



ΕΘΝΙΚΟ ΚΑΙ ΚΑΠΟΔΙΣΤΡΙΑΚΟ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΑΘΗΝΩΝ

ΣΧΟΛΗ ΘΕΤΙΚΩΝ ΕΠΙΣΤΗΜΩΝ

ΤΜΗΜΑ ΓΕΩΛΟΓΙΑΣ ΚΑΙ ΓΕΩΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΟΣ

ΤΟΜΕΑΣ ΙΣΤΟΡΙΚΗΣ ΓΕΩΛΟΓΙΑΣ ΚΑΙ ΠΑΛΑΙΟΝΤΟΛΟΓΙΑΣ

## Η ΣΤΡΩΜΑΤΟΓΡΑΦΙΑ ΤΩΝ ΑΠΟΘΕΣΕΩΝ ΤΟΥ ΚΡΗΤΙΔΙΚΟΥ ΣΕ ΓΕΩΤΕΚΤΟΝΙΚΕΣ ΕΝΟΤΗΤΕΣ ΤΩΝ ΕΛΛΗΝΙΔΩΝ

Μπιρλή Αθηνά

A.M:1114201100060

Επιβλέπουσες

Καθηγήτρια Μαρία Τριανταφύλλου

Ε.Δι.Π. Θεοδώρα Τσουρού

ΑΘΗΝΑ 2021

## Περιεχόμενα

Πρόλογος.....	2
Εισαγωγή.....	3
Στρωματογραφία Κρητιδικού της Ενότητας Παξών.....	4
Στρωματογραφία Κρητιδικού της Ιόνιας ενότητας.....	7
Στρωματογραφία Κρητιδικού της ενότητας Τρίπολης.....	11
Στρωματογραφία Κρητιδικού της ενότητας της Πίνδου.....	14
Στρωματογραφία Κρητιδικού της ενότητας Παρνασσού.....	18
Στρωματογραφία της ενότητας Δυτικής Θεσσαλίας – Βοιωτίας.....	21
Πίνακας.....	24
Συμπεράσματα.....	25
Βιβλιογραφικές Αναφορές.....	26

## Πρόλογος

Η παρούσα πτυχιακή εργασία με τίτλο “ Η Στρωματογραφία των αποθέσεων του Κρητιδικού σε γεωτεκτονικές ενότητες των Ελληνίδων” εκπονήθηκε στα πλαίσια του Τομέα Ιστορικής Γεωλογίας και Παλαιοντολογίας του τμήματος Γεωλογίας και Γεωπεριβάλλοντος του Εθνικού και Καποδιστριακού Πανεπιστημίου Αθηνών. Η επίβλεψη της εργασίας έγινε από την Καθηγήτρια κ. Μαρία Τριανταφύλλου και την κ. Θεοδώρα Τσουρού , Ε.Δι.Π. στον τομέα Ιστορικής Γεωλογίας και Παλαιοντολογίας.

Σε αυτό το σημείο θα ήθελα να ευχαριστήσω την Καθηγήτρια κ. Μαρία Τριανταφύλλου και την κ. Θεοδώρα Τσουρού τόσο για την επιστημονική αλλά και ηθική στήριξη τους για την ολοκλήρωση της πτυχιακής εργασίας.

Τέλος, ευχαριστώ την οικογένειά μου για την στήριξη σε όλη την διάρκεια των σπουδών μου στο τμήμα Γεωλογίας και Γεωπεριβάλλοντος του Εθνικού και Καποδιστριακού Πανεπιστημίου Αθηνών.

## Εισαγωγή

Στόχος της παρούσας πτυχιακής εργασίας είναι η βιβλιογραφική έρευνα όσον αφορά τη στρωματογραφία των αποθέσεων του Κρητιδικού σε γεωτεκτονικές ενότητες των Ελληνίδων.

Οι Ελληνίδες προκύπτουν από την εξέλιξη του ωκεανού της Τιθύος και των περιθωρίων του και διαιρούνται σε παλαιογεωγραφικούς χώρους. Χωρίζονται σε εσωτερικές Ελληνίδες που ο τεκτονισμός τους έγινε πριν τον Καινοζωικό και σε εξωτερικές Ελληνίδες όπου τεκτονίστηκαν από το Ηώκαινο και μετά (Papanikolaou, 1986)

Στο Κατώτερο Κρητιδικό στις εξωτερικές Ελληνίδες υπάρχουν είτε νηριτικές φάσεις με τρηματοφόρα και φύκη είτε πελαγικές με Calpionellidae και ακτινόζωα, αλλά και μεικτές φάσεις. Ενώ στο Ανώτερο Κρητιδικό υπάρχουν είτε νηριτικές και υφαλώδεις φάσεις με τρηματοφόρα, φύκη και ρουδιστές ενώ στις πελαγικές φάσεις παρατηρούνται κυρίως Globotruncanidae (Karakitsios, 2001).

Το τέλος του Κρητιδικού χαρακτηρίζεται από Ευστατισμό – μεγάλη απόσυρση της θάλασσας σε παγκόσμια κλίμακα- και από την ψύξη του κλίματος (Karakitsios, 2001).

Οι ενότητες που μελετώνται στη παρούσα πτυχιακή εργασία είναι η ενότητα Παξών, η Ιόνια ενότητα, η ενότητα της Τρίπολης, η ενότητα της Πίνδου, η ενότητα Παρνασσού και η ενότητα Δυτικής Θεσσαλίας – Βοιωτίας.

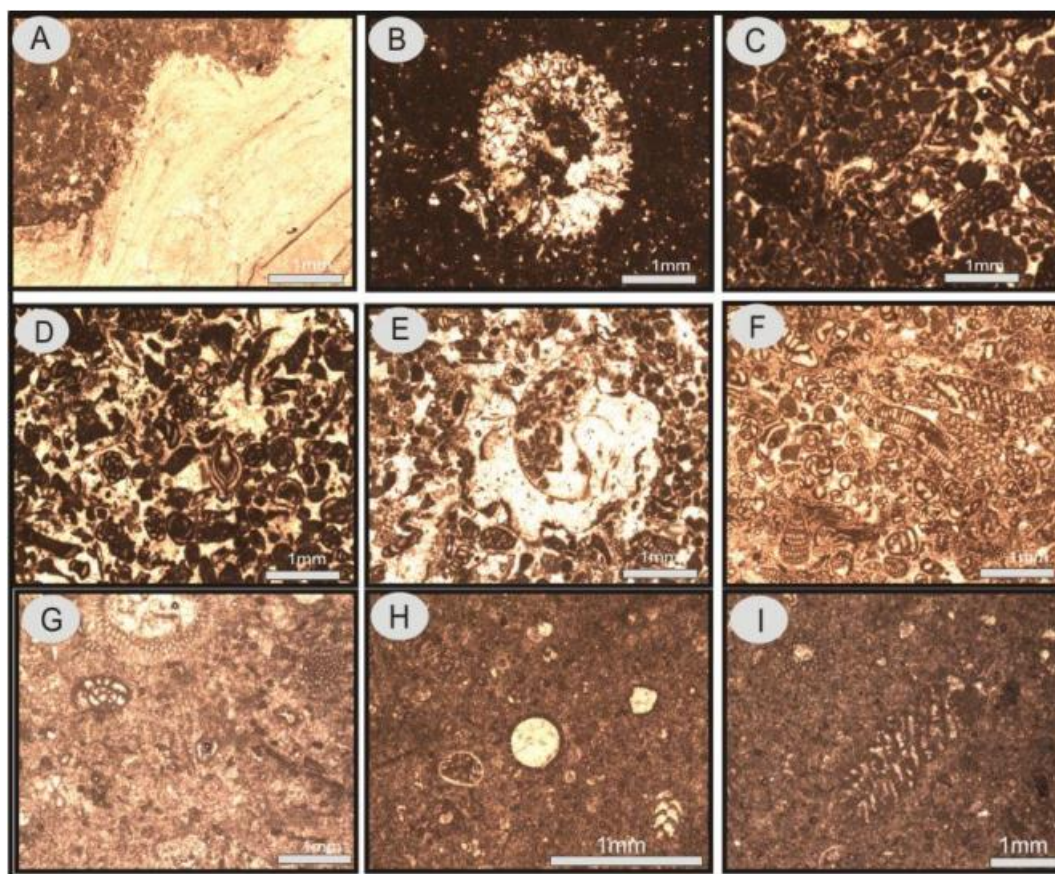
Οι ενότητες αυτές έχουν ήδη μελετηθεί από τον Renz (1955), τον Celet (1962), τον Παπανικολάου (1986), τον Νικολάου (1986), τον Λέκκα (1987, 1990), τον Κάρρα (1995), τον Ρηγάκη (1999), την Ζαμπετάκη-Λέκκα (2006) και πολλούς ακόμα όπως πρόκειται να αναφερθούν παρακάτω.

## Στρωματογραφία Κρητιδικού της Ενότητας Παξών

Η ενότητα των Παξών εμφανίζεται σε νησιά του Ιονίου πελάγους και συγκεκριμένα στους Παξούς, Αντίπαξους, Λευκάδα, Κεφαλλονιά και Ζάκυνθο (Renz,1955).Γενικά, πρόκειται για μια νηριτική ανθρακική πλατφόρμα.

Στην περιοχή της Κεφαλονιάς εμφανίζονται ασβεστόλιθοι λευκοί στρωματώδεις με φακούς πυριτολίθων του Κατώτερου Κρητιδικού με κάποια κελύφη μακροαπολιθωμάτων, (Νικολλάου,1986) ενώ στα ανώτερα στρώματα αυτών παρατηρούνται θραύσματα Ρουδιστών καθώς και απολιθώματα αμμωνιτών *Acricoceras* sp., *Macroscaphites* sp., και ακτινόζων *Caenosphaera* sp. (BP,1971).Το πάχος της εμφάνισης είναι 360μ.

Στο Ανώτερο Κρητιδικό, στο Κενομάνιο – Τουρώνιο παρατηρούνται λευκοί έως ανοιχτοί καφέ ασβεστόλιθοι, σε μερικές περιπτώσεις πυριτωμένοι ή ωλιθικοί (BP,1971). Όπως και κατώτερο Κρητιδικό υπάρχουν θραύσματα ρουδιστών , το βενθονικό τρηματοφόρο *Cuneolina* sp.καθώς και το φύκος *Thaumatoporella* sp. Το πάχος της εμφάνισης είναι περίπου 1000μ. Στο Καμπάνιο – Μαιστρίτσιο παρατηρούνται λευκοί παχυστρωματώδεις έως άστρωτοι ασβεστόλιθοι με θραύσματα ρουδιστών και πλαγκτονικά τρηματοφόρα *Globotruncana stuarti*, *Globotruncana elevata* (Νικολάου,1986). Το πάχος της εμφάνισης είναι 700μ.



A)Rudist, B)Dasyclad green algae, C)*Quinqueloculina* sp. , *Dicyclina* sp., D) *Spiroloculina* sp., *Pseudonummoloculina* sp., *Quinqueloculina* sp. E) Gastropods & Miliolidae , F) *Cuneolina* sp., *Pseudonummoloculina* sp., *Dicyclina* sp., *Nezzazata* sp., *Quinqueloculina* sp., G) *Thaumatoporella* sp., *Moncharmontia* sp., H) *Thaumatoporella* sp., Ostracods, I) *Dicyclina* sp. (Zoumpouli et al.2013)

Έγιναν δυο γεωτρήσεις , η γεώτρηση ΠΑΞΟΙ-1 που όπου βρέθηκαν μικριτικοί λευκοί ασβεστόλιθοι πάχος 713μ. με θραύσματα ρουδιστών με μεικτή βενθονική και πλαγκτονική

πανίδα όπως *Globotruncana* sp., *Globigerina* sp., *Ticinella* sp. και *Cuneolina* sp. όσον αφορά τα τρηματοφόρα ενώ βρέθηκαν και ακτινόζωα όπως *Radiolaria* sp. και *Calcisphaeres* sp. (Νικολάου,1986).

Στη γεώτρηση ΖΑΚΥΝΘΟΣ-1 το πάχος των ασβεστόλιθων του κρητιδικού βρέθηκε 2431μ. , επίσης στην συγκεκριμένη γεώτρηση βρέθηκαν και στρώματα αργιλικών σχιστολίθων. Σημαντικές διαφορές στα πάχη αναφέρονται επίσης στη Νότια Κεφαλλονιά 1550μ. , στη Βόρεια Κεφαλλονιά 1450μ. ενώ στη Λευκάδα 700μ.(BP,1971).

Ο Ρηγάκης (1999) παρατηρεί στη γεώτρηση Παξοί- Γάιος-1χ ασβεστόλιθους mudstone/wackestone και πυριτόλιθους εντός αυτών όπου τους χρονολογεί ως Κατώτερο Κρητιδικό με πάχος 500μ. Οι ασβεστόλιθοι στο ανώτερο τμήμα τους έχουν εναλλαγές με πλακώδεις ασβεστόλιθους με μέγιστο πάχος 1700μ.

