



Ευρωπαϊκή Ένωση  
Ευρωπαϊκό Κοινωνικό Ταμείο



ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΙΑΚΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ  
ΕΚΠΑΙΔΕΥΣΗ ΚΑΙ ΔΙΑ ΒΙΟΥ ΜΑΘΗΣΗ  
*επένδυση στην κοινωνία της γνώσης*  
ΥΠΟΥΡΓΕΙΟ ΠΑΙΔΕΙΑΣ ΚΑΙ ΘΡΗΣΚΕΥΜΑΤΩΝ  
ΕΙΔΙΚΗ ΥΠΗΡΕΣΙΑ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ

Με τη συγχρηματοδότηση της Ελλάδας και της Ευρωπαϊκής Ένωσης



ΕΣΠΑ  
2007-2013  
πρόγραμμα για την ανάπτυξη  
ΕΥΡΩΠΑΪΚΟ ΚΟΙΝΩΝΙΚΟ ΤΑΜΕΙΟ

## Τεχνική αναφορά για τη νήσο Κρήτη

### 1. Γεωλογικό Υπόβαθρο

Η γεωλογία της Κρήτης χαρακτηρίζεται από την ύπαρξη κυρίως αλπικών και προ-αλπικών πετρωμάτων τα οποία συνθέτουν ένα πολύπλοκο οικοδόμημα τεκτονικών καλυμμάτων. Επιπλέον χαρακτηρίζεται και από την εμφάνιση πολλών μετά-αλπικών ιζημάτων τα οποία καλύπτουν τις λεκάνες που χωρίζουν τα ψηλά βουνά. Το οικοδόμημα αυτό δημιουργείται από ένα αριθμό τεκτονικών ενοτήτων που τοποθετούνται η μια πάνω στην άλλη και ανάλογα με την τεκτονο-στρωματογραφική τους θέση και τη μεταμορφική τους ιστορία, οι τεκτονικές ενότητες χωρίζονται σε δύο μεγάλες ομάδες, τα ανώτερα και τα κατώτερα καλύμματα (Μουντράκης, 1985, Φασούλας, 2001).

Τα κατώτερα καλύμματα περιλαμβάνουν τρία επιμέρους καλύμματα. Το κατώτερο κάλυμμα είναι οι Πλακώδης Ασβεστόλιθοι. Αυτοί περιλαμβάνουν κυρίως τυπικούς πλακώδεις ασβεστόλιθους με πυριτικές ενστρώσεις και κερατολιθικούς κονδύλους καθώς και μαζώδεις ασβεστόλιθους, δολομίτες, ασβεστολιθικά κροκαλοπαγή και φυλλιτικές-χαλαζιτικές παρεμβολές. Η ηλικία της σειρά αυτής είναι από το Πέρμιο μέχρι το Ηώκαινο και κλείνει με την απόθεση του Ολιγοκαινικού φλύσχη. Τα πετρώματα των Πλακωδών Ασβεστόλιθων αποτέθηκαν αρχικά σε ένα ρηχό, νηριτικό περιβάλλον, που σταδιακά μεταβλήθηκε σε καθαρά πελαγικό, βαθιάς θάλασσας. Είναι ημιμεταμορφωμένη και ανήκει πιθανότατα στην Αδριατικοϊόνια ζώνη. Αποτελεί το σχετικά αυτόχθονο υπόβαθρο της Κρήτης και αποκαλύπτεται σε πολλές περιοχές του νησιού υπό μορφή πολλαπλού τεκτονικού παραθύρου κάτω από αλληπάλληλα επωθημένα καλύμματα. Μεγάλες μάζες των ορεινών όγκων των Λευκών όρεων και της Ίδης, δομούνται από τη σειρά των πλακωδών ασβεστόλιθων (Μουντράκης, 1985, Φασούλας, 2001).



