

Πρακτικά		3ου Συνεδρίου		Μάιος 1986	
Δελτ. Ελλ. Γεωλ. Εταιρ.	Τομ.	σελ.		Αθήνα	
	XX/2	39-52			1988
Bull. Geol. Soc. Greece	Vol.	pag.		Athens	

ΣΥΜΒΟΛΗ ΣΤΗ ΓΝΩΣΗ ΤΩΝ ΝΕΟΓΕΝΩΝ ΚΑΙ ΤΕΤΑΡΤΟΓΕΝΩΝ ΑΠΟΘΕΣΕΩΝ ΔΥΤΙΚΑ ΤΟΥ ΧΩΡΙΟΥ ΜΥΡΤΟΣ (ΑΝΑΤΟΛ. ΚΡΗΤΗΣ)*

Ν. ΦΥΤΡΟΛΑΚΗΣ**, Ν. ΜΟΥΡΤΖΑΣ**

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Η περιοχή όπου μελετούνται οι νεογενείς και τεταρτογενείς αποθέσεις βρίσκεται 15χλμ δυτικά της Ιεράπετρας. Η έρευνα αφορά στη στρωματογραφική και τεκτονική μελέτη των νεότερων αυτών σχηματισμών.

α. Τα νεογενή στρώματα διακρίνονται στην υποκείμενη σειρά "Μακρυλιά" και στην υπερκείμενη σειρά "Αμμουδάρες". Κατασκευάστηκε λεπτομερής στρωματογραφική τομή. Η προσπάθεια παραλληλισμού αυτής με γειτονικές τομές για μελέτη ιζηματολογικών συνθηκών ορισμένων στρωμάτων δεν απέδωσε λόγω της συχνής μεταβολής των υλικών αποθέσεως. Με δύο είδη χαρακτηριστικών μαλακίων διαπιστώθηκε η ηλικία του Τορτονίου.

Τα μικρορήγματα που διασχίζουν τους νεογενείς σχηματισμούς είναι αντιθετικές μεταπτώσεις (εφελκυσμού) και έχουν δημιουργηθεί κατά τη διάρκεια και μετά την απόθεση των ιζημάτων αυτών.

Από την πλειστοκαινική κροκαλοπαγή αναβαθμίδα που παρατηρείται στο υψόμετρο των 60m βρέθηκαν χαρακτηριστικά απολιθώματα του Τυρρηνίου. Τα παραλιακά ψηφιδοπαγή (beach-rocks), που εκτείνονται μέσα στη θάλασσα σε απόσταση 70m από την ακτή και σε μέγιστο βάθος 5m συνηγορούν για σταδιακή καταβύθιση της περιοχής από τους ιστορικούς χρόνους μέχρι σήμερα.

SUMMARY

The location where investigations and studies of Neogene and Quaternary deposits were carried out, is about 15Km west

* CONTRIBUTION TO THE KNOWLEDGE OF NEOGENE AND QUATERNARY DEPOSITS WEST OF THE VILLAGE MYRTOS, EAST CRETE

** National Technical University, Section of Geological Science, 42 October 28th St., 106 82 Athens

of Ierapetra. The research concerns stratigraphy and tectonic studies of this later formation.

a) The Neogene Strata ~~is~~^{are} distinguished ~~by~~^{into} the underlying Makrilia formation and the overlying Ammoudhares formation. A schematic lithostratigraphic columnar section has been constructed. Effort to correlate the adjacent sections of some definite strata did not produce good results due to the continual change of matter deposition.

Two characteristic molluscs point to the Tortonian Age.

The minor-faults are normal and were created during and after the deposition of the neogene sediments.

From the pleistocene terrace deposit of a height of 60mt was found characteristic molluscs point to the Tyrrhenian age.

The beach rocks extend under the present sea level, at a distance of 70m from the wave zone, and at a maximum depth of 5m. They show a gradual submergence of the region during the historical time.

1. ΕΙΣΑΓΩΓΗ - ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΚΗ ΕΠΙΣΚΟΠΗΣΗ

Στην εργασία αυτή αναπτύσσονται στρωματογραφικές και κυρίως λιθολογικές και τεκτονικές παρατηρήσεις από τη μελέτη των νεογενών και τεταρτογενών αποθέσεων στην παράκτια περιοχή δυτικά του χωριού Μύρτος της Ανατολικής Κρήτης 15 χλμ. δυτικά της Ιεράπετρας.

Η εργασία αυτή έχει σαν κύριο σκοπό να διερευνηθεί η δυνατότητα παρακολούθησης και σύγκρισης λεπτομερών ιζηματολογικών χαρακτηριστικών προς την οριζόντια διεύθυνση και να διευκρινιστεί ο τύπος της Νεοτεκτονικής.

Με τις νεογενείς και τεταρτογενείς αποθέσεις της συγκεκριμένης περιοχής έχουν ασχοληθεί ελάχιστοι συγγραφείς, ενώ για τις ίδιες αποθέσεις της ευρύτερης περιοχής της Ιεράπετρας υπάρχει αρκετό βιβλιογραφικό υλικό.

Οι πρώτοι που αναφέρονται στο Νεογενές της Ιεράπετρας είναι οι SPRATT (1865), RAULIN (1856-1867) και CAYEUX (1911). Πολύ αργότερα οι ΠΑΠΑΣΤΑΜΑΤΙΟΥ κ.α. (1954) δημοσίευσαν το γεωλογικό χάρτη φύλλο Ιεράπετρας 1:50.000 και σημειώνουν διάφορες λιθολογικές ενότητες του Μειοκαίνου, του Πλειστοκαίνου και του Τεταρτογενούς γενικά. Τα δυτικά όρια του γεωλογικού χάρτη βρί-

σκονται 12 χλμ. της περιοχής που εξετάζομε.

