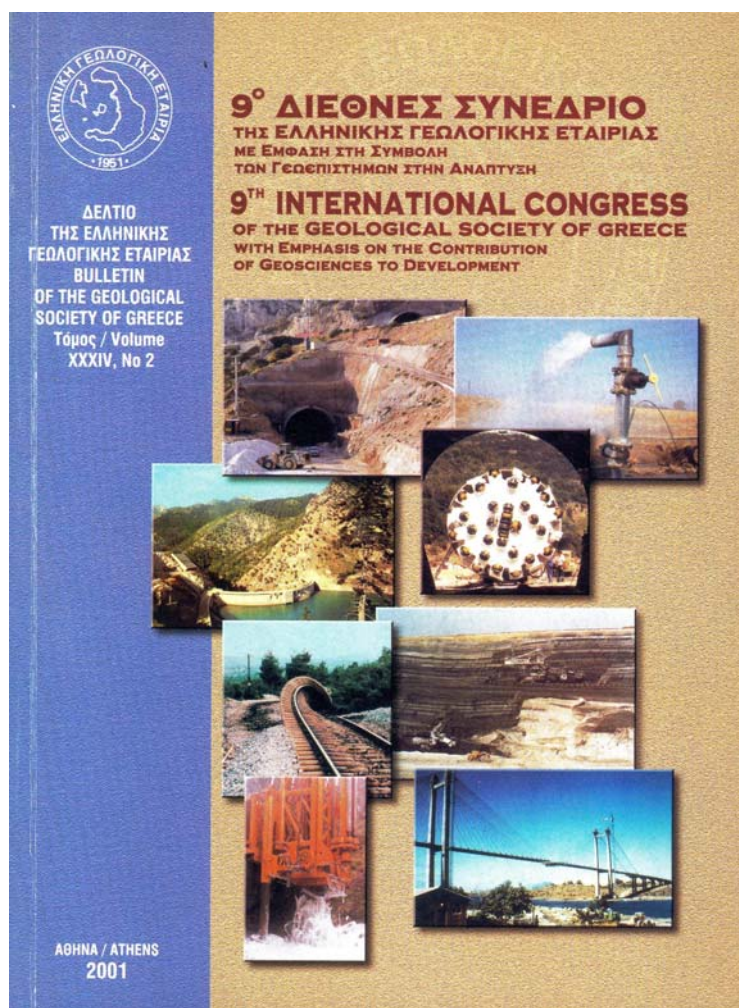




ΦΟΥΝΤΟΥΛΗΣ Ι., ΜΑΡΚΟΠΟΥΛΟΥ-ΔΙΑΚΑΝΤΩΝΗ ΑΝ., ΜΠΑΚΟΠΟΥΛΟΥ ΑΘ., ΜΩΡΑΪΤΗ Ε., ΜΙΡΚΟΥ Μ.Ρ., ΣΑΡΟΓΛΟΥ Χ. (2001). Η παρουσία θαλάσσιων Πλειοκαινικών ιζημάτων στη Μεσοελληνική Αύλακα (Όχθες Πραμορίτσα, Γρεβενά). *Πρακτικά 9^{ου} Συνέδριου Ελληνικής Γεωλογικής Εταιρείας, Δελτίο Ελλην Γεωλ. Ετ., τ. XXXIV/2* σελ. 603-612.

Η ΠΑΡΟΥΣΙΑ ΘΑΛΑΣΣΙΩΝ ΠΛΕΙΟΚΑΙΝΙΚΩΝ ΙΖΗΜΑΤΩΝ ΣΤΗΝ ΜΕΣΟΕΛΛΗΝΙΚΗ ΑΥΛΑΚΑ (ΟΧΘΕΣ ΠΡΑΜΟΡΙΤΣΑ, ΓΡΕΒΕΝΑ)*¹

Ι.ΦΟΥΝΤΟΥΛΗΣ², ΑΝΑΣΤ.ΜΑΡΚΟΠΟΥΛΟΥ-ΔΙΑΚΑΝΤΩΝΗ², ΑΘ.ΜΠΑΚΟΠΟΥΛΟΥ², Ε. ΜΩΡΑΪΤΗ³,
Μ. –Ρ. ΜΙΡΚΟΥ² & Χ. ΣΑΡΟΓΛΟΥ²

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Η λεπτομερής λιθοστρωματογραφική μελέτη των μεταλπικών αποθέσεων στις όχθες του ποταμού Πραμορίτσα – παραπόταμου του Αλιάκμονα βόρεια των Γρεβενών, έδειξε ότι οι θαλάσσιες αποθέσεις των μολασσικών σχηματισμών δεν σταματούν στο Ανώτερο Μειόκαινο, αλλά συνεχίζουν τουλάχιστον και στο Κάτω Πλειόκαινο. Συστηματική δειγματοληψία έδωσε πλήθος πελαγικών και βενθονικών απολιθωμάτων (*Bulimina exilis*, *Bulimina costata*, *Neogloboquadrina acostaensis*, *Globigerinella pseudobesa*, *Globoquadrina venezuelana*, *Neoeponides schreibersii*, *Pulleniatina obliquiloculata*, *Dorothea gibbosa*) και ναννοαπολιθωμάτων (*Amaurolithus delicatus*, *Discoaster quinqueramus* (Βιοζώνη NN11b) και *Ceratolithus rugosus* (Βιοζώνη NN13), (MARTINI, 1971 and OKADA & BUKRY, 1980), τα οποία αποδεικνύουν ότι η θαλάσσια φάση συνεχίστηκε τουλάχιστον μέχρι και το Κάτω Πλειόκαινο και ότι το περιβάλλον απόθεσης των ιζημάτων αυτών ήταν παράκτιο με ζεστά νερά. Τέλος, περιγράφονται ορισμένα γνωρίσματα των πλειοκαινικών ιζημάτων με βάση μακρο- και μικροσκοπικές παρατηρήσεις.

ABSTRACT

Detailed lithostratigraphic study of the postalpine deposits that build Pramoritza river banks – tributary of Aliakmonas river- north of Grevena (Greece), showed that the marine molassic deposition did not cease in the Upper Miocene but continued in the Lower Pliocene, too. Systematic sampling revealed abundant pelagic and benthic fossils, the presence of which (*Bulimina exilis*, *Bulimina costata*, *Neogloboquadrina acostaensis*, *Globigerinella pseudobesa*, *Globoquadrina venezuelana*, *Neoeponides schreibersii*, *Pulleniatina obliquiloculata*, *Dorothea gibbosa*) proves that marine facies went on, at least, until the Lower Pliocene and that the depositional environment was characterized as coastal with warm waters. According to the Nannoplankton flora correlated with standard nannoplankton –zones-subzones NN11b *Amaurolithus delicatus*, *Discoaster quinqueramus*) and NN13 (*Ceratolithus rugosus*) of MARTINI, 1971 and OKADA & BUKRY, 1980 during the Late Miocene - Early Pliocene. Besides, some characteristics of the Pliocene sediments are described, based on macro- and microscopic observations.