Στην κεντρική Κεφαλλονιά, στην περιοχή Σάμη, σε βίο-στρωματογραφικές παρατηρήσεις βρέθηκαν από βενθονικά τρηματοφόρα τα είδη *Quinqueloculina* sp., *Cuneolina* sp., *Monchamontia* sp., *Dicyclina* sp., *Pseudonummoloculina* sp., *Spiroloculina* sp., και *Nezzazata* sp. (Ζουμπουλί et al.,2013). Επιπλέον, βρέθηκαν *Thaumatoporella*, πρασινοφύκη *Dasyclad*, θραύσματα ρουδιστών και Οστρακώδη. Γαστερόποδα βρέθηκαν επίσης τοπικά (Ζουμπουλί et al.,2013).

Οι Romoni – Papaioannou et al. (2012) διέκριναν πέντε βασικών τύπους μικροφάσεων (SMF)

- SMF 9 αντιπροσωπεύεται από βιοκλαστικό wackestone/floatstone με αρκετά κελύφη
- SMF 18 αντιπροσωπεύεται από βιοκλαστικό packstone/grainstone με βενθονικά τρηματοφόρα, άφθονα miliolids και ασβεστολιθικά πρασινοφύκη. Τα Miliolids είναι κοινά σε περιβάλλον λιμνοθάλασσας και σε παλιρροϊκά αναχώματα.
- SMF 18b αντιπροσωπεύεται από βιοκλαστικό packstone/floatstone με θραύσματα βενθονικών τρηματοφόρων, ρουδιστών , γαστερόποδων ή *Dasycladacea*. Ενδιαστρωμένοι ασβεστόλιθοι με μεγαλύτερα τρηματοφόρα αντιπροσωπεύουν ένα ρηχό περιβάλλον λιμνοθάλασσας ενώ η πανίδα των γαστερόποδων δείχνει αλλαγή από ανοιχτή θάλασσα σε πιο περιορισμένες συνθήκες.
- SMF 19 αντιπροσωπεύεται από bindstone με ελάσματα χιλιοστών. Συχνά χρησιμοποιείται ως δείκτης μεσοπαλιρροϊκού ή υπερπαλιρροϊκού περιβάλλοντος.
- SMF 20 και SMF 21 με δομές φυκών που χρησιμοποιούνται ως δείκτες μεσοπαλιρροϊκού ή υπερπαλιρροϊκού περιβάλλοντος.

Σύμφωνα με το μοντέλο του Wilson τα παραπάνω SMF δείχνουν δυο διαφορετικές φασικές ζώνες την FZ 7 που αντιπροσωπεύει μια ανοιχτή πλατφόρμα μέσα στην ευφωτική ζώνη με *Thaumatoporella*, Οστρακώδη, ρουδιστές και βενθονικά τρηματοφόρα όπως *Quinqueloculina* sp. , *Monchamontia* sp. (SMF 9) και πελοειδή και βενθονικά τρηματοφόρα (*Miliolidae*(*Quinqueloculina* sp.))(SMF 18)( Ζουμπουλί et al., 2013).

Η άλλη φασική ζώνη είναι η FZ 8 που αντιπροσωπεύει μια περιορισμένη πλατφόρμα όπως λιμνοθάλασσες και παράκτιες λίμνες περιορισμένης κυκλοφορίας με πελοειδή και βενθονικά τρηματοφόρα όπως *Quinqueloculina* sp., *Dicyclina* sp., *Cuneolina* sp.,

*Spiroloculina* sp., *Pseudonummoloculina* sp., (SMF 18) , floatstone με μεγάλους ενδοκλάστες όπως Γαστερόποδα, Dasycladacea ή ρουδιστές και βενθονικά τρηματοφόρα όπως *Quinqueloculina* sp., *Dicyclina* sp., *Cuneolina* sp., *Spiroloculina* sp. (SMF18b) , ελασματώδη bindstone (SMF19), στρωματολιθικό bindstone (SMF20)(Zoumprouli et al.,2013).

## Στρωματογραφία Κρητιδικού της Ιόνιας ενότητας

Η Ιόνια ενότητα στο Κατώτερο Κρητιδικό ξεκινάει με τους ασβεστόλιθους Βίγλας (Renz, 1955). Οι ασβεστόλιθοι Βίγλας πρόκειται για λευκούς, ανοιχτού γκρι μικριτικούς πλακώδεις ασβεστόλιθους 200 με 700 μέτρα πάχος. Είναι λεπτοπλακώδεις με πυριτικές ενδιαστρώσεις, ενώ στα ανώτερα στρώματα των ασβεστόλιθων υπάρχει το μέλος των σχιστόλιθων της Βίγλας, οι οποίοι είναι πλούσιοι σε οργανικό υλικό (IGRS-IFP, 1966).

Από γεωτρήσεις που έγιναν στην Βορειοδυτική Πελοπόννησο, την γεώτρηση ΣΩΣΤΗ-1 και ΑΙΤΩΛΙΚΟΝ-1 παρατηρήθηκαν πελαγικοί ασβεστόλιθοι αντίστοιχοι των επιφανειακών εμφανίσεων (Νικολάου, 1986)

Η απόθεση των ασβεστόλιθων Βίγλας ήταν ισόχρονη σε όλη την Ιόνια λεκάνη (Karakitsios, 1990; Karakitsios & Koletti, 1992) και ανταποκρίνεται σε ένα γενικό βύθισμα της λεκάνης (Karakitsios, 1992). Η διαφορά στο πάχος τους οφείλεται στις διαπειρικές κινήσεις των εβαποριτών στην βάση της Ιόνιας ενότητας (Tzortzaki et al., 2013), δημιουργώντας έτσι πιο μικρούς παλαιογεωγραφικούς χώρους – υπολεκάνες – εντός της λεκάνης (Karakitsios, 1995).

Στο Κατώτερο Κρητιδικό οι ασβεστόλιθοι Βίγλας είναι πλούσιοι σε *Calpionellids* και Ραδιολάρια (Skourtsis – Coroneou et al., 1995). Πιο συγκεκριμένα περιέχουν *Calpionella alpina*, *Calpionella elliptica*, *Tintinopsella carpathica*, *Tintinopsella longa*, *Calpionellites darderi* και *Calpionellopsis simplex* από βενθονικά τρηματοφόρα υπάρχουν αρκετά του γένους *Trocholina* όπως *Trocholina alpina* και *Trocholina conica* μαζί με το γένος *Neotrocholina* ενώ τοπικά μπορεί να βρεθεί *Saccocoma* (Skourtsis – Coroneou et al., 1995).

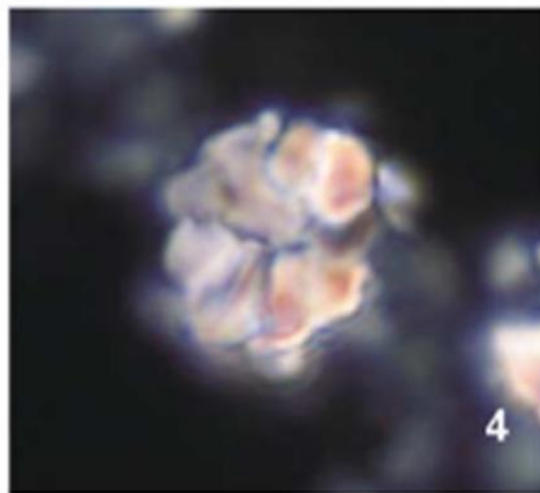
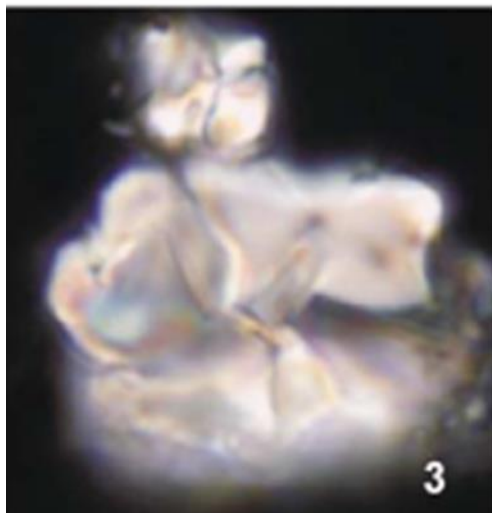
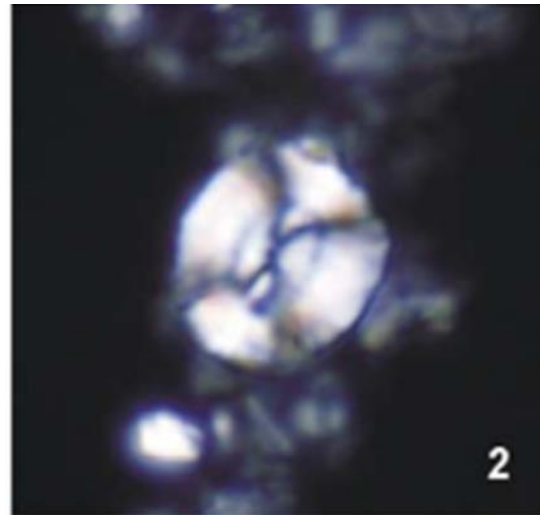
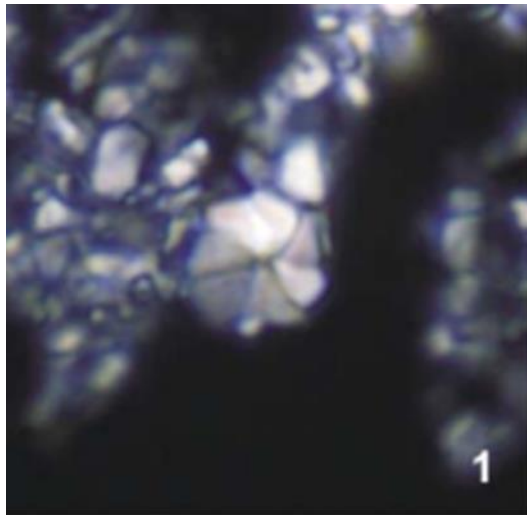
Όσον αφορά τα πλαγκτονικά τρηματοφόρα τα οποία εμφανίζονται για πρώτη φορά εντός της λεκάνης στο Άλβιο υπάρχουν αντιπρόσωποι του γένους *Ticinella roberti*, *Ticinella primula*, *Ticinella madecassiana*, *Hedbergella planispira*, *Biticinella breggiensis*, *Rotalipora ticinensis*, *Rotalipora subticinensis*, *Rotalipora appenninica*, *Planomalina buxtorfi* και *Praeglobotruncana stephani* (Skourtsis – Coroneou et al., 1995).

Εντός των ασβεστόλιθων Βίγλας παρατηρούνται οι σχιστόλιθοι Βίγλας ηλικίας από Άλβιο έως Τουρώνιο, οι οποίοι είναι πλούσιοι σε οργανικό υλικό, με συγκεντρώσεις από *Rhagodiscus achylostaurion* (Hill, 1976), *Rhagodiscus gallagheri* (Rutledge & Bown, 1996), *Polypodorhabdus madingleyensis* (Black, 1971), *Retecapsa surirella* (Deflandre & Fert, 1954), *Flabellites oblongus* (Bukry, 1969), *Helenea chiastia* (Worsley, 1971), *Cyclagelosphaera margerelii* (Noel, 1965), *Watznaueria manivittiae* (Bukry, 1973), *Watznaueria britannica* (Stradner, 1963), *Watznaueria biporta* (Bukry, 1969), *Farhania varolii* (Jakubowski, 1986), *Nannoconus cf. truitti* (Bronnimann, 1955), *Lithraphidites carniolensis* (Deflandre, 1963), *Zeugrhabdotus embergeri* (Noel, 1959) στο Κατώτερο Κρητιδικό.

Η συνεχής παρουσία (στην τομή Φρύγανο στην Ιθάκη) των *Phagodiscus achylostaurion*, *Rhagodiscus gallagheri*, *Nannoconus cf. truitti* και *Farhania varolii* οδήγησε στη συσχέτιση του ανώτερου τμήματος της βιοζώνης BC21 (Bown et al., 1998) και στο ανώτερο τμήμα της βιοζώνης NC7 (Roth, 1978) που αντιστοιχεί στο Ανώτερο Άπτιο (Triantaphyllou et al., 2006).

Στην περιοχή Γκοτζικά στην Βορειοδυτική Ήπειρο έγινε χρονολόγηση των σχιστόλιθων Βίγλας και βρέθηκε ηλικία Άπτιο – Τουρώνιο (Karakitsios et al., 2004). Βάσει των παραπάνω μπορεί να γίνει η υπόθεση ότι και η απόθεση των σχιστόλιθων Βίγλας ήταν ισόχρονη (Triantaphyllou et al., 2006).





