

Πρακτικά		4ου Συνεδρίου		Μάιος 1988	
Δελτ. Ελλην. Γεωλ. Εταιρ.	Τομ. XXIII/3	σελ. 275-295	Αθήνα		
Bull. Geol. Soc. Greece	Vol.	pag.	Athens		
			1989		

ΣΤΡΩΜΑΤΟΓΡΑΦΙΚΕΣ ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΕΙΣ ΣΤΑ ΜΕΤΑΛΠΙΚΑ
ΙΖΗΜΑΤΑ ΤΗΣ ΠΕΡΙΟΧΗΣ ΘΟΥΡΙΑΣ-ΑΝΩ ΑΜΦΕΙΑΣ
(ΝΟΜΟΣ ΜΕΣΣΗΝΙΑΣ) ΚΑΙ Η ΝΕΟΤΕΚΤΟΝΙΚΗ ΕΡΜΗΝΕΙΑ
ΤΟΥΣ

A. ΜΑΡΚΟΠΟΥΛΟΥ-ΔΙΑΚΑΝΤΩΝΗ, Μ-Ρ. ΜΙΡΚΟΥ, Η. ΜΑΡΙΟΛΑΚΟΥ,
Ε. ΛΟΓΟΥ, Σ. ΛΟΖΙΟΥ Ι. ΦΟΥΝΤΟΥΛΗ *

Σ Υ Ν Ο Ψ Η

Ο προσδιορισμός του Κάτω Πλειστόκαινου με την παρουσία της *Hyalinea balthica*, στα μεταλπικά ιζήματα της περιοχής μεταξύ των χωριών Θουρίας και Άνω Άμφειας (Ν. Μεσσηνίας), καθώς και η διαπίστωση ότι, η ιζηματογένεση ήταν συνεχής από το Άνω Πλειόκαινο μέχρι και το Κάτω Πλειστόκαινο, μας δίνει την δυνατότητα να ερμηνεύσουμε από κινηματική άποψη τη νεοτεκτονική εξέλιξη του ανατολικού περιθώριου του τεκτονικού βυθίσματος της Κάτω Μεσσηνίας.

A B S T R A C T

The definition of Lower Pleistocene by the presence of *Hyalinea balthica*, in the post-alpine sediments at the area of Thouria and Ano Amphia (Messinia), as well as the realization that the sedimentation was continued from Upper Pliocene to Lower Pleistocene, give us the opportunity to explain, from kinematic point of view, the neotectonic evolution of the eastern margin of Kato Messinia's tectonic graben.

A. MARCOPOULOU-DIACANTONI, M.-R. MIRKOU, I. MARIOLAKOS, E. LOGOS, S. LOZIOS, I. FOUNTOULIS. Stratigraphic observations at the post-alpine sediments at the area of Thouria - Ano Amphia (Messinia) and their neotectonic explanation.

* Γεωλογικό Τμήμα Πανεπιστημίου Αθηνών, Τμήμα Γεωλογίας, Α.Π.Θ. 1584 Αθήνα

1. ΕΙΣΑΓΩΓΗ - ΓΕΝΙΚΑ

Στα πλαίσια της διερεύνησης των ενεργών και μη ενεργών δομών του Νομού Μεσσηνίας, μελετήθηκαν από στρωματογραφική άποψη τα μεταλλικά ιζημάτα της περιοχής Θουρίας - Α. Αμφειας και ακολούθως έγινε προσπάθεια να δοθεί η νεοτεκτονική ερμηνεία των στρωματογραφικών δεδομένων.

Η Θουρία και η Α. Αμφεια βρίσκονται βόρεια της Καλαμάτας στο ανατολικό περιθώριο του τεκτονικού βυθίσματος της Κ. Μεσσηνίας, το οποίο με τη σειρά του είναι μέρος του μεγάλου τεκτονικού βυθίσματος Κυπαρισσίας-Καλαμάτας.

2. ΓΕΩΛΟΓΙΑ

Στην ευρύτερη περιοχή απαντούν ηωκαινικοί και κρητιδικοί ασβεστόλιθοι καθώς και φλύσχης της ενότητας Τρίπολης.

Τα μεταλλικά ιζημάτα εμφανίζονται δυτικά του χωριού Α. Αμφειας και αποτελούνται κυρίως από πολύμικτα κροκαλοπαχή, μάργες, άμμους και ψαμμίτες εγκλείουν δε μεγάλο αριθμό τόσο μακροαπολιθωμάτων όσο και μικροαπολιθωμάτων. (Εικ. 1).

3. ΣΤΡΩΜΑΤΟΓΡΑΦΙΑ

3.1. Γενικά

Ανάλογες μελέτες για την ευρύτερη περιοχή έχουν γίνει από τους Α. ΖΕΛΕΛΙΔΗ, κ.α. (1986) και Α. ΚΟΥΤΣΟΥΒΕΛΗ, (1987), οι οποίοι αποδίδουν στα ιζημάτα του δυτικού περιθωρίου της λεκάνης της Μεσσηνίας πλειστοκαινική ηλικία.

Στην περιοχή που μελετήθηκε έγιναν δύο τομές. Η πρώτη 500μ. και η δεύτερη 2.500 μ. μετά τη Θουρία στο δρόμο προς την Α. Αμφεια.

Τα μεταλλικά ιζημάτα έχουν αποτεθεί πάνω στο καλώς διαμορφωμένο παλαιοανάγλυφο των ασβεστόλιθων και του φλύσχη της ενότητας της Τρίπολης.

3.2. 1η Τομή

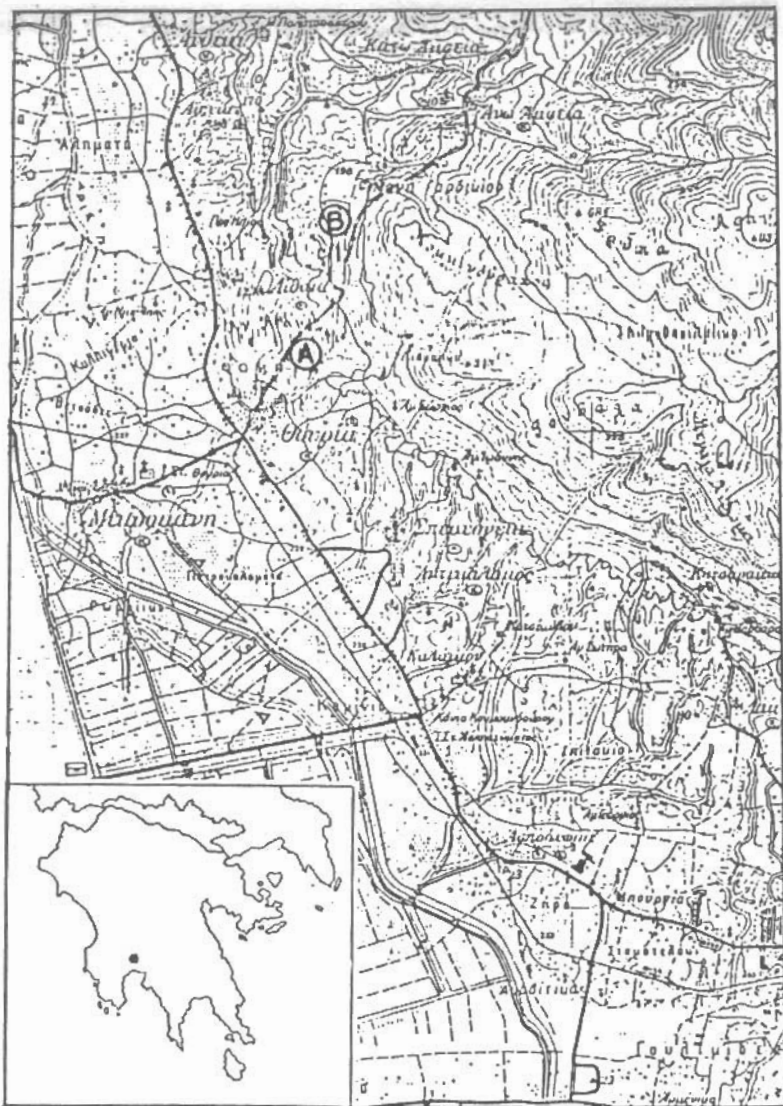
Αυτή η τομή πάρθηκε 500 μ. μετά τη Θουρία στο δρόμο προς Α. Αμφεια. Στην τομή αυτή κυριαρχούν οι μάργες με μικρές ενδιαστρώσεις άμμων και ψαμμιτών, εγκλείουν δε μεγάλο αριθμό μικρο και μακροαπολιθωμάτων. Το πάχος της τομής είναι 15μ., τα δε στρώματα παρουσιάζουν μία κλίση 15°-20° προς ΝΑ.

