



ΕΘΝΙΚΟ ΚΑΙ ΚΑΠΟΔΙΣΤΡΙΑΚΟ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΑΘΗΝΩΝ

ΣΧΟΛΗ ΘΕΤΙΚΩΝ ΕΠΙΣΤΗΜΩΝ

ΤΜΗΜΑ ΓΕΩΛΟΓΙΑΣ & ΓΕΩΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΟΣ

ΤΟΜΕΑΣ ΙΣΤΟΡΙΚΗΣ ΓΕΩΛΟΓΙΑΣ & ΠΑΛΑΙΟΝΤΟΛΟΓΙΑΣ

Πανεπιστημιόπολη, 15784 Αθήνα

ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ ΕΙΔΙΚΕΥΣΗΣ

**ΣΤΑ ΠΛΑΙΣΙΑ ΤΟΥ ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΟΥ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΟΣ
ΣΠΟΥΔΩΝ:**

ΣΤΡΩΜΑΤΟΓΡΑΦΙΑ-ΠΑΛΑΙΟΝΤΟΛΟΓΙΑ

Με θέμα:

**ΒΙΟΣΤΡΩΜΑΤΟΓΡΑΦΙΚΗ ΚΑΙ ΙΖΗΜΑΤΟΛΟΓΙΚΗ
ΜΕΛΕΤΗ ΤΟΥ ΑΜΜΟΝΙΤΙΚΟ ROSSO ΤΗΣ
ΙΟΝΙΟΥ ΖΩΝΗΣ ΣΤΗΝ ΗΠΕΙΡΟ ΚΑΙ ΛΕΥΚΑΔΑ**

της

Ελισσάβεν Χατζηγαλαλάμπους

ΤΡΙΜΕΛΗ ΣΥΜΒΟΥΛΕΥΤΙΚΗ ΕΠΙΤΡΟΠΗ

Καθ. Β. Καρακίτσιος (Επιβλέπων)

Καθ. Αλ. Ζαμπετάκη-Λέκκα (Μέλος)

Καθ. Φ. Πομόνη-Παπαιωάννου (Μέλος)

Αθήνα, Οκτώβριος 2012



ΕΘΝΙΚΟ ΚΑΙ ΚΑΠΟΔΙΣΤΡΙΑΚΟ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΑΘΗΝΩΝ
ΣΧΟΛΗ ΘΕΤΙΚΩΝ ΕΠΙΣΤΗΜΩΝ
ΤΜΗΜΑ ΓΕΩΛΟΓΙΑΣ & ΓΕΩΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΟΣ
ΤΟΜΕΑΣ ΙΣΤΟΡΙΚΗΣ ΓΕΩΛΟΓΙΑΣ & ΠΑΛΑΙΟΝΤΟΛΟΓΙΑΣ
Πανεπιστημιόπολη, 15784 Αθήνα

ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ ΕΙΔΙΚΕΥΣΗΣ
ΣΤΑ ΠΛΑΙΣΙΑ ΤΟΥ ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΟΥ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΟΣ
ΣΠΟΥΔΩΝ:

ΣΤΡΩΜΑΤΟΓΡΑΦΙΑ-ΠΑΛΑΙΟΝΤΟΛΟΓΙΑ

Με θέμα:

ΒΙΟΣΤΡΩΜΑΤΟΓΡΑΦΙΚΗ ΚΑΙ ΙΖΗΜΑΤΟΛΟΓΙΚΗ
ΜΕΛΕΤΗ ΤΟΥ ΑΜΜΟΝΙΤΙΚΟ ROSSO ΤΗΣ
ΙΟΝΙΟΥ ΖΩΝΗΣ ΣΤΗΝ ΗΠΕΙΡΟ ΚΑΙ ΛΕΥΚΑΔΑ

της

Ελισσάβεν Χατζηχαραλάμπους
(Α.Μ. 2313)

ΤΡΙΜΕΛΗ ΣΥΜΒΟΥΛΕΥΤΙΚΗ ΕΠΙΤΡΟΠΗ

Καθ. Β. Καρακίτσιος (Επιβλέπων)

Καθ. Αλ. Ζαμπετάκη-Λέκκα (Μέλος)

Καθ. Φ. Πομόνη-Παπαιωάννου (Μέλος)

Αθήνα, Οκτώβριος 2012

**Βιοστρωματογραφική και Ιζηματολογική μελέτη
του Ammonitico Rosso της Ιονίου Ζώνης
στην Ήπειρο και Λευκάδα**

ΠΡΟΛΟΓΟΣ

Η παρούσα μεταπτυχιακή εργασία εκπονήθηκε στον Τομέα Ιστορικής Γεωλογίας-Παλαιοντολογίας του Τμήματος Γεωλογίας & Γεωπεριβάλλοντος, της Σχολής Θετικών Επιστημών του Εθνικού & Καποδιστριακού Πανεπιστημίου Αθηνών, υπό την επίβλεψη του Καθηγητή κ. Β. Καρακίτσιου.

Με αυτή την αφορμή θα επιθυμούσα να ευχαριστήσω θερμά και ολόψυχα όλους όσους με βοήθησαν και συνέβαλαν στην ολοκλήρωση αυτής της προσπάθειας.

Πιο συγκεκριμένα, τον Καθηγητή κ. Β. Καρακίτσιο για την εμπιστοσύνη του όλα αυτά τα χρόνια και την ανάθεση του συγκεκριμένου θέματος ως μεταπτυχιακής εργασίας. Με αυτόν τον τρόπο μου έδωσε την ευκαιρία να ασχοληθώ με ένα θέμα ιδιαίτερο και πολύπλευρο που για μένα παρουσιάζει μεγάλο ενδιαφέρον. Επίσης τον ευχαριστώ θερμά για την στήριξή του, την επιστημονική του καθοδήγηση, τις συμβουλές του, την ενθάρρυνσή, την υποστήριξή του και την υπομονή του κατά την εκπόνηση της εργασίας.

Την Καθηγήτρια κα. Α. Ζαμπετάκη-Λέκκα που δέχτηκε να συμμετέχει στην Τριμελή Συμβουλευτική Επιτροπή, την πολύτιμη βοήθειά της, την επιστημονική καθοδήγηση και τις συμβουλές της.

Την Καθηγήτρια κα Φ. Πομόνη-Παπαϊωάννου, που δέχτηκε να συμμετέχει στην Τριμελή Συμβουλευτική Επιτροπή, την σημαντική της καθοδήγηση, τις συμβουλές της και την πολύτιμη βοήθειά της.

Ήταν μεγάλη τιμή για μένα να συνεργαστώ μαζί τους και χωρίς τη βοήθειά τους δεν θα ήταν δυνατή η πραγματοποίηση αυτής της εργασίας.

Ακόμα θα ήθελα να ευχαριστήσω τη δόκτορα Ελ. Σταθοπούλου, για την βοήθειά της στην κατασκευή των λεπτών τομών.

Επίσης θα ήθελα να ευχαριστήσω τον Dr. κ. Β. Τσελεπίδη για την πολύτιμη βοήθειά του στα πρώτα μου βήματα στον κόσμο των αμμωνιτών. Καθοριστικό ρόλο στην αποτελεσματική εργασία υπαίθρου και συνεπώς στην πραγματοποίηση αυτής της μεταπτυχιακής εργασίας, έπαιξε η εμπειρία που είχα αποκομίσει όταν είχα την τύχη να συνοδεύσω τον Καθηγητή κ. Β. Καρακίτσιο και τους δόκτορες αμμωνιτολόγους κ.κ. J. L. Dommergues και Chr. Meister σε εργασίες υπαίθρου στο παρελθόν και τους ευχαριστώ θερμά. Επίσης θα ήθελα να ευχαριστήσω τον Καθηγητή κ. J. Guex για το ενδιαφέρον του καθώς και για την αποστολή πολλών χρήσιμων εργασιών.

Επίσης θα ήθελα να εκφράσω την εκτίμησή μου στον Καθηγητή κ. Γ. Τσιαμπάο για την υποστήριξη, συμπαράσταση και παρότρυνσή του προκειμένου να ολοκληρώσω την εργασία και στον Καθηγητή κ. Π. Μαρίνο για την παρότρυνσή του προς αυτή την κατεύθυνση και τους ευχαριστώ πολύ.

Επίσης ευχαριστώ τη Dr κα Έ. Λυκούδη για τις εργασίες που μου έδωσε και τη βοήθειά της στη μετάφραση γερμανικών κειμένων, τις κ.κ. Dr Ν. Καφούσια και Κ. Αγιάδη για τη φιλοξενία στο γραφείο τους, τον κ. Π. Αστερίου για την υποστήριξή του και τη βοήθειά του στη διαμόρφωση της Αγγλικής περίληψης καθώς και τον δόκτορα κ. Χ. Σαρόγλου και την κα Γ. Αθανασίου για την υποστήριξή τους.

Πολλά ευχαριστώ σε όλους τους φίλους μου για την ηθική και ψυχολογική υποστήριξη αλλά και παρότρυνση για ολοκλήρωση της εργασίας.

Το μεγαλύτερο ευχαριστώ οφείλω στην οικογένειά μου για την προσωπική, ηθική και οικονομική τους υποστήριξη τους όλα αυτά τα χρόνια, αλλά και για τη βοήθειά τους στην πραγματοποίηση της συγκεκριμένης εργασίας, αφού με συνόδευσαν στην ύπαιθρο συμμετέχοντας ενεργά, βοηθώντας με, στην συλλογή των δειγμάτων μου.

Από τη θέση αυτή θα ήθελα επίσης να ευχαριστήσω θερμά το Ίδρυμα Υποτροφιών Αλέξανδρος Σ. Ωνάσης για την υποτροφία που μου παρείχε κατά τη διάρκεια των σπουδών μου, χωρίς την οποία δεν θα ήταν δυνατόν να συνεχίσω.

ΒΙΟΣΤΡΩΜΑΤΟΓΡΑΦΙΚΗ ΚΑΙ ΙΖΗΜΑΤΟΛΟΓΙΚΗ ΜΕΛΕΤΗ ΤΟΥ AMMONITICO ROSSO ΤΗΣ ΙΟΝΙΟΥ ΖΩΝΗΣ ΣΤΗΝ ΗΠΕΙΡΟ ΚΑΙ ΛΕΥΚΑΔΑ

ΛΕΞΕΙΣ ΚΛΕΙΔΙΑ

Ammonitico Rosso, Ιόνιος Ζώνη, Ammonites, Βιοστρωματογραφία, Ιζηματολογία, Παλαιογεωγραφία

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Η φάση Ammonitico Rosso (AR), αποτελούμενη συνήθως από κόκκινους πελαγικούς συμπυκνωμένους κονδυλώδεις ασβεστολίθους, είναι μία από τις πιο «διάσημες» φάσεις του ωκεανού της Τηθύος, κυρίως λόγω των ιδιαίτερων λιθολογικών χαρακτηριστικών της αλλά και του παλαιοντολογικού της περιεχομένου, αποτελούμενη κυρίως από αμμωνίτες, που επιτρέπουν μεγάλης ακρίβειας βιοστρωματογραφικές αναλύσεις.

Τα κεφαλόποδα της τάξης των Ammonoidea και κυρίως οι Μεσοζωικές μορφές, γνωστές και απλώς ως ammonites, είναι τα πιο "διάσημα" απολιθώματα και τα πλέον άφθονα. Τα όμορφα, επιπεδοσπειροειδώς περιελιγμένα, όστρακά τους με τον εντυπωσιακό σε πολλές περιπτώσεις στολισμό τους (ραβδώσεις, φυμάτια κλπ.) καθώς και οι πολύπλοκες γραμμές ραφής τους, έχουν προσελκύσει το ενδιαφέρον πολλών συλλεκτών. Αλλά και για τους στρωματογράφους αποτελούν πολύτιμο εργαλείο. Λόγω της γρήγορης εξέλιξής τους με ποικιλία μορφών, της αφθονίας των απολιθωμάτων και της ευρείας κατανομής τους, χαρακτηρίζονται ως ιδανικά ζωνικά απολιθώματα τόσο για τοπικές όσο και για παγκόσμιες συγκρίσεις. Η συστηματική τους ταξινόμηση βασίζεται στη μελέτη του οστράκου τους και των γραμμών ραφής.

Η παρούσα εργασία στοχεύει στην βιοστρωματογραφική και ιζηματολογική μελέτη του Ammonitico Rosso της Ιονίου Ζώνης στην Ήπειρο και τη Λευκάδα. Για το σκοπό αυτό επισκεφτήκαμε την Ήπειρο και τη Λευκάδα για την συλλογή δειγμάτων (εικ. i).

Η νήσος Λευκάδα βρίσκεται στην δυτική Ελλάδα στο Ιόνιο πέλαγος και η Ήπειρος στη ΒΔ Ελλάδα και στο μεγαλύτερο τμήμα τους δομούνται από σχηματισμούς της Ιόνιας Ζώνης. Η Ιόνιος ζώνη εκτείνεται από την Αλβανία, καλύπτοντας το μεγαλύτερο μέρος των Ιόνιων νησιών (Κέρκυρα, Λευκάδα, Ιθάκη, Αν. Κεφαλονιά και Αν. Ζάκυνθο), της Ηπείρου, της Αιτωλοακαρνανίας και της ΒΔ Πελοποννήσου και συνεχίζει μεταμορφωμένη (μεταμορφωμένη Ιόνιος ζώνη ή σειρά Plattenkalk)

στην υπόλοιπη Πελοπόννησο όπου είναι γνωστή και ως σειρά Μάνης και φτάνει μέχρι την Κρήτη που είναι γνωστή ως σειρά Ταλέων όρεων-Ίδης (Bonneau 1973 & 1984, Karakitsios 1987 & 1995, Hall et al. 1996).

Στην περιοχή της Ηπείρου συλλέξαμε δείγματα από τις περιοχές Βόρεια του Μαύρου όρους (ΕΑΝ) και του Βαθύ-Τσάμπαλι (ΒΑΘ). Στις δύο αυτές θέσεις προχωρήσαμε σε στρώμα προς στρώμα μελέτη της εμφάνισης με συλλογή απολιθωμάτων αμμωνιτών και δειγμάτων πετρώματος για την ιζηματολογική μελέτη (εικ. i).



Εικ. i: Θέσεις μελέτης των εμφανίσεων του Ammonitico Rosso στα πλαίσια της παρούσης εργασίας

Όσον αφορά στη Λευκάδα και με οδηγό τις εργασίες των κ. Μπορνόβα (1964) και των Pettinelli et al. (1997), εντοπίσαμε όλες τις γνωστές εμφανίσεις της φάσης Ammonitico Rosso οι οποίες ήταν όλες σε μεγάλο βαθμό αποσαθρωμένες (εικ. i). Από τις τομές αυτές παρά την συστηματική και ενδελεχή έρευνα δεν μπορέσαμε να συλλέξουμε αμμωνίτες, ούτε καν απολελημμένους, ενώ λόγω και της κακής κατάστασης των τομών και των στρωμάτων, δεν ήταν δυνατή η παρακολούθηση της αλληλουχίας των στρωμάτων αλλά και η συλλογή υγιών δειγμάτων πετρωμάτων. Για τον λόγο αυτό, για τις ανάγκες της παρούσης εργασίας, χρησιμοποιήσαμε δεδομένα από την εργασία των Pettinelli et al. (1997) και πιο συγκεκριμένα για τη

εμφάνιση στην περιοχή Αναβρυσάδα (ΑΝ), η οποία σύμφωνα με τους παραπάνω συγγραφείς είναι η πλουσιότερη σε πανίδα αμμωνιτών σε σχέση με τις άλλες εμφανίσεις, στις οποίες οι αμμωνίτες είναι σπάνιοι.

Στην παρούσα εργασία αρχικώς αναφερόμαστε στη "Στρωματογραφία-Βιοστρωματογραφία-Ιζηματολογία της φάσης Ammonitico Rosso" (κεφάλαιο 1). Πιο συγκεκριμένα αναφερόμαστε στην στρωματογραφία της Ιόνιας Ζώνης, τη στρωματογραφία και βιοστρωματογραφία του Ιουρασικού με ιδιαίτερη αναφορά στην βιοστρωματογραφία βάση των αμμωνιτικών ζωνών, στην ιζηματολογία της φάσης Ammonitico Rosso και το περιβάλλον απόθεσής της, ενώ επίσης γίνεται σύντομη αναφορά σε μερικές χαρακτηριστικές εμφανίσεις της φάσης Ammonitico Rosso σε περιοχές γύρω από τη Μεσόγειο. Ακολουθεί η "Εισαγωγή στα αμμωνιτοειδή" (κεφάλαιο 2) όπου αναφερόμαστε σε γενικά στοιχεία που αφορούν στους αμμωνίτες, τη μορφολογία και τα χαρακτηριστικά του οστράκου τους καθώς και σε στοιχεία που αφορούν στο ζώο, την ανάπτυξή του, το περιβάλλον διαβίωσης, τον τρόπο ζωής, τους εχθρούς και την αναπαραγωγή. Στο κεφάλαιο 3 ακολουθεί η "Συστηματική ταξινόμηση" των δειγμάτων μας με την παράθεση των Πινάκων με τα δείγματά μας και διαφόρων διαγραμμάτων. Στο κεφάλαιο 4 μελετάμε τις περιοχές μας όσον αφορά στη "Βιοστρωματογραφία-Στρωματογραφία-Ιζηματολογία". Παρουσιάζονται οι Τομές μελέτης, τα στοιχεία που συλλέξαμε από αυτές, το απολιθωματοφόρο περιεχόμενο από τη στρώμα προς στρώμα συλλογή του, γίνεται μελέτη των ιζηματολογικών χαρακτηριστικών των στρωμάτων από τη μελέτη των λεπτών τομών και τέλος αναφερόμαστε στα συμπεράσματα από τα νέα δεδομένα όπου τεκμηριώνουμε τις ηλικίες απόθεσης των στρωμάτων για τις θέσεις Μαύρον Όρος και Βαθύ-Τσάμπαλι. Στο κεφάλαιο 5 προχωράμε στην "Παλαιογεωγραφική" μελέτη των θέσεων μελέτης για τον προσδιορισμό του παλαιογεωγραφικού χώρου και του σχετικού βάθους απόθεσης του σχηματισμού εφαρμόζοντας 2 διαφορετικές μεθοδολογίες, αυτήν που ανέπτυξε ο Batt (1989) και τη θεωρία του Westermann (1988).

**BIOSTRATIGRAPHICAL AND SEDIMENTOLOGICAL
RESEARCH OF AMMONITICO ROSSO FACE
OF IONIAN ZONE IN
EPIRUS PENINSULA AND LEFKADA ISLAND**

KEY WORDS

Ammonitico Rosso, Ionian Zone, Ammonites, Biostratigraphy, Sedimentology,
Palaeogeography

ABSTRACT

The Ammonitico Rosso (AR) face, consisting of red nodular pelagic limestones, is one of the most well known faces of the Tethys Ocean. This is because of its peculiar lithological characteristics and mainly due to the containing fossils, which allow precise biostratigraphical analysis.

Cephalopods of Ammonoidea Class and mainly their Mesozoic forms, commonly known as ammonites, are the most famous and abundant fossils. Their beautifully coiled shells, with the impressive decoration (ribs, knobs etc.) and complex suture lines, have attracted the interest of collectors since a long a time. Stratigraphers are also interested on Ammonites, because of their rapid development, with a variety of forms, their great quantity and wide distribution. All these characterized them as ideal zonal fossils for local and universal comparisons. Their systematic classification is based on their shell and suture lines study.

At this project the objective is to study Ammonitico Rosso face of the Ionian Zone in Epirus Peninsula and Lefkada Island from a biostratigraphical and sedimentological aspect. For that purpose we visited Epirus and Lefkada, in order to collect fossils and rock samples (fig. i).

Lefkada Island is located in western Greece, in Ionio Sea, and Epirus in North-west Greece. Most of their territory is covered by Ionian Zone complexes. Ionian Zone is extended from Albania, covering most part of Ionian Sea islands (Corfu, Lefkada, Ithaca, East Cephalonia and East Zakynthos), Epirus, Etoloakarnania and NW Peloponnesus. It continuous in a metamorphic form in Peloponnesus and Crete (Bonneau 1973 & 1984, Karakitsios 1987 & 1995, Hall et al. 1996).

In Epirus we collected samples from sections in Mavron Oros (EAN) and Vathy-Tsampali (BAΘ) (fig. i). At these two locations we proceeded to bed by bed research for fossil collection and rock sampling.

Regarding Lefkada Island and according to the researches and field studies of Bornova (1964) and Pettinelli et al (1997), we located all known appearances of the face. Unfortunately, they were significantly destroyed by erosion and/or tectonic processes (fig. i). From these sections, despite our systematic and thorough research we were not able to collect ammonites, not even detached from their initial beds. Also because of the sections and beds bad condition it was not possible to follow the bed sequence and to collect healthy rock samples. Due to this, we used data from Pettinelli et al (1997). To be more precise we used their data for the appearance in Anavrissada (AN) area, which, according to them, is the richest in fossil concentration, comparing with the other sections where ammonites are rare.



Fig i: Location of the Ammonitico Rosso outcrops studied in this project

At this project, in Chapter 1, we analyze "Ammonitico Rosso Stratigraphy-Biostratigraphy-Sedimentology" with reference to Ionian Zone, to Jurassic stratigraphy and biostratigraphy, to biostratigraphy based in ammonitic zonation, to

sedimentology of the face and its depositional environments. We also make a special reference to some characteristic appearances of the face in areas around the Mediterranean Sea. In Chapter 2, we make an "Introduction to Ammonoidea" with general information regarding them, their shell morphology and characteristics but also with data regarding shell growth, the way of living and its living environment as well as its enemies and breeding. In Chapter 3 we proceed with the study of the ammonitic fossils we have collected and their "Classification". We also present Tables with photos of our samples and diagrams. In Chapter 4 we continue with the "biostratigraphically-stratigraphically-sedimentologically study of the sections under research", accompanied with information from previous studies. The bed to bed field investigation is presented and the fossiliferous content of the sections. Thin sections were manufactured from the rock samples obtained and sedimentological characteristics were examined. Based on previous mentioned studies, results regarding stratigraphical-biostratigraphical and sedimentological aspects are presented. We also conclude for the depositional ages of the sections in Mavron Oros and Vathy-Tsampali. In Chapter 5 we apply two different methodologies by Batt (1989) and Westermann (1988) for the study of the "Ammonitico Rosso face appearances', under investigation in this project, depositional environments", regarding palaeogeographic and depth aspects.

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1:

ΣΤΡΩΜΑΤΟΓΡΑΦΙΑ-ΒΙΟΣΤΡΩΜΑΤΟΓΡΑΦΙΑ-ΙΖΗΜΑΤΟΛΟΓΙΑ ΦΑΣΗΣ AMMONITICO ROSSO

σελ: 2

- | | | |
|-----|---|----|
| 1.1 | Ιόνιος Ζώνη | 2 |
| 1.2 | Στρωματογραφία-Βιοστρωματογραφία Ιουρασικού | 7 |
| 1.3 | Ιζηματολογική ανάλυση της φάσης Ammonitico Rosso-
Περιβάλλον απόθεσης | 11 |
| 1.4 | Ιζηματολογική ανάλυση των εμφανίσεων της φάσης στις
περιοχές γύρω από την Μεσόγειο | 18 |

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2:

ΕΙΣΑΓΩΓΗ ΣΤΑ AMMONOIDEA Zittel, 1884

σελ: 24

- | | | |
|-----|---|----|
| 2.1 | AMMONOIDEA Zittel, 1884 | 24 |
| 2.2 | Μορφολογία του αμμωνιτικού οστράκου | 27 |
| 2.3 | Γραμμές ραφής | 32 |
| 2.4 | Στολισμός του οστράκου | 35 |
| 2.5 | Ανάπτυξη-ωρίμανση του αμμωνιτικού οστράκου | 38 |
| 2.6 | Το ζώο, περιβάλλοντα διαβίωσης, εχθροί, τρόπος ζωής | 39 |
| 2.7 | Η συμβολή της τεχνολογίας και των μαθηματικών στην μελέτη
των οστράκων των αμμωνιτών | 44 |

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3:

ΣΥΣΤΗΜΑΤΙΚΗ ΤΑΞΙΝΟΜΗΣΗ

σελ: 46

- | | | | |
|-----|------------------------|--------------------------------------|----|
| 3.1 | Εισαγωγή | 46 | |
| 3.2 | Συστηματική Ταξινόμηση | 47 | |
| | Υπόταξη | PHYLLOCERATINA ARKELL, 1950 | |
| | Υπεροικογένεια | PHYLLOCERATACEAE ZITTEL, 1884 | |
| | Οικογένεια | PHYLLOCERATIDAE ZITTEL, 1884 | 47 |
| | Υποοικογένεια | PHYLLOCERATINAE ZITTEL, 1884 | |
| | | <i>PHYLLOCERAS SUESS, 1854, 1865</i> | 48 |
| | Υποοικογένεια | CALLIPHYLLOCERATINAE SPATH, 1927 | |
| | | <i>CALLIPHYLLOCERAS SPATH, 1927</i> | 49 |
| | Υπόταξη | LYTOCERATINA HYATT, 1889 | |
| | Υπεροικογένεια | LYTOCERATACEAE NEUMAYR, 1875 | |
| | Οικογένεια | LYTOCERATIDAE NEUMAYR, 1875 | 56 |
| | Υποοικογένεια | LYTOCERATINAE NEUMAYR, 1875 | |

<i>LYTOCERAS SUESS, 1865 em. SPATH 1924</i>	56
Υπόταξη AMMONITINA HYATT, 1889	
Υπεροικογένεια EODEROCERATACEAE SPATH, 1929	57
Οικογένεια DACTYLIOCERATIDAE HYATT, 1867	
<i>PERONOCERAS HYATT, 1867</i>	58
<i>CATACOELOCERAS BUCKMAN, 1923</i>	63
Υπεροικογένεια HILDOCERATACEAE HYATT, 1867	
Οικογένεια HILDOCERATIDAE HYATT, 1867	
Υποοικογένεια HARPOCERATINAE NEUMAYR, 1875	
<i>HARPOCERAS WAAGEN, 1869</i>	63
<i>POLYPLECTUS BUCKMAN, 1890</i>	64
Υποοικογένεια HILDOCERATINAE HYATT, 1867	
<i>HILDOCERAS HYATT, 1867</i>	65
<i>HILDAITES BUCKMAN, 1921</i>	66
<i>MERCATICERAS BUCKMAN, 1913</i>	70
Υποοικογένεια GRAMMOCERATINAE BUCKMAN, 1904	
<i>CATULLOCERAS GEMMELLARO, 1886</i>	70
Οικογένεια HAMMATOCERATIDAE BUCKMAN, 1887	74
Υποοικογένεια PHYMATOCERATINAE HYATT, 1900	74
<i>PHYMATOCERAS HYATT, 1867</i>	74
<i>PSEUDOMERCATICERAS MERLA, 1933</i>	75
<i>GRASSICERAS MERLA, 1933</i>	76
<i>BRODIEIA BUCKMAN, 1898</i>	77
Υποοικογένεια HAMMATOCERATINAE BUCKMAN, 1887	
<i>HAMMATOCERAS HYATT, 1867 em. HAUG</i>	78
<i>ERYCITES GEMMELLARO, 1866 em. G. PRINZ 1904</i>	86
3.3 Στατιστική επεξεργασία των δειγμάτων μας	104

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4:

ΒΙΟΣΤΡΩΜΑΤΟΓΡΑΦΙΑ-ΣΤΡΩΜΑΤΟΓΡΑΦΙΑ-ΙΖΗΜΑΤΟΛΟΓΙΑ ΤΩΝ ΠΕΡΙΟΧΩΝ ΜΕΛΕΤΗΣ

σελ: 108

4.1 Ήπειρος	108
4.1.1 Θέση Μαύρον Όρος	110
4.1.1.1 Εμφάνιση Βόρεια Μαύρου όρους-Πάνω δρόμος	111
4.1.1.1.1 Τομή Α Μαύρου όρους-Πάνω δρόμος	112
4.1.1.1.2 Τομή Β Μαύρου όρους-Πάνω δρόμος	116
4.1.1.2 Εμφάνιση Βόρεια Μαύρου όρους-Κάτω δρόμος	131
4.1.2 Θέση Βαθύ-Τσάμπαλι	134

4.2	Νήσος Λευκάδα	138
4.2.1	Θέση Καλαμίτσι	140
4.2.2	Θέση Κάβαλος	144
4.2.3	Θέση Αναβρυσάδα	146
4.3	Συμπεράσματα	147

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 5:

ΠΑΛΑΙΟΓΕΩΓΡΑΦΙΑ

σελ: 150

5.1	Εισαγωγή-Μεθοδολογία	150
5.2	Εφαρμογή της μεθοδολογία Batt (1989) στις περιοχές μελέτης	155
5.2.1	Θέση Βόρεια του Μαύρου όρους -Πάνω Δρόμος (EAN-ΠΔ)	157
5.2.2	Θέση Βόρεια του Μαύρου όρους -Κάτω Δρόμος (EAN-ΚΔ)	158
5.2.3	Θέση Βαθύ-Τσάμπαλι (ΒΑΘ)	159
5.2.4	Θέση Αναβρυσάδα (ΑΝ)	160
5.3	Εφαρμογή της θεωρίας του Westermann (1988) στις περιοχές μελέτης	160
5.3.1	Θέση Βόρεια του Μαύρου όρους-Πάνω Δρόμος (EAN-ΠΔ)	162
5.3.2	Θέση Βόρεια του Μαύρου όρους-Κάτω Δρόμος (EAN-ΚΔ)	163
5.3.3	Θέση Βαθύ-Τσάμπαλι (ΒΑΘ)	165
5.3.4	Θέση Αναβρυσάδα (ΑΝ)	166
5.4	Αξιολόγηση των συμπερασμάτων	167

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 6:

ΓΕΝΙΚΑ ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

σελ: 168

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΚΕΣ ΑΝΑΦΟΡΕΣ

σελ: 172

ΕΥΡΕΤΗΡΙΟ ΕΙΚΟΝΩΝ

Κεφάλαιο 1

- Εικ. 1.1: Συνθετική στερεογραφική αναπαράσταση της παλαιογεωγραφικής εξέλιξης της Ιόνιας ζώνης από το Κατώτερο Λιάσιο ως την αρχή του Κρητιδικού (Κατώτερο Βερριάσιο) (Καρακίτσιος 2001α). Α: Ανώτερο Λιάσιο, Β: Δομέριο, C: Κατώτερο Τοάριο, D: Κατώτερο Βερριάσιο, 1: εβαπορίτες, 2: ασβεστόλιθοι Φουσταπήδημα, 3: ασβεστόλιθοι Παντοκράτορα, 4: ασβεστόλιθοι Σινιών και Λούρου, 5: σχηματισμοί Ανωτέρου Λιασίου-Μάλμιου, 6: ασβεστόλιθοι Βίγλας. σελ. 3
- Εικ. 1.2: Λιθοστρωματογραφία της Ιόνιας Ζώνης (Karakitsios & Rigakis 2007). 1: άργιλοι και ψαμμίτες, 2: κροκαλοπαγή, 3: ασβεστόλιθοι με σπάνιες πυριτικές ενδιαστρώσεις, ορισμένες φορές μικρολατυποπαγείς, 4: πελαγικοί ασβεστόλιθοι με κλαστικά στοιχεί απλαφόρμας, 5: πελαγικοί ασβεστόλιθοι με πυριτόλιθους, 6: στρώματα πυριτολίθων με αργλικές και μαργαϊκές ενδιαστρώσεις, 7: αναλλαγές στρωμάτων πυριτολίθων και αργίλων, 8: πελαγικοί ασβεστόλιθοι με πυριτικούς κονδύλους και μάργες, 9: πελαγικοί ασβεστόλιθοι με δίθυρα, 10: πελαγικοί κονδυλώδεις ασβεστόλιθοι με αμμωνίτες, 11: μαργαϊκοί ασβεστόλιθοι και φυλλώδεις μάργες, 12: κροκαλο-λατυποπαγή και μάργες με αμμωνίτες, 13: πελαγικοί ασβεστόλιθοι με σπάνιες πυριτικές ενδιαστρώσεις, 14: ασβεστόλιθοι εξωτερικής πλατφόρμας με βραχιονόποδα και μικρούς αμμωνίτες στο ανώτερο τμήμα τους, 15: ασβεστόλιθοι πλατφόρμας, 16: λεπτοπλακώδεις μαύροι ασβεστόλιθοι, 17: εβαπορίτες, 18: άργιλοι 4
- Εικ. 1.3: Απλοποιημένος παλαιογεωγραφικός χάρτης του Μέσου Τοαρσίου του κλάδου της Μεσογείου της Τηθύος (Bassoulet & Baudin 1994) 13
- Εικ. 1.4: Φάση Ammonitico Rosso σε σχέση με τα υποκείμενα και υπερκείμενα στρώματα 16
- Εικ. 1.5: Παλαιογεωγραφική αναπαράσταση της περιοχής των όρεων Martani στα κεντρικά Απέννινα (περιοχή Umbria) της Ιταλίας. α) Ασβεστόλιθοι Massiccio, b) Corniola, c) Ammonitico Rosso, d) Σχιστόλιθοι με Ποσειδώνιες, e) Ασβεστόλιθοι Diasprigni, f) Micriti a Cefalorodi, g) Ασβεστόλιθοι φάσης Maiolica και δολομιτωμένοι ασβεστόλιθοι Maiolica σε υβώματα, h) Sphinctozoans, i) κοράλια, j) βιοδιαβρωμένες και καρστικοποιημένες επιφάνειες (Farinacci, Malantruccio et al. 1981) 18
- Εικ. 1.6: Φωτογραφίες λεπτών τομών από την τομή Puente del Zegri στη Νότιο Ισπανία, όπου παρατηρούνται α) μικριτωμένοι μικροί αμμωνίτες, β) τα κενά να έχουν γεμίσει από διαφορετικό υλικό και γ) να υπάρχουν ακανόνιστα κενά και hardgrounds (Mamet & Préat 2006) 21
- Εικ. 1.7: Ενδεικτικές φωτογραφίες λεπτών τομών της φάσης του Ammonitico Rosso στην περιοχή Güimüşhane της Τουρκίας. Από τα αριστερά προς τα δεξιά α) βιοκλαστικός wackestone πλούσιος σε οστρακόδη (βέλος 2), ραδιολάρια, άκανθες σπόγγων, θραύσματα εχινοειδών (σημειώνεται με e), Fe-Mn επικάλυψη θραυσμάτων εχινοειδών (βέλος 1) και Agerina martana (βέλος 3), b) βιοκλαστικός wackestone πλούσιος σε οστρακόδη, ραδιολάρια, θραύσματα σπόγγων και θραύσματα εχινοειδών, c) έντονα βιοαναμοχλευμένο wackestone-packstone πλούσιος σε θραύσματα σπόγγων και d) τέλος packstone-wackestone πλούσιος σε πελαγικά δίθυρα (μαύρο τόξο). Η κλίμακα σε όλες τις φωτογραφίες αντιστοιχεί σε 0,5mm (Kandemir & Yilmaz 2009). 22