1) *R. irregularis* 2) *W. barnesae* 3) *A. infracretacea* 4) *E. floralis* (Danelian et al.,2002)

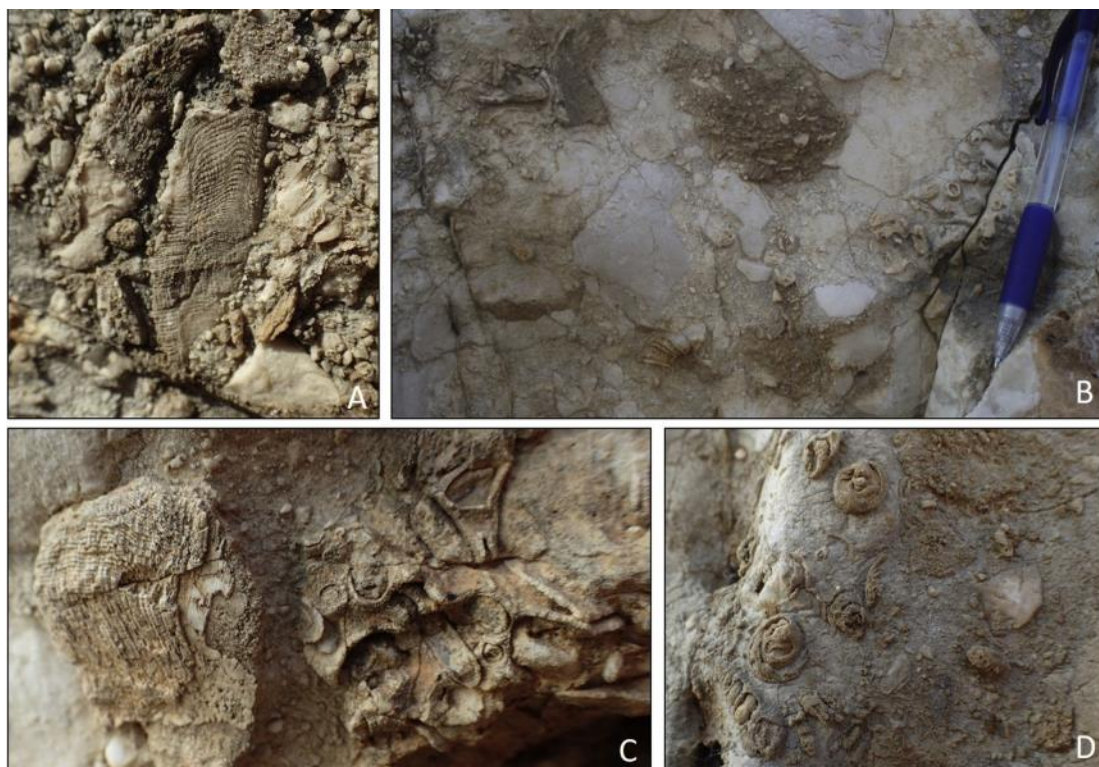
Με βάση τα παραπάνω γίνεται αντιληπτή η πελαγική φάση των ασβεστόλιθων Βίγλας.

Στο Ανώτερο Κρητιδικό και συγκεκριμένα στο Σενώνιο παχυστρωματώδεις έως άστρωτοι ασβεστόλιθοι που κυμαίνονται από 200 έως 400 μέτρα πάχος εντός των οποίων παρατηρούνται θραύσματα ρουδιστών και πελαγικά τρηματοφόρα *Globotruncanidae* (Νικολάου 1986). Στη διάρκεια του Ανώτερου Κρητιδικού η Ιόνια ενότητα και η ενότητα Παξών εμφανίζουν κοινές νηριτικές φάσεις, το οποίο θα μπορούσε να εξηγηθεί από τα διαπειρικά φαινόμενα των εβαποριτών του Τριαδικού (Νικολάου, 1986).

Στη γεώτρηση ΣΩΣΤΗ-1 βρέθηκαν νηριτικοί ασβεστόλιθοι πάχους 322 μέτρων ενώ στη γεώτρηση ΑΙΤΩΛΙΚΟΝ-1 βρέθηκαν 115 μέτρα ασβεστόλιθων με πυριτόλιθους (Νικολάου, 1986), το οποίο όπως αναφέρθηκε προηγουμένως μπορεί να οφείλεται είτε στα διαπειρικά φαινόμενα των εβαποριτών είτε ακόμα και σε τεκτονισμό.

Όσον αφορά τα πλαγκτονικά τρηματοφόρα στην αρχή του Κονιάσιου είναι ποικίλα και άφθονα με αντιπροσώπους από *Globotruncana linneiana*, *Marginotruncana pseudolinneiana*, *Marginotruncana angusticarinata*, *Marginotruncana sigali*, *Marginotruncana angusticarinata*, *Marginotruncana schneegansi*, *Marginotruncana coronata*, *Dicarinella concavata* και *Dicarinella primitive* (Skourtsis- Coroneou et al.,1995).

Κατά την διάρκεια εκείνης της περιόδου το περιβάλλον ρηχαίνει με αποτέλεσμα την ύπαρξη θραυσμάτων ρουδιστών και κοραλλιών εντός των στρωμάτων (Skourtsis- Coroneou et al., 1995).



A-C)Θραύσματα ρουδιστών. D)Γαστερόποδα (Bourli et al., 2019)

Το Σαντώνιο χαρακτηρίζεται από την παρουσία *Dicarinella concavata*, *Dicarinella asymetrica*, *Globotruncana linneiana*, *Marginotruncana coronata* και *Rosita fornicate* (Skourtsis- Coroneou et al., 1995).

Οι συγκεντρώσεις των τρηματοφόρων κατά το Καμπάνιο – Μαιστρίχτιο περιλαμβάνουν πλήθος βενθονικών και ελάχιστα πελαγικά τρηματοφόρα. Όσον αφορά τα βενθονικά τρηματοφόρα υπάρχει η παρουσία των *Orbitoides faujasi*, *Orbitoides apiculata*, *Orbitoides tissoti*, *Lepidorbitoides socialis*, *Lepidorbitoides minor*, *Clypeorbis mammilata*, *Hellenocyclina beotica*, *Siderolites calcitrapoides*, *Pseudosiderolites vidali*, *Omphalocyclus macroporus*, ενώ όσον αφορά τα πελαγικά υπάρχει η παρουσία των *Globotruncana arca*, *Globotruncana stuarti*, *Globotruncana bulloides*, *Globotruncana elevate*, *Globotruncana linneiana*, *Globotruncana stuartiformis*, *Gansserina lugeoni-gansseri* και *Rugoglobigerina rugosa* (Skourtsis- Coroneou et al., 1995). Σε αυτό το διάστημα παρατηρείται εισροή κλαστικού υλικού το οποίο ποικίλει όσον αφορά την λιθολογία, την ηλικία και το μέγεθος ενώ και εδώ παρατηρούνται θραύσματα μακροαπολιθωμάτων κυρίως ρουδιστών (Skourtsis- Coroneou et al., 1995).

Οι ασβεστόλιθοι Σενωνίου αποτελούνται από πέντε λιθοφάσεις (Karakitsios, 2013; Zelilidos et al., 2015) :

A) Μικροκλαστικούς ασβεστόλιθους με μικριτικό συνδετικό υλικό και διαβαθμισμένα στρώματα από ασβεστιτικούς τουρβιδίτες

B) Μικριτικούς ασβεστόλιθους

Γ) Βιοκλαστικούς ασβεστόλιθους συχνά ανακρυσταλλομένους πλούσιοι σε βενθονική μικρο-πανίδα

Δ) Μικρολατυποπαγής ασβεστόλιθος , με τις λατύπες να έχουν διαφορετική προέλευση

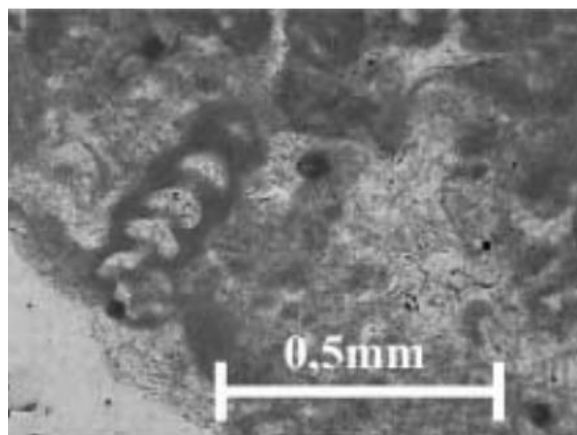
Ε) Στρώματα από πελαγικούς ασβεστόλιθους όπου αντιπροσωπεύουν βάθος απόθεσης μεγαλύτερο από 200 μέτρα.

## Στρωματογραφία Κρητιδικού της ενότητας Τρίπολης

Η ενότητα της Τρίπολης στο Κρητιδικό αντιπροσωπεύει ένα νηριτικό θαλάσσιο περιβάλλον με αρκετά επεισόδια ρήχεισης τα οποία αναφέρονται πιο αναλυτικά παρακάτω.

Στο Βαλανζίνιο – Βαρρέμιο υπάρχουν δολομίτες και δολομιτικά μικρολατυποπαγή με κάποιες παρεμβολές ασβεστόλιθων πάχους 115 μέτρων στους οποίους βρέθηκαν μικροαπολιθώματα από *Salpingoporella katzeri* και *Campanellula caruensis* καθώς και οστρακοειδή, γαστερόποδα, δίθυρα, *Glomospira* sp., Dasycladaceans, Ophthalmidiids, Miliolids, Textulariids, *Favreina salevensis*, *Aeolisaccus inconstans* και *Thaumatoporella parnovesiculifera* (Zampetakis-Lekkas,2006). Το περιβάλλον απόθεσης που κυριαρχεί αυτή την περίοδο είναι υπερπαλιρροϊκό (Zambetakis - Lekkas & Alexopoulos,2001).

Στο Άπτιο υπάρχουν ασβεστόλιθοι πάχους 325 μέτρων με περιβάλλον απόθεσης υποπαλιρροϊκό έως μεσοπαλιρροϊκό όπου εναλλάσσονται σε δολομίτες και δολομιτωμένα μικρολατυποπαγή με στρωματόλιθους όπου δείχνουν υπερπαλιρροϊκό περιβάλλον απόθεσης (Zampetakis-Lekkas,2006). Εντός των αποθέσεων βρέθηκαν *Salpingoporella dinarica*, *Glomospira urgoniana*, *Sabaudia minuta* και *Praechrysalidina infracretacea*. Το κατώτερο Άπτιο χαρακτηρίζεται από την παρουσία *Palorbitolina lenticularis* και *Debarina hahounerensi* ενώ το ανώτερο Άπτιο χαρακτηρίζεται από την απουσία των χαρακτηριστικών μικροαπολιθωμάτων του κατώτερου Άπτιου , ενώ περιλαμβάνει *Cuneolina hensoni*, *Cuneolina laurentii* και *Glomospira urgoniana* (Zampetakis-Lekkas,2006).



*Pseudorhapydionina dubia* σε ασβεστόλιθο του Μαιστρίχτιου που αποδεικνύει την ύπαρξη αναδυμένων block του Κενομανίου κατά το Μαιστρίχτιο (Zambetakis - Lekkas & Alexopoulos,2007)

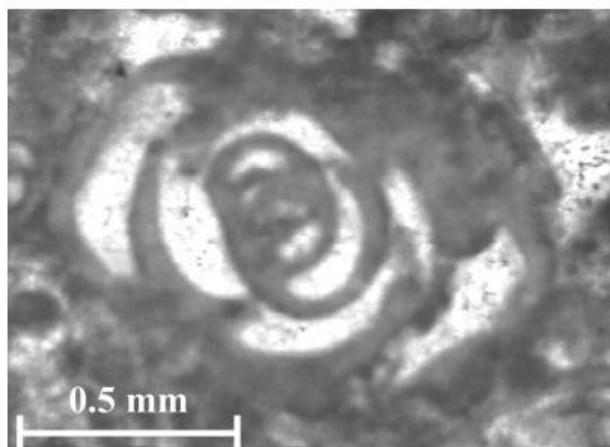
Η μετάβαση από το Άπτιο στο Άλβιο γίνεται από μια ακολουθία πάχους 71 μέτρων από δολομίτες , δολομιτωμένα μικρολατυποπαγή με παρεμβολές και ενδιαστρώσεις ασβεστόλιθων με πιο περιορισμένο περιβάλλον απόθεσης (Zampetakis-Lekkas,2006). Εντός της ακολουθίας βρέθηκαν Ophthalmidiids, Miliolids, *Vercorsella immaturata*, *Glomospira* sp. και *Glomospirella* sp. (Zampetakis-Lekkas,2006).

Το κατώτερο Άλβιο χαρακτηρίζεται από *Pseudonummoloculina aurigerica* ενώ το ανώτερο Άλβιο χαρακτηρίζεται από *Coskinolina bronnimanni* και *Salpingoporella turgita*(Zampetakis-Lekkas,2006).

