

ΠΑΛΑΙΟΟΙΚΟΛΟΓΙΚΕΣ ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΕΙΣ ΣΤΟΥΣ ΚΟΡΑΛΛΙΟΓΕΝΕΙΣ ΥΦΑΛΟΥΣ ΤΟΥ ΑΝΩΤΕΡΟΥ ΤΟΡΤΟΝΙΟΥ ΜΕΤΑΞΥ ΤΩΝ ΕΠΑΡΧΙΩΝ ΒΙΑΝΝΟΥ ΚΑΙ ΙΕΡΑΠΕ- ΤΡΑΣ (ΝΑ ΚΡΗΤΗ)*

A. ΜΑΡΚΟΠΟΥΛΟΥ - ΔΙΑΚΑΝΤΩΝΗ¹

ΣΥΝΟΨΗ

Στην εργασία αυτή μελετώνται η πανίδα και η χλωρίδα της ιζηματογενούς Λεκάνης στο ΝΑ τμήμα της νήσου Κρήτης, που οριοθετείται από τα χωριά: Συκολόγος, Τέρτσα, Λουτράκι, Ρίζα, Γδόχεια, Μουρνιές και Μύρτος επιφάνειας περίπου 30 km² (πλάτος 3 km και μήκος 10 km). Οι απολιθωματοφόρες θέσεις βρίσκονται κύρια στα χωριά: Γδόχεια, Μουρνιές και Μύρτος. Προσδιορίστηκαν 154 γένη και είδη (83 Τρηματοφόρα, 19 Δίθυρα, 24 Γαστερόποδα, 13 Ανθόζωα, 6 Βρυόζωα, 1 Σκαφόποδο, 3 Εχινοειδή, 2 Σκώληκες, Οστρακόδμη, Ακτινόζωα, 2 Φύκη και Σειρήνια. Οι στρωματογραφικές εξαπλώσεις των Τρηματοφόρων: *Coryphostoma digitalis* (Ακτουϊτάνιο-Τορτόνιο), *Orbulina suturalis* (Λάγγιο-σήμερα, με αφθονία κατά το Σερραβάλιο-Τορτόνιο), *Uvigerina striatissima* (Λάγγιο-Τορτόνιο), αριστερόστροφες μορφές *Neogloboquadrina acostaensis*, *Bolivina reticulata* (Ολιγόκαινο-Τορτόνιο), *Gyroidinoides altiformis* (Ακτουϊτάνιο -Τορτόνιο), *Spiroplectammia carinata* (Ολιγόκαινο -Τορτόνιο), *Globigerinoides conglobatus* (Α.Μειόκαινο-σήμερα) ως και η παρουσία του *Gl. obliquus extremus* (ζώνη με *G. humerosa*) δίνουν ηλικία Α. Τορτόνιου και ότι υπήρχαν στη περιοχή μικροατόλλες και ύφαλοι (patch reefs).

ABSTRACT

The fossilized association as well as the petrographic material coming from a sedimentary basin (ca. 30 km²) situated at the SE part of Crete, between the Provinces Viannos and Ierapetra are studied. The fossiliferous regions are in the area of the villages Myrtos, Mournies and Gdochia. Among an important number of fossils (154 taxons): 83 Foraminifers, 19 Bivalves, 24 Gastropods, Ostracods, 3 Echinoids, 13 Anthozoans, 1 Scaphopods, 6 Bryozoans, 2 Algae etc. there are some characteristic species of the Upper Tortonian age- especially *Gl. obliquus extremus* (zone of *G. humerosa*) - found in these sediments known up today generally as Miocene. The Tortonian age are based also on the occurrence of the species: *Spondylus concentricus*, *Chlamys submalvineae*, *Chlamys solarium*, *Gryphaea gingensis*, *Gryphaea gryphoides crassissima*, *Turritella formata pseudoimbricata*, *Terebralia bidentata bidentata*, *Porites collegniana*, *Palaeoplesiastraea desmoulinsi*, *Tarbellastraea carryensis*, *Thegioastraea rosacea* etc. Based on the faunal and floral association and their morphofunctional analysis, their conditions of existence etc. the author attempts to interpret the paleoenvironmental conditions during the time-span of the Upper Tortonian, like as patch reefs or micro-atolls and lagoons.

KEY WORDS: Paleoenvironment, Corals reef, Microfauna, Megafauna, Upper Tortonian, Viannos- Ierapetra Provinces, SE Crete.

ΛΕΞΕΙΣ ΚΛΕΙΔΙΑ: Παλαιοπεριβάλλον, Κοραλλιογενείς ύφαλοι, Μικρο-Μακροαπολιθώματα, Α. Τορτόνιο, Επαρχίες Βιάννου- Ιεραπέτρας, Ν. Κρήτη.

I. ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Η μελετηθείσα ιζηματογενής Λεκάνη μεταξύ των επαρχιών Βιάννου και Ιεραπέτρας - επιφάνειας περίπου 30 km²- βρίσκεται στο ΝΑ τμήμα της νήσου Κρήτης και περιλαμβάνει τα χωριά: Συκολόγος, Τέρτσα, Λουτράκι, Ρίζα, Γδόχεια, Μουρνιές και Μύρτος. Οι απολιθωματοφόρες θέσεις βρίσκονται κύρια στα χωριά Γδόχεια και Μύρτος.