Κεφάλαιο 2

- Εικ. 2.1: Προέλευση και φυλογένεση των αμμωνιτών (Keupp, 2000) σελ. 25
- Εικ. 2.2: Περιγραφή του οστράκου των αμμωνιτών και των μαλακών μερών του ζώου (Moore, 1957) 26
- Εικ. 2.3α: Φωτογραφία ενός Nautilus pompilius (Keupp, 2000), 3β: Αναπαράσταση εν ζωή αμμωνίτη: Λεπτομέρεια του πίνακα «Night of the Giant Ammonites», του Ray Troll, 1998, σε χαρτί με στυλό, μελάνι και ακουαρέλα (<http://washington-state-magazine.wsu.edu/stories/2007/February/brightplumage.html>) 27
- Εικ. 2.4: Μορφές οστράκου αμμωνιτών ανάλογα με τη σχέση της διαμέτρου με το πάχος της περιέλιξης (Moore 1957) 28
- Εικ. 2.5: Διάφοροι τύποι τομών σπείρας (Moore 1957) 28
- Εικ. 2.6: Ενδεικτικές φωτογραφίες πρωτοκογχών από ηλεκτρονικό μικροσκόπιο (Keupp, 2000) 28

όπου φαίνονται και οι διαφοροποιήσεις της υφής α: κοκκώδης, β: λεία επιφάνεια, γ: ρυτιδιασμένη	
Εικ. 2.7: Τύποι στοματικών ανοιγμάτων αμμωνιτών (Moore 1957)	29
Εικ. 2.8: Τα αμμωνιτικά πόματα συνήθως τα βρίσκουμε χώρια από το όστρακο και σπανίως σε θέση που να κλείνουν το στοματικό άνοιγμα ή σε κοιλιακή θέση μέσα στον κατοικίδιο θάλαμο. Εδώ βλέπουμε το αποτύπωμα αμμωνιτή όπου φαίνεται το ζεύγος των άπτυχων να κλείνουν το στοματικό του άνοιγμα (Keupp 2000)	30
Εικ. 2.9: Αναπαράσταση της ανατομίας των μαλακών μερών ενός Ιουρασικού αμμωνιτή με άπτυχο. A & D: κανονική κολυμβητική θέση με προεκτεταμένα τα πλοκάμια και τα σαγόνια (άπτυχους) σε θέση δαγκώματος, B & E: ενδιάμεσο στάδιο με τα πλοκάμια μερικώς αποσυρμένα και τις άπτυχους να μην έχουν ξεδιπλωθεί ακόμα, C & F: τα πλοκάμια έχουν αποσυρθεί τελείως πίσω και κάτω από τις άπτυχους με τις άπτυχους να έχουν ξεδιπλώσει και να παίρνουν μία σχετικά κάθετη θέση για να λειτουργήσουν προστατευτικά (Lehmann 1990 in Lehmann & Kulicki 1990)	31
Εικ. 2.10: Σιφωνικός αγωγός, α: τομή του οστράκου παράλληλη ως προς τον σίφωνα (Keupp, 2000), β: ο σίφοντας διαπερνά τα διαφράγματα και τους θαλάμους έχοντας κοιλιακή θέση, φωτογραφία από ηλεκτρονικό μικροσκόπιο (Keupp 2000)	32
Εικ. 2.11: Συμβολή του διαφράγματος με το τοίχωμα του οστράκου ενώ φαίνεται και ο σιφωνικός αγωγός. Δεξιά: Λεπτομέρεια αριστερής εικόνας (Keupp 2000)	32
Εικ. 2.12: Οι τέσσερις βασικοί τύποι ραφών που μπορούν να διακριθούν στα αμμωνιτοειδή	33
Εικ. 2.13: Ορολογία περιγραφής των γραμμών ραφής. Το μαύρο βέλος στο αριστερό τμήμα της εικόνας αντιπροσωπεύει το μέσο της κοιλιακής περιοχής. Η διακεκομμένη γραμμή στα δεξιά (ομφαλική περιοχή) διαχωρίζει το εσωτερικό από το εξωτερικό τμήμα της ραφής (Moore 1957)	34
Εικ. 2.14: Συμβολισμοί περιγραφής των γραμμών ραφής κατά Zittel & Douville (in Roman, 1938), α) Διάκριση τμημάτων διαφράγματος, όπου SL σιφωνικός λοβός, ES εξωτερικό σάγμα, L πλευρικός λοβός, LS πλευρικό σάγμα, l ραχιαίος λοβός, ls ραχιαίο σάγμα, AL αντισιφωνικός λοβός (Zittel 1910, 1921), β) Διάκριση των αντίστοιχων τμημάτων στο δείγμα EAN117 (rhylloceras)	35
Εικ. 2.15: Διάφορα είδη ραβδώσεων αμμωνιτών (Moore 1957)	36
Εικ. 2.16: Διάφορα είδη φυματίων στο αμμωνιτικό όστρακο (Moore 1957)	36
Εικ. 2.17: Εγκάρσια τομή της σπείρας όπου φαίνεται: A) ο ανοικτός τύπος και B) κοίλος floored τύπος. Και στα δύο υποδηλώνει τη θέση του σίφωνα, (h: κοίλη τρόπιδα που έχει πληρωθεί από υλικό και με conpelae στο πάτωμα της τρόπιδας) (Moore 1957)	37
Εικ. 2.18: Ακαθαρσίες που βρέθηκαν μέσα σε ασβεστόλιθους του Τιθωνίου της Γερμανίας και οι οποίες, αν και με μεγάλο βαθμό αβεβαιότητας, αποδίδονται σε αμμωνίτες (Keupp 2000)	39
Εικ. 2.19: Θέσεις εν ζωή (σε ανάπαυση και πλεύση) διάφορων αμμωνιτών και κατά προσέγγιση το κέντρο πλευστότητας (x) και το κέντρο βάρους (●) (Moore 1957)	42
Εικ. 2.20: Μεσοζωικοί αμμωνίτες που θα μπορούσαν να αντιπροσωπεύουν μορφές σεζουαλικού διμορφισμού ενός είδους A: <i>Cadomites deslongchampsii</i> , B: <i>Polyplectites linguiferus</i> (Makowski 1962 in Babin 1971)	43

Κεφάλαιο 3

Εικ. 3.1: Μετρηθείσες διαστάσεις (Raup 1967, modified)	σελ. 46
--	---------

Κεφάλαιο 4

Εικ. 4.1: Γεωλογικός χάρτης περιοχής Μαύρου Όρους και υπόμνημα (IGRS-IFP 1966). Με κόκκινο η θέση Μαύρον όρος-Πάνω Δρόμος, με κίτρινο η θέση Μαύρον όρος-Κάτω δρόμος	σελ. 109
Εικ. 4.2: Απόσπασμα από το Γεωλογικό χάρτη Φύλλο Θεσπρωτικών της περιοχής Βαθύ-Τσάμπαλι και Υπόμνημα χάρτη (Savoyat & Μονόπωλης 1962-1963). Με κόκκινο η θέση μελέτης	109
Εικ. 4.3: Στρωματογραφική κολώνα της τομής A, όπου φαίνονται τα πάχη των στρωμάτων, οι κωδικοί των στρωμάτων και των αντίστοιχων λεπτών τομών.	115

Εικ. 4.4: Στρωματογραφική κολώνα της τομής Β, όπου φαίνονται τα πάχη των στρωμάτων, οι κωδικοί των στρωμάτων και των αντίστοιχων λεπτών τομών. Στρώματα 1080-1120 & 1130-1180	126
Εικ. 4.5: Στρωματογραφική κολώνα της τομής Β, όπου φαίνονται τα πάχη των στρωμάτων, οι κωδικοί των στρωμάτων και των αντίστοιχων λεπτών τομών. Στρώματα 980-990 & 1000-1070	127
Εικ. 4.6: Στρωματογραφική κολώνα της τομής Β, όπου φαίνονται τα πάχη των στρωμάτων, οι κωδικοί των στρωμάτων και των αντίστοιχων λεπτών τομών. Στρώματα 880-910 & 920-970	128
Εικ. 4.7: Στρωματογραφική κολώνα της τομής Β, όπου φαίνονται τα πάχη των στρωμάτων, οι κωδικοί των στρωμάτων και των αντίστοιχων λεπτών τομών. Στρώματα 770-820 & 830-870	129
Εικ. 4.8: Στρωματογραφική κολώνα της τομής Β, όπου φαίνονται τα πάχη των στρωμάτων, οι κωδικοί των στρωμάτων και των αντίστοιχων λεπτών τομών. Στρώματα 700-760	130
Εικ. 4.9. Τομή κάτω δρόμος (Βόρεια του Μαύρου όρους): 1. Ασβεστόλιθοι με filaments, 2. Ammonitico Rosso, 3. μεταβατικοί ασβεστόλιθοι μεταξύ φάσης Λούρου και Σινιών (Karakitsios 1990)	131
Εικ. 4.10: Τομή Βαθύ: 1. Τεταρτογενείς επιφανειακοί σχηματισμοί, 2. Ασβεστόλιθοι Βίγλας, 3. Ανώτεροι σχιστόλιθοι με Ποσειδώνιες, 4. Ασβεστόλιθοι με filaments, 5. Ammonitico Rosso, 6. ασβεστόλιθοι Λούρου, 7. Ασβεστόλιθοι Παντοκράτορα (Karakitsios 1990)	134
Εικ. 4.11: Απόσπασμα Γεωλογικού χάρτη νήσου Λευκάδας, (Μπορνόβας 1964β). Με κόκκινο η θέση Καλαμίτσι, με κίτρινο η θέση Κάβαλος και με μπλε η θέση Αναβρυσάδα	139
Εικ. 4.12: Γεωλογική τομή της εμφάνισης του Ammonitico Rosso ΒΑ του Καλαμιτίου (Μπορνόβας 1964) 1: Υποπράσινοι ασβεστόλιθοι του Δομερίου, 2: Ammonitico Rosso (2α: Ερυθροί κονδυλώδεις ασβεστόλιθοι με ενδιαστρώσεις ερυθρών αργίλων, 2b: Ερυθροί μαργαικοί ασβεστόλιθοι με ενδιαστρώσεις υποπράσινων μαργών), 3: Λευκοί ασβεστόλιθοι, 4: Συμπαγείς μάργες, 5: Ανώτερος οριζόντας σχιστολίθων με Posidonia, 6: Βάση ασβεστόλιθων Βίγλας, 7: Ασβεστόλιθοι Βίγλας.	144
Εικ. 4.13: Γεωλογική τομή της εμφάνισης του Ammonitico Rosso στην Αναβρυσάδα (Μπορνόβας 1964). 1: Ασβεστόλιθοι Παντοκράτορα, 2: Πλακώδεις ασβεστόλιθοι με κερατόλιθους του Δομερίου, 3: Σχιστογναμμίτες, 4: Μάργες, 5: Ammonitico Rosso (5α: Ερυθροί ή πρασινοποί κονδυλώδεις ασβεστόλιθοι του Τοαρσίου με λεπτές ενδιαστρώσεις υποπράσινων μαργών, 5b: Κονδυλώδεις ασβεστόλιθοι του Ααλενίου-Κατ. Βαγιώσιου, 6: Λευκοί πλακώδεις ασβεστόλιθοι, 7: Ανώτερος οριζόντας σχιστολίθων με Posidonia, 8: Ασβεστόλιθων Βίγλας.)	146

Κεφάλαιο 5

Εικ. 5.1: Πανόραμα περιβαλλόντων διαβίωσης Ιουρασικών-Κρητιδικών Αμμωνιτών (Westermann 1988). Τα κάθετα βέλη δεν υποδεικνύουν αντίστοιχα κάθετη μετακίνηση. (AMMONITINA: 1: Peltoceras, Aspidoceratidae, 2: Arietites, Arietitidae, 3: Perisphinctes, Perisphinctidae, 4: Harpoceras, Hildoceratidae, 5: Sphaeroceras, Sphaeroceratidae, 6: Oxycerites, Oppeliidae, 7: Barremites, Desmoceratidae. ANCYLOCERATINA: 8: Turrilites, Turrilitidae, 9: Baculites, Baculitidae, 10: Scaphites, Scaphitidae, 11: Ancyloceras, Ancyloceratidae, 12: Nipponites, Turrilitidae, 13: Didymoceras, 14: Crioceratites, Ancyloceratidae, 15: Labeceras, Labeceratidae, 16: Glyptoceras, Turrilitidae, 17: Hamulina, Ptychoceratidae, 18: Anisoceras, Anisoceratidae, 19: Pseudoxybeloceras, Turrilitidae. PHYLLOCERATINA: 20: Holcophylloceras, Phylloceratidae, 21: Phylloceras, Phylloceratidae. LYTOCERATINA: 22: Lytoceras, Lytoceratidae)	σελ. 151
Εικ. 5.2: Ομάδες μορφοτύπων αμμωνιτών σύμφωνα με τον Batt (1989)	152
Εικ. 5.3: Εικ. 5.3: α) Μοντέλο ανθρακικής πλατφόρμας ήπιας κλίσης, β) Ανθρακική πλατφόρμα με περιθώριο, όπου φαίνονται οι φασικές ζώνες στο τροποποιημένο μοντέλο Wilson (Πομόνη-Παπαϊωάννου 2008)	154
Εικ. 5.4: Ωκεάνιες ζώνες (Marine Biodiversity Wiki, 2012)	155

ΕΥΡΕΤΗΡΙΟ ΣΧΗΜΑΤΩΝ

Κεφάλαιο 3

Σχήμα 3.1: Εγκάρσια τομή/Πλευρική όψη ενός <i>Calliphylloceras</i> (τομή βασισμένη στο δείγμα EAN132, not to scale)	σελ. 50
Σχήμα 3.2: Πλευρική όψη και τομή περιέλιξης ενός <i>Lytoceras</i> (σχήμα βασισμένο στο EAN237, not to scale)	57
Σχήμα 3.3: σχηματική αναπαράσταση, χωρίς κλίμακα, των ραβδώσεων του δείγματος EAN234 (not to scale)	58
Σχήμα 3.4: α) θέση των πλευροκοιλιακών φυματίων που παρατηρούνται στα <i>peronoceras</i> , β) τομή εσωτερικότερης περιέλιξης, γ) τομή εξωτερικής σπείρας όπου φαίνεται καθαρά η τετραγωνισμένη	69
Σχήμα 3.5: α) Κοιλιακή όψη ενός <i>Hammatoceras</i> , β) Τομή σπείρας, γ & δ) οι δύο περιπτώσεις ραβδώσεων των δειγμάτων μας	79

ΕΥΡΕΤΗΡΙΟ ΦΩΤΟΓΡΑΦΙΩΝ

Κεφάλαιο 2

Φωτ. 2.1: Με τη φθορά του κελύφους οι γραμμές ραφής φαίνονται να είναι πιο απλές, αφού προς το εσωτερικό του διαφράγματος οι πτυχές εξαφανίζονται. Φωτογραφίες του δείγματος EAN47 (<i>Phylloceras</i>)	σελ. 33
Φωτ. 2.2: Πάνω στο εκμαγείο φαίνεται ξεκάθαρα το αποτύπωμα του σπασμένου οστράκου το οποίο βάσει της βιβλιογραφίας μπορούμε να θεωρήσουμε ότι ίσως οφείλεται σε τραυματισμό από δαγκωματιά (δείγμα EAN304, <i>Catullocceras</i>)	41

Κεφάλαιο 3

Φωτ. 3.1: Λεπτομέρεια των δειγμάτων ΒΑΘ14 (αριστερή φωτογραφία) και EAN24 (δεξιά φωτογραφία) όπου διακρίνεται η πολυπλοκότητα των γραμμών ραφής.	σελ. 49
Φωτ. 3.2: Γραμμή ραφής ενός <i>calliphylloceras</i> . Λεπτομέρεια από το δείγμα EAN248	50
Φωτ. 3.3: Κοιλιακή περιοχή του EAN277 όπου φαίνεται η κατά 90ο καμπύλωση των ραβδώσεων με διεύθυνση προς τα μπροστά	71
Φωτ. 3.4: Τομή σπείρας δείγματος EAN204, η οποία έχει διαβρωθεί σχεδόν κατά το ήμισυ.	76
Φωτ. 3.5: Λεπτομέρεια του δείγματος EAN213 όπου φαίνονται τα ζευγάρια των ραβδώσεων	79
Φωτ. 3.6: Κοιλιακή όψη ενός <i>Erycites</i> (δείγμα EAN236)	86

Κεφάλαιο 4

Φωτ. 4.1: Η περιοχή στο νταμάρι, στο Μαύρο όρος	σελ. 110
Φωτ. 4.2: Στρώμα προς στρώμα συλλογή αμμωνιτών από την εμφάνιση του <i>Ammonitico Rosso</i> Βόρεια του Μαύρου όρους-Πάνω δρόμος Τομή Α. Συλλογή του δείγματος με κωδικό EAN79 (<i>Erycites</i>) στο όριο του στρώματος 120 με το στρώμα 130	111
Φωτ. 4.3: Στρώμα προς στρώμα συλλογή αμμωνιτών από την εμφάνιση του <i>Ammonitico Rosso</i> Βόρεια του Μαύρου όρους-Πάνω δρόμος Τομή Β. Συλλογή δείγματος EAN22 (<i>Erycites</i>) από το στρώμα με κωδικό 755	111
Φωτ. 4.4: Άποψη της Τομής Α, όπου φαίνονται και οι κωδικοί των στρωμάτων	113

Φωτ. 4.5: Συνδυαστικές φωτογραφίες της Τομής Β, όπου φαίνονται και οι κωδικοί των στρωμάτων. Τμήμα από στρώμα 1040 έως 1180	117
Φωτ. 4.6: Συνδυαστικές φωτογραφίες της Τομής Β, όπου φαίνονται και οι κωδικοί των στρωμάτων. Τμήμα από στρώμα 970 έως 1040	118
Φωτ. 4.7: Συνδυαστικές φωτογραφίες της Τομής Β, όπου φαίνονται και οι κωδικοί των στρωμάτων. Τμήμα από στρώμα 770 έως 970	119
Φωτ. 4.8: Συνδυαστικές φωτογραφίες της Τομής Β, όπου φαίνονται και οι κωδικοί των στρωμάτων. Τμήμα από στρώμα 700 έως 800	120
Φωτ. 4.9: Άποψη της εμφάνισης του <i>Ammonitico Rosso</i> στον κάτω δρόμο, Βόρεια του Μαύρου όρους	131
Φωτ. 4.10: Και από αυτή την τομή συλλέξαμε αμμωνίτες οι οποίοι όμως δεν ήταν από συγκεκριμένο στρώμα. Εδώ φαίνεται η συλλογή του δείγματος με κωδικό <i>EAN51 (Mercaticeras)</i>	132
Φωτ. 4.11: Άποψη της τομής στο μονοπάτι	134
Φωτ. 4.12: Άποψη των στρωμάτων και της τομής που συλλέξαμε τα δείγματα στο ρέμα	135
Φωτ. 4.13: α) Τα στρώματα από τα οποία συλλέξαμε τα δείγματα, β) Λεπτομέρεια της φωτογραφίας των στρωμάτων της φωτογραφίας α.	136
Φωτ. 4.14: Στρώμα προς στρώμα συλλογή αμμωνιτών από την τομή μέσα στο ρέμα στο Βαθύ-Τσάμπαλι (δείγμα ΒΑΘ13, από τη βάση του στρώματος 49)	136
Φωτ. 4.15: Αποσπασμένο μπλοκ με αμμωνίτες	137
Φωτ. 4.16: Λεπτομέρεια της τομής στην περιοχή του μονοπατιού.	138
Φωτ. 4.17: Λεπτομέρεια της εμφάνισης της φάσης <i>Ammonitico Rosso</i> στη θέση Καλαμίτσι 1	140
Φωτ. 4.18: Λεπτομέρεια της βάσης της εμφάνισης της φάσης <i>Ammonitico Rosso</i> στη θέση Καλαμίτσι 1, όπου φαίνονται οι υποκείμενες κυανές μάργες	141
Φωτ. 4.19: Άποψη της εμφάνισης της φάσης <i>Ammonitico Rosso</i> στη θέση Καλαμίτσι 2	141
Φωτ. 4.20: Η εμφάνιση στη θέση Καλαμίτσι 2, α) Άποψη της εμφάνισης, β & γ) λεπτομέρεια της τομής	142
Φωτ. 4.21: Η εμφάνιση των υπερκείμενων του <i>Ammonitico Rosso</i> ασβεστολίθων με ενδιαστρώσεις πυριτολίθων και πυριτικών κονδύλων που πιθανόν να ανήκουν στους ασβεστολίθους με <i>filaments</i> ή τη βάση των ασβεστολίθων Βίγλας	142
Φωτ. 4.22: Η εμφάνιση της φάσης <i>Ammonitico Rosso</i> στη θέση Καλαμίτσι 3	143
Φωτ. 4.23: Η εμφάνιση της φάσης <i>Ammonitico Rosso</i> στη θέση Καλαμίτσι 4	143
Φωτ. 4.24: Σχιστόλιθοι με Ποσειδώνιες ή ασβεστόλιθοι με <i>filaments</i> στη θέση Καλαμίτσι 2	144
Φωτ. 4.25: Άποψη της εμφάνισης στη θέση Κάβαλος 1.	145
Φωτ. 4.26: Σχιστόλιθοι με Ποσειδώνιες στη θέση Κάβαλος 1.	145

ΕΥΡΕΤΗΡΙΟ ΠΙΝΑΚΩΝ

Κεφάλαιο 1

Πίνακας I: Βασικές ζώνες αμμωνιτών και τα στάδια στα οποία είναι ομαδοποιημένες για το Ιουρασικό της ΒΔ Ευρώπης αριστερά και της Κεντρικής και Νότιας δεξιά (Moore, 1957)	σελ. 8
Πίνακας II: Αμμωνιτικές ζώνες του Τοαρσίου για τις διάφορες περιοχές (Elmi et al, 1974)	9
Πίνακας III: Ζώνωση του Τοαρσίου (Elmi et al., 1997)	10
Πίνακας IV: Ζώνωση του Ααλένιου (Contini et al., 1997)	10

Πίνακας V: Αμμωνιτικές ζώνες για την περιοχή της Μεσογείου για το Τοάρσιο και Ααλένιο κατά Haq et al. (1988 in Sandoval et al. 2001) και Cariou & Hantzpergue (1997 in Sandoval et al. 2001)	11
Πίνακας VI: Αμμωνιτικές ζώνες του Τοαρσίου-Κάτω Ααλενίου για την Ελλάδα (Kottek 1963), και αντιστοίχισή τους με τις τυπικές ζώνες της Τηθύος (Elmi et al. 1994, in Pettinelli et al. 1997)	11
Πίνακας VII: Διάφορες ερμηνείες όσον αφορά στη δημιουργία των κονδύλων της φάσης του Ammonitico Rosso	14
Πίνακας VIII: Βάθος απόθεσης της φάσης Ammonitico Rosso βάση των διαφόρων ερευνητών	17

Κεφάλαιο 3

Πίνακας IX: <i>Phylloceratidae</i> & <i>Phylloceras</i>	σελ. 51
Πίνακας X: <i>Phylloceras</i>	52
Πίνακας XI: <i>Phylloceras</i> & <i>Calliphylloceras</i>	53
Πίνακας XII: <i>Calliphylloceras</i>	54
Πίνακας XIII: <i>Calliphylloceras</i>	55
Πίνακας XIV: <i>Lytoceras</i>	60
Πίνακας XV: <i>Dactylioceratidae</i> & <i>Peronoceras</i>	61
Πίνακας XVI: <i>Peronoceras</i>	62
Πίνακας XVII: <i>Catacoeloceras</i> & <i>Harporoceras</i>	67
Πίνακας XVIII: <i>Polyplectus</i>	68
Πίνακας XIX: <i>Hildoceras</i> & <i>Hildaites</i>	69
Πίνακας XX: <i>Mercaticeras</i> & <i>Catullocceras</i>	72
Πίνακας XXI: <i>Catullocceras</i>	73
Πίνακας XXII: <i>Phymatoceratinae</i> , <i>Phymatoceras</i> & <i>Pseudomercaticeras</i>	80
Πίνακας XXIII: <i>Grassiceras</i>	81
Πίνακας XXIV: <i>Grassiceras</i> & <i>Brodieia</i>	82
Πίνακας XXV: <i>Brodieia</i>	83
Πίνακας XXVI: <i>Hammatoceras</i>	84
Πίνακας XXVII: <i>Hammatoceras</i>	85
Πίνακας XXVIII: <i>Erycites</i>	87
Πίνακας XXIX: <i>Erycites</i>	88
Πίνακας XXX: Συνολικός πίνακας μετρήσεων και υπολογισμού των διαφόρων παραμέτρων.	89

Κεφάλαιο 4

Πίνακας XXXI: Ταξινόμηση των συλλεχθέντων αμμωνιτών από την εμφάνιση του Ammonitico Rosso Βόρεια Μαύρου Όρους-Πάνω δρόμος	σελ. 112
Πίνακας XXXII: Λεπτομέρειες σχετικά με τα στρώματα της Τομής Α στη θέση Βόρεια Μαύρου Όρους-Πάνω δρόμος και πληροφορίες σχετικά με τα στρώματα συλλογής των αμμωνιτών και την ταξινόμηση των δειγμάτων.	113
Πίνακας XXXIII: Λεπτομέρειες σχετικά με τα στρώματα της Τομής Β στη θέση Βόρεια Μαύρου Όρους-Πάνω δρόμος και πληροφορίες σχετικά με τα στρώματα συλλογής των αμμωνιτών και την ταξινόμηση των δειγμάτων.	121
Πίνακας XXXIV: Ταξινόμηση των συλλεχθέντων αμμωνιτών από την εμφάνιση του Ammonitico Rosso Βόρεια Μαύρου Όρους-Κάτω δρόμος	132
Πίνακας XXXV: Τομή Βόρεια Μαύρου Όρους-Κάτω δρόμος. Πάχη στρωμάτων	133

Πίνακας XXXVI: Ταξινόμηση των συλλεχθέντων αμμωνιτών από την εμφάνιση του <i>Ammonitico Rosso</i> στο Βαθύ-Τσάμπαλι	135
Πίνακας XXXVII: Τομή μέσα στο ρέμα και οι αμμωνίτες που συλλέξαμε από την στρώμα προς στρώμα έρευνα.	137
Πίνακας XXXIII: Τομή μέσα στο μονοπάτι και οι αμμωνίτες που συλλέξαμε από την στρώμα προς στρώμα έρευνα.	138
Πίνακας XXXIX: Ζώνες αμμωνιτών στην περιοχή Αναβρυσάδα της Λευκάδας	147

Κεφάλαιο 5

Πίνακας XXXX: Ταξινόμηση και πλήθος δειγμάτων στις υπό μελέτη περιοχές	σελ. 156
Πίνακας XXXXI: Κατάταξη των δειγμάτων μας στις ομάδες κατά Batt (1989)	156
Πίνακας XXXXII: Συνδυαστικός πίνακας των δύο προηγούμενων, όπου φαίνονται και τα ποσοστά συμμετοχής κάθε ομάδας κατά Batt ανά θέση	157
Πίν. XXXXIII: Ταξινόμηση και πλήθος δειγμάτων στις υπό μελέτη περιοχές, αντίστοιχα βάθη και παλαιογεωγραφικός χώρος κατά Westermann (1988)	161
Πίν. XXXXIV: Ομαδοποίηση των δειγμάτων μας βάση του βάθους και ποσοστά συμμετοχής στο σύνολο των δειγμάτων για κάθε περιοχή	162
Πίν. XXXXV: Ομαδοποίηση των δειγμάτων μας βάση του παλαιογεωγραφικού χώρου και αντίστοιχα ποσοστά συμμετοχής στο σύνολο των δειγμάτων για κάθε περιοχή	162

ΕΥΡΕΤΗΡΙΟ ΔΙΑΓΡΑΜΜΑΤΩΝ

Κεφάλαιο 3

Διάγρ. 3.1: Διαγράμματα πίτας όπου φαίνεται η κατανομή των δειγμάτων μας στις Υποτάξεις για α) βόρεια του Μαύρου Όρους-Πάνω δρόμος, β) βόρεια του Μαύρου Όρους-Κάνω δρόμος	σελ. 104
Διάγρ. 3.2: Διάγραμμα πίτας όπου φαίνεται η κατανομή των δειγμάτων μας στις Υποτάξεις για το Βαθύ-Τσάμπαλι	105
Διάγρ. 3.3: Κατανομή του πλήθους των δειγμάτων μας βάση της διαμέτρου σε mm του οστράκου για τα δείγματα από το Βαθύ-Τσάμπαλι	105
Διάγρ. 3.4: Κατανομή του πλήθους των δειγμάτων μας βάση της διαμέτρου σε mm του οστράκου για τα δείγματα από τη θέση Βόρεια του Μαύρου Όρους α) Πάνω δρόμος και β) Κάτω δρόμος	106

Κεφάλαιο 5

Διάγραμμα 5.1: Διάγραμμα στήλης των ποσοστών % (άξονας Ψ) συμμετοχής κάθε ομάδας (άξονας X) στη θέση Βόρεια του Μαύρου Όρους-Πάνω Δρόμος	σελ. 158
Διάγραμμα 5.2: Διάγραμμα στήλης των ποσοστών % (άξονας Ψ) συμμετοχής κάθε ομάδας (άξονας X) στη θέση Βόρεια του Μαύρου Όρους-Κάτω Δρόμος	159
Διάγραμμα 5.3: Διάγραμμα στήλης των ποσοστών % (άξονας Ψ) συμμετοχής κάθε ομάδας (άξονας X) στη θέση Βαθύ-Τσάμπαλι	159
Διάγραμμα 5.4: Διάγραμμα στήλης των ποσοστών % (άξονας Ψ) συμμετοχής κάθε ομάδας (άξονας X) στη θέση Αναβρυσάδα	160
Διάγραμμα 5.5: Διάγραμμα πίτας για την περιοχή Βόρεια του Μαύρου όρους-Πάνω Δρόμος (EAN-ΠΔ) με τα ποσοστά % των δειγμάτων μας βάση του βάθους στο οποίο ζούσαν	163
Διάγραμμα 5.6: Διάγραμμα πίτας για την περιοχή Βόρεια του Μαύρου όρους-Πάνω Δρόμος (EAN-ΠΔ) με τα ποσοστά % των δειγμάτων μας βάση του παλαιογεωγραφικού χώρου (1: φάσεις	163

<p>βαθέων θαλασσών, βαθύαλα και τυπικά ωκεάνια, 2: Φάσεις βαθέων θαλασσών, mesopelagic, deep arhotic zone, 3: περιβάλλον ζεστών και σχετικά ρηχών νερών, πελαγικά, παθητικοί κολυμβητές, 4: ζούσαν σε ρηχά νερά, ήταν σχετικά καλοί κολυμβητές)</p>	
<p>Διάγραμμα 5.7: Διάγραμμα πίτας για την περιοχή Βόρεια του Μαύρου όρους-Κάτω Δρόμος (EAN-KΔ) με τα ποσοστά % των δειγμάτων μας βάση του βάθους στο οποίο ζούσαν</p>	164
<p>Διάγραμμα 5.8: Διάγραμμα πίτας για την περιοχή Βόρεια του Μαύρου όρους-Κάτω Δρόμος (EAN-KΔ) με τα ποσοστά % των δειγμάτων μας βάση του παλαιογεωγραφικού χώρου (1: φάσεις βαθέων θαλασσών, βαθύαλα και τυπικά ωκεάνια, 2: Φάσεις βαθέων θαλασσών, mesopelagic, deep arhotic zone, 3: περιβάλλον ζεστών και σχετικά ρηχών νερών, πελαγικά, παθητικοί κολυμβητές, 4: ζούσαν σε ρηχά νερά, ήταν σχετικά καλοί κολυμβητές)</p>	164
<p>Διάγραμμα 5.9: Διάγραμμα πίτας για την περιοχή Βαθύ-Τσάμπαλι (BAΘ) με τα ποσοστά % των δειγμάτων μας βάση του βάθους στο οποίο ζούσαν</p>	165
<p>Διάγραμμα 5.10: Διάγραμμα πίτας για την περιοχή Βαθύ-Τσάμπαλι (BAΘ) με τα ποσοστά % των δειγμάτων μας βάση του παλαιογεωγραφικού χώρου (1: φάσεις βαθέων θαλασσών, βαθύαλα και τυπικά ωκεάνια, 2: Φάσεις βαθέων θαλασσών, mesopelagic, deep arhotic zone, 3: περιβάλλον ζεστών και σχετικά ρηχών νερών, πελαγικά, παθητικοί κολυμβητές, 4: ζούσαν σε ρηχά νερά, ήταν σχετικά καλοί κολυμβητές)</p>	165
<p>Διάγραμμα 5.11: Διάγραμμα πίτας για την περιοχή Αναβρυσάδα (AN) με τα ποσοστά % των δειγμάτων μας βάση του βάθους στο οποίο ζούσαν</p>	166
<p>Διάγραμμα 5.12: Διάγραμμα πίτας για την περιοχή Αναβρυσάδα (AN) με τα ποσοστά % των δειγμάτων μας βάση του παλαιογεωγραφικού χώρου (1: φάσεις βαθέων θαλασσών, βαθύαλα και τυπικά ωκεάνια, 2: Φάσεις βαθέων θαλασσών, mesopelagic, deep arhotic zone, 3: περιβάλλον ζεστών και σχετικά ρηχών νερών, πελαγικά, παθητικοί κολυμβητές, 4: ζούσαν σε ρηχά νερά, ήταν σχετικά καλοί κολυμβητές)</p>	166



Ammonitico Rosso, εμφάνιση στη θέση ΤΟΚΑ της Ηπείρου

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1

ΣΤΡΩΜΑΤΟΓΡΑΦΙΑ-ΒΙΟΣΤΡΩΜΑΤΟΓΡΑΦΙΑ- ΙΖΗΜΑΤΟΛΟΓΙΑ ΦΑΣΗΣ AMMONITICO ROSSO

Στην παρούσα εργασία μελετάμε τις εμφανίσεις της φάσης του Ammonitico Rosso της Ιονίου ζώνης στην περιοχή της Ηπείρου και της Λευκάδας. Η νήσος Λευκάδα βρίσκεται στην δυτική Ελλάδα, στο Ιόνιο πέλαγος, και η Ήπειρος στη ΒΔ Ελλάδα. Στο μεγαλύτερο τμήμα τους δομούνται από σχηματισμούς της Ιόνιας Ζώνης, η οποία εκτείνεται από την Αλβανία καλύπτοντας το μεγαλύτερο μέρος των Ιόνιων νησιών (Κέρκυρα, Λευκάδα, Ιθάκη, Αν. Κεφαλονιά και Αν. Ζάκυνθος), της Ηπείρου, της Αιτωλοακαρνανίας και της ΒΔ Πελοποννήσου και συνεχίζει μεταμορφωμένη (μεταμορφωμένη Ιόνιος ζώνη ή σειρά Plattenkalk) στην υπόλοιπη Πελοπόννησο, όπου είναι γνωστή και ως σειρά Μάνης και φτάνει μέχρι την Κρήτη που είναι γνωστή ως σειρά Ταλέων όρεων-Ιδης (Bonneau 1973 & 1984, Karakitsios 1987 & 1995, Hall et al. 1996).