Στο Άλβιο – Κατώτερο Κενομάνιο υπάρχει ένα επεισόδιο υποαέριας έκθεσης στην κεντρική Κρήτη με αποτέλεσμα την παρουσία οξειδίων , καρστικοποίηση και in situ λατυποπαγών (Zampetakis-Lekkas et al.,2007). Εντός κάποιων στρωμάτων το περιβάλλον γίνεται

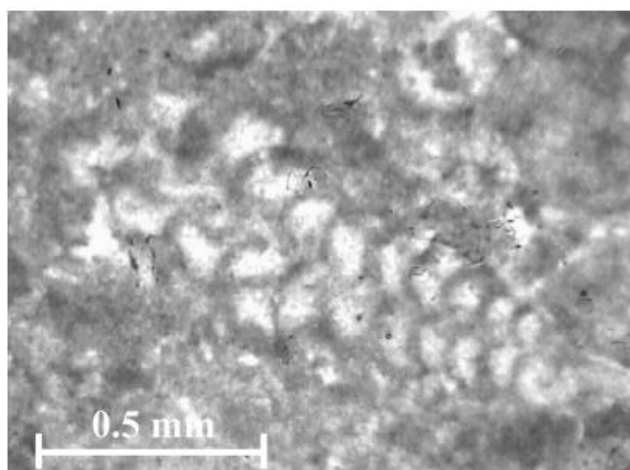
εβαποριτικό που αποδεικνύεται από την παρουσία αυθιγενή χαλαζία και ψευδομορφών από τους κρυστάλλους εβαποριτών(Zampetakis-Lekkas et al.,2007).

Η ίδια φάση του πολύ περιορισμένου περιβάλλοντος συνεχίζεται και στο Κατώτερο Κενομάνιο και είναι και ο πιο πιθανός λόγος απουσίας μικροαπολιθωμάτων στις αποθέσεις εκείνης της περιόδου(Zampetakis-Lekkas,2006). Η ακολουθία Άλβιου- Κενομάνιου χαρακτηρίζεται από εναλλαγές περιπαλιρροϊκών, ρηχών υποπαλιρροϊκών φάσεων σε μεσοπαλιρροϊκών- υπερπαλιρροϊκών φάσεων (Zampetakis-Lekkas,2006).



*Pseudonummoloculina aurigerica*  
(Zampetakis-Lekkas et al.,2007).

Στο Ανώτερο Κενομάνιο κυριαρχεί υποπαλιρροϊκή φάση με ασβεστόλιθους και σπάνιες παρεμβολές δολομιτών με πλούσια πανίδα από *Chrysalidina gradata*, *Pseudorhapydionina dubia*, *P. laurinensis*, *Pseudonummoloculina heimi*, *Cuneolina gr. ravnonia*, *Thaumatoporella parnovesiculifera*, *Aeolisaccus kotori*, Miliolidae, Ophthalmidiidae και οστρακοειδή (Zampetakis-Lekkas,2006).



*Vercorsella cf. Scarsellai* (Zampetakis-Lekkas et al.,2007).

Ένα επεισόδιο ανάδυσης που περιεγράφηκε στην κεντρική Πελοπόννησο (Zambetakis - Lekkas, et al.,1988) χρονολογήθηκε ως Ανώτερο Κενομάνιο εξαιτίας της παρουσίας *Pseudonummoloculina regularis* , *Nezzazatidae cf Pastrikella balcanica* που βρέθηκαν και στη βάση αλλά και στην κορυφή. Κατά το επεισόδιο αυτό υπήρξε σχηματισμός εβαποριτών και λατυποπαγών (Ρομονι-Ραπαίοαννου & Zampetakis-Lekkas,2009). Κατά το Ανώτερο Κενομάνιο είναι γνωστό ότι η στάθμη της θάλασσας ήταν στο μέγιστο της από όλο τον

Φανεροζωϊκό άρα αυτό το επεισόδιο ανάδυσης πολύ πιθανόν να οφείλεται στον τοπικό συν-ιζηματογενή τεκτονισμό (Pomoni-Papaiοannου & Zampetakis-Lekkas,2009).

Στο Τουρώνιο – Κατώτερο Σαντώνιο υπάρχει μια ακολουθία από ασβεστόλιθους , δολομίτες, δολομιτικά μικρολατυποπαγή πάχους 150 μέτρων που χρονολογούνται με την παρουσία *Pseudocyclammia sphaeroidea*, η φάση είναι ρηχή υποπαλιρροϊκή έως υπερπαλιρροϊκή (Zampetakis-Lekkas,2006).

Στο Ανώτερο Σαντώνιο υπάρχει μία ανθρακική ακολουθία πάχους 267 μέτρων, πλούσια σε *Pseudocyclammia sphaeroidea*, *Keramosphaerina tergestina*, *Baccinella irregularis*, *Accordiella conica*, *Rotorbinella scarsellai*, *Cuneolina gr. ravanonia*, Orbitolinidae, *Dicyclina schlumbergeri*, *Scandonea mediterranea* και *Rudists Gorjanovicia sp.*, *Eoradiolites sp.*, *Durania sp.*, *Radiolites sp* και η απόθεση έγινε σε υποπαλιρροϊκό περιβάλλον(Zampetakis-Lekkas,2006).

Στο Κατώτερο Καμπάνιο υπάρχουν ασβεστόλιθοι πάχους 80 μέτρων με θραύσματα ρουδιστών, εχινόδερμων, Rotaliidae, Orbitolinidae, *Cuneolina sp.*, *Accordiella conica*, *Moncharmontia apenninica*, *Minouxia cf lobata*, *Rotorbinella scarsellai*, *Thaumatoporella parnovesiculifera* και *Aeolisaccus kotori* (Zampetakis-Lekkas,2006). Το Ανώτερο Καμπάνιο αποτελείται από ασβεστόλιθοι και δολομίτες πάχους 40 μέτρων πλούσιους σε ρουδιστές και Rhyrdioninidae, *Murciella cf. klokonaensis*, *Murciella gr. cuvillieri*, *Orbitoides media*, *Orbitoides tissoti*, *Sivasella monolateralis*, *Tetraminouxia salentina* όσον αφορά τα μικροαπολιθώματα (Zampetakis-Lekkas,2006).

Στο Κατώτερο Μαιστρίχτιο υπάρχει μια ακολουθία από ρουδιστοφόρους ασβεστόλιθους πάχους 35 μέτρων με *Murciella gr. renzi?*, *M. methonensis*, *Raadshovenia salentina*, Rhyrdioninidae. *Cuneolina sp.*, *Cuneolina cf. ketini*, *Dicyclina schlumbergeri*, *Accordiella conica*, *Scandonea samnitica*, *Scandonea cf. mediterranea*, Orbitolinidae, Rotaliidae, *Rotorbinella scarsellai*, *Bolivinopsis sp.*, Ophthalmidiids, *Thaumatoporella parnovesiculifera*, *Baccinella irregularis*, *Cayeuxia sp.*, *Aeolisaccus kotori*, γαστερόποδα, εχινόδερμα, δίθυρα, οστρακοειδή, Nubeculariidae και Dasycladaceans , το περιβάλλον απόθεσης περιορισμένο με φάση μεσοπαλιρροϊκή έως υπερπαλιρροϊκή (Zampetakis-Lekkas,2006).

Στο Ανώτερο Μαιστρίχτιο υπάρχουν ασβεστόλιθοι και δολομίτες πάχους 75 μέτρων που χαρακτηρίζονται από *Rhyrdionina liburnica* ενώ στο ανώτερο μέλος από *Neobalkhania bignoti*. Υπάρχει υποαέρια έκθεση ενώ είναι πιθανές και πεδογενετικές δομές ειδικότερα στο ανώτερο μέρος (Zampetakis-Lekkas,2006).

## Στρωματογραφία Κρητιδικού της ενότητας της Πίνδου

Η ενότητα της Πίνδου πρόκειται για μια βαθιά θάλασσα καθώς παρατηρείται πελαγική ιζηματογένεση είτε ανθρακική είτε πυριτική από το Τριαδικό έως το Ανώτερο Κρητιδικό.

Στο Κατώτερο Κρητιδικό έως το Τουρώνιο υπάρχουν ραδιολαρίτες με παρεμβολές λεπτών ασβεστολιθικών στρώσεων που μπορεί να οφείλεται σε διακυμάνσεις της CCD (Degnan and Robertson, 1998). Πρόκειται για ερυθρές πυριτικές αποθέσεις με ραδιολάρια και κερατόλιθους, το πάχος του σχηματισμού κυμαίνεται από 25 έως 200 μέτρα.

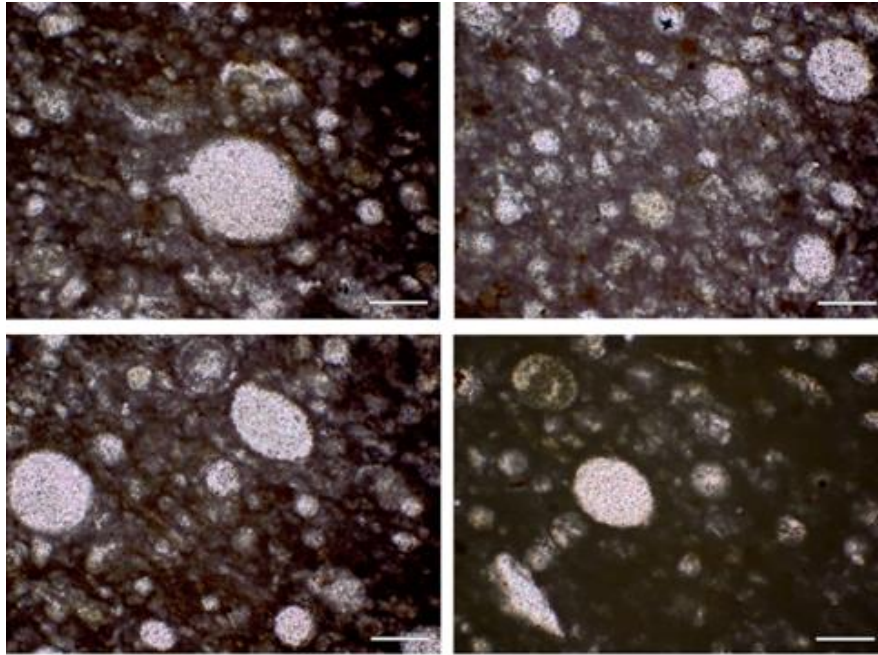


Απλοποιημένη στήλη του φύλλου ΑΙΓΙΟ, των αλπικών σχηματισμών (Tricolos & Aleksoudi-Leibaditi, 2004)

Η διατήρηση της πανίδα είναι φτωχή, παρόλα αυτά όμως μερικά από τα ραδιολάρια που βρέθηκαν είναι τα εξής (Neumann & Zacher, 2004) :

Στο Ανώτερο Άλβιο – Κατώτερο Κενομάνιο *Archaeodictyomitra cf. simplex*, *Thanarla cf. cucurbita*.





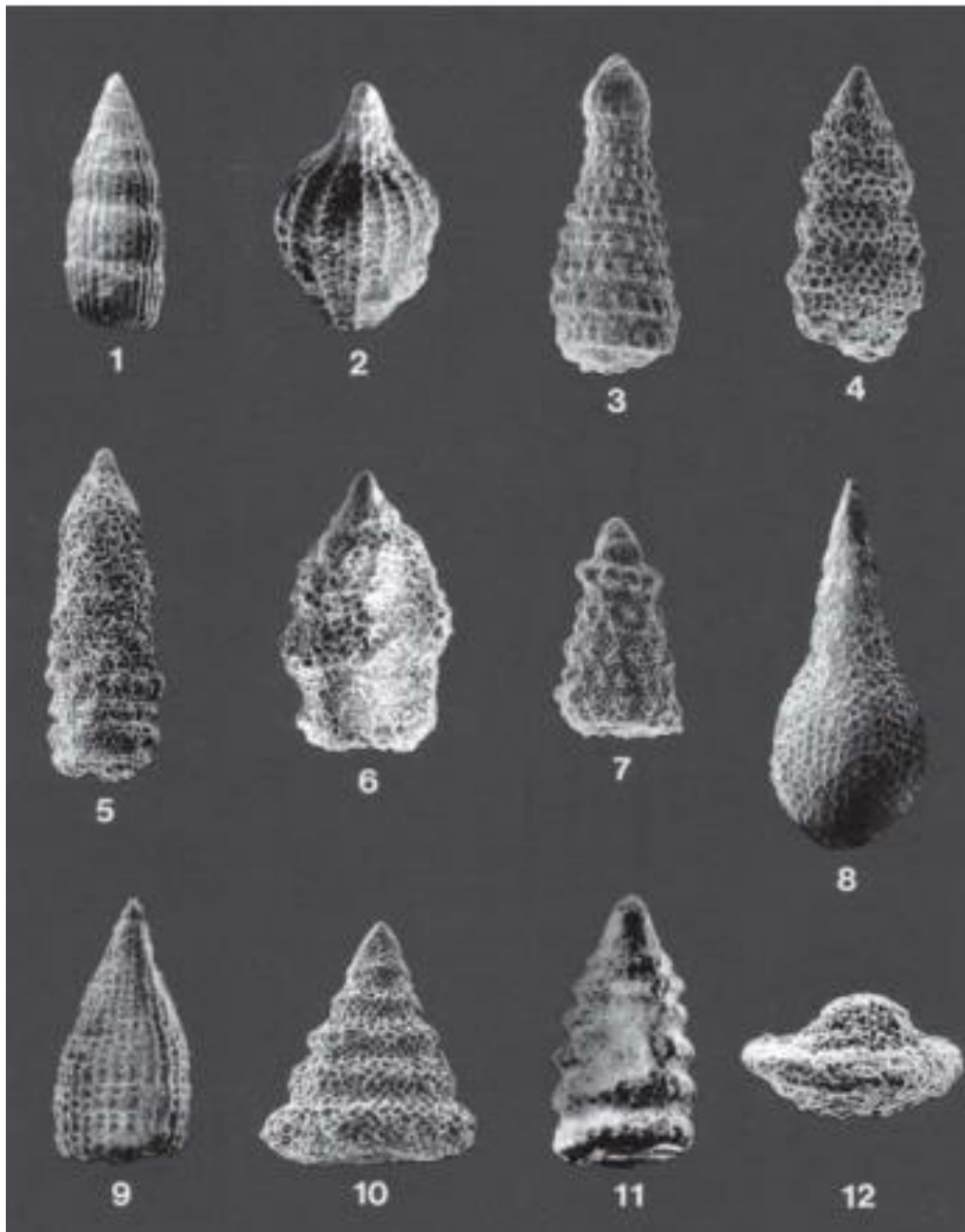
Ραδιολάρια σε  
μικρικό  
ασβεστόλιθο  
(Karakitsios et al.,  
2018)