Σχήμα 1. Γεωλογικός χάρτης της Κρήτης (van Hinsbergen and Meulenkamp, 2006)

Πάνω στη σειρά των πλακωδών ασβεστόλιθων βρίσκεται ένα κάλυμμα κροκαλοπαγών-λατυποπαγών ασβεστόλιθων και δολομιτών που ονομάζεται σειρά Τρυπαλίου. Η ηλικία του καλύμματος είναι Άνω Τριαδική-Κάτω Ιουρασική. Επωθημένο πάνω στην ενότητα Πλακωδών Ασβεστόλιθων και στη σειρά Τρυπαλίου βρίσκεται το κάλυμμα Φυλλιτών-Χαλαζιτών σειρά ηλικίας Περμίου-Τριαδικού, που αποτελείται από φυλλίτες, χαλαζίτες, μετα-κροκαλοπαγή, μετα-ψαμμίτες, φακοειδείς ανακρυσταλλομένους ασβεστόλιθους, μεταβασίτες και μετα-ανδεσίτες. Η



Ευρωπαϊκή Ένωση  
Ευρωπαϊκό Κοινωνικό Ταμείο



ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΙΑΚΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ  
ΕΚΠΑΙΔΕΥΣΗ ΚΑΙ ΔΙΑ ΒΙΟΥ ΜΑΘΗΣΗ  
*επένδυση στην μόνιμια της γνώσης*  
ΥΠΟΥΡΓΕΙΟ ΠΑΙΔΕΙΑΣ ΚΑΙ ΘΡΗΣΚΕΥΜΑΤΩΝ  
ΕΙΔΙΚΗ ΥΠΗΡΕΣΙΑ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ

Με τη συγχρηματοδότηση της Ελλάδας και της Ευρωπαϊκής Ένωσης



ΕΣΠΑ  
2007-2013  
πρόγραμμα για την ανάπτυξη  
ΕΥΡΩΠΑΪΚΟ ΚΟΙΝΩΝΙΚΟ ΤΑΜΕΙΟ

μεταμόρφωση όλων των κατώτερων καλυμμάτων έγινε σε συνθήκες υψηλής πίεσης/χαμηλής θερμοκρασίας (Μουντράκης, 1985, Φασούλας, 2001).

Τα ανώτερα καλύμματα αποτελούνται από τεκτονικές ενότητες που μπορούν να συσχετισθούν με τις λιθοτεκτονικές ενότητες της κεντρικής Ελλάδας και των Κυκλάδων. Πάνω στη φυλλιτική σειρά τοποθετείται η ζώνη Γαβρόβου-Τριπόλεως με τους γνωστούς νηριτικούς ασβεστολίθους και σε ανώτερη τεκτονική θέση βρίσκεται επωθημένο το τεκτονικό κάλυμμα της ζώνης Πίνδου. Πάνω από το κάλυμμα της Πίνδου και κάτω από τα κρυσταλλικά πετρώματα του καλύμματος των Αστερουσίων βρίσκονται τεκτονικά τοποθετημένες και ανακατεμένες μεταξύ τους οι ενότητες του Βάτου, Μιαμούς, Άρβης, Σπηλίου και Πρέβελι, σχηματίζοντας ένα "mélange". Στη συνέχεια, στην κορυφή των τεκτονικών καλυμμάτων της Κρήτης βρίσκονται τα πετρώματα των Αστερούσιων και των Οφιολίθων (Μουντράκης, 1985, Φασούλας, 2001).

Τέλος, πάνω σε αυτούς τους αλπικούς σχηματισμούς κάθονται με στρωματογραφική ασυμφωνία ιζήματα του Νεογενούς. Στα Νεογενή ιζήματα της Κρήτης έχουν καταγραφεί δεκάδες λιθοστρωματογραφικές ενότητες, από τις οποίες άλλες έχουν τοπική εξάπλωση ενώ άλλες εμφανίζονται σε όλο το νησί (Μουντράκης, 1985, Φασούλας, 2001). Οι ενότητες αυτές έχουν ταξινομηθεί σε 6 ομάδες σχηματισμών (Meulenkamp 1979): Πρίνα, Τεφελίου, Βρυσών, Ελληνικού, Φοινικιά και Αγίας Γαλήνης (σχήμα 2).