1.1 Ιόνιος Ζώνη

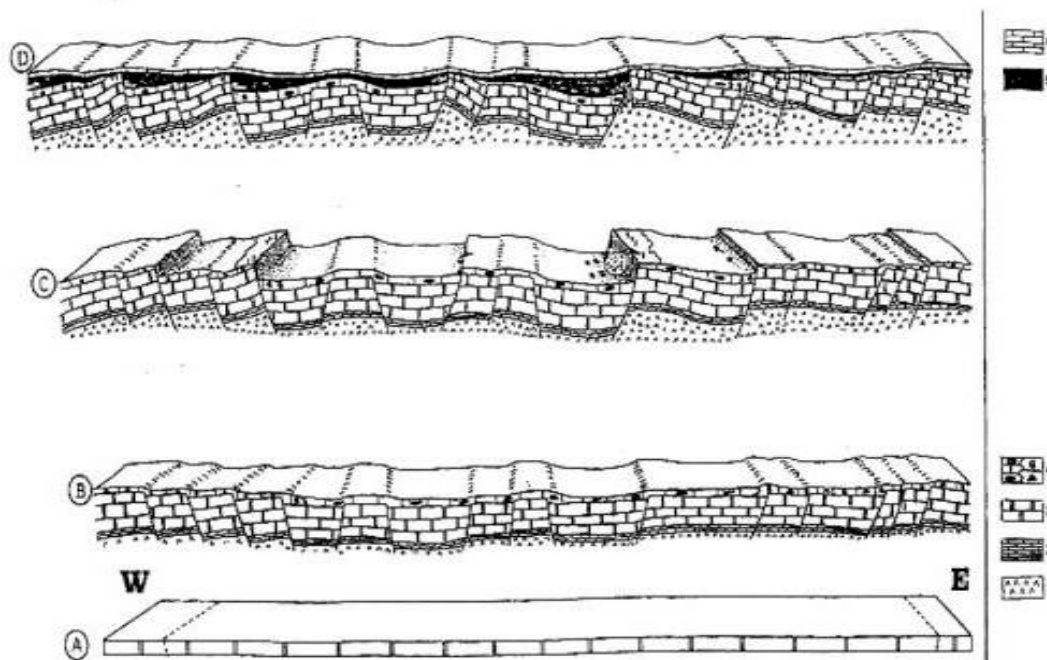
Η Ιόνιος Ζώνη ανήκει στις εξωτερικές Ελληνίδες και η απόθεσή της χαρακτηρίζεται από διαφοροποίηση των παλαιογεωγραφικών συνθηκών στο όριο Σινεμούριο-Πλιενσβάχιο (εικ. 1.1). Έτσι, ενώ από το Κατώτερο Λιάσιο ο χώρος απόθεσής της ήταν μία νηρητική πλατφόρμα, στο τέλος του Σινεμούριου άρχισε να βαθιάει και να σπάει σε μικρότερα τμήματα μορφής ημιτάφρων, ενώ με το τέλος του Ιουρασικού και πάλι οι συνθήκες ομογενοποιούνται σε όλη την Ιόνιο λεκάνη. Είναι συνεπώς η Ιόνιος Ζώνη η μοναδική Ζώνη που έχει αλλάξει τον βασικό παλαιογεωγραφικό της χαρακτήρα. Στη συνέχεια θα αναφερθούμε αναλυτικά στη λιθοστρωματογραφία της και στα αντίστοιχα περιβάλλοντα απόθεσης (εικ. 1.2).

Τα κατώτερα στρώματα της Ιόνιας Ζώνης έχουν μελετηθεί μόνο από γεωτρήσεις και είναι εβαπορίτες ηλικίας Κατώτερου έως Μέσου Τριαδικού (Renz 1955, Pomoni-Papaioannou & Tsaila-Monopolis 1983, Dragastan et al. 1985, Karakitsios & Tsaila-Monopolis 1990). Η ιζηματογένεσή τους είναι πιθανό να ξεκίνησε στο Πέρμιο (IGRS-IFP 1966) και αντιστοιχεί σε περιβάλλοντα εκτεταμένων υπερπαλιρροιακών λεκανών (sabkha) (Pomoni-Papaioannou & Tsaila-Monopolis 1983, Karakitsios & Pomoni-Papaioannou 1998, 2009). Επιφανειακά οι εβαπορίτες εμφανίζονται ως λατυποπαγή εβαποριτικής διάλυσης-κατάρρευσης (Πομόνη 1981), εντός των οποίων συναντάμε σώματα δευτερογενούς γύψου και τονίζουν τις κύριες τεκτονικές επαφές (επιπεύσεις) της Ιόνιας Ζώνης (Karakitsios & Pomoni-Papaioannou 1998 & 2009).

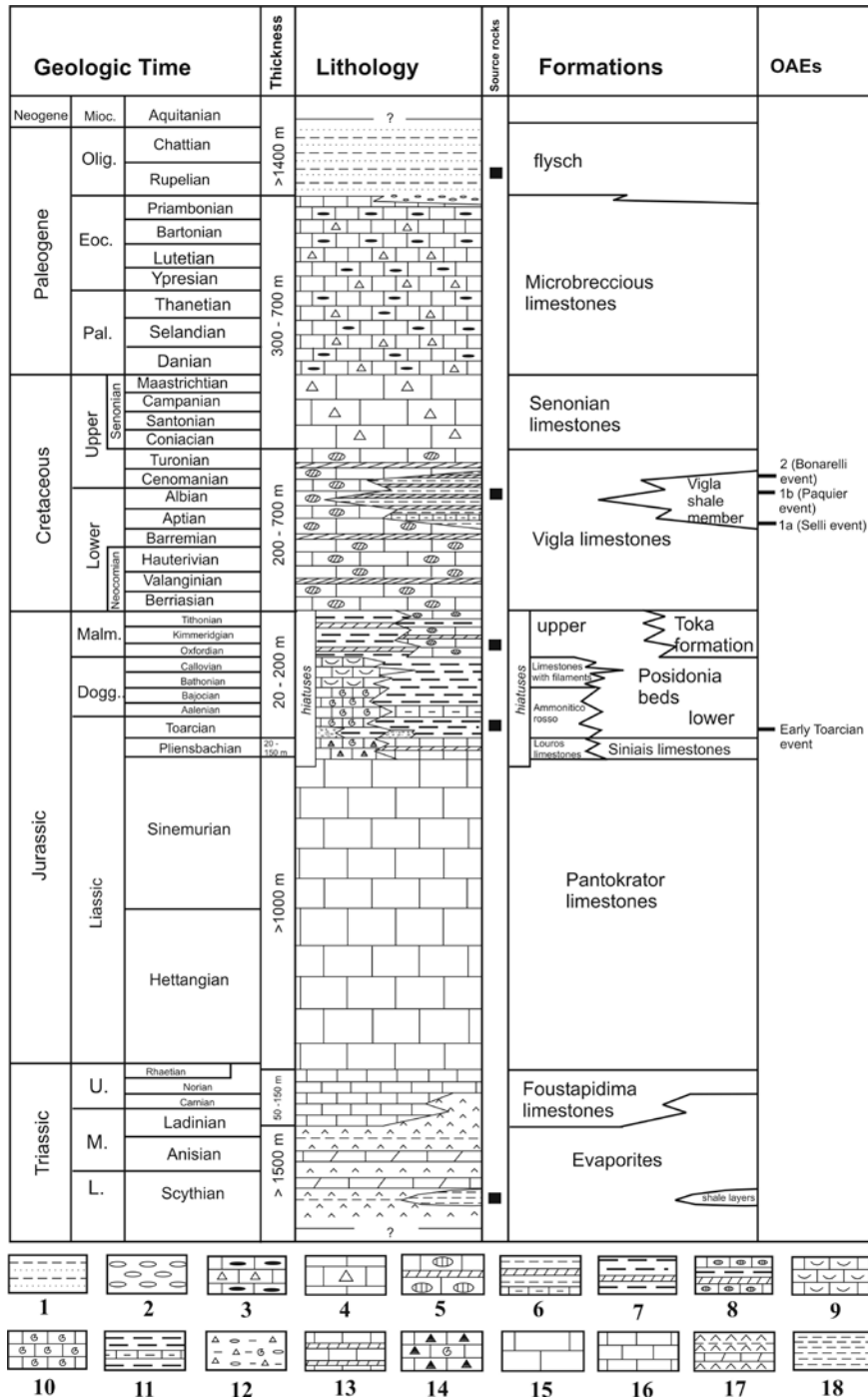
Ακολουθούν οι ασβεστόλιθοι Φουσταπήδημα, ηλικίας Λαδίνιου-Ραίτιου, η απόθεση των οποίων σύμφωνα με τους Karakitsios & Tsaila-Monopolis (1990) δείχνει την εγκατάσταση ενός καθαρώς θαλάσσιου περιβάλλοντος.

Όπως προαναφέραμε, στο Κατώτερο Λιάσιο έχουμε μια τεράστια ανθρακική πλατφόρμα που περιέβαλλε το νότιο περιθώριο του ωκεανού της Πίνδου (Bernoulli & Renz 1970, Karakitsios 1992) και η οποία από το Μέσο Λιάσιο και μετά, εξαιτίας του έντονου εφελκυστικού καθεστώτος που επικρατούσε και το οποίο συνδέεται με το άνοιγμα της Νεοτηθύος, άρχισε να τεμαχίζεται. Ο τεμαχισμός αυτός είχε ως αποτέλεσμα την εσωτερική διαφοροποίηση του μέχρι τότε ενιαίου παλαιογεωγραφικού χώρου απόθεσης της Ιόνιας Ζώνης σε σχέση με τους γειτονικούς της χώρους οι οποίοι παρέμειναν νηρητικοί και τη διαμόρφωση μικρότερων παλαιογεωγραφικών χώρων μορφής ημιτάφρων. Η κατάσταση αυτή συνεχίζεται μέχρι το τέλος του Ιουρασικού οπότε και πάλι οι συνθήκες ομογενοποιούνται σε όλη την Ιόνιο λεκάνη (εικ. 1.1). Τα ανωτέρω, εκφράζονται στρωματογραφικά με την απόθεση τριών ακολουθιών ιζημάτων, τις προταφροσιγενείς, τις συνταφροσιγενείς και τις μεταταφροσιγενείς (Καρακίτσιος 1989 & 1991, Karakitsios 1990, 1992 & 1995).

Κατά την προταφροσιγενή περίοδο η έντονη βύθιση της πλατφόρμας αντισταθμίστηκε από την απόθεση των νηρητικών ασβεστόλιθων Παντοκράτορα, ηλικίας Κατώτερο Λιάσιο, με πάχος μεγαλύτερο των 1000m (Aubouin 1959, IGRS-IFP 1966, Karakitsios 1990 & 1992).



Εικ. 1.1: Συνθετική στερεογραφική αναπαράσταση της παλαιογεωγραφικής εξέλιξης της Ιόνιας ζώνης από το Κατώτερο Λιάσιο ως την αρχή του Κρητιδικού (Κατώτερο Βερριάσιο) (Καρακίτσιος 2001α). A: Ανώτερο Λιάσιο, B: Δομέριο, C: Κατώτερο Τοάρισιο, D: Κατώτερο Βερριάσιο, 1: εβαπορίτες, 2: ασβεστόλιθοι Φουσταπήδημα, 3: ασβεστόλιθοι Παντοκράτορα, 4: ασβεστόλιθοι Σινιών και Λούρου, 5: σχηματισμοί Ανωτέρου Λιασίου-Μάλμιου, 6: ασβεστόλιθοι Βίγλας.



Εικ. 1.2: Λιθοστρωματογραφία της Ιόνιας Ζώνης (Karakitsios & Rigakis 2007). 1: άργιλοι και ψαμμίτες, 2: κροκαλοπαγή, 3: ασβεστόλιθοι με σπάνιες πυριτικές ενδιαστρώσεις, ορισμένες φορές μικρολατυποπαγείς, 4: πελαγικοί ασβεστόλιθοι με κλαστικά στοιχεί απλατόφρμας, 5: πελαγικοί ασβεστόλιθοι με πυριτόλιθους, 6: στρώματα πυριτολίθων με αργλικές και μαργαϊκές ενδιαστρώσεις, 7: εναλλαγές στρωμάτων πυριτολίθων και αργίλων, 8: πελαγικοί ασβεστόλιθοι με πυριτικούς κονδύλους και μάργες, 9: πελαγικοί ασβεστόλιθοι με δίθυρα, 10: πελαγικοί κονδυλώδεις ασβεστόλιθοι με αμμωνίτες, 11: μαργαϊκοί ασβεστόλιθοι και φυλλώδεις μάργες, 12: κροκαλολατυποπαγή και μάργες με αμμωνίτες, 13: πελαγικοί ασβεστόλιθοι με σπάνιες πυριτικές ενδιαστρώσεις, 14: ασβεστόλιθοι εξωτερικής πλατόφρμας με βραχιονόποδα και μικρούς αμμωνίτες στο ανώτερο τμήμα τους, 15: ασβεστόλιθοι πλατόφρμας, 16: λεπτοπλακώδεις μαύροι ασβεστόλιθοι, 17: εβαπορίτες, 18: άργιλοι

Οι ασβεστόλιθοι Παντοκράτορα είναι λευκοί, παχυστρωματώδεις, packstones έως grainstones, πλούσιοι σε φύκη (*Palaeodasycladus mediterraneus*), θραύσματα γαστερόποδων, ελασματοβραγχίων, τρηματοφόρων και οστρακωδών, ενώ συχνά απαντώνται αυτόχθονοι ασβεστολιθικοί στρωματολίθοι (IGRS-IFP 1966, Bernoulli & Renz 1970, BP 1971, Καρακίτσιος 1989, Karakitsios 1990 & 1992). Η αφθονία φυκών και birdseyes στους ασβεστόλιθους Παντοκράτορα δηλώνουν αβαθές περιβάλλον στο όριο της ανάδυσης, δηλαδή ρηχό υποπαλιρροϊκό έως ενδοπαλιρροϊκό κλειστό περιβάλλον (IGRS-IFP 1966, Karakitsios & Tsaila-Monopolis 1990, Karakitsios 1992).

Ακολουθεί η συνταφροσιγενής περίοδος η οποία χαρακτηρίζεται από την απόθεση σχηματισμών με απότομες μεταβολές του πάχους και της φάσης τους σε μήκος λίγων χιλιομέτρων. Αυτή την περίοδο το έντονο εφελκυστικό καθεστώς που επικρατούσε είχε ως αποτέλεσμα τη βύθιση της περιοχής και τη δημιουργία της Ιόνιας λεκάνης (Karakitsios 1992 & 1995).

Οι πρώτοι συνταφροσιγενείς σχηματισμοί που αποτέθηκαν ήταν οι ασβεστόλιθοι Σινιών και οι πλευρικά ισοδύναμοί τους ασβεστόλιθοι Λούρου (Karakitsios & Tsaila-Monopolis 1990), Πλιενσβάχιας ηλικίας (Karakitsios & Tsaila-Monopolis 1988, Karakitsios 1990 & 1992, Dommergues et al. 2002). Η φάση των ασβεστολίθων του Λούρου είναι πιο ρηχή και καταλαμβάνει τις κρασπεδικές περιοχές της λεκάνης, ενώ η φάση των ασβεστολίθων Σινιών είναι βαθύτερη και αντιστοιχεί στην κεντρική περιοχή της λεκάνης (Karakitsios & Tsaila-Monopolis 1988, Karakitsios 1992).

Οι ασβεστόλιθοι Λούρου αποτελούνται από grainstone/packstone με πελοειδή και ενδοκλάστες συνιστάμενους από τρηματοφόρα και μικρούς αμμωνίτες. Ο συνδυασμός τρηματοφόρων και αμμωνιτών δείχνει ότι το περιβάλλον απόθεσής τους πλησιάζει αυτό της φάσης του Ammonitico Rosso (Karakitsios & Tsaila-Monopolis 1988, Καρακίτσιος 1989, Karakitsios 1992).

Οι ασβεστόλιθοι Σινιών, λευκοί-υπόλευκοι έως γκρι λεπτοπλακώδεις έως μεσοπλακώδεις, αποτελούνται από mudstones και wackestones με βιοκλάστες. Επίσης περιέχουν πυριτικές ενδιαστρώσεις ή πυριτικούς κονδύλους (IGRS-IFP 1966, Bernoulli & Renz 1970, Walzebuck 1982, Karakitsios 1992).

Στη συνέχεια, η επίδραση του εφελκυστικού καθεστώτος, που συνδέεται με το άνοιγμα του ωκεανού της Πίνδου, σε συνδυασμό με την αλατοκίνηση της εβαποριτικής βάσης της Ιόνιας σειράς (Karakitsios 1988, 1990, 1992, 1995, Karakitsios & Pomoni-Papaioannou 1998, Karakitsios et al. 2001), που αποτέθηκε κατά τη προταφροσιγενή περίοδο, είχαν ως αποτέλεσμα τη διαμόρφωση μικρότερων παλαιογεωγραφικών ενοτήτων μορφής ημιτάφρων και αποθέσεις με σημαντικές πλευρικές μεταβολές της φάσης και του πάχους των σχηματισμών.

Στα βαθύτερα τμήματα των ημιτάφρων αποτέθηκαν σε στρωματογραφική συνέχεια οι σχηματισμοί του Ammonitico Rosso και ασβεστολίθων με filaments και οι πλευρικά ισοδύναμοι τους Κατώτεροι και Ανώτεροι σχιστόλιθοι με Ποσειδώνιες αντίστοιχα, ενώ στα ανυψωμένα τμήματα έχουμε στρωματογραφικά κενά και ασυμφωνίες.

Επομένως, την περίοδο εκείνη και κατά το Τοάρσιο-Ααλένιο και Κατώτερο Βαγιώσιο (Karakitsios et al. 1988, Karakitsios & Rigakis 2007) στα βαθύτερα τμήματα κάποιων από τις ημιτάφρους είχαμε την απόθεση της φάσης του Ammonitico Rosso με φυλλώδεις κυανές έως γκρι μάργες στη βάση που εξελίσσονται σε μαργαϊκό Ammonitico Rosso και στη συνέχεια σε κονδυλώδες πλούσιο σε αμμωνίτες (Aubouin 1959, IGRS-IFP 1966, Karakitsios 1992).

Στις άλλες ημιτάφρους, που σήμερα τις συναντάμε κυρίως στο βόρειο τμήμα της Ηπείρου (Καρούσια 2012), την ίδια περίοδο αποτίθενται οι Κατώτεροι σχιστόλιθοι με Ποσειδώνιες (Posidoniidae) (Καρακίτσιος & Βελιτζέλος 1994), αποτελούμενοι από γκρι-μπλε φυλλώδεις μαργαϊκούς ασβεστολίθους με ενδιαστρώσεις υπολιθογραφικών ασβεστολίθων με ακτινόζωα.

Από το Μέσο Βαγιώσιο έως το Καλλόβιο, πάνω από το Ammonitico Rosso και κατά περίπτωση πάνω από τους Σχιστόλιθους με Ποσειδώνιες, αποτίθενται οι ασβεστόλιθοι με filaments (Karakitsios et al. 1988). Αυτοί οι ασβεστόλιθοι είναι κονδυλώδεις, χρώματος γκρι-μπεζ ή ερυθροί, πλούσιοι σε filaments και ακτινόζωα και σπάνια εναλλάσσονται με πυριτιόλιθους (IGRS-IFP 1966, Karakitsios et al. 1988, Karakitsios 1992). Δηλαδή υπάρχουν λεκάνες που είχαμε συνεχή και αδιαφοροποίητη απόθεση Σχιστολίθων με Ποσειδώνιες σε όλο το διάστημα, χωρίς την παρεμβολή ασβεστολίθων με Filaments (Karakitsios 1990, 1992),

Ακολουθούν μέχρι το τέλος του Ιουρασικού οι Ανώτεροι Σχιστόλιθοι με Ποσειδώνιες (Karakitsios et al. 1988, De Wever 1989, Καρακίτσιος 1989), αποτελούμενοι από λεπτοπλακώδεις πυριτικούς αργιλίτες και πυριτιόλιθους με αφθονία ακτινόζωων και πελαγικών ελασματοβραγχίων. Στο κατώτερο μέρος του σχηματισμού έχουμε την παρουσία λεπτών ενδιαστρώσεων πυριτιομένων λουμασελλών με μεγάλα πελαγικά ελασματοβράγχια του γένους *Bositra* της οικογένειας Posidoniidae (εξου και η ονομασία του σχηματισμού Σχιστόλιθοι με Ποσειδώνιες). Πλευρικά ισοδύναμος των Ανώτερων Σχιστόλιθων με Ποσειδώνιες είναι ο σχηματισμός της Τόκας (Karakitsios 1992) αποτελούμενος από πυριτικούς ασβεστολίθους.

Την ίδια περίοδο στα ανυψωμένα τμήματα έχουμε στρωματογραφικά κενά και ασυμφωνίες των σχηματισμών. Σε αυτές τις θέσεις, εντός των ασβεστολίθων Παντοκράτορα, παρατηρούνται συχνά συνιζηματογενείς φλέβες (Karakitsios 1990, 1992, 1995).

Στο όριο Ιουρασικού-Κρητιδικού ξεκινάει η μετα-ταφροσιγενής περίοδος, η οποία αντιπροσωπεύει ομογενοποίηση των συνθηκών ιζηματογένεσης σε όλη την Ιόνια λεκάνη (Karakitsios 1990 & 1992, Karakitsios & Koletti 1992) και εκφράζεται με την απόθεση των ασβεστολίθων Βίγλας. Κατά το Ανώτερο Ιουρασικό οι υποθαλάσσιες τοπογραφικές διαφοροποιήσεις της Ιόνιας λεκάνης τείνουν να εξαλειφθούν εξαιτίας του υψηλού ρυθμού ιζηματογένεσης.

Έτσι στο όριο Ιουρασικού-Κρητιδικού (Τιθόνιου-Βερριάσιου) ξεκινάει η απόθεση των λευκών-υπόλευκων-γκρι έως κίτρινων wackestone ασβεστόλιθων Βίγλας (BP 1971, Karakitsios 1992, Karakitsios & Koletti 1992, Danelian et al. 1997), πλούσιων σε πλαγκτονικούς οργανισμούς όπως ακτινόζωα και tintinnids στο Κατώτερο τμήμα τους και πλαγκτονικά τρηματοφόρα και ακτινόζωα στο Μέσο και Ανώτερο τμήμα τους (IGRS-IFP 1966, Bernoulli & Renz 1970, BP 1971, Karakitsios et al. 1988, Karakitsios 1992 & 1995). Επίσης περιέχει κονδύλους και λεπτά στρώματα πυριτιόλιθων. Ο σχηματισμός αυτός είναι γνωστός και ως φάση Maiolica ή Biancone ή Lattimusa (Bernoulli & Renz 1970, Karakitsios 1990 & 1992).

Επίσης, στα ανώτερα τμήματα του σχηματισμού συναντάμε τους πλευρικά ισοδύναμους Σχιστόλιθους Βίγλας, πλούσιους σε οργανικό υλικό και αποτελούμενους από εναλλαγές μαργαϊκών ασβεστολίθων, πυριτιόλιθων και αργίλων και (Karakitsios & Rigakis 1996, Rigakis & Karakitsios 1998, Tsikos et al. 2004b, Karakitsios & Rigakis 2007, Karakitsios et al. 2007).

Στη συνέχεια, έχουμε την απόθεση των πελαγικών ασβεστολίθων του Ανώτερου Σενώνιου, που είναι παχυπλακώδεις, συχνά μικρολατυποπαγείς, με κλάστες και θραύσματα ρουδιστών προερχόμενα από τους παρακείμενους νηρητικούς χώρους του Γαβρόβου προς τα Ανατολικά και της Απουλίας προς τα Δυτικά. Για τον λόγο αυτό η φάση αυτή είναι περισσότερο αναπτυγμένη στα δύο κράσπεδα της Ιόνιας λεκάνης (Aubouin 1959, IGRS-IFP 1966).

Ο σχηματισμός περιλαμβάνει δύο φάσεις, μία με ασβεστόλιθους με θραύσματα Globotruncanidae και ρουδιστών και μία μικρολατυποπαγών ασβεστολίθων με παρεμβολές ασβεστολιθικών κλαστών και με θραύσματα ρουδιστών που περιβάλλονται από ασβεστολιθικό τσιμέντο που περικλείει πελαγική πανίδα. Παλαιογεωγραφικά στο Ανώτερο Σενώνιο υπήρχε λεκάνη ιζηματογένεσης στην οποία μπορούμε να διακρίνουμε μία κεντρική, τοπογραφικά υψηλότερη, υποθαλάσσια περιοχή χαρακτηριζόμενη από μειωμένη ιζηματογένεση και δύο περιβάλλοντες πόδες κατωφέρειας με αυξημένη ιζηματογένεση (IGRS-IFP 1966, Karakitsios & Rigakis 2007).

Η ενιαία ανθρακική και πυριτική ιζηματογένεση συνεχίζεται, με μικρές σχετικά διαφοροποιήσεις, μέχρι την έλευση του φλύσχη στο όριο Ηωκαίνου-Ολιγοκαίνου. Μέχρι τότε, η ιζηματογένεση εκφράζεται από ασβεστόλιθους με παρεμβολές λατυποπαγών οριζόντων και κλάστες, ενώ στο Ηώκαινο κυριαρχούν οι λεπτοπλακώδεις ασβεστόλιθοι με ενδιαστρώσεις πυριτιολίθων. Μάλιστα αυτή η τελευταία φάση είναι παρόμοια με τους αντίστοιχους ορίζοντες της Ζώνης Γαβρόβου. Στην συνέχεια έχουμε την σε εναλλαγές απόθεση μαργαϊκών ασβεστολίθων και μαργών, στρώματα μεταβατικά προς τον φλύσχη και τέλος στο όριο Ηωκαίνου-Ολιγοκαίνου, με μικρές διαφοροποιήσεις, αρχίζει η απόθεση του φλύσχη. Ο φλύσχος αποτελείται από ρυθμικές εναλλαγές αργίλων, μαργών, ιλυολίθων, ψαμμιτών και κροκαλοπαγών (κυρίως στο ανατολικό τμήμα). Η ιζηματογένεση του φλύσχη φτάνει μέχρι το Ακουιτάνιο (Aubouin 1959, IGRS-IFP 1966, Karakitsios & Rigakis 2007).

1.2 Στρωματογραφία-Βιοστρωματογραφία Ιουρασικού

Οι βιοστρωματογραφικές μελέτες των Ιουρασικών πανίδων είναι τόσο παλιές όσο και η ίδια η στρωματογραφία. Πρώτος ο Smith (1816 in Cope 1994), μελετώντας Ιουρασικά πετρώματα της περιοχής Bath της Μεγ. Βρετανίας, απέδειξε ότι οι σχηματισμοί μπορούν να αναγνωριστούν από τα απολιθώματά τους. Στη συνέχεια ο d'Orbigny (1842-49 in Cope 1994) πρότεινε για το Ιουρασικό βαθμίδες (stages) και ο Oppel ζώνες (Oppel 1856-58 in Cope 1994). Η αναγνώριση των αμμωνιτικών βιοοριζόντων ίσως αντιπροσωπεύει το απόλυτο στην βιοστρωματογραφία του Ιουρασικού.

Οι αμμωνίτες θεωρούνται ιδανικά ζωνικά απολιθώματα, τόσο για τοπικές όσο και για παγκόσμιες συγκρίσεις, λόγω της μεγάλης ταχύτητας εξέλιξής τους, με ποικιλία μορφών που και αυτές αλλάζουν ταχύτατα, αλλά και λόγω της ευρείας κατανομής τους. Για το Ιουρασικό ο Oppel διέκρινε 33 ζώνες, οι οποίες πήραν το όνομά τους από είδη που τότε άνηκαν στο εκτενές γένος Ammonites. Στον πίνακα I, που ακολουθεί, φαίνονται οι βασικές ζώνες αμμωνιτών και τα στάδια στα οποία είναι ομαδοποιημένες για το Ιουρασικό της ΒΔ Ευρώπης, της Κεντρικής και της Νότιας (Moore 1957).

Πίνακας I: Βασικές ζώνες αμμωνιτών και τα στάδια στα οποία είναι ομαδοποιημένες για το Ιουρασικό της ΒΑ Ευρώπης αριστερά και της Κεντρικής και Νότιας δεξιά (Moore, 1957)

	Purbeckian	[No ammonites]		
	Portlandian	<i>Titanites giganteus</i> <i>Glaucolithes gorei</i> <i>Zaraiskites albani</i>		
UPPER JURASSIC	Kimmeridgian	<i>Pavlovia pallasioides</i> <i>Pavlovia rotunda</i> <i>Pectinatites pectinatus</i> <i>Subplanites whealeyensis</i> <i>Subplanites</i> spp. <i>Gravesia gigas</i> <i>Gravesia gravesiana</i> <i>Aulacostephanus pseudomutabilis</i> <i>Rasenia mutabilis</i> <i>Rasenia cymodoce</i> <i>Pictonia baylei</i>		
	Oxfordian	<i>Ringsteadia pseudocardata</i> <i>Decipia decipiens</i> <i>Perisphinctes cautimigrae</i> <i>Perisphinctes plicatilis</i> <i>Cardioceras cordatum</i> <i>Quenstedtoceras mariae</i>	Tithonian (upper)	<i>Virgatosphinctes transitorius</i> (<i>Berriasella chaperi</i> , <i>B. delphinensis</i>)
	Callovian	<i>Quenstedtoceras lamberti</i> <i>Peltoceras athleta</i> <i>Erymnoceras coronatum</i> <i>Kosmoceras jason</i> <i>Sigaloceras calloviense</i> <i>Proplanulites koenigi</i> <i>Macrocephalites macrocephalus</i>	(middle)	<i>Semiformiceras semifforme</i>
			(lower)	<i>Berriasella ciliata</i> , <i>Anavirgatites palmatus</i> <i>Subplanites vimineus</i> <i>Taramelliceras lithographicum</i> , <i>Hybonoticeras hybonotum</i>
MIDDLE JURASSIC	Bathonian	<i>Clydoniceras discus</i> <i>Oppelia aspidoides</i> <i>Tulites subcontractus</i> <i>Gracilispinctes progradilis</i> <i>Zigzagiceras zigzag</i>		
	Bajocian	<i>Parkinsonia parkinsoni</i> <i>Garrattiana garattiana</i> <i>Sirenoceras subfurcatum</i> <i>Stephanoceras humphriesianum</i> <i>Otoites sauci</i> <i>Sonninia souerbyi</i> <i>Ludwigia murchisonae</i> <i>Tmetoceras scissum</i> <i>Leioceras opalinum</i>	Kimmeridgian (middle and lower)	<i>Hybonoticeras beckeri</i> <i>Aulacostephanus pseudo-mutabilis</i> <i>Streblites tenuilobatus</i>
	Toarcian	<i>Lytoceras jurense</i> <i>Hildoceras bifrons</i> <i>Harpoceras sulcifera</i> <i>Dactylioceras tenuicostatum</i>	Oxfordian	<i>Epipelloceras bimammatum</i> <i>Gregoryceras transversarium</i> <i>Cardioceras cordatum</i> <i>Quenstedtoceras mariae</i>
LOWER JURASSIC	Pliensbachian	<i>Pleuroceras spinatum</i> <i>Amaltheus margaritatus</i> <i>Prodactylioceras davoei</i> <i>Tragophylloceras ihex</i> <i>Uptonia jametoni</i>		
	Sinemurian	<i>Echioceras varicosatum</i> <i>Oxynoticeras oxynotum</i> <i>Asteroceras obtusum</i> <i>Euasteroceras turneri</i> <i>Arnioceras semicostatum</i> <i>Arietites bucklandi</i>		
	Hettangian	<i>Schlotheimia angulata</i> <i>Pilloceras planorbis</i>		

Ωστόσο, οφείλουμε να αναφέρουμε την ύπαρξη προβλήματος όσον αφορά στην εύκολη αναγνώριση των αμμωνιτών στην ύπαιθρο. Το πρόβλημα πηγάζει από το γεγονός ότι η εξέλιξή τους επηρέασε περιορισμένο εύρος των χαρακτηριστικών τους, με αποτέλεσμα την επανεμφάνιση σε διαφορετικές περιόδους παρόμοιων οστράκων και διακόσμησης. Συνεπώς για τον προσδιορισμό, εκτός από τη μελέτη του απολιθωμένου οστράκου, χρειαζόμαστε και στρωματογραφικά κριτήρια, τα οποία όταν είναι γνωστά στην ύπαιθρο διευκολύνουν την αναγνώρισή τους. Δηλαδή, μπορούμε να αναγνωρίσουμε έναν αμμωνίτη αρκεί να γνωρίζουμε τον ορίζοντα από όπου προήλθε και είναι ευκολότερο να αναγνωρίσουμε μία ακολουθία αμμωνιτών, παρά ένα μεμονωμένο δείγμα (Donovan et al. 1981).