KEY WORDS : Lower Pliocene, benthic and planktonic Foraminifera, nannofossils, Grevena, NW Greece.

ΛΕΞΕΙΣ ΚΛΕΙΔΙΑ: Κατώτερο Πλειόκαινο, βενθονικά και πλαγκτονικά Τρηματοφόρα, ναννοαπολιθώματα, Γρεβενά, ΒΔ Ελλάδα.

1. ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Η λιθοστρωματογραφική διάρθρωση της Μεσοελληνικής αύλακας, που καθιέρωσε ο BRUNN (1956) αποτελεί την καλύτερη μέχρι τώρα ανάλυση των μολασσικών αποθέσεων.

Ο BRUNN (1956) δέχεται ότι η Μεσοελληνική αύλακα, ΒΔ-ΝΑ διεύθυνσης, έχει πληρωθεί με θαλάσσια ιζήματα από το Ανώτερο Ηώκαινο (Σχηματισμός Κραριάς) μέχρι το όριο Μέσου – Ανώτερου Μειόκαινου (Σχηματισμός Όντριας). Ακολούθως η λεκάνη έχει πληρωθεί με λιμναίες ή χερσαίες πλειοτεταρτογενείς αποθέσεις. Πιο συγκεκριμένα ο BRUNN (1956) για την περιοχή μελέτης υποστήριξε ότι: α) τα τελευταία θαλάσσια μολασσικά ιζήματα αποτέθηκαν κατά το Τορτόνιο ή Ανωτ. Μειόκαινο, β) το πέρασμα από το Μειόκαινο στο Πλειόκαινο γίνεται με ποτάμιες αποθέσεις. Τέτοιες αποθέσεις δεν υπάρχουν στην

¹ THE PRESENCE OF MARINE PLIOCENE SEDIMENTS IN THE MESSOHELLENIC TROUGH (PRAMORITSA BANKS, GREVENA, GREECE).

² Univ. of Athens, Faculty of Geology, Panepistimiopolis Zografou, 15784, Athens Greece, fountoulis@geol.uoa.gr

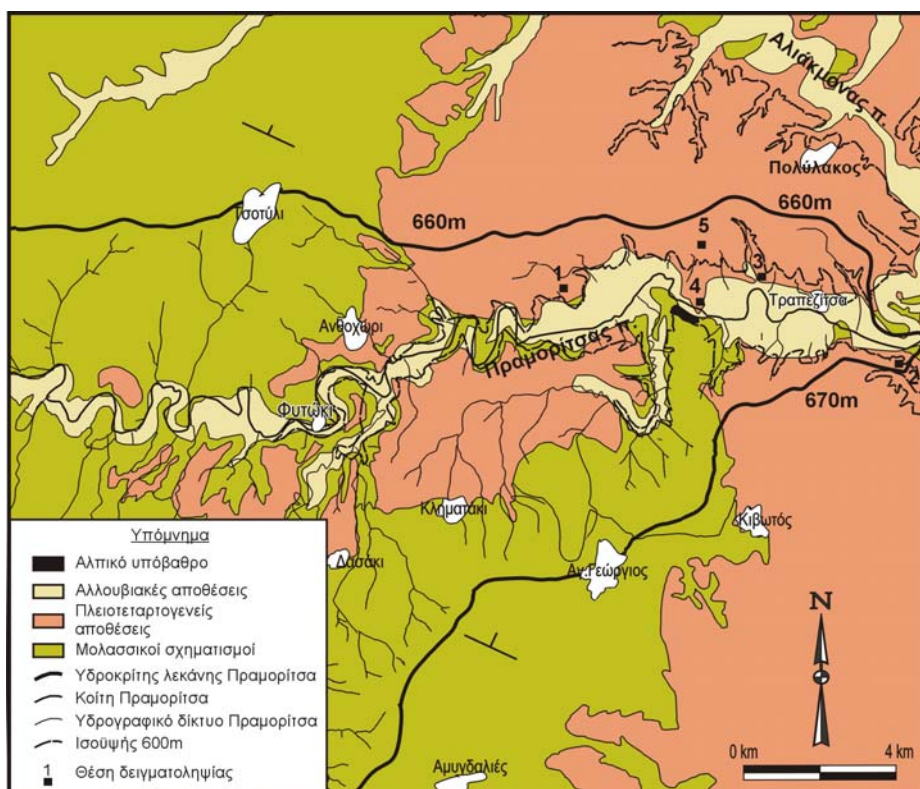
³ Institute of Geological and Mining Research, 70, Mesogion str., 11527, Athens Greece, moraiti@igme.gr

περιοχή παρά μόνο στην Αλβανία, γ)βόρεια από τα Γρεβενά προς τη Νεάπολη, οι πλειοκαινικές και κατωτεταρτογενείς αποθέσεις είναι αμμώδεις και περιέχουν άφθονα υπολειμματα θηλαστικών(π.χ. *Mastodon borsoni*, Βιλλαφράγκιας ηλικίας), δ)οι ανωτεταρτογενείς αποθέσεις αντιστοιχούν σε λιμναία ιζήματα, που περιέχουν άφθονα *Planorbis*, *Lymnaea*, κ.ά., δυτικά από τα Σέρβια.

Η περιοχή μελέτης βρίσκεται περίπου 25km βόρεια των Γρεβενών, ανήκει στο βόρειο τμήμα της υδρολογικής λεκάνης του Πραμορίτσα που είναι παραπόταμος του Αλιάκμονα (Εικ. 1).

Από νεοτεκτονική άποψη, η περιοχή μελέτης βρίσκεται στο όριο δύο ρηξιτεμαχών, του Τσοτυλίου στα βόρεια και των Γρεβενών στα νότια, τα οποία οριοθετούνται μεταξύ τους από τη ρηξιγενή ζώνη Πραμορίτσα (ΦΟΥΝΤΟΥΛΗΣ & ΜΠΑΚΟΠΟΥΛΟΥ 1999). Τα δύο αυτά ρηξιτεμάχη συνιστούν 2^{ης} τάξης νεοτεκτονικές μακροδομές στο βύθισμα της Μεσοελληνικής αύλακας. Κύρια χαρακτηριστικά αυτών των ρηξιτεμαχών είναι τα ακόλουθα (ΦΟΥΝΤΟΥΛΗΣ & ΜΠΑΚΟΠΟΥΛΟΥ 1999):

- Στο ρηξιτέμαχος Τσοτυλίου απαντούν αποκλειστικά οι νεότεροι σχηματισμοί της Μεσοελληνικής αύλακας (Σχηματισμοί Τσοτυλίου, Όντριας ανωμεικαινικής ηλικίας) με σταθερή κλίση των στρωμάτων προς τα ΒΑ.
- Στο ρηξιτέμαχος Γρεβενών απαντά κυρίως ο σχηματισμός Πενταλόφου (Ακουϊτάνιο). Οι κλίσεις των στρωμάτων δεν έχουν σταθερή φορά και κλίνουν προς τα ΒΑ, τα ΒΔ και τα ΝΔ.



