

Δελτ. Ελλην. Γεωλ. Εταιρ.	Τόμ. XXIX	σελ. 17 - 31	Αθήνα 1993
Bull. Geol. Soc. Greece	Vol.	pag.	Athens

## ΝΕΑ ΔΕΔΟΜΕΝΑ ΣΤΗ ΣΤΡΩΜΑΤΟΓΡΑΦΙΑ ΤΟΥ ΝΕΟΓΕΝΟΥΣ ΣΤΟ ΝΕΟΤΕΚΤΟΝΙΚΟ ΒΥΘΙΣΜΑ ΣΗΤΕΙΑΣ ( Α.ΚΡΗΤΗ )

Α.ΜΑΡΚΟΠΟΥΛΟΥ-ΔΙΑΚΑΝΤΩΝΗ, Μ.-Ρ.ΜΙΡΚΟΥ, Ε.ΛΟΓΟΣ,  
Α.ΑΝΔΡΕΑΔΟΥ και Σ.ΖΕΡΗ\*

### ΣΥΝΟΨΗ

Στο μεγάλο νεοτεκτονικό βύθισμα Σητείας - Μακρύ Γυαλού της Ανατολικής Κρήτης περιέχεται το μικρότερης τάξης νεοτεκτονικό βύθισμα, που περιλαμβάνει τις περιοχές: Σητεία, Φανερωμένη, Σκοπή, Κιμουριώτης, Αχλάδια, Μαρωνιά, Ζου, Σταυρωμένος, Πετράς, Παναγιά και Πισκοκέφαλο.

Το υπόβαθρο του βυθίσματος αποτελείται από προνεογενείς σχηματισμούς των ενοτήτων Κρήτης-Μάνης, φυλλιτών-χαλαζιτών και Τρίπολης. Οι νεογενείς σχηματισμοί του βυθίσματος έχουν αποθεθεί ασύμφωνα πάνω στους προνεογενείς σχηματισμούς και αποτελούνται από κλαστικά ιζήματα (κροκαλοπαγή, άμμοι, μάργες, μαργαϊκοί ψαμμίτες και μαργαϊκοί ασβεστόλιθοι).

Από τους νεογενείς σχηματισμούς του βυθίσματος συλλέχθηκε σημαντικός αριθμός απολιθωμάτων, τα οποία ανήκουν στα Μαλάκια ( Δίθυρα, Γαστερόποδα, Σκαφόποδα ), Αρθρόποδα, Εχινοειδή, Σκώληκες, Σπόγγους, Ανθόζωα, Βρυόζωα, Τρηματοφόρα, Ασβεστοφύκη, κ.α..

Η λεπτομερής μελέτη των απολιθωμάτων επέτρεψε τον προσδιορισμό της ηλικίας των ιζημάτων. Επισημαίνεται έτσι η παρουσία του Κατωτέρου Πλειοκαίνου στις περιοχές Παναγιάς,Κιμουριώτη και Σταυρωμένου. Το Κατώτερο Πλειόκαινο εμφανίζεται επίσης στις περιοχές Φανερωμένης, Κάτω Επισκοπής και πάνω από τα ιζήματα του Α.Μειοκαίνου (Τορτόνιο) στην περιοχή των Αχλαδιών. Με βάση χαρακτηριστικά απολιθώματα προσδιορίστηκε η ηλικία του Σερραβαλίου, Τορτονίου και Κ. Πλειοκαίνου και για τα ιζήματα της περιοχής Παναγιάς. Τέλος, πιστοποιείται η παρουσία του Τορτονίου στην περιοχή Ζου.

Η μορφολειτουργική ανάλυση των απολιθωμάτων σε συνδυασμό με τα ιζήματα,όπου έχουν εγκλεισθεί - χαμηλής και υψηλής ενέργειας - επιτρέπουν να εξάγουμε συμπεράσματα σχετικά με τις παλαιοοικολογικές συνθήκες,που επικρατούσαν κατά την διάρκεια του Νεογενούς στις περιοχές μελέτης.

### ABSTRACT

The great neotectonic graben of Sitia-Makris Yalos in E.Crete enclose another smaller in dimensions neotectonic graben which is composed by the regions: Sitia, Faneromeni, Skopi,

\* Données nouvelles sur la stratigraphie du Néogène dans le "Graben" néotectonique de Sitia (Crète orientale, Grèce).

A.MARCOPOULOU-DIACANTONI, M.-R.MIRKOU, E.LOGOS, A.ANDREADOU, S.ZERI: Université d'Athènes, Département de Géologie, Panépistimioupoli, 15784 Athènes, GRECE.

Kimouriotis, Achladia, Maronia, Zou, Stavromenos, Petras, Panaghia and Piskokefalo.

In the substatum of the above small graben occur pre-neogene formations of the units of Crete-Mani and Tripolis and the serie of phyllites -quartzites.

The neogene formations of the graben are unconformably on the pre-neogene ones consisting of conglomerates, sands, marls, marly sandstone and marly limestone.

A great number of fossils collected from the neogene formations of the graben are Molluscs (Bivalves, Gastropodes, Scaphopodes), Arthropodes, Verms, Echinoids, Sponges, Anthozoans, Bryozoans, Foraminifers etc. Based on the characteristic fossils it is concluded the occurrence of early Pliocene in the regions Faneromeni, Kato Episkopi and in the overlying the upper Miocene sediments of the region Achladia. Also, the occurrence of the Serravalian, the Tortonian and the early Pliocene is identified for the sediments of the region Panaghia. Finally the Tortonian age in the region Zou is cited. According to the morphofunctional analysis of the fossils combined with the characters of the sediments allow us to conclude the dominated paleoecological conditions during the neogene time in the above mentioned areas .

## ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Σκοπός της παρούσας εργασίας είναι να παρουσιαστούν τα νέα στρωματογραφικά δεδομένα, που προέκυψαν από τη μελέτη των νεογενών σχηματισμών που απαντώνται στο βόρειο τμήμα του νεοτεκτονικού βυθίσματος Σητείας - Μακρύ Γιαλού και ειδικότερα στο μικρότερης τάξης νεοτεκτονικό βύθισμα Σητείας, Φανερωμένης, Σκοπής, Κιμουριώτη, Αχλαδίας, Μαρωνιάς, Ζου, Σταυρωμένου, Πετρά, Παναγιάς και Πισκοκέφαλου, που περιέχεται στο πρώτο.