Αρκετοί μελετητές ασχολήθηκαν με την περιοχή *s.l.* Αναφέρουμε ενδεικτικά τις πιο πρόσφατες εργασίες,

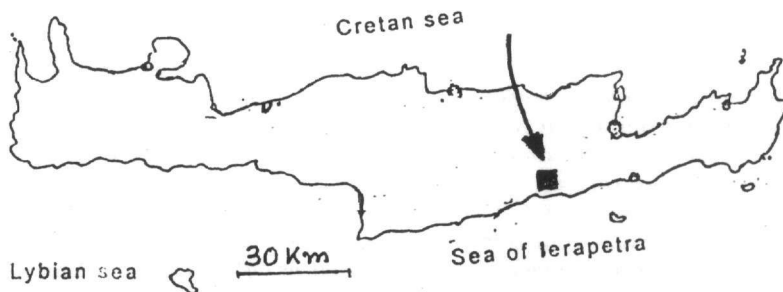
* PALEOECOLOGICAL OBSERVATIONS ON THE CORALS REEFS OF THE UPPER TORTONIAN BETWEEN VIANNOS-IERAPETRA PROVINCES (SE CRETE)

1. University of Athens, Dept. of Earth Sciences, Division of Historical Geology and Paleontology, Panepistimioupo li Zografou, 15784 Athens, Greece. E-mail: amarkop@geol.uoa.gr

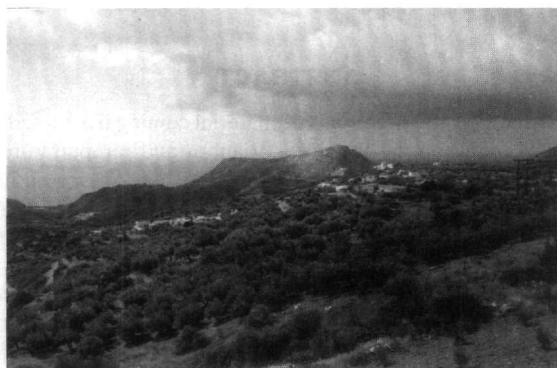
όπως: SYMEONIDES (1965), MARCOPOULOU - DIACANTONI (1964, 1967, 1972, 1979, MARCOPOULOU - DIACANTONI & KNITHAKIS 1978), DERMITZAKIS (1969), GRADSTEIN (1973), ZACHARIASSE (1975), BEZES *et al.* (1983), FRYDAS (1986 a, b, 1988), Α. ΜΑΡΚΟΠΟΥΛΟΥ- ΔΙΑΚΑΝΤΩΝΗ (1997) κ.ά.

II. ΓΕΩΓΡΑΦΙΚΑ ΚΑΙ ΓΕΩΛΟΓΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ

Η μελετηθείσα ιζηματογενής Λεκάνη βρίσκεται στο ΝΑ τμήμα της νήσου Κρήτης (όρια επαρχιών Βιάννου και Ιεραπέτρας (Εικ.1-2) έχει Β τα Λασιθιώτικα όρη (Δίκη) και Ν τη θάλασσα της Ιεραπέτρας.



Εικ. 1. Γεωγραφική θέση της μελετηθείσας περιοχής.
Fig. 1. Geographical location of the studied area.



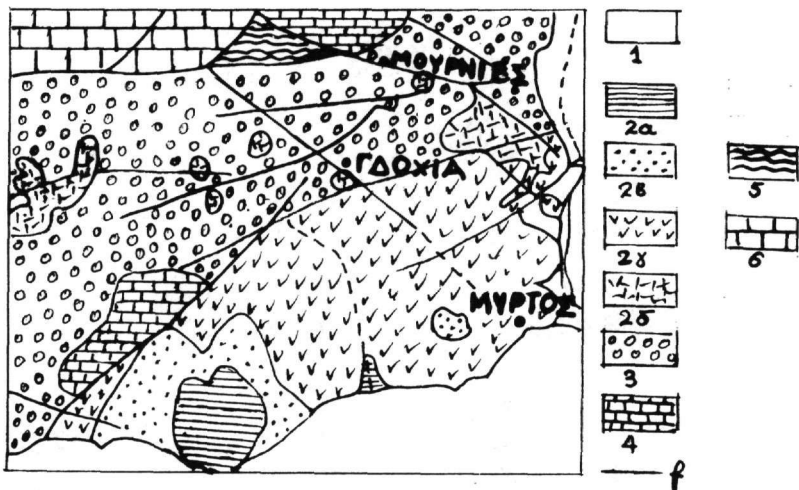
Εικ. 2. Αποψη περιοχής μελέτης (BA-NA).
Fig. 2. View of the studied area (NE-SW).

Στην ιζηματογενή αυτή Λεκάνη εμφανίζονται από κάτω προς τα πάνω (IGME, φύλλο ΙΕΡΑΠΕΤΡΑ, 1:50.000) οι σχηματισμοί (Εικ. 3): α) το τεκτονικό κάλυμμα της ενότητας της Τρίπολης, β) το τεκτονικό κάλυμμα της ενότητας της Πίνδου, γ) το τεκτονικό κάλυμμα των εσωτερικών ζωνών και οι αλλόχθονες σειρές (σχηματισμοί Αρβης, Αστερουσίων, Μιαμού), δ) τα νεογενή ιζήματα (σχηματισμοί Αμμουδάρων, Μακρουλιάς, Μύρτου και Μύθων) και ε) οι αλλουβιακές αποθέσεις.