Στο Μέσο Κενομάνιο *Pseudodictyomitra pseudomacrocephala* ,*Stichomitra cf. communis*,  
*Stichomitra cf. magna* , *Torculum cf. coronatum* ,*Novixitus mclaughlini*, *Stichocapsa*  
*euganea*, *Mita sp.*, *Torculum cf. dengoi* .

Στο Τουρώνιο *Dictyomitra cf. formosa*, *Patellula verteroensis*.

Στο Ανώτερο Τουρώνιο – Κονιάσιο υπάρχει ο “Πρώτος Φλύσσης” που πρόκειται για  
εναλλαγές ψαμμιτών με μάργες , ερυθρούς πηλίτες και ασβεστολιθικά στρώματα. Όσον  
αφορά τα ναοσπολιθώματα βρέθηκαν παρά την κακή διατήρηση *Watznaueria*,  
*Prediscosphaera* , *Marthasterites furcatus*,*Lucianorhabdus maleformis*, *Eprolithus floralis*,  
*Quadrum gartneri*, *Micula decussata*, *Lithastrinus septenarius*, *Calculites ovalis*, *Eiffellithus*  
*eximius* και *Inoceramus (Cr.) rotundatus* (Wagreich et al.,1996).





1) *Archaeodictyomitra* cf. *simplex*, 2) *Thanarla* cf. *cucurbita*, 3) *Pseudodictyomitra pseudomacrocephala*, 4) *Stichomitra* cf. *communis*, 5) *Stichomitra* cf. *magna*, 6) *Torculum* cf. *coronatum*, 7) *Novixitus mclaughlini*, 8) *Stichocapsa euganea*, 9) *Mita* sp., 10) *Torculum* cf. *dengoi*, 11) *Dictyomitra* cf. *Formosa*, 12) *Patellula verteroensis* (Neumman & Zacher, 2004)

Μετά τον Πρώτο Φλύσχη της Πίνδου ακολουθούν οι Πλακώδεις ασβεστόλιθοι, οι οποίοι μπορούν να διακριθούν σε τέσσερα μέλη (Neumman and Zacher, 2004):

Το πρώτο μέλος είναι οι Ροζ Ασβεστόλιθοι με πάχος 8 έως 80 μέτρα όπου πρόκειται για λεπτοπλακώδεις ροζ ασβεστόλιθους με εναλλαγές με ερυθρούς πηλίτες και μάργες. Αυτό το μέλος παρουσιάζεται ετερόχρονα στο Κατώτερο Κονιάσιο έως το Κατώτερο Σαντώνιο και σηματοδοτεί τη μετάβαση από την πυριτική φάση σε ανθρακική.

Στο Ανώτερο Σαντώνιο με Κατώτερο Καμπάνιο είναι οι ασβεστόλιθοι με *Globotruncana* με πάχος 14 έως 45 μέτρα πρόκειται για λευκό έως γκρι λεπτοπλακώδη ιλυόλιθο και Βακόλιθο με *Globotruncanidae* και *Heterohelicidae* ως το κύριο βιογενές υλικό. Το Ανώτερο Σαντώνιο

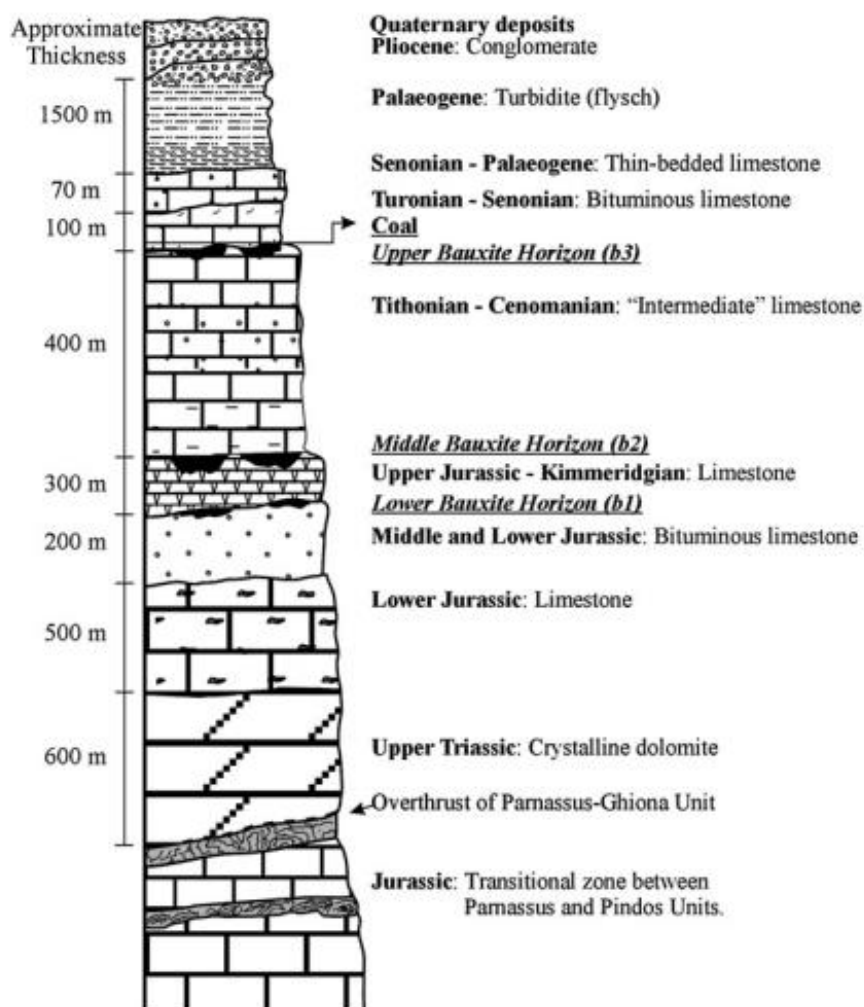
χρονολογήθηκε εξαιτίας της συνύπαρξης *Dicarinella asymetrica* και *Globotruncanita elevata* όπου συσχετίζονται με το αυξημένο οργανικό υλικό 0,7-1,5% και την ύπαρξη μαύρων κερατόλιθων.

Στο Κατώτερο Καμπάνιο έως το Ανώτερο Μαιστρίχτιο είναι οι Γκρι Ασβεστόλιθοι με πάχος από 65 έως 200 μέτρα πρόκειται για μεσοπλακώδεις ασβεστόλιθους ιλυόλιθους και βακόλιθους που συχνά παρουσιάζουν ποικιλία χρωμάτων.

Στο ανώτερο Μαιστρίχτιο υπάρχουν το μέλος μάργες και ψαμμίτες και υπέρκειται αυτών ασβεστόλιθοι -βακόλιθοι-, το μέλος αυτό αποτελεί τη μετάβαση προς το φλύσχη με πάχος από 10 έως 120 μέτρα και ηλικία του φτάνει έως το Παλαιόκαινο .

## Στρωματογραφία Κρητιδικού της ενότητας Παρνασσού

Η ενότητα Παρνασσού πρόκειται για μια νηριτική πλατφόρμα μέχρι το Ανώτερο Κρητιδικό – πρόκειται για ένα ύψωμα - ενώ περιλαμβάνει τρεις βωξιτικούς ορίζοντες που αντιπροσωπεύουν τοπικές αναδύσεις.



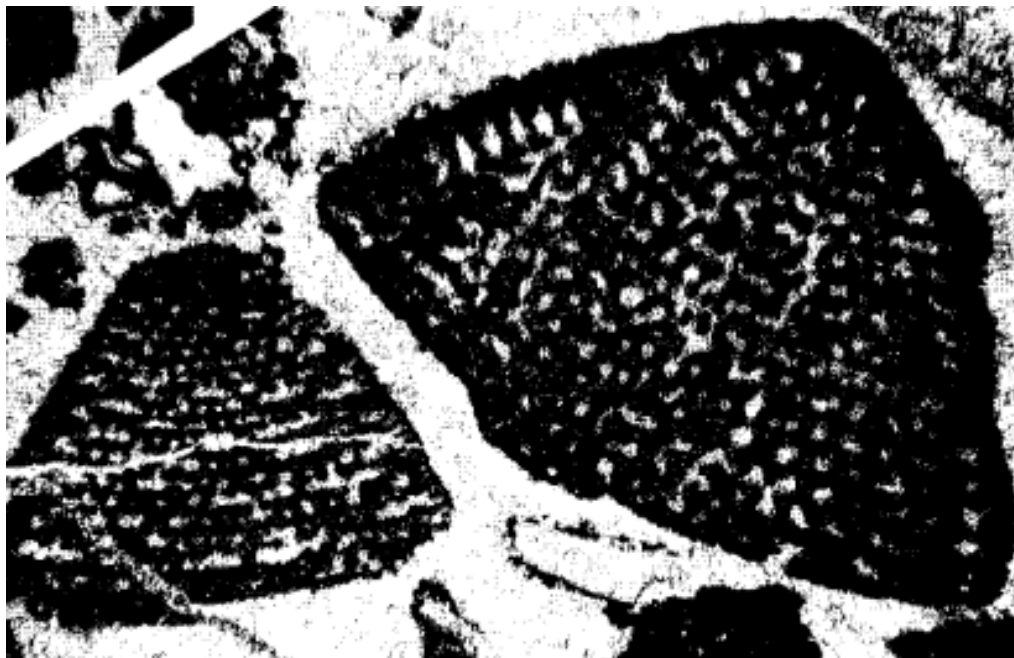
Στρωματογραφική στήλη Παρνασσού (Katsikatsos,1992)

Σε όλο το Κατώτερο Κρητιδικό παρατηρούνται οι ασβεστόλιθοι Άμφισσας (Carras & Fazzuoli, 1991) , πρόκειται κυρίως για σκοτεινόχρωμους ασβεστόλιθους με κάποιους φακούς με μάργες. Σε κάποιες θέσεις παρατηρείται ένας στρωματοειδής αργιλοβωξιτικός ορίζοντας (b2-3). Η ηλικία της εμφάνισης του βωξιτικού ορίζοντα b2-3 θεωρείται στο τέλος του Βαλανζίνιου (Tataris,1986). Οι ασβεστόλιθοι ξεκινούν από το Τιθώνιο και φτάνουν ως το Κενομάνιο , το πάχος κυμαίνεται από 200 έως 700 μέτρα, παρόλο που τα απολιθώματα είναι σπάνια , παρατηρούνται φύκη όπως Dacycladales , βενθονικά τρηματοφόρα, γαστερόποδα, ελασματοβράγχια ενώ παρατηρούνται Caprinidae, *Salpingoporella* , *Protopenoplis*, *Trocholina*, *Orbitolinidae*, *Sacroporella*, *Triploporella*. (Carras,1995).