Ο BONNEFONT (1965,1972) ασχολήθηκε με τη Γεωμορφολογία της Κρήτης και στην πρώτη εργασία, που αφορά στη γεωμορφολογία των λασθηιώτικων βουνών συσχετίζει τους κροκαλολατυποπαγείς σχηματισμούς στο βορειοδυτικό τμήμα της νεογενής λεκάνης της Ιεράπετρας με μεταμειοκαινικές τεκτονικές κινήσεις στρέψης και ανύψωσης της "μάζας Λασθηίου".

Ο ΣΥΜΕΩΝΙΔΗΣ (1963,1965,1967,1970) ασχολείται με τη μελέτη της μακροπανίδας των νεογενών σχηματισμών της Ανατολικής Κρήτης και με τις τεταρτογενείς αποθέσεις της ΝΑ Κρήτης (1967). Όλες οι παρατηρήσεις έχουν γίνει αρκετά μακριά ανατολικά της περιοχής που εξετάζομε.

Ο ΔΕΡΜΙΤΖΑΚΗΣ (1969) μελετά τις νεογενείς αποθέσεις (στρωματογραφικά, παλαιογεωγραφικά και τεκτονικά) της τεκτονικής τάφρου της Ιεράπετρας και συντάσσει γεωλογικό χάρτη σε κλίμακα 1:25.000. Τα δυτικά όρια της μελέτης βρίσκονται στις Αμμουδάρες 6 χλμ. ανατολικά της περιοχής που εξετάζομε.

Οι ΔΕΡΜΙΤΖΑΚΗΣ και ΘΕΟΔΩΡΟΠΟΥΛΟΣ (1975) στα πλαίσια της μελέτης των "ψηφιδωπαγών αιγιαλών" των ακτών του Αιγαίου αναφέρονται στην αμμώδη παραλία του χωριού Μύρτος καθώς και σε όλη τη νότια ακτή της επαρχίας Ιεράπετρας.

Ο ANGELIER (1974) στην έρευνά του για τις τεταρτογενείς θαλάσσιες αναβαθμίδες στην Ανατολική Κρήτη πιστοποιεί και στην περιοχή δυτικά του Μύρτος μία αναβαθμίδα στα 55 m.

Οι ANGELIER και GIGOYT (1974) μελετούν τις πλειστοκαινικές αναβαθμίδες ανατολικά της Ιεράπετρας και εξάγουν νεοτεκτονικά συμπεράσματα.

Ο FORTUIN (1977) ασχολείται με τη λεπτομερή μελέτη των νεογενών αποθέσεων της τεκτονικής τάφρου της Ιεράπετρας και των νότιων περιοχών μέχρι τον Κερατόκαμπο στα Δυτικά και μέχρι το Μακρυγιαλό στα Ανατολικά της Ιεράπετρας (περίπου 56 χλμ. μήκος της παράκτιας ζώνης). Με πλήθος χαρακτηριστικών τομών και με συστηματική δειγματοληψία καθορίζει στρωματογραφικούς ορίζοντες με βάση τα τρηματοφόρα. Στο γεωλογικό χάρτη (1:77.000) και στο κείμενο της διατριβής του διακρίνει τους παρακάτω λιθολογικούς και στρωματογραφικούς σχηματισμούς (formation=fm) από τους κάτω προς τους πάνω: Miti, Males, Prina, Fothia, Kalamanka, Makrilia, Ammoudhares, Pachiammos, και Mirtos formation.

Ο ΦΥΤΡΟΛΑΚΗΣ (1980) στα πλαίσια της έρευνας για τη γεωλο-

γική δομή της Κρήτης αναφέρεται σε νεογενή και τεταρτογενή ρήγματα της τεκτονικής τάφρου της Ιεράπετρας. Οι πλησιέστερες περιγραφές ρηγμάτων είναι αυτές για την παράκτια ζώνη στις Αμμουδάρες δηλαδή 5χλμ. ανατολικά της περιοχής που εξετάζομε.

2. ΣΤΡΩΜΑΤΟΓΡΑΦΙΚΕΣ ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΕΙΣ

α. Νεογενείς αποθέσεις

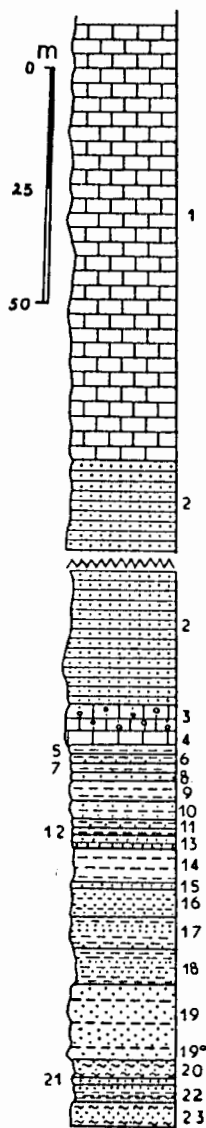
Οι νεογενείς αποθέσεις στην παράκτια περιοχή δυτικά του χωριού Μύρτος διακρίνονται σε δύο χαρακτηριστικές ενότητες: Την υποκείμενη που αποτελείται από εναλλαγές στρωμάτων μαργών, αργίλων, ψαμιτών και ιλυολίθων (στρώματα με αριθμούς 2-23 στο σχ.1) και την υπερκείμενη ενότητα που αποτελείται κυρίως από μαργαϊκούς κλαστικούς ασβεστόλιθους, με πολύ λεπτά στρωματίδια από μάργες και ψαμιμίτες ενδιάμεσά τους. Η συμμετοχή των στρωματιδίων αυτών στο συνολικό πάχος της ενότητας αυτής είναι ασήμαντη.

Ο FORTUIN (1977) στο γεωλογικό χάρτη της διατριβής του εντάσσει την υποκείμενη ενότητα στη Makrilia formation και την υπερκείμενη στην Ammoudhares formation.