III. ΘΕΣΕΙΣ ΔΕΙΓΜΑΤΟΛΗΨΙΑΣ (ΕΙΚ. 1, ΠΙΝ.Ι).

Α. Γδόγια. Θέση 1: Αρχαλιά. Τα ιζήματα της θέσης αυτής (1km Α-ΝΑ Γδοχίων, 150 m από τη στάθμη της θάλασσας) αποτελούνται από μάργες με μικρές παρεμβολές ψαμμιτικού υλικού. Μεταξύ του μεγάλου αριθμού των απολιθωμάτων, που συλλέχθηκε από τις μάργες, κυριαρχούν τα Ανθόζωα (*Tarbellastraea*, *Porites* κυλινδρικά και κονδυλώδη, *Siderastraea*, *Palaeoplesiastraea desmoulini*) (Εικ.4) και σε μικρότερο αριθμό Εχινοειδή (*Clypeaster altus*), Δίθυρα (*Ostrea edulis*) με κρούστα από το Βρυόζωο *Membranipora*, Τρηματοφόρα (*Heterostegina*, *Miliolidae* και *Alveolinidae* του Μειοκαινού) και θραύσματα Γαστεροπόδων και Διθύρων indet.

Παρατηρήσεις: Ορισμένοι *Porites* (κυλινδρικοί και κονδυλώδεις) έχουν μη ευδιάκριτους κάλυκες γεγονός, που υποδηλώνει θολότητα του νερού άρα εσωτερικό μέρος του υφάλου. Η *Ostrea* και το Βρυόζωο είναι κακοδιατηρημένα, απόδειξη του έντονου κυματισμού, που επικρατεί στο εξωτερικό μέρος του υφάλου.



Εικ. 3. Γεωλογικός χάρτης της μελετηθείσας περιοχής (ΜΥΛΩΝΑΚΗΣ, Ι., ΙΓΜΕ, 1:50.000, απλοποιημένος). 1. Αλλουβιακές αποθέσεις, 2. Νεογενείς σχηματισμοί (α: Μύθου, β) Αμμουδάρων, γ) Μακρυλιάς, δ) Μύθου), 3. Οφιολιθικό κάλυμμα, 4. Ασβεστόλιθος Πίνδου, 5. Φλύσχης Τρίπολης, 6. Ασβεστόλιθος Τρίπολης, f. Ρήγματα
 Fig. 3. Geological map of the studied area (MYLONAKIS, I., IGME, 1:50,000, simplified)

Επίσης προσδιορίστηκαν υφαλογόνου *Porites*, που έχουν ευδιάκριτους κάλυκες και διαφράγματα μαζί με *Spondylus concentricus* (αβαθή νερά Τορτονίου) και *Ostrea* άρα καθαρά νερά και εξωτερικό μέρος του υφάλου. Η παρουσία της *Tarbellastraea* με 16-24 S, ανορθωμένα τοιχώματα και παραθήκη, κατατεμαχισμένα, δίνει την εντύπωση ότι υπήρχε ύψαλος δισκοειδής ή ότι είχε τη μορφή φράγματος. Τα άτομα του είδους αυτού βρισκόνταν προς το εξωτερικό μέρος του υφάλου, γεγονός που επιβεβαιώνεται από την καλή ανάπτυξη των καλύκων και τον κατατεμαχισμό τους, λόγω των έντονων υδροδυναμικών συνθηκών, που επικρατούσαν στο εξωτερικό τμήμα του υφάλου. Επειδή τα Σκληρακτινία δεν έχουν μεγάλο πάχος και δεδομένου ότι έχουν βρεθεί σε μαργαϊκό υλικό, αυτό δείχνει ότι μπορούσαν να είχαν συμβεί τα εξής: α) είτε θα υπήρχε κάποιος δισκοειδής ή περιφερειακός ύφαλος, που τεμαχίστηκε, εισχώρησε η θάλασσα και έτσι έγινε αυτή η ανάμειξη. β) είτε θα μπορούσε ένας συνεχής έντονος κυματισμός να αποσπά τμήματα από το εξωτερικό μέρος του υφάλου και να τα ρίχνει προς το εσωτερικό δημιουργώντας και θολότητα με αποτέλεσμα την σμίκευση των καλύκων των Σκληρακτινίων. Ο κατατεμαχισμός του υφάλου θα πρέπει να γινόταν συνεχώς κατά την διάρκεια του Ανωτέρου Τορτονίου και μετά από αυτό. Στην άποψη ύπαρξης του υφάλου συνηγορούν: ι) η παρουσία οργανισμών, που ζούν κύρια στο εξωτερικό μέρος του υφάλου, όπως μεγάλων Διθύρων και Γαστεροπόδων, Βρυοζώνων, Σπόγγων, Εχινοειδών, Αννελιδών, Ακτινοζώων, *Globigerinidae*, επιχρισουσών μορφών Ροδοφύτων κ.ά., ιι) η συνύπαρξη ατόμων του γένους *Porites* με ευδιάκριτους και μη κάλυκες, ιιι) οι λιθολογικοί χαρακτήρες των ιζημάτων (κλαστικά ιζήματα, breccchia κ.ά.).

Θέση 2 : Κερατίδι. Τα ιζήματα της θέσης αυτής (2 km ΝΑ από Γδόχεια, 100 m από τη στάθμη της θάλασσας), αποτελούνται από εναλλαγές γκριζών ως κυανοκιτρίνων ψαμμιτών και μαργών. Κατά θέσεις ο ψαμμίτης είναι παχυστρωματώδης με παρεμβολές μαργαϊκού υλικού και λεπτοστρωματώδη ψαμμίτη. Οι κόκκοι του ψαμμιτικού υλικού παρουσιάζουν ταξιθέτηση με τους μεγαλύτερους κόκκους στους κατώτερους οριζόντες και τους μικρότερους στους υψηλότερους.