Πιο συγκεκριμένα σύμφωνα με τον Carras (1995) :

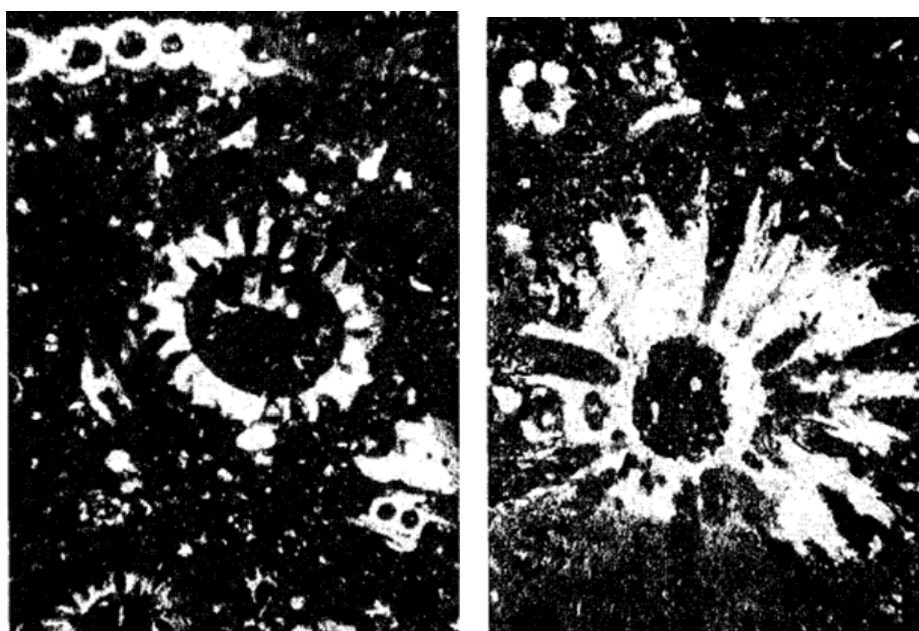
Το Βερριάσιο – Ωτερίβιο έχει πάχος περίπου 140-160 μέτρα και περιέχει τα είδη *Salpingoporella annulata*, *S. katzeri*, *Clypeina marteli*, *C. neretvae*, *C. cf. radici*, *Vercorsella* spp.

Το Ωτερίβιο έχει πάχος 40 μέτρα και περιέχει τα είδη *Campanellula capuensis*, *Vercorsella* spp., *Trocholina* spp., *Globuligerina hoterivica*, *Spiroloculina* sp., *Glomospira* sp., *Salpingoporella annulata*, *S. gr. hispanica* και *Clypeina solkani*.



*Dictyoconus* gr. *Arabicus* Ασβεστόλιθοι Αμφισσας (Carras,1995)

Το Βαρρέμιο έχει πάχος από 120 έως 155 μέτρα και περιέχει τα είδη *Salpingoporella muhlbergii*, *S. biokovensis*, *S. cerni*, *S. melitae*, *S. piriniae*, *S. gr. hispanica*, *Cylindroporella* spp., *Clypeina solkani*, *C. cf. somalica*, *Humiella pupnatensis*, *Debarina hahounerensis*, *Vercorsella* spp., *Pfenderina cf. globosa*, *Dictyoconus* gr. *arabicus*, *Sabaudia minuta*, *Glomospira* sp., *Valvulineria* sp., *Spiroloculina* sp., *Trocholina* spp., *Coptocampylodon fontis*.

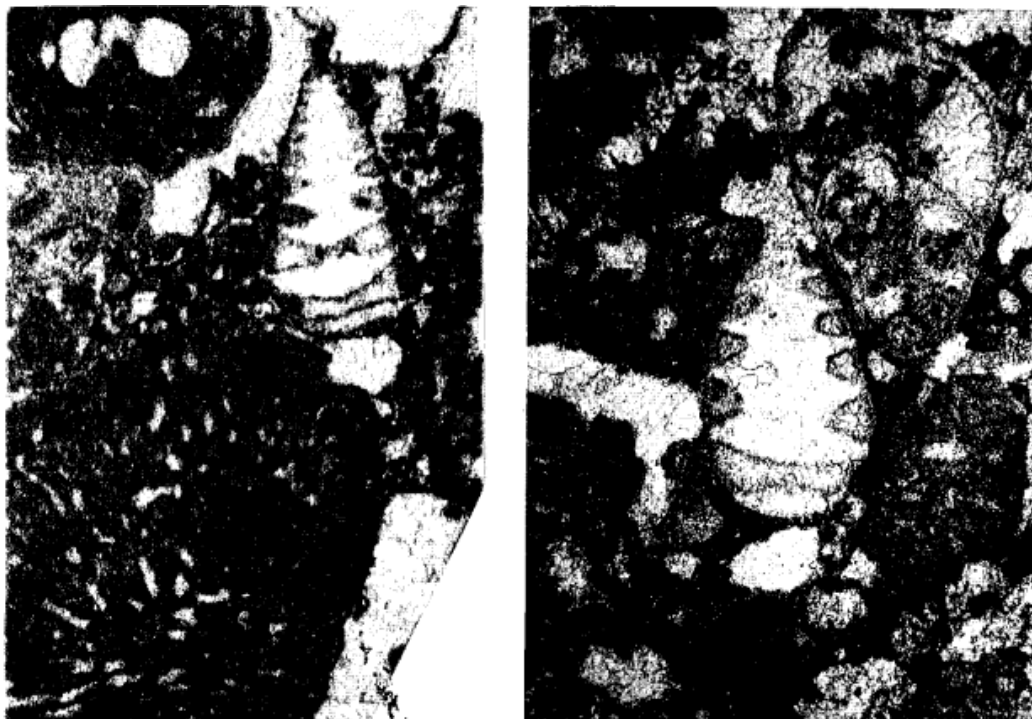


*Salpingoporella melitae* (Carras,1995)

Το Άπτιο έχει πάχος περίπου 40 μέτρα και περιέχει τα είδη *Salpingoporella dinarica*, *Acroporella radoicicae*, *Dictyoconus gr. arabicus*, *Sabaudia auruncensis*, *Debarina hahounerensis*, *Vercorsella* spp., *Trocholina* spp., *Glomospira* sp., *Spiroloculina* sp., *Coptocampylodon fontis*, Caprinidae.

Πάνω από τους ασβεστόλιθους Άμφισσας βρίσκεται ο βωξιτικός ορίζοντας b3 που αντιστοιχεί σε ένα στρωματογραφικό κενό από το Άπτιο έως το κατώτερο Τουρώνιο (Carras, 1995). Είναι πηλολιθικής υφής αδιάλυτου τύπου (Carras, 1995).

Στο Τουρώνιο παρατηρείται μια λεπτή στρώση ασβεστόλιθων με Miliolidae και *Helvetoglobotruncana helvetica* (Papastavrou, 1976).



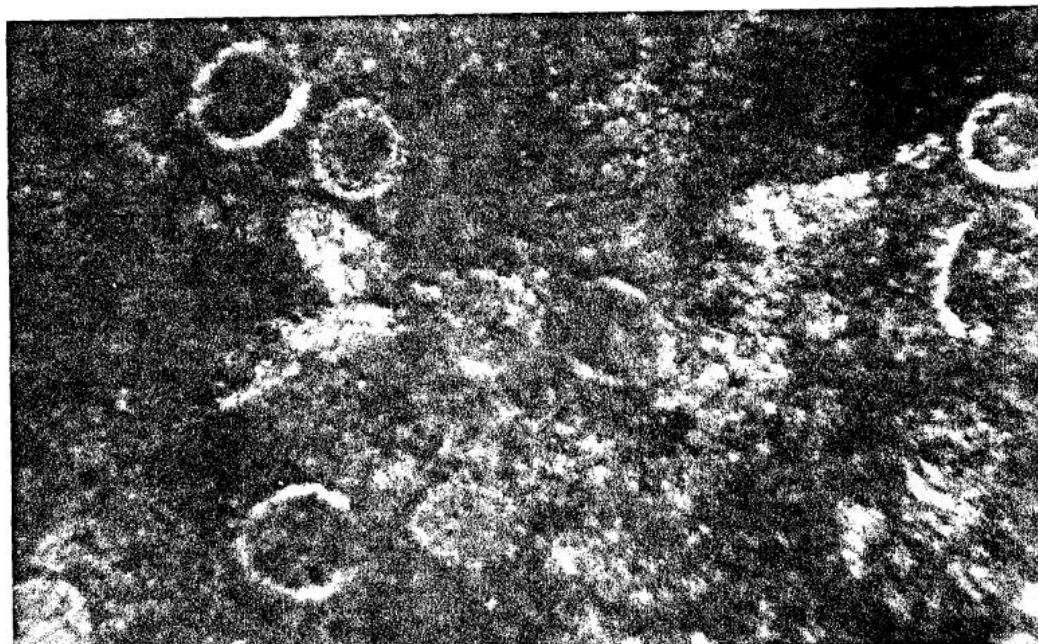
1) *Trocholina* cf. *delphinensis* 2) *Trocholina* cf. *campanella* (Carras, 1995)

Στο Ανώτερο Τουρώνιο έως το κατώτερο Καμπάνιο υπάρχουν ρουδιστοφόροι ασβεστόλιθοι, παχυστρωματώδεις με θραύσματα ρουδιστών προς τα ανώτερα στρώματα με πάχος από 20 έως 170 μέτρα (Caminiti, 1988). Οι ασβεστόλιθοι περιέχουν επίσης *Cuneolines*, *Dicyclines*, *Thaumatoporella* sp., *Petrascula*, *Lituolides* και *Cyclolines* (Celet, 1962)

Στο Ανώτερο Καμπάνιο ξεκινά η απόθεση των πελαγικών ασβεστολίθων με πυριτιόλιθους έως το Μαιστρίχτιο με πανίδα από *Globotruncanes*, *Abathomphalus mayaroensis*, *Kassabiana falsocalcarata*, *Kassabiana falsocalcarata trigonocamerata*, *Rosita contusa*, *Gansserina gansseri*, *Racemiguembelina fructicosa* (Pomoni- Papaioannou & Solakius, 1991).

## Στρωματογραφία της ενότητας Δυτικής Θεσσαλίας – Βοιωτίας

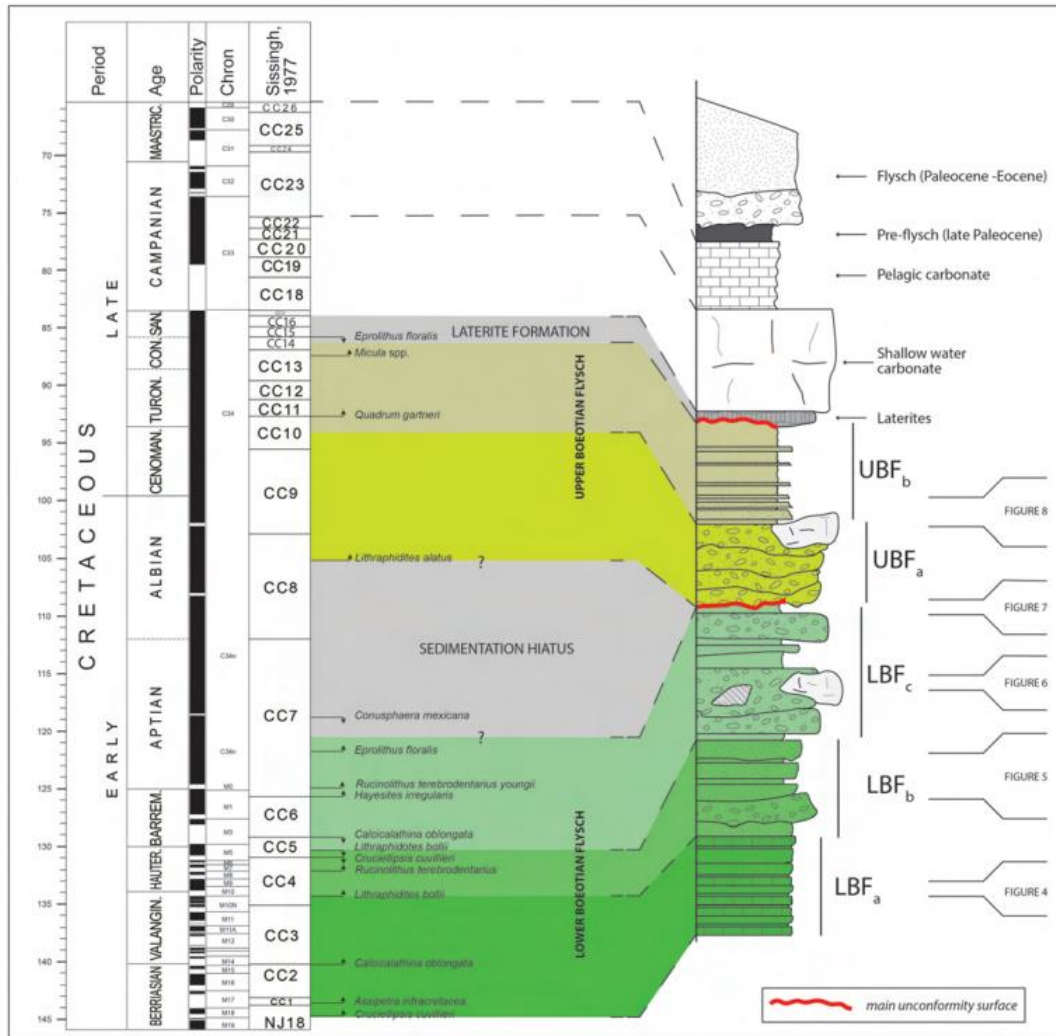
Η ενότητα Δυτικής Θεσσαλίας - Βοιωτίας αντιπροσωπεύει διαφορετικούς παλαιογεωγραφικούς χώρους με ένα κοινό : την ύπαρξη ενός “φλύσχη” – Τον Βοιωτικό φλύσχη – με ηλικία από το Ανώτερο Ιουρασικό έως το Κατώτερο Κρητιδικό (Papanikolaou & Sideris,1979).