Στην τομή αυτή έγινε λεπτομερής δειγματοληψία στα 2,4,7 και 12 μ. όπως φαίνεται στην Εικ. 2.

Στον Πιν. Ι δίνεται η κατανομή και η συχνότητα των ειδών από τις διάφορες θέσεις δειγματοληψίας (στα 2,4,7 και 12 μέτρα).

Βιο-χρονο-στρωματογραφία

Στη θέση 500 μ. από Θουρία προς Ανω Αμφεια τα ιζημάτα, κυρίως μάργες και άμμοι, είναι πλούσια σε απολιθώματα (Πιν. Ι).



Εικ.1. Θέσεις της περιοχής που μελετήθηκε.

Fig.1. Locations of the studied area.

A: 1η τομή - 1st section

B: 2η τομή - 2nd section

ΠΙΝΑΚΑΣ Ι. Κατανομή των ειδών των απολιθωμάτων της 1ης τομής.

TABLE I. Distribution of the fossils of the 1st section.

ΑΠΟΛΙΘΩΜΑΤΑ FOSSILS	Α. ΠΛΕΙΟ- ΚΑΙΝΟ U. PLIOC.	Κ. ΠΛΕΙΣΤΟΚΑΙΝΟ L. PLEISTOCENE		
	2m	4m	7m	12m
ΑΝΝΕΛΙΑΔΕΣ				
<i>Serpula</i> sp.				
ΒΡΑΧΙΟΝΟΠΟΔΑ				
<i>Terebratula ampulla</i> BROCC.				
ΒΡΥΟΖΩΑ				
<i>Cellaria salicicornis</i> (LAM.)				
<i>Chaperia annulus</i> (MANZ.)				
<i>Crisia denticulata</i> (LMK.)				
<i>Crisia fistulosa</i> AUCT.				
<i>Entalophora</i> sp.				
<i>Idmidronea coronopus</i> DEFR.				
<i>Diaperoecia major</i> (JOHNS.)				
<i>Thalamoporella</i> sp.				
ΓΑΕΤΕΡΟΠΟΔΑ				
<i>Scala (Euscosoala) tenuicosta</i> MICH.				
<i>Turritella (Turritella) tricarinata</i> (BROCC.)				
<i>Turritella (Turritella) tricarinata communis</i> (R.)				
ΔΙΘΥΡΑ				
<i>Amussium cristatum</i> BRONN				
<i>Cardium</i> cf. <i>hians</i> BR.				
<i>Cardium erinaceum</i> LMK.				
<i>Chlamys multistriata</i> (POLI)				
<i>Chlamys</i> cf. <i>pes-felis</i> LINNÉ				
<i>Chlamys varia</i> (LJNNÉ)				
<i>Ostrea (Ostrea) lamellosa</i> BROCC.				
<i>Pecten jacobaeus</i> LINNÉ				
<i>Pycnodonta germanitula</i> (DE GREG.)				
<i>Nucula</i> sp.				
ΕΧΙΝΟΕΙΔΗ				
<i>Brissus</i> sp.				
<i>Schizaster</i> cf. <i>astensis</i> LAMB.				
ΟΕΤΡΑΚΩΔΗ				
ΕΚΑΦΟΠΟΔΑ				
<i>Dentalium</i> sp.				
<i>Dentalium (Antale) bouei bouei</i> DESH.				

TABLE I (continued)

ΑΠΟΛΙΘΩΜΑΤΑ FOSSILS	A. ΠΛΕΙΟΚ.	Κ. ΠΛΕΙΣΤΟΚΑΙΝΟ		
	U. PLIOC.	L. PLEISTOCENE		
	2m	4m	7m	12m
ΤΡΗΜΑΤΟΦΟΡΑ				
<i>Ammonia beccarii</i> (LINNÉ)				
<i>Amphistegina lessonii</i> D' ORB.				
<i>Asterigerinata planorbis</i> (D' ORB.)				
<i>Bigennerina nodosaria</i> D' ORB.				
<i>Bolivina punctata</i> D' ORB.				
<i>Brizalina alata</i> (SEG.)				
<i>Bulimina etnea</i> SEG.				
<i>Cancris auriculus</i> (FICHT. & MOLL)				
<i>Cassidulina neocarinata</i> THALM.				
<i>Cibicidoides ungerianus</i> (D' ORB.)				
<i>Cibicidoides robertsonianus</i> (BRADY)				
<i>Dorothia gibbosa</i> (D' ORB.)				
<i>Elphidium crispum</i> (LINNÉ)				
<i>Elphidium macellum</i> (FICHT. & MOLL)				
<i>Fursenkoina schreibersiana</i> (CZJZEK)				
<i>Globigerina bulloides</i> D' ORB.				
<i>Globigerina falconensis</i> BLOW				
<i>Globigerina praebulloides</i> BLOW				
<i>Globigerinita glutinata</i> (EGGER)				
<i>Globigerinoides elongatus</i> (D' ORB.)				
<i>Globigerinoides extremus</i> BOLLI & BERMUDEZ				
<i>Globigerinoides obliquus</i> BOLLI				
<i>Globigerinoides ruber</i> (D' ORB.)				
<i>Globigerinoides sicanius</i> DE STEFANI				
<i>Globobulimina</i> sp.				
<i>Globorotalia crassaformis</i> GALL. & WISSL.				
<i>Globorotalia inflata</i> (D' ORB.)				
<i>Globorotalia obesa</i> BOLLI				
<i>Globorotalia scitula</i> (BRADY)				
<i>Guttulina communis</i> (D' ORB.)				
<i>Gyroidinoides longispira</i> (TED. & ZANM.)				
<i>Gyroidinoides umbonatus</i> (SILV.)				
<i>Hanzawaia boueana</i> (D' ORB.)				
<i>Hastigerina siphonifera</i> (D' ORB.)				
<i>Hyalinea balthica</i> (SCHROETER)				

ΠΙΝΑΚΑΣ Ι. (συνέχεια)

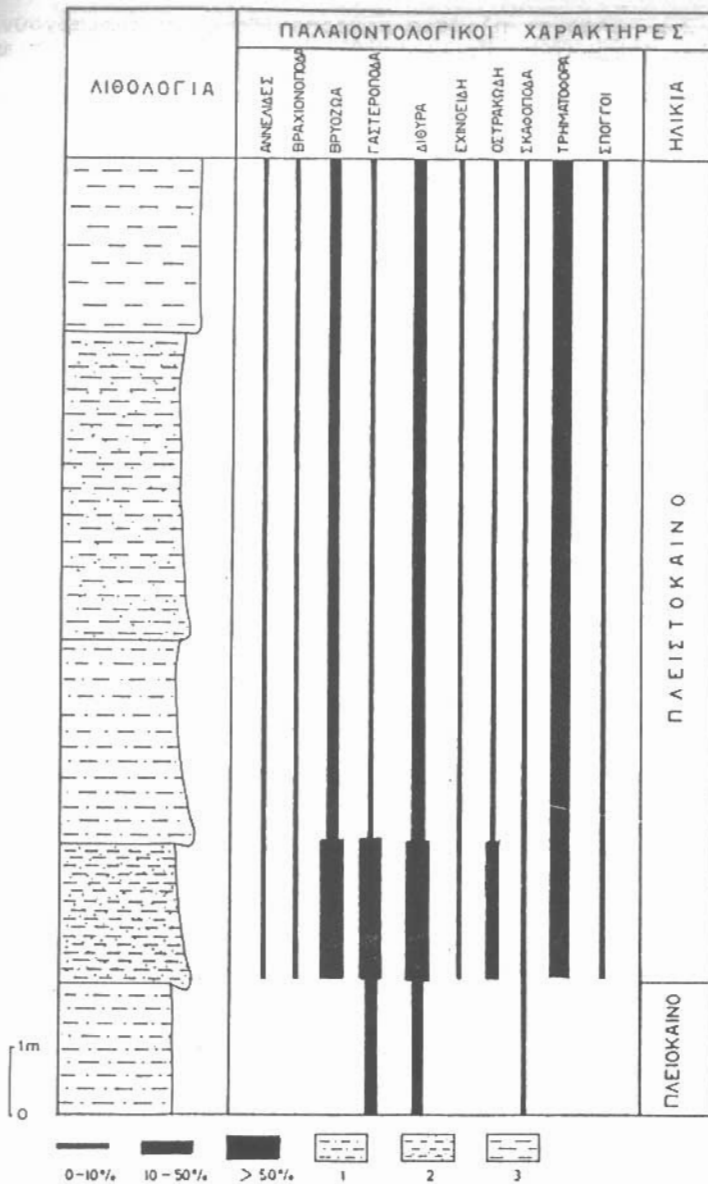
TABLE I. (continued)