Κατά την εργασία στο ύπαιθρο διαπιστώθηκε ότι, η ιζηματογένεση μεταβάλλεται πλευρικά ακόμη και σε μικρές αποστάσεις. Βέβαια η γενική λιθολογική εικόνα διατηρείται αλλά διαφοροποιημένη. Δηλαδή δεν είναι δυνατή μιά λεπτομερής συγκριτική έρευνα προς την οριζόντια και την κατακόρυφη διεύθυνση, διότι η μεταβολή της ιζηματογένεσης δεν επιτρέπει την παρακολούθηση των στρώσεων σε κάποια ικανοποιητική απόσταση. Τη δυσχέρεια αυτή επιτείνει επίσης και το πλήθος των μικρορηγμάτων, που διασχίζουν τη στρωματογραφική σειρά.

α₁. Απεικόνιση και περιγραφή της στρωματογραφικής διάρθρωσης :

Στο σχήμα 1, αλλά περισσότερο στην περιγραφή φαίνεται η λεπτομερής λιθολογική διάρθρωση των νεογενών στρωμάτων αμέσως μετά τη δυτική έξοδο του χωριού Μύρτος.



-1. Τα ανώτερα 90m αποτελούνται σχεδόν αποκλειστικά από κλαστικούς και μη κλαστικούς μαργαϊκούς ασβεστόλιθους (Amvoudharies formation κατά FORTUIN, 1977).

-2. Η σειρά αυτή των στρωμάτων αποτελείται από 50m λεπτόκοκκους ψαμμίτες (ελάχιστους ιλυόλιθους) σε λεπτοπλακώδη μόρφη (0,10-0,15m) με ενδιάμεσες λεπτότατες στρώσεις μαργών πάχους 0,02-0,05m. Προς το κάτω τμήμα οι ψαμμίτες γίνονται πιο χοντρόκοκκοι.

-3. 4,5m ψαμμιτικός έως ωλιθικός μαργαϊκός ασβεστόλιθος.

-4. 3m μαργαϊκός ασβεστόλιθος με δύο στρώσεις (0,15m) ψαμμιτικού μαργαϊκού ασβεστόλιθου.

-5. 1,70 μάργα με υψηλό ποσοστό CaCO_3 .

-6. 2m λεπτές εναλλαγές λεπτοκόκκων ψαμμιτών με μάργες(υπερτερούν οι ψαμμίτες).

-7. 2m μάργες.

-8. 2m μεσόκοκκος καστανοκίτρινος ψαμμίτης.

-9. 4m μάργες με χαμηλό ποσοστό CaCO_3 και αργίλους.

-10. Στην ομάδα αυτή των στρωμάτων συμπεριλαμβάνονται: 1,10m χοντρόκοκκος ψαμμίτης, 0,70m μάργα, 1,86m χοντρόκοκκος ψαμμίτης.

-11. 1,33m εναλλαγές ψαμμιτών με μάργες.

-12. 1,06m μάργες έως άργιλοι.

-13. Περιλαμβάνονται: 0,20m μαργαϊκός ασβεστόλιθος, 1,37m εναλλαγές χοντροκόκκων και λεπτοκόκκων ψαμμιτών με μάργες και 1,27m χαρακτηριστικός χοντρόκοκκος ψαμμίτης.

Εχ.1. Στρωματογραφική τομή στρωμάτων Τορτονίου 200m δυτικά του χωριού Μύρτος.

Fig.1. Lithostratigraphic collummar section of the Tortonia strata 200m west of the village Myrtos.

-14. 6,75 m μάργες με ενδιάμεσες στρώσεις αργίλων.

-15. 0,60 m χαρακτηριστικός χοντρόκοκκος ψαμμίτης.

-16. 5,40 m εναλλαγές ψαμμιτικών στρωμάτων πάχους 0,50-0,30 m με στρώσεις μαργών πάχους 0,05-0,10 m.

-17. Περιλαμβάνονται τα ακόλουθα στρώματα: 0,15m μάργα, 0,30m

ψαμμίτης, 2,70m μάργες με ενδιάμεσες λεπτές στρώσεις ψαμμιτών και 0,75m ψαμμίτης.

-18. 7,5m μάργες και άργιλοι με τρεις λεπτές στρώσεις ψαμμιτών ενδιάμεσα. Απολιθώματα *Chlamys calaritana* (MENEGHINI).

-19. Στην ομάδα αυτή των στρωμάτων περιλαμβάνονται τα παρακάτω επιμέρους στρώματα: 1,20m ψαμμίτες με ενδιάμεσες στρώσεις μαργών πάχους 0,03-0,10m, 3,70m εναλλαγές ψαμμιτών (0,05-0,20m) και μαργών (0,04-0,12m) 0,53m ψαμμίτης 0,10m μάργα, 0,30m ψαμμίτης, 0,10m μάργα, 0,23m ψαμμίτης, 0,09m μάργα, 0,42m ψαμμίτης, 0,23m μάργα, 0,32m ψαμμίτης, 0,18m μάργα με απολιθώματα Rynodonta Cochlear (-19a), 0,29m ψαμμίτης, 0,15m μάργα, 0,47m ψαμμίτης λεπτόκοκκος, 0,74m ψαμμιτικές τράπεζες με λεπτές στρώσεις μαργών ενδιάμεσως, 0,38m μάργες και 0,33m ψαμμίτης.

-20. Περιλαμβάνονται τα παρακάτω στρώματα συνολικού πάχους 3,97m: 2,34m εναλλαγές σχιστοφυών μαργών με ψαμμίτες και εμφανίσεις κρυσταλλικής γύψου, 0,70m σχιστοφυείς μάργες, 0,93m υπερτερούν οι σκληρές τράπεζες ψαμμιτών.

-21. 0,88m χαρακτηριστική τράπεζα χοντρόκοκκου ψαμμίτη με απολιθώματα Flabellipecten besserii (ANDEJZOWSKI).