Μικρίτης με *Calpionella alpina* (Βοιωτικός φλύσχη) (Lekkas,1987)

Σε όλο το Κατώτερο Κρητιδικό , πιο συγκεκριμένα όμως από το Τιθώνιο μέχρι το Άλβιο , παρατηρείται ο σχηματισμός “ Βοιωτικός Φλύσχης” (Jaeger,1979), πρόκειται για μεσοκοκκώδεις ψαμμίτες με ενδιαστρώσεις ασβεστόλιθων που σταδιακά θα αυξηθούν (ασβεστόλιθοι Θυμιάματος) , το πάχος του σχηματισμού είναι 80 με 200 μέτρα αλλά είναι δύσκολο να προσδιορισθεί με ακρίβεια εξαιτίας των λεπιώσεων και της πτύχωσης (Lekkas,1987). Η παρουσία τουρβιδιτών αλλά και ολισθολίθων αντιπροσωπεύει μια περίοδο όπου η περιοχή τροφοδοτούταν είτε από μια αναδυμένη είτε μικρού βάθους γειτονική περιοχή (Lekkas,1987). Εντός του σχηματισμού βρέθηκαν *Calpionella alpina* , *Tintinopsella carpathica*, *Planomalina buxtorfi* , *Hedbergella* sp. (Lekkas,1990).





Λίθο- και Βίο- στρωματογραφία του Βοιωτικού φλύσχη (Nirta et al.2015)

Οι Nirta et al. (2015) χωρίζουν τον Βοιωτικό φλύσχη άτυπα σε κατώτερο και ανώτερο. Το κατώτερο μέλος το χωρίζουν ξανά από τη βάση προς τα πάνω σε μέλος a, b, c.

Το Κατώτερο Μέλος a χρονολογείται ως Βερριάσιο – Βαλανζίνιο βάσει *Assipetra infracretacea*, *Calcicalathina oblongata*, *Cruciellipsis cuvillieri*, *Cyclagelosphaera* sp., *C. margerelii*, *Diazomatolithus lehmanii*, *Micrantholithus hoschulzii/obtusus*, *Eiffellithus* sp., *Retecapsa crenulata*, *Watznaueria* sp., *W. barnesae*, *W. britannica*, *Zeughrabdotus embergeri*.

Το Κατώτερο Μέλος b χρονολογείται ως Βαλανζίνιο έως Ανώτερο Ωπερίβιο βάσει *Assipetra infracretacea*, *Braarudosphaera regularis*, *Calcicalathina oblongata*, *Cyclagelosphaera margerelii*, *Cruciellipsis cuvillieri*, *Diazomatolithus lehmanii*, *Lithraphidites carniolensis*, *L. bollii*, *Nannoconus steinmannii*, *Retecapsa crenulata*, *Rhagodiscus dekaenelii*, *Watznaueria barnesae*, *W. britannica*, *Zeughrabdotus embergeri*.

Το Κατώτερο Μέλος c χρονολογείται ως Βαρρέμιο βάσει *Assipetra infracretacea*, *Braarudosphaera regularis*, *Conusphaera mexicana*, *Haqius circumradiatus*, *Helenea chiastia*, *Lithraphidites carniolensis*, *Micrantholithus obtusus/hoschulzii*, *M. spinuletus*, *Nannoconus bermudezii*, *N. minutus*, *N. steinmannii*, *Retecapsa angustiforata*, *Rhagodiscus robustus*, *Watznaueria barnesae*, *W. fossacinta*, *W. cf manivitae*, *Zeughrabdotus embergeri* ενώ λίγο

πριν ξεκινήσει το ανώτερο Μέλος χρονολογείται ως κατώτερο Άπτιο βάσει *Assipetra infracretacea*, *Rucinolithus terebrodentarius*, *R. terebrodentarius yongii*, *Eprolithus floralis*, *Hayesites irregularis*, *Helenea chiastia*, *Lithraphidites carniolensis*, *L. sp.*, *Manivitella pemmatoidea*, *Watznaueria spp.*, *Zeugrhabdotus embergeri*

Το Ανώτερο μέλος το χωρίζουν ως α και β .

Το ανώτερο Μέλος α χρονολογείται ως Ανώτερο Άλβιο – Κενομάνιο βάσει *Lithraphidites cf acutus*, *L. alatus*, *L. carniolensis*, *L. Cf pseudoquadratus*, *L. sp.*, σπάνια *Watznaueriaceae* και *Nannoconids*.

Το ανώτερο μέλος β χρονολογείται ως Τουρώνιο – Κονιάσιο βάσει *Cyclagelosphaera margerelii*, *Eprolithus floralis*, *Quadrum gartneri*, *Micula adumbrata*, *M. sp.*, *Nannoconus sp.*, *Watznaueria spp.*

Στο Κενομάνιο – Μαιστρίχτιο παρατηρούνται οι ασβεστόλιθοι Θυμιάματος που πρόκειται για πελαγικούς και σε μερικές θέσεις μικρολατυποπαγείς ασβεστόλιθους με πάχος 60 μέτρα, οι λατύπες είναι διαφορετικής προελεύσεως είτε από οφιόλιθους είτε ραδιολαρίτες ακόμα και θραύσματα ρουδιστών που δεν ξεπερνούν όμως σε πάχος τα 2 εκατοστά ενώ η συνδετική ύλη είναι σπαρίτης (Lekkas,1987). Εντός των ασβεστόλιθων βρέθηκαν *Siderolites sp.*, *Orbitoides sp.*, *Globotruncana sp.*, *Globotruncana contusa*, *Globotruncana stuarti* (Lekkas,1987), *Orbitolina sp.*, *Nautiloculina sp.*, *Paraglobotruncana sp.* (Papanikolaou & Sideris, 1979; Jaeger, 1979).



	Ενόητα Παζών		Ιόνια Ενόητα		Ενόητα Τρίπολης		Ενόητα Πύδου		Ενόητα Παρνασσού		Ενόητα Δυτικής Θεσσαλίας	
Μιασρήχιο	<i>Globostruncana</i> sp. Θραύσματα ρου διαστών		<i>Globostruncana</i> sp. <i>Orbitoides fissati</i>		<i>Cuneolina</i> sp. <i>Rhynchonellina liburnica</i> <i>Orbitoides media</i> <i>Orbitoides fissati</i>	Ασβεστόλιθοι και στο τέλος του Μιασρήχιου μάγκες	<i>Globostruncana</i> sp.	Ασβεστόλιθοι	<i>Globostruncana</i> sp. <i>Rosita contusa</i>	<i>Globostruncana</i> sp. <i>Globostruncana</i> <i>contusa</i>		
Καμψάνιο												
Σαντώνιο												
Κονιάσιο	Ασβεστόλιθοι	Ασβεστόλιθοι	<i>Globostruncana</i> sp. <i>Orbitoides fissati</i>		<i>Pseudocyclonema</i> <i>sphaeroides</i>	Πρώτος Φλύσχης (Μάγκες- ψαμίτες- πηλίτες)	<i>Mortheasterites furcatus</i>	Ασβεστόλιθοι	<i>Cuneolina</i> sp.	Ασβεστόλιθοι Θυμιάματος		<i>Quadrum gartneri</i>
Τοιρώνιο			<i>Globostruncana</i> sp. Θραύσματα ρου διαστών				<i>Dictyonemita</i> cf. <i>formosa</i>	Βωξίτης b3 (Άπτιο-Τουρώνιο)	<i>Helvetoglobotruncana</i> <i>helvetica</i>			<i>Lithraphidites</i> <i>glabus</i>
Κενομάσιο			<i>Cuneolina</i> sp.				<i>Pseudodictyonemita</i> <i>pseudomacroceraeplala</i> <i>Arcisphaeridictyonemita</i> cf. <i>simplex</i> <i>Thonaria</i> cf. <i>cauribita</i>					
Άλβιο												
Άπτιο												
Βαρρέμιο	Ασβεστόλιθοι με φακούς πυριτολιθών	Ασβεστόλιθοι με πυριτικές ενδιάσπρώσεις	<i>Ticinella</i> sp. <i>Rotalipora</i> sp. NC7 και BC21	Δολομίτες	<i>Chrysalidina gradata</i> <i>Pseudonummoloculina</i> <i>augerica</i> <i>Debarina hahauerensis</i>	Ραδιολαρίτες		Ασβεστόλιθοι	<i>Salpingoporella</i> <i>dinarica</i> <i>Salpingoporella</i> <i>muhlbregii</i> <i>Campanellula</i> <i>caruensis</i> <i>Salpingoporella</i> <i>anulata</i> <i>Clypeina marteli</i>	Βωιτικός Φλύσχης (ψαμίτες με ενδιάσπρώσεις ασβεστόλιθων)		<i>Lithraphidites</i> <i>camriensis</i> <i>Epralithus floralis</i> <i>Nannocornus</i> <i>bermudezii</i> <i>Lithraphidites</i> <i>camriensis</i> <i>Assipetra</i> <i>infracretacea</i> <i>Micrantholithus</i> <i>hoshalzi</i>
Ωπερίβιο			Ραδιολάρια και <i>Trocholina alpina</i>	Ασβεστόλιθοι με παρεμφόλες ασβεστόλιθων	<i>Giomospira</i> sp.							
Βαλανζίνιο								Βωξίτης b2-3				
Βερριάσιο								Ασβεστόλιθοι				

## Συμπεράσματα

Η επεξεργασία της υπάρχουσας βιβλιογραφίας για τις ενότητες Παξών , Ιόνιας Τρίπολης, Πίνδου, Παρνασσού και Δυτικής Θεσσαλίας – Βοιωτίας έδωσε της εξής πληροφορίες για το περιβάλλον σε κάθε ενότητα:

- Η ενότητα Παξών αντιπροσωπεύει ένα νηριτικό περιβάλλον σε όλο το Κατώτερο Κρητιδικό μέχρι και το Σαντώνιο ενώ στο Καμπάνιο - Μαιστρίχτιο η απόθεση γίνεται πλέον σε περιβάλλον κλιτύος καθώς παρατηρείται μια σχετική βύθιση αφού εμφανίζονται πλέον *Globotruncana sp.* που πρόκειται για πελαγικά τρηματοφόρα με θραύσματα ρουδιστών.
- Η Ιόνια ενότητα στο Κατώτερο Κρητιδικό έως το Κονιάσιο αντιπροσωπεύει ένα πελαγικό περιβάλλον, όπου και παρατηρούνται ραδιολάρια , *Ticinella sp.* και *Globotruncana sp.* Από το Σαντώνιο έως το Μαιστρίχτιο η απόθεση είναι πιθανόν να γίνεται σε περιβάλλον κλιτύος καθώς υπάρχουν συγκεντρώσεις πελαγικής και βενθονικής πανίδας όπως συνύπαρξη *Globotruncana sp.* Με *Orbitoides tissoti*.
- Η ενότητα της Τρίπολης αντιπροσωπεύει ένα νηριτικό περιβάλλον σε όλο το Κρητιδικό με επεισόδια ρήχεισης .Εντός των ασβεστολίθων παρατηρείται μόνο βενθονική πανίδα όπως *Cuneolina sp.*, *Orbitoides tissoti* και *Glomospira sp.*
- Η ενότητα της Πίνδου αντιπροσωπεύει ένα πελαγικό περιβάλλον με ραδιολάρια στο Κατώτερο Κρητιδικό ,έπειτα, στο Ανώτερο Τουρώνιο – Κονιάσιο με τον “Πρώτο Φλύσχη” και τέλος στο Καμπάνιο – Μαιστρίχτιο με πλακώδεις ασβεστόλιθους. Η πανίδα που παρατηρείται εντός των στρωμάτων είναι *Globotruncana sp.*, *Dicarinella asymetrica*, *Eprolithus floralis* και *Quadrum gartneri*, που δείχνουν την πελαγική φύση της.
- Η ενότητα Παρνασσού αντιπροσωπεύει ένα νηριτικό περιβάλλον σε όλο το Κρητιδικό ασβεστόλιθους με ρουδιστές, *Salpingorella dinarica*, *Campanellula caruensis* και *Cuneolina sp.* ,το οποίο όμως βαθαίνει στο Μαιστρίχτιο όπου και παρατηρείται πλέον πελαγική πανίδα όπως *Globotruncana sp.* Και *Rosita contusa*.
- Η ενότητα Δυτικής Θεσσαλίας – Βοιωτίας στο Κατώτερο Κρητιδικό έχει το Βοιωτικό Φλύσχη που πρόκειται για τον κοινό σχηματισμό των παλαιογεωγραφικών χώρων που αντιπροσωπεύει η ενότητα. Ενώ στο Ανώτερο Κρητιδικό η ιζηματογένεση γίνεται ανθρακική με τους ασβεστόλιθους Θυμάματος. Η πανίδα είναι πελαγική με είδη όπως *Quadrum gartneri*, *Eprolithus floralis* και *Globotruncana contusa*.