Εικ.1: Σχηματικός γεωλογικός χάρτης της περιοχής μελέτης με τις θέσεις δειγματοληψίας.

Fig.1: Schematic Geological map of the study area with the sampling locations.

Σύμφωνα με τον BRUNN, (1956), στην εν λόγω περιοχή απαντούν κυρίως θαλάσσιες μολασσικές και λιμναίες ή χερσαίες πλειοτεταρτογενείς αποθέσεις. Μόνο μία μικρή εμφάνιση ασβεστόλιθων της ανωκρητιδικής επίκλυσης εμφανίζεται στην κοίτη του Πραμορίτσα κοντά στη συμβολή του με τον Αλιάκμονα. Όσον αφορά τους μολασσικούς σχηματισμούς, στη στενή περιοχή μελέτης απαντούν μόνο οι σχηματισμοί Πενταλόφου (Ακουϊτάνιο) και Τσοτυλίου (Βουρδιγάλιο).

Στην περιοχή μελέτης, οι κύριες πλειοτεταρτογενείς αποθέσεις είναι αυτές της λεκάνης Γρεβενών-Νεάπολης, τις οποίες διατέμνει στην πορεία του ο ποταμός Πραμορίτσα. Αυτές καταλαμβάνουν σημαντική έκταση κυρίως στο ανατολικό τμήμα της λεκάνης του ποταμού, ενώ στο κεντρικό τμήμα απαντώνται υπολειμματικές εμφανίσεις τους σε μεγαλύτερα υψόμετρα.

Ο ELTGEN (1986) έθεσε υπό αμφισβήτηση την ποταμολιμναία προέλευση των πλειοκαινικών αποθέσεων στην περιοχή νότια της Νεάπολης Κοζάνης, ισχυριζόμενος ότι η φάση τους είναι θαλάσσια ενώ

μερικές φορές υπάρχουν ενδείξεις για υφάλμυρη φάση. Οι απόψεις του βασίστηκαν σε πετρογραφικές παρατηρήσεις καθώς και παλαιοντολογικά ευρήματα, που περιλαμβάνουν βενθονικά και πλαγκτονικά γένη Τρηματοφόρων, χωρίς όμως να αναφέρει είδη. Πιο συγκεκριμένα αναφέρει ότι η θαλάσσια ιζηματογένεση στο τμήμα αυτό της Μεσοελληνικής αύλακας συνεχίζεται κατά τη διάρκεια ολόκληρου του Πλειοκαίνου χωρίς να εξειδικεύει τα είδη των απολιθωμάτων ή ακόμα και τις θέσεις, που εντοπίστηκαν.

Σκοπός της εργασίας αυτής είναι η παρουσίαση νέων στοιχείων, που αφορούν στην κατά το δυνατό λεπτομερή λιθοστρωματογραφική διάρθρωση των ιζημάτων κυρίως κατά το Πλειόκαινο με την αναλυτική περιγραφή των ειδών των απολιθωμάτων (Τρηματοφόρων και ναννοαπολιθωμάτων), που χαρακτηρίζουν τη φάση και την ηλικία των ιζημάτων, σε ποιές θέσεις απαντούν επακριβώς καθώς και ορισμένα γνωρίσματα των ιζημάτων αυτών.

2. ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΤΟΜΩΝ

Γενικά

Στην περιοχή μελέτης πραγματοποιήθηκε πλήθος τομών προκειμένου να μελετηθούν οι υπερκείμενες των σχηματισμών Πενταλόφου και Τσοτυλίου αποθέσεις. Από αυτές παρουσιάζονται οι 4 πιο αντιπροσωπευτικές.

ΤΟΜΗ ΣΤΗ ΘΕΣΗ 1

Πρόκειται για μία τομή συνολικού πάχους 15m. Τα πρώτα 10m αποτελούνται από λεπτόκοκκη άμμο, με ασθενή σταυρωτή στρώση αρχικά, η οποία πιο πάνω γίνεται κανονική. Το ανώτερο τμήμα της τομής αποτελείται από χονδρόκοκκη άμμο, χαλίκια και κροκάλες σε σταυρωτή στρώση, που καταλήγουν σε άστρωτο κροκαλοπαγές με ποικίλο μέγεθος κροκαλών. Στα κροκαλοπαγή παρεμβάλλονται ορίζοντες άμμου με σταυρωτή στρώση. Στα ανώτερα τμήματα της τομής απαντούν –ασύμφωνα- ανομοιόμορφα κροκαλοατυποπαγή.

Στα δείγματα, που πάρθηκαν από τους ορίζοντες Α, Β και C προσδιορίστηκαν τα απολιθώματα, που φαίνονται στον ΠΙΝΑΚΑ Ι (TABLE I).

Ηλικία

Με βάση τις στρωματογραφικές εξαπλώσεις των Τρηματοφόρων και κυρίως του *Bulimina exilis* (BRADY)(Κάτω, Μέσο, Άνω Πλειόκαινο - Πλειστόκαινο), *Bulimina costata* (D'ORB.)(Τορτόνιο - Πλειόκαινο με κύρια εξάπλωση στο Κ. Πλειόκαινο) και των ναννοαπολιθωμάτων, που χαρακτηρίζουν την βιοζώνη NN13 (*Ceratolithus rugosus*) και που απαντούν στους ορίζοντες Α, Β και C προκύπτει ότι η ηλικία των αποθέσεων είναι τουλάχιστον Κατώτερο Πλειόκαινο.

Παλαιοοικολογία - παλαιοπεριβάλλον

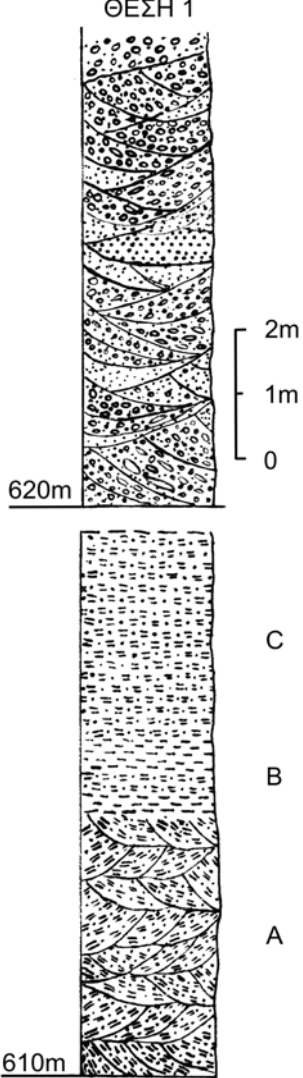
Η παρουσία ακανθών Εχίνων και βενθονικών Τρηματοφόρων υποδηλώνει καθαρά θαλάσσιο παράκτιο περιβάλλον, με ζεστά νερά. Επίσης η παρουσία των ασβεστιτικών σωλήνων υποδηλώνει ζεστά νερά. Ειδικότερα για τον ορίζοντα C το πλαγκτονικό Τρηματοφόρο *Globigerinoides ruber* (ζεστά τροπικά-υποτροπικά νερά, βάθος μέχρι τα 50 m) και το βενθονικό Τρηματοφόρο *Uvigerina peregrina* (βάθος συνήθως μεταξύ 30-70 m) υποδηλώνουν βάθος γύρω στα 50m και ζεστά νερά (G.& J.J.BIZON, 1984).