Μέσα στον ψαμμίτη παρατηρήθηκαν συγκεντρώσεις από *Cardium*. Η κλίση των στρωμάτων είναι Β 30° Ν. Από τη θέση αυτή συλλέχθηκε μεγάλος αριθμός απολιθωμάτων, μεταξύ των οποίων επικρατούν τα Γαστεροπόδα, τα Δίθυρα, τα Ανθόζωα και τα Τρηματοφόρα.



Εικ. 4. Κοραλλιογενής ορίζοντας στη θέση Αρκαλιά Γδοχίων
Fig. 4. Horizon with Corals (location Arkalia, Gdochia)

Παρατηρήσεις: Από τα Τρηματοφόρα τα είδη: *Anomalinoides flinti*, *Globigerinoides obliquus extremus*, *Orbulina universa* και *Spiroplectammina carinata* προκύπτει ότι τὰ ιζήματα της περιοχής αποτέθηκαν κατά το Τορτόνιο. Πρόκειται για Ανώτερο Τορτόνιο (ζώνη με *G. humerosa*) λόγω της παρουσίας του *Gl. obliquus extremus*, που αρχίζει στο τέλος του Τορτονίου, σχεδόν Μεσσήνιο, (BIZON, G. et al. 1972; KENNETT & SRINIVASAN, 1975, Αν. Μειόκαινο- σήμερα, ζώνη N17b). Κατά θέσεις υπήρχαν μικρές εμφανίσεις με λιμναίους ή υφάλμυρους αντιπροσώπους (*Cardium*).

Θέση 3: Μαχαιριδί. Τα ιζήματα της θέσης αυτής (1 km ΝΔ των Γδοχίων, 150 m από τη στάθμη της θάλασσας) αποτελούνται από άμμους, μάργες, ψαμμίτες και κροκαλοπαγή, όπως και των προηγούμενων θέσεων και είναι πλούσια σε απολιθώματα. Κυριαρχούν τα Γαστερόποδα, τα Δίθυρα και τα Ανθόζωα, ενώ έπονται τα Τρηματοφόρα, τα Βρυόζωα, τα Εχινοειδή, τα φύκη και τα Σειρήνια.

Παρατηρήσεις: Το είδος *Cardita (Cardita) crassa* LMK. είναι παχυστόρακο Δίθυρο, μεγάλων διαστάσεων (μήκος 10 cm, ύψος 12,8 cm και πάχος 4 cm) και φέρει 12 πτυχές. Επίσης και τα είδη των *Ostrea*, *Glycymeris* και *Spondylus* έχουν πολύ παχύ όστρακο, όπως π. χ. *Ostrea lamellosa* (πάχος 3,5 cm)

Από τα Τρηματοφόρα τὰ είδη: *Bolivina reticulata*, *Gyroidinoides altiformis*, *Orbulina suturalis*, *Spiroplectammina carinata*, *Uvigerina striatissima*, *Vaginulinopsis carinata* υποδηλώνουν ηλικία Τορτονίου και μάλιστα Ανώτερο Τορτόνιο (ζώνη με *G. humerosa*) λόγω της παρουσίας του *Gl. obliquus extremus*.

Θέση 4: Αέρι. Τα ιζήματα της θέσης αυτής (1 km Δ από Γδόχια, 200 m από τη στάθμη της θάλασσας) είναι τα ίδια με των προηγούμενων θέσεων και περιλαμβάνουν μεγάλο αριθμό απολιθωμάτων από Σκληρακτίνα, Δίθυρα, Γαστερόποδα και Τρηματοφόρα. Κατά θέσεις παρατηρούνται εμφανίσεις λιμναίας η υφάλμυρης φάσης.

Παρατηρήσεις: Από τα Τρηματοφόρα τα είδη: *Coryphostoma digitalis*, *Gyroidinoides longispira*, *Orbulina suturalis* και *Uvigerina striatissima* υποδηλώνουν ηλικία Τορτονίου για τη συγκεκριμένη θέση. Στην άποψη αυτή συμβάλλει και η παρουσία των Σκληρακτινίων (*Siderastraea echinulata* και *Porites lobatosepta*), των Διθύρων (*Gryphaea gingensis*, *Arca iuronensis*, *Amussium cristatum badense*), των Γαστεροπόδων (*Terebralia bidentata* κ.ά.) κ.ά.

Θέση 5: Σωτήρες. Τα ιζήματα της θέσης αυτής (2,5 km ΝΔ από Γδόχια, 200 m από τη στάθμη της θάλασσας) είναι τα ίδια με αυτά των προηγούμενων θέσεων. Κυριαρχούν τα Δίθυρα, ενώ συμμετέχουν με μικρότερο ποσοστό τα Σκληρακτίνα, τα Γαστερόποδα και οι Σκώληκες.

Παρατηρήσεις: Μία από τις *Chlamys* παρουσιάζει αρκετά μεγάλα ωτίδια. Ίσως πρόκειται για νέο είδος. Ομοίως μία άλλη *Chlamys* φέρει 28 λεπτές πτυχές και φαίνεται ότι προσεγγίζει το είδος *multistriata* ή πρόκειται για κάποια παραλλαγή του είδους αυτού.