Οι εμφανίσεις του Ammonitico Rosso που εξετάζουμε στην παρούσα εργασία είναι ηλικίας Τοάρσιο-Ααλένιο. Σε ότι αφορά τη βιοστρωματογραφική μελέτη του Ammonitico Rosso, η πρώτη σημαντική εργασία έγινε από τον Renz (1955) και ακολούθησαν οι εργασίες των Aubouin (1959), Kottek (1963), IGRS-IFP (1966), Karakitsios (1990) και Pettinelli et al. (1997). Στον πίνακα II φαίνονται οι αμμωνιτικές ζώνες του Τοαρσίου για διάφορες περιοχές σύμφωνα με τους Elmi et al (1974). Επίσης οι Elmi et al. (1997) και Contini et al. (1997) συνοψίζουν τις

Πίνακας III: Ζώνωση του Τοαρσιόν (Elmi et al., 1997)

ODIN&ODIN, 1990 HARLAND, 1990 HAO et al., 1987	180 178 179	179	Sous-étages			PROVINCE NW EUROPÉENNE		PROVINCE MÉDITERRANÉENNE				
			Horizons (Poitou, Sud-Est)	Sous-zones	ZONES	ZONES	Sous-zones	Horizons				
187 187 186	187	186	Toarçien supérieur Yeuville	Buckmani	Lugdunensis	AALENSIS	AALENSIS	Fluitans	?			
				Lugdunensis	Mactra				Mactra	Fluitans		
				Celica						Pseudoradiosa	MENEHINII	Flamandi
				Mactra								Mactra
				Tectiforme	Levesquei	PSEUDORADIOSA	MENEHINII	Meneghinii				
				Pseudoradiosa								
				Manieri	Grunerii	DISPANSUM	SPECIOSUM	Reynesi				
				Dumortieri								
				Grunerii	Insigne	DISPANSUM	SPECIOSUM	Speciosum				
				Pachu								
				Cappucinum	Fallaciosum	BONARELLI	THOUARSENSE	Fallaciosum				
				Fallaciosum								
				Fascigerum	Thouarsense	BONARELLI	THOUARSENSE	Mediterraneum				
				Thouarsense								
			Doerniense	Bingmanni	VARIABILIS	GRADATA	Alticarinatus					
			Bingmanni									
			Vitiosa	Illustris	VARIABILIS	GRADATA	Gemma					
			Phillipsi									
			Illustris	Variabilis	VARIABILIS	GRADATA	Subregale Aratum					
			Variabilis									
			Toarçien moyen Whitblan	187	186	Toarçien moyen Whitblan	Sempolitum	BIFRONS	BIFRONS	Bifrons	Sempolitum	
							Bifrons				Bifrons	
							Apertum				Apertum	
							Lusitanicum				Lusitanicum	
							Tethysi				Tethysi	
							Sublevisoni				Sublevisoni	
							Sublevisoni				Sublevisoni	
							Douvillei				Falciferum	Falciferum ?
Pseudoseptenium	SERPENTINUM	LEVISIONI										
Strangewayi	Elegantulum	Levisoni										
Toarçien inférieur	187	186	Toarçien inférieur	Elegantulum	TENUICOSTATUM	POLYMORPHUM	Semicelatum	Siriatum				
				Semicelatum				Semicelatum	Palparites			
				Tenuicostatum								
				Crosbeyi				Paltus	POLYMORPHUM	Mirabile		
				Paltus								

Πίνακας IV: Ζώνωση του Ααλένιον (Contini et al., 1997)

ODIN&ODIN, HARLAND, 1990 HAO et al., 1987	176 173.5 171	171	ZONES	Sous-zones	Horizons		
180 178 179	178	179	CONCAVUM	Formosum (Limitatum)	Amplectens		
				Concavum (Cornu)	Formosum		
				Concavum (Cornu)	Concavum		
			MURCHISONAE	MURCHISONAE	MURCHISONAE	Gigantea	Gigantea
						Bradfordensis	Bradfordensis
						Bradfordensis	Staufensis
						Murchisonae	Murchisonae
			MURCHISONAE	MURCHISONAE	MURCHISONAE	Murchisonae	Sehdensis
						Obtusiformis	
						Haugi	Haugi
			OPALINUM	OPALINUM	OPALINUM	Bifidatum	Crassicostatum
						(Comptum)	Bifidatum
Opalinum	Lineatum						
			Opalinum	Opalinum (Opaliniforme)			
			Opalinum	Subglabrum			

Πίνακας V: Αμμωνιτικές ζώνες για την περιοχή της Μεσογείου για το Τοάρσιο και Ααλένιο κατά Haq et al. (1988 in Sandoval et al. 2001) και Cariou & Hantzpergue (1997 in Sandoval et al. 2001)

		Ζώνες κατά Haq et al. (1988 in Sandoval et al. 2001)	Ζώνες κατά Cariou & Hantzpergue (1997 in Sandoval et al. 2001)
Aalenian	Ανώτερο	Concavum	Concavum
	Μέσο	Murchinsonae	Bradfordensis
			Murchinsonae
Κατώτερο	Opalinum	Opalinum	
Toarcian	Ανώτερο	Levesquei	Aalensis
		Thouarsense	Reynesi
	Μέσο	Variabilis	Fallaciosum
		Bifrons	Gradata
		Falciferum	Bifrons
	Κατώτερο	Tenuicostatum	Serpentinum
			Polymorhum

Ο Kottek (1963) για την Ελλάδα προσδιόρισε τις αμμωνιτικές ζώνες όπως φαίνονται στον πίνακα VI. Επίσης στον ίδιο πίνακα φαίνεται η αντιστοίχσή τους με τις τυπικές ζώνες της Τηθύος από τους Elmi et al. (1994, in Pettinelli et al. 1997).

Πίνακας VI: Αμμωνιτικές ζώνες του Τοαρσίσιου-Κάτω Ααλενίου για την Ελλάδα (Kottek 1963), και αντιστοίχσή τους με τις τυπικές ζώνες της Τηθύος (Elmi et al. 1994, in Pettinelli et al. 1997)

ΗΛΙΚΙΑ		ΖΩΝΕΣ ΑΜΜΩΝΙΤΩΝ
	Kottek (1963)	Elmi et al. (1994, in Pettinelli et al. 1997)
Κάτω Ααλένιο		Opalinum
Ανώτερο Τοάρσιο	Meneghinii	Aalensis
		Meneghinii
	Bayani	Speciosum
		Bonarellii
Μέσο Τοάρσιο	Graecum	Gradata
Κατώτερο Τοάρσιο	Propeserptinus	Bifrons
		Levisoni
		Polymorphum

Όσον αφορά στην ζώνη Levisoni, ο Venturi (1981) πρότεινε την μετονομασία της σε ζώνη Pseudolevisoni, άποψη η οποία όπως φαίνεται δεν έχει υιοθετηθεί.

1.3 Ιζηματολογική ανάλυση της φάσης Ammonitico Rosso-Περιβάλλον απόθεσης

Η φάση Ammonitico Rosso (AR), αποτελούμενη συνήθως από κόκκινους πελαγικούς συμπυκνωμένους κονδυλώδεις ασβεστολίθους, είναι μία από τις πιο «διάσημες» φάσεις του ωκεανού της Τηθύος, κυρίως λόγω των ιδιαίτερων λιθολογικών

χαρακτηριστικών της αλλά και του παλαιοντολογικού της περιεχομένου, που επιτρέπει μεγάλης ακρίβειας βιοστρωματογραφικές αναλύσεις.

Ο όρος *Ammonitico Rosso* χρησιμοποιήθηκε για πρώτη φορά το 1850 από τον A. De Sigo για να χαρακτηρίσει τους κόκκινους, κίτρινους-υπόλευκους ή πράσινους κονδυλώδεις ασβεστόλιθους με αμμωνίτες, συχνά διαβρωμένους, που περιβάλλονται από αργιλικό κόκκινο υλικό λιγότερο ή περισσότερο άφθονο και που μπορεί να εμφανίζεται σαν μια απλή επίστρωση των αμμωνιτών ή να αποτελεί την κύρια μάζα του πετρώματος. Η φάση αυτή είναι συμπακνωμένη και συχνά στους κονδύλους βρίσκουμε θαλάσσια απολιθώματα διαφορετικής ηλικίας, κάτι που δείχνει πολύ αργούς ρυθμούς ιζηματογένεσης. Σύμφωνα με υπολογισμούς του Jenkyns (1974) για την περιοχή της Δυτικής Σικελίας, ο ρυθμός ιζηματογένεσης ήταν της τάξης των μερικών mm/10³ χρόνια.

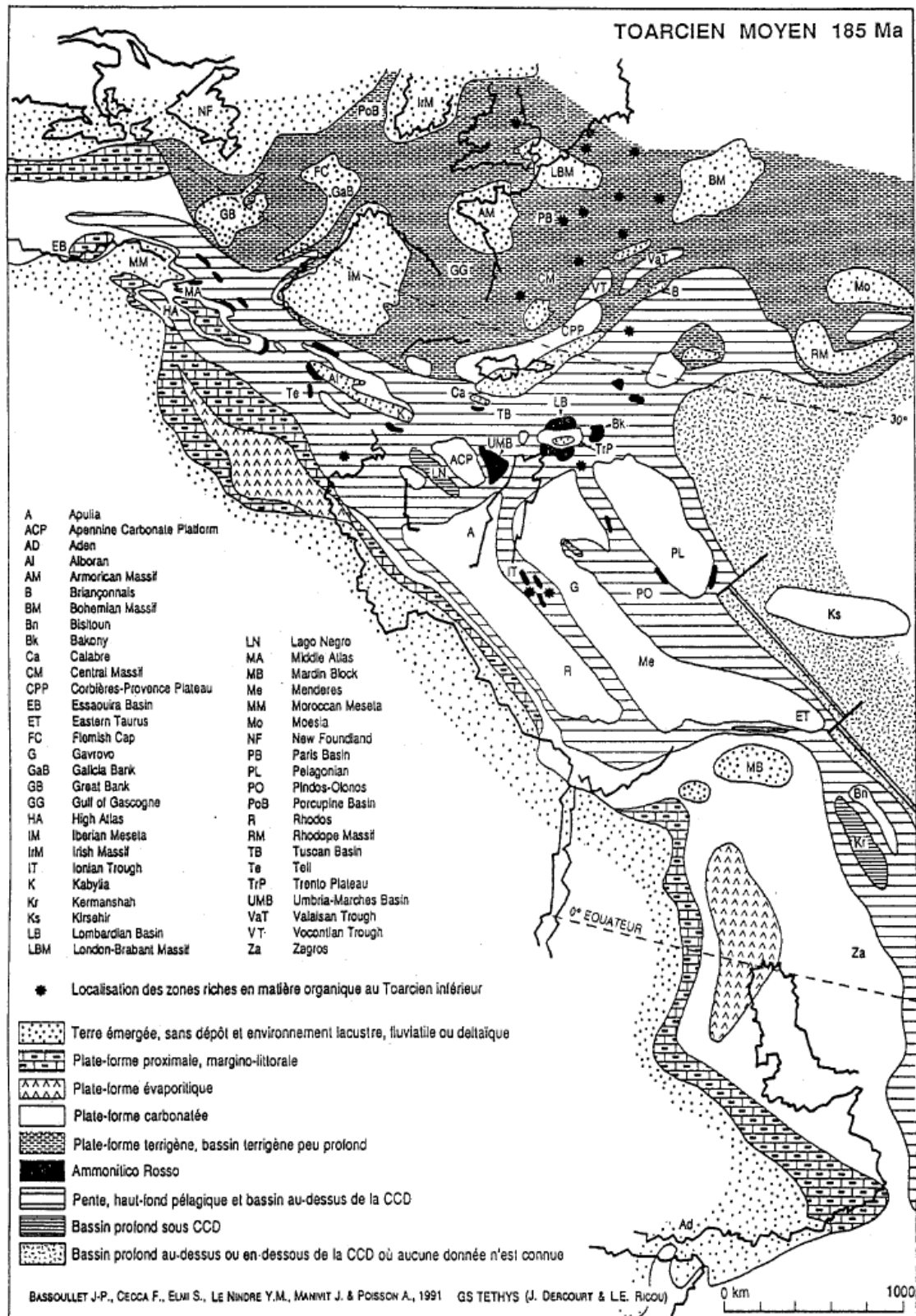
Πολλές Ιουρασικές ακολουθίες στις περιοχές γύρω από την Μεσόγειο και τις Άλπεις αποτελούνται από πλούσιες σε αμμωνίτες μάργες γνωστές ως *Ammonitico Rosso* και κονδυλώδεις ασβεστόλιθους. Η δημιουργία και το περιβάλλον απόθεσης των φάσεων του *Ammonitico Rosso* έχουν αποτελέσει θέμα συζήτησης για μεγάλο χρονικό διάστημα. Οι Bernoulli & Jenkyns (1974) συμπέραναν ότι η απόθεση αυτών των φάσεων περιοριζόταν σε υποθαλάσσιες τοπογραφικές εξάρσεις (υβώματα) στην περιοχή της Μεσογείου, ενώ οι Farinacci, Malantruccio et al. (1981) θεωρούν ότι στην απόθεση των φάσεων επίσης έπαιξαν ρόλο ιζηματολογικοί και τεκτονικοί παράγοντες (εικ 1.3).

Οι Cecca et al. (1992) παρατήρησαν ότι οι εμφανίσεις της φάσης καταγράφονται κυρίως στις Μεσογειακές περιοχές, στο Βόρειο περιθώριο της Αφρικανικής ηπείρου, σε ένα σύνθετο παλαιογεωγραφικό χώρο, αποτελούμενο από ρηχές ανθρακικές πλατφόρμες και λεκάνες πελαγικής ιζηματογένεσης ως αποτέλεσμα εφελκυσμού.

Στην περιοχή του Ατλαντικού, που τα περιθώρια είναι παθητικά, δεν υπάρχουν, μέχρι σήμερα, στοιχεία που να δείχνουν ότι είχαμε απόθεση της φάσης. Επίσης περιβάλλοντα μεγάλων ωκεάνιων λεκανών με έντονη ωκεάνια κυκλοφορία δεν ευνοούν την απόθεση της φάσης, ενώ σημαντικό ρόλο στην απόθεσή της έπαιξε η χημική σύσταση των νερών αλλά και ο ευστατισμός (Cecca et al. 1992).

Η κλασική περιοχή εμφάνισης της φάσης *Ammonitico Rosso* βρίσκεται στην Βόρειο-Ανατολική Ιταλία στην περιοχή της Βερόνα (Mamet B. & Pr at A. 2006).

Οι εμφανίσεις του AR ηλικιακά ποικίλουν από το Ανώτερο Πέρμιο  ως το Ανώτερο Βερριάσιο (Aubouin 1964, Stampfli et al. 1991), χωρίς  χρι σήμερα να  χουν βρεθεί εμφανίσεις παλαιότερης   νεότερης γεωλογικής ηλικίας. Συνεπώς και σύμφωνα με τα ανωτέρω, η  πόθεσή της σχετίζεται με την παλαιογεωγραφική εξ λιξη των περιθωρίων της Τηθ ος, τις βυθίσεις πλατφόρμων, την δι νοιξη νέων ωκεανών αλλά και με την δραματική πτώση του ρυθμού CaCO₃ ιζηματογένεσης.



Εικ. 1.3: Απλοποιημένος παλαιογεωγραφικός χάρτης του Μέσου Τοαρσιού του κλάδου της Μεσογείου της Τηθύος (Bassoulet & Baudin 1994)

Η κονδυλότητα είναι αποτέλεσμα διαφόρων παραγόντων, όπως βιοαναμόγχευση, ρεύματα του πυθμένα, διαγενετικές διαδικασίες, κλπ. Ο βαθμός διαφοροποίησης

ανάμεσα στους κονδύλους και το κυρίως υλικό είναι περίπου ανάλογος του περιεχομένου σε άργιλο όλου του πετρώματος (Jenkyns 1974). Έτσι αν το περιεχόμενο σε άργιλο είναι χαμηλό, οι κόνδυλοι βαθμιαία συγχωνεύονται με το κυρίως υλικό. Πολλοί συγγραφείς έχουν επιχειρήσει να δώσουν μία εξήγηση όσον αφορά στην κονδυλώδη δομή των φάσεων του Ammonitico Rosso. Στον πίνακα VII που ακολουθεί έχουμε συνοψίσει μερικές από αυτές τις ερμηνείες. Επίσης ο Jenkyns (1974) αναφέρει ότι και τα εκμαγεία των αμμωνιτών πάντα "συμπεριφέρονται" ως κόνδυλοι.

Πίνακας VII: Διάφορες ερμηνείες όσον αφορά στη δημιουργία των κονδύλων της φάσης του Ammonitico Rosso

Συγγραφείς	Χρονολογία	Ερμηνεία
Hollmann	1962	Απέδωσε τη δημιουργία των κονδύλων σε διάλυση στον πυθμένα λόγω υποκορεσμένων υδάτων και ταυτόχρονη τσιμεντοποίηση των υποκείμενων ιζημάτων.
Jenkyns	1974	Θεωρεί ως αιτία τοπικής τσιμεντοποίησης και σχηματισμού κονδύλων την σε πολύ μικρό βάθος διάλυση των πιο ευαίσθητων τμημάτων (αραγωνίτη και μικρίτη) του ιζήματος.
Ogg	1981	Η διάλυση λόγω υψηλών πιέσεων όταν το ίζημα βρέθηκε θαμμένο σε μεγάλα βάθη παρείχε τα απαραίτητα ανθρακικά για τη λιθοποίηση των κονδύλων
Massari	1979, 1981	Τονίζει τον ρόλο του βιολογικού στο "δέσιμο" και την τσιμεντοποίηση των ιζημάτων δίνοντας γέννηση σε σφαιροειδείς κονδύλους ή σε θολοειδείς δομές (στρωματόλιθοι)
Farinacci, Malantrucco et al.	1981	Η κονδυλότητα μπορεί να είναι αποτέλεσμα πολλών διαφορετικών αιτιών όπως βιοαναμόχλευση, συρρίκνωση και ολίσθηση. Σύμφωνα με αυτούς καθοριστικό παράγοντα παίζει η παλαιοτοπογραφία. Και θεωρούν ότι οι κόκκινες κονδυλώδεις φάσεις του AR σχηματίζονται μόνο όταν κονδυλώδεις ίζημα υπόκειτο σε μεταφορά
Clari et al.	1984	Αναγνώρισαν την παρουσία διαφορετικών ειδών κονδύλων με διαφορετική προέλευση: κονδύλους που είχαν ήδη λιθοποιηθεί κατά την απόθεση και κονδύλους που δημιουργήθηκαν κατά την διάρκεια της διαγένεσης
Clari & Martire	1996	Συμπέραναν ότι η δημιουργία των κονδύλων σχετίζεται με μία πρόιμη-τοπική φάση τσιμεντοποίησης, η οποία εμπόδιζε το υλικό από την επακόλουθη μηχανική συμπίεση. Πιο αναλυτικά, θεωρούν ότι οι μεγάλες αντιθέσεις στην υφή και σύσταση ανάμεσα στους ασβεστολιθικούς κονδύλους και το μαργακικό κυρίως υλικό εξηγείται ως αποτέλεσμα εκλεκτικής πρόιμης διαγένεσης των κονδύλων, που τους απέτρεψε από την επακόλουθη συμπίεση, ενώ από την άλλη το μη τσιμεντοποιημένο υλικό σε μεγάλο βαθμό μετασχηματίστηκε από μηχανική και την επακόλουθη της χημική συμπίεση.

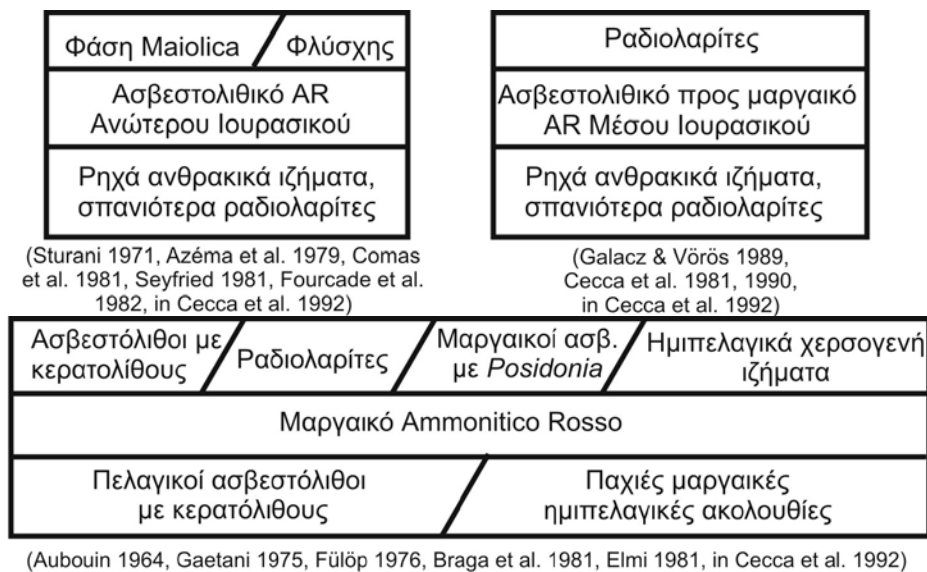
Ο διαφορετικός χρωματισμός των φάσεων του Ammonitico Rosso σχετίζεται με τις συνθήκες οξυγόνωσης του πυθμένα. Το κόκκινο χρώμα της εμφάνισης σχετίζεται με την παρουσία αιματίτη, όταν μικρόβια προκάλεσαν οξείδωση του σιδήρου στην διεπιφάνεια του ιζήματος με το νερό (Mamet & Préat 2006) σε μία περίοδο εβδομάδων έως μηνών (Cornell & Schwertmann 1996 in Preat, Morano et al. 2006). Συνεπώς η παρουσία αιματίτη υποδεικνύει αργή απόθεση, σε μία υψηλά οξειδωτική ζώνη (Garrison & Fisher 1971 in Varol & Gökten 1994). Παρόλα αυτά να

σημειώσουμε ότι παραδόξως το περιεχόμενο του πετρώματος σε σίδηρο είναι εξαιρετικά χαμηλό (Préat et al. 2006 in Mamet & Préat 2006). Επίσης, όπως αναφέρουν οι Preat, Morano et al. (2006) στις κοκκινωπές φάσεις η βιοαναμόχλευση είναι πολύ μικρή έως ανύπαρκτη, σε αντίθεση με τις γκρι φάσεις όπου φαίνεται να έχουν αποθεθεί σε περιβάλλοντα με υψηλότερα επίπεδα υδροδυναμικής ενέργειας. Ο Bromley (1990 in Preat, Morano et al. 2006) αναφέρει ότι εάν βρεθούν χονδρίτες και συσχετιστούν με λιγότερο από 50% βιοαναμόχλευσης αυτό δείχνει αναερόβια ύδατα πυθμένα. Συνεπώς παρουσία χονδριτών στις κόκκινες φάσεις υποδηλώνει περιβάλλοντα φτωχά σε οξυγόνο. Σε αντίθεση με τα ανωτέρω, οι Farinacci, Malantruccio et al (1981) θεωρούν ότι οι φάσεις που αποτέθηκαν σε περιβάλλον λιμνοθάλασσας είναι πρασινωπού χρώματος, μικρού πάχους και περιέχουν πυρίτιο, ενώ οι κόκκινου χρώματος, που είναι πιο διαδομένες, σε περιβάλλοντα με καλή οξυγόνωση, σε ρηχές ή και βαθύτερες περιοχές. Στις εμφανίσεις της Ισπανίας και της Ιταλίας κατά τους Mamet & Préat (2006) οι συγκεντρώσεις αιματίτη είναι παρόμοιες, αλλά χωρίς να αποδεικνύεται μικροβιακή δράση. Σε αυτές τις εμφανίσεις φαίνεται ότι ο σίδηρος επανακινητοποιήθηκε (remobilized) στα πρώιμα στάδια της λιθοποίησης.

Επίσης, άλλοι μακροοργανισμοί δημιουργούσαν λαγούμια και σωλήνες σίτισης με αποτέλεσμα ετερογένεια τόσο χημική όσο και στην υφή του ιζήματος (π.χ. αχινοί, δίθυρα). Αυτοί οι οργανισμοί ζώντας σε δισοξικά και ανοξικά ιζήματα μεταφέρουν το οξυγόνο τους στο αεροβικό ιζήμα ή στο νερό και μία ιδιαίτερα σημαντική συνέπεια της βιοαναμόχλευσης είναι η τοπική εισχώρηση των σχετικά πλούσιων σε οξυγόνο νερών του πυθμένα μέσα στο ιζήμα (Libes 1992 in Preat, Morano et al. 2006).

Τα πιθανά αίτια εξαφάνισης της φάσης σχετίζονται με την αύξηση κάποιων οργανισμών, την ανάπτυξη ωκεάνιας κυκλοφορίας από τα Ιμαλάια έως την Καραϊβική, την διάνοιξη του δυτικού περιθωρίου της Τηθύος (Αν. Ιουρασικό-Κάτω Κρητιδικό) και την μεταβολή της χημικής σύστασης των ωκεανών (Cecca et al. 1992).

Ο Aubouin το 1964, ανάλογα με το περιβάλλον απόθεσης της φάσης, διέκρινε δύο λιθότυπους, τον ασβεστολιθικό και τον μαργαϊκό. Ο πιο συχνά συναντώμενος λιθότυπος είναι ο ασβεστολιθικός, με μικρού πάχους εμφανίσεις και συναντάται σε περιβάλλοντα πελαγικών ράχων, βαθέων υποθαλάσσιων τεκτονικών κεράτων, περιστρεφόμενων τεμαχίων, υβωμάτων κλπ. (Cecca et al. 1992). Στρωματογραφικά τον βρίσκουμε να υπέρκειται ρηχών ανθρακικών ιζημάτων και σπανιότερα ραδιολαριτών και να υπόκειται φάσεων Maiolica και φλύσχη (Sturani 1971 & Azéma et al. 1979 in Cecca et al. 1992, Comas et al. 1981 in Cecca et al. 1992, Seyfried 1981 & Fourcade et al 1982 in Cecca et al. 1992). Μερικές πιο μαργαϊκές, αλλά κυρίως ασβεστιτικές, φάσεις του Μέσου Ιουρασικού μπορεί να υπόκειται ραδιολαριτών (Galacz & Vörös 1989 in Cecca et al. 1992, Cecca et al. 1981 & 1990 in Cecca et al. 1992). Οι εμφανίσεις του μαργαϊκού AR είναι συνήθως μεγαλύτερου πάχους, αποτέθηκαν είτε στη λεκάνη είτε στα περιθώρια των λεκανών, όπου έχουμε βαρυτικές αποθέσεις και είναι στην πλειοψηφία τους Τοάρσιας ηλικίας (Cecca et al. 1992). Στρωματογραφικά τις συναντάμε να υπέρκειται πελαγικών ασβεστολίθων με κερατόλιθους καθώς και μεγάλου πάχους μαργαϊκών ημιπελαγικών ακολουθιών (όπως στις αποθέσεις του Λιάσιου της Απουλίας, της Ν. Ισπανίας και της Β. Αφρικής) και να υπόκειται ασβεστολίθων με κερατόλιθους, ραδιολαρίτες, μαργαϊκών ασβεστολίθων με Posidonia ή ημιπελαγικών χερσογενών ιζημάτων (Aubouin 1964, Gaetani 1975 in Cecca et al. 1992, Fülöp 1976 & Braga et al. 1981 in Cecca et al. 1992, Elmi 1981). Τα ανωτέρω συνοψίζονται στην εικόνα 1.4.



Εικ. 1.4: Φάση Ammonitico Rosso σε σχέση με τα υποκείμενα και υπερκείμενα στρώματα

Μεγάλη είναι και η διάσταση των απόψεων όσον αφορά στο βάθος και το περιβάλλον απόθεσης της φάσης, από ωκεάνιο περιβάλλον έως ρηχές πλατφόρμες (Ameur & Elmi 1981 in Mamet & Préat 2006) και όλα τα ενδιάμεσα πιθανά περιβάλλοντα, όπως φαίνεται και στον πίνακα VIII που ακολουθεί.

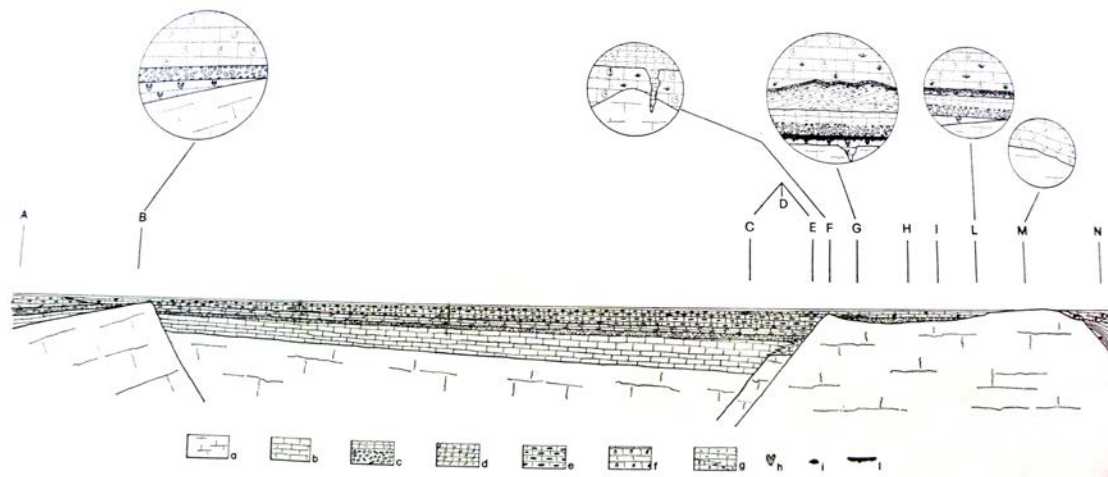
Ωστόσο, θεωρούμε ότι κυρίως αποτέθηκε κατά την διάρκεια διάνοιξης των ηπειρωτικών περιθωρίων, ουσιαστικά τονίζοντας τις φάσεις εφελκυσμού-διάνοιξης του Ωκεανού της Τηθύος και την συναντάμε τόσο στις κορυφές (υβώματα) όσο και στις πλαγιές και στις σχετικές λεκάνες. Δηλαδή η απόθεσή της έλαβε χώρα τόσο σε ρηχά περιβάλλοντα όσο και σε λεκάνες.

Κατά το Τοάρσιο η απόθεση του Ammonitico Rosso έλαβε χώρα σε περιοχές λεκανών, στις πλαγιές ημιτάφρων και στα υψηλότερα τμήματα των υβωμάτων που δημιουργήθηκαν κατά το Κατ.-Μέσο Λιάσιο στα εφελκυστικού χαρακτήρα ηπειρωτικά περιθώρια. Στην εικόνα 1.5 που ακολουθεί, φαίνεται η παλαιογεωγραφική αναπαράσταση της περιοχής Martani της Ιταλίας (Farinacci, Malantruccio et al. 1981) ενώ ανάλογες παλαιογεωγραφικές αναπαραστάσεις δίνονται και για τις αποθέσεις της Ισπανίας, Τουρκίας και Ελλάδας αυτής της ηλικίας.

Αυτή την περίοδο δεν είναι συχνή η ασβεστολιθική φάση η οποία εμφανίζεται με πολύ μικρά πάχη στα ανώτερα μέρη των υβωμάτων (τα οποία είναι βυθισμένες ανθρακικές πλατφόρμες). Στις ακολουθίες του Ammonitico Rosso συχνά παρεμβάλλονται βαρυντικές αποθέσεις. Σε αντίθεση με την ασβεστολιθική φάση, η παρουσία της μαργαϊκής δεν υποδηλώνει την έναρξη βύθισης των ανθρακικών πλατφόρμων μια και συνήθως υπέρκειται πελαγικών αποθέσεων. Αξίζει όμως να αναφέρουμε ότι σε κάποιες θέσεις της Απουλίας εμφανίζεται μαργαϊκής φάσης AR σε πελαγικές αποθέσεις υποθαλάσσιων βουνών χωρίς καθόλου αποθέσεις βαρύτητας (Cecca et al. 1992).