-22. 0,90m εναλλαγές στρώσεων μαργών και ψαμμιτών όπου υπερτερούν οι τελευταίοι, 3,00m εναλλαγές μαργών (υπερτερούν) και τραπεζών ψαμμιτών πάχους μέχρι 0,25m.

-23. Η ομάδα αυτή των στρωμάτων αποτελείται από τις παρακάτω υποομάδες συνολικού πάχους 6,00m και τελειώνει στο ύψος του κοινοτικού χωματόδρομου που οδηγεί στην Τέρτσα: 0,58m σχιστοφυείς μάργες, 0,70m λεπτές εναλλαγές ψαμμιτών (υπερτερούν) και μαργών, 0,50m χοντρόκοκκος ψαμμίτης, 0,40m λεπτότατες εναλλασσόμενες στρώσεις μαργών και ψαμμιτών, 0,90m λεπτόκοκκος ψαμμίτης έως ιλυόλιθος, 0,62m σχιστοφυείς μάργες, 2,30m εναλλαγές ιλυολίθων και λεπτοκόκκων ψαμμιτών (0,04-0,30m) με σχιστοφυείς μάργες ενδιάμεσα.

Το χρώμα των στρωμάτων αυτών κυμαίνεται από λευκοκίτρινο μέχρι τεφρό και τεφροκίτρινο. Η τομή που έχει μελετήσει και δημοσιεύσει ο FORTUIN (1977) περί τα 700m πιά δυτικά πάνω στον ίδιο δρόμο, συνολικού πάχους 77m παρουσιάζει στο κάτω τμήμα 7 κροκαλοπαγή, προς το άνω τμήμα 10m μάργες και αργίλους ενώ στο μεσαίο τμήμα επικρατούν τα στρώματα των ιλυολίθων και των ψαμμιτών. Στη θέση αυτή υπερτερεί δηλαδή το χοντροκλαστικό υλικό.

Η τομή αυτή περιλαμβάνει στρώματα μόνο της υποκείμενης σειράς (Makrilia formation). Η τομή στο σχήμα 1 περιλαμβάνει ολόκληρη την ενότητα Αμμουδάρες (κατά FORTUIN, 1977., Ammoudhares formation) και από την ενότητα Μακρυλιάς το πάνω μισό τμήμα. Κατά τον FORTUIN (1977) το μεγαλύτερο πάχος της ενότητας Μακρυλιάς μπορεί να φτάσει τα 200μ.

Αν και η ενότητα Μακρυλιάς παρουσιάζει καλύτερες συνθήκες ιζηματογένεσης απ'αυτές που παρουσιάζουν οι άλλες ενότητες, δεν είναι δυνατή η συγκριτική μελέτη διαφόρων τομών λόγω της συχνής αλλαγής των υλικών αποθέσεως.

Η συχνή αλλαγή των ιζημάτων τόσο λιθολογικά όσο και στο μέγεθος του κλαστικού υλικού, όπως επίσης και η παρουσία μικροεμφάνισων κρυσταλλικής γύψου δηλώνουν ότι, τα ιζήματα αυτά σχηματίστηκαν σε ρηχό θαλάσσιο περιβάλλον με σχετικά αυξημένη θερμοκρασία και με τεκτονικές αναταραχές κατά την ιζηματογένεση. Στις τεκτονικές αυτές συνθήκες συνηγορούν και οι συνίζηματογενείς κατολισθήσεις που παρατηρούνται κυρίως στην υποκείμενη αλλά και στην υπερκείμενη στρωματογραφική σειρά.

Τα απολιθώματα που διαπιστώθηκαν στη θέση της τομής και προσδιορίστηκαν από τον Καθηγητή κ.Ν.ΣΥΜΕΩΝΙΔΗ είναι τα ακόλουθα:

Chlamys calaritana (MENECHINI): Μειόκαινο (Τορτόνιο).

Flabellipecten besseri (ANDREJZOWSKI): Μειόκαινο (Τορτόνιο).

Pycnodonta cochlear (POLI) var. *navicularis* (BROCCHI):

Νεογενές, Πλειόκαινο, (Μειόκαινο-Πλειόκαινο).

Pitaria (*Gallista*) *italica* (DEFRANCE): (Ελβέτιο-Τορτόνιο-Πλειόκαινο), Νεογενές.

Ο κ.ΣΥΜΕΩΝΙΔΗΣ σημειώνει ότι τα πιά πάνω απολιθώματα "είναι χαρακτηριστικά του Νεογενούς. Ειδικότερα τα δύο πρώτα είδη είναι χαρακτηριστικά του Μειοκαινού (Τορτόνιο). Έτσι με βάση τα μακροαπολιθώματα αυτά διαπιστώνεται η ηλικία του Τορτονίου για τα κάτω στρώματα της τομής που μελετήσαμε, πράγμα που βρίσκεται σε πλήρη συμφωνία με την ηλικία που πιστοποίησε ο FORTUIN (1977) για την ευρύτερη περιοχή με μικροαπολιθώματα και ο ΔΕΡΜΙΤΖΑΚΗΣ (1969) ανατολικότερα. Ο FORTUIN (1977) με βάση χαρακτηριστικά τρηματοφόρα από την ευρύτερη περιοχή θεωρεί ότι το ανώτερο τμήμα της ενότητας Μακρυλιάς αποτέθηκε κατά το Κάτω Τορτόνιο και η στρωματογραφική ενότητα Αμμουδάρες επίσης κατά το Κάτω Τορτόνιο.