## Βιβλιογραφικές Αναφορές

- Black, M., 1971, Coccoliths of the Speeton Clay and Sutterby Marl Proceedings of the Yorkshire Geological Society, 38, 381-424
- Bourli, N., Pantopoulos, G., Maravelis, A.G., Zoumpoulis, E., Iliopoulos, G., Pomoni – Papaioannou, F., Kostopoulou, S., Zelilidis, A., 2019, Late Cretaceous to early Eocene geological history of the eastern Ionian Basin, southwestern Greece: A sedimentological approach, *Cretaceous Research* 98, 47-71
- Bown, P.R., Rutledge, D.G., Crux, J.A., & Gallagher, L.T., 1998. Lower Cretaceous. In: *Calcareous nannofossil biostratigraphy* (Ed. Bown, P.R.), British Micropaleontological Society Series, Chapman & Hall/Kluwer Academic Publishers, London, 86-131
- British Petroleum Co. Ltd. (BP), 1971, The geological results of petroleum exploration in western Greece, *Instil Geol. Sub. Res., Special report* 10.
- Bukry, D., 1969, Upper Cretaceous coccoliths from Texas and Europe University of Kansas Paleontological Contributions, Article, 51 (1969), 1-79
- Bukry, D., 1973 Low latitude coccolith biostratigraphic zonation, Initial Rep., DSDP
- Caminiti, A.M., 1988, La plate forme carbonatee du Parnasse-Ghiona (Greece Continentale) au Senonien, *Bulletin of the Geological Society of Greece*. 20(2), 75-90
- Carras, N., 1995, Η ανθρακική πλατφόρμα Παρνασσού κατά το Ανώτερο Ιουρασικό – Κατώτερο Κρητιδικό ( Στρωματογραφική διάρθρωση & παλαιογεωγραφική εξέλιξη), Διδακτορική Διατριβή, ΕΚΠΑ
- Carras, N., & Fazzuoli, M., 1991, La formation des "Calcaires de Amfissa" ("Intermediate" Limestones Auctt.), Crétacé inférieur, zone du Parnasse (Grèce continentale). *Ann. Géol. Pays Hellen.*, 35, 43-101.
- Celet, P., 1962, Contribution à l'étude géologique du Parnasse - Kiona et d'une partie des régions méridionales de la Grèce continentale. *Ann. Géol. Pays Hellen.*, 13, Athènes
- Danelian, T., Baudin, F., Gardin, S., Beltran, C., Masure, E., 2002, Early Aptian productivity increase as recorded in the Fourcade level of the Ionian zone of Greece, *C. R. Geoscience* 334, 1087–1093
- Deflandre, G., 1963, Les phytolithaires (Ehrenberg). *Protoplasma* 57, 234–259.
- Degnan, P.J., & Robertson, A.H.F., 1998, Mesozoic-early Tertiary passive margin evolution of the Pindos ocean (NW Peloponnese, Greece), *Sedimentary Geology* 117, 33-70
- Hill, M.E., 1976, Lower Cretaceous calcareous nannofossils from Texas and Oklahoma *Palaeontographica B*, 156, 103-179
- IGRS-IFP, 1966. Etude geologique de l'Epire (Grece nord-occidentale). Ed. Technip, 306, Paris.
- Jacobshagen, V., 1986, *Geologie von Griechenland*. Borntraeger, Berlin, 1–363
- Jaeger, P., 1979, *Geologie du Massif du Koziakas et de la chaine du Pinde face a Mouzaki (Grece continentale)*, These 3rd cycle, Paris 6 Univ., 146.

Karakitsios, V., 1990, Chronologie et geometrie de l'ouverture d'un bassin et de son inversion tectonique : le bassin ionien (Epire, Grece), Memoires Sciences de la Terre, Universite Pierre et Marie Curie, Paris, 91(4), 310

Karakitsios, V., 1995. The influence of preexisting structure and halokinesis on organic matter preservation and thrust system evolution in the Ionian Basin, northwestern Greece. American Association of Petroleum Geologists Bulletin 79, 960–980.

Karakitsios, V., 2001, Στρωματογραφία, ΑΣΤΑΡΤΗ

Karakitsios, V., 2013, western Greece and Ionian petroleum systems, AAPG Bulletin 97 (9), 1567-1595

Karakitsios, V., Koletti, L., 1992. Critical revision of the age of the basal Vigla Limestones (Ionian zone, western Greece), based on nannoplankton and calpionellids, with paleogeographical consequences. In: Hamrsmid, B., Young, J. (Eds.), Proceedings of the Fourth International Nannoplankton Association Conference, Prague, 1991, Knihovnicka ZPN, 14a, vol. 1., 165–177

Karakitsios, V., Tsikos, H., Walsworthbell, B. and Petrizzo, M.R., 2004, Preliminary Results on Cretaceous Oceanic Anoxic Events (OAEs) of the Ionian Zone (Western Greece). Docum. Lab. Geol. Lyon, 156, 137-138

Karakitsios, V., Tzortzaki, E., Giraud, F., Pasadakis, N., 2018, First evidence for the early Aptian Oceanic Anoxic Event (OAE1a) from the Western margin of the Pindos Ocean (NW Greece), Geobios 51, 187-210

Katsikatsos, G., 1992, Geology of Greece. University of Patras, OEDB, Athens (in Greek), 451

Lekkas, E., 1987, Γεωλογική δομή και γεωδυναμική εξέλιξη της οροσειράς του Κόζιακα ( Δυτική Θεσσαλία), Διδακτορική Διατριβή, ΕΚΠΑ, Αθήνα

Lekkas, E., 1990, Η παρουσία της ενότητας δυτικής Θεσσαλίας στην περιοχή δαφνοσπηλιάς – Κτημένης (Νότια Θεσσαλία), Δελτίο Ελληνικής Γεωλογικής Εταιρείας, Πρακτικά 5ου Επιστημονικού Συνέδριου Θεσσαλονίκη

Nikolaou, K., A., 1986, Συμβολή στη γνώση του νεογενούς και της γεωλογίας και οριοθέτηση των ζωνών Ιονίας και Προαπούλιας σε σχέση με πετρελαιολογικές παρατηρήσεις κυρίως στα νησιά Στροφάδες, Ζάκυνθο, Κεφαλληνία. Διδακτορική διατριβή. Εθνικό και Καποδιστριακό Πανεπιστήμιο Αθηνών, 228

Nirta, G., Moratti, G., Piccardi, L., Montanari, D., Catanzariti, R., Carras, N., Papini, M., 2015, the boeotian flysch revisited : new constraints on ophiolite obduction in central Greece

Noel, D., 1965, Sur les Cocolithes du Jurassique Européen et d'Afrique du Nord, Centre National de la Recherche Scientifique, Paris

Papanikolaou, D., 1986, Η Γεωλογία της Ελλάδας, ΕΚΠΑ, Αθήνα

Papanikolaou, D., & Sideris, Ch., 1979, Sur la signification des zones << ultrapindiques >> et << béotienne >> d'après la géologie de la région de Karditsa : L'unité de Thessalie occidentale, Eclogae geol. Helv., 72/1, 251-261

- Papastavrou, S., 1986, <Greek bauxites: Description - classification -distribution - problems>. Inst. Geol. & Min. Expl., Min. Dep. Res., n. 15, 1-53, Athens.
- Pomoni-Papaioannou, F., & Solakius, N., 1991, Phosphatic hardgrounds and stromatolites from the limestone/shale boundary section at Prossilion (Maastrichtian-Paleocene) in the Parnassus-Ghiona Zone, Central Greece, Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology, 86, 243-254
- Pomoni-Papaioannou, F., & Zambetakis - Lekkas, A., 2009, Facies associations of the late Cenomanian carbonate platform of Tripolitza subzone (Vitina, Central Peloponnesus, Greece): evidence of long-term/terrestrial subaerial exposure , Ital.J.Geosci. (Boll.Soc.Geol.It.), Vol. 128, No. 1, 123-130, 2 figs., 3 pl
- Pomoni-Papaioannou, F., Zoumpouli, E., Zelilidis, A., Iliopoulos, G., 2012. Microfacies and benthic foraminiferal assemblages of the carbonate succession of the Cretaceous platform in the Sami area (NW of Kefallinia, W Greece): Biostratigraphy and palaeoenvironments. 29th IAS Meeting of Sedimentology. Schlading, Austria on 10th-13th September 2012, Abstract (Poster).
- Renz, C, 1955, Die vorneogene Stratigraphie der normal-sedimentaren Formationen Griechenlan, Inst. Geol. Susururf Res. Athens.
- Rigakis, N., 1999, Contribution to stratigraphic research on wells and outcrops of the Alpine formations in Western Greece, in relation to the petroleum generation efficiency of their organic matter, PhD Thesis, University of Athens, 255
- Roth, P., H., 1978. Cretaceous nannoplankton biostratigraphy and oceanography of the Atlantic ocean. Initial Reports of Deep Sea Drilling Project, 44, 731-760.
- Rutledge, D., & Bown, P.R. ,1996 ,New names for old: taxonomic clarification of some Early Cretaceous nannofossil marker-species Journal of Nannoplankton Research, 18 , 53-59
- Skourtsis-Coroneou, V., Solacius, N., Constantinidis, I., 1995. Cretaceous stratigraphy of the Ionian Zone, Hellenides, western Greece. Cretaceous Research 16,539-558.
- Stradner, H., 1963 ,New contributions to Mesozoic stratigraphy by means of nannofossils Proceedings of the Sixth World Petroleum Congress , 167-183
- Tataris, A., 1986, <Bauxites - Bauxitic clays (b2-3) of the "Intermediate" Limestones of the Parnassus - Ghiona zone. Origin of the bauxitic horizons materials IG1CE, Geol. & Geoph. Ses., Sp. issue, 449-465.
- Triantaphyllou, M.V. , Karakitsios, V., Mantzouka, D., 2006, Calcareous Nannofossil Biostratigraphy of the Basal Part of Vigla shale member (ionian zone) in Ithaki island Preliminary results, Δελτίο της Ελληνικής Γεωλογικής Εταιρίας, τομ. XXIX/I , 126-132
- Tzortzaki , E., Karakitsios, V., Tsikos, H., 2013, Biomarker evidence for intermittent photic zone euxinia in the Aptian–Albian organic sedimentary record from the Ionian Zone (Epirus, Greece)
- Wagreich, M., Pavlopoulos, A., Faupl , P., Migiros , G., 1996, Age and significance of Upper Cretaceous siliciclastic turbidites in the central Pindos Mountains, Greece, Geol Mag 133:325–331

- Worsley, T., 1971, Terminal Cretaceous Events. *Nature* 230, 318–320.
- Zambetakis - Lekkas, A., 2006, Stratigraphic investigations on the mesozoic sequence of the Tripolitza platform (Greece). Paleogeographic and paleotectonic remarks, *Bull. Geol. Soc. of Greece* vol. XXIX/II, 7-18
- Zambetakis - Lekkas, A., & Alexopoulos, A., 2001, New data on the Dogger - Cenomanian Stratigraphy of Tripolitza series in central Crete. Proceedings of the 9th International 1718A. Congress, Athens, September 2001. *Bull. Geol. Soc. of Greece*, XXXIV/2, 565-575
- Zambetakis - Lekkas, A., & Alexopoulos, A., 2007, Evolution of a carbonate platform: A case study in the Gavrovo–Tripolitza Zone, 25th IAS Meeting of Sedimentology, 2007 Patras, Greece. Field trip A6 p.63-76.
- Zambetakis - Lekkas, A., Pomoni-Papaioannou, F., Alexopoulos, A., 2007, New stratigraphic and palaeogeographic data from the Mesozoic strata of the Tripolitza platform in Central Crete. *Hell. J. Geos* 42, 7-18
- Zambetakis - Lekkas, A., Pomoni-Papaioannou, F., Carotsieris, Z., 1988, A Middle Cenomanian – Lower Turonian ( ?) emergence episode in the Tripolitza subzone (Central Peloponnesus, Greece). *Rev. de Paleobiologie*, 7, 129 – 136.
- Zelilidis A., A.G. Maravelis, P. Tserolas and P. A. Konstantopoulos (2015): An overview of the petroleum systems in the Ionian Zone, onshore NW Greece and Albania
- Zoumpouli, E., Pomoni-Papaioannou, F., Zelilidis, A., Iliopoulos, G., 2013, Biostratigraphical and sedimentological study of an upper cretaceous succession in the Sami area ( Central area of Kefallinia, W. Greece ), *Δελτίο της Ελληνικής Γεωλογικής Εταιρείας*, τομ. XLVII , Πρακτικά 13ου Διεθνούς συνεδρίου, Χανιά