Πίνακας VIII: Βάθος απόθεσης της φάσης Ammonitico Rosso βάση των διαφόρων ερευνητών

Ερευνητές	Χρονολογία Δημοσίευσης	Βάθος & περιβάλλον απόθεσης
Aubouin	1964 (in Jenkyns 1974)	Θεωρεί ότι το ασβεστολιθικό Ammonitico Rosso αποτέθηκε στις ράχες (υβώματα) ενώ το μαργαικό στα βυθίσματα
Aubouin	1965 (in Jenkyns & Torrens 1971)	Το AR είναι μία φάση που χαρακτηριστικά σχετίζεται με τοπογραφικά υψώματα – αποτίθεται στα ανώτερα τμήματα και τις πλευρές τους.
Vogel	1966 (in Jenkyns & Torrens 1971)	Χαρακτηριστικά απολιθώματα βενθονικού τρόπου ζωής σε ήρεμο πυθμένα χωρίς ρεύματα και αναταράξεις του νερού σε πελαγικό περιβάλλον μεν αλλά όχι απαραίτητα σε πολύ μεγάλα βάθη
Collom	1967 (in Jenkyns & Torrens 1971)	Βάθος απόθεσης 3000m (στις Βαlearίδες)
Ziegler	1967	Προτείνει βάθη απόθεσης από < των 200m έως > των 300m. Για τις εμφανίσεις στις Βαlearίδες προτείνει βάθος απόθεσης >500m
Garrison & Fischer	1969 (in Jenkyns 1974)	Εκτιμάνε ότι το βάθος απόθεσης της φάσης είναι αρκετές εκατοντάδες μέτρα
Bernoulli & Renz	1970	Θεωρούν ότι είναι δύσκολο να καταλήξει κάποιος σε καλά τεκμηριωμένα βαθυμετρικά συμπεράσματα απόθεσης της φάσης βασιζόμενος στο περιεχόμενο των αμμωνιτών. Αλλά δέχονται ότι το βάθος απόθεσής της είναι τουλάχιστον μερικές εκατοντάδες μέτρα
Jenkyns & Torrens	1971	Το βάθος απόθεσης του AR ποικίλει αλλά γενικότερα η απόθεση πρέπει να έλαβε χώρα βαθύτερα σε σχέση με τις συμπυκνωμένες ακολουθίες μια και αυτά τα στρώματα αν και είναι αρκετά μικρού πάχους σε σχέση, με τις επιηπειρωτικές αποθέσεις, επεκτείνονται σε σχέση με τους σιδηρομαγνητούχους ορίζοντες που υπόκεινται. Αυτοί οι κονδυλώδεις ασβεστόλιθοι αντιστοιχούν σε μία διαδοχική φάση αργής και σταθερής εξέλιξης από απόθεση σε τοπογραφικά υψώματα σε απόθεση σε πιο ομοιόμορφες λεκάνες πελαγικού χαρακτήρα αλλά όχι μεγάλου βάθους.
Bernoulli	1972	Μερικές εκατοντάδες έως 1.000m
Bernoulli & Jenkyns	1974	Στην περιοχή της Μεσογείου η απόθεση έγινε σε περιοχές με υβώματα επηρεασμένα κυρίως από τον τεκτονισμό
Jenkyns	1974	Από την μελέτη εμφανίσεων της φάσης, Τοαρσίου ηλικίας, στις περιοχές της ζώνης της Τηθύος, διαπιστώνει ότι η απόθεση έγινε σε 3 φάσεις, τόσο σε περιοχές με λεκάνες όσο και σε περιοχές απόθεσης οριζόντων συμπύκνωσης. Για τις εμφανίσεις στην περιοχή της Δ. Σικελίας συμπεράνει ότι, τουλάχιστον για κάποιες, η απόθεσή τους έλαβε χώρα σε πολύ μεγάλα βάθη, κάτω από την ευφωτική ζώνη.
Karakitsios	1990	Βάθος απόθεσης από την αρχή της ευφωτικής ζώνης μέχρι ορισμένες εκατοντάδες μέτρα
Cecca et al.	1992	Η απόθεση γίνεται σε σύνθετο παλαιογεωγραφικό χώρο, αποτελούμενο από ρηχές ανθρακικές πλατφόρμες και λεκάνες πελαγικής ιζηματογένεσης ως αποτέλεσμα εφελκυσμού, όχι σε μεγάλες ωκεάνιες λεκάνες, και χωρίς έντονη ωκεάνια κυκλοφορία
Varol & Goekten	1994	Συγκεκριμένα για την περιοχή της Άγκυρας διαπιστώνουν ότι η απόθεση της φάσης σχετίζεται με τη διάνοιξη του Βορείου τμήματος της Νεοτηθύος με συνεχή εφελκυσμό που είχε ως αποτέλεσμα τη δημιουργία ανώμαλου τοπογραφικού αναγλύφου στον πυθμένα
Mamet B. & Pr�at A.	2006	Θεωρούν τις αποθέσεις του Μέσου Ιουρασικού της Βερόνα ως ανοικτής θάλασσας ημιπελαγικές ακολουθίες.



Εικ. 1.5: Παλαιογεωγραφική αναπαράσταση της περιοχής των όρεων Martani στα κεντρικά Απέννινα (περιοχή Umbria) της Ιταλίας. α) Ασβεστόλιθοι Massiccio, β) Corniola, γ) Ammonitico Rosso, δ) Σχιστόλιθοι με Ποσειδώνιες, ε) Ασβεστόλιθοι Diasprigni, ς) Micriti a Cefalopodi, ζ) Ασβεστόλιθοι φάσης Maiolica και δολομιτωμένοι ασβεστόλιθοι Maiolica σε βώματα, η) Sphinctozoans, θ) κοράλια, ι) βιοδιαβρωμένες και καρστικοποιημένες επιφάνειες (Farinacci, Malantrucco et al. 1981).

1.4 Ιζηματολογική ανάλυση των εμφανίσεων της φάσης στις περιοχές γύρω από την Μεσόγειο

Όπως προαναφέραμε, οι εμφανίσεις της φάσης Ammonitico Rosso καταγράφονται κυρίως στις Μεσογειακές περιοχές και στο Βόρειο περιθώριο της Αφρικανικής ηπείρου (σε περιοχές της Ισπανίας, Ιταλίας, Ελλάδος, Τουρκίας, Μαρόκο και Τυνησίας), η ιζηματολογική μελέτη των οποίων έχει δώσει ποικίλα αποτελέσματα. Για τον λόγο αυτό θεωρήσαμε απαραίτητο να προχωρήσουμε σε σύντομη αναφορά για κάποιες από αυτές τις θέσεις, δίνοντας έμφαση στις εμφανίσεις ηλικίας Τοάρσιο-Ααλένιο.

Περισσότερο από κάθε άλλη εμφάνιση του AR έχουν μελετηθεί οι σχηματισμοί της Ιταλίας, εμφανίσεις των οποίων έχουμε στην Βόρειο-ανατολική Ιταλία στην περιοχή της Βερόνας (ηλικίας Αν. Βαγιώσιο-Τιθώνιο), στην Νοτιο-δυτική Τοσκάνη (ηλικίας Σινεμούριο-Πλιενσβάχιο), στην δυτική Σικελία (Μέσο Ιουρασικό) και τα κεντρικά Απέννινα, περιοχή Umbria (Τοάρσιας, Ααλένιας και Κατ. Τιθώνιο ηλικίας).

Μάλιστα η κλασική περιοχή εμφάνισης της φάσης βρίσκεται στην Βόρειο-Ανατολική Ιταλία, στην περιοχή της Βερόνα. Το Ammonitico Rosso Veronese (ARV) αποτελεί συμπυκνωμένη ακολουθία ασβεστολιθικών ιζημάτων, αποτελούμενων από κόκκινους κονδυλώδεις ασβεστολίθους πλούσιους σε αμμωνίτες, ηλικίας Αν. Βαγιώσιο-Τιθώνιο και αποτέθηκε στο νότιο ηπειρωτικό περιθώριο του Ωκεανού της Τηθύος (Preat, Morano et al. 2006). Η παρουσία του σηματοδοτεί την αλλαγή από νηρητική σε πελαγική ανθρακική ιζηματογένεση. Σε σχετική μελέτη του ο Martire (1992) διερεύνησε τη σχέση ανάμεσα στον ευστατισμό και τους κύκλους ιζηματογένεσης του ARV διαπιστώνοντας γενετικό σύνδεσμο ανάμεσά τους. Τυπικά χαρακτηριστικά του Ammonitico Rosso Veronese είναι η παρουσία hardgrounds

πλούσιων σε κρούστες οξειδίων του Fe και Mn, καταγραφές διακοπής της ιζηματογένεσης (Clari et al 1984, Martire 1989 in Préat, Morano et al. 2006, Clari & Martire 1996), ποικιλία χρωμάτων και βιοαναμόχλευσης ενώ στο ανώτερο όριό του βαθμιαία μεταβαίνει σε λευκούς Κρητιδικούς ασβεστολίθους φάσης Maiolica (Clari & Martire 1996). Επίσης, όπως επισημαίνουν οι Grün & Blau (1996 in Mamet & Préat 2006), το Ammonitico Rosso Veronese στερείται Tintinnids, ενώ σε άλλες περιοχές της Ιταλίας από το Τιθόνιο και μετά περιέχει Calpionellidae. Οι Mamet & Préat (2006) κατέληξαν ότι η ξεκάθαρη επικράτηση της ημιπελαγικής πανίδας δείχνει ότι και οι δύο σειρές αποτέθηκαν στην άκρη της ηπειρωτικής πλατφόρμας (ammonoids, ophiuroids, holothuroids, Calpionellidae, Calcisphaerulidae, protoglobigerinids). Ενδιαφέρον παρουσιάζει η ανακάλυψη αφθονίας ophiuroids και πιθανότατα holothurians τα οποία συναντάμε σε όλα τα βαθμιαία εύρη (Barnes R.D. 1980 in Mamet B. & Préat A. 2006). Τα holothuroids είναι σημαντικά burrowers ακόμα και σε βαθύαλα βάθη και μπορούν να εξηγήσουν γιατί οι Ισπανικές σειρές είναι τόσο βιοαναμοχλευμένες (bioturbated). Με την παρουσία αυτών των οργανισμών μπορεί να ερμηνευτεί η παρουσία ακανόνιστων και όχι καλά ορισμένων κονδύλων (ψευδο-κονδύλων με όχι ξεκάθαρα όρια) (Mamet & Préat 2006).

Πιο συγκεκριμένα, το Ammonitico Rosso Veronese διαιρείται σε 3 ενότητες (κατώτερη, μέση και ανώτερη) και 8 διαφορετικές φάσεις που διαφοροποιούνται μεταξύ τους όσον αφορά στη δομή (είδος στρώσης, ύπαρξη και είδος κονδυλότητας), στην υφή (φύση συστατικών): ψευδοκονδυλώδης, mineralized, βιοκλαστική, κονδυλώδης, λεπτοπλακώδης ασβεστόλιθος, λεπτοπλακώδης πυριτικός ασβεστόλιθος, υποκονδυλώδης, στρωματολιθικός (Martire 1992, 1996, Clari & Martire 1996). Επίσης πολλές ασυμφωνίες μπορούν να αναγνωριστούν βασιζόμενοι σε ιζηματολογικά και βιοστρωματογραφικά δεδομένα (Martire 1996). Η κατώτερη ενότητα, ηλικίας Av. Βαγιώσιο-Κατ. Καλλόβιο και η ανώτερη ενότητα, ηλικίας Κατ. Κιμμερίδιο-Av. Τιθόνιο αποτελούνται από κόκκινους κονδυλώδεις ασβεστολίθους (Martire 1992, Clari & Martire 1996). Σύμφωνα με τον Martire (1992), οι κόκκινοι κονδυλώδεις ασβεστόλιθοι αποτέθηκαν σε περιβάλλον υποθαλάσσιου οροπέδιου με έντονη κυκλοφορία ρευμάτων στο Νότιο Αλπικό παθητικό ηπειρωτικό περιθώριο. Το μεσαίο μέλος, ηλικίας Av. Καλλόβιο-Μέσο Οξφόρδιο, αποτελείται από λεπτοπλακώδεις και επίπεδους ασβεστολίθους συχνά με πυριτικούς κονδύλους. Στις τομές που λείπει το μεσαίο μέλος, το ανώτερο βρίσκεται ασύμφωνα απευθείας πάνω από το κατώτερο και για το διάστημα Μέσο Καλλόβιο-Ανώτ. Οξφόρδιο υπάρχει ένα μεγάλο κενό (Martire 1992).

Στην ΝΔ Τοσκάνη οι εμφανίσεις είναι Σινεμούριας-Πλιενσβάχιας ηλικίας, υπέρκεινται του σχηματισμού των ασβεστολίθων Massiccio και υπόκεινται, στις περισσότερες των εμφανίσεων, πυριτικών ασβεστολίθων Μέσου-Ανώτερου Λιασίου και στις άλλες εμφανίσεις μαργών με Ποσειδώνιες Δογγέριες ηλικίας ή Άνω Ιουρασικούς "Diaspri" (Ribbon cherts) (Fazzuoli & Pirini Radrizzani 1981). Σύμφωνα με τους ίδιους ερευνητές, στις εμφανίσεις αυτές αντιπροσωπεύονται διαφορετικά περιβάλλοντα απόθεσης τα οποία σχετίζονται με τις εφελκυστικές τάσεις και βυθίσεις που επικρατούσαν στην Massiccio ανθρακική πλατφόρμα και τα έντονα τεκτονικά γεγονότα που επικρατούσαν σε όλη τη διάρκεια απόθεσης της φάσης.

Επίσης, σύμφωνα με τους Fazzuoli & Pirini Radrizzani (1981) διακρίνονται σε 4 φάσεις: (1) την άστρωτη ασβεστολιθική, η οποία αντιστοιχεί σε περιβάλλοντα ρηχής ιζηματογένεσης, κόκκινου και ροζ χρώματος, με μικριτική κύρια μάζα, θραύσματα κρινοειδών, πελεκυπόδων, φυκών, τρηματοφόρων και οστράκων, (2) την στρωματώδη ασβεστολιθική, που αναφέρεται στη μετάβαση από ρηχή ανθρακική

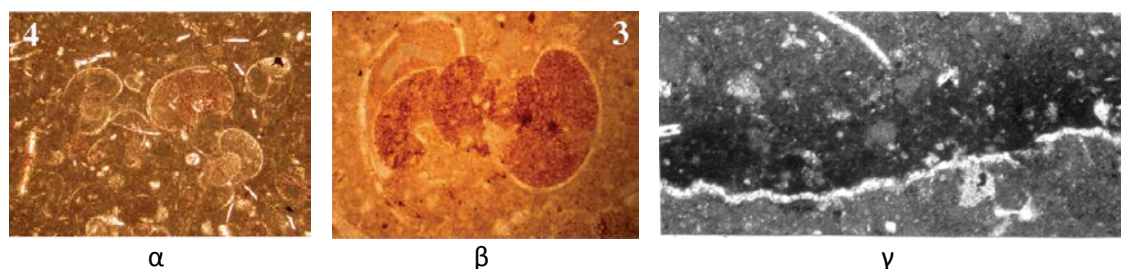
ιζηματογένεση σε πελαγική και αντιστοιχεί σε αποθέσεις σε συνεχώς βυθιζόμενη πλαγιά, αποτελούμενη από γκρίζους, λευκούς ή ροζ μικριτικούς ασβεστολίθους με ενδοκλάστες και βιοκλάστες κρινοειδή, ραδιολάρια και τρηματοφόρα, (3) την ροζ μικριτική κονδυλώδη μαργαϊκή ασβεστολιθική, που σχετίζεται με πιο προχωρημένο στάδιο βύθισης και αποτέθηκε σε μεγαλύτερα βάθη, αφού παρατηρείται διάλυση του οστράκου των αμμωνιτών, ανακρυσταλλωμένοι μικρίτες, κακώς διατηρημένοι βιοκλάστες, κρινοειδή, τρηματοφόρα και μερικά ραδιολάρια και (4) την στρωματώδη μαργαϊκών ασβεστολίθων φάση, που η απόθεσή της έγινε σε ίδιο περιβάλλον με την (3), αποτελούμενη από λευκούς και ροζ ασβεστολίθους με ραδιολάρια, σπόγγους, τρηματοφόρα και οστρακώδη, σε εναλλαγές με γκρι μάργες και αργίλους.

Το Ammonitico Rosso της Δυτικής Σικελίας εμφανίζεται σε διάφορες τομές. Στις εμφανίσεις του χαρακτηριστική είναι η παρουσία κονδύλων διαμέτρου μερικών εκατοστών οι οποίοι έχουν αποτεθεί παράλληλα προς την στρώση (Jenkyns 1974). Το Ammonitico Rosso στην επαρχία Trapanese αποτελείται κυρίως από κονδυλώδεις ασβεστολίθους, με τη κονδυλότητα να αυξάνεται στα ανώτερα στρώματα, και παρεμβολές μαργαϊκών στρωμάτων (Cecca et al. 2001) πλούσιων σε απολιθώματα. Η εμφάνιση στον ανατολικό τομέα του Monte Inici, στην επαρχία Trapanese, ηλικίας Καλλόβιο-Ανώτερο Βερριάσιο, διακρίνεται σε 3 υποφάσεις, την κονδυλώδη, την ψευδοκονδυλώδη και την κονδυλώδη με ενδοκλάστες υποφάση. Οι δύο τελευταίες υποφάσεις χαρακτηρίζονται από την παρουσία ενδοκλαστών, η προέλευση των οποίων είναι κυρίως από μηχανική διάβρωση, κάτι που σε συνυπολογισμό με τις επιφάνειες διάβρωσης και τις μελέτες που δείχνουν αύξηση των ρευμάτων πυθμένα υποδηλώνουν ότι ο σχηματισμός τους ελεγχόταν από υδροδυναμικές διαδικασίες (Cecca et al. 2001). Επίσης το κυρίως υλικό χαρακτηρίζεται ως packstone ενώ οι κόνδυλοι και οι ενδοκλάστες ως wackestone (Cecca et al. 2001).

Οι εμφανίσεις της φάσης στην περιοχή Umbria στα Κεντρικά Απέννινα, είναι Τοάρσιας, Ααλένιας και Κατ. Τιθώνιο ηλικίας. Οι Τοάρσιας ηλικίας εμφανίσεις αποτελούνται από κόκκινους κονδυλώδεις ασβεστολίθους σε εναλλαγές με μαργαϊκούς ασβεστολίθους, σκούρες κόκκινες μάργες και αργίλους (Farinacci, Malantruccio et al. 1981, Farinacci, Mariotti et al. 1981).

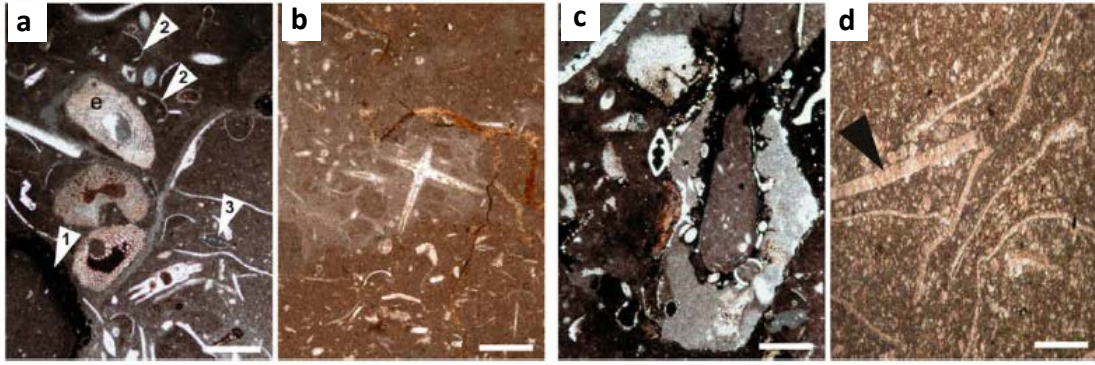
Στην Ισπανία έχουμε εμφανίσεις της φάσης ηλικίας Μέσου και Ανώτερου Ιουρασικού στη Νότιο Ισπανία και Κατώτερου Τοαρσίου στα Κεντρικά Απέννινα-περιοχή Umbria. Οι εμφανίσεις της Νοτίου Ισπανίας είναι συγκρίσιμες με αυτές της βορείου Ιταλίας (Mamet & Préat 2006) και αποτελούν τυπικές εμφανίσεις της φάσης στην ύπαιθρο. Μία τυπική εμφάνιση του σχηματισμού στην Νότιο Ισπανία, ηλικίας Τοάρσιο-Ααλένιο (Ζώνη Biftons έως και Ζώνη Murchisone), βρίσκουμε στην τομή Puente del Zegri, η οποία αποτελείται από 3 επίπεδα κόκκινων κονδυλωδών ασβεστολίθων, χαρακτηριζόμενων ως packstone, τους οποίους πετρογραφικά οι Mamet & Préat (2006) περιγράφουν ως έντονα βιοαναμοχλευμένους κονδυλώδεις wackestones με αφθονία Bositra και πολλούς μικριτωμένους μικρούς αμμωνίτες (εικ. 1.6α). Επιπλέον, οι τελευταίοι εντοπίζουν μικρά gastropods, pelecypods, pelagic protoglobigerinids, σπανίως echinoids, άκανθες σπόγγων, Calcisphaerulidae, βενθονικά τρηματοφόρα, οστρακόποδα και πιθανώς holothuroids ενώ λείπουν παντελώς calcareous algae, bryozoans and brachiopods. Επίσης παρατήρησαν συσσωρεύσεις πελοειδών (peloids) ενώ το μικριτικό υλικό είναι ανακρυσταλλωμένο και οι επαφές θραυσμάτων και ασβεστιτικού μικροσπαρίτη είναι ασαφείς και σπανίζουν οι πραγματικοί στυλόλιθοι. Επίσης παρατηρούν ότι οι μικροσπαριτικοί κρύσταλλοι παρουσιάζουν ποικιλία μεγεθών και σχημάτων (από στρογγυλοποιημένους έως βελονοειδείς). Ενώ υπάρχουν, σπανίως, βιοδηλωτικά ίχνη

(διατρήσεις) σπόγγων στα τρηματοφόρα και τα pelecypods. Τα αρχικά κενά στα τρηματοφόρα και τους αμμωνίτες έχουν γεμίσει με υλικό (εικ. 1.6β) ενώ υπάρχουν ακανόνιστα κενά και hardgrounds (εικ. 1.6γ).



Εικ. 1.6: Φωτογραφίες λεπτών τομών από την τομή Puente del Zegri στη Νότιο Ισπανία, όπου παρατηρούνται α) μικριτιωμένοι μικροί αμμωνίτες, β) τα κενά να έχουν γεμίσει από διαφορετικό υλικό και γ) να υπάρχουν ακανόνιστα κενά και hardgrounds (Mamet & Pr at 2006)

Το Ammonitico Rosso στην περιοχή Βόρειο-Ανατολικά της Αγκυρας, Τουρκία, αποτέθηκε σε βαθύ υποπαλιρροιακό περιβάλλον και/ή βαθύτερα στην υφαλοκρηπίδα προς την λεκάνη, ενώ τα συμπυκνωμένα στρώματα αποτέθηκαν τοπικά σε υβώματα τα οποία βάρθαιναν σταδιακά από το Κατώτερο έως το Μέσο Ιουρασικό (Varol & G kten 1994). Η εμφάνιση είναι πλούσια σε αμμωνίτες, από τους οποίους όμως τις περισσότερες φορές έχει διατηρηθεί, όχι σε καλή κατάσταση, το εσωτερικό εκμαγείο, μια και το όστρακό τους έχει καταστραφεί λόγω διαγένεσης. Οι κόνδυλοι της φάσης του Ammonitico Rosso είναι ελλειπτικού έως σφαιρικού σχήματος χωρίς ευκρινή όρια με το περιβάλλον κύριο υλικό. Στη κατώτερη ενότητα της εμφάνισης τα στρώματα χαρακτηρίζονται ως wackestone, φέρουν βενθονικά τρηματοφόρα και είναι πλούσια σε κρινοειδή και βραχιονόποδα ενώ δεν είναι σπάνιες οι μικροκοιλότητες και οι μικρορωγμές, μερικές από τις οποίες έχουν πληρωθεί δευτερογενώς από υλικό. Επίσης μεγάλη είναι η περιεκτικότητα σε αιματίτη στον οποίο οφείλεται το κόκκινο χρώμα. Στη μεσαία και ανώτερη ενότητα της εμφάνισης, τα στρώματα χαρακτηρίζονται ως wackestone και packstone και φέρουν θραύσματα πελαγικών δίθυρων. Θραύσματα από εχινοειδή είναι σπάνια. Επίσης προοδευτικά εξαφανίζονται τα βενθονικά τρηματοφόρα και βαθμιαία αυξάνεται η συμμετοχή των πελαγικών τρηματοφόρων καθώς και των ραδιολάρων. Τα ιζήματα των εμφανίσεων του Ammonitico Rosso βορειοανατολικότερα, μέσα στην ενδοχώρα της Τουρκίας, στην περιοχή G m shane, είναι Πλιενσβάχιας ηλικίας (εικ. 1.7) και διακρίνονται σε δύο τύπους: α) κονδυλώδη ασβεστολιθικά και β) μαργαϊκά με τις κονδυλώδεις ασβεστολιθικές αποθέσεις να έχουν αποτεθεί σε περιβάλλον υψηλής ενέργειας κατά τις φάσεις επίκλυσης (regressive) και τις μαργαϊκές σε περιβάλλοντα χαμηλής ενέργειας κατά τις φάσεις απόσυρσης (transgressive) (Kandemir & Yilmaz 2009). Επίσης σύμφωνα με τους ίδιους συγγραφείς η απόθεσή του ελεγχόταν από τεκτονικούς παράγοντες κατά τη διάρκεια εφελκυσμού του ηπειρωτικού περιθωρίου στη φάση διάνοιξης του ωκεανού της Τηθύος και πραγματοποιήθηκε τόσο σε υβώματα όσο και στις πλαγιές τους σε ανοικτό θαλάσσιο περιβάλλον (Kandemir & Yilmaz 2009).



Εικ. 1.7: Ενδεικτικές φωτογραφίες λεπτών τομών της φάσης του *Ammonitico Rosso* στην περιοχή *Gümüşhane* της Τουρκίας. Από τα αριστερά προς τα δεξιά **a)** βιοκλαστικός *wackestone* πλούσιος σε οστρακόδη (βέλος 2), ραδιολάρια, άκανθες σπόγγων, θραύσματα εχινοειδών (σημειώνεται με *e*), *Fe-Mn* επικάλυψη θραυσμάτων εχινοειδών(βέλος 1) και *Agerina martana* (βέλος 3), **b)** βιοκλαστικός *wackestone* πλούσιος σε οστρακόδη, ραδιολάρια, θραύσματα σπόγγων και θραύσματα εχινοειδών, **c)** έντονα βιοαναμοχλευμένος *wackestone-packstone* πλούσιος σε θραύσματα σπόγγων και **d)** τέλος *packstone-wackestone* πλούσιος σε πελαγικά δίθυρα (μαύρο τόξο). Η κλίμακα σε όλες τις φωτογραφίες αντιστοιχεί σε 0,5mm (Kandemir & Yılmaz 2009).



Άμμων Ζεύς

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2

ΕΙΣΑΓΩΓΗ ΣΤΑ

AMMONOIDEA Zittel, 1884

Τα κεφαλόποδα της τάξης των Ammonoidea και κυρίως οι Μεσοζωικές μορφές, γνωστές και απλώς ως ammonites, είναι τα πιο "διάσημα" απολιθώματα και τα πλέον άφθονα. Τα όμορφα, επιπεδοσπειροειδώς περιελιγμένα, όστρακά τους με τον εντυπωσιακό σε πολλές περιπτώσεις στολισμό τους (ραβδώσεις, φυμάτια κλπ.), καθώς και οι πολύπλοκες γραμμές ραφής τους, έχουν προσελκύσει το ενδιαφέρον πολλών συλλεκτών. Αλλά και για τους στρωματογράφους αποτελούν πολύτιμο εργαλείο. Λόγω της γρήγορης εξέλιξής τους με ποικιλία μορφών, της αφθονίας των απολιθωμάτων και της ευρείας κατανομής τους, χαρακτηρίζονται ως ιδανικά ζωνικά απολιθώματα τόσο για τοπικές όσο και για παγκόσμιες συγκρίσεις. Η συστηματική τους ταξινόμηση βασίζεται στη μελέτη του οστράκου τους και των γραμμών ραφής.

2.1 AMMONOIDEA Zittel, 1884

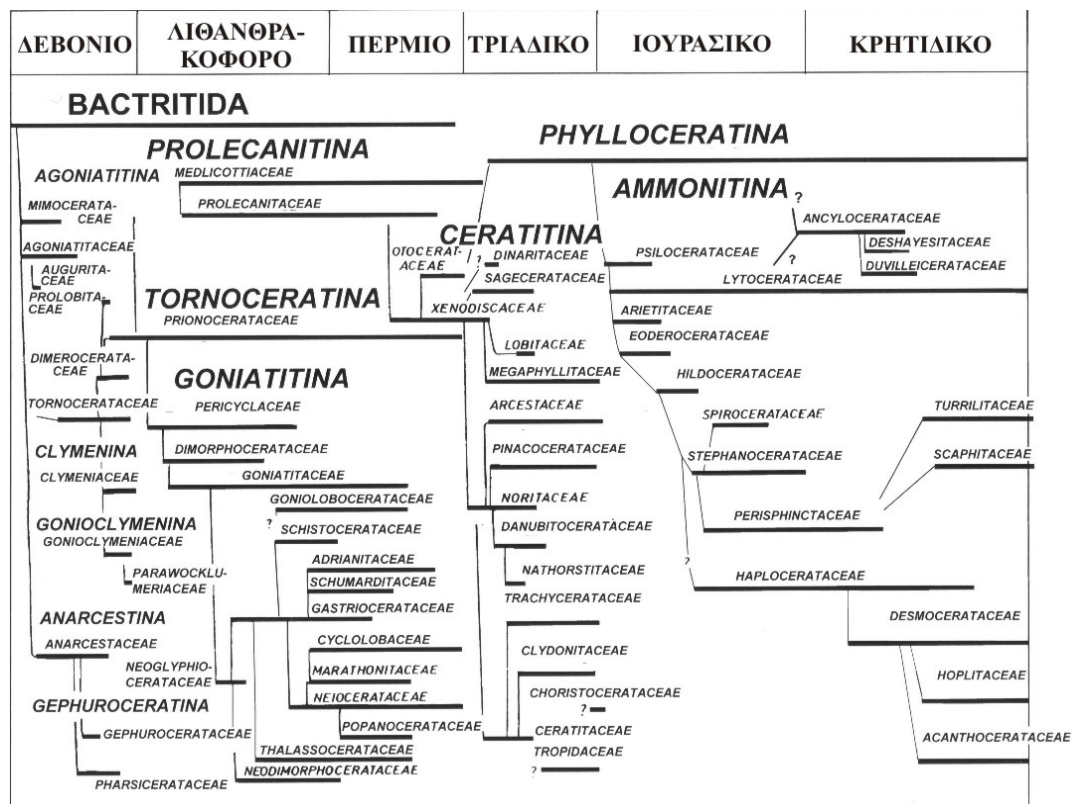
Συνομοταξία	MOLLUSCA
Ομοταξία	CEPHALOPODA Leach, 1817
Τάξη	AMMONOIDEA Zittel, 1884

Ό,τι γνωρίζουμε για αυτά προέρχεται από τη μελέτη των απολιθωμάτων τους, μια και εξαφανίστηκαν στο τέλος του Κρητιδικού. Εμφανίστηκαν στο Κατώτερο Δεβόνιο και λόγω της ομοιότητας της πρωτοκόγχης των πρώτων αμμωνιτών με αυτής των Bactritoidea (Schindewolf in Babin 1971, 1980) κάποιοι ερευνητές θεωρούν ότι προήλθαν από τα αυτά (Clarkson 1996, Keupp 2000), μία τάξη που παρουσιάζει πολλές ομοιότητες με τα Ammonoidea αλλά με ευθύ όστρακο και όχι περιελιγμένο (εικ. 2.1). Άλλη άποψη είναι ότι προέρχονται από τα ναυτιλοειδή. Σε αυτή την περίπτωση οι ερευνητές βασίζονται στις πολλές ομοιότητες που παρουσιάζουν τα όστρακά τους.

Όσον αφορά στο Μεσοζωικό, αν και μέχρι σήμερα θεωρούμε ότι οι αμμωνίτες κατατάσσονται σε 3 Υποτάξεις (Phylloceratina, Lytoceratina και Ammonitina) (Wright 1878-1886a & b, Roman 1938, Moore 1957) οι νεότερες μελέτες υποστηρίζουν ότι θα πρέπει για το Μεσοζωικό να θεωρηθούν 2 Τάξεις, η Phylloceratida που θα περιλαμβάνει την κλασική Υπόταξη Phylloceratina και η Psiloceratida που θα περιλαμβάνει τις μορφές που μέχρι σήμερα τοποθετούνται στις Υποτάξεις Lytoceratina και Ammonitina (Guex 1982 & 1987 in Venturi & Bilotta

2008). Η άποψη αυτή δεν υιοθετείται στην παρούσα εργασία. Επίσης θα πρέπει να σημειώσουμε ότι κάτι τέτοιο θα δημιουργούσε πολλές δυσκολίες στον περαιτέρω διαχωρισμό σε Υπεροικογένειες, Οικογένειες, Υποεικογένειες, και θα απαιτούνταν περαιτέρω μελέτες.

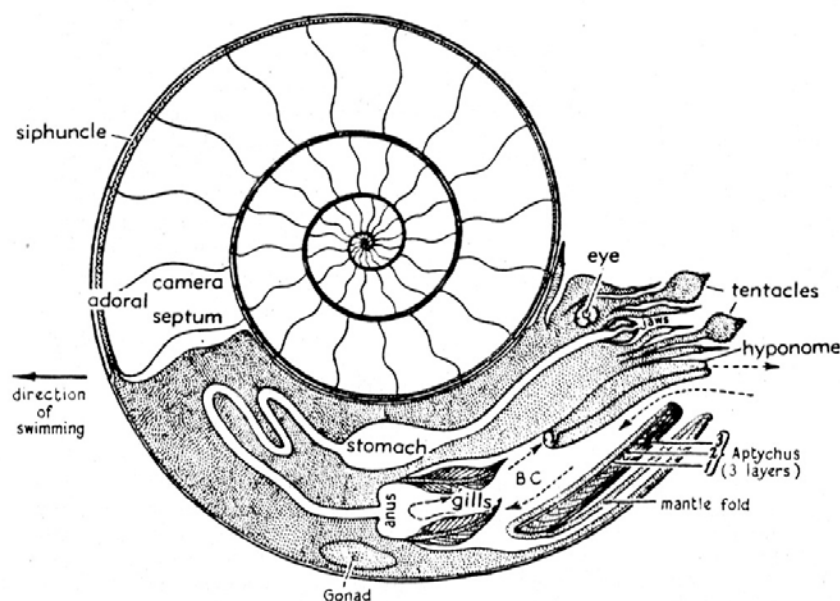
Όσον αφορά στα αίτια της εξαφάνισής τους, έχουν γίνει πολλές υποθέσεις και έχουν διατυπωθεί διάφορες, συνήθως αναπόδεικτες, θεωρίες, όπως ότι έχασαν απότομα το όστρακό τους και οι άμεσοι απόγονοί τους είναι τα σύγχρονα Οκτάποδα. Ωστόσο η ταυτόχρονη εξαφάνιση και άλλων ομάδων εκτός των αμμωνιτών, οδηγεί στο συμπέρασμα ότι τα αίτια ήταν εξωτερικά. Τα επικρατέστερα αφορούν διάφορες μεταβολές που έλαβαν χώρα Παγκοσμίως στο τέλος του Κρητιδικού, όπως η μεταβολή του περιεχομένου σε οξυγόνο της ατμόσφαιρας, η παγκόσμια πτώση της θερμοκρασίας που οδήγησε σε ψύχρανση του κλίματος, η μεταβολή της αλμυρότητας και της θερμοκρασίας του θαλασσινού νερού, η μείωση του πλαγκτόν και του πληθυσμού άλλων οργανισμών, με κατ' επέκταση επίδραση στη τροφική αλυσίδα, και οι ευστατικές κινήσεις (Babin, 1971). Ωστόσο, πιο συγκεκριμένα όσον αφορά στους αμμωνίτες, συνδυαστικά με τα ανωτέρω αίτια, στην εξαφάνισή τους μπορεί να έπαιξαν ρόλο φαινόμενα ανταγωνισμού με άλλα κεφαλόποδα (Babin, 1971), αύξησης του πληθυσμού των φυσικών εχθρών τους (Babin, 1971) καθώς επίσης και μορφολογικές και δομικές ανωμαλίες που σε κάποιες περιπτώσεις εκφράστηκαν με φαινόμενα γιγαντισμού (κυρίως της τελευταίας περιέλιξης), επιβάλλοντας έτσι την ανάγκη όλο και μεγαλύτερης κυνηγετικής έκτασης και αυξάνοντας τον ανταγωνισμό μεταξύ τους, ενώ σε κάποιες άλλες περιπτώσεις είχαν ως αποτέλεσμα απώλεια της ικανότητας ώθησης και επιστροφή σε πιο απλές γραμμές ραφής (Babin, 1971, 1980).