Θέση 6: Ξυλογαϊδάρα. Τα ιζήματα της θέσης αυτής (1km Α από Γδόχια, 150 m από τη στάθμη της θάλασσας) είναι συνέχεια αυτών της θέσης Αρκαλιάς. Κυριαρχούν τα Δίθυρα, ενώ συμμετέχουν με μικρότερο ποσοστό τα Σκληρακτίνα, τα Γαστερόποδα και οι Σκώληκες.

Παρατηρήσεις: Στη θέση αυτή βρέθηκε *Ostrea* μεγάλων διαστάσεων, γεγονός που υποδηλώνει ρηγά και ζεστά νερά.

Θέση 7: Μεσομύρια. Τα ιζήματα της θέσης αυτής (1500 m NNA των Γδοχιών, 50 m από τη στάθμη της θάλασσας) είναι τα ίδια με αυτά των διαφόρων θέσεων των Γδοχιών, των οποίων αποτελούν συνέχεια και μέσα στα οποία κυριαρχούν τα Δίθυρα, ενώ συμμετέχουν με μικρότερο ποσοστό τα Γαστερόποδα (εκμαγεία), οι Σκώληκες και οι Σπόγγοι (βιοδηλωτικά ίχνη από *Serpula* και Πυριτιοσπόγγους).

Παρατηρήσεις: Η παρουσία μεγάλου αριθμού σε *Ostrea* (*O. lamellosa*) και *Gryphaea* (*G. gryphoides crassissima*, *G. gingensis cochlear*, κ.ά.) και των βιοδηλωτικών ιχνών υποδηλώνει καθαρά θαλάσσιο περιβάλλον, ρηγά και ζεστά νερά.

Β. Μύρτος, Θέση 1: Κόλλεκτο. Τα ιζήματα της θέσης αυτής (1 km Α του χωριού Μύρτου, 300 m από τη στάθμη της θάλασσας) είναι ίδια με αυτά των θέσεων των Γδοχιών, των οποίων αποτελούν συνέχεια και όπου κυριαρχούν τα Δίθυρα, ενώ συμμετέχουν με μικρότερο ποσοστό τα Γαστερόποδα (εκμαγεία), οι Σκώληκες και οι Σπόγγοι (βιοδηλωτικά ίχνη από *Serpula* και Πυριτιοσπόγγους).

Θέση 2: Μικρό Κόλλεκτο. Τα ιζήματα της θέσης αυτής, που βρίσκεται στο δρόμο από το χωριό Γδόχεια προς το Μύρτος και σε ύψος 200 περίπου μέτρων από τη στάθμη της θάλασσας αποτελούνται από ψαμμίτες, που εναλλάσσονται με μάργες φυλλοειδείς (“φλυσχοειδείς”) πλούσιες σε ασβεστιτικά συγκρίμματα. Επισημαίνεται επίσης η παρουσία πολύμικτου ψαμμιτοκροκαλοπαγούς με διαβαθμισμένες τις κροκάλες, πάνω το χονδρόκοκκο και κάτω το λεπτόκοκκο υλικό.

Παρατηρήσεις: Στις θέσεις Κόλλεκτο και Μικρό Κόλλεκτο η παρουσία μεγάλου αριθμού σε *Ostrea* (*O. lamellosa*, *O. cochlear*, *O. crassissima*) και των βιοδηλωτικών ιχνών υποδηλώνει καθαρά θαλάσσιο περιβάλλον, ρηγά και ζεστά νερά.

Γ. Μουρνιές. ΝΑ του χωριού των Μουρνιών πραγματοποιήθηκε 1 δειγματοληψία, που έδωσε τα παρακάτω αποτελέσματα:

Θέση: Μοναστηριό. Η θέση αυτή βρίσκεται NNA του χωριού των Μουρνιών και σε απόσταση 1500 m BBA του χωριού Μύρτου, σε ύψος 40 m από τη στάθμη της θάλασσας. Η θέση αυτή έχει μελετηθεί (MARCOPOULOU - DIACANTONI, 1979 a & b) λόγω της ανευρεθείσας- εντός των ιζημάτων- πανίδας Ανθοζώων (Οκτωκοράλια και Σκληρακτίνια) Τορτονίου ηλικίας.

Παρατηρήσεις: Η παρουσία χαρακτηριστικών ειδών από τα Ανθοζώα μαζί με Γαστερόποδα (*Terebralia terebralia lignitarum*) οδήγησε στο συμπέρασμα (MARCOPOULOU-DIACANTONI, 1979) ότι τα ιζήματα της θέσης αυτής ανήκουν στο Α.Τορτόνιο και ότι οι παλαιοοικολογικές συνθήκες ήταν καθαρά θαλάσσιο περιβάλλον, ρηγά νερά, τροπικό-υποτροπικό κλίμα κλπ.



Εικ. 5. Αναπαράσταση θέσης πιθανού φράγματος
Fig. 5. Reconstruction of the probable reef (barrier or patch-reef)

III.I. ΤΑ ΑΠΟΛΙΘΩΜΑΤΑ ΤΗΣ ΙΖΗΜΑΤΟΓΕΝΟΥΣ ΛΕΚΑΝΗΣ ΒΙΑΝΝΟΥ-ΙΕΡΑΠΕΤΡΑΣ
PL.I.THE FOSSILS FROM THE SEDIMENTARY BASIN VIANNOS- IERAPETRA

I.ΦΥΚΗ (ALGUAE)

1.Lithothamnium sp.

2.Melobesia

II.ΤΡΗΜΑΤΟΦΟΡΑ (FORAMINIFERA)

1.Alveolinidae indet.