ΤΟΜΗ ΣΤΗ ΘΕΣΗ 2

Και σε αυτή την τομή όπου τα στρώματα είναι χαρακτηριστικά ευδιάκριτα, ελήφθησαν δείγματα από πέντε ορίζοντες, οι οποίοι από τον αρχαιότερο προς το νεότερο έχουν ως εξής. Ορίζοντας Α: γκρι εύθρυπτη μεσόκοκκη έως χονδρόκοκκη άμμος σε σταυρωτή στρώση με παρουσία χαλίκων τοπικά, Ορίζοντας Β: μπεζ εύθρυπτη μεσόκοκκη άμμος. Αξιοσημείωτο είναι ότι στο σημείο αυτό βρέθηκαν ψαμμιτικοί κόνδυλοι ποικίλου μεγέθους με πυρήνα ο καθένας μια κροκάλα. Ορίζοντας C: συνεκτική πρασινωπή-γκρι ιλύς. Κάτω από τον ορίζοντα D παρατηρείται γκρι χονδρόκοκκη άμμος σε σταυρωτή στρώση με χαλίκια, όπως απεικονίζεται στην τομή. Ορίζοντας D: μπεζ άμμος, Ορίζοντας Ε: καφέ ιλύς. Στον ορίζοντα αυτόν υπέρκειται άλλος με κυρίαρχη την παρουσία ασβεστιτικών συγκριμάτων.

Στα δείγματα που πάρθηκαν από τους ορίζοντες Α, D και E προσδιορίστηκαν τα απολιθώματα, που φαίνονται στον ΠΙΝΑΚΑ ΙΙ (TABLE II).

ΠΙΝΑΚΑΣ Ι (TABLE I)

ΟΡΙΖΟΝΤΕΣ / HORIZONS		A	B	C
ΑΠΟΛΙΘΩΜΑΤΑ / FOSSILS				
	ΤΡΗΜΑΤΟΦΟΡΑ (FORAMINIFERA)			
	<i>Ammonia beccarii</i> (LINNE) <i>Bolivina</i> spp. <i>Brizalina dilatata</i> (REUSS) <i>Bulimina costata</i> (D' ORBIGNY) <i>Bulimina exilis</i> (BRADY) <i>Cibicidoides pseudoungerianus</i> (CUSHMAN) <i>Globigerina apertura</i> (CUSHMAN) <i>Globigerina falconensis</i> (D' ORBIGNY) <i>Globigerinella</i> sp. <i>Globigerinoides ruber</i> (D' ORB.) <i>Globigerinoides trilobus</i> (REUSS) <i>Globorotalia scitula</i> (BRADY) <i>Globoquadrina dehiscens</i> (CHAPMAN, PARR, COLLINS) <i>Hanzawaia boueana</i> (D' ORB.) <i>Lenticulina</i> sp. <i>Melonis padanum</i> (PERCONIG) <i>Neogloboquadrina acostaensis</i> (BLOW) <i>Sphaeroidina bulloides</i> (D' ORBIGNY) <i>Uvigerina peregrina</i> (CUSHMAN)	---	---	---
C	NANNOΑΠΟΛΙΘΩΜΑΤΑ (NANNOPLANKTON)			
	<i>Amaurolithus delicatus</i> (MARTINI & MULLER) <i>Amaurolithus primus</i> (BUKRY & PERCIVAL) <i>Amaurolithus tricorniculatus</i> (GARTNER) <i>Ceratolithus rugosus</i> (BUKRY & BRAMLETTE) <i>Discoaster asymmetricus</i> (GARTNER) <i>Discoaster decorus</i> (BUKRY) <i>Discoaster quinquerramus</i> (GARTNER) <i>Discoaster calcaris</i> (GARTNER) <i>Discoaster surculus</i> (MARTINI & BRAMLETTE) <i>Discoaster variabilis</i> (MARTINI & BRAMLETTE) <i>Discoaster</i> sp. <i>Heliosphaera</i> sp. <i>Reticulofenestra pseudumbilica</i> (GARTNER) <i>Sphenolithy</i> sp. <i>Sphenolithus abies</i> (DEFLANDRE) <i>Schyplosphaera graphica</i> (MULLER)	---	---	---
B				
A				
	ΟΣΤΡΑΚΩΔΗ (OSTRACODS)			---
	ΑΚΤΙΝΟΖΩΑ (RADIOLARIA)	---		
	ΕΧΙΝΟΕΙΔΗ (ECHINOIDEA)			---

Ηλικία

Με βάση τις στρωματογραφικές εξαπλώσεις των Τρηματοφόρων *Bulimina costata* (Τορτόνιο - Πλειόκαινο με κύρια ανάπτυξη στο Κάτω Πλειόκαινο), *Pulleniatina obliquiloculata* (Πλειόκαινο- σήμερα), *Bulimina minima* (Τορτόνιο - Κάτω - Μέσο Πλειόκαινο), *Cibicides refulgens* (D' ORB.) (Τορτόνιο- Κάτω- Μέσο Πλειόκαινο), *Globigerinella pseudobesa* (M. Μειόκαινο- K. Πλειόκαινο), *Globoquadrina venezuelana* (M. Ηώκαινο - K. Πλειόκαινο), *Globulina fissicostata* (K.-M. Πλειόκαινο), *Gyroidinoides neosoldanii* (Μειόκαινο- Πλειόκαινο) *Neogloboquadrina acoastensis* (BLOW)(Τορτόνιο- Κατώτερο Πλειόκαινο), *Uvigerina longistriata* (Τορτόνιο- K. Πλειόκαινο), που απαντούν στους ορίζοντες A, D και E προκύπτει ότι η ηλικία των αποθέσεων πρέπει να είναι τουλάχιστον Κατώτερο Πλειόκαινο.