Εικ. 2.1: Προέλευση και φυλογένεση των αμμωνιτών (Keupp, 2000)

Όπως αναφέρουμε και παραπάνω, ό,τι γνωρίζουμε για αυτούς προέρχεται από τη μελέτη των απολιθωμάτων τους, κυρίως του οστράκου τους. Το όστρακό τους είναι εξωτερικό (αν και κάποιοι επιστήμονες θεωρούν ότι σε κάποια γένη ήταν εσωτερικό), μονόθυρο και με εξαίρεση κάποια γένη του Κρητιδικού που είναι γνωστά ως ετερόμορφα, είναι επιπεδοσπειροειδώς περιελιγμένο και αμφίπλευρα συμμετρικό, παρουσιάζοντας ποικιλία μορφών. Μπορούμε να το διακρίνουμε σε δύο κυρίως μέρη, στην πρωτοκόγχη και στην κόγχη, η οποία με τη σειρά της λόγω των διαφραγμάτων που τη χωρίζουν σε θαλάμους, διακρίνεται στον φραγμόκωνο και στον κατοικίδιο θάλαμο. Σημαντικά χαρακτηριστικά του οστράκου, που αποτελούν και στοιχεία για τη συστηματική τους ταξινόμηση, είναι οι γραμμές ραφής που δημιουργούνται από τη συμβολή των διαφραγμάτων με το εσωτερικό των τοιχωμάτων του κελύφους και ο στολισμός του. Επίσης το όστρακο έφερε σίφωνα, ενώ διέθετε και απλό ή διπλό κλείθρο ή άπτυχους που λειτουργούσαν ως πώματα κλείνοντας τον κατοικίδιο θάλαμο. Στη συνέχεια θα κάνουμε μία σύντομη αναφορά και περιγραφή των χαρακτηριστικών που αναφέρουμε παραπάνω (εικ. 2.2).

Για το κυρίως σώμα του ζώου αλλά και τον τρόπο ζωής του, μόνο υποθέσεις μπορούμε να κάνουμε, βασιζόμενοι στα σπανίως διατηρούμενα στον κατοικίδιο θάλαμο μυικά αποτυπώματα, την κατανομή των απολιθωμάτων, οικολογικούς συσχετισμούς αλλά και κάποια βιοδηλωτικά ίχνη που τους αποδίδονται με μεγάλο βαθμό αβεβαιότητας. Τα περισσότερα αμμωνιτοειδή είχαν συγκριτικά χαμηλό κέντρο βάρους, ενώ μορφές με κατοικίδιο θάλαμο που το μήκος του έφτανε σχεδόν τη μία περιέλιξη ίσως να είχαν τη δυνατότητα ακόμα και να αναποδογυρίσουν τους εαυτούς τους.



Εικ. 2.2: Περιγραφή του οστράκου των αμμωνιτών και των μαλακών μερών του ζώου (Moore, 1957)

Γενικότερα θεωρούμε ότι ένας εν ζωή αμμωνίτης, φυσιολογικά περιελιγμένος, ήταν προσανατολισμένος όπως ο σημερινός Nautilus, με το στοματικό άνοιγμα από κάτω και να κοιτάζει οριζόντια ή προς τα πάνω (Trueman, 1941) (εικ. 2.3α & β). Περισσότερες λεπτομέρειες θα αναφέρουμε παρακάτω στο αντίστοιχο κεφάλαιο.



α



β

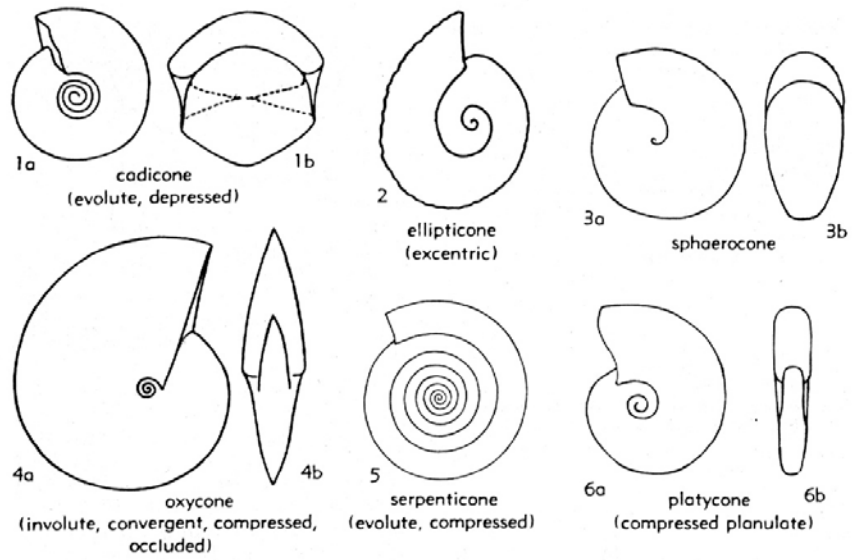
Εικ. 2.3α: Φωτογραφία ενός *Nautilus pompilius* (Keupp, 2000), 3β: Αναπαράσταση εν ζωή αμμωνίτη: Λεπτομέρεια του πίνακα «Night of the Giant Ammonites», του Ray Troll, 1998, σε χαρτί με στυλό, μελάνι και ακουαρέλα
(<http://washington-state-magazine.wsu.edu/stories/2007/February/brightplumage.html>)

2.2 Μορφολογία του αμμωνιτικού οστράκου

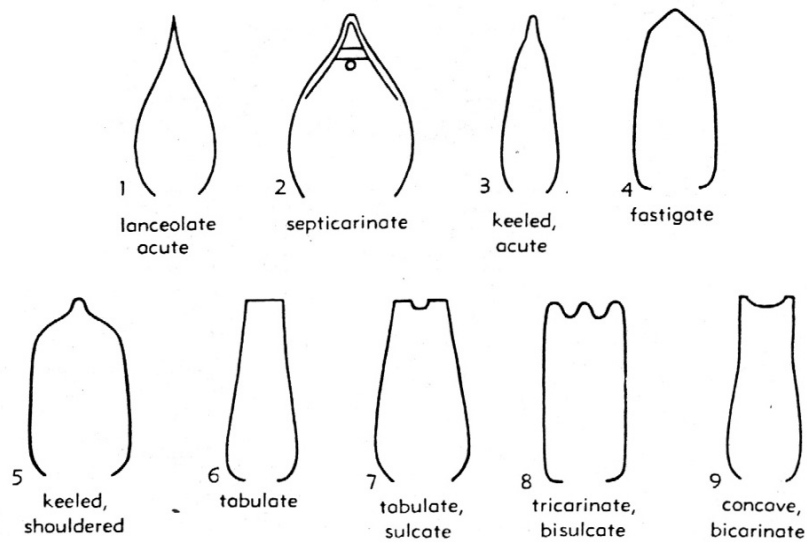
Το όστρακό τους, αραγωνιτικής σύστασης, αποτελείται από 3 κελυφοειδή επίπεδα. Το πάχος του παρουσιάζει μεγάλες διακυμάνσεις από είδος σε είδος και μπορεί σε κάποια να φτάσει και το 1cm. Ανάλογα με το βαθμό που κάθε περιέλιξη καλύπτει την προηγούμενη, μπορούμε να το χαρακτηρίσουμε ως ανειλιγμένο, αν ο ομφαλός είναι ευρύς, ή ενειλιγμένο, αν ο ομφαλός είναι στενός. Βέβαια δεν είναι πάντα δυνατός ο σαφής χαρακτηρισμός, αφού υπάρχουν μορφές που ανέπτυξαν ελλειπτικά την τελευταία περιέλιξη ή άλλες δεν είναι στενά περιελιγμένες στις πρώτες σπείρες δημιουργώντας ομφαλική διάτρηση. Επίσης, ανάλογα με τη σχέση της διαμέτρου με το πάχος της περιέλιξης, μπορεί να διακριθεί σε διάφορες κατηγορίες όπως φαίνεται στην εικόνα 2.4. Στη πλειοψηφία τους οι αμμωνίτες παρουσιάζουν δεξιόστροφη περιέλιξη ενώ μερικοί αριστερόστροφη. Η περιφέρεια του οστράκου αντιστοιχεί στην κοιλιακή περιοχή ενώ η εσωτερική πλευρά στην ραχιαία.

Επίσης, μπορούμε να διακρίνουμε και ποικιλία μορφών όσον αφορά στους τύπους της τομής της περιέλιξης κάθε οστράκου (εικ. 2.5).

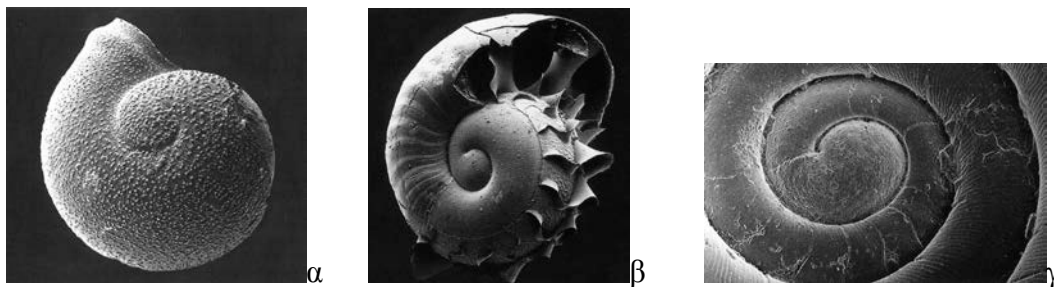
Η προνύμφη των αμμωνιτοειδών κατοικούσε στον εμβρυακό θάλαμο ή αλλιώς πρωτοκόγχη και ήταν ωσειδούς ή σφαιρικού σχήματος με υφή που ποικίλει από κοκκώδη, λεία έως ρυτιδιασμένη (εικ. 2.6α, β & γ). Οι Rouget & Neige (2001) με τη μελέτη τους για τις πρωτοκόγχες επιβεβαιώνουν τις θεωρήσεις προγενέστερων μελετητών, ότι η προνύμφη ήταν πλανκτονική και είτε κολυπούσε ελεύθερα, είτε παρασυρότανε από τα ρεύματα. Αυτή η θεωρία μπορεί να δώσει ικανοποιητική εξήγηση στην παγκόσμια εξάπλωση των αμμωνιτών αλλά και την ξαφνική εμφάνισή τους σε περιοχές που δεν έχουν (μέχρι σήμερα) εντοπιστεί πρόγονοί τους. Ωστόσο, φαίνεται ότι η κατανομή για κάποιες οικογένειες εξαρτιόταν από τις κλιματικές ζώνες, επηρεαζόμενη από τη θερμοκρασία του νερού καθώς και το βάθος και έτσι τις βρίσκουμε να περιορίζονται σε συγκεκριμένα μέρη, σε αντίθεση με τις περισσότερες μορφές που ήταν κοσμοπολίτικες (Ziegler 1967).



Εικ. 2.4: Μορφές οστράκου αμμωνιτών ανάλογα με τη σχέση της διαμέτρου με το πάχος της περιέλιξης (Moore 1957).



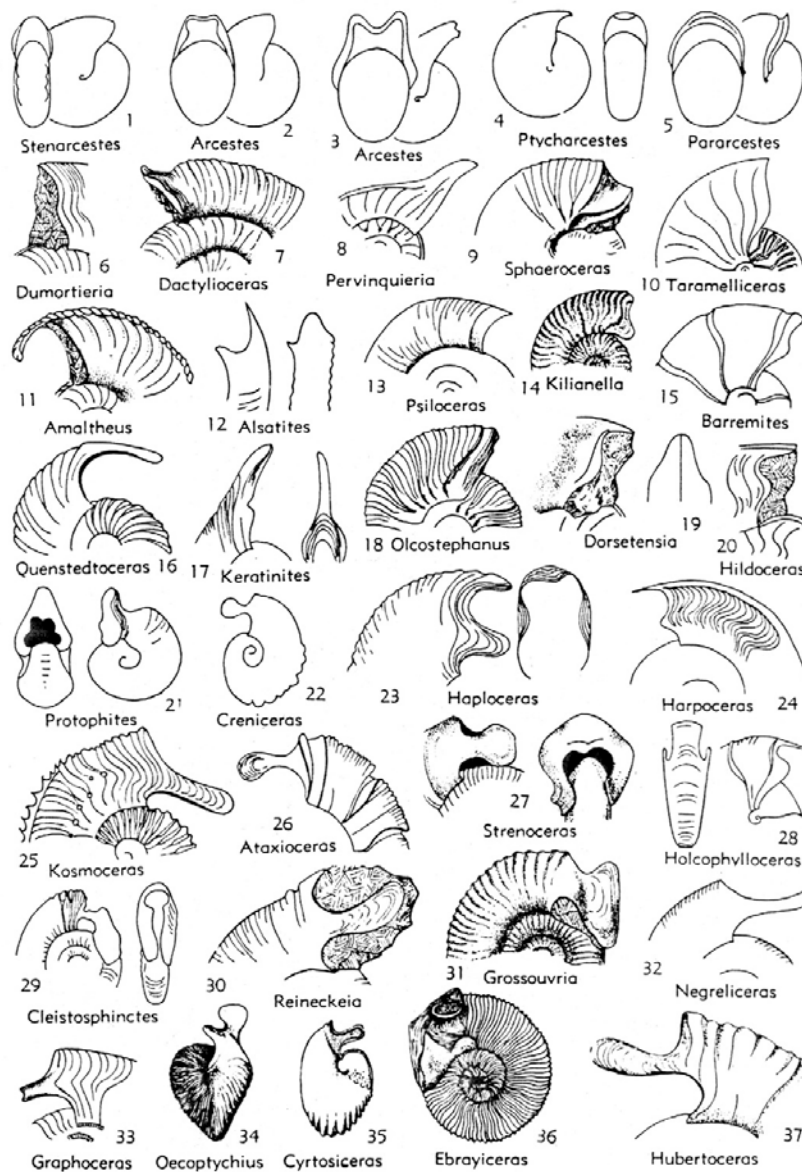
Εικ. 2.5: Διάφοροι τύποι τομών σπείρας (Moore 1957)



Εικ. 2.6: Ενδεικτικές φωτογραφίες πρωτοκογχών από ηλεκτρονικό μικροσκόπιο (Keupp 2000) όπου φαίνονται και οι διαφοροποιήσεις της υφής α: κοκκώδης, β: λεία επιφάνεια, γ: ρυτιδιασμένη

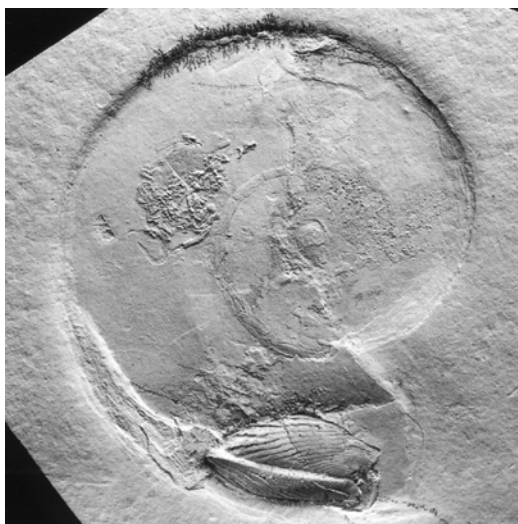
Στο επόμενο στάδιο αναπτύσσεται η κόγχη, η οποία έχει χαρακτηριστική θαλαμοειδή εμφάνιση. Η κόγχη διακρίνεται σε δύο τμήματα, τον φραγμόκωνο, που αποτελεί το κύριο μέρος του οστράκου και τον εξωτερικότερο θάλαμο, γνωστό ως σωματικό ή κατοικίδιο θάλαμο. Η επιφάνεια του κελύφους στην κόγχη είναι αυτή που φέρει και τον στολισμό και κατ' επέκταση τα χαρακτηριστικά εκείνα για την ταξινόμησή τους.

Στον κατοικίδιο θάλαμο κατοικούσε το ζώο. Το μήκος του διαφέρει σε μεγάλο βαθμό ανάμεσα στα διαφορετικά είδη και γένη και μπορεί να καταλαμβάνει από λιγότερο από μισή περιέλιξη έως και περισσότερο από μιάμιση, με πιο σύνηθες να καταλαμβάνει από μισή έως μία περιέλιξη. Χαρακτηριστικό του κατοικίδιου θαλάμου είναι το στοματικό άνοιγμα ή περιστόμιο, το οποίο αν και στους περισσότερους αμμωνίτες είναι απλό, σε κάποιες περιπτώσεις είναι πιο πολύπλοκο, παίρνοντας διάφορες μορφές (εικ. 2.7). Δυστυχώς, τις περισσότερες φορές, μετά το θάνατο του ζώου ο κατοικίδιος θάλαμος συνθλίβονταν και καταστρέφονταν.



Εικ. 2.7: Τύποι στοματικών ανοιγμάτων αμμωνιτών (Moore 1957)

Ο κατοικίδιος θάλαμος σε πολλά γένη έκλεινε από ένα απλό ή διπλό κλείθρο ή άπτυχους (ασβεστολιθικής ή κεράτινης σύστασης) των οποίων το συνδυασμένο περίγραμμά εφαρμόζει με μεγάλη ακρίβεια στο στοματικό άνοιγμα. Όταν οι άπτυχοι δεν λειτουργούσαν ως πώματα αποσύρονταν μέσα στην κοιλιακή πλευρά του κατοικίδιου θαλάμου (εικ. 2.8). Όσον αφορά στις άπτυχους, οφείλουμε να αναφέρουμε ότι υπάρχουν πολλά γένη στα οποία δεν έχουν βρεθεί. Οι περιπτώσεις αυτές είναι τόσες πολλές που οδήγησαν τους ερευνητές στο συμπέρασμα ότι αυτοί οι αμμωνίτες είτε δεν διέθεταν πώματα ικανά για να διατηρηθούν, λόγω της χημικής τους σύστασης ή αντίθετα, οι άπτυχοι να αντιστάθηκαν στις χημικές και φυσικές επιδράσεις οι οποίες κατέστρεψαν τα όστρακα των αμμωνιτών, είτε ότι η έλλειψη αυτή είναι αποτέλεσμα του αποχωρισμού τους από το όστρακο μετά το θάνατο του ζώου και της απόθεσής τους στον πυθμένα την ίδια στιγμή που τα όστρακα παρασύρονταν από τα ρεύματα. Και πάλι οι απόψεις δίστανται σχετικά με το τι γινότανε το όστρακο με το θάνατο του ζώου. Όπως αναφέρει ο Lewy (2002) οι Mutvei & Reymont (1973) θεωρούν ότι με τον θάνατο του ζώου το όστρακο επέπλεε στην επιφάνεια του νερού, ενώ ο Ebel (1990) θεωρεί ότι βυθιζόταν στον πυθμένα.

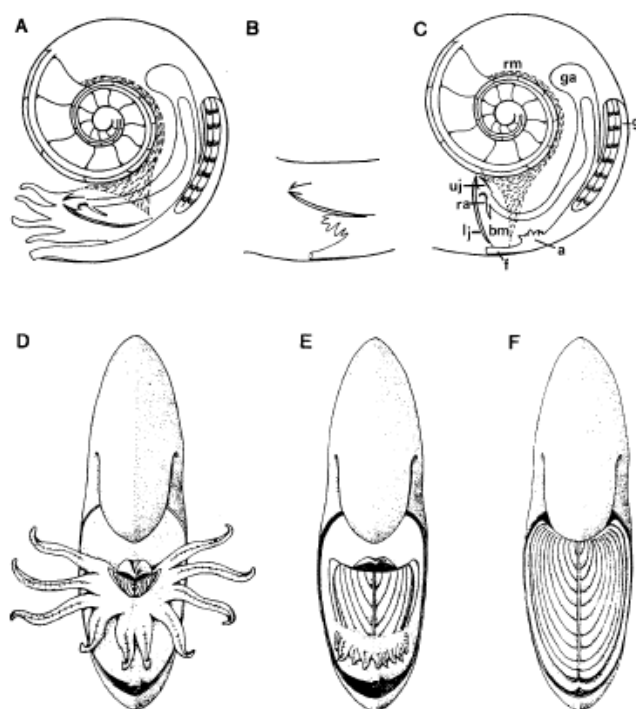


Εικ. 2.8: Τα αμμωνιτικά πώματα συνήθως τα βρίσκουμε χώρια από το όστρακο και σπανίως σε θέση που να κλείνουν το στοματικό άνοιγμα ή σε κοιλιακή θέση μέσα στον κατοικίδιο θάλαμο. Εδώ βλέπουμε το αποτύπωμα αμμωνίτη όπου φαίνεται το ζεύγος των άπτυχων να κλείνουν το στοματικό του άνοιγμα (Keupp 2000)

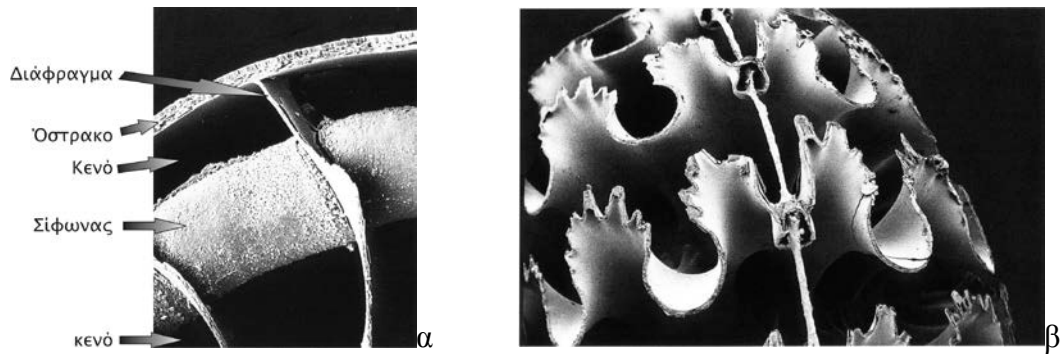
Οι αληθινές άπτυχοι ss, οι οποίες είναι και οι πιο συνήθεις και τις συναντάμε κυρίως στο Μεσοζωικό, αποτελούνται από ένα ζευγάρι υποτριγωνικών ασβεστολιθικών πλακών, ενωμένων κατά μήκος μίας ευθείας και ελαφρώς κυρτής ακμής. Η κοίλη και ομαλή επιφάνεια των άπτυχων έβλεπε εσωτερικά και ήταν παρακείμενη του μανδύα του ζώου, ενώ η διακοσμημένη εξωτερικά. Από το Κατ. Δεβόνιο έως το Κρητιδικό συναντάται και η ανάπτυχος η οποία αποτελείται από μία μονή χιτινώδη ή κεράτινη πλάκα (αντί για ασβεστολιθική) και η οποία δεν εφαρμόζει στο στοματικό άνοιγμα τόσο καλά όσο οι άπτυχοι. Ένας τρίτος τύπος που συναντάται στο Ανώτερο Κρητιδικό είναι και η συνάπτυχος που είναι ασβεστολιθικό πώμα προερχόμενο από τη συγχώνευση των δύο πλακών της άπτυχους. Κατά καιρούς η διακόσμηση της εξωτερικής επιφάνειας των άπτυχων χρησιμοποιήθηκε από κάποιους ερευνητές ως κριτήριο ταξινόμησης. Ωστόσο, όπως αναφέρουμε και παραπάνω, υπάρχουν πολλά

γένη και είδη με τα οποία δεν έχουν βρεθεί άπτυχοι που να μπορούν να τους αποδοθούν. Επίσης πρέπει να αναφέρουμε ότι σύμφωνα με τους Lehmann & Kulicki (1990) οι άπτυχοι ίσως λειτουργούσαν και ως σαγόνια για την άμυνα του ζώου, κάτι το οποίο όπως υποστηρίζουν είναι λειτουργικά εφικτό για την πλειοψηφία των αμμωνιτών (εικ 2.9).

Ο φραγμόκωνος αποτελείται από θαλάμους οι οποίοι δημιουργούνται από μία σειρά διαφραγμάτων. Η δημιουργία των διαφραγμάτων ξεκινούσε από τον ομφαλό, έτσι όπως έχει παρατηρηθεί σε περιπτώσεις όπου λόγω θανάτου του ζώου το τελευταίο διάφραγμα έχει μείνει ατελές με σχηματισμένο μόνο το ομφαλικό μέρος του διαφράγματος. Αναφερόμενοι στο ίδιο ζώο, το μέγεθος των θαλάμων δεν είναι σταθερό, αλλά παρατηρείται αύξησή του μεγέθους με την ωρίμανση του ζώου. Χαρακτηριστική επίσης είναι η ύπαρξη ενός κοίλου σωλήνα φωσφορικής σύστασης, του σίφωνα, ο οποίος ξεκινάει από την πρωτοκόγχη και διαπερνά τα διαφράγματα και τους θαλάμους (εικ. 2.10α & β). Απουσιάζει ωστόσο από τους τελευταίους θαλάμους, αν και τα εκεί διαφράγματα φέρουν σπή. Ο αριθμός των θαλάμων που δεν φέρουν σίφωνα αυξάνεται με την ηλικία του ατόμου και μπορεί να φτάσει από μισή έως μία ολόκληρη περιέλιξη (Trueman 1920). Καθώς αναπτύσσεται το όστρακο, ο σίφωνας μεγαλώνει αναλογικά λίγο, καταλαμβάνοντας έτσι όλο και μικρότερο τμήμα της περιέλιξης. Αν και στις αρχικές περιελίξεις η θέση του είναι ασταθής (κεντρική, ραχιαία ή κοιλιακή) (Spath 1933, 1950), γενικά έχει κοιλιακή θέση σε όλα τα αμμωνιτοειδή, πλην των clymenias που είναι ραχιαία.



Εικ. 2.9: Αναπαράσταση της ανατομίας των μαλακών μερών ενός Ιουρασικού αμμωνίτη με άπτυχο. **A & D:** κανονική κολυμβητική θέση με προεκτεταμένα τα πλοκάμια και τα σαγόνια (άπτυχος) σε θέση δαγκώματος, **B & E:** ενδιάμεσο στάδιο με τα πλοκάμια μερικώς αποσυρμένα και τις άπτυχους να μην έχουν ξεδιπλωθεί ακόμα, **C & F:** τα πλοκάμια έχουν αποσυρθεί τελείως πίσω και κάτω από τις άπτυχους με τις άπτυχους να έχουν ξεδιπλώσει και να παίρνουν μία σχετικά κάθετη θέση για να λειτουργήσουν προστατευτικά (Lehmann 1990 in Lehmann & Kulicki 1990)



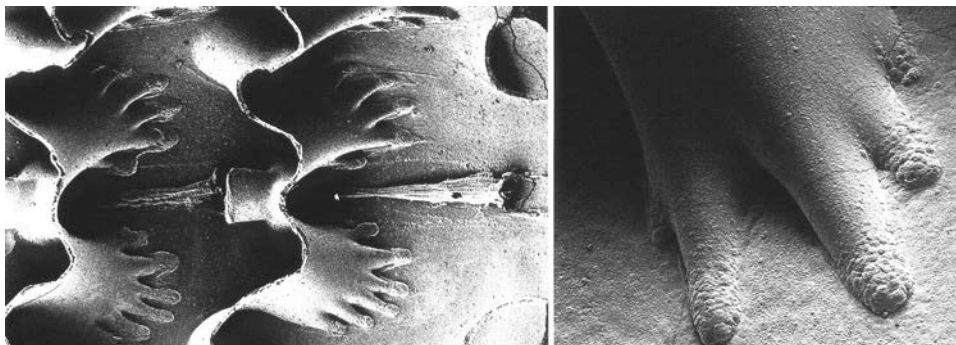
Εικ. 2.10: Σιφωνικός αγωγός, α: τομή του οστράκου παράλληλη ως προς τον σίφωνα (Keupp, 2000), β: ο σίφοντας διαπερνά τα διαφράγματα και τους θαλάμους έχοντας κοίλιακή θέση, φωτογραφία από ηλεκτρονικό μικροσκόπιο (Keupp, 2000)

2.3 Γραμμές ραφής

Όπως προαναφέραμε, η συμβολή των διαφραγμάτων με το εσωτερικό των τοιχωμάτων του κελύφους σχηματίζει τις γραμμές ραφής, οι οποίες είναι ορατές με τη διάλυση του οστράκου και αποτελούν σημαντικό συστηματικό χαρακτηριστικό.

Κάθε ξεκίνημα από μια απλή δακτυλιοειδή γραμμή στο διάφραγμα αντιπροσωπεύει μια ανταποκρινόμενη πτυχή (εικ. 2.11). Οι πτυχές εξαφανίζονται σιγά σιγά προς το εσωτερικό του διαφράγματος και επομένως όσο περισσότερο φθείρεται το κέλυφος, τόσο πιο απλές είναι και οι ραφές (φωτ. 2.1).

Τα κυρτά προς τα πίσω τμήματα των γραμμών ραφής ονομάζονται λοβοί και τα προς τα μπροστά σάγματα. Σε περισσότερο διαφοροποιημένες ραφές, οι οποίες μπορούν να καθορίζουν ένα εξαιρετικά σύνθετο σχέδιο, οι δευτερεύουσες διακλαδώσεις στους λοβούς ονομάζονται λοβία (μικροί λοβοί) ενώ αυτές στα σάγματα, συνήθως φυλλοειδούς σχήματος, ονομάζονται φολιόλες.

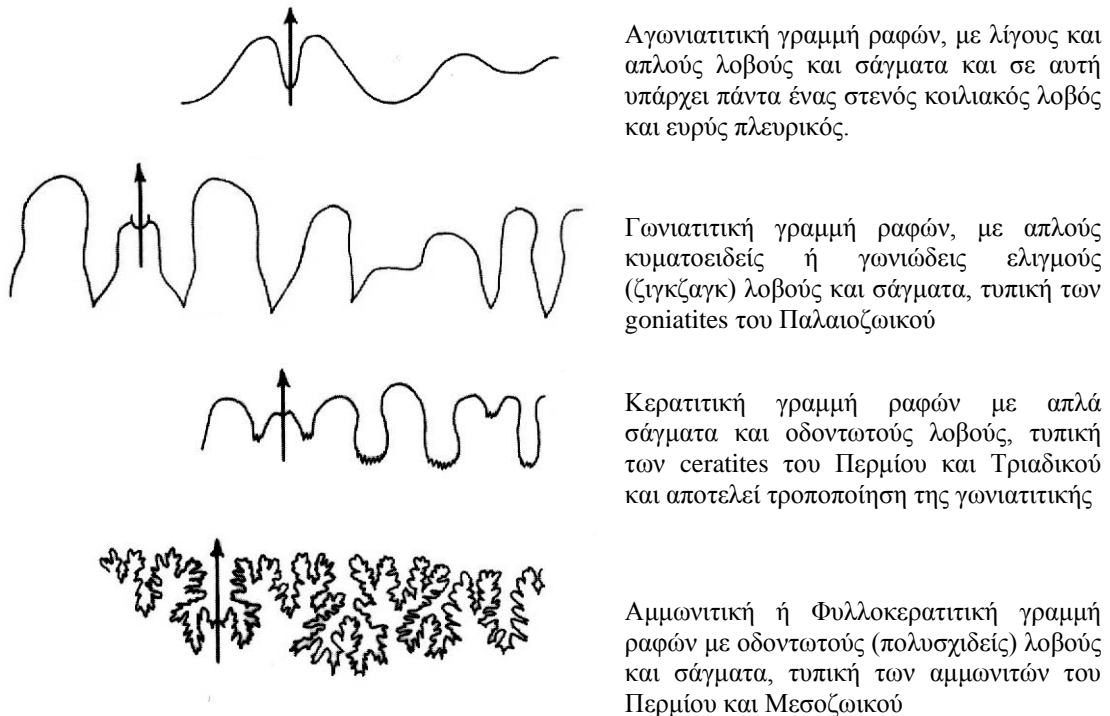


Εικ. 2.11: Συμβολή του διαφράγματος με το τοίχωμα του οστράκου ενώ φαίνεται και ο σιφωνικός αγωγός. Δεξιά: Λεπτομέρεια αριστερής εικόνας (Keupp, 2000)



Φωτ. 2.1: Με τη φθορά του κελύφους οι γραμμές ραφής φαίνονται να είναι πιο απλές, αφού προς το εσωτερικό του διαφράγματος οι πτυχές εξαφανίζονται. Φωτογραφίες του δείγματος EAN47 (*Phylloceras*)

Στους πρωτόγονους αμμωνίτες και στα αρχικά στάδια ανάπτυξης όλων των αμμωνιτών, οι γραμμές ραφής είναι απλές δακτυλιοειδείς ή κυκλικές, ενώ οι μεταγενέστερες ραφές γίνονται όλο και πιο πολύπλοκες και πολυσχιδείς (εικ. 2.12). Οι αμμωνιτικές ραφές διακρίνονται σε 4 κατηγορίες (εικ. 2.12): αγωνιατιτικές, γωνιατιτικές (με απλούς όλους ή τους περισσότερους από τους λοβούς και τα σάγματα), κερατιτικές (με σχιστοποιημένα σάγματα) και αμμωνιτικές (με όλα τους τα στοιχεία σχιστοποιημένα).



