταλλικά ιζήματα της περιοχής Φιλιατρών και η νεοτεκτονική ερμηνεία τους. *Πρακτ. 5ου Επιστ. Συν. Δελτ. Ελλ. Γεωλ. Έτ., XXV/2*, 593-608.

ΜΗΤΡΟΠΟΥΛΟΣ, Δ., ΠΕΡΙΣΟΡΑΤΗΣ, Κ., ΑΓΓΕΛΟΠΟΥΛΟΣ, Ι. 1982. Γεωλογικός χάρτης της Ελλάδας, κλίμακα 1/50.000, φύλλο ΚΥΠΑΡΙΣΣΙΑ, *Εκδόσεις ΙΓΜΕ*.

ΖΕΛΕΛΙΔΗΣ, Α., ΚΟΝΤΟΠΟΥΛΟΣ, Ν., ΛΟΥΤΣΟΣ, Τ., 1986. Γεωτομή στο Νεογενές και Τεταρογενές της ΝΔ Πελοποννήσου. *Δελτ. Ελλ. Γεωλ. Έτ. XX*, 149-166.