β. Τεταρτογενείς αποθέσεις

Μιά πλειστοκαινική θαλάσσια αναβαθμίδα πάχους 1μ περίπου βρίσκεται στο υψόμετρο των 60μ. Ασφαλώς πρόκειται για την αναβαθμίδα που διαπιστώνει ο ANGELIER (1974) στα 55μ. Ο ίδιος αναφέρει την ανεύρεσή του *Conus testudinarius* MARTINI. Η αναβαθμίδα αυτή αποτελείται κυρίως από κροκάλες ασβεστολιθων που συνδέονται μεταξύ τους με συγκολλημένη άμμο και η διάμετρός τους κυμαίνεται από 0,01 μέχρι 0,5m. Η συγκολλητική ύλη αποτελείται κυρίως από ανθρακικό ασβέστιο. Πιό ανατολικά και στο υψόμετρο των 150m και 190m παρατηρούνται επίσης ανάλογα κροκαλοπαγή, αλλά έχουν κατακερματιστεί λόγω διάβρωσης της γύψου και των μαργών και έχουν μετακινηθεί από τη θέση τους και δεν είναι δυνατόν να πει κανείς με σιγουριά ότι πρόκειται για παλαιότερες αναβαθμίδες.

Στη βαθμίδα των 60m βρέθηκαν πολλά είδη ελασματοβραγχίων και γαστεροπόδων τα οποία προσδιορίστηκαν επίσης από τον καθηγητή κ. Ν. ΣΥΜΕΩΝΙΔΗ.

Από τα 14 είδη που προσδιορίστηκαν αναφέρονται τα ακόλουθα τρία:

Spondylus gaederopus LINNE (πλειστόκαινο λόγω των πολλών ποικιλιμάτων και των μεγάλων διαστάσεων).

Cardita elongata BRONN (πλειστόκαινο-αρτίγονο).

Patella ferruginea GMELIN (πλειόκαινο-αρτίγονο).

Nassarius (Ninia) musivus (BROCCHI) (πλειόκαινο-πλειστόκαινο).

Σύμφωνα με τα δύο πρώτα είδη και με το υψόμετρο της αναβαθμίδας τη χαρακτηρίζουμε προς το παρόν γενικά ως Τυρρήνια αναβαθμίδα.

Οι ΔΕΡΜΙΤΖΑΚΗΣ και ΘΕΟΔΩΡΟΠΟΥΛΟΣ (1975) εκπλήσσονται που δεν διαπιστώνουν ψηφιδοπαγή (beach-rocks) στην αμμώδη παραλία του χωριού Μύρτος αν και σε μερικά εκατοστά βάθος ρέει γλυκό νερό. Τα beach-rocks διαπιστώνουν πιό δυτικά στην παραλία του συνοικισμού "Βάτος" "κατά τμήματα και σε πλάτος 4-5m".

Κατά την παρούσα εργασία διαπιστώθηκε ότι η ακτή κατά μήκος της οικοδομημένης ζώνης του χωριού Μύρτος πλήττεται από σταδιακή διάβρωση. Η διάβρωση αυτή εμποδίζει τη συγκόλληση των ψηφίδων και το σχηματισμό των "beach-rocks". Το ίδιο φαίνεται να συμβαίνει και στην αμμώδη παραλία του χωριού Μύρτος στα δυτικά του οικισμού. Αυτό συμβαίνει περισσότερο τη χειμερινή

περίοδο. Μόνο έτσι ερμηνεύεται και η εγκόλπωση που έχει δημιουργηθεί και η απουσία των ψηφιδωπαγών.

Αμέσως στα δυτικά της εγκόλπωσης (στο Μαύρο Χαράκι) αρχίζουν οι εμφανίσεις των beach rocks, που συνεχίζουν με μικρές διακοπές μέχρι την παραλία ανατολικά του Βάτου.

Γιά πρώτη φορά διαπιστώνεται ότι η εμφάνιση των ψηφιδωπαγών συνεχίζεται και στον πυθμένα της θάλασσας μέχρι την απόσταση των 70m από την ακτή. Στην απόσταση αυτή τα beach rocks βρίσκονται σε βάθος 5 m. Το πάχος τους στο βάθος αυτό κυμαίνεται μεταξύ 2 και 3m. Κλίνουν ελαφρά προς νοτιοανατολικά με αποτέλεσμα η παράταξη των πλακών να μην είναι παράλληλη προς τη μέση διεύθυνση της ακτής αλλά διαγώνια. Αυτό βέβαια συνδέεται με τη διεύθυνση και τη γωνία των κυμάτων ως προς τη διεύθυνση της ακτής.

Εκείνο που έχει ιδιαίτερη σημασία είναι το βάθος και η απόσταση από την ακτή των καταποντισμένων ψηφιδωπαγών πλακών, διότι τα στοιχεία αυτά συνδέονται με τη σταδιακή βύθιση της περιοχής και με την ηλικία του σχηματισμού τους.

Με άλλα λόγια από την εποχή του σχηματισμού των παλαιότερων πλακών έχει πραγματοποιηθεί μιά σταδιακή καταπόντιση τουλάχιστον 5m βάθους. Αν δεχθούμε την ευστατική ανύψωση της στάθμης της θάλασσας κατά 2,8m από τον πέμπτο-τέταρτο αιώνα π.Χ. μέχρι σήμερα (HAFEMANN, 1965) πράγμα που δεν θεωρούμε αναμφισβήτητο, υπολείπονται ακόμη 2,20m καταπόντισης, η οποία πρέπει να αποδοθεί σε καθαρά τεκτονικά αίτια (ΦΥΤΡΟΛΑΚΗΣ, 1980).

Η ηλικία των βαθύτερων (-5m) ψηφιδωπαγών πρέπει να είναι κάπως παλαιότερη από 2.400 χρόνια, δηλαδή από τότε που άρχισε η καταπόντιση. Η ηλικία των νεοτέρων (αυτών που βρίσκονται στην ακτή) πιστεύουμε ότι είναι σχετικά πρόσφατη ίσως να σχηματίστηκαν στις πρώτες δεκαετίες του αιώνα μας (από συγκριτικά στοιχεία).