ΠΙΝΑΚΑΣ II (TABLE II)

		ΟΡΘΟΚΕΡΑΤΑ / FORAMINIFERA	Α	Δ	Ε
		ΤΡΗΜΑΤΟΦΟΡΑ (FORAMINIFERA)			
		<i>Astrononion stelligerum</i> (D' ORB.)			---
		<i>Bolivina</i> sp.			---
		<i>Bolivina</i> sp.		---	---
		<i>Brizalina aenariensis</i> (COSTA)			---
		<i>Bulimina alazanensis</i>		---	
		<i>Bulimina costata</i> (D' ORB.)		---	
		<i>Bulimina minima</i>	---		
		<i>Cibicides refulgens</i> (DE MONFORT)	---		
		<i>Cibicides pseudoungerianus</i> (CUSHMAN)	---		
		<i>Criboelphidium semistriatum</i>		---	
		<i>Globigerina apertura</i> (CUSHMAN)		---	
		<i>Globigerina ciperoensis</i>			---
		<i>Globigerina falconensis</i> (BLOW)		---	
		<i>Globigerina</i> sp.		---	
		<i>Globigerina woodi</i> (JENKINS)	---		---
		<i>Globigerinella</i> sp.	---		---
		<i>Globigerinita</i> sp.			---
		<i>Globigerinoides extremus</i> (BOLLI & BERMUDEZ)	---		
		<i>Globigerinoides trilobus</i> (REUSS)	---		---
		<i>Globoquadrina dehiscens</i> (CHAPMAN, PARR & COLLINS)	---		
		<i>Globoquadrina venezuelana</i> (FINLAY)	---	---	
		<i>Globorotalia scitula</i> (BRADY)	---		
		<i>Globulina</i> sp.	---		
		<i>Gyroidinoides neosoldanii</i> (BROTZEN)	---		
		<i>Hanzawaia boueana</i> (D' ORB.)			---
		<i>Haplophragmoides obliquecarinatus</i>	---		
		<i>Lagenidae</i>		---	
		<i>Lenticulina rotulatus</i> (LAMARCK)	---		
		<i>Lenticulina</i> sp.			---
		<i>Martinottiella communis</i> (D' ORB.)	---		
		<i>Melonis pompilioides</i> (FCHTEL & MOLL)		---	
		<i>Neogloboquadrina acostaensis</i> (BLOW)		---	---
		<i>Neoeponides schreibersii</i> (D' ORB.)	---		---
		<i>Orbulina universa</i>	---		
		<i>Pullenia bulloides</i>	---		
		<i>Pulleniatina obliquiloculata</i>	---		---
		<i>Uvigerina longistriata</i> (PERCONIG)		---	
		ΑΚΤΙΝΟΖΩΑ (RADIOLARIA)		---	---
		ΕΧΙΝΟΕΙΔΗ (ECHINOIDEA)		---	
		ΝΑΝΝΟΑΠΟΛΙΘΩΜΑΤΑ (NANNOPLANKTON)			
		ΟΣΤΡΑΚΩΔΗ (OSTRACODS)			

Παλαιοοικολογία - παλαιοπεριβάλλον

Η παρουσία ακανθών Εχίνων, βενθονικών Τρηματοφόρων και ασβεστιτικών σωλήνων υποδηλώνει καθαρά θαλάσσιο παράκτιο περιβάλλον, με ζεστά νερά.

Ειδικότερα για τον ορίζοντα Α το πλαγκτονικό τριηματοφόρο *Orbulina universa* (ζεστά τροπικά-υποτροπικά νερά, βάθος μέχρι τα 50 m) και το βενθονικό *Pullenia bulloides* (εμφανίζεται συνήθως στα 90 m) υποδηλώνουν ένα βάθος γύρω στα 50 m και ζεστά νερά (BIZON *et al.* 1972, G. & J. J. BIZON, 1984), ενώ για τον ορίζοντα C το βενθονικό *Hanzawaia boueana* (επίφυτο, συνδεδεμένο με την ευφωτική ζώνη) δείχνει υποπαράκτιο έως περιπαράκτιο περιβάλλον (VENEK - PEYRE, 1984).

ΤΟΜΗ ΣΤΗ ΘΕΣΗ 3

Σ' αυτή την τομή περιγράφονται πέντε ορίζοντες από τους οποίους οι τέσσερις έχουν τα ίδια χαρακτηριστικά. Ορίζοντες Α,Β,Δ,Ε: πρόκειται για μπεζ χαλαρή εύθρυπτη λεπτόκοκκη με στρωμάτωση άμμο, χωρίς σταυρωτή στρώση. Ορίζοντας C: γκρι χονδρόκοκκη άμμος με χαλίκια χωρίς σταυρωτή στρώση.

Στα δείγματα που πάρθηκαν από τους ορίζοντες Α, Δ και Ε προσδιορίστηκαν τα απολιθώματα που φαίνονται στον ΠΙΝΑΚΑ ΙΙΙ (TABLE ΙΙΙ).

ΠΙΝΑΚΑΣ ΙΙΙ (TABLE ΙΙΙ)

ΟΡΙΖΟΝΤΕΣ / HORIZONS		A	D	E
ΑΠΟΛΙΘΩΜΑΤΑ / FOSSILS				
NANNOΑΠΟΛΙΘΩΜΑΤΑ (NANNOPLANKTON)				
	<i>Ceratolithus rugosus</i> (BUKRY & BRAMLETTE)		---	---
	<i>Calcidiscus leptoporus</i> (MURRAY & BLACKMANN)	---		
	<i>Discoaster calcaris</i> (GARTNER)		---	---
	<i>Discoaster intercalaris</i> (BUKRY)	---		
	<i>Discoaster neohamatus</i> (BUKRY & BRAMLETTE)		---	---
	<i>Discoaster quinqueramus</i> (GARTNER)	---	---	---
	<i>Discoaster</i> sp.	---	---	---
	<i>Coccolithus</i> sp.	---		
	<i>Sphenolithus neoabies</i> (BUKRY & BRAMLETTE)	---		
	<i>Sphenolithus</i> sp.		---	---
	ΤΡΗΜΑΤΟΦΟΡΑ (FORAMINIFERA)			
	<i>Ammonia beccarii</i> LINNE	---	---	---
	<i>Asterigerinata planorbis</i> (D' ORB.)	---		
	<i>Bulimina</i> sp.	---		
	<i>Dorothia gibbosa</i> (D' ORB.)	---		
	<i>Elphidium crispum</i> (LINNE)	---		
	<i>Globigerina falconensis</i> (BLOW)	---		
	<i>Globigerinella pseudobesa</i>	---		
	<i>Globigerinella siphonifera</i>	---		
	<i>Globigerinita glutinata</i>	---		
	<i>Globigerinoides primordius</i>	---		
	<i>Globigerinoides trilobus</i> (REUSS)	---		
	<i>Globoquadrina dehiscens</i> (CHAPMAN, PARR & COLLINS)	---		
	<i>Globoquadrina venezuelana</i> (FINLAY)	---		
	<i>Neogloboquadrina acostaensis</i> (BLOW)	---		
	<i>Uvigerina</i> sp.	---		
ΑΚΤΙΝΟΖΩΑ (RADIOLARIA)		---		---
ΕΧΙΝΟΕΙΔΗ (ECHINOIDEA)		---		
ΟΣΤΡΑΚΩΔΗ (OSTRACODS)				

Ηλικία

Με βάση τα ναννοαπολιθώματα που απαντούν στον ορίζοντα Α η ηλικία των ιζημάτων αυτών χαρακτηρίζεται από την βιοζώνη NN11 (*Discoaster quinqueramus*) που χαρακτηρίζει το Ανώτερο Μειόκαινο. Με βάση τα ναννοαπολιθώματα που απαντούν στους ορίζοντες Δ και Ε προσδιορίζεται η βιοζώνη NN13 (*Ceratolithus rugosus*) δηλαδή ηλικία τουλάχιστον Κάτω Πλειοκαινική.