Με τη γεωλογία του βυθίσματος της Σητείας έχουν ασχοληθεί κατά καιρούς διάφοροι ερευνητές. Ενδεικτικά αναφέρουμε τους ΧΑΛΙΚΙΟΠΟΥΛΟ (1904), RENZ (1932), κ.α.. Αργότερα οι ΠΑΠΑΣΤΑΜΑΤΙΟΥ, ΒΕΤΟΥΛΗΣ, ΜΠΟΡΝΟΒΑΣ, ΧΡΙΣΤΟΔΟΥΛΟΥ, ΤΑΤΑΡΗΣ (1959) έκαναν την γεωλογική χαρτογράφηση του φύλλου "Σητεία" σε κλίμακα 1:50.000. Τέλος, ο ΦΥΤΡΟΛΑΚΗΣ(1980) ασχολήθηκε με την γεωλογική δομή της περιοχής.

Όσον αφορά τη Στρωματογραφία της περιοχής έρευνας έχουν ασχοληθεί οι εξής:

Ο ΧΡΙΣΤΟΔΟΥΛΟΥ (1958) μελέτησε τα Τρηματοφόρα των ηωκαινικών και μειοκαινικών αποθέσεων στην περιοχή Σητείας. Το 1963 ο ίδιος ερευνητής ασχολήθηκε με την Γεωλογία και Μικροπαλαιοντολογία του Νεογενούς της νήσου Κρήτης, όπου επισημαίνει την ύπαρξη του Μέσου Μειοκαίνου (Αν. Ελβέτιο - Τορτόνιο) και του Πλειοκαίνου στις περιοχές Σητείας και Ιεράπετρας.

Ο ΣΥΜΕΩΝΙΔΗΣ (1965) μελετώντας το Νεογενές της Ανατολικής Κρήτης προσδιόρισε πλούσια πανίδα με αντιπροσώπους καλά ανεπτυγμένους σε μέγεθος. Διαπίστωσε ότι το Νεογενές αντιπροσωπεύεται από δύο κύκλους ιζηματογένεσης, του Μειοκαίνου και του Πλειοκαίνου, ο διαχωρισμός των οποίων σε πολλές περιοχές είναι δύσκολος, ενώ η εξάπλωση του Πλειοκαίνου είναι περιορισμένη σε σχέση με την καθολική εξάπλωση του Μειοκαίνου.

Η ΜΑΡΚΟΠΟΥΛΟΥ-ΔΙΑΚΑΝΤΩΝΗ (1972) μελέτησε τα Εχινοειδή του Ελβετίου της Κεντρικής και Ανατολικής Κρήτης και το 1974 μελέτησε τους Εχίνους του Νεογενούς (Τορτόνιο) στη ΒΔ Σητεία.

Ο GRADSTEIN (1973) μελέτησε τους νεογενείς και τεταρτογενείς σχηματισμούς της Ανατολικής Κρήτης και συνεπέρανε ότι η νεογενής ακολουθία των στρωμάτων έχει ηλικία από το Ανώτερο Μειόκαινο μέχρι το Πλειόκαινο.

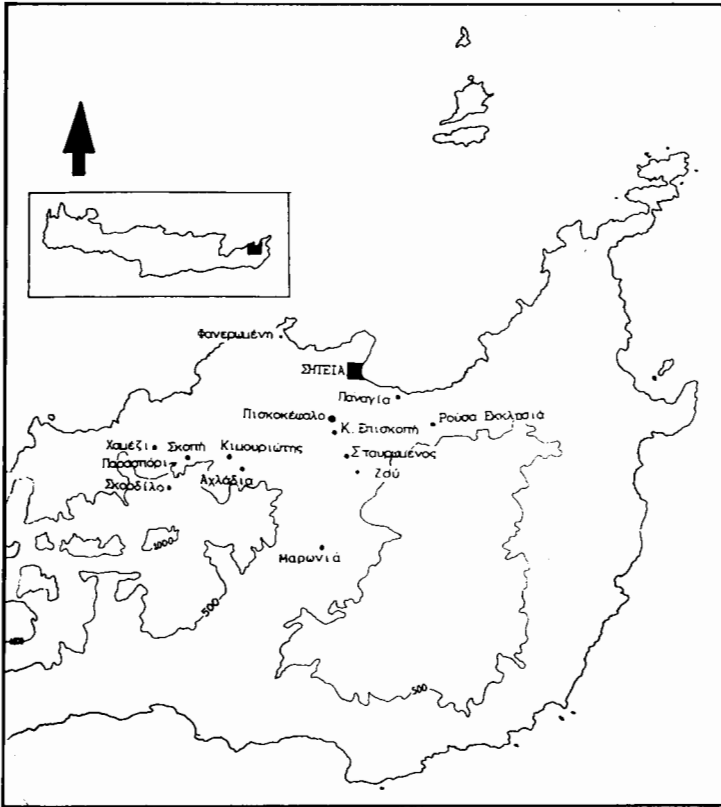
Οι ΔΕΡΜΙΤΖΑΚΗΣ, ΜΙΡΚΟΥ και ΣΥΜΕΩΝΙΔΗΣ (1978) μελέτησαν τη μικροπανίδα και τα πλαγκτονικά Τρηματοφόρα του Τορτονίου μιας τομής στην περιοχή του χωριού Αχλαδιών

(Σητείας).

Η ΜΑΡΚΟΠΟΥΛΟΥ - ΔΙΑΚΑΝΤΩΝΗ, το 1979 σε μια μελέτη αναθεώρησης των δεδομένων, λόγω αλλαγής της στρωματογραφικής κλίμακας του Νεογενούς, μελετά - με βάση τις βιοφάσεις - τα Εχινοειδή της νήσου Κρήτης και τα κατατάσσει στο Α. Μειόκαινο (Τορτόνιο).

### ΠΕΡΙΟΧΕΣ ΜΕΛΕΤΗΣ

Συγκεκριμένα οι περιοχές, που μελετήθηκαν κατά τα θέρη των ετών 1991 και 1992, είναι οι ευρύτερες περιοχές των χωριών: Αχλάδια, Κιμουριώτης, Σταυρωμένος, Ζου, Κάτω Επι-



Εικ. 1: Γεωγραφική θέση της περιοχής έρευνας.

σκοπή και οι περιοχές Φανερωμένης και Παναγιάς (εικ. 1).

#### 1. ΑΧΛΑΔΙΑ

Το χωριό Αχλάδια βρίσκεται 9 Km ΝΔ της πόλης Σητείας. Οι μέχρι τώρα αναφορές που έχουν γίνει στην περιοχή, όσον αφορά την ηλικία των νεογενών αποθέσεων, είναι οι εξής :

Ο ΧΡΙΣΤΟΔΟΥΛΟΥ (1963) αναφέρει πιθανή ύπαρξη του Πλειοκαίνου στο χωριό Αχλάδια, την οποία θεωρεί όμως αμφίβολη.