Τα παλαιότερα νεογενή ιζήματα, ενότητα Πρίνας, αποτελούνται από σκουρόχρωμα ασβεστολιθικά κορήματα και κροκάλες που είναι συνήθως καλά συγκολλημένα με ασβεστολιθικό υλικό. Η ενότητα Πρίνας αποτέθηκε κατά το Σερραβλαλλιο σε ένα περιβάλλον μη-θαλάσσιο προς υφάλμυρο ή ρηχής θάλασσας. Η ενότητα αυτή τοποθετείται ασύμφωνα πάνω στα πετρώματα του υποβάθρου και συχνά αποτελεί τη βάση της στρωματογραφικής στήλης των μεταλλικών ιζημάτων (Φασούλας 2001).

Τα ιζήματα της ενότητας Τεφελίου αποτέθηκαν με ασυμφωνία, κατά το ανώτερο Σερραβάλλιο/κατώτερο Τορτόνιο, πάνω στα πετρώματα του υποβάθρου ή της ενότητας της Πρίνας. Η ενότητα αυτή αποτελείται από χερσογενή, κλαστικά ιζήματα όπως κροκαλοπαγή, άμμους και αργίλους που αντιπροσωπεύουν ένα περιβάλλον απόθεσης γλυκού, υφάλμυρου ή θαλάσσιου νερού (Φασούλας 2001).

Κατά τη διάρκεια Τορτονίου-κατώτερου Μεσσηνίου, η θαλάσσια ιζηματογένεση αυξήθηκε με αποτέλεσμα να αποτεθούν βιοκλαστικοί συχνά υφαλογενείς-κοραλλιογενείς ασβεστόλιθοι που συνοδεύονται από εναλλαγές ταινιωτών μαργών ρηχής θάλασσας που αποτελούν την ενότητα Βρυσών. Η ενότητα των Βρυσών βρίσκεται με συμφωνία πάνω στα ιζήματα του Τεφελίου και σε μερικές περιπτώσεις με ασυμφωνία πάνω στα πετρώματα του υποβάθρου (Φασούλας 2001).

Στο τέλος του Μεσσηνίου, οι έντονες τεκτονικές ανυψώσεις και η διάβρωση είχαν ως αποτέλεσμα την απόθεση της ενότητας του Ελληνικού. Αυτή η ενότητα αποτελείται από μη-θαλάσσια, χονδρόκοκκα κροκαλοπαγή, ποταμολιμναία και λιμνοθαλάσσια ιζήματα με σώματα εβαποριτών και γύψων (Φασούλας 2001).

Κατά τη διάρκεια του κατώτερου-μέσου Πλειοκαίνου, αποτέθηκαν με ασυμφωνία πάνω στα Μειοκαινικά ιζήματα τα πετρώματα της ενότητας Φοινικιάς. Η ενότητα αποτελείται στη βάση από μαργαϊκά κροκαλοπαγή και ακολούθως από ανοικτής θάλασσας λευκές μάργες και αργίλους με κατά τόπους εναλλαγές