Οι ηλικίες αυτές αφορούν μόνο στα ψηφιδωπαγή μεταξύ Μύρτος και Τέρτσας, διότι έχουμε διαπιστώσει σε άλλη ακτή της Κρήτης πολύ παλαιότερα (Πλειστόκαινο) που θα αναπτυχθούν στα πλαίσια άλλης ευρύτερης έρευνας. (διδαστορική διατριβή).

Από τους ΔΕΡΜΙΤΖΑΚΗΣ και ΘΕΟΔΩΡΟΠΟΥΛΟΣ (1975) περιγράφονται "ψηφιδωπαγείς αιγιαλοί" στην παραλία Γραλυγίας (10 χλμ.

ανατολικά του χωριού Μύρτος) με ενταφιασμένο σκελετό μέσα σε πήλινο αγγείο περιόδου 2.500-1.800 π.Χ. Δεν αναφέρουν όμως αν ο τάφος έχει λαξευθεί ή όχι, γεγονός που έχει σημασία για την ηλικία των ψηφιδωπαγών. Επίσης αναφέρουν παραλιακά ψηφιδωπαγή με εγκλωβισμένο νόμισμα του έτους 1925.

3. ΝΕΟΤΕΚΤΟΝΙΚΕΣ ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΕΙΣ

Εκτός από τις πρόσφατες τεκτονικές κινήσεις, που συνέβαλαν (ουσιαστικά ή αποκλειστικά) στην καταπόντιση των ακτών όπως αναφέρθηκε παραπάνω, θα αναπτυχθούν και ορισμένες τεκτονικές παρατηρήσεις που αφορούν σε παλαιότερα τεκτονικά γεγονότα.

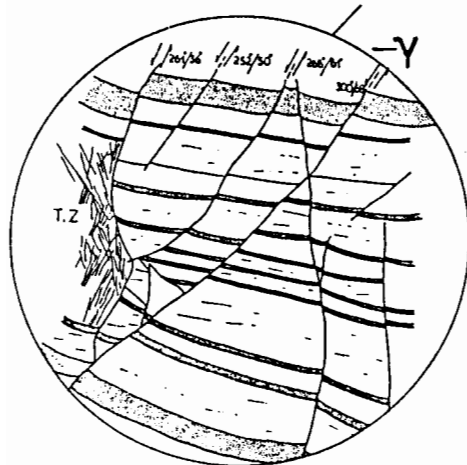
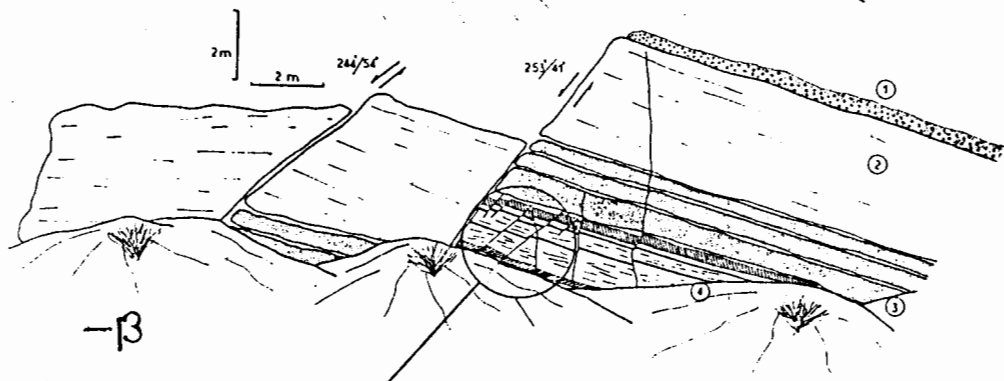
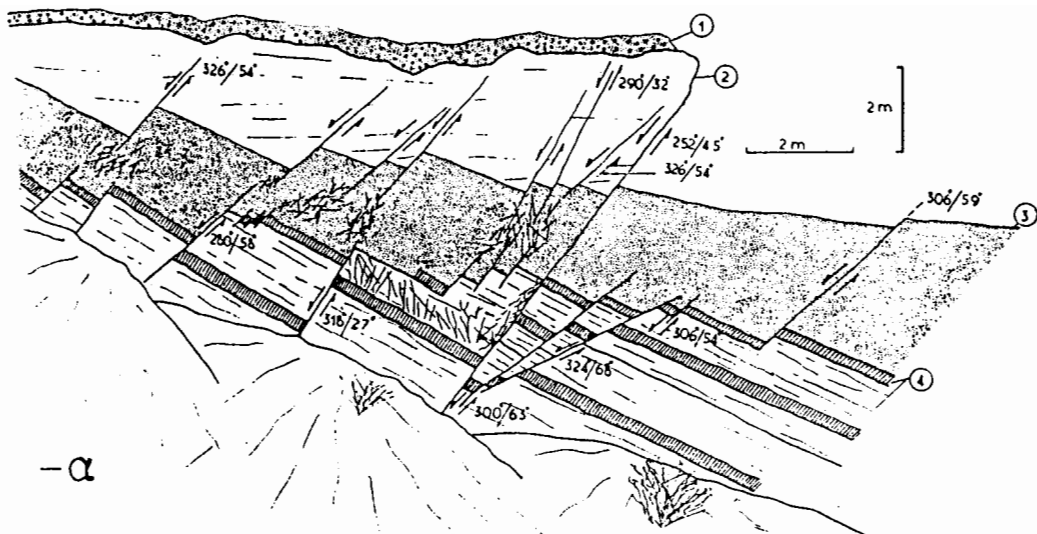
Οι έντονες και συχνές μεταβολές των υλικών ιζηματογένεσης κατά το νεογενές και ορισμένα μικρορήγματα που σταματούν σε κάποια υπερκείμενα στρώματα δηλώνουν συχνή τεκτονική δραστηριότητα. Εξάλλου το μεγάλο πάχος των λατυποκοροκαλοπαγών και οι ογκόλιθοι μέσα σ' αυτά στα βορειοδυτικά στα δυτικά και στα ανατολικά περιθώρια της ευρύτερης λεκάνης της Ιεράπετρας δηλώνουν τη συνεχή ανήψωση των τεκτονικών εξάρσεων των σημερινών βουνών του Λασηθίου και Σητείας.