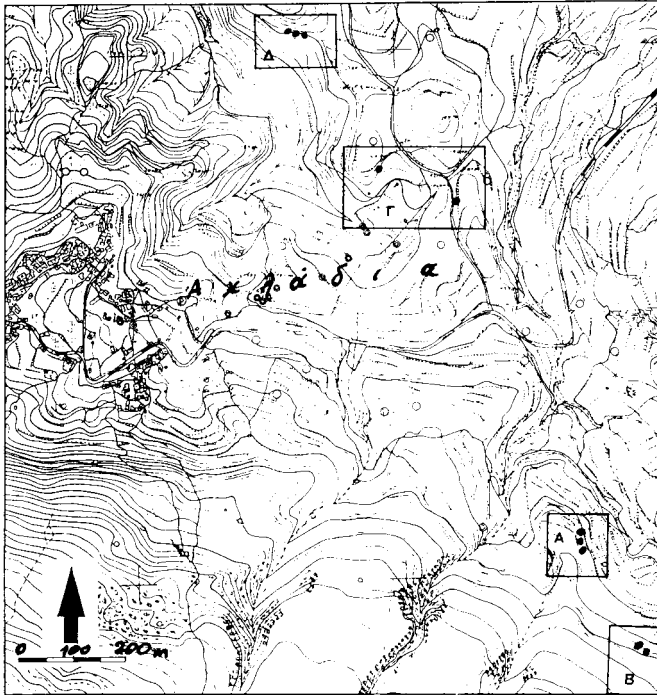
Ο ΣΥΜΕΩΝΙΔΗΣ (1965) θεωρεί, με βάση ορισμένους χαρακτηριστικούς αντιπροσώπους της πλούσιας παλαιοπανίδας, που βρέθηκε στην περιοχή, ότι τα στρώματα αυτά ανήκουν στο Μέσο Μειόκαινο (Τορτόνιο), ενώ η παρουσία πλειοκαινικών ειδών, σε μικρό αριθμό, καθιστά ασήμαντη έως ανύπαρκτη τη συμμετοχή του Πλειοκαίνου.

Η ΜΑΡΚΟΠΟΥΛΟΥ-ΔΙΑΚΑΝΤΩΝΗ (1972) μελετά τα Εχινοειδή του Ελβετίου (Μ. Μειόκαινο) στο χωριό Αχλάδια.

Ο GRADSTEIN (1973) και οι ΔΕΡΜΙΤΖΑΚΗΣ, ΜΙΡΚΟΥ και ΣΥΜΕΩΝΙΔΗΣ (1978) αναφέρουν την ύπαρξη Τορτονίου (Μέσο Μειόκαινο) στην περιοχή του χωριού Αχλαδίων.

Η ΜΑΡΚΟΠΟΥΛΟΥ-ΔΙΑΚΑΝΤΩΝΗ (1979), σε μια μελέτη αναθεώρησης των δεδομένων, λόγω αλλαγής της στρωματογραφικής κλίμακας για το Νεογενές, θεωρεί τα Εχινοειδή των Αχλαδίων ότι ανήκουν στο Α. Μειόκαινο (Τορτόνιο).

Μετά από την λεπτομερή μελέτη των απολιθωμάτων (βλ. Πίνακα Ι) και την επεξεργασία



**Εικ.2:** Χάρτης δειγματοληψίας περιοχής Αχλαδίων. °Θέσεις δειγμάτων. Α,Β,Γ,Δ: Περιοχές δειγματοληψίας. ————— Γενική τομή δειγματοληψίας

των παρατηρήσεων υπαίθρου, προσδιορίστηκε η ηλικία των ιζημάτων της περιοχής ως κάτω πλειοκαινική.

Οι θέσεις δειγματοληψίας καθώς και τα ιζήματα της περιοχής μελέτης απεικονίζονται στις εικόνες 2, 3 και 4.

## 2. ΚΙΜΟΥΡΙΩΤΗΣ

Το χωριό Κιμουριώτης βρίσκεται 2 Km ΒΒΔ του χωριού Αχλαδίων.

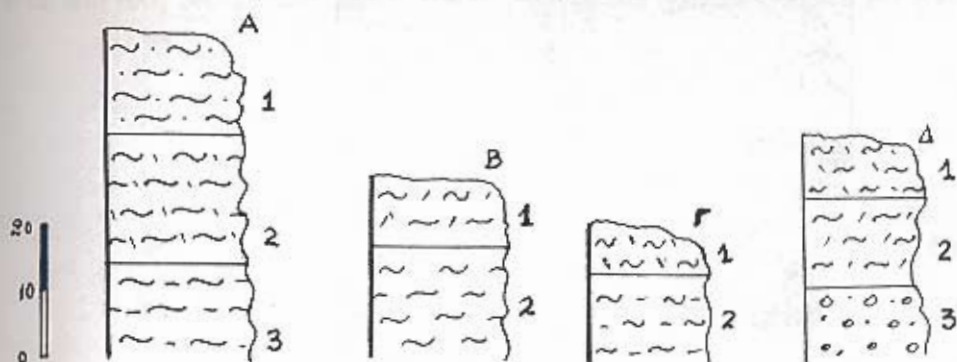
Ο ΧΡΙΣΤΟΔΟΥΛΟΥ (1958,1963) αναφέρει στη περιοχή την ύπαρξη απολιθματοφόρου οριζοντα ασβεστικού ψαμμίτου κιτρινωπού χρώματος. Με βάση τα Τρηματοφόρα, που προσδιόρισε τον θεωρεί ότι ανήκει στο Μ. Μειόκαινο (Αν. Ελβέτιο).

Μετά από την λεπτομερή μελέτη των απολιθωμάτων (βλ. Πίνακα Ι)<sup>1</sup> και την επεξεργασία

*Ο πίνακας Ι που αναφέρεται στο κείμενο, λόγω της μεγάλης έκτασης (οκτώ σελίδες) που καταλαμβάνει, δεν ήταν δυνατόν να δημοσιευθεί. Έχει κατατεθεί στο αρχείο της Ε.Γ.Ε. και είναι στη διάθεση κάθε ενδιαφερόμενου, είτε από την Ε.Γ.Ε. είτε από τους συγγραφείς.*

των παρατηρήσεων υπαίθρου, προσδιορίστηκε η ηλικία των ιζημάτων της περιοχής ως άνω μειοκαινική - κάτω πλειοκαινική.

Οι θέσεις δειγματοληψίας καθώς και τα ιζήματα της περιοχής μελέτης απεικονίζονται στις εικόνες 5 και 6.