Ευρωπαϊκή Ένωση  
Ευρωπαϊκό Κοινωνικό Ταμείο

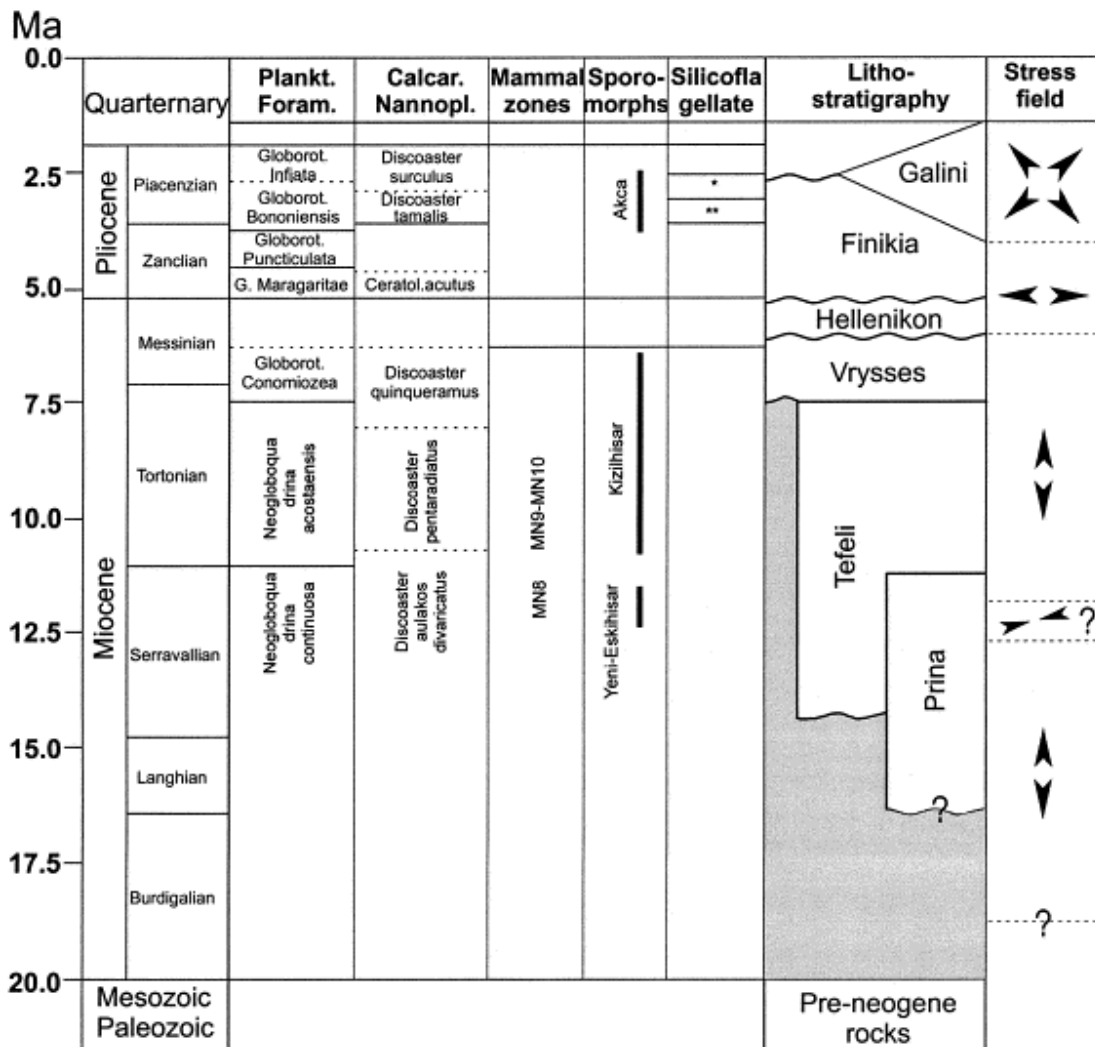


ΥΠΟΥΡΓΕΙΟ ΠΑΙΔΕΙΑΣ ΚΑΙ ΘΡΗΣΚΕΥΜΑΤΩΝ  
ΕΙΔΙΚΗ ΥΠΗΡΕΣΙΑ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ

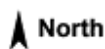
Με τη συγχρηματοδότηση της Ελλάδας και της Ευρωπαϊκής Ένωσης



καστανόχρωμων διατομιτών. Τα στρώματα αυτά εμφανίζονται πολύ χαρακτηριστικά στην περιοχή του Ηρακλείου και δυτικά των Χανίων. Την ίδια χρονική περίοδο η περιοχή του Ηρακλείου ανυψώθηκε σημαντικά λόγω τεκτονικών κινήσεων και αποχωρίστηκε έτσι από την περιοχή της Μεσσαράς με την οποία μέχρι τότε είχαν κοινή ιζηματογένεση. Η διάβρωση των πετρωμάτων της περιοχής του Ηρακλείου τροφοδότησε με ιζήματα τη λεκάνη της Μεσσαράς, σχηματίζοντας έτσι τα κοκκινωπά, μη θαλάσσια κροκαλοπαγή και άμμους της ενότητας Αγίας Γαλήνης. Αυτή η ενότητα που εμφανίζεται χαρακτηριστικά στην περιοχή της Αγίας Γαλήνης Μεσσαράς, αποτελεί το νεότερο σχηματισμό του Πλειόκαινου για την Κρήτη (Φασούλας, 2001).