2.Ammonia beccarii (LINNE)

3.Amphistegina lessonii d'ORB.

4.Amphistegina sp.

5.Anomalinoides flinti (CUSH.)

6.Anomalinoides helycinus COSTA

7.Asterigerina planorbis (d'ORB.)

8.Bolivina antiqua d'ORB.

9.Bolivina punctata d'ORB.

10.Bolivina reticulata HANTKEN

11.Bolivina sp.

12.Bulimina costata d'ORB.

13.Cancri auriculus (FICHT.& MOLL)

14.Cassidulina laevigata d'ORB.

15.Cibicides lobatulus(WALT. & JAC.)

16.Cibicidoides pseudoungerianus(CUSH.)

17.Cibicidoides ungerianus(d'ORB.)

18.Coryphostoma digitalis (d'ORB.)

19.Cylindroclavulina rudis (COSTA)

20.Elphidium crispum (LINNE)

21.Elphidium macellum (FICHT.& MOLL.)

22.Elphidium sp.

23.Fursenkoina schreibersiana (CZJZEK)

24.Globigerina apertura

25.Globigerina sp.

26.Globigerinoides conglobatus (BRADY)

27.Globigerinoides obliquus BOLLI

28.Globiger./des obliquus extremus B.

29.Globigerinoides ruber d'ORB.

30.Globigerinoides sacculifer (BRADY)

31.Globigerinoides trilobus (REUSS)

32.Globocassidulina subglobosa (BRADY)

33.Globorotalia obesa BOLLI

34.Globorotalia sp.

35.Globulina gibba (d'ORB.)

36.Gyroidina longirostra miocenica

37.Gyroidinoides altiformis(R.E.&STEW.)

38.Gyroidinoides longispira (TED.&ZAN.)

39.Gyroidinoides neosoldanii (BROT.)

40.Hastigerina siphonifera (d'ORB.)

41.Hastigerina sp.

42.Heterolepa dertonensis (RUSC.)

43.Hoeglundina elegans (d'ORB.)

44.Hopkinsina bononiensis (FORN.)

45.Karriella bradyi (CUSHMAN)

46.Lenticulina cf. curvisepa (SEG.)

47.Lenticulina cultrata (de MONTF.)

48.Lenticulina inornata (d'ORB.)

49.Lenticulina rotulata (LMK.)

50.Lenticulina vortex (FICHT.& MOLL)

51.Marginulina hirsuta d'ORB.

52.Marginulopsis fragaria (GUEMBEL)

53.Martinotiella communis (d'ORB.)

54.Melonis padanum (PERC.)

55.Miliolidae indet.

56.Neoeponides schreibersii d'ORB.

57.Neogloboquadrina acostaensis (BOLLI)

58.Nonionella turgida (WILL.)

59.Orbulina bilobata (d'ORB.)

60.Orbulina suturalis BRONN.

61.Orbulina universa d'ORB.

62.Pandaglandulina dinapolii LOEB.&TAP.

63.Planulina renzi CUSH.& STAINF.

64.Planulina wuellerstorfi (SCHWAG.)

65.Praeglobulimina pupoides (d'ORB.)

66.Pullenia bulloides (d'ORB.)

67.Quinqueloculina sp.

68.Rosalina globularis d'ORB.

69.Sacarenaria italica DEFR.

70.Sigmolinita tenuis (CZJZEK)

71.Sigmoidopsis schlumbergeri (SILV.)

72.Siphonina planoconvexa (SILV.)

73.Siphonina reticulata (CZJEK)

74.Sphaeroidina b ulloides(d'ORB.)

75.Spiroplectamina carinata(d' ORB.)

76.Stilostomella plicosuturata (DEV.R.)

77.Textularia carinata

78.Textularia sp.

79.Trifarina bradyi CUSHMAN

80.Uvigerina peregrina CUSHMAN

81.Uvigerina striatissima PERC.

82.Vaginulina sp.

83.Vaginulinopsis carinata SILV.

III.AKTINOZΩΑ (RADIOLARIA)

IV. BPYOZΩA (BRYOZOA)

1.Cellepora sp.

2.Cupuladria biporosa CANU & BASS.

3.Fron dipora verrucosa (LMX.)

4.Membranipora sp.

5.Onychocella sp.

6.Schizoporella unicornis (JOHNS.)

V.ΑΝΘΟΖΩΑ (ANTHOZOA)

a) Alcyonaria

1.Isis melitensis

b) Scleractinia

1.Dendrophyllia sp.

2.Favites neglecta MICHT.

3.Heliastraea sp.

4.Palaeoplesiastraea desmoulini(M.-E.)

5.Porites collegniana (MICH.)

6.Porites lobatocepta CHEV.

7. *Porites* sp.
8. *Siderastraea crenulata* (GOLDF.)
9. *Siderastraea echinulata* (GOLDF.)
10. *Tarbellastraea carryensis* (d'ORB.)
11. *Tarbellastraea* sp.
12. *Thegioastraea rosacea*

VI. ΔΙΘΥΡΑ (BIVALVIA)

1. *Ammusium cristatum badense* FONT.
2. *Arca* (*Anadara*) *turonensis* DUJ.
3. *Cardita* (*Cardita*) *crassa* LMK.
4. *Cardium* sp.
5. *Chlamys multistriata*
6. *Chlamys solarium* LK.
7. *Chlamys submalvinea*
8. *Chlamys varia*
9. *Glycymeris* sp.
10. *Gryphaea* (*Cras.*) *gingensis* (S.)
11. *Gryphaea gryph. crassissima* (LK.)
12. *Gryphaea gryph. cf. crassissima* (LK.)
13. *Ostrea edulis* LINNE
14. *Ostrea* (*Ostrea*) *lamellosa* BROCC.
15. *Ostrea* sp.
16. *Pecten* cf. *besseri* ANDRZ.
17. *Pycnodonta cochl. navicularis* (BR.)
18. *Spondylus concentricus* BR.
19. *Venus* sp.