Παλαιοοικολογία - παλαιοπεριβάλλον

Η παρουσία ακανθών Εχίνων και βενθονικών Τρηματοφόρων και ασβεστιτικών σωλήνων υποδηλώνει καθαρά θαλάσσιο παράκτιο περιβάλλον, με ζεστά νερά.

Ειδικότερα για τον ορίζοντα Α τα βενθονικά τρηματοφόρα *Elphidium crispum* και *Asterigerina planorbis* επειδή είναι επίφυτα συνδέονται με την ευφωτική ζώνη και δείχνουν υποπαράκτιο έως περιπαράκτιο περιβάλλον (VENEC - PEYRE, 1984, ΜΑΡΚΟΠΟΥΛΟΥ-ΔΙΑΚΑΝΤΩΝΗ *et al.* 1988).

ΤΟΜΗ ΣΤΗ ΘΕΣΗ 4

Βρίσκεται βόρεια της κοίτης του Πραμορίτσα. Στη βάση της τομής απαντά πρασινωπή έως γκρι μεσόκοκκη άμμος στην οποία παρατηρείται έντονη κατά τόπους σταυρωτή στρώση. Στα επόμενα 3μ. οι ενστρώσεις της ίδιας άμμου εναλλάσσονται με χαλίκια μεγέθους 1 εκ. Στα επόμενα 1-2μ. το υλικό είναι πιο λεπτομερές, λεπτόκοκκη άμμος έως αργιλοίλος με σταυρωτή στρώση πάλι. Επίσης, παρατηρείται ασύμφωνα πάνω στην προηγούμενη ακολουθία υλικό ποταμοχειμάριας προέλευσης, σύγχρονη ίσως αναβαθμίδα του Πραμορίτσα. Πρόκειται για ερυθροκάστανη άμμο με κροκάλες διαμέτρου ≤ 20 εκ.

ΤΟΜΗ ΣΤΗ ΘΕΣΗ 5

Η τομή έχει συνολικό πάχος 20μ. Στη βάση εμφανίζεται μαργαϊκός ορίζοντας. Τα επόμενα 8μ. κυριαρχούνται από άμμους, μεσόκοκκες έως χονδρόκοκκες, και χαλίκια με σταυρωτή στρώση. Στα ανώτερα στρώματα αυτού του πρώτου τμήματος, μέσα σε ορίζοντες με χαλίκια, παρεμβάλλονται ενδιαστρώσεις μαύρου υλικού που πιθανότατα αντιστοιχούν σε φυτικά λείψανα. Το υπόλοιπο τμήμα της τομής παρουσιάζει διαβάθμιση από λεπτόκοκκη σε χονδρόκοκκη με στρωμάτωση άμμο και χαλίκια με σταυρωτή στρώση που γίνεται πιο ισχυρή στους ανώτερους ορίζοντες.

Σε διπλανή τομή ύψους 2μ. παρατηρείται ίδια διαβάθμιση από λεπτόκοκκα σε χονδρόκοκκα μέχρι τεμάχια μεγάλης διαμέτρου 5εκ., πάντα σε σταυρωτή στρώση. Χαρακτηριστικές είναι οι πλευρικές μεταβάσεις φάσεων λόγω σταυρωτής στρώσης και αποσφηνώσεων οριζόντων. Γενικά υπάρχει έντονη κυκλοφορία ασβεστιτικού υλικού σε ρωγμές ή κατά τη στρώση με αποτέλεσμα τη δευτερογενή συγκόλληση κυρίως των άμμων. Ακόμα σε στρωματίδια απαντώνται ασβεστιτικά συγκρίματα οφειλόμενα πιθανώς σε φυτικούς οργανισμούς και μορφές σκωλήκων. Αυτοί εντοπίζονται σε φακούς άστρωτης ιλύος που περιβάλλονται από εναλλαγές άμμου και χαλίκων. Στα ανώτερα τμήματα εμφανίζονται ορίζοντες πολύμεικτων κροκαλοπαγών με ποικίλο μέγεθος κροκαλών.

Στα δείγματα που πάρθηκαν από τους ορίζοντες Α, C και Η προσδιορίστηκαν τα απολιθώματα που φαίνονται στον ΠΙΝΑΚΑ IV (TABLE IV).

Ηλικία

Με βάση τις στρωματογραφικές εξαπλώσεις των Τρηματοφόρων *Dorothea gibbosa* (Πλειόκαινο-Πλειστόκαινο), και *Neogloboquadrina acoastensis* (BLOW)(Τορτόνιο- Κ. Πλειόκαινο) που απαντούν στους ορίζοντες Α, C και Η προκύπτει ότι η ηλικία των αποθέσεων πρέπει να είναι τουλάχιστον Κάτω Πλειόκαινο.

Παλαιοοικολογία - παλαιοπεριβάλλον

Η παρουσία ακανθών Εχίνων και βενθονικών Τρηματοφόρων υποδηλώνει καθαρά θαλάσσιο παράκτιο περιβάλλον, με ζεστά νερά.

III. ΣΥΖΗΤΗΣΗ – ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

Όλα όσα περιγράφηκαν παραπάνω για τα λιθοστρωματογραφικά χαρακτηριστικά των αποθέσεων που μελετήθηκαν θα μπορούσαν να συνοψισθούν στα ακόλουθα:

- Οι αποθέσεις χαρακτηρίζονται από έντονες σταυρωτές στρώσεις και φακοειδείς ενδιαστρώσεις, στα οποία εμφανίζεται ισχυρή διακύμανση στο μέγεθος των κόκκων και στο πάχος των οριζόντων.
- Η μελέτη των απολιθωμάτων (τρηματοφόρα και ναννοαπολιθώματα) που προσδιορίστηκαν στους ορίζοντες των παραπάνω τομών έδειξε ότι στο συγκεκριμένο χώρο υπάρχουν θαλάσσιες αποθέσεις ηλικίας τουλάχιστον Κάτω Πλειόκαινου. Χαρακτηριστικό της ηλικίας αυτής είναι τα ναννοαπολιθώματα που χαρακτηρίζουν τη βιοζώνη NN13 (*Ceratolithus rugosus*).
- Το περιβάλλον απόθεσης χαρακτηρίζεται ως θαλάσσιο υποπαράκτιο - περιπαράκτιο με ζεστά νερά. Επομένως, συνολικά γίνεται αντιληπτό ότι τουλάχιστον στο χώρο αυτό στην περιοχή βόρεια των Γρεβενών υπήρχε θάλασσα τουλάχιστον κατά το Κάτω Πλειόκαινο.