ΑΠΟΛΙΘΩΜΑΤΑ FOSSILS	Α. ΠΑΛΙΟΚ.		Κ. ΠΑΛΕΙΟΚΑΙΝΟ	
	U. ΠΛΙΩC.		L. PLEISTOCENE	
	2 m	4 m	7 m	12 m
<i>Melonis padanum</i> (PERCONIG)				
<i>Martinottiella communis</i> (D' ORB.)				
<i>Neogloboquadrina acostaensis</i> (BLOW)				
<i>Nonionella turgida</i> (WILL.)				
<i>Orbulina universa</i> D' ORB.				
<i>Oridorsalis stellatus</i> (SILV.)				
<i>Planorbulina mediterraneanensis</i> D' ORB.				
<i>Planulina ariminensis</i> D' ORB.				
<i>Pullenia bulloides</i> (D' ORB.)				
<i>Pullenia quinqueloba</i> (REUSS)				
<i>Pandaglandulina dinapolii</i> LOEBLICH & TAPPAN				
<i>Pyrgo depressa</i> (D' ORB.)				
<i>Pyrgo oblonga</i> (D' ORB.)				
<i>Quinqueloculina pulchella</i> D' ORB.				
<i>Quinqueloculina vulgaris</i> D' ORB.				
<i>Quinqueloculina semimulum</i> (LINNÉ)				
<i>Reussella spinulosa</i> (REUSS)				
<i>Rosalina globularis</i> D' ORB.				
<i>Sigmoilinita tenuis</i> (CZJZEK)				
<i>Sigmoilopsis celata</i> (COSTA)				
<i>Sphaeroidina bulloides</i> D' ORB.				
<i>Textularia</i> sp.				
<i>Textularia saggitula</i> DEFR.				
<i>Spiroplectammina wrighti</i> (SILV.)				
<i>Spiroloculina canaliculata</i> D' ORB.				
<i>Triloculina austriaca</i> D' ORB.				
<i>Uvigerina peregrina</i> CUSH.				
<i>Uvigerina proboscidea</i> SCHW.				
<i>Valvulineria bradyana</i> (FORNASINI)				
ΕΠΟΓΓΟΙ				
<i>Cliona</i> sp.				

ΠΙΝΑΚΑΣ Ι. (συνέχεια)

TABLE I. (continued)

ΑΠΟΛΙΘΩΜΑΤΑ FOSSILS	Α. ΠΛΕΙΟΚ.		Κ. ΠΛΕΙΣΤΟΚΑΙΝΟ		
	U. ΠΛΙΟΚ.		L. ΠΛΕΙΣΤΟΚΑΙΝΟ		
	2m		4m	7m	12m
<i>Melonis padamum</i> (PERCONIG)					
<i>Martinottiella communis</i> (D' ORB.)					
<i>Neogloboquadrina acostaensis</i> (BLOW)					
<i>Nonionella turgida</i> (WILL.)					
<i>Orbulina universa</i> D' ORB.					
<i>Oridorsalis stellatus</i> (SILV.)					
<i>Planorbulina mediterraneanensis</i> D' ORB.					
<i>Planulina ariminensis</i> D' ORB.					
<i>Pullenia bulloides</i> (D' ORB.)					
<i>Pullenia quinqueloba</i> (REUSS)					
<i>Pandaglandulina dinapolii</i> LOEBLICH & TAPPAN					
<i>Pyrgo depressa</i> (D' ORB.)					
<i>Pyrgo oblonga</i> (D' ORB.)					
<i>Quinqueloculina pulchella</i> D' ORB.					
<i>Quinqueloculina vulgaris</i> D' ORB.					
<i>Quinqueloculina seminulum</i> (LINNÉ)					
<i>Reussella spinulosa</i> (REUSS)					
<i>Rosalina globularis</i> D' ORB.					
<i>Sigmoilinita tenuis</i> (CZJZEK)					
<i>Sigmoilopsis celata</i> (COSTA)					
<i>Sphaeroidina bulloides</i> D' ORB.					
<i>Textularia</i> sp.					
<i>Textularia saggitula</i> DEFR.					
<i>Spiroplectammina wrighti</i> (SILV.)					
<i>Spiroloculina canaliculata</i> D' ORB.					
<i>Triloculina austriaca</i> D' ORB.					
<i>Uvigerina peregrina</i> CUSH.					
<i>Uvigerina proboscidea</i> SCHW.					
<i>Valvulineria bradyana</i> (FORNASINI)					
ΣΠΟΓΓΟΙ					
<i>Cliona</i> sp.					



Εικ. 2. Λιθοστρωματογραφία και συχνότητα απολιθωμάτων στα ιζήματα της 1ης Τομής.

1: μάργα, 2: μαργαίικος ψαμμίτης, 3: συνεκτικός μαργαίικος ψαμμίτης

Fig. 2. Lithostratigraphy and frequency of the fossils in the sediments of the 1st Section.

1: marle, 2: marly sandstone, 3: compact marly sandstone

Σε ύψος 2 μ. υπάρχει πλούσια μακροπανίδα όπου κυριαρχούν τα γένη *Turritella*, *Ammusium*, *Pecten*, *Ostrea*, *Dentalium*, *Chlamys* κ.ά.

Τα μικροαπολιθώματα αντιπροσωπεύονται κυρίως από βενθονικά Τρηματοφόρα, Άλγα πλαγκτονικά και από Βριόζωα, Οστρακώδη κ. ά. Από τη στρωματογραφική εξάπλωση των προσδιορισθέντων ειδών μακροαπολιθωμάτων που αφθονούν στο Πλειόκαινο ή είναι δείκτες του Πλειοκαίνου (*Ammusium cristatum*, *Schizaster astensis*, *Pycnodonta germanitula*, *Dentalium (Antale) bouei bouei*) μπορεί να εκφρασθεί η άποψη ότι τα ιζημάτα αυτά αποτέθηκαν στο Πλειόκαινο σε περιβάλλον ήρεμης ρηχής θάλασσας (Πιν. II). Υπήρχε δηλαδή ένα είδος παλαιοκόλπου ανοικτού στη θάλασσα, αλλά προστατευμένου από τα ισχυρά ρεύματα. Αυτό διαπιστώνεται και από την παρατήρηση του ιζηματολογικού υλικού (χαμηλής ενέργειας). Δεδομένου όμως ότι το είδος *Globorotalia inflata* εμφανίζεται στο Ανώτερο Πλειόκαινο επιτρέπει να δεχθούμε ότι η ηλικία των ιζημάτων αυτών καθορίζεται ως ανωπλειοκαινική.

Στα 4 μ. πάνω από το δρόμο τα ιζημάτα είναι πιο χαλαρά (ψαμμούχα μάργα έως άμμος) πλούσια σε μικρο και μακροαπολιθώματα. Στο συγκεκριμένο στρώμα (σε ύψος 4 μ.) βρέθηκε το χαρακτηριστικό είδος *Hyalinea balthica*, δείκτης του Κατώτερου Πλειστοκαίνου (BIZON & MULLER, 1977).