VII. ΓΑΣΤΕΡΟΠΟΔΑ (GASTROPODA)

1. *Athleta ficulina rarispina*
2. *Cerithium crenulatum*
3. *Cerithium* (*Thericium*) *vulgatum*
4. *Chenopus pespelecani* L.

5. *Conus mercati miocaenicus* SACCO
6. *Diloma* (*Oxystele*) *rotellaris* (MICHT.)
7. *Euthria* sp.
8. *Murex* (*Haustellum*) *partschi* HOERNES
9. *Polynices* (*P.*) *redemptus* (MICH.)
10. *Strombus* sp.
11. *Terebra acuminata subgranulata* S.
12. *Terebralia lignitarum lignitarum* (E.)
13. *Terebralia bident. bidentata* (DEFR.)
14. *Turritella bicarinata*
15. *Turritella bieniaszi*
16. *Turritella communis*
17. *Turritella formata pseudoimbricata*
18. *Turritella* sp.
19. *Turritella tornata*
20. *Turritella* (*T.*) *tricarinata* BR.
21. *Turritella* (*T.*) *tricincta* BOR.
22. *T.* (*H.*) *tripl. superneaplicata* SAC.
23. *T.* (*Haustator*) *unicarinata*
24. *Gastropoda* indet.

VIII. ΣΚΑΦΟΠΟΔΑ (SCAPHOPODA)

1. *Dentalium* sp.

IX. ΣΚΩΛΗΚΕΣ (ANNELLIDA)

1. *Ditrupea cornea*

2. *Serpula* sp.

X. ΟΣΤΡΑΚΩΔΗ (OSTRACODA)

XI. ΕΧΙΝΟΕΙΔΗ (ECHINOIDEA)

1. *Clypeaster altus* (KLEIN)

2. *Clypeaster* sp.

3. Άγνωστες Echinoidea indet.

XII. ΣΕΙΡΗΝΙΑ (SERINIA)

IV. ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ - ΣΥΖΗΤΗΣΗ

Από τη λεπτομερή μελέτη των συγκεντρώσεων των απολιθωμάτων (Πίν. I), που προέρχονται από 9 θέσεις της ιζηματογενούς λεκάνης στο ΝΑ τμήμα της νήσου Κρήτης, στα όρια των Επαρχιών Βιάννου και Ιεραπέτρας, προέκυψαν τα ακόλουθα:

1. Οι απολιθωματοφόρες θέσεις βρίσκονται κύρια εντός των χωρίων Γδοχιών και Μύρτου, από όπου συλλέχθηκε σημαντικός αριθμός απολιθωμάτων. Προσδιορίστηκαν 154 είδη, τα οποία κατανέμονται σε 83 Τρηματοφόρα, 19 Δίθυρα, 24 Γαστερόποδα, 20 Ανθόζωα, 6 Βρυόζωα, 1 Σκαφόποδο, 3 Εχινοειδή, 2 Σκώληκες, ίχνη Πυριτιοσπόγγων, 2 Φύκη, Ακτινόζωα, Οστρακώδη και Σειρήνια.
2. Από τις στρωματογραφικές εξαπλώσεις των Διθύρων, Γαστεροπόδων, Ανθοζώων, αλλά ιδιαίτερα από την παρουσία χαρακτηριστικών ειδών από τα Τρηματοφόρα (*Coryphostoma digitalis*, *Orbulina suturalis*, *Uvigerina striatissima*, *Neogloboquadrina acostaensis*, *Bolivina reticulata*, *Gyroidinoides altiformis*, *Spiroplectammina carinata*, *Globigerinoides conglobatus*) προσδιορίζεται η παρουσία του Τορτονίου για τις μελετηθείσες θέσεις.
3. Η παρουσία του υποείδους *Globigerinoides obliquus extremus* υποδηλώνει ηλικία Ανωτέρου Τορτονίου (ζώνη *G. humerosa*). Επομένως δεχόμαστε ότι τα παραπάνω ιζήματα έχουν ηλικία Α. Τορτονίου.
4. Παρατηρήσεις πάνω στην πανίδα, τον τρόπο διατήρησής της, την μορφολογική ανάλυση των απολιθωμάτων σε συνδυασμό με το ιζηματολογικό υλικό επιτρέπουν να δεχθούμε για την λεκάνη αυτή τα παρακάτω:

α) Προς το νότιο μέρος της μελετηθείσας Λεκάνης θα υπήρχε είτε ένας δισκοειδής ύφαλος ή συστάδες υφάλων (μικροατόλλες - patch-reef) είτε κάποιος μεγαλύτερος ύφαλος με τη μορφή φράγματος διεύθυνσης Α-Δ περίπου 3 km. Μεταξύ της χέρσου και του υφάλου σχηματίζονταν λιμνοθάλασσες, όπου το περιβάλλον ήταν ήρεμο και οι επικρατούσες υδροδυναμικές συνθήκες ήταν χαμηλής ενέργειας. Το τμήμα αυτό αποτελούσε το εσωτερικό μέρος του υφάλου με την ανάλογη πανίδα και τους λιθολογικούς χαρακτήρες (Εικ. 5).