Ειδικά οι φυσικές τομές των νεογενών στρωμάτων που μελετήθηκαν δυτικά του χωριού Μύρτος διασχίζονται από πλήθος μικρορηγμάτων, που το άλμα τους κυμαίνεται μεταξύ 0,10m και 0,50m (σχ. 2 α και β). Πρόκειται για κανονικές μεταπτώσεις σε κλιμακωτή διάταξη. Η σχέση της κλίσης των επιπέδων τους με την κλίση των στρώσεων επιτρέπει να χαρακτηριστούν αντιθετικά ρήγματα.

Όλα είναι ρήγματα εφελκυσμού και γενικά δεν παρατηρήθηκαν φαινόμενα συμπίεσης αλλά μεμονομένες ψευδοπτυχές που οφείλονται βέβαια σε συνιζηματογενείς κατολισθήσεις και δηλώνουν κινήσεις του υποβάθρου ή απότομες κλίσεις απόθεςης.

Οι πόλοι των ρηγμάτων είναι συγκεντρωμένοι κυρίως στο νοτιοανατολικό τεταρτημόριο του διαγράμματος (σχ.3α). Η διεύθυνση των ρηγμάτων κυμαίνεται μεταξύ ΒΑ-ΝΔ και ΒΒΔ-ΝΝΑ (σχ.3γ). Από τη θέση των αξόνων των κυρίων τάσεων στο διάγραμμα (σχ.3γ) προκύπτει ότι τα ρήγματα αυτά δημιουργήθηκαν με την επίδραση διαφορετικών εντατικών πεδίων τάσεων. Η θέση των αξόνων προσδιορίστηκε από συζυγές ζεύγος ρηγμάτων και από επιφάνειες ρηγμάτων με χαρακτηριστικές γραμμές προστριβής.

Η ηλικία των μικρορηγμάτων αυτών δεν μπορεί να καθοριστεί

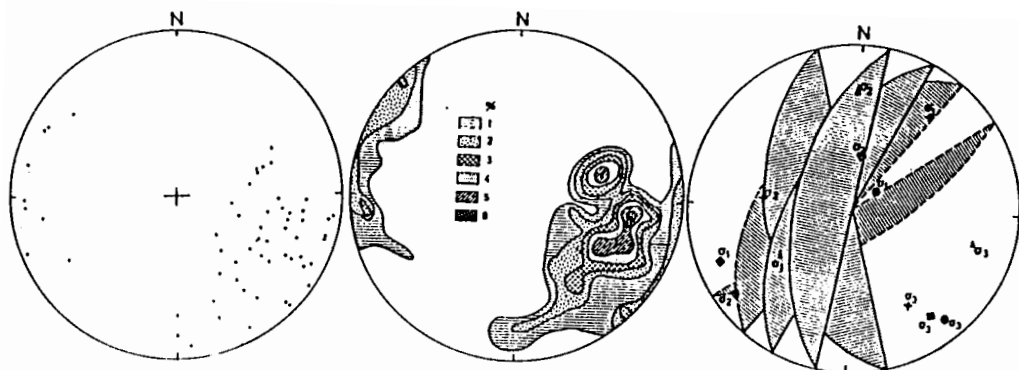


Σχ.2. Χαρακτηριστικός τύπος ρηματογόνου τεκτονικής στα στρώματα της σειράς "Μακρυλιάς" δυτικά του χωριού Μύρτος. $252^{\circ}/45^{\circ}$: διεύθυνση και γωνία κλίσης της επιφάνειας του ρήγματος.

- 1: Πλειστοκαινική αναβαθμίδα στα 60m.
- 2: Μαργαϊκός κλαστικός ασβεστόλιθος.
- 3: Λεπτόκοκκοι φαμμίτες.
- 4: Μάργες τεφρές και τεφροκίτρινες.
- TZ: Τεκτονικά καταπονημένη ζώνη.

Fig.2.Characteristic type of fault's tectonic in the strata of Macrilia formation west of the village of Myrtos. $252^{\circ}/45^{\circ}$ the dipdirection and dipangle of the faults planes.

- 1: Pleistocene terrace deposit at the height of 60m.
- 2: Marly clastic limestone
- 3: Fine-grained sandstones.
- 4: Grey and grey-yellow marls.
- TZ: Highly tectonized zone.



Σχ.3. Διαγράμματα των μικρορρηγμάτων των νεογενών αποθέσεων δυτικά του Μύρτος.

α) Διάγραμμα πόλων των μικρορρηγμάτων.

β) Διάγραμμα πυκνότητας των πόλων.

γ) Μέσα επίπεδα των ρηγμάτων. Τα δύο επίπεδα με τις διακεκομμένες γραμμές αποτελούν συζυγές ζεύγος ρηγμάτων.

$\sigma_1, \sigma_2, \sigma_3$ οι θέσεις των κυρίων τάσεων συνηγορούν για την επίδραση διαφορετικών εντατικών πεδίων κατά τη δημιουργία των ρηγμάτων.

Fig.3. Diagrams of the minor-faults of the neogene deposits west of Myrtos.

α) Pollen diagram of minor-faults.

β) Contour diagram of same minor-faults.

γ) Intermediate planes of the same minor-faults. The two fault-planes marked with broken-lines a conjugate pair of minor-faults. The location of $\sigma_1, \sigma_2, \sigma_3$ axes of the principal stress suggest the influence of different stress field conditions during the creation of the faults.