Συνοψώς, φαίνεται ότι η ιζηματογένεση ήταν συνεχής από το Ανώτερο Πλειόκαινο στο Κατώτερο Πλειοτόκαινο.

3.3. 2η Τομή

Σε απόσταση 2,5 km από την Θουρία, στο δρόμο προς Α. Αμφεια, παρατηρείται μία ακολουθία στρωμάτων πάχους άνω των 30 μ. με κλίση 15°-20° προς ΝΑ.

Τα μεταλλικά αυτά ιζημάτα αποτελούνται κύρια από ψαμμίτες και ψαμμούχες μάργες με σχετικά μεγάλο αριθμό απολιθωμάτων όπως: *Ostrea lamellosa*, *Flabellipecten flabelliformis*, *Terebratula ampulla* κ.ά. Η μικροπανίδα παρουσιάζεται πλούσιότερη στους ανώτερους ορίζοντες της σειράς με κυριαρχούντα τα βενθονικά Τρηματοφόρα και σε μικρότερο αριθμό τα Άκτινόζωα και τα Οστρακώδη.

Στην Εικ. 3 παρουσιάζονται η λιθολογία της δειγματοληψίας, καθώς και η κατανομή και η συχνότητα των απολιθωμάτων. Στον πίνακα III δίνεται η κατανομή και η συχνότητα των ειδών στα επιμέρους στρώματα.

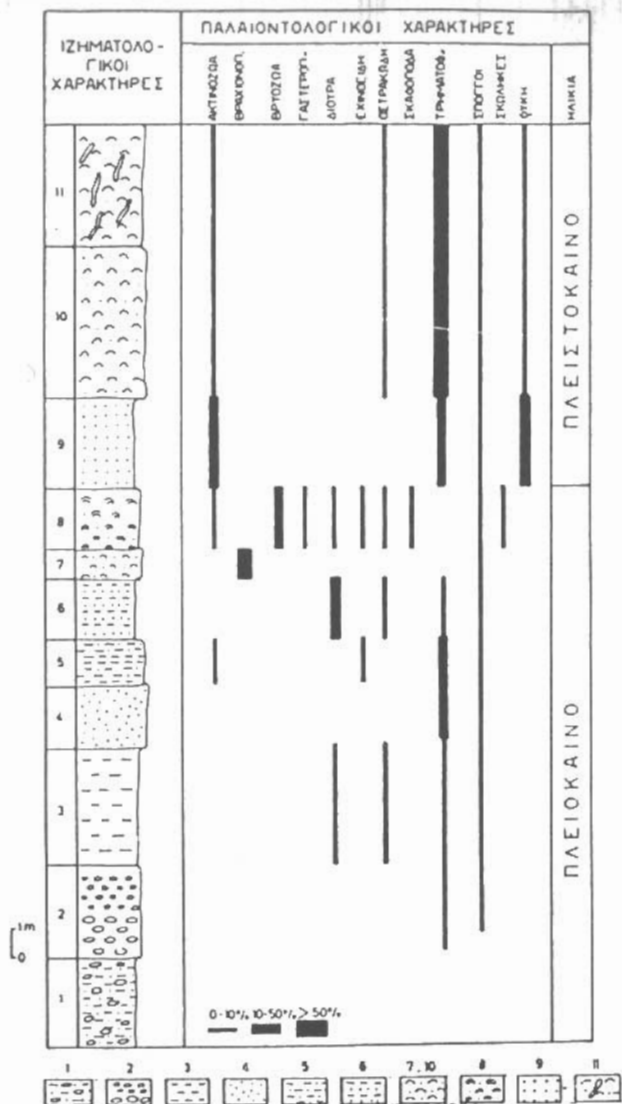
Βιο-χρονο-στρωματογραφία

Στην 2η τομή (Εικ. 3) παρατηρείται μία πλούσια μακρο- και μικροπανίδα στα στρώματα 7, 10 και 11.

Στα στρώματα 3-7 κυριαρχούν τα μακροαπολιθώματα *Flabellipecten flabelliformis*, *Terebratula ampulla*, *Cadulus (Cadulus) gadus* χαρακτηριστικά απολιθώματα του Πλειοκαίνου που έζησαν σε θαλάσσιο παράκτιο περιβάλλον.

Η παρουσία ακανθών Εχίνων (*Cidaris sp.*, *Brissus sp.*) καθώς επίσης και πλακών Ολοθουροειδών μαζί με τα παραπάνω είδη συνηγούνται για το περιβάλλον (ρηχή θάλασσα).

Το στρώμα 8 εγκλείει βενθονικά Τρηματοφόρα, που η



Εικ.3. Λιθοστρωματογραφία της τομής 2. (1. φαμμικοκροκαλοπαγές, 2. κροκαλοπαγές με κροκάλες διαφόρων διαστάσεων, 3. μάργα, 4. χαλαρός φαμμίτης, 5. μαργαϊκός φαμμίτης, 6. συνεκτικός μαργαϊκός φαμμίτης, 7. & 10. φαμμούχα μάργα, 8. συνεκτική φαμμικτή μάργα, 9. φαμμούχα μάργα-άμμος, 11. φαμμούχα μάργα με ασβεστιτικά συγκρίσματα).

Fig.3. Lithostratigraphy of the 2nd section.

ΟΙΚΟΛΟΓΙΚΟΙ ΠΑΡΑΓΟΝΤΕΣ		Μ. Α. Ι. Μ. Α.			
		ΠΟΛΙΚΟ	Μ. Α. Ι. Μ. Α.	ΥΠΟΘΡΟΝΙΚΟ	ΥΠΟΘΡΟΝΙΚΟ
ΑΠΟΛΙΘΩΜΑΤΑ		0-5°C	5-10°C	10-15°C	15-20°C
4	<i>Αλιανγερηνία Αλιανού</i>				
	<i>Σιγερηνία Νεοκαστρία</i>				
	<i>Ερμιόλιον spp.</i>				
	<i>Κοκκονετία τουργίδα</i>				
	<i>Κυρτοκωκκονετία sp.</i>				
	<i>Κοκκονετία Κισσουλίου</i>				
	<i>Ταξιλιάνη spp.</i>				
	<i>Σιγερηνία παρρηγία</i>				
	<i>Κοκκονετία Φιλίππου</i>				
	<i>Σερραία sp.</i>				
5	<i>Αλιανγερηνία Αλιανού</i>				
	<i>Σιγερηνία Νεοκαστρία</i>				
	<i>Σιγερηνία spp.</i>				
	<i>Κοκκονετία Νεοκαστρία</i>				
	<i>Ερμιόλιον spp.</i>				
	<i>Ανακασία Φουκία</i>				
	<i>Αγρίνητα Φιλίππου</i>				
	<i>Κοκκονετία τουργίδα</i>				
	<i>Κοκκονετία Κισσουλίου</i>				
	<i>Κοκκονετία Νεοκαστρία</i>				
	<i>Αγρίνητα ερμιόλιον</i>				
	<i>Κοκκονετία Φιλίππου</i>				
	<i>Κοκκονετία Κισσουλίου</i>				
	<i>Ταξιλιάνη spp.</i>				
	<i>Σιγερηνία παρρηγία</i>				
<i>Κοκκονετία Φιλίππου</i>					
<i>Κοκκονετία Κισσουλίου</i>					
<i>Σερραία sp.</i>					
<i>Ταξιλιάνη spp.</i>					

2	<i>Asterigerinata planorbis</i>					
	<i>Bryozoa</i>					
	<i>Bryozoa sp.</i>					
	<i>Cassidulinia mediterranea</i>					
	<i>Cyathidium</i> sp.					
	<i>Chelonicella</i> sp.					
	<i>Chelonicella</i> sp.					
	<i>Chelonicella</i> sp.					
	<i>Chelonicella</i> sp.					
	<i>Chelonicella</i> sp.					
	<i>Chelonicella</i> sp.					
	<i>Chelonicella</i> sp.					
	<i>Chelonicella</i> sp.					
	<i>Chelonicella</i> sp.					
1	<i>Lophium</i> spp.					
	<i>Glaucothalia inflata</i>					
	<i>Amplexum cristatum</i>					
	<i>Bryozoa</i> sp.					
	<i>Chaperia alpestris</i>					
	<i>Chaperia</i>					
	<i>Chaperia</i>					
	<i>Chaperia</i>					
	<i>Chaperia</i>					
	<i>Chaperia</i>					
	<i>Chaperia</i>					
	<i>Chaperia</i>					
	<i>Chaperia</i>					
	<i>Chaperia</i>					

Πίν. II. Παλαιοοικολογικά δεδομένα από μελέτη απολιθωμάτων της 1ης τριτοής.