β) Μπροστά από τον ύφαλο δηλ. προς την ανοικτή θάλασσα και που αποτελούσε το εξωτερικό μέρος του υφάλου επικρατούσαν υψηλής ενέργειας υδροδυναμικές συνθήκες με ανάλογη πανίδα και ιζηματολογικούς χαρακτήρες.

γ) Κατά τη διάρκεια ή μετά το Α.Τορτόνιο το φράγμα κατατεμαχίζεται με αποτέλεσμα την ανάμειξη πανίδων της ανοικτής θάλασσας (εξωτερικό μέρος του υφάλου) με πανίδες του εσωτερικού μέρους του υφάλου (κλειστή θάλασσα, λιμνοθάλασσα).

V. ΕΥΧΑΡΙΣΤΙΕΣ

Ο προσδιορισμός των Τρηματοφόρων έγινε από την Μικροπαλαιοντολόγο Ρ.-Μ. Μίρκου, την οποία και από την θέση αυτή θερμά ευχαριστούμε.

VI. ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

- BEZES, C., KNITHAKIS, E. & MARCOPOULOU-DIACANTONI, A.- Renseignements stratigraphiques et paléocologiques du Tortonien supérieur de la colline Catharo (Lassithi, Crête orientale). Rapp. Comm. int. Mer Médit., 28, 4, Monaco.
- BIZON, G., BIZON, J.J. coll. AUBERT, J. et OERTLI., 1972.- Atlas des principaux foraminifères planctoniques du bassin méditerranéen Oligocène à Quaternaire. Edition technip., p. 316, Paris.
- DERMITZAKIS, M. 1969.-Geological researches of the Neogene deposits of the Hierapetra province in Crete. Ann. Giol. Pays Hellun., 21, 342-484, Athènes.
- FRYDAS,D. 1986a.-Plankton - Stratigraphie mariner Sedimente des Neogenes von Ost-Kreta (Sitia - Gegend, Griechenland). Newsl. Stratigr., 16, 2, 69-83, Berlin - Stuttgart.
- FRYDAS,D. 1986b.- Phytoplankton stratigraphy from Neogene marine depositions near Ierapetra, Crete, Greece. Palaeont.Z. Stuttgart, 60, 1/2, 11-19, Stuttgart.
- FRYDAS,D. 1988.- Nannoplankton-Stratigraphie von Karpathos und Kreta (Griechenland). Z.dt.geol.Ges., 139,237-257, Hannover.
- GRADSTEIN, . 1973.- The Neogene and Quaternary deposits in the district of Eastern Crete. Ann. Giol. Pays Hellun., XXIV, 527-572, Athènes.
- KENNETT, J. P. & SRINIVASAN, M. S. 1975.-Stratigraphic occurrences of the Miocene planctonic foraminifer *Globoquadrina dehiscens* in Early Pliocene sediments of the Indian Ocean. *Rev. Esp. Micr.*, 7, 1, 5-14.
- MARCOPOULOU-DIACANTONI, A.1964.- La faune des Echinides miocènes des Pays helluniques. Prakt. Akad. Athinon., 39, 285-297, Athènes.
- MARCOPOULOU-DIACANTONI, A.1967.- La faune des Echinides miocènes des Pays helluniques. Ann.Giol.des Pays hellun.,XVIII, 331-406, Athènes.
- MARCOPOULOU-DIACANTONI, A. 1972.- Echinides *Clypeaster*, *Schizaster*, *Spatangus*, *Brissopsis* de l' Helvétique de l' île de Crête centrale et orientale. Ann. Giol. Pays Hellun., 24, 130-160, Athènes.
- MARCOPOULOU-DIACANTONI, A. 1979 a .- Sur quelques Polyptères fossiles du Tortonien de Crête. Signification paléocologique et paléogeographique. Ann. Giol. Pays Hellun. hors sur., fasc. II, 735-743, Athènes.
- MARCOPOULOU-DIACANTONI, A.1979b .- Biofaciès au moyen des Echinides du Miocène supérieur dans l'île de Crête (Grèce). (Recherche biostratigraphique et paléontologique). Ann. Giol. Pays Hellun., hors sur., fasc.II, 745-753, Athènes.
- ΜΑΡΚΟΠΟΥΛΟΥ- ΔΙΑΚΑΝΤΩΝΗ, Α. 1997.- Το θαλάσσιο παλαιοπεριβάλλον του Τορτόνιου ΝΑ Κρήτης (όρια επαρχιών Βιάννου- Ιεραπέτρας). Πρ.κ. 5^{ου} Πανελλ. Συμποσ. Ωκεαν. και Αλιείας, I, 423-426, Καβάλα.
- MARCOPOULOU-DIACANTONI, A. & KNITHAKIS, E. 1978.- The presence of the Tortonian Corals in the NW Diky mountain (island of Crete, Greece). Tenth Inter. Congr. Sedim., 416-418, Jerusalem.
- MYLONAKIS, I., 1982-87.- Geological map. Sheet Ierapetra (scale 1:50.000) I.G.M.E., Athens.
- SYMEONIDES, N. 1966.- Das Neogen von Ostkreta. Ann. Giol. Pays hellun., XVI, 249-314, Athènes.
- ZACHARIASSE, W. J. 1975.- Planktonic foraminiferal biostratigraphy from the Late Neogene of Crete (Greece). *Utrecht Micropal. Bull.*, 11, 1-171, Utrecht.