\* Dictyochoa cf. Noenautica  
\*\* Dictyochoa brevispina brevispina



Σχήμα 2. Τεκτονο-στρωματογραφικός πίνακας των Νεογενών και Τεταρτογενών ιζημάτων της κεντρικής Κρήτης (Fassoulas 2001)



Ευρωπαϊκή Ένωση  
Ευρωπαϊκό Κοινωνικό Ταμείο



ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΙΑΚΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ  
ΕΚΠΑΙΔΕΥΣΗ ΚΑΙ ΔΙΑ ΒΙΟΥ ΜΑΘΗΣΗ  
*επένδυση στην κοινωνία της γνώσης*  
ΥΠΟΥΡΓΕΙΟ ΠΑΙΔΕΙΑΣ ΚΑΙ ΘΡΗΣΚΕΥΜΑΤΩΝ  
ΕΙΔΙΚΗ ΥΠΗΡΕΣΙΑ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ

Με τη συγχρηματοδότηση της Ελλάδας και της Ευρωπαϊκής Ένωσης



ΕΣΠΑ  
2007-2013  
πρόγραμμα για την ανάπτυξη  
ΕΥΡΩΠΑΪΚΟ ΚΟΙΝΩΝΙΚΟ ΤΑΜΕΙΟ

## 1. Νομός Χανίων

### 1.1 Τομή Ποταμίδα

Αποτελείται από συμπαγής μάργες. Για να πραγματοποιηθεί η δειγματοληψία σε όλη την τομή χρειάστηκε να χωριστεί η τομή στα 2. Στην τομή Ποταμίδα Α και στην τομή Ποταμίδα Β. Από την Ποταμίδα Α, με συμβολισμό ΡΟΤ Α συλλέχθηκαν 41 δείγματα, ενώ από την Ποταμίδα Β, με συμβολισμό ΡΟΤ Β συλλέχθηκαν δείγματα. Στην τομή αυτή πραγματοποιήθηκαν βιοστρωματογραφικές, παλαιοντολογικές και γεωχημικές αναλύσεις.



Εικόνα 1. Τομή Ποταμίδα Α

## 2. Νομός Ηρακλείου

### 2.1 Τομή Καπαριανά

Η τομή Καπαριανά ξεκινάει με 18 m ιλύολιθους. Στη συνέχεια ακολουθεί 1.5 m φυτοκάλυψης και 0.5 m λαμινίτες. Η τομή αποτελείται από δύο επιμέρους (σχήμα 3), τη δυτική με συμβολισμό δειγμάτων CAP και την ανατολική με συμβολισμό δειγμάτων KAP. Η δυτική αποτελείται από μια εμφάνιση 30 m στην οποία συλλέχθηκαν 38 δείγματα. Η εμφάνιση της ανατολικής τομής είναι 22 m στα οποία συλλέχθηκαν 26 δείγματα. Στην τομή αυτή πραγματοποιήθηκαν βιοστρωματογραφικές και παλαιοντολογικές αναλύσεις.