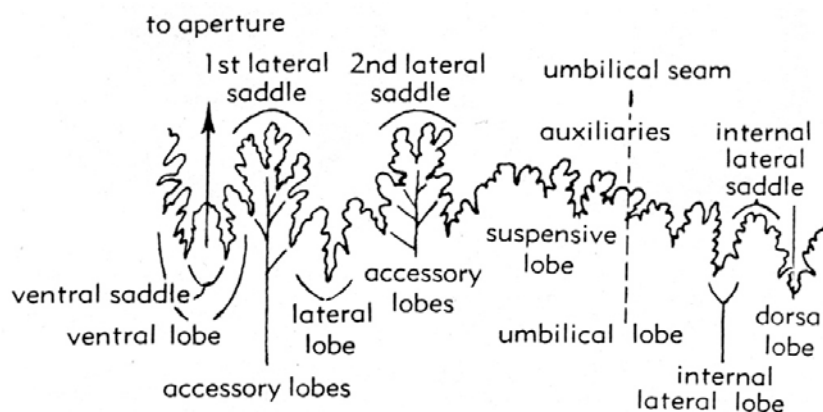
Εικ. 2.12: Οι τέσσερις βασικοί τύποι ραφών που μπορούν να διακριθούν στα αμμωνιτοειδή

Κατά κάποιο τρόπο οι παραπάνω κατηγορίες αντιπροσωπεύουν φυλογενετικά στάδια. Τα ονόματά τους οι 3 τελευταίες τα έχουν πάρει από τους Goniatites

(χαρακτηριστικοί του Παλαιοζωικού), Ceratites (χαρακτηριστικοί του Τριαδικού) και Ammonites (χαρακτηριστικοί του Μεσοζωικού) αντίστοιχα. Ωστόσο πολύ σύνθετες και τυπικές αμμωνιτικές ραφές συναντώνται και σε μερικές οικογένειες του Κατώτερου Περμίου. Κερατιτικές ραφές εμφανίζονται σε μερικές οικογένειες του Κατώτερου Μισσισίπιου, γωνιατιτικές σε μερικούς Τριαδικούς και Κρητιδικούς αμμωνίτες άσχετους με τους πραγματικούς Goniatites και περισσότερο ή λιγότερο κερατιτικές ραφές επανεμφανίζονται τόσο στο Ιουρασικό όσο και στο Κρητιδικό σε πολυάριθμες οικογένειες, εντελώς άσχετες με τους Τριαδικούς Ceratites. Αυτές οι Ιουρασικές και Κρητιδικές μορφές είναι γνωστές ως pseudoceratites, και η εξήγηση που δίνεται είναι ότι έχουμε αναστροφή των γραμμών ραφής.

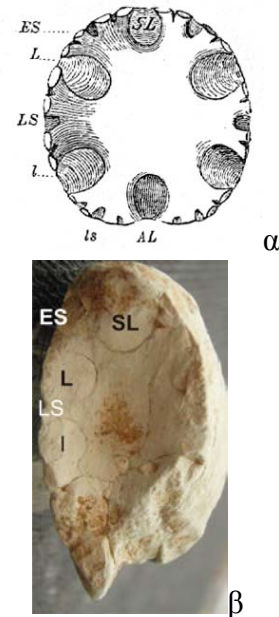
Οι πρώτοι και βασικοί λοβοί που σχηματίζονται σε ένα αρχικό στάδιο εξέλιξης είναι ο κοιλιακός λοβός (εξωτερικός ή σιφωνικός), ο ραχιαίος λοβός (εσωτερικός ή αντισιφωνικός), ο πρώτος πλευρικός λοβός και ο ομφαλικός λοβός (εικ. 2.13 & εικ. 2.14). Ο ομφαλικός λοβός, ο οποίος εμφανίζεται αργότερα από τους άλλους, ανήκει εν μέρει στην εξωτερική και εν μέρει στην εσωτερική ραφή, βρισκόμενος συνήθως στο κέντρο της ομφαλικής. Το εξωτερικό του τμήμα (το οποίο από μόνο του είναι ορατό κανονικά) μπορεί να κλίνει ευθεία προς την ομφαλική ραφή ή να καμπυλώνεται απότομα προς τα πίσω. Έχει αποδειχτεί ότι οντογενετικά ο λεγόμενος 2ος πλευρικός λοβός πολλών αμμωνιτών είναι εξέλιξη του βασικού ομφαλικού λοβού. Δηλαδή σε μερικές μορφές είναι ομόλογος με τον 1ο βοηθητικό άλλων μορφών. Καθώς προχωράει η διαφοροποίηση στους μεταγενέστερους αμμωνίτες, ανάμεσα στους πρωταρχικούς λοβούς δημιουργούνται άλλοι δευτερεύοντες, ουσιαστικά ασήμαντοι ως εξαρτήματα. Αυτοί οι λοβοί έχουν ιδιαίτερη σημασία όταν προέρχονται κοντά από την βάση των πρωταρχικών λοβών ή από το μεσολαβών σάγμα και μπορεί να γίνουν τόσο μεγάλοι όσο και οι βασικοί λοβοί από τους οποίους είναι δύσκολο έως αδύνατον να τους ξεχωρίσουμε (τυχαίοι λοβοί).

Η ονοματολογία των σαγμάτων στην βιβλιογραφία είναι πολύ αντιφατική. Τα βασικά σάγματα σε κάθε πλευρά του κοιλιακού λοβού συχνά αναφέρονται ως κοιλιακά ή εξωτερικά. Το 2ο πλευρικό σάγμα βρίσκεται επομένως ανάμεσα στον πλευρικό και τον ομφαλικό λοβό. Στην εσωτερική ραφή για τους ανταποκρινόμενους πλευρικούς λοβούς και σάγματα χρησιμοποιείται ο όρος πλαγιοπίσθιος.



Εικ. 2.13: Ορολογία περιγραφής των γραμμών ραφής. Το μαύρο βέλος στο αριστερό τμήμα της εικόνας αντιπροσωπεύει το μέσο της κοιλιακής περιοχής. Η διακεκομμένη γραμμή στα δεξιά (ομφαλική περιοχή) διαχωρίζει το εσωτερικό από το εξωτερικό τμήμα της ραφής (Moore 1957)

	ZITTEL	DOUVILLE
Εξωτερικός Λοβός, Κοιλιακός σίφωνας	EL	L
Εξωτερικό σάγμα	ES	S ₁
1 ^ο πλευρικός λοβός	L ¹	L ₁
1 ^ο πλευρικό σάγμα	LS ¹	S ₂
2 ^ο πλευρικός λοβός	L ²	L ₂
2 ^ο πλευρικό σάγμα	LS ²	S ₃
Δευτερεύοντες λοβοί:		
Εσωτερικό ραχιαίο σάγμα	LS	
Εσωτερικός αντισιφωνικός λοβός	LL	



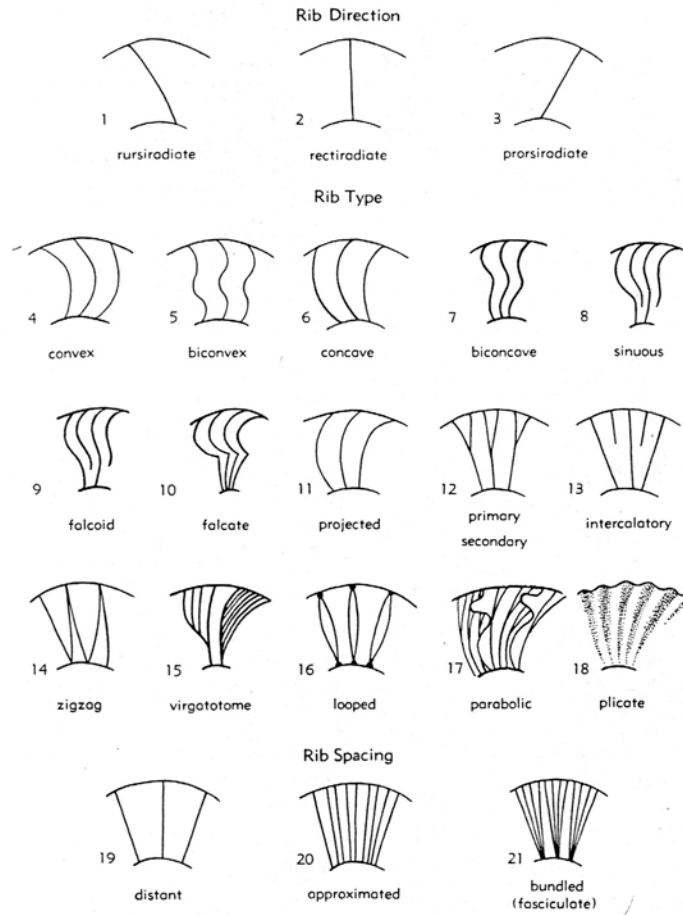
Εικ 2.14: Συμβολισμοί περιγραφής των γραμμών ραφής κατά Zittel & Douville (in Roman, 1938), α) Διάκριση τμημάτων διαφράγματος, όπου SL σιφωνικός λοβός, ES εξωτερικό σάγμα, L πλευρικός λοβός, LS πλευρικό σάγμα, l ραχιαίος λοβός, ls ραχιαίο σάγμα, AL αντισιφωνικός λοβός (Zittel 1910, 1921), β) Διάκριση των αντίστοιχων τμημάτων στο δείγμα EAN117 (phylloceras)

2.4 Στολισμός του οστράκου

Το όστρακο των αμμωνιτών συχνά φέρει στην επιφάνειά του απλές γραμμές ανάπτυξης ή εντυπωσιακό στολισμό, ο οποίος μπορεί να αποτελείται από ραβδώσεις, κόμβους, φυμάτια, άκανθες κλπ.

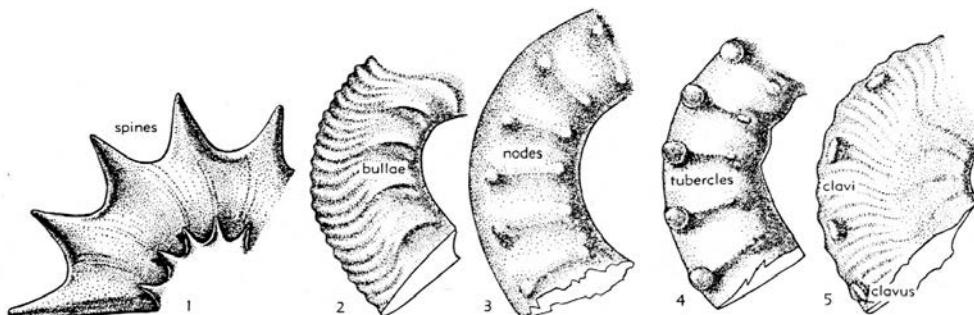
Οι γραμμές ανάπτυξης, που αντιπροσωπεύουν προηγούμενα περιστόμια, μπορούν να υπάρχουν ακόμα και σε ένα απλό, χωρίς άλλα στοιχεία στολισμού όστρακο. Σε κάποιες περιπτώσεις μπορεί να είναι περισσότερο τονισμένες ή υπερυψωμένες, σαν ελάσματα. Τα ελάσματα μπορεί επίσης να καλύπτονται από υπερυψωμένες πεπαχυσμένες ραβδώσεις.

Οι ραβδώσεις, συνήθως ανεξάρτητες των γραμμών ανάπτυξης, προεξέχουσες ή μη, μπορούν να είναι απλές ή διακλαδισμένες διπλά, τριπλά κλπ. Στην τελευταία περίπτωση το κύριο στέλεχος ονομάζεται κύριο ή πρωτεύον και οι διακλαδώσεις δευτερεύουσες. Μπορεί να είναι κοντά μεταξύ τους ή μακριά, να έχουν ευθύ σχήμα, καμπύλο, σιγμοειδές, δρεπανοειδές, να είναι καμπύλες μόνο προς την περιφέρεια, ακτινωτές, να κλείνουν προς τα μπροστά ή προς τα πίσω, να φέρουν φυμάτια κλπ. (εικ. 2.15).



Εικ. 2.15: Διάφορα είδη ραβδώσεων αμμωνιτών (Moore 1957)

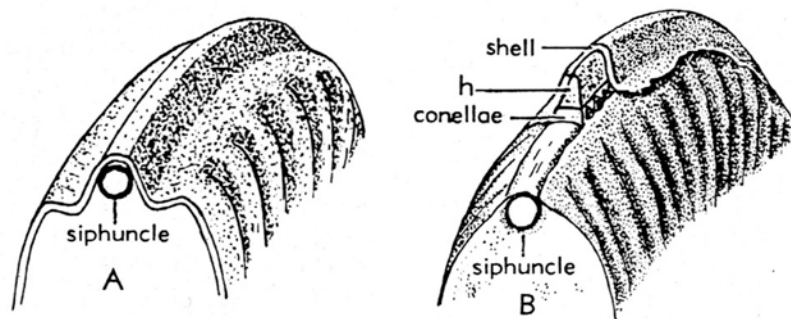
Τα φυμάτια ή κόμβοι βρίσκονται είτε στις ραβδώσεις είτε ανεξάρτητα από αυτές (εικ. 2.16). Όταν τα συναντάμε στο εσωτερικό εκμαγείο του οστράκου συνήθως αντιπροσωπεύουν άκανθες. Μπορεί να είναι επιμηκυσμένα, πεπλατυσμένα προς τη διεύθυνση της περιέλιξης, ενώ σε μερικές περιπτώσεις καταλήγουν σε αυτά οι ραβδώσεις.



Εικ. 2.16: Διάφορα είδη φυματίων στο αμμωνιτικό όστρακο (Moore 1957)

Επιπλέον, κάποιοι αμμωνίτες φέρουν σπειροειδές σύστημα διακόσμησης κατά μήκος της διεύθυνσης της περιέλιξης είτε στο σύνολο των σπειρών είτε σε μέρος τους.

Όσον αφορά στην κοιλιακή περιοχή του οστράκου, αυτή μπορεί να φέρει μία ή και περισσότερες, συνήθως κεντρικές, ανυψωμένες ράχες, τις επονομαζόμενες τρόπιδες. Η επιφάνειά τους μπορεί να είναι λεία, οδοντωτή ή και να φέρει σειρά οδοντώσεων. Η πιο συνηθισμένη περίπτωση τρόπιδας είναι η κεντρική η οποία καλύπτει το σίφωνα και ο ρόλος της ήταν προστατευτικός (εικ. 2.17). Η κεντρική τρόπιδα μπορεί να περιβάλλεται ή όχι από αύλακες, εκατέρων των οποίων σε κάθε πλευροκοιλιακή περιοχή μπορεί να συναντάται ή όχι ζευγάρι ψευδοτρόπιδων. Επίσης μπορεί να είναι συμπαγής ή κοίλη και σε μερικές μορφές στις αρχικές και μεσαίες περιελίξεις εξασθενίζει και στην τελευταία περιέλιξη τη θέση της παίρνει μία κοιλιακή αύλακα, ενώ σε κάποιες άλλες στις αρχικές περιελίξεις υπάρχει μία ράβδωση η οποία στη τελευταία περιέλιξη βαθμιαία αντικαθίσταται από μια ψηλή τρόπιδα.



Εικ. 2.17: Εγκάρσια τομή της σπείρας όπου φαίνεται: A) ο ανοικτός τύπος και B) κοίλος flooded τύπος. Και στα δύο υποδηλώνει τη θέση του σίφωνα, (h: κοίλη τρόπιδα που έχει πληρωθεί από υλικό και με conchellae στο πάτωμα της τρόπιδας) (Moore 1957)

Άλλο χαρακτηριστικό του εξωτερικού κελυφοειδούς στρώματος είναι η ύπαρξη χρωμάτων. Τα χρώματα αυτά, αναλόγως του περιβάλλοντος απόθεσης των οστράκων, μπορεί να διατηρούνται. Έτσι π.χ. ο χρωματισμός μπορεί να έχει τη μορφή επιμήκων ή ακτινωτών λευκών ή καφέ λωρίδων. Πρέπει ωστόσο να γίνει διαχωρισμός ανάμεσα στα χρώματα του οστράκου και στον χρωματισμό που οφείλεται στη διάταξη των αραγωνιτικών μικροπλακών της εξωτερικής επιφάνειας του κελύφους (Keupp, 2000).

Ένα ακόμα στολίδι το οποίο όμως είναι σπάνιο και το συναντάμε στη δομή του εσωτερικού επιπέδου του κελύφους είναι η περοειδής δομή, η οποία συναντάτε σε όλη ή την εξωτερική μισή πλευρά της περιέλιξης. Όταν υπάρχει είναι δύσκολο να γίνει αντιληπτή παρά μόνο κάτω από ιδιαίτερες συνθήκες φωτισμού.

Σε πολλούς, κυρίως Ιουρασικούς αμμωνίτες, ο φραγμόκωνος περιοδικά παρουσιάζει «περισφίξεις» οι οποίες συνήθως κόβουν περισσότερο ή λιγότερο πλάγια κατά πλάτος τις ραβδώσεις του οστράκου και οι οποίες μπορεί να είναι εμφανείς στο κέλυφος ή/και στο εσωτερικό εκμαγείο του. Οι περισφίξεις ποικίλουν σε είδος, διεύθυνση και αριθμό στις διάφορες οικογένειες. Συχνά συνοδεύονται στην μία ή και στις δύο πλευρές τους από μία πλάγια, απλή και πεπαχυσμένη ράβδωση. Οι ραβδώσεις αυτές δεν έχουν καμία σχέση με τα περιστόμια, συναντιόνται συνήθως στην άκρη του ενήλικου σωματικού θαλάμου και αντιπροσωπεύουν στάδια

επιβράδυνσης ή και παύσης της ανάπτυξης του οστράκου. Παρόλα αυτά σε μερικά είδη οι ραβδώσεις αυτές είναι τόσο πολυάριθμες ώστε καλύπτουν τις κανονικές ραβδώσεις.

2.5 Ανάπτυξη-ωρίμανση του αμμωνιτικού οστράκου

Το μέγεθος του οστράκου των απολιθωμένων αμμωνιτών ποικίλει. Αν και στην πλειοψηφία τους έχουν ένα μέσο μέγεθος διαμέτρου έως 170mm, δεν είναι σπάνιοι οι μεγαλύτεροι αλλά και μικρότερου μεγέθους, ενώ όσο πιο ακραίες προς τα πάνω τιμές παίρνει η διάμετρος του οστράκου τόσο πιο σπάνιοι γίνονται. Ο μικρότερος ενήλικας που έχει βρεθεί μέχρι σήμερα έχει διάμετρο σχεδόν 1cm ενώ ο μεγαλύτερος 2,80m. Πιο συγκεκριμένα σχετικά με τη σπανιότητας εύρεσης γιγάντιων αμμωνιτών ο Stevens (1988) ως αίτια αναφέρει τα εξής:

- Τα χαρακτηριστικά του κύκλου ζωής τους, θεωρώντας ότι οι γιγάντιοι αμμωνίτες ίσως είχαν κατά τη διάρκεια ζωής τους την ίδια σχέση με τους άλλους αμμωνίτες όπως είναι η σχέση στις σημερινές θάλασσες των γιγάντιων καλαμαριών με τα άλλα καλαμάρια,
- Τις δυσμενείς συνθήκες διατήρησης, μια και πεθαίνοντας ένας γιγάντιος αμμωνίτης σε βαθιές θάλασσες η απόθεση του οστράκου γινόταν κάτω από τη ζώνη CCD, οπότε είχαμε διάλυση του οστράκου τους, ενώ αν ξεβράζονταν σε πιο ρηχά νερά καταστρεφόντουσαν λόγω του υψηλής ενέργειας περιβάλλοντος.

Μάλιστα ο Stevens (1985) προχώρησε σε διάκριση των αμμωνιτών σε 3 ομάδες βάση της διαμέτρου του οστράκου τους: μικρού μεγέθους για διάμετρο έως 170mm, μεσαίου μεγέθους για διάμετρο από 170 έως 435mm και μεγάλου μεγέθους για διάμετρο μεγαλύτερη των 435mm.

Ένα ώριμο όστρακο μπορεί να αναγνωριστεί από τρία κυρίως στοιχεία. Το πρώτο αφορά γενικότερα στους αμμωνίτες και έχει σχέση με την απόσταση μεταξύ των διαδοχικών διαφραγμάτων. Όσο το ζώο πλησίαζε προς την ωριμότητα είχε την τάση να αυξάνει την μεταξύ τους απόσταση. Το δεύτερο αφορά μερικά είδη μόνο και σχετίζεται με το μήκος του κατοικίδιου θαλάμου και τον όγκο του. Σε μερικά από αυτά καθώς μεγάλωνε το ζώο υπήρχε τάση μείωσης του μήκους του κατοικίδιου θαλάμου σε σχέση με το μήκος της περιέλιξης και του όγκου του σε σχέση με τον φραγμόκωνο, ενώ σε άλλα παραμένουν σταθερά. Το τρίτο αφορά στην τελευταία περιέλιξη με την ράχη να αποχωρίζεται βαθμιαία ή απότομα από την σπείρα και να συνεχίζει εφραπτομενικά, ενώ και στον κατοικίδιο θάλαμο υποχωρεί ή εξαφανίζεται η διακόσμηση. Σύμφωνα με τον Lewy (2002b), οι αμμωνίτες ζούσαν περίπου 3 έως 5 χρόνια.

Είναι πολύ δύσκολο έως αδύνατο να μπορέσουμε με βεβαιότητα να ορίσουμε συγκεκριμένο ρυθμό ανάπτυξης του αμμωνιτικού οστράκου. Το σίγουρο είναι ότι πάνω στο όστρακο αποτυπώνονταν όλες οι αλλαγές που λάμβαναν χώρα κατά την ωρίμανση του ζώου, με τη μεγαλύτερη να συμβαίνει στην αρχή του ενήλικου σταδίου, η οποία περιελάμβανε διαφοροποίηση του όγκου και του σχήματος του κατοικίδιου θαλάμου και εξειδίκευση της γραμμής ραφής. Πολλοί είναι οι ερευνητές που μελέτησαν ώριμα όστρακα προκειμένου να καταλήξουν σε έναν ρυθμό ανάπτυξης και εξίσου πολλά είναι και τα αποτελέσματα αυτών των ερευνών. Έτσι, ο

Schindewolf (1934) δίνει ρυθμό ανάπτυξης της τάξης της μίας περιέλιξης σε 4 μήνες έως 3 χρόνια ενώ ο Currie (1944), που θεωρεί ότι η ανάπτυξη ήταν εποχική, δίνει έναν ρυθμό 6 περιελίξεων σε 4 χρόνια. Ο Westermann (1971 in Westermann 1988) θεωρεί ότι οι νηρητικοί αμμωνίτες αναπτύσσονταν σε χρονικό διάστημα 2 έως 6 χρόνων και στη συνέχεια ζούσαν για άλλα τόσα χρόνια, ενώ για τους αμμωνίτες που ζούσαν σε βαθιές θάλασσες δέχεται ότι είχαν χαμηλούς ρυθμούς ανάπτυξης και έφταναν στην ωριμότητα σε περίπου 10 χρόνια ανάπτυξης (Ward 1985 in Westermann 1988). Στην εποχική ανάπτυξη του οστράκου αντιτίθενται οι Hewitt & Hurst (1977 & 1979) οι οποίοι θεωρούν ότι υπάρχει ποικιλία στο ρυθμό ανάπτυξης η οποία σχετίζεται με τη θερμοκρασία και το κλίμα, ενώ με αυτές τις απόψεις διαφωνεί ο Morton (1978). Η Doguzhaeva (1982 in Landman 1983) με τη μελέτη των γραμμών ανάπτυξης σε ποικιλία αμμωνιτικών οστράκων υπολόγισε μηνιαία περιοδικότητα για το σχηματισμό των θαλάμων και ημερήσια περιοδικότητα για τη δημιουργία των γραμμών ανάπτυξης στο εξωτερικό κέλυφος του οστράκου, συμπεράσματα τα οποία αντιμετωπίζει με ιδιαίτερο σκεπτικισμό ο Landman (1983), θεωρώντας δύσκολο να δεχτεί την πρόταση ότι η απόλυτη ηλικία οποιουδήποτε αμμωνίτη μπορεί να υπολογιστεί αν μετρήσουμε τους θαλάμους και πολλαπλασιάζοντας αυτό το νούμερο με 2 ή τέσσερις εβδομάδες. Ο ίδιος επίσης θεωρεί αδιανόητη τη θεώρηση όλοι οι παλαιοζωικοί και μεσοζωικοί αμμωνίτες να έχουν τον ίδιο ρυθμό ανάπτυξης. Ο Lewy (2002b) θεωρεί ότι οι αμμωνίτες είχαν γρήγορη ανάπτυξη.

2.6 Το ζώο, περιβάλλοντα διαβίωσης, εχθροί, τρόπος ζωής

Όσον αφορά στο ζώο, μόνο υποθέσεις μπορούν να γίνουν μια και τα μαλακά μέρη του μας είναι άγνωστα, ενώ σπάνια και ασαφή είναι τα μυϊκά αποτυπώματα στον κατοικίδιο θάλαμο. Επομένως ό,τι υποθέτουμε προέρχεται κυρίως από τη μελέτη του οστράκου τους. Αυτό το οποίο θεωρείται βέβαιο είναι ότι έφεραν κεφάλι και πόδια (εικ. 2.2) και αξιοσημείωτα αναπτυγμένο εγκέφαλο, νευρικό σύστημα και εξαιρετική ικανότητα προσαρμογής (Lewy 2002). Μάλιστα λόγω της ομοιότητας του οστράκου τους με αυτό των ναυτιλοειδών τα κατατάσσουμε στα Τετραβράγχια. Επίσης, δεν μας είναι γνωστά, ίσως με μία εξαίρεση (Keupp, 2000) (εικ. 2.18), βιοδηλωτικά ίχνη αμμωνιτών.



Εικ. 2.18: Ακαθαρσίες που βρέθηκαν μέσα σε ασβεστόλιθους του Τιθωνίου της Γερμανίας και οι οποίες, αν και με μεγάλο βαθμό αβεβαιότητας, αποδίδονται σε αμμωνίτες (Keupp 2000)

Η φυσιολογική θέση ανάπαυσης των ανειλιγμένων μορφών ήταν με το στοματικό άνοιγμα να κοιτάζει κατά το ήμισυ προς τα πάνω ενώ των ενειλιγμένων ήταν με το στοματικό άνοιγμα να κοιτάζει εξολοκλήρου προς τα πάνω (Trueman 1941).

Η έλλειψη βιοδηλωτικών ιχνών που να αποδίδονται στους αμμωνίτες οδήγησε τους επιστήμονες στο συμπέρασμα ότι στην πλειοψηφία τους δεν συνήθιζαν να ζουν στον πυθμένα. Κάποιοι θα μπορούσαν να κινούνται πολύ κοντά στην επιφάνεια του πυθμένα ή και να αναπαύονταν σχετικά κοντά σε αυτόν, χωρίς όμως να τον ακουμπάνε (Trueman 1941). Ωστόσο, σύμφωνα με άλλους ερευνητές, η παρουσία καμπύλου ράμφους στο όστρακο κάποιων ειδών καθώς και η ασυμμετρία των γραμμών ραφής και του σίφωνα σε κάποια άλλα είδη, μπορεί να υποδηλώνουν υιοθέτηση πυθμενικού τρόπου ζωής. Επίσης θεωρείται πως η παρουσία των διαφραγμάτων υποδηλώνει ότι ήταν ενεργοί κολυμβητές και κολυπούσαν ελεύθερα στις θάλασσες, με την πολυπλοκότητα των γραμμών ραφής να αυξάνει με το βάθος του νερού.

Σχετικά με τη σχέση της πολυπλοκότητας της γραμμής ραφής με το βάθος έχουν εκφραστεί από διάφορους ερευνητές αντίθετες απόψεις. Ενδεικτικά θα αναφέρουμε τους Oloriz & Palmqvist (1995) οι οποίοι σε σχετική μελέτη τους καταλήγουν στο συμπέρασμα ότι η πολυπλοκότητα έχει σχέση με τον τύπο κατασκευής του οστράκου. Από την άλλη, ο Lewy (2002b), δίνει νέα ερμηνεία στην πολυπλοκότητα των γραμμών ραφής θεωρώντας ότι δεν αυξάνουν την ανθεκτικότητα του οστράκου, αλλά λόγω της γρήγορης ανάπτυξης του οστράκου, το ζώο έπρεπε να μετακινεί τους μύες κάθε λίγες μέρες και επομένως θα πρέπει αυτοί (οι μύες) να ήταν μικροί και περιορισμένοι και να εισέρχονταν στους λοβούς και τα σάγματα όπου και σφήνωναν κρατώντας αντίσταση με την κόγχη. Δηλαδή θεωρεί ότι η πολυπλοκότητα των γραμμών ραφής αντανακλά την αντοχή της σύνδεσης ανάμεσα στο σώμα και την κόγχη. Αυτή την υπόθεση απορρίπτουν κατηγορηματικά οι Hewitt & Westermann (2003) οι οποίοι υποστηρίζουν ότι οι πολύπλοκες γραμμές ραφής αύξαναν την αντοχή του οστράκου.

Ανεξάρτητα όμως των ανωτέρω, το βέβαιο είναι ότι ζούσαν σε ποικίλα θαλάσσια περιβάλλοντα και πρακτικά όλοι οι τύποι ιζημάτων μπορούν να περιέχουν αμμωνίτες. Όμως, ανάλογα με το περιβάλλον απόθεσης, κάποια μέρη του οστράκου καταστρέφονταν και δεν διατηρούνταν. Έτσι, παραδείγματος χάριν, σε λασπώδες περιβάλλον ο φραγμόκωνος γέμιζε από δευτερογενείς κρυστάλλους ασβεστίτη με αποτέλεσμα να συνθλίβεται και να διατηρείται μόνο ο σωματικός θάλαμος. Επίσης, οι κλιματικές αλλαγές είχαν ως αποτέλεσμα μεταβολές του μεγέθους του οστράκου (Hewitt & Hurst 1977, 1979) και αν και οι περιπτώσεις γιγαντισμού θεωρούνται ως εξελικτική τάση, οι περιπτώσεις νανισμού οφείλονται σε δυσμενή περιβάλλοντα διαβίωσης με ανεπαρκή αερισμό, δυσμενή αλμυρότητα ή θερμοκρασία (Reuter 1908 in Moore 1957).

Το όστρακο εξυπηρετούσε τη μετακίνηση του ζώου αλλά είχε και προστατευτικό χαρακτήρα, έναντι τραυματισμού, είτε από φυσικούς παράγοντες είτε από εχθρούς. Κατά τη διάρκεια ζωής του ζώου δεν ήταν σπάνιοι οι τραυματισμοί του κατοικίδιου θαλάμου. Αν λάμβαναν χώρα πριν το στάδιο ωριμότητας, η επούλωσή τους είχε ως αποτέλεσμα διάφορες ανωμαλίες στο σχήμα του οστράκου, τη διακόσμηση, τις γραμμές ραφής ακόμα και στη συμμετρία τους. Οι ανωμαλίες αυτές μπορούσαν να συνεχιστούν μέχρι το τέλος της ανάπτυξης του οστράκου ή να εξαφανιστούν και να επανέλθει πλήρως στα φυσιολογικά χαρακτηριστικά του. Σε περίπτωση

τραυματισμού στους άλλους θαλάμους, δεν υπάρχουν στοιχεία που να δείχνουν ότι μπορούσαν να τους επουλώσουν. Ωστόσο μετά από τον τραυματισμό, προκειμένου να διατηρήσουν την πλευστότητά τους, έπρεπε να γεμίζουν τον φραγμόκωνο με υγρό συγκεκριμένου όγκου εξαρτώμενου από τον όγκο του σπασμένου τμήματος του κελύφους (Kröger 2002). Πιο συγκεκριμένα, αν ο τραυματισμός δεν ήταν σοβαρός, αφαιρούσαν το πλεονάζων υγρό από τους γερούς θαλάμους και διατηρώντας αυτούς που είχαν υποστεί τραυματισμό γεμάτους νερό, ενδεχομένως είχαν τη δυνατότητα να επανακτήσουν τον έλεγχο της πλευστότητάς τους (Heptonstall 1970). Γενικότερα, αν και είχαν εχθρούς, οι ενδείξεις για αυτούς είναι σπάνιες. Ωστόσο έχουν βρεθεί αμμωνίτες από το όστρακο των οποίων λείπουν κομμάτια και επίσης σε άλλες περιπτώσεις έχουν παρατηρηθεί σημάδια στον κατοικίδιο θάλαμο τα οποία παραπέμπουν σε τραυματισμό από δαγκωματιές, οι οποίες εκτός των άλλων εχθρών μπορεί να προέρχονται από άλλους αμμωνίτες, αφού θεωρούνται ζώα σαρκοφάγα με κανιβαλιστικές συνήθειες. Επίσης και οι άκανθες που έφεραν κάποιοι αμμωνίτες είχαν προστατευτικό ρόλο απέναντι στους εχθρούς. Στην φωτογραφία (φωτ. 2.2) που ακολουθεί, φαίνεται ξεκάθαρα στην επιφάνεια του αμμωνίτη το αποτύπωμα τραυματισμού του. Από τη σύγκριση με τη βιβλιογραφία (Kase, Johnston et al. 1998, Wahl 2005, Klompmaker, Waljaard et al. 2009) μπορούμε να θεωρήσουμε ότι ίσως οφείλεται σε τραυματισμό από δαγκωματιά.