Tabl. II. Paleoecological data from the studied fossils of the 1st section.

TABLE III. Distribution of the fossils of the 2nd section.

ΑΠΟΛΙΘΩΜΑΤΑ FOSSILS	ΠΛΕΙΣΤΟΚΑΙΝΟ P L I O C E N E								ΠΛΕΙΣΤΟΚ. PLEISTOC.		
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
ΑΝΝΕΛΙΔΕΣ											
<i>Serpula</i> sp.											
ΑΚΤΙΝΟΖΩΑ											
ΒΡΑΧΙΟΝΟΠΟΔΑ											
<i>Terebratula ampulla</i> BROCC.											
<i>Terebratula</i> cf. <i>ampulla</i> BROCC.											
ΒΡΥΟΖΩΑ											
<i>Cellaria salicicornis</i> (LAM.)											
<i>Crisia denticulata</i> (LMK.)											
<i>Crisia fistulosa</i> AUCT.											
<i>Diaperoecia major</i> (JOHNS.)											
ΓΑΣΤΕΡΟΠΟΔΑ											
ΔΙΘΥΡΑ											
<i>Chlamys</i> sp.											
<i>Chlamys varia</i> (LINNE)											
<i>Flabellipecten flabelliformis</i> BROCC.											
<i>Ostrea</i> sp.											
<i>Ostrea (Ostrea) lamellosa</i> BROCC.											
<i>Pecten</i> sp.											
<i>Venus</i> sp.											
ΕΧΙΝΟΕΙΔΗ											
<i>Brissus</i> sp.											
<i>Cidaris</i> sp.											
ΟΛΟΘΟΥΡΟΕΙΔΗ											
ΟΣΤΡΑΚΩΔΗ											
ΕΚΑΦΟΠΟΔΑ											
<i>Cadulus (Cadulus) gadus</i> MONT.											
<i>Siphonodentalium</i> sp.											
ΣΠΟΓΓΟΙ											
ΤΡΗΜΑΤΟΦΟΡΑ											
<i>Ammonia beccarii</i> LINNÉ											
<i>Asterigerinata planorbis</i> (D' ORB.)											
<i>Bigennerina madagascaria</i> D' ORB.											
<i>Bolivina pseudoplicata</i> HER. -ALL. & EARL.											
<i>Brizalina</i> sp.											

TABLE III. (continued)

ΑΠΟΛΙΘΩΜΑΤΑ FOSSILS	ΠΛΕΙΣΤΟΚΑΙΝΟ PLIOCENE								ΠΑΛΕΟΚΑΙΝΟ PLEISTOC.		
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
<i>Bulimina basispinosa</i> TED. & ZANM.											
<i>Cancris auriculus</i> (FICHT. & MOLL)											
<i>Cassidulina neocarinata</i> THALM.											
<i>Cibicides lobatulus</i> (WALK. & JAC.)											
<i>Cibicidoides pseudoungerianus</i> (CUSH.)											
<i>Cibicidoides ungerianus</i> (D' ORB.)											
<i>Dorothia gibbosa</i> (D' ORB.)											
<i>Elphidium aculeatum</i> (D' ORB.)											
<i>Elphidium cf. flexuosum</i> (D' ORB.)											
<i>Elphidium crispum</i> (LINNÉ)											
<i>Elphidium macellum</i> (FICHT. & MOLL.)											
<i>Fursenkoina schreibersiana</i> (CZJZE.)											
<i>Globigerina apertura</i> CUSH.											
<i>Globigerina buloides</i> D' ORB.											
<i>Globigerinoides elongatus</i> (D' ORB.)											
<i>Globigerinoides obliquus</i> BOLLI											
<i>Globigerinoides ruber</i> (D' ORB.)											
<i>Globobulimina</i> sp.											
<i>Marginulina chereensis</i> TED. & ZANM.											
<i>Nonionella</i> sp.											
<i>Nonionella turgida</i> (WILL.)											
<i>Orbulina universa</i> D' ORB.											
<i>Oridorsalis umbonatus</i> (REUSS)											
<i>Pandaglandulina dinapolii</i> LOEBL. & TAPP.											
<i>Planulina ariminensis</i> D' ORB.											
<i>Planulina wüllerstorfi</i> (SCHW.)											
<i>Reussella spinulosa</i> (REUSS)											
<i>Sphaeroidina bulloides</i> D' ORB.											
<i>Textularia soldanii</i> FORN.											
<i>Textularia</i> sp.											
<i>Uvigerina peregrina</i> CUSH.											
ΦΥΚΗ											
<i>Lithophyllum racemus</i> (LMK.)											

Τα Miliolidae είναι πολύ παράκτια.

Η Quinqueloculina συναντάται από την υποπαράκτια (5-15 μ.) έως την περιπαράκτια ζώνη (35-90 μ.) (VENEC-PEYRE, 1984).

Το Pyrgo depressa βρίσκεται περιπαράκτια από τα 70 μ. BLANC-VERNET, 1967).

Η H. balthica είναι σπάνια από τα 89 μ. βάθος ενώ γίνεται συχνότερη από τα 240 μ. (G. et J.J. BIZON, 1984). (Εικ. 4: 6,7).

Η Bulimina ζει στα 90-150 μ. (G. et J.J. BIZON, 1984).

Το είδος Uvigerina peregrina συναντάται μεταξύ 80-700 μ.

Η Nonionella turgida προτιμά τα λεπτόκοκκα ιζήματα. Εξελίσσεται περίπου στα 35 μ.

Το γένος Oridorsalis εξαφανίσθηκε στη Μεσόγειο από τους χρόνους των παγετώνων (BLANC-VERNET, 1969). Το Oridorsalis tener stellatus βρίσκεται στο βάθος των 40-4000 μ. PFLUM & FRERICHS, 1976). Φαίνεται ότι είναι ένα είδος σχετικά βαθύ.

Το είδος Cibicides lobatulus συναντάται στο βάθος 35-50 μ. στην υποπαράκτια ζώνη.

Τα Cibicides (αμφίκυρτα) ζουν σε μεγαλύτερα βάθη από το C. lobatulus.

Η Planulina ariminensis είναι κοινό είδος μέσα στην ιλύ της βαθύαλης ζώνης της Μεσογείου. Συχνά εμφανίζεται στη βάση της επιπαράκτιας ζώνης (BLANC-VERNET, 1969).

Η Cassidulina neocarinata κατά τον BROLSMA, (1978) απαντά στο βάθος των 100-200 μ. ενώ κατά BIZON, 1984 στα 40 μ.

Η Pullenia bulloides εμφανίζεται στα 90 μ. (VENEC-PEYRE, 1984).

Τα Elphidium spp., συνδέονται με την ευφωτική ζώνη. Σημαντικός αριθμός βενθονικών Τρηματοφόρων είναι επίφυτα, όπως Elphidium, Rosalina globularis, Asterigerinata planorbis, Cibicides lobatulus, Hanzawaia boueana, Planorbulina mediterraneensis. Όλα αυτά δείχνουν ένα υποπαράκτιο έως περιπαράκτιο περιβάλλον.

Η παρουσία Κυκλοστομάτων Βρυοζώνων όπως Crisia και Diaperoecia που απαντούν σε μεγάλο αριθμό στη Μεσογειακή λεκάνη υποδηλώνει ήρεμο περιβάλλον, ζεστά νερά, μικρό βάθος και χαλαρό υπόβαθρο. (Εικ. 4: 4).

Η παρουσία από τα Χειλοστόματα Βρυοζώα του είδους Cellaria salicicornis που ανήκει στον τύπο cellariform δείχνει μικρό βάθος (15-45 μ. CERETI και POLUZZI, 1973).