Ευρωπαϊκή Ένωση  
Ευρωπαϊκό Κοινωνικό Ταμείο

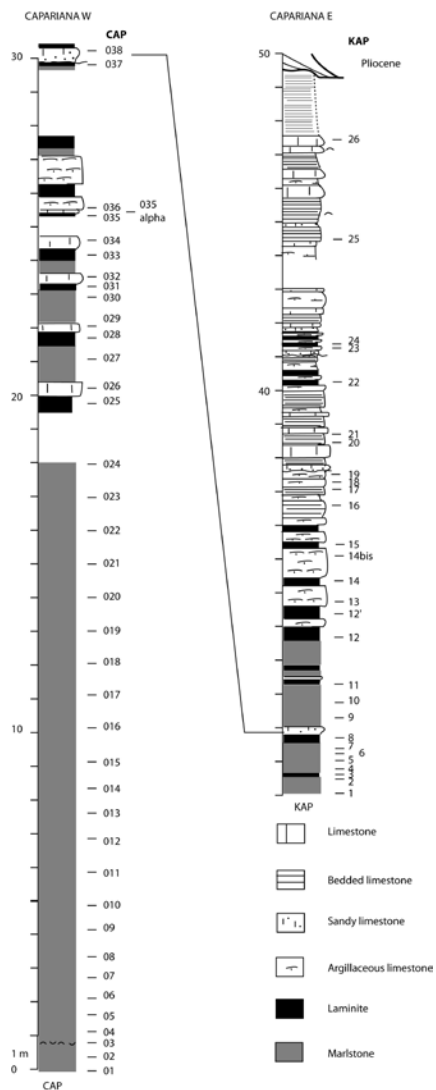


ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΙΑΚΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ  
ΕΚΠΑΙΔΕΥΣΗ ΚΑΙ ΔΙΑ ΒΙΟΥ ΜΑΘΗΣΗ  
*επένδυση στην κοινωνία της γνώσης*

Με τη συγχρηματοδότηση της Ελλάδας και της Ευρωπαϊκής Ένωσης



ΕΣΠΑ  
2007-2013  
πρόγραμμα για την ανάπτυξη  
ΕΥΡΩΠΑΪΚΟ ΚΟΙΝΩΝΙΚΟ ΤΑΜΕΙΟ



Σχήμα 3. Λιθостρωματογραφική στήλη της τομής Καπαριανά



Εικόνα 2. Τομή Καπαριανά



Ευρωπαϊκή Ένωση  
Ευρωπαϊκό Κοινωνικό Ταμείο



ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΙΑΚΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ  
ΕΚΠΑΙΔΕΥΣΗ ΚΑΙ ΔΙΑ ΒΙΟΥ ΜΑΘΗΣΗ  
*επένδυση στην κοινωνία της γνώσης*  
ΥΠΟΥΡΓΕΙΟ ΠΑΙΔΕΙΑΣ ΚΑΙ ΘΡΗΣΚΕΥΜΑΤΩΝ  
ΕΙΔΙΚΗ ΥΠΗΡΕΣΙΑ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ

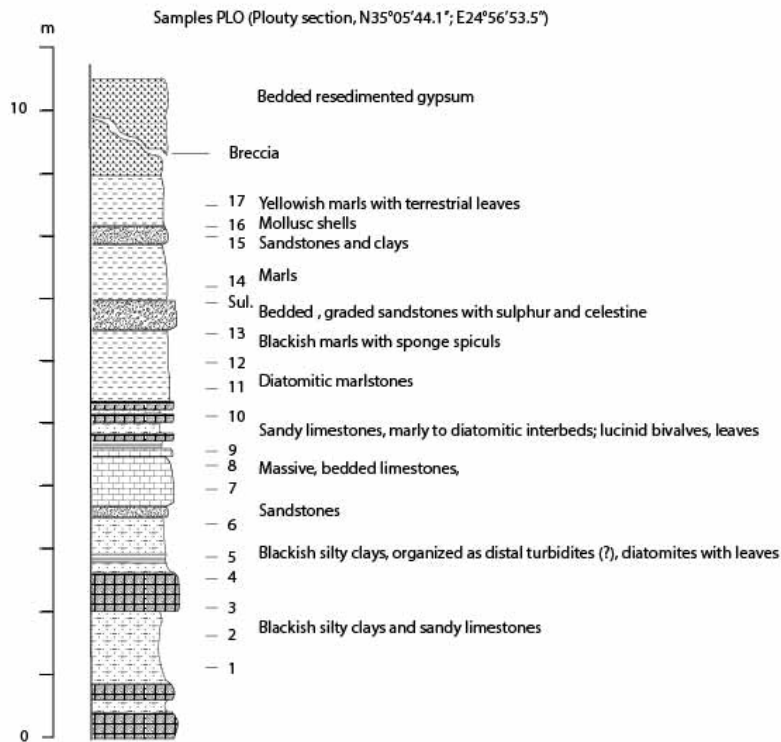
Με τη συγχρηματοδότηση της Ελλάδας και της Ευρωπαϊκής Ένωσης