- Στην περιοχή μελέτης, σ' ένα ρέμα της Τραπεζίτσας (λίγο πιο πάνω από τη θέση 3), εντοπίστηκαν ευρήματα από σπονδυλωτά σε στρώματα με έντονη σταυρωτή στρώση πολύ κοντά στην επιφάνεια. Η ακριβής στρωματογραφική ταξινόμηση ήταν δύσκολη λόγω έντονης αποσάθρωσης και ενδείκνυται περαιτέρω έρευνα. Εν τούτοις, ο Eltgen ταξινόμησε μια σειρά από ευρήματα στο Κατώτερο, Μέσο και Ανώτερο Πλειόκαινο.
- Στο Κάτω Πλειόκαινο η διατήρηση των Τρηματοφόρων είναι κακή, συχνά δε τα κελύφη έχουν ανακρυσταλλωθεί ή επικρυσταλλωθεί, οπότε ο προσδιορισμός τους είναι δύσκολος έως αδύνατος. Γενικά σπάνια βρίσκονται οστρακώδη στα στρώματα που έγινε η δειγματοληψία.
- Τυπική για όλα τα είδη και τα γένη είναι η ισχυρή μείωση της συχνότητας παρουσίας ατόμων στο Κάτω Πλειόκαινο. Το γεγονός ότι σχεδόν όλα τα στρώματα μέχρι το Κάτω Πλειόκαινο περιλαμβάνουν τρηματοφόρα, καθώς επίσης και κλαστικά υλικά από υπολείμματα εχινόδερων, υποδεικνύει το θαλάσσιο χαρακτήρα του Κάτω Πλειόκαινου.
- Ένα συχνό στοιχείο στις αποθέσεις του Κάτω Πλειόκαινου είναι τα υπολείμματα από ακανόνιστα διαμορφωμένους σωλήνες, οι οποίοι είναι είτε συμφυρματοπαγείς είτε εκκριματικοί ασβεστιτικοί.

ΠΙΝΑΚΑΣ IV (TABLE IV)

		ΟΡΙΖΟΝΤΕΣ / HORIZONS		A	C	H
ΑΠΟΛΙΘΩΜΑΤΑ / FOSSILS						
	H	ΤΡΗΜΑΤΟΦΟΡΑ (FORAMINIFERA)				
		<i>Astrononion stelligerum</i> (D' ORB.)		---		
		<i>Ammonia beccarii</i> (LINNE)		---	---	
		<i>Bolivina</i> sp.		---		
		<i>Bulimina costata</i> (D' ORB.)		---		
		<i>Dorothia gibbosa</i> (D' ORB.)		---		
		<i>Elphidium crispum</i> (LINNE)		---		
		<i>Elphidium</i> sp.				---
		<i>Globigerina</i> sp.				---
		<i>Globigerinella</i> sp.			---	
		<i>Globigerinita glutinata</i> (EGGER)		---		
		<i>Globigerinoides primordium</i>				---
		<i>Globigerinoides trilobus</i> (REUSS)		---		
		<i>Globorotalia mayeri</i> (CUSHMAN & ELLISOR)		---		
	F	<i>Globoquadrina dehiscens</i> (CHAPMAN, PARR & COLLINS)				---
		<i>Globoquadrina venezuelana</i> (FINLAY)		---		
		<i>Gyroidinoides longispira</i> (TADESCHI & ZAMMATI)		---		
	E	<i>Haplophragmoides obliquecarinatus</i>		---		---
		<i>Karreriella cylindrica</i>				---
		<i>Laginidae</i>		---		
	D	<i>Neoeponides schreibersii</i> (D' ORB.)				---
		<i>Neogloboquadrina acostaensis</i> (BLOW)		---		---
	C	<i>Vaginulina legumen</i> (LINNE)				---
		ΑΚΤΙΝΟΖΩΑ (RADIOLARIA)		---		
		ΕΧΙΝΟΕΙΔΗ (ECHINOIDEA)		---		
	B	ΝΑΝΝΟΑΠΟΛΙΘΩΜΑΤΑ (NANNOPLANKTON)				
		ΟΣΤΡΑΚΩΔΗ (OSTRACODS)				
	A					

Η μελέτη των δειγμάτων στο μικροσκόπιο μας έδωσε την ευκαιρία να συγκρίνουμε ορισμένα χαρακτηριστικά των κατωπλειοκαινικών και των μολασσικών αποθέσεων, από όπου προκύπτουν τα

τελευταία από τα παραπάνω συμπεράσματα τα οποία ουσιαστικά επιβεβαιώνουν τις περιγραφές του Eltgen (1986).

Από τις αναφορές του Eltgen (1986) σημαντικό είναι να αναφέρουμε ότι:

- Αυτός προσδιορίζει ολόκληρο το Πλειόκαινο στην περιοχή μελέτης και όχι μόνο το Κάτω Πλειόκαινο. Συγκεκριμένα περιγράφει το κατώτερο, μέσο και ανώτερο Πλειόκαινο στις θέσεις ΑΝΑ του Πολύλακκου και ΝΔ του Αξιοκάστρου (Εικ. 1).
- Το όριο Μειόκαινου-Πλειόκαινου μπορεί να προσδιοριστεί εύκολα από την σχεδόν ολοκληρωτική έλλειψη πολλών συμφυρματοπαγών στο κατώτερο Πλειόκαινο, μια ολόκληρη σειρά από εκκριματικούς τύπους βενθονικής έως πελαγικής προέλευσης. Πολλά είδη που ανήκουν στους αντιπροσώπους των Miliolidae, Nodosariidae, Globigerinidae στο Μειόκαινο, δεν απαντούν στο Πλειόκαινο.
- Σε μια τομή δυτικά της Τραπεζίτσας, στην κάμψη του Αλιάκμονα στη συμβολή με τον Πραμορίτσα, στη βάση της ακολουθίας των εναλλασσόμενων κροκαλοπαγών και ψαμμιτών βρίσκεται το ουσιαστικό όριο Μειοκαίνου – Πλειοκαίνου. Παρ'ότι στο κροκαλοπαγές δεν βρέθηκαν απολιθώματα, η άποψη αυτού στηρίζεται στο ότι τα πιο κάτω στρώματα είχαν μειοκαινικά τρηματοφόρα, τα οποία δεν μπόρεσαν να βρεθούν πάνω από το κροκαλοπαγές.