Κατά CERETI-POLUZZI (1973) το είδος Chaperia annulus έχει βρεθεί σε ιζήματα χαμηλής ενέργειας με βάθος 115 μ.

Η απουσία μορφών του τύπου lunulitiform που ζουν σε περιοχές με ισχυρά ρεύματα επιβεβαιώνει το ήρεμο περιβάλλον απόθεσης.

Επίσης η παρουσία Αννελιδών Σκωλήκων, Διθύρων κ.α. που βρίσκονται σε πολύ καλή κατάσταση διατήρησης δείχνει ότι δεν υπήρχε μεταφορά αλλά όλοι οι οργανισμοί προέρχονται από τον ίδιο παλαιοβιότοπο. Πρόκειται για μία θανατοκοινότητα, όπως αυτή εκφράζεται κατά GALL (1976) ή αυτόχθονη ορυκτοκοινότητα.

Συζήτηση - Συμπεράσματα

Στα ιζήματα μας παρατηρήθηκε το είδος Hyalinea balthica. Από τους G. BIZON & C. MULLER, (1977) αναφέρεται ότι τα είδη H. balthica και Cypridina islandica θεωρούνται σαν ξένοι του Βορρά

στρωματογραφική τους εξάπλωση αναφέρεται μέχρι σήμερα.

Στα στρώματα 9-11 εκτός των Τρηματοφόρων, Ακτινοζώων, Οστρακωδών κυριαρχούν τα Ροδοφύκη: Lithophyllum racemosum. Πρόκειται για Αοβεστοφύκη (Rhodophyta, Corallinaceae, Melobesioideae, Lithophylleae) επιφλοιωμένες μορφές που απαντούν στη Μεσόγειο, Ερυθρά Θάλασσα και Ακτές Σιάμ. Αναφέρονται από τις πλειστοκαινικές αποθέσεις της Καλαβρίας, Σικελίας και Σομαλίας. Επίσης από τους πλειστοκαινικούς αοβεστολιθικούς σχηματισμούς των νήσων Mariana (Saipan). Γενικά τα Φύκη είναι δείκτες ηλικίας και περιβάλλοντος (JOHNSON, H.J., 1957) και μπορούν να χρησιμοποιηθούν για στρωματογραφικούς συσχετισμούς.

Οι επιφλοιωμένες μορφές των Ροδοφυκών έχουν βρεθεί από την μεσοπαλιρροιακή ζώνη μέχρι βάθους 200 μ. και σε μεγαλύτερα βάθη στις τροπικές περιοχές. Οι πολύ λεπτές επιφλοιώσεις αυτών των Φυκών ζουν από την παλιρροιακή ζώνη μέχρι τα ανώτερα 100 μ. (LEMOINE, 1940, p. 86). Για τις κλαδωτές μορφές, όπως είναι οι ανευρεθείσες στα στρώματα 9-11, αναφέρονται βάθη 10-60 μ. Επιπλέον η διανομή τους στο θαλάσσιο χώρο επηρεάζεται και από πολλές άλλες οικολογικές συνθήκες: την διείδυση του φωτός, τη κίνηση των θαλασσίων μαζών, τη φύση του πυθμένα, την παρουσία ή απουσία αιωρούμενων στοιχείων, την αλμυρότητα του νερού κ.ά.

Για την πλειστοκαινική ηλικία των στρωμάτων 9-11 συνηγορούν και πολλά βενθονικά Τρηματοφόρα και ιδιαίτερα τα είδη Bulimina basispinosa και Marginulina cherensis. Αν μπορούσαμε με ακρίβεια να βασιστούμε στα τελευταία, θα μπορούσαμε να πούμε ότι τα εν λόγω στρώματα είναι του Κ. Πλειστοκαίνου, επειδή τα Τρηματοφόρα αυτά έχουν μία στρωματογραφική εξάπλωση Πλειόκαινο - Κ. Πλειστοκαίνο.

3.4. Παλαιοοικολογικά δεδομένα

Από τη μελέτη των Τρηματοφόρων παραθέτουμε ορισμένα παλαιοοικολογικά στοιχεία, που μας επιτρέπουν να συμπεράνουμε τις συνθήκες κάτω από τις οποίες οι οργανισμοί αυτοί έζησαν (βάθος, φως, υπόβαθρο, θερμοκρασία κ.λ.π.).

Από τα πλαγκτονικά Τρηματοφόρα τα είδη G. sacculifer, G. ruber και O. universa ζουν σε ζεστά τροπικά - υποτροπικά νερά και σε μικρά βάθη μέχρι 50 μ.

Για το είδος G. inflata οι G. και J.J. BIZON (1984) αναφέρουν ότι απαντά σε ζεστά βαθειά νερά, αλλά τα ενήλικα άτομα ζουν σε βάθη μικρότερα των 100 μ. Αναπτύσσονται κυρίως στη μεσοπελαγική ζώνη (ALLAN W.H.BE, 1977).

Το είδος G. bulloides προτιμά εύκρατα νερά αλλά και κρύα (βάθος 50-100 μ.).

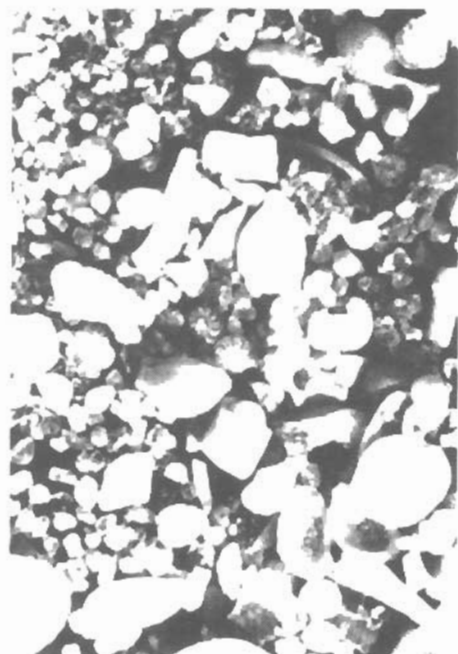
Το είδος G. scitula θεωρείται επίσης υποπολικό.

Το είδος G. elongatus είναι επιπελαγικό, ενώ το Hastigerina siphonifera θεωρείται αντιπρόσωπος ζεστών νερών (ALLAN W.H.BE, 1977).

Από τα βενθονικά Τρηματοφόρα δίνονται οι παρακάτω πληροφορίες.

Τα είδη της Textularia ζουν μέχρι το βάθος των 200 μ. και προτιμούν αμμόδεις φάσεις.

Το είδος Bigenerina nodosaria εμφανίζεται στα 74 μ. και αφθονεί στα 150-200 μ. (J. BIZON & BUROLLET, 1984).



Εικ.4. Μερικά απολιθώματα της μελετηθείσας περιοχής.

1. Diaperoecia major (JOHNST.), X18,3.
2. Crisia denticulata (IMK.), βασική επιφάνεια, X18,6.
3. Crisia fistulosa AUCT., X23,3.
4. Cellaria salicicornioides (LAM.), X18,6.
5. Μικροπανίδα αποτελούμενη από Βρυόζωα (Thalamoporella sp., Jamidronea coronopus DEFBR., Crisia denticulata (IMK.) κ.ά.), Οστρακώδη, Τρηματοφόρα κ.ά.. X12.

6. Hyalinea balthica (SCHR.), X20. 7. Μικροπανίδα της 1ης τομής. Στο κέντρο διακρίνεται η Hyalinea balthica (SCHR.), X20.

Fig.4. Some fossils from the sections of Thouria-A. Amphia (Messinia). Ψηφιακή Βιβλιοθήκη "Θεόφραστος" - Τμήμα Γεωλογίας, Α.Π.Θ.

. Έτσι η H. balthica μπαλίνοντας στη Μεσόγειο δείχνει μία πρώτη ψύξη. Ομως από τους ίδιους συγγραφείς εκφράζεται η άποψη ότι η H. balthica δεν θα πρέπει να είναι κρυόφιλο είδος αφού παρατηρήθηκε σε τροπικές ακολουθίες του Ινδο-Ειρηνικού Ωκεανού από το Κ. Πλειόκαινο (ζώνη G. margaritae, documents ineditis BEICIP).