Εικ.3: Λιθοστρωματογραφικές στήλες της περιοχής δειγματοληψίας στο χωριό Αχλάδια. Περιοχή Α : 1.2. Ψαμιτόμαργα ωχροκίτρινη, 3. Μάργα κιτρινόχρωμη. Περιοχή Β: 1. Γκριζοκίτρινη μάργα, 2. Μάργα. Περιοχή Γ: 1. Μάργα ωχροκίτρινη, 2. Αργιλούχος μάργα. Περιοχή Δ: 1. Ωχροκίτρινη μάργα, 2. Γκριζοκίτρινη μάργα, 3. Κροκαλοπαγές.

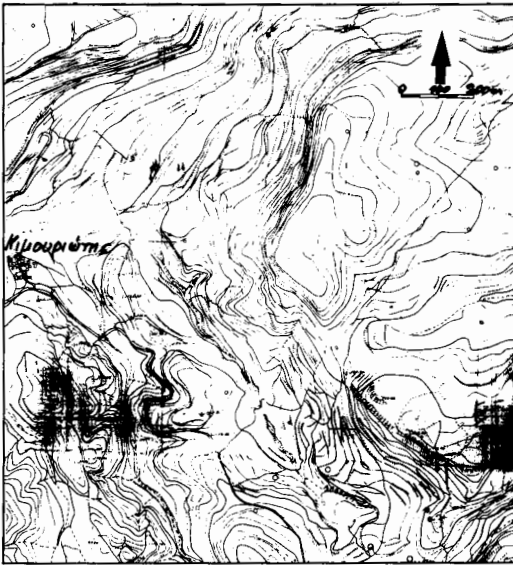
### 3. ΦΑΝΕΡΩΜΕΝΗ

Η περιοχή Φανερωμένης βρίσκεται περίπου 5 Km ΒΔ της πόλης Σητείας.

Οι μέχρι τώρα αναφορές, που έχουν γίνει στην περιοχή, όσον αφορά την ηλικία των



Εικ.4: Νεογενείς σχηματισμοί κάτω πλειοκαινικής ηλικίας στην περιοχή Αχλαδίων καί σε υψόμετρο 270 m.



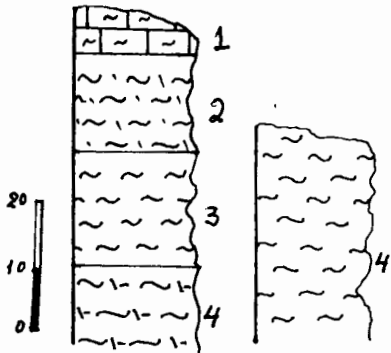
**Εικ.5:** Χάρτης δειματοληψίας περιοχής Κιμουριώτι. \*Θέσεις δειγμάτων.

Νεογενών αποθέσεων, είναι οι παρακάτω :

Ο ΣΥΜΕΩΝΙΔΗΣ (1965) μελέτησε έναν ψαμμιτομαργαϊκό οριζόντα και με βάση τα απολιθώματα, κυρίως Εχινοειδή, του έδωσε ηλικία Μέσο Μειόκαινο (Ελβετίο).

Ο GRADSTEIN (1973) μελέτησε τους σχηματισμούς της περιοχής (σχηματισμός Φανερωμένης), τους οποίους προσδιόρισε ότι έχουν ηλικία Μ.-Αν. Μειόκαινο.

Η ΜΑΡΚΟΠΟΥΛΟΥ-ΔΙΑΚΑΝΤΩΝΗ (1974) προσδιόρισε την ηλικία του Τορτονίου (Μ.



**Εικ.6:**

Λιθοστρωματογραφικές στήλες της περιοχής δειματοληψίας στο χωριό Κιμουριώτι. 1. Μαργαϊκός ασβεστόλιθος, 2. Κίτρινη μάργα, 3. Κιτρινοπράσινη μάργα, 4. Μάργα.

### 3. ♣ΑΝΕΡΩΜΕΝΗ

Μειόκαινο) μελετώντας την πανίδα των Εχινοειδών από τα κάτω μέλη της ιζηματογενούς σειράς.

Μετά από τη λεπτομερή μελέτη των απολιθωμάτων (βλ.Πίνακα Ι) και την επεξεργασία των παρατηρήσεων υπαίθρου, προσδιορίστηκε η ηλικία των ιζημάτων της περιοχής ως κάτω πλειοκαινική.

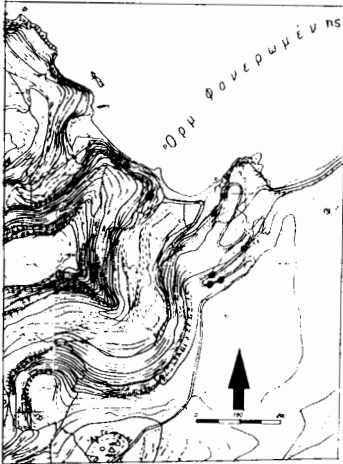
Οι θέσεις δειματοληψίας καθώς και τα ιζήματα της περιοχής μελέτης απεικονίζονται στις εικόνες 7, 8 και 9.

Εκτός των αναφερομένων απολιθωμάτων του Πίνακα Ι στην μελετηθείσα περιοχή εντο-

πίστηκε και σημαντικός αριθμός βελονών Πυριτιοσπόγγων.

#### 4. ΣΤΑΥΡΩΜΕΝΟΣ

Το χωριό Σταυρωμένος βρίσκεται περίπου 12 Km NNA της πόλης Σητείας. Η πληροφόρηση, που υπάρχει, όσον αφορά την ηλικία των νεογενών αποθέσεων της περιοχής, προέρχεται από τους γεωλογικούς χάρτες του Ι.Γ.Ε.Υ.(1959)σε κλίμακα 1:50.000 των φύλλων

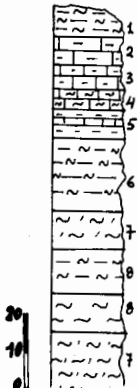


Εικ. 7: Χάρτης δειγματοληψίας περιοχής Φανερωμένης. Θέσεις δειγμάτων.

“Σητεία” και “Ζήρου”. Η χαρτογράφηση έγινε από τους ΠΑΠΑΣΤΑΜΑΤΙΟΥ, ΒΕΤΟΥΛΗ, ΧΡΙΣΤΟΔΟΥΛΟΥ, ΤΑΤΑΡΗ και αναφέρουν ότι η ηλικία είναι μειοκαινική.

GRADSTEIN (1973) -σε παρακείμενη περιοχή του χωριού Σταυρωμένου- μελέτησε σχηματισμούς, στους οποίους προσέδωσε ηλικία Μ.Μειοκαινού.