με ακρίβεια. Σίγουρα όμως υπάρχουν μικρορήγματα που σχηματίστηκαν κατά το στάδιο της ιζηματογένεσης (δεν διαπερνούν νεότερα στρώματα) και άλλα που σχηματίστηκαν μετά την ιζηματογένεση. Η δημιουργία των μικρορρηγμάτων αυτών πρέπει να οφείλεται στην ενεργοποίηση των μεγάλων ρηγμάτων που άρχισαν να σχηματίζονται αμέσως μετά την αλπική τεκτονική και να διαμορφώνουν τη νεογενή ταφροειδή λεκάνη της ευρύτερης περιοχής.

Τα ρήγματα που έχουν διεύθυνση ΒΑ-ΝΔ έχουν θεωρηθεί ως τα νεότερα γιατί διασχίζουν και πλειστοκαινικές (Τυρρήνιες) αποθέσεις στις Αμμουδάρες (ΦΥΤΡΟΛΑΚΗΣ, 1980). Στην περιοχή όμως που αναφέρεται η παρούσα εργασία δεν διαπιστώθηκαν ρήγματα στην πλειστοκαινική αναβαθμίδα. Απο ορισμένες περιπτώσεις που μετρήθηκαν γραμμώσεις προστριβής σε ρήγματα ΒΑ-ΝΔ διεύθυνσης προκύπτει ότι οι κινήσεις είναι αριστερόστροφες.

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

- ANGELLIER, J., 1974. Sur les plates-formes marines quaternaires et leurs déformations: les rivages meridionaux de la Crète orientale (Grèce). C.R.Acad.Sc.Paris, t.281, D-1149.
- ANGELLIER, J.-GIGOUT, M., 1974. Sur les plates-formes marines and la région d'Ierapetra (Crète, Grèce). C.R.Acad.Sc., D-278: 2103-6, Paris.
- BONNEFONT, J.C., 1965: Note sur la morphologie du massif de Lassithi. Bull.Ass.Géographes F, 334-335, 27-35.
- " 1972. La Crète: étude morphologique.-Thèses, Univ.Lille III, Service de reproductions des thèses, 845 p.
- CAYEUX, L. 1911. Le Miocène moyen de l'ile de Crète. C.R.Ac. Sc., 152, p.637-639, Paris.
- CREUTZBURG, N., 1961. Über junge Verschüttungserscheinungen auf der Insel Kreta und ihre Beziehungen zum Klima des Pleistozäns. Ann.Géol.d.Pays Hell., 12, p.1-11, Athènes.
- CREUTZBURG, N. et al. 1977. Geological map of Crete Island. Inst.of Geol. and Mining Resear., Athens.
- ΔΕΡΜΙΤΖΑΚΗΣ, Μ., 1969. Γεωλογικαί έρευναί επί του Νεογενούς της επαρχίας Ιεράπετρας νήσου Κρήτης. Ann.Géol.d.Pays Hell., 21, 6.342-484. Διατριβή επί διδακτορία, Αθήναι.
- ΔΕΡΜΙΤΖΑΚΗΣ, Μ.-ΘΕΟΔΩΡΟΠΟΥΛΟΣ, Δ., 1975. Περί των beach-rocks του Αιγαίου, παρατηρήσεις επί των σχηματισμών των παραλίων ΝΑ Κρήτης, Ν.Ρόδου και Ν.Μετώπης. Ann.Geol.d. Pays Hell., 26, s.275-305.
- FORTUIN, A.R., 1977. Stratigraphy and sedimentay history of the Neogene deposits in the Ierapetra region, eastern Crete. G.U.A. Papers Geol., (1)8, 164 p.
- ΦΥΤΡΟΛΑΚΗΣ, Ν. 1980. Η γεωλογική δομή της Κρήτης. Εθν.Μετσ. Πολυτεχνείο 1980 (Διατρ.Υφηγεσίας).
- HAPEMANN, D. 1965. Die Niveauveränderungen an den Küsten Kretas seit dem Altertum. Abh.Akad.Wissensch.Lit., Math.-Naturwiss., Nr.12:605-688.

- ΚΙΣΚΥΡΑΣ, Δ., 1962. Η διαμόρφωση της Κρήτης κατά τους τελευταίους γεωλογικούς χρόνους.- Κρητική Πρωτοχρονιά, 2, 23-29.
- KELLETTAT, D., 1969. Geomorphologische Studien an den Küsten Kretas.- Abh.der Akad. der Wissensch. in Göttingen, Math.-Phys. Kl., 3, no.32.
- ΠΑΠΑΣΤΑΜΑΤΙΟΥ, Ι., κ.α., 1959. Γεωλογικός χάρτης 1:50.000, φύλλο Ιεράπετρα, Ι.Γ.Ε.Υ., Αθήνα.
- ΨΑΡΙΑΝΟΣ, Π., 1961. Αι Τυρρήνιοι αποθέσεις της νήσου Κρήτης.- Ann.Geol.d.Pays Hell., 12, p.12-17, Athènes.
- RAULIN, V., 1856. Note sur la constitution géologique de l'île de Crète. B.S.G.F., XIII, p.436-458, Paris.
- " 1856-1860. Description physique de l'île de Crète. Actes.Soc.Klimnn. Bordeaux, T.22, p.109-204, 307-584, Bordeaux.
- SPRATT, Th.A.B., 1865. Travels researches in Crete.- London, J.van Voorst, 2 vols.
- ΣΥΜΕΩΝΙΔΗΣ, Ν., 1965. Το Νεογενές της Ανατολικής Κρήτης. Ann. Geol.d.Pays Hell., 16 p.249-314, Tab. (I-XVII).
- " 1967. Τα πλειστοκαινικά στρώματα της ΝΑ Κρήτης και των έναντι κειμένων νησίδων Χρυσή, Στρογγυλό, Κουφονήσι. Ann.Geol. d.Pays Hell., 18, 407-420, Athènes.