Δεδομένου ότι το είδος H. balthica έχει βρεθεί με τα ζεστά τροπικά είδη G. ruber και G. sacculifer θα πρέπει να σκεφθούμε ότι ίσως και τα ιζημάτα της μελετηθείσης περιοχής αποτέθηκαν όταν επικρατούσε εύκρατο υποτροπικό κλίμα. (Πιν. IV).

Η άνω-πλειοκαινική ηλικία στηρίζεται: i) στα χαρακτηριστικά απολιθώματα του Πλειοκαίνου Ammusium cristatum, Schizaster astensis, Pycnodonta germanitula, Dentalium (Antale) bouei bouei και ii) στη παρουσία του Τρηματοφόρου Globorotalia inflata με πρώτη εμφάνιση στο Ανώτερο Πλειόκαινο.

Η ηλικία του Κατώτερου Πλειστοκαίνου στηρίζεται στην παρουσία της Hyalinea balthica.

Από τα παλαιοοικολογικά δεδομένα των μελετηθέντων απολιθωμάτων προκύπτει ότι η απόθεση έγινε σε περιβάλλον θαλάσσιο, μικρού βάθους, υποπαράκτιο έως περιπαράκτιο, σε ζεστά και ήρεμα νερά. (Πιν. II, Πιν. IV).

4. ΝΕΟΤΕΚΤΟΝΙΚΗ ΕΡΜΗΝΕΙΑ

Έχοντας υπόψη τα στοιχεία που αναφέρθηκαν προηγουμένως, έγινε μία προσπάθεια ερμηνείας της νεοτεκτονικής εξέλιξης της περιοχής Θουρίας - Α. Αμφειας.

Στο Μέσο Μειόκαινο σημειώνεται το τέλος των εφαιτομενικών κινήσεων.

Στο Ανώτερο Μειόκαινο αρχίζει ο ρηματογόνος τεκτονισμός, με αποτέλεσμα τη δημιουργία τεκτονικών βυθισμάτων και κεράτων. Η συγκεκριμένη περιοχή βρίσκεται στο ανατολικό περιθώριο του τεκτονικού βυθισματος της Κάτω Μεσσηνίας, το οποίο χερσεύει.

Κατά το Κατώτερο Πλειόκαινο επαναδραστηριοποιούνται τα ρήγματα και η ευρύτερη περιοχή βυθίζεται, οπότε αρχίζει η απόθεση των νεογενών ιζημάτων. Η στενή περιοχή Θουρίας - Α. Αμφειας εξακολουθεί να χερσεύει και να διαβρώνεται αν και κατέρχεται.

Κατά το Ανώτερο Πλειόκαινο η περιοχή βυθίζεται κάτω από την στάθμη της θάλασσας, οπότε αποτίθενται τα ιζημάτα πάνω στο καλώς διαμορφωμένο παλαιοανάγλυφο των αλπικών σχηματισμών. Η ιζηματογένεση γίνεται σε θαλάσσιο περιβάλλον μικρού βάθους. Η ιζηματογένεση συνεχίζεται στο ίδιο περιβάλλον και κατά το Κατώτερο Πλειστοκαίνο.

Δεδομένου ότι:

- 1) Υπολείμματα των πλειστοκαινικών ιζημάτων βρίσκονται μέχρι 450 μ. απόλυτο υψόμετρο.
- 2) Μεταξύ της δεύτερης τομής που είναι σε απόλυτο υψόμετρο 200 μ. και των υπολειμματικών εμφανίσεων δεν παρατηρείται κάποιο ή κάποια ρήγματα.
- 3) Μεταξύ των δύο θέσεων όπου προσδιορίζεται η βάση του Κάτω Πλειστοκαίνου υπάρχουν 3 ρήγματα που κόβουν τους μεταλπικούς σχηματισμούς χωρίς μεγάλο άλμα. Έτσι στη Θουρία το Κάτω

Επίπεδο	Απολιθώματα	Π α ρ α γ ρ ὄ ν τ ε ς										Κ α λ ι μ α	
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10		
11	Βραχίονα ποδολίτη Cibicides app. Cibicides lobatulus Buccella Turricula Turricula spp. Lingulina pappalina Diochrognathoides ruber Ophelina kirkwalli Lingulidium retortius												
10	Λισσινερίνια πλαγιάτης Cibicides lobatulus Lophidium spp. Lingulina Turricula spp. Lingulina pappalina Diochrognathoides ruber Lophodryas retortius												
9	Λισσινερίνιου πασσάλου												
8	Λισσινερίνια πλαγιάτης Cibicides lobatulus Lophidium spp. Lingulina												
7	Λισσινερίνια πλαγιάτης Cibicides πασσάλου Lingulina Turricula Lingulina Lingulina Diochrognathoides ruber Ophelina kirkwalli Buccella sp.												
6	Διοχρογναθίδες σκαγιάνου Buccella sp.												
5	Λισσινερίνια πλαγιάτης Cibicides lobatulus Buccella spp.												
4	Λισσινερίνια πλαγιάτης Cibicides lobatulus Lophidium spp. Buccella sp.												
3	Λισσινερίνια πλαγιάτης Buccella sp.												
2													
1													

Πίν. IV. Παλαιοοικολογικά δεδομένα από μελέτη απολιθωμάτων της 2ης τομής.

Tabl. IV. Paleocological data from the studied fossils of the 2nd section.

Πλειστοκαίνο εμφανίζεται στα 50 μ. απόλυτο υψόμετρο, και στην 2η θέση στα 200 μ. απόλυτο υψόμετρο.

- 4) Το περιβάλλον ιζηματογένεσης παραμένει το ίδιο.

Τότε συμπεραίνουμε ότι το πάχος των ιζημάτων του Κάτω Πλειστοκαίνου πρέπει να είναι τουλάχιστον 150 μ. Δηλαδή η περιοχή βυθιζόταν κατά το Κάτω Πλειστοκαίνο με μέση ταχύτητα της τάξης 0,2 mm/έτος ($150 \text{ m} / 800.000 = 0,18 \text{ mm} / \text{έτος}$).

Με το τέλος του Κάτω Πλειστοκαίνου η περιοχή αρχίζει να ανυψώνεται και δεδομένου ότι τα υπολείμματα βρίσκονται στα 450 μ. η μέση ταχύτητα ανύψωσης της περιοχής από το Μέσο Πλειστοκαίνο μέχρι σήμερα είναι $450.000 / 800.000 = 0,56 \text{ mm} / \text{έτος}$.

Τα ρήγματα τα οποία επαναδραστηριοποιήθηκαν κατά την ανύψωση της περιοχής και πολύ περισσότερο αυτά που κόβουν τα πλειστοκαινικά ιζήματα πρέπει να θεωρηθούν ενεργά.

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

- AGIP MINERARIA (1982). Foraminifera Padani. Seconda edizione Milano.
- ALEXOULI-LIVADITI, A. (1971). Contribution a la connaissance du Neogene de la region de Kalamata. Bull. Geol. Soc. Greece, 8, 2, p. 102-116, Athenes.
- ANGELIER, J. (1979). Recent Quaternary tectonics in the Hellenic arc. Examples of geological observations on land. Tecton., 52, 267-275.
- BE A.W.H. (1977). An Ecological, Zoogeographic and Taxonomic Review of Recent Planktonic Foraminifera in Oceanic Micropaleontology. A.T.S. Ramsan London, New York, San Francisco.
- BERCKHEMER, H. - KOWALCZYK, G. (1978). Postalpine geodynamics of the Peloponnesus, Alps, Apennines, Hellenides. Stuttgart, 38, p. 519-522.
- BIZON G. et J.J. (1984). Ecologie des microorganismes en Mediterranee occidentale ECOMED. Assoc. Fr. Techn. Petr., Paris.
- BIZON, J.J. & BUROLLET, P.F. (1984). Ecologie des microorganismes en Mediterranee occidentale ECOMED. Assoc. Fr. Techn. Petr., Paris.
- BIZON, G. et MULLER, C. (1977). La limite Pliocene-Pleistocene dans l' ile de Zante - la coupe de la Citadelle. C.R. somm. Soc. Geol. Fr., 4, pp. 212-216.
- BLANC-VERNET, L. (1969). Contribution a l' etude des Foraminiferes de Mediterranee. Relations entre la microfauve et le sediment. Biocoenoses, thanatocoenoses pliocenes et quaternaires. Rec. Trav. Stat. Mar. Endoume 64(48).
- BLANC-VERNET, L. & KERAUDREN, B. (1969). Sur la presence du Calambrien a Hyaline balthica dans les iles de Zakynthos et de Kephallinia (Grece). Bull. Mus. Anthrop. Prehist. Monaco 15, 91-106.
- BOSSIO, A., GIANNELI, L., MAZZANTI, R., MAZZEI, R. & SALVATORINI, G. (1981). Gei stratiali del Messiniano il passaggio

Miocene-Pliocene e la sezione plio-pleistocenica di Nugola nelle colline a NE del Monti Livornesi. IX Conv. Soc. Pal. ital., 55-90, Pacini Piza.