Μετά από την λεπτομερή μελέτη των απολιθωμάτων (βλ. Πίνακα Ι) και την επεξεργασία των παρατηρήσεων υπαίθρου, προσδιορίστηκε η ηλικία των ιζημάτων της περιοχής ως κάτω πλειοκαινική.



Εικ. 8: Λιθostrωματογραφική στήλη της περιοχής δειγματοληψίας στον όρμη Φανερωμένης. 1. Λευκοκίτρινη μάργα, 2. Λευκοκίτρινη μάργα - Μαργακός ασβεστόλιθος, 3. Κιτρινόλευκος μαργακός ασβεστόλιθος - Μάργα, 4. Φαιόλευκος μαργακός ασβεστόλιθος, 5. Κοκκίνα - Ασβεστιτική μάργα, 6. Λευκή ως υποκίτρινη μάργα με Δίθυρα, 7. Γκριζωπή μάργα, 8. Λευκή μάργα.

Οι θέσεις δειγματοληψίας καθώς και τα ιζήματα της περιοχής μελέτης απεικονίζονται στις εικόνες 10, 11 και 12.

#### 5. ΖΟΥ

Το χωριό Ζου βρίσκεται 10 Km NNA της πόλης Σητείας.

Από τα φύλλα των γεωλογικών χαρτών “Σητεία” και “Ζήρος” κλίμακας 1:50.000, των οποίων η χαρτογράφηση έγινε από τους ΠΑΠΑΣΤΑΜΑΤΙΟΥ, ΒΕΤΟΥΛΗ, ΜΠΟΡΝΟΒΑ,





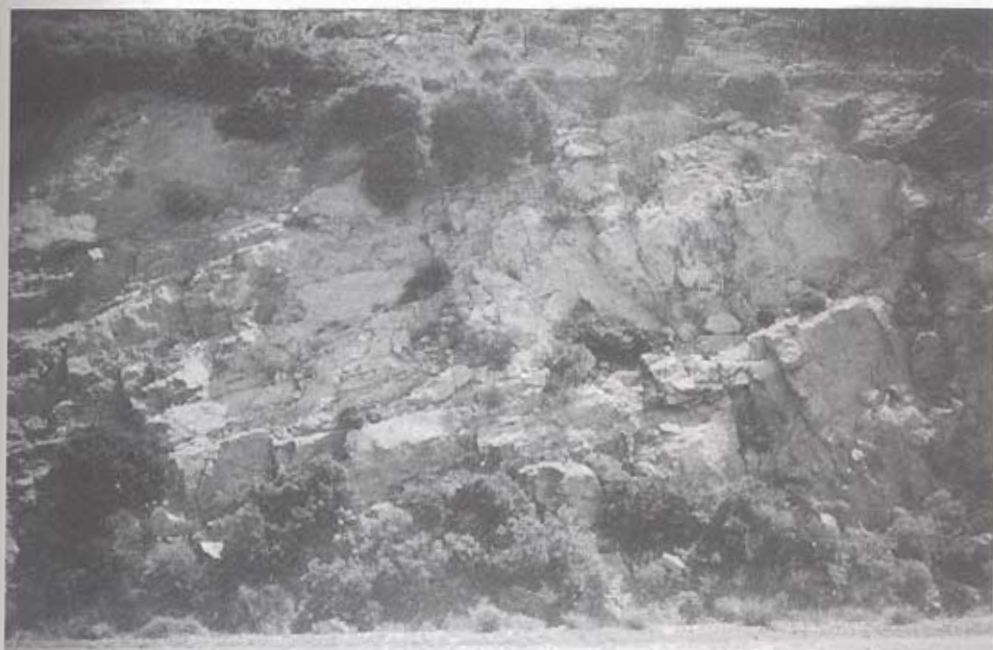
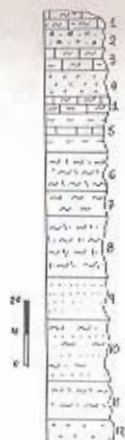
Εικ. 9 Νεογενείς σχηματισμοί άνω μιοκαινικής-κάτω πλειοκαινικής ηλικίας στην περιοχή Φανερωμένης.



Εικ.10: Χάρτης δειγματοληψίας περιοχής Σταυρωμένου. °Θέσεις δειγμάτων.



Εικ. 11: Λιθοστρωματογραφική στήλη της περιοχής δειγματοληψίας στο χωριό Σταυρωμένου. 1. Ασβεστόμαργα-Μαργαϊκός ασβεστόλιθος, 2. Κροκαλοπαγές, 3. Μαργαϊκός ασβεστόλιθος, 4. Αδρόκοκκος ψαμμίτης, 5. Ασβεστιτική μάργα κίτρινοπράσινη, 6. Κίτρινη μάργα, 7. Μάργα, 8. Κιτρινόχρη ψαμμιτόμαργα, 9. Γκριζοκίτρινος ψαμμίτης, 10. Ψαμμιτόμαργα - Ψαμμίτης, 11. Ψαμμιτόμαργα, 12. Χονδρόκοκκος ψαμμίτης.



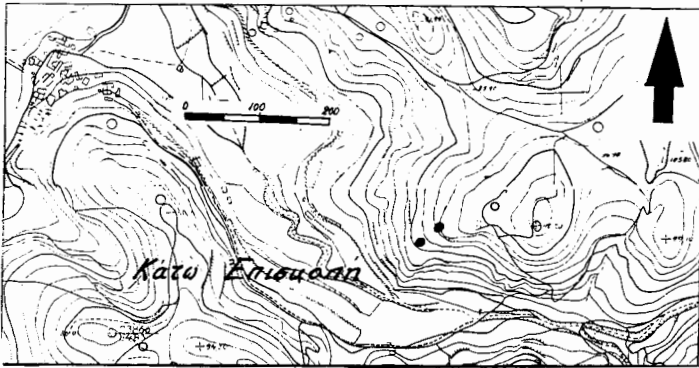
Εικ. 12: Νεογενείς σχηματισμοί κάτω πλειοκαινικής ηλικίας στην περιοχή Σταυρωμένου και σε υψόμετρο 300m

ΧΡΙΣΤΟΔΟΥΛΟΥ, ΤΑΤΑΡΗ (1959) έχει αναγνωριστεί στην περιοχή αυτή ότι οι νεογενείς σχηματισμοί είναι μειοκαινικής ηλικίας.

Ο GRADSTEIN (1973) αναφέρει ότι στην περιοχή υπάρχουν νεογενείς σχηματισμοί Μ.