Βεβαίως το σημαντικότερο όλων των παραπάνω είναι ότι τουλάχιστον στο χώρο αυτό στην περιοχή βόρεια των Γρεβενών υπήρχε θάλασσα τουλάχιστον κατά το Κάτω Πλειόκαινο. Όμως το ερώτημα είναι από πού επικοινωνούσε η θάλασσα που υπήρχε στην περιοχή μελέτης κατά το Πλειόκαινο με την τότε Μεσόγειο; Διότι ανατολικά της αναπτύσσεται η λεκάνη Σερβίων – Πτολεμαΐδας που έχει πληρωθεί με λιμναίες αποθέσεις πλειοκαινικής ηλικίας. Νότια επίσης δεν υπάρχουν θαλάσσιες αποθέσεις πλειοκαινικής ηλικίας επομένως θα πρέπει να εξεταστεί η περίπτωση της επικοινωνίας προς τα βόρεια και δυτικά της περιοχής μελέτης. Το σίγουρο είναι ότι ο παλαιογεωγραφικός χώρος της περιοχής μελέτης κατά το Πλειόκαινο πρέπει να ήταν πολύ διαφορετικός από τον σημερινό και σημαντικό τμήμα, αν όχι το σημαντικότερο, των ανυψωτικών κινήσεων να έχει λάβει χώρα κατά το Τεταρτογενές δηλαδή τα τελευταία 3.4Μα.

IV. ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΚΕΣ ΑΝΑΦΟΡΕΣ

- BIZON G. & BIZON J.J., 1967.- Microfaunes planctoniques de Paléogene supérieur et du Néogène marins en Grèce occidentale. *Giornale di Geol. Ann. Mus. Geol.* ser. 2, XXXV, fasc. II, 313-330, Bologna.
- BIZON, G., BIZON, J. J. AVEC COLL. AUBERT, J. & OERTL, I., 1972.- Atlas des principaux foraminifères planctoniques du bassin méditerranéen Oligocène à Quaternaire. Edition technip., 316 p., Paris.
- BIZON G. & BIZON J.J., 1984.- Ecologie des microorganismes en Mediterranee occidentale «ECOMED». *Assoc. Fr. Techn. Petr.* Paris
- BRUNN, J.H., 1956.- Contribution à l' étude géologique de Pinde septentrionale et de la Macédoine occidentale. *Ann. Géol. Pays Hellén.*, 7, 1-358.
- BUKRY, D., 1973.- Coccolith stratigraphy Leg 13, Deep Sea Drilling Project. In Ryan, W.B.F., Hsu, K. J. *et al.* Initial Reports of the Deep Sea Drilling Project, Vol. 1, Washington (U.S. Govern. Print. Off.), 817-822.
- ELTGEN, H., 1986.- Feinstratigraphisch - Fazielle Untersuchungen an Pliozän - Sedimenten im Tertiärbecken Südlich Neapolis/Kozani, Nordgriechenland. *I.G.M.E. Geol. Geoph. Res., Special Issue*, 107-115.
- FAUGERES, L. & VERGELY, P., 1974.- Éxistence de déformations en compression d'âge quaternaire ancien (Villafranchien supérieur) dans le Massif du Vourinos (Macédoine occidentale, Grèce). *C.R. Acad. Sc. Paris*, 278, sér. D, 1313-1316.
- FERMELI, G. & IOAKIM C., 1992.- Biostratigraphy and paleoecological interpretation of Miocene succession in the molassic deposits of Tsotylio, Mesohellenic Trench (Grevena area, N. Greece). *Paleont. i Evol.*, 24-25, 199-208.
- ΦΟΥΝΤΟΥΛΗΣ Ι. & ΜΠΑΚΟΠΟΥΛΟΥ Α. , 1999. - Μορφοτεκτονικές παρατηρήσεις στη λεκάνη του ποταμού Πραμορίτσα (Γρεβενά). Πρακτικά 5^{ου} Πανελλήνιου Γεωγραφικού Συνεδρίου της Ελλ. Γεωγραφικής Εταιρίας, σελ. 94-100.

- GARTNER, S.JR. 1973.- Absolute chronology of the Late Neogene calcareous nannofossil succession in the Equatorial Pacific. *Geol. Soc. Am. Bull.*, 84, 2021 - 2034.
- HARLAND, B., ARMSTRONG, R., COX, A., CRAIG, L., SMITH, A., SMITH, D., 1989.- A geologic time scale 1989. *Publ. Cambridge Univ. Press*, 125p.
- KOUFOS, G.D. AND KOSTOPOULOS, D.S., 1993.- A stenonoid horse (Equidae, Mammalia) from the Villafranchian of Western Macedonia, Greece. *Bull. Geol. Soc. Greece*, XXVIII/3, 131-143, Athens.
- ΜΑΡΚΟΠΟΥΛΟΥ ΔΙΑΚΑΝΤΩΝΗ, Α., ΜΙΡΚΟΥ, Μ.Ρ., ΜΑΡΙΟΛΑΚΟΣ, Η., ΛΟΓΟΣ, Ε., ΛΟΖΙΟΣ, Σ., ΦΟΥΝΤΟΥΛΗΣ, Ι. 1988 – Στρωματογραφικές παρατηρήσεις στα μεταλπικά ιζήματα της περιοχής Θουρίας Άνω Άμφιας (Ν. Μεσσηνίας) και νεοτεκτονική ερμηνεία τους. *Πρακτικά 4^{ου} Γεωλογ. Επιστ. Συνεδρ. της Ελλ. Γεωλ. Ετ. Δελτ. Ελλ. Γεωλ. Ετ. XXIII/3*, 275-295.
- MARTINI, E., 1971. Standard Tertiary and Quaternary calcareous nannoplankton zonation: Second Plank. *Conf. Proc.*, Roma 1970, 2, 739-785.
- OKADA H. & BUKKRY, 1980 – Supplementary modification and introduction of code numbers to the low-latitude coccolith biostratigraphic zonation (BUKKRY, 1973, 1975). *Marine Micropaleontol.*, **5(3)**:321-325; Amsterdam.
- RIO, D., 1974.- Remarks on late Pliocene-early Pleistocene calcareous nannofossils stratigraphy in Italy. *Ateneo Parmense, acta nat.*, 10, 409-449.
- SOLIMAN H.A. & ZYGOJANNIS N., 1979B.- On the biozonation of the Oligocene sequences by foraminifera in the South Mesohellenic Basin, Northern Greece. *Proc., VI Coll. Geol. Aegean Region*, 3, 1085-1094, Athens.
- VENEC- PEYRE M.T. 1984 Ecologie des microorganismes en Mediterranee occidentale «ECOMED». *Assoc. Fr. Techn. Petr.* Paris
- ZYGOJANNIS N., & MÜLLER C., 1982.- Nannoplankton Biostratigraphie der tertiären Mesohellenischen Molasse (Nordwest-Griechenland). *Z.dt. geol. Ges.*, 445-455, 1Add., 1 Tab. Hannover.