- BOSSIO, A., MAZZANTI, R., MAZZEI, R., MENESINI, E., MENCINI, C., SALVATORINI, G. & UGHI, R. (1981). Nuove osservazioni sulla stratigrafia delle formazioni plioceniche e pleistoceniche di Casciana Terme. IX Conv. Soc. Pal. ital., p. 91-120. Pacini Pisa.
- B. P. Co. Ltd. (1971). The geological results of petroleum exploration in Western Greece. (Inst. Geol. Subsurf. Res.), 10, 1-73, Athens.
- BRASIER, M.D. (1980). Microfossils. George Allen & Unwin.
- DEMARCO, G. (1979). Approche de l'evolution thermique au Neogene a partir des Invertebres marins mesogeens. Geobios, no 12, fasc. 4, p. 623-627, Lyon.
- DIENI, I. & MASSARI, FR. (1969). Il Neogene e il Quaternario dei dintorni di Oro sei (Sardegna). Mem. Soc. ital. Sc. Nat. e Mus. Civ. St. Nat. Milano, vol. XV, fasc. II, p. 91-141. Milano.
- DUFAURE, J. K. (1965). Problems de neotectonique dans le Peloponneso. Rev. d. Geogr. Phys. et d. Geol. Dynam. (2), 7, Fasc. 3, p. 235-252, Paris.
- GALL, J.C. (1976). Environnements sedimentaires anciens et milieux de vie. Introduction a la Paleoeologie. Doin edit. 228p., Paris.
- GERONIMO, Italo di. (1969). La sezione stratigrafica plio-pleistocenica di Monte Navone (Piazza Armerina, Enna). Atti Acad. Cienzia de Scienz. Nat. Catania, ser. VI, vol. XX, p. 81-146, Catania.
- GIANNELLI, MAZZANTI, R., MAZZEI, R. & SALVATORINI, G. (1981). Breve quadro stratigrafico e paleogeografico del Neogene e del Quaternario del Valdarno Inferiore della Val di Fine e della Val di Cicina IX Conv. Soc. Pal. ital., p.9-19, Pacini Pisa.
- HAGEMAN, J. (1977). Stratigraphy and sedimentary history of the Upper Cenozoic of the Pyrgos-Area (Western-Peloponnesus), Greece. Ann. geol. Pays Hellen., 28, 299-333, Athenes.
- HAGEMAN, J. (1979). Benthic foraminiferal assemblages from Plio-Pleistocene open bay so lagoonal sediments of the western-Peloponnesus. Utr. Microp. Bull., 20, Utrecht.
- JOHNSON, H.J. (1957). Calcareous Algae in Geology of Saipan Part 3 Paleontology. Geol. Surv. Prof. Paper 280-E-J, pp. 209-246, pl. 37-60, Washington.
- KELLETAT, D., KOWALCZYK, G., SCHRODER, B., WINTER, K.P. (1978). Neotectonics in the Peloponnesien costal regions. Alps, Apennines, Hellenides, Stuttgart 1978, No 38, p. 512-518.
- KELLETAT, D. & SCHRODER, B. (1975). Vertical displacement of Quaternary shorelines in the Peloponnesos Greece. Proc. Verb. GIESM. Congr. Monaco.
- KERAUDREN, B. (1970). Quaternaire marin de la Grece (premiere partie). Bull. Mus. d. Autrop. Prehist. Monaco, 16, 6-153.
- KOYTSOUVELI, A. (1987). Etude stratigraphique des formations pliocenes et pleistocenes en Messenie occidentale (Peloponneso, Grece). These Univ. d' Aix-Marseille II, 162

p., Luminy.

- KOWALCZYK, G. & WINTER, .P. (1979). Neotectonic and structural development of the Southern Peloponnesus. A.G.P.H., Tome hors serie 1979, fasc. II, p. 637-646.
- KOWALCZYK, G. und WINTER, K.-P., (1979). Die geologische Entwicklung der Kyllini - Halbinsel im Neogen und Quartar (West Peloponnes, Griechenland). Z. dt. geol. Ges., 130, Hannover.
- ΜΑΡΙΟΛΑΚΟΣ, Η. (1975). Σκέψεις και απόψεις επί ορισμένων προβλημάτων της γεωλογικής και τεκτονικής δομής της Πελοποννήσου. A.G.P.H., XXVII 1975, 215-313, Αθήνα.
- MARIOLAKOS, I. (1979). A proposed tectonic model for the evolution of Gulf of Korinth. Field guide in the Neogene of Megara - Peloponnesus - Zakynthos, VII Intern. Congr. on Medit. Neog. Strat. Athens, 1979.
- MARIOLAKOS, I. & PAPANIKOLAOU, D. (1981). The Neogene basins of the Aegean arc from the paleogeographic and the geodynamic point of view. Intern. Symp. (H.E.A.T.) Hell. Arc. and Trench, Athens 1981, Abstracts 65-66, Proceedings 1, 383-399.
- MARIOLAKOS, I., PAPANIKOLAOU, D., LAGIOS, E. (1985). A neotectonic geodynamic model of Peloponnesus based on morphotectonics, repeated gravity measurements and seismicity. Geol. Sb., Bso, 3-17.
- ΜΑΡΙΟΛΑΚΟΣ, Η., ΣΑΜΠΩ, Β., ΑΛΕΞΟΠΟΥΛΟΣ, Α., ΔΑΝΑΜΟΣ, Γ., ΛΕΚΚΑΣ Ε., ΛΟΓΟΣ, Ε., ΛΟΖΙΟΣ, Σ., ΜΕΡΤΖΑΝΗΣ, Α. & ΦΟΥΝΤΟΥΛΗΣ, Ι. (1987). Μικροζωνική μελέτη Καλαμάτας. ΟΑΣΠ, 133 σελ., Αθήνα.
- MIRKOU, R.- M. (1987). Foraminiferes benthiques plio-pleistocenes de Zante. Interpretation paleobathymetrique. Ecl. Geol. Helv., vol.80, Nr. 1, p. 109-125, Bale.
- SCHRODER, B. (1975). Bemerkungen zu marinen Terrassen des Quartars im NE Peloponnes- Griechenland. N. Jb. Geol. Palaont. Abh., 49, 2, S. 148-161. Stuttgart.
- ΠΑΠΑΝΙΚΟΛΑΟΥ, Δ. (1986). Γεωλογία της Ελλάδας.
- VENEC-PEYRET, M.T. (1984). Ecologie des microorganismes en Mediterranee occidentale ECOMED. Assoc. Fr. Techn. Petr. Paris.
- ΨΩΝΗΣ, Κ. (1986). Γεωλογικός χάρτης της Ελλάδας, φύλλο Καλαμάτα, κλίμ. 1:50.000, εκδόσεις ΙΓΜΕ.
- ΖΕΛΕΛΙΔΗΣ, Α., ΚΟΝΤΟΠΟΥΛΟΣ, Ν., ΔΟΥΤΣΟΣ, Θ. (1986). Γεωτομή στο Νεογενές και Τεταρτογενές της Πελοποννήσου. Ε.Γ.Ε., 3ο Επιστ. Συνέδριο., Περιλήψεις, 66-67.
- ZWAAN, G.J. van der (1980). The impact of climate changes on deep sea benthos. Proc. Konink. Nederl. Akad. Wetens, ser. B. 83(4), 379-397.