Εικ. 13: Χάρτης δειγματοληψίας περιοχής Ζου. \* Θέση δείγματος.



Εικ. 14: Χάρτης δειγματοληψίας περιοχής Κάτω Επισκοπής. \* Θέσεις δειγμάτων. Μειοκαίνου.

Οι παρατηρήσεις υπαίθρου και η ενδεικτική δειγματοληψία, που έγινε στην περιοχή (εικ. 13), καθώς και η μελέτη των απολιθωμάτων, επιτρέπουν με κάποια επιφύλαξη τον προσδιορισμό της ηλικίας των ιζημάτων, ως άνω μειοκαινικής.

## 6. ΚΑΤΩ ΕΠΙΣΚΟΠΗ

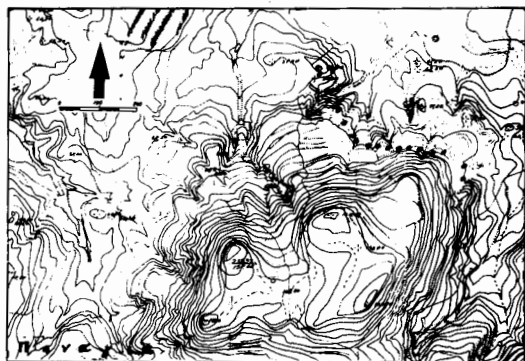
Το χωριό Κάτω Επισκοπή βρίσκεται περίπου 4 Km νότια της πόλης Σητείας.

Οι νεογενείς σχηματισμοί της περιοχής αναφέρονται στο φύλλο "Σητεία" του γεωλογικού χάρτη ΙΓΜΕ (1:50.000). Η χαρτογράφηση του έγινε από τους ΠΑΠΑΣΤΑΜΑΤΙΟΥ, ΒΕΤΟΥΛΗ, ΜΠΟΡΝΟΒΑ, ΧΡΙΣΤΟΔΟΥΛΟΥ, ΤΑΤΑΡΗ (1959), οι οποίοι αναγνώρισαν στη περιοχή θαλάσσια αναβαθμίδα από κροκαλοπαγή με *Ostrea* πλειστοκαινικής ηλικίας (Διλούβιο).

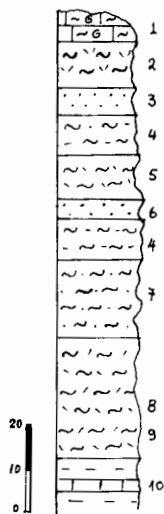
Οι παρατηρήσεις υπαίθρου και η ενδεικτική δειγματοληψία, που έγινε στην περιοχή (εικ. 14), καθώς και η μελέτη των απολιθωμάτων, επιτρέπουν με κάποια επιφύλαξη τον προσδιορισμό της ηλικίας των ιζημάτων, ως άνω μειοκαινικής-κάτω πλειοκαινικής.

## 7. ΠΑΝΑΓΙΑ

Η περιοχή βρίσκεται 3 Km ΝΑ της πόλης Σητείας. Η πληροφόρηση αναφορικά με την



**Εικ. 15:** Χάρτης δειματοληψίας περιοχής Παναγιάς. ° Θέσεις δειγμάτων.



**Εικ. 16:** Λιθοστρωματογραφική στήλη της περιοχής δειματοληψίας στο χωριό Παναγιά. 1. Ασβεστομαργακή Lumachelle κίτρινου χρώματος, 2. Γκριζοκίτρινη μάργα, 3. Εύθρυπτος ψαμμίτης, 4. Αργιλούχα μάργα, 5. Κιτρινόχρη μάργα, 6. Χαλαρός εύθρυπτος ψαμμίτης, 7. Ψαμμιτόμαργα, 8. Ωχροκίτρινη μάργα, 9. Γκριζοπράσινη μάργα, 10. Ασβεστόμαργα έντονα κίτρινη.

ηλικία των νεογενών αποθέσεων της περιοχής προέρχεται από τον γεωλογικό χάρτη του Ι.Γ.Ε.Υ. (1959, φύλλο "Σητεία", 1:50.000). Η χαρτογράφηση έγινε από τους ΠΑΠΑΣΤΑΜΑΤΙΟΥ, ΒΕΤΟΥΛΗ, ΜΠΟΡΝΟΒΑ, ΧΡΙΣΤΟΔΟΥΛΟΥ, ΤΑΤΑΡΗ και αναφέρουν ότι η ηλικία των αποθέσεων είναι μειοκαινική.

Μετά από τη λεπτομερή μελέτη των απολιθωμάτων (βλ. Πίνακα Ι) και την επεξεργασία των παρατηρήσεων υπαίθρου, προσδιορίστηκε η ηλικία των ιζημάτων της περιοχής ως κάτω πλειοκαινική.

Οι θέσεις δειματοληψίας καθώς και τα ιζήματα της περιοχής μελέτης απεικονίζονται στις εικόνες 15, 16, και 17.

Εκτός των αναφερομένων απολιθωμάτων του Πίνακα στην μελετηθείσα περιοχή εντοπίστηκε και σημαντικός αριθμός βελονών Πυριτιοσπόγγων.



Εικ. 17: Νεογενείς σχηματισμοί άνω μειοκαινικής - κάτω πλειοκαινικής ηλικίας στην περιοχή Παναγιάς.

#### ΓΕΝΙΚΕΣ ΠΑΛΑΙΟΟΙΚΟΛΟΓΙΚΕΣ ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΕΙΣ - ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

Από τη μελέτη της μακρο- και μικρο- πανίδας των ιζημάτων του βυθίσματος, που περιλαμβάνει τις περιοχές Σητείας, Φανερωμένης, Σκοπής, Κιμουριώτη, Αχλαδίων, Μαρωνιάς, Ζου, Σταυρωμένου, Πετρά, Παναγιάς και Πισκοκέφαλου, προέκυψαν ενδιαφέροντα στοιχεία, που επιτρέπουν την κατανόηση των συνθηκών ιζηματογένεσης στην συγκεκριμένη μεγάλη περιοχή.

Ορισμένοι οργανισμοί (Δίθυρα, Βρυόζωα, Εχινοειδή, Κοράλλια κ.α.) στενά συνδεδεμένα με τη φάση δίνουν πληροφορίες για τις συνθήκες βιότουσής τους (βάθος, αλμυρότητα, θερμοκρασία, φύση υποστρώματος κ.α.).

Ενδεικτικά αναφέρουμε ορισμένες πληροφορίες με βάση τα βιβλιογραφικά δεδομένα, που προέρχονται από τη μορφολειτουργική ανάλυση των οργανισμών αυτών.