ΕΣΠΑ  
2007-2013  
πρόγραμμα για την ανάπτυξη  
ΕΥΡΩΠΑΪΚΟ ΚΟΙΝΩΝΙΚΟ ΤΑΜΕΙΟ

## 2.2 Τομή Πλουτί

Από την τομή Πλουτί συλλέχθηκαν 17 δείγματα σε 10, 5 m. Η περιγραφή της τομής φαίνεται στο σχήμα 4. Στην τομή αυτή πραγματοποιήθηκαν βιοστρωματογραφικές, παλαιοντολογικές και γεωχημικές αναλύσεις.



Σχήμα 4. Λιθοστρωματογραφική στήλη της τομής Πλουτί



Εικόνα 2. Τομή Πλουτί



Ευρωπαϊκή Ένωση  
Ευρωπαϊκό Κοινωνικό Ταμείο



ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΙΑΚΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ  
ΕΚΠΑΙΔΕΥΣΗ ΚΑΙ ΔΙΑ ΒΙΟΥ ΜΑΘΗΣΗ  
*επένδυση στην κοινωνία της γνώσης*  
ΥΠΟΥΡΓΕΙΟ ΠΑΙΔΕΙΑΣ ΚΑΙ ΘΡΗΣΚΕΥΜΑΤΩΝ  
ΕΙΔΙΚΗ ΥΠΗΡΕΣΙΑ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ

Με τη συγχρηματοδότηση της Ελλάδας και της Ευρωπαϊκής Ένωσης



ΕΣΠΑ  
2007-2013  
πρόγραμμα για την ανάπτυξη  
ΕΥΡΩΠΑΪΚΟ ΚΟΙΝΩΝΙΚΟ ΤΑΜΕΙΟ

### 3. Νομός Αγίου Νικολάου

#### 3.1 Τομή Φανερωμένη

Η τομή αυτή για να μελετηθεί χωρίστηκε σε 4 τμήματα. Από το πρώτο τμήμα της τομής συλλέχθηκαν 52 δείγματα, από το δεύτερο τμήμα συλλέχθηκαν και από το 3<sup>ο</sup> τμήμα 16 δείγματα.



Εικόνα 3. Τομή Φανερωμένη Α



Εικόνα 4. Τομή Φανερωμένη Β





Ευρωπαϊκή Ένωση  
Ευρωπαϊκό Κοινωνικό Ταμείο



ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΙΑΚΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ  
ΕΚΠΑΙΔΕΥΣΗ ΚΑΙ ΔΙΑ ΒΙΟΥ ΜΑΘΗΣΗ  
*επένδυση στην μονωνμία της γνώσης*  
ΥΠΟΥΡΓΕΙΟ ΠΑΙΔΕΙΑΣ ΚΑΙ ΘΡΗΣΚΕΥΜΑΤΩΝ  
ΕΙΔΙΚΗ ΥΠΗΡΕΣΙΑ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ

Με τη συγχρηματοδότηση της Ελλάδας και της Ευρωπαϊκής Ένωσης



ΕΣΠΑ  
2007-2013  
πρόγραμμα για την ανάπτυξη  
ΕΥΡΩΠΑΪΚΟ ΚΟΙΝΩΝΙΚΟ ΤΑΜΕΙΟ

#### 4. Βιβλιογραφία

Fassoulas, C., 2001. The tectonic development of a Neogene basin at the leading edge of the active European margin: the Heraklion basin, Crete, Greece. *Journal of Geodynamics* 31, 49-70

Van Hinsbergen, D., Meulenkamp, J., 2006. Neogene supradetachment basin development on Crete (Greece) during exhumation of the South Aegean core complex. *Basin Research*, 103-124.

Μουντράκης Δ.Μ., 1985. Γεωλογία της Ελλάδας. University Studio Press, Θεσσαλονίκη, σ. 207

Φασούλας, Χ.Γ., 2001. Οδηγός υπαίθρου για τη γεωλογία της Κρήτης. Μουσείο φυσικής ιστορίας της Κρήτης, Πανεπιστήμιο Κρήτης, σ. 103