Από τα πλαγκτονικά Τρηματοφόρα σύμφωνα με G. & J.J. BIZON (1984) τα είδη *Globigerinoides sacculifer*, *G.ruber* και *Orbulina universa* ζουν σε ζεστά τροπικά - υποτροπικά νερά και σε μικρό βάθος μέχρι 50 m.

- Το είδος *Globigerinoides bulloides* προτιμά τα εύκρατα νερά, αλλά και τα κρύα, βάθους 50 - 100 m.

- Το είδος *Hastigerina siphonifera* θεωρείται αντιπρόσωπος ζεστών θαλασσών (BE, A.W.H. 1977).

Από τα βενθονικά Τρηματοφόρα προέρχονται οι παρακάτω πληροφορίες :

- Τα είδη του γένους *Textularia* ζουν μέχρι το βάθος των 200 m και προτιμούν αμμώδεις πυθμένες.

- Τα είδη της οικογένειας *Miliolidae* είναι πολύ παράκτια.

- Το γένος *Quinqueloculina* απαντάται στην υποπαράκτια ως την περιπαράκτια ζώνη (5 - 90 m) (VENEK - PEYRE, 1984).

- Το είδος *Nonionella turgida* εξελίσσεται στα 35 m και προτιμά λεπτόκοκκα ιζήματα.

- Το γένος *Oridorsalis* εξαφανίστηκε από τη Μεσόγειο ήδη από τους χρόνους των παγετώνων (BLANC - VERNET, 1969).

- Το είδος *Cibicides lobatulus* συναντάται σε βάθη 35 - 50 m.

Σημαντικός αριθμός βενθονικών Τρηματοφόρων (*Elphidium*, *Rosalina globularis*, *Asterigerina planorbis*, *Cibicides lobatulus*, *Hanzawaia boueana*, *Planorbulina mediterraneensis* κ.α.) είναι επίφυτα, συνδέονται με την ευφωτική ζώνη και δείχνουν υποπαράκτιο ως περιπαράκτιο περιβάλλον.

- Το γένος *Bulimina* ζει στα 90 - 150 m (G. & J.J. BIZON, 1984).

- Το είδος *Uvigerina peregrina* συναντάται μεταξύ 80 - 700 m.

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

- Το είδος *Pullenia bulloides* εμφανίζεται στα 90m (VENEK - PEYRE, 1984).

Από τα μακροαπολιθώματα οι αντιπρόσωποι της οικογένειας *Pectinidae*, τα Σκαφόποδα και τα Εχινοειδή υποδηλώνουν θαλάσσιο παράκτιο περιβάλλον.

Από τα Κυκλόστομα Βρυόζωα τα γένη *Crisia* και *Diaperoecia*, που απαντούν σε μεγάλο αριθμό στη Μεσογειακή λεκάνη υποδηλώνουν ήρεμο περιβάλλον, ζεστά νερά, μικρό βάθος και χαλαρό υπόβαθρο.

Από τα Χειλοστόματα Βρυόζωα το είδος *Cellaria salicornioides*, που ανήκει στον τύπο *cellariiform* υποδηλώνει μικρό βάθος (15-45 m, κατά CERETTI & POLUZZI, 1973).

Επίσης η παρουσία Ανελιδιών Σκωλήκων, Διθύρων, Γαστεροπόδων κ.α., που βρίσκονται σε πολύ καλή κατάσταση διατήρησης, δείχνει ότι δεν υπήρξε μεταφορά των οργανισμών στις μελετηθείσες περιοχές. Πρόκειται, γενικά, για **αυτόχθονες ορυκτοκοινότητες ή θανατοκοινότητες** (GALL, 1976).

Τέλος το είδος *Lithophyllum racemus*, που ανήκει στα Ασβεστοφύκη (Rhodophyta, Corallinaceae, Melobesioideae, Lithophylleae) και βρίσκεται στα μελετηθέντα ιζήματα με κλαδωτή μορφή, μπορεί να χρησιμοποιηθεί ως δείκτης παλαιοπεριβάλλοντος (μικρό βάθος απόθεσης 10-60 m, κατά LEMOINE, 1940 in JOHNSON, H.J. 1957).

## ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

Με βάση τα παραπάνω εκτεθέντα προκύπτουν τα ακόλουθα συμπεράσματα :

1. Η απόθεση των ιζημάτων στις μελετηθείσες περιοχές έγινε σε περιβάλλον μικρού βάθους, υποπαράκτιο ως περιπαράκτιο, σε ζεστά θαλάσσια και ήρεμα νερά, γεγονός που επιβεβαιώνεται :

α) Από τη φύση των ιζημάτων χαμηλής ενέργειας (μάργες, μαργαϊκοί ασβεστόλιθοι, αμμούχες μάργες, ασβεστούχες μάργες).

β) Από την απουσία μορφών Βρυόζωων τύπου lunulitiform, που ζουν σε περιοχές με ισχυρά ρεύματα.

γ) Από την παρουσία βιοδηλωτικών ιχνών Σκωλήκων, Σπόγγων, παχυόστρακων Δίθυρων κ.α., που βρίσκονται σε πολύ καλή κατάσταση διατήρησης, δείχνει ότι δεν υπήρξε ουσιαστική μεταφορά, ενώ κάποια είδη Πτεροπόδων, Εχίνων κ.α. έχουν υποστεί μεταφορά σε μικρή απόσταση.

δ) Από τα Βρυόζωα τύπου cellariiform (*Cellaria*), που ζουν σε βάθη 15 - 45 m.

2. Η παρουσία μέσα στα ιζήματα Κοραλλίων, Βρυσζών, Εχινοειδών κ.α. αντιπροσώπων κανονικής αλμυρότητας, δείχνει ότι η ιζηματογένεση έλαβε χώρα σε καθαρά θαλάσσιο περιβάλλον (μέση αλμυρότητα 35‰). '

3. Τα ιζήματα των περιοχών μελέτης έχουν αποθεθεί - με βάση χαρακτηριστικά απολιθώματα - κατά τη διάρκεια του κατωτέρου Πλειοκαίνου.

## ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

- AGIP MINERARIA, (1982). Foraminiferi Padani terziario e Quaternario (Seconda edizione), 1-52, Milano.
- BE, A.W.H. (1977). An Ecological, Zoogeographic and Taxonomic Review of Recent Plaktonic Foraminifera in Oceanic Micropaleontology. *A.T.S. Ramsan* London. New York. San Francisco.
- BIZON G. et J.J. (1984). Ecologie des microorganismes en Méditerranée occidentale. *ECOMED. Assoc. Fr. Techn. Petr.*, Paris.
- BLANC - VERNET, L. (1969). Contribution à l' étude des Foraminifères de la Méditerranée : Relations entre la microfaune et le sédiment: Biocoenoses, thanatocoenoses pliocènes et quaternaires. *Rec. Trav. Stat. Mar. Endoume*, 64 ( 48 ).
- CERETTI, E. e POLUZZI, A. (1973). Briozoi della biocalcarenite del Fossodi S. Spirito (Chieti, Abruzzi). *Mem. Soc. Ital. Sc. Nat. Mus. Civ. Stor. Nat. Milano*, XX, Fasc.III, 131-169, Milano.
- CHALIKIOPOULOS, P. (1904). Sitia, die Osthalbinsel Kretas. *Veroff. f. Meereskunde und des Geogr. Inst. Univ. Berlin*, 4, 1-138.
- ΧΡΙΣΤΟΔΟΥΛΟΥ, Γ. (1958). Περί τινών Τρηματοφόρων του Ηωκαίνου και Μειοκαίνου της Κρήτης (Σητεία), αγνώστου εις αυτήν μέχρι τούδε. *Δελτ. Ελλ. Γεωλ. Εταιρ.*, 3, 31-39.
- ΧΡΙΣΤΟΔΟΥΛΟΥ, Γ. (1963). Γεωλογικά και μικροπαλαιοντολογικά έρευναί επί του Νεογενούς της νήσου Κρήτης. *Διατριβή επί Υψηγείας*, 154 σ. Αθήναι.
- ΔΕΡΜΙΤΖΑΚΗΣ, Μ. (1969). Γεωλογικές έρευνες επί του Νεογενούς της επαρχίας Ιεράπετρας, νήσου Κρήτης. *Ann. Géol. Pays hellén.*
- DERMITZAKIS, M. (1973). The occurrences of pleistocenic deposits in SE Sitia district (SE Crete). *Bull. Geol. Soc. Greece*, 10, 180-222.
- ΔΕΡΜΙΤΖΑΚΗΣ, Μ., ΜΙΡΚΟΥ, Μ.-Ρ. και ΣΥΜΕΩΝΙΔΗΣ, Ν. (1978). Μικροπανίς και πλαγκτονικά Τρηματοφόρα του Τορτονίου εκ της τομής Αχλάδια. *Ann. Géol. Pays hellén.*, XXIX/2, 650-663.
- ΦΥΤΡΟΛΑΚΗΣ, Ν. (1980). Η Γεωλογική δομή της Κρήτης. *Διατρ. Υψηγ.*, 145 σελ., Αθήναι.
- GALL, J.C. 1976. - Environnements sédimentaires anciens et milieux de vie. Introduction à la *Paléoécologie*. *Doin édit.*, 228p. Paris.
- GRADSTEIN, F. (1973). The Neogene and Quaternary deposits in the Sitia district of eastern Crete. *Ann. Géol. Pays hellén. Pa.*, 24, 527-572.
- JOHNSON, H.J. (1957). Calcareous Algae in Geology of Saipan. Part 3 Paleontology. *Geol. Surv. Prof. Pap.* 280-E-J., p.p.209-246, pl. 37-60, Washington.
- ΜΑΡΚΟΠΟΥΛΟΥ-ΔΙΑΚΑΝΤΩΝΗ, Α. (1972). Εχινοειδή (*Clypeaster*, *Schizaster*, *Spatangus*, *Brissopsis*) εκ του Ελβετίου Κεντρικής και Ανατολικής Κρήτης. *Ann. Géol. Pays hellén.*, 24, 133-160. Αθήναι.
- ΜΑΡΚΟΠΟΥΛΟΥ-ΔΙΑΚΑΝΤΩΝΗ, Α. (1974). Συμβολή εις την γνώσιν των νεογενών Εχίνων της ΒΔ Σητείας (Κρήτη). *Ann. Géol. Pays hellén.*, 26, 251-260. Αθήνες.
- ΜΑΡΚΟΠΟΥΛΟΥ-ΔΙΑΚΑΝΤΩΝΗ, Α. (1979). *Biofaciès au moyen des Echinides du Miocène supérieur dans l' île de Crète (Grèce)*. (Recherche biostratigraphique et paléontologique). *Ann. Géol. Pays hellén.*, Tome hors série, f.II, p. 745-753, Αθήνες.
- ΠΑΠΑΠΕΤΡΟΥ-ΖΑΜΑΝΗ, Α. (1971) . Τυρρήνιοι αποθέσεις επί της Βορείου Κρήτης. *Ann.*



*Géol. Pays hellén.*, 23, 301-307. Αθήναι.

ΠΑΠΑΣΤΑΜΑΤΙΟΥ, Ι., ΒΕΤΟΥΛΗ, Δ., ΜΠΟΡΝΟΒΑ, Ι., ΧΡΙΣΤΟΔΟΥΛΟΥ, Γ., ΤΑΤΑΡΗ, Α. (1959).

Γεωλογικός χάρτης της Ελλάδος, κλίμακα 1:50.000, φύλλο "Σητεία", Αθήνα.

ΠΑΠΑΣΤΑΜΑΤΙΟΥ, Ι., ΒΕΤΟΥΛΗ, Δ., ΜΠΟΡΝΟΒΑ, Ι., ΧΡΙΣΤΟΔΟΥΛΟΥ, Γ., ΤΑΤΑΡΗ, Α. (1959).

Γεωλογικός χάρτης της Ελλάδος, κλίμακα 1:50.000, φύλλο "Ζήρος", Αθήνα.

ΨΑΡΙΑΝΟΣ, Π. (1961). Αι Τυρρήνιοι αποθέσεις της νήσου Κρήτης. *Ann. Géol. Pays hellén.*, 12, 12-17, Αθήναι.

ΣΥΜΕΩΝΙΔΗΣ, Ν. (1965). Το Νεογενές της Ανατολικής Κρήτης. *Ann. Géol. Pays hellén.*, XVI, σελ. 249-314, Αθήναι.

VENEC - PEYRE, M.T. (1984). *Ecologie des microorganismes en Méditerranée occidentale. ECOMED. Assoc. Fr. Techn. Petr.*, Paris.

ZAMBETAKIS-LEKKAS, A. (1977). Contribution à l'étude géologique de l'île de Crète orientale, Grèce. *Thèse 3e cycle, Univ. P. et Eχίνων M. Curie*, Paris.

ZAMBETAKIS-LEKKAS, A. (1977). La série de Mangassa. Stratigraphie, Paléogéographie, Tectonique. *VI Colloquium on the Geology of the Aegean region*, vol. I, 103-109, Athens.