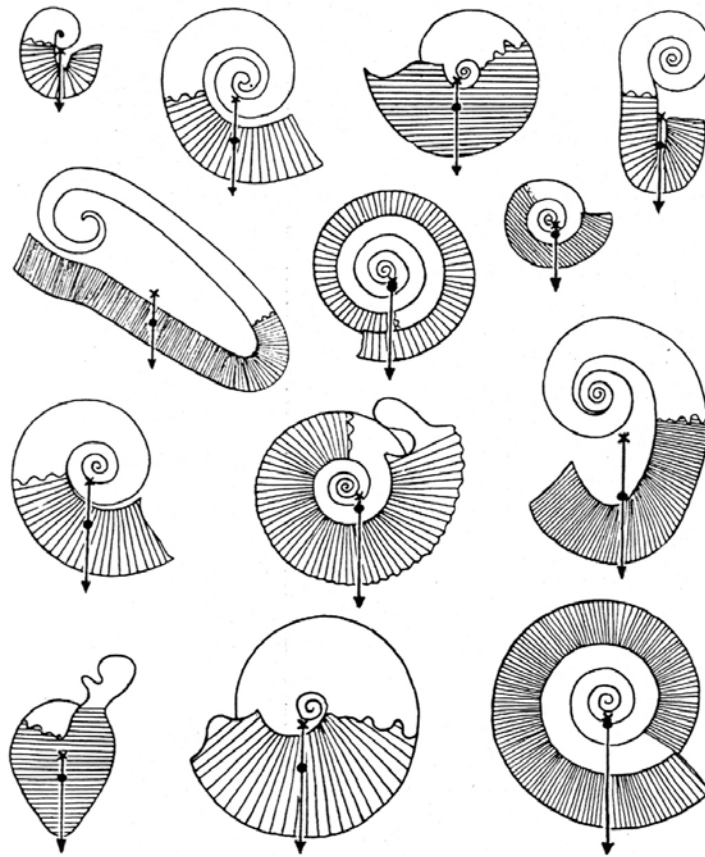


Φωτ. 2.2: Πάνω στο εκμαγείο φαίνεται ξεκάθαρα το αποτύπωμα του σπασμένου οστράκου το οποίο βάσει της βιβλιογραφίας μπορούμε να θεωρήσουμε ότι ίσως οφείλεται σε τραυματισμό από δαγκωματιά (δείγμα EAN304, *Catulloceras*)

Επίσης δεν ήταν σπάνιο το φαινόμενο της παρασιτικής διαβίωσης άλλων ζώων πάνω στο όστρακο των αμμωνιτών, όπως π.χ. στρείδια (Heptonstall 1970, Checa et al. 2002). Μάλιστα, προκειμένου να διατηρούν τη δυνατότητα πλευστότητας και τον έλεγχό της, καθώς μεγάλωνε το βάρος των "φιλοξενούμενων" αναγκαζόταν να μειώνει τον όγκο του υγρού των θαλάμων (Heptonstall 1970). Επίσης η παρουσία των παρασίτων είχε ως αποτέλεσμα την δημιουργία ανωμαλιών στην μορφολογία των περιελίξεων εξαρτώμενων από τη θέση προσκόλλησης των παρασίτων (Checa et al. 2002).

Το όστρακο έπαιξε σημαντικό ρόλο στην μετακίνηση του ζώου, προς τα πάνω ή προς τα κάτω σε διαφορετικά βάρη στην κολώνα του νερού, αλλά και στην οριζόντια μετακίνησή του για την αναζήτηση τροφής, με την μικρότερη σπατάλη ενέργειας (Fischer & Bottjer 1995). Στους αμμωνίτες με ανειλιγμένο όστρακο και πολλές περιελίξεις, το κέντρο βάρους και το κέντρο πλευστότητας ήταν τόσο κοντά μεταξύ

τους, ώστε το ζώο μπορούσε να αλλάζει εύκολα θέση, ενώ αντιθέτως οι ενελιγμένες φαίνεται να ήταν πιο σταθερές (Trueman 1941) (εικ. 2.19).



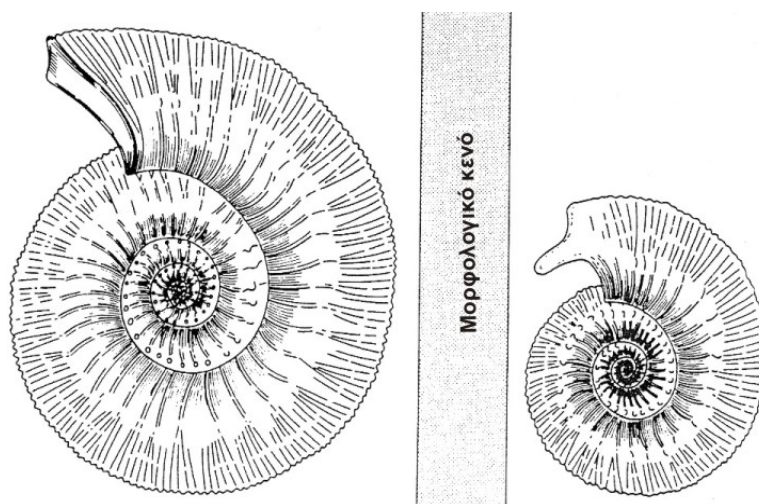
Εικ. 2.19: Θέσεις εν ζωή (σε ανάπαυση και πλεύση) διάφορων αμμωνιτών και κατά προσέγγιση το κέντρο πλευστότητας (x) και το κέντρο βάρους (•) (Moore 1957)

Είναι προφανές ότι η χρήση των μοντέρνων κεφαλόποδων που φέρουν όστρακο για την εξαγωγή συμπερασμάτων σχετικά με τον τρόπο ζωής των αμμωνιτών έχει περιορισμούς. Αυτό που έχουν κοινό είναι ότι η βασική πλευστότητα παρεχόταν από τον φραγμόκωνο, που αποτελείται από ανθεκτικούς στην πίεση θαλάμους, το περιεχόμενο σε αέριο των οποίων ελεγχόταν οσμωτικά από τον σίφωνα. Η εσωτερική πίεση των θαλάμων ποτέ δεν ισούτο με την εξωτερική υδροστατική πίεση (Lominandze et al. 1993 & Seilacher 1995). Συνεπώς θεωρούμε ότι οι θάλαμοι περιείχαν αέριο το οποίο περνούσε μέσα από το σίφωνα, ο οποίος λειτουργούσε ως τρόμπα ρυθμίζοντας την παρουσία υγρού (τον όγκο) σε αυτούς (Lominandze et al. 1993). Επομένως ο φραγμόκωνος λειτουργούσε ως υδροστατικός ρυθμιστής, ρυθμίζοντας την εσωτερική πίεση του αερίου ανάλογα με την εξωτερική πίεση του νερού. Ειδικά, όταν μετακινούνταν σε μεγαλύτερα βάθη, το όστρακό τους θα συνθλιβόταν ενώ αντίθετα η μετακίνηση σε μικρότερα βάθη θα είχε ως αποτέλεσμα το σκάσιμο του οστράκου (Lominandze et al. 1993). Σε αυτή τη περίπτωση σημαντικό ρόλο στην προστασία του οστράκου έπαιζαν τα διαφράγματα. Επίσης από την ένταση της ροής του νερού στους θαλάμους εξαρτιόταν και η ταχύτητα μετακίνησης (Lominandze et al. 1993). Ακόμα πιστεύεται ότι αμμωνίτες με κατοικίδιο θάλαμο μήκους όσο μια περιέλιξη είχαν τη δυνατότητα να αναποδογυρίσουν τους εαυτούς τους. Η ανθεκτικότητα του οστράκου ενισχύοταν από

τις ραβδώσεις, ενώ και οι άκανθες έπαιζαν ρόλο εξισορροπιστή. Πρέπει ωστόσο να αναφέρουμε ότι νεότερες μελέτες αναφέρουν ότι γενετικά οι αμμωνίτες συγγενεύουν με τα χταπόδια (Lewy 2002).

Από τη συγκριτική μελέτη των μορφών των πρωτοκόγχων και των οστράκων Ιουρασικών αμμωνιτών έγινε αποδεκτή η ύπαρξη διμορφισμού. Τον διμορφισμό αυτό κάποιοι ερευνητές τον θεώρησαν σεξουαλικό (d' Orbigny in Babin 1971 & 1980, Munier-Chalmas in Babin 1971 & 1980, Makowski in Babin 1971 & 1980) ενώ σύμφωνα με άλλους αντιστοιχεί σε μορφές γεροντισμού (Pompeckj 1894). Όσον αφορά στη σύνδεση δύο μορφών ως διμορφικού ζευγαριού, αυτή βασίζεται στις διαφορετικές διαμέτρους των ενηλίκων και στις μορφολογικές ομοιότητες των νεαρών ατόμων (Neige et al., 1997). Οι συνθήκες αποδοχής του σεξουαλικού διμορφισμού σύμφωνα με τον Makowski (in Babin, 1971, 1980) είναι οι ακόλουθες (εικ. 2.20):

- όμοια αρχικά οντογενετικά στάδια των δύο μορφών, συνοδευόμενα από πανομοιότυπες φυλογενετικές πορείες,
- απουσία ενδιάμεσων μορφών στα ενήλικα στάδια,
- ύπαρξη και των δυο μορφών στην ίδια πανίδα,
- αριθμητική αναλογία υποτιθέμενων σεξουαλικών μορφών, αποδεκτών στη βάση των παρατηρήσεων σύγχρονων ζώων.



Εικ. 2.20: Μεσοζωικοί αμμωνίτες που θα μπορούσαν να αντιπροσωπεύουν μορφές σεξουαλικού διμορφισμού ενός είδους A: *Cadomites deslongchampsii*, B: *Polyplectites linguiferus* (Makowski 1962 in Babin 1971)

Όσον αφορά την αναπαραγωγή, δεν είναι με βεβαιότητα γνωστή η συχνότητα και το κατά πόσο μπορεί ή όχι να ήταν εποχιακή. Ωστόσο ο Lewy (2002) εκτιμά ότι τα θηλυκά ωρίμαζαν σεξουαλικά σε ηλικία ενός έως τριών ετών, γεννώντας μόνο μία φορά, εκατοντάδες αυγά. Επίσης είναι αποδεκτό ότι οι προνύμφες αρχικά αναπτύσσονταν μέσα στους αμμωνίτες και στη συνέχεια μεταφέρονταν ελεύθερα από τα ωκεάνια ρεύματα (Trueman 1941).

2.7 Η συμβολή της τεχνολογίας και των μαθηματικών στην μελέτη των οστράκων των αμμωνιτών

Η συμβολή των μαθηματικών στον τομέα της Παλαιοντολογίας, αλλά και των άλλων επιστημών, ήταν εξ αρχής πολύ σημαντική. Με την πρόοδο της τεχνολογίας και την χρήση των ηλεκτρονικών υπολογιστών είναι ακόμη πιο εύκολη η εφαρμογή των μαθηματικών αλλά και η εκμετάλλευσή τους για την ψηφιακή μελέτη-αναπαράσταση του οστράκου των αμμωνιτών και των γραμμών ραφής, ακόμα και τη μοντελοποίηση-αναπαραγωγή του τρόπου κατασκευής τους και λειτουργίας του οστράκου τους. Ενδεικτικά αναφέρουμε τις προσπάθειες μοντελοποίησης της ανάπτυξης του οστράκου από τους Checa et al. (2002), των διαφραγμάτων από τους Pérez-Claros et al. (2002), του σχήματος των οστράκων από τον Raup (1967) και των γραμμών ραφής από τους Pérez-Claros et al. (2002), Gildner (2003) και Dommergies et al. (2007), μια και είναι πολλοί οι ερευνητές που έχουν κάνει σχετικές μελέτες.

Επιλεκτικά αναφέρουμε σχετικά με τα παραπάνω:

- Ο Raup (1967) μοντελοποίησε την μορφή του οστράκου των αμμωνιτών. Παρατήρησε ότι κάποιες γεωμετρίες του οστράκου των αμμωνιτών εμφανίζονται συχνότερα. Έτσι προχώρησε στη δημιουργία ενός απλού γεωμετρικού μοντέλου τριών διαστάσεων πάνω στο οποίο πρόβαλε τις διαφορετικές γεωμετρίες των οστράκων των διαφορετικών ομοταξιών, οι οποίες παρατήρησε ότι προβάλλονται σε διαφορετικές περιοχές. Βασιζόμενος σε αυτό το σχήμα και εστιάζοντας στους αμμωνίτες, προχώρησε στην δημιουργία διαγράμματος εκτίμησης της μορφής του οστράκου βασιζόμενος σε διάφορες παραμέτρους.
- Ο Gildner (2003) αναφέρει ότι "οι γραμμές ραφής των κεφαλόποδων με εξωτερικό όστρακο αποτελούν περιοδικές κατασκευές και συνεπώς μπορούν να περιγραφούν μαθηματικά με τις σειρές Fourier, όταν τα διαφορετικά σημεία τους μπορούν να περιγραφούν από 2 παραμετρικές εξισώσεις". Με βάση το ανωτέρω ανέπτυξε μεθοδολογία ανακατασκευής τους σχήματος και των μορφών των αμμωνιτικών γραμμών ραφής, η οποία εφαρμοζόμενη σε ψηφιοποιημένες μορφές γραμμής ραφής δίνει τη δυνατότητα πιο ακριβών αναλύσεων και συγκρίσεων μεταξύ των διαφορετικών γραμμών ραφής.
- Οι Longridge et al. (2009) χρησιμοποίησαν μαθηματικά μοντέλα προκειμένου να εξετάσουν τις υδροστατικές επιπλοκές στο όστρακο των αμμωνιτών λόγω των διαφόρων ασυμμετριών των στοιχείων του φραγμόκωνου (π.χ. θέση σίφωνα), λαμβάνοντας υπόψη την ενδεχόμενη ύπαρξη μηχανισμού εξισορρόπησης του βάρους. Για τον λόγο αυτό κατασκεύασαν 2 μοντέλα που αντιπροσώπευαν ολόκληρους αμμωνίτες, έναν με μικρής και έναν με μεγάλης διαμέτρου όστρακο.



Νόμισμα με τον Μεγάλο Αλέξανδρο ως Άμμων Ζευς

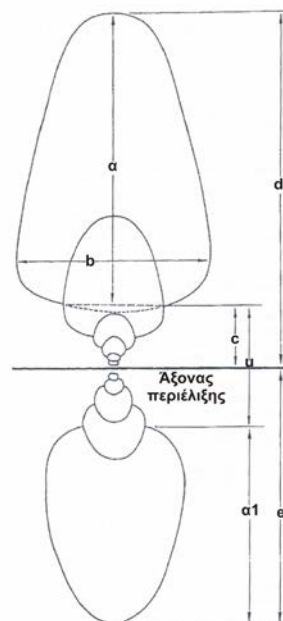
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3

ΣΥΣΤΗΜΑΤΙΚΗ ΤΑΞΙΝΟΜΗΣΗ

3.1 Εισαγωγή

Πριν προχωρήσουμε στη περιγραφή των δειγμάτων μας και στη συστηματική τους ταξινόμηση θα πρέπει να τονίσουμε τις διαστάσεις των απόψεων των διαφόρων ερευνητών όσον αφορά στα μεγέθη που πρέπει να χρησιμοποιηθούν για τη διαγραμματική αποτύπωση. Έτσι κάποιοι ερευνητές στα διαγράμματα χρησιμοποιούν τις μετρηθείσες σε mm τιμές, θεωρώντας ότι με την αποτύπωση των πραγματικών μετρήσεων δίνεται σε κάποιον η δυνατότητα να δει αμέσως εάν η ανάπτυξη είναι η ίδια ή όχι (Waddington 1929), ενώ κάποιοι άλλοι ερευνητές χρησιμοποιούν τις διαστάσεις σε ποσοστά % ως προς τη διάμετρο του αμμωνίτη, θεωρώντας ότι έτσι δίνεται μεγαλύτερη σημασία σε αυτές και στον ρόλο τους για τον προσδιορισμό των ειδών (Buckman 1913 in Currie, 1942).

Στα πλαίσια για τη συστηματική μελέτη των δειγμάτων μας οι διαστάσεις (a , a_1 , b , c , d και e) που μετρήσαμε φαίνονται στην εικόνα 3.1. Αναλόγως με τα χαρακτηριστικά των δειγμάτων μας μετρήσαμε τον αριθμό των περιελίξεων (π), τον αριθμό των περισφίξεων ανά περιέλιξη (p) και τον αριθμό των ραβδώσεων ανά περιέλιξη (r). Τα μεγέθη αυτά φαίνονται στους αντίστοιχους πίνακες που ακολουθούν.



Εικ. 3.1: Μετρηθείσες διαστάσεις (Raup 1967, modified)

Επίσης, βασιζόμενοι στις απόψεις του Raup (1967) υπολογίσαμε και τα εξής μεγέθη:

$W = \left(\frac{d}{e}\right)^2$, που αντιστοιχεί στον ρυθμό ανάπτυξης (διεύρυνσης) της περιέλιξης,

$D = \left(\frac{c}{d}\right)$, που είναι η σχετική απόσταση ανάμεσα στη δημιουργηθείσας καμπύλη και τον άξονα περιέλιξης,

$S = \left(\frac{b}{\alpha}\right)$, που αφορά στη μορφή της δημιουργηθείσας καμπύλης και

$\delta = d + e$, που είναι η μέγιστη διάμετρος του οστράκου

Αναλυτικά όλες οι παράμετροι που μετρήσαμε και υπολογίσαμε φαίνονται στον πίνακα XXX στο τέλος του κεφαλαίου.

Ως συγκριτικό υλικό για τον προσδιορισμό των δειγμάτων μας χρησιμοποιήσαμε τις εξής πηγές: Wright (1878-1886a, 1878-1886b), Mitzopoulos (1930), Roman (1938), Moore (ed.) (1957). Kottek (1963), Μπορνόβας (1964), Thomel (1980), Karakitsios (1990), Pettinelli et al. (1997), The Paleobiology Data Base (<http://paleodb.org>).

3.2 Συστηματική Ταξινόμηση

Υπόταξη	PHYLLOCERATINA ARKELL, 1950
Υπεροικογένεια	PHYLLOCERATACEAE ZITTEL, 1884
Οικογένεια	PHYLLOCERATIDAE ZITTEL, 1884

(Δείγματα: EAN125, EAN206A, EAN269, BAΘ16, BAΘ26)

Πίνακας IX

Πίνακας μετρήσεων:

ΚΩΔΙΚΟΣ ΔΕΙΓΜΑΤΟΣ	δ (maximum diameter)=d+e (mm)	α (mm)	a1 (mm)	b (mm)	d (mm)	π (Αρ. Περιελ.)	ρ (Αρ. Περισφ./περιέλιξη)	u (mm)
BAΘ16	?	?	?	?	?	?	?	?
BAΘ26	?	?	?	?	?	1	?	?
EAN125	46,7	24,6	20,3	?	26,0	1	?	0,4
EAN206A	?	?	?	?	?	1	?	?
EAN269	?	?	?	?	?	1	?	?

Χαρακτηριστικά-Διαγνωστικά στοιχεία: Τα μέλη της οικογένεια αυτής συνήθως έχουν λεπτό κέλυφος και η εξωτερική επιφάνεια του οστράκου των ενελιγμένων μορφών είναι λεία. Συνήθως είναι ορατές οι γραμμές ανάπτυξης, στερούνται ραβδώσεων ενώ μπορεί να φέρουν σιγμοειδείς περισφίξεις. Οι γραμμές ραφής είναι

πολυσχιδείς με κύρια και δευτερεύοντα σάγματα και φυλλοειδείς ή σπαθοειδείς καταλήξεις διπλού, τριπλού ή τετραπλού τύπου.

Περιγραφή: Στα δείγματά μας, λόγω της αποσάθρωσής τους, δεν μπορούμε να προσδιορίσουμε το γένος. Επίσης το EAN206A είναι μαζί με το δείγμα EAN206 και πιο συγκεκριμένα μέσα στο πέτρωμα και συνεπώς δεν είναι δυνατόν να μετρήσουμε τις διαστάσεις του.

Υποοικογένεια PHYLLOCERATINAE ZITTEL, 1884
PHYLLOCERAS SUESS, 1854, 1865

(Δείγματα: EAN24, EAN30, EAN33, EAN41, EAN47, EAN48, EAN61, EAN93, EAN113, EAN117, EAN121, EAN147, EAN174, EAN176, EAN179, EAN220, EAN221, EAN243, EAN279, EAN311, BAΘ13, BAΘ14, BAΘ35, BAΘ38, BAΘ45, BAΘ49)

Πίνακας IX, X & XI

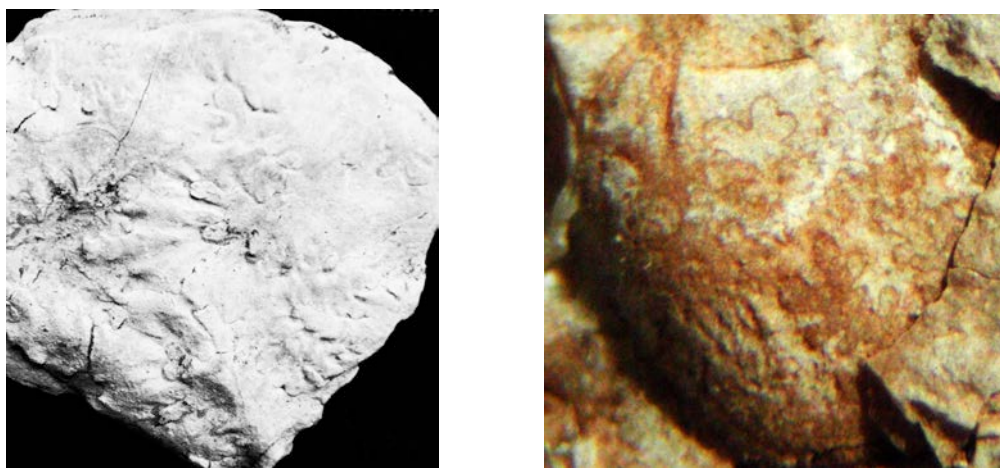
Πίνακας μετρήσεων:

ΚΩΔΙΚΟΣ ΔΕΙΓΜΑΤΟΣ	δ (maximum diameter)=d+e (mm)	α (mm)	a1 (mm)	b (mm)	d (mm)	π (Αρ. Περιελ.)	u (mm)
BAΘ13	72,0	44,0	26,0	23,0	45,3	1	?
BAΘ14	?	?	?	?	?	?	?
BAΘ35	28,8	17,1	10,6	?	17,8	1	1,1
BAΘ38	34,4	18,4	14,0	?	19,8	1	2,0
BAΘ45	?	?	?	?	?	?	?
BAΘ49	59,3	35,7	19,3	17,5	38,0	1	4,3
EAN24	58,0	33,0	22,6	18,0	34,3	1	2,4
EAN30	87,8	51,0	33,1	?	53,3	1	3,7
EAN33	57,2	32,7	20,5	?	35,0	1	4,0
EAN41	30,3	17,5	10,6	?	19,2	1	2,2
EAN47	?	?	?	?	?	?	?
EAN48	89,3	?	?	?	?	1	?
EAN61	?	?	?	?	?	1	?
EAN93	42,6	21,0	16,0	?	24,3	1	5,6
EAN113	?	?	?	?	?	?	?
EAN117	?	?	?	?	?	?	?
EAN121	27,0	16,5	10,0	6,7	16,8	1	0,5
EAN147	?	?	?	?	?	?	?
EAN174	?	?	?	?	?	?	?
EAN176	66,0	36,0	22,0	11,6	42,0	1	8,0
EAN179	42,0	23,4	16,8	?	24,4	1	1,8
EAN220	38,2	20,7	14,8	13,1	22,3	1	2,7
EAN221	61,7	33,4	21,0	10,0	36,6	1	7,3
EAN243	?	?	?	?	?	?	?
EAN279	?	?	?	?	?	?	?
EAN311	?	?	?	?	?	?	?

Χαρακτηριστικά-Διαγνωστικά στοιχεία: Το όστρακο, ωσειδούς-υποωσειδούς σχήματος και συμπίεσμένο, είναι ενελιγμένο με κάθε περιέλιξη να καλύπτει πλήρως τις προηγούμενες. Η ομφαλική περιοχή είναι ήπια, ενώ η κοιλιακή περιοχή είναι αποστρογγυλεμένη. Γραμμές ραφής πολύπλοκες που φέρουν τρίφυλλα σάγματα.

Αυτό το γένος έχει αργή και χωρίς σημαντικές μεταβολές από το Κατώτερο Λιάσιο εξέλιξη.

Περιγραφή: Τα δείγματά μας είναι ενειλιγμένα με κάθε περιέλιξη να καλύπτει εξ'ολοκλήρου τις προηγούμενες. Έχουν σχήμα ωοειδές-δισκοειδές. Η κοιλιακή περιοχή είναι αποστρογγυλεμένη και διακρίνονται οι πολύπλοκες γραμμές ραφής (Φωτ. 3.1). Η εξωτερική επιφάνεια φαίνεται λεία χωρίς στολίδια. Η τομή της σπείρας χαρακτηρίζεται ως οξεία χωρίς τρόπιδα. Στο δείγμα EAN24 η διάλυση έχει προχωρήσει αρκετά ώστε έχει αποκαλυφθεί η αμέσως εσωτερικότερη περιέλιξη και η πολύπλοκη γραμμή ραφής της.



Φωτ. 3.1: Λεπτομέρεια των δειγμάτων BA014 (αριστερή φωτογραφία) και EAN24 (δεξιά φωτογραφία) όπου διακρίνεται η πολύπλοκότητα των γραμμών ραφής.

Υποοικογένεια CALLIPHYLLOCERATINAE SPATH, 1927

CALLIPHYLLOCERAS SPATH, 1927

(Δείγματα: EAN34, EAN91, EAN95, EAN99, EAN115, EAN118, EAN126, EAN132, EAN163, EAN180, EAN184, EAN186, EAN215, EAN216, EAN222, EAN224, EAN246, EAN248, EAN265, EAN272, EAN288, EAN306, EAN313, BA021, BA022, BA047, BA052, BA053)

Πίνακας XI, XII & XIII

Πίνακας μετρήσεων:

ΚΩΔΙΚΟΣ ΔΕΙΓΜΑΤΟΣ	δ (maximum diameter)=d+e (mm)	α (mm)	a1 (mm)	b (mm)	d (mm)	π (Αρ. Περιελ.)	ρ (Αρ. Περιελ./περιέλιξη)	u (mm)
BA021	?	?	?	?	?	?	?	?
BA022	?	?	?	?	?	?	?	?
BA047	?	?	?	?	?	?	?	?
BA052	?	?	?	?	?	?	?	?
BA053	11,8	6,7	4,0	?	7,3	1	4	1,1
EAN91	?	?	?	?	?	?	?	?
EAN95	?	?	?	?	?	?	?	?
EAN99	?	?	?	?	?	?	?	?
EAN115	43,0	24,6	15,5	11,0	26,8	1	4	5,6

ΚΩΔΙΚΟΣ ΔΕΙΓΜΑΤΟΣ	δ (maximum diameter)=d+e (mm)	α (mm)	a1 (mm)	b (mm)	d (mm)	π (Αρ. Περιελ.)	ρ (Αρ. Περισφ./περιέλιξη)	u (mm)
EAN118	?	?	?	?	?	?	?	?
EAN126	?	?	?	?	?	?	?	?
EAN132	38,3	19,9	13,6	11,2	22,4	1	?	5,0
EAN163	12,6	6,6	4,5	?	7,35	1	4	1,5
EAN180	17,5(?)	9,6(?)	6,3	?	10(?)	1	6(?)	1,6
EAN184	29,1	10,5	12,9	?	13,35	1	?	5,7
EAN186	35,4	19,7	12,8	?	21,8	1	4	2,9
EAN215	19,8	11,7	7,5	6,0	11,9	1	5	0,6
EAN216	?	?	?	?	?	?	?	?
EAN222	46,0	27,0	18,5	10,0	28,6	1	4	3,1
EAN224	31,7	18,2	13,5	6,6	19,4	3	4	1,0
EAN246	?	?	?	?	?	?	?	?
EAN248	29,3	16,4	11,0	7,4	17,6	1	4	1,9
EAN265	20,2	11,2	7,8	?	11,9	1	4	1,2
EAN272	25,9	14,7	9,3	?	15,7	1	?	1,9
EAN288	43,0	28,0	14,0	12,0	31,0		5	1,0
EAN306	24,0	13,7	8,8	6,6	14,9	1		1,5
EAN313	15,9	9,8	6,1	?	9,8	1	?	0,0
EAN34	68,2	28,8	21,8	?	42,3	?	?	4,0

Χαρακτηριστικά-Διαγνωστικά στοιχεία: Το όστρακό τους, στρογγυλό έως ωοειδές είναι ενειλιγμένο με αποστρογγυλεμένη τη κοιλιακή πλευρά και φέρει σιγμοειδείς περισφίξεις με ή χωρίς προεξοχές στο κοιλιακό τμήμα. Το κέλυφος στην εξωτερική του επιφάνεια μπορεί να φέρει lirae όπως τα phylloceras. Όσον αφορά στη γραμμή ραφής το πρώτο και δεύτερο πλευρικό σάγμα συνήθως είναι τρίφυλλο ενώ τα υπόλοιπα δίφυλλα.

Περιγραφή: Τα δείγματά μας είναι ενειλιγμένα με κάθε περιέλιξη να αγκαλιάζει εξ'ολοκλήρου τις προηγούμενες αφήνοντας στην περιοχή του ομφαλού μία στρογγυλή «οπή» μικρής διαμέτρου. Έχουν σχήμα ωοειδές-δισκοειδές με αποστρογγυλεμένη κοιλιακή πλευρά, φέρουν περισφίξεις ελαφρώς κυρτές προς τη διεύθυνση της περιέλιξης έως σιγμοειδείς. Ο αριθμός των περισφίξεων στα δείγματά μας κυμαίνεται κατά μέσο όρο στις 5 ανά περιέλιξη. Η εγκάρσια τομή φαίνεται στο σχήμα 3.1 που ακολουθεί. Δεν είναι εμφανείς οι γραμμές ραφής, με εξαίρεση το δείγμα EAN248 όπου όπως φαίνεται και στην φωτογραφία 3.2 που ακολουθεί. Επίσης στο δείγμα EAN34 παρατηρούμε την τελευταία περιέλιξη να αποχωρίζεται απότομα της προηγούμενης περιέλιξης και να συνεχίζει εφαπτομενικά και στο δείγμα EAN224 λόγω της διάβρωσης μπορούμε να διακρίνουμε τις εσωτερικές περιελίξεις οι οποίες είναι 3.

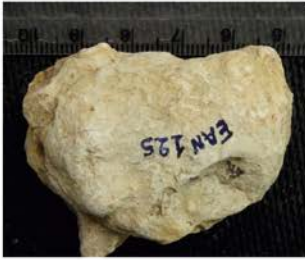


Σχήμα 3.1: Εγκάρσια τομή/Πλευρική όψη ενός *Calliphylloceras* (τομή βασισμένη στο δείγμα EAN132, not to scale)



Φωτ. 3.2: Γραμμή ραφής ενός *calliphylloceras*. Λεπτομέρεια από το δείγμα EAN248

Πίνακας IX: *Phylloceratidae* & *Phylloceras*



Πίνακας X: *Phylloceras*



Πίνακας XI: Phylloceras & Calliphylloceras



Πίνακας XII: Calliphylloceras



Πίνακας XIII: Calliphylloceras



Υπόταξη	LYTOCERATINA HYATT, 1889
Υπεροικογένεια	LYTOCERATACEAE NEUMAYR, 1875
Οικογένεια	LYTOCERATIDAE NEUMAYR, 1875

Το όστρακο των μελών της Οικογένειας αυτής είναι έντονα ανειλιγμένο, με τις διαδοχικές περιελίξεις ελαφρώς να εφάπτονται μεταξύ τους ή ακόμα και να μην ακουμπάνε καθόλου. Η επιφάνεια του οστράκου φέρει γραμμές ανάπτυξης ευθείες ή πτυχωμένες ή συνδυασμό και των δύο. Επίσης μπορεί να φέρει εξοχές ή περισφίξεις. Οι ραφές είναι έντονα πολυσχιδαίες με λίγα κύρια στοιχεία. Οι πλευρικοί λοβοί μπορεί να είναι ευρέως πλατιοί και αμβλείς ή πλάγιοι αποκλίνοντες στο τέλος ενώ ο εξωτερικός λοβός είναι κοντός.

Υποοικογένεια	LYTOCERATINAE NEUMAYR, 1875
	LYTOCERAS SUESS, 1865 em. SPATH 1924

(Δείγματα: EAN28, EAN35, EAN40, EAN108, EAN135, EAN152, EAN237, BAΘ28, BAΘ30)

Πίνακας XIV

Πίνακας μετρήσεων:

ΚΩΔΙΚΟΣ ΔΕΙΓΜΑΤΟΣ	δ (maximum diameter)=d+e (mm)	α (mm)	a1 (mm)	b (mm)	d (mm)	π (Αρ. Περιελ.)	u (mm)
BAΘ28	88,2	32,3	22,4	?	51,9	3	33,5
BAΘ30	106,3	33,5	23,0	?	58,4	4	49,8
EAN28	41,7	17,0	14,7	21,3	25,2	2	10,0
EAN35	72,2	25,8	17,1	22,0	42,4	3	29,3
EAN40	24,3	7,3	5,5	11,8	14,0	3	11,5
EAN108	?	?	?	?	?	?	?
EAN135	?	?	?	?	?	?	?
EAN152	31,8	10,1	9,0	9,2	?	3	12,7
EAN237	39,7	21,0	10,4	14,6	24,2	2	8,3

Χαρακτηριστικά-Διαγνωστικά στοιχεία: Χαρακτηριστικές είναι οι στρογγυλές ή τετραγωνισμένες περιελίξεις που μπορούν να καλύπτονται από γραμμές ανάπτυξης πτυχωμένες ή riblets. Μερικά είδη μπορούν να φέρουν ελασματοειδείς προεξοχές κάτω από τις οποίες, στο εσωτερικό εκμαγείο, συνήθως υπάρχουν όχι έντονες περισφίξεις. Μερικά *Lytoceras* έφεραν και λεπτές ραβδώσεις.

Στο Ανώτερο Λιάσιο τα βρίσκουμε στη ζώνη *Harporceras bifrons* με το είδος *Lyt. cornucopia* και στη ζώνη *Lytoceras jurense* με τα είδη *Lyt. jurense*, *Lyt. hircinum* και *Lyt. torulosum*.

Περιγραφή: Οι αμμωνίτες μας είναι κυκλικής έως ελλειπτικής μορφής με τις περιελίξεις ελαφρώς να εφάπτονται η μία στην άλλη με αποτέλεσμα να έχει εισχωρήσει ίζημα ανάμεσα στην τελευταία και προτελευταία. Τα δείγματά μας δεν φέρουν γραμμές ανάπτυξης ή άλλο στολισμό. Η κοιλιακή περιοχή είναι συνεχόμενη

και αποστρογγυλεμένη. Η τομή της σπείρας είναι κυκλική έως ωοειδής (σχήμα 3.2). Όπως φαίνεται στο σχήμα 3.2, υπάρχει μεγάλη διαφορά στη διάμετρο της εξωτερικής περιέλιξης σε σχέση με τις εσωτερικότερες κάτι που οδηγεί στο συμπέρασμα ότι η ανάπτυξη των *Lytoceras* είναι γρήγορη.



Σχήμα 3.2: Πλευρική όψη και τομή περιέλιξης ενός Lytoceras (σχήμα βασισμένο στο EAN237, not to scale)

Υπόταξη

AMMONITINA HYATT, 1889

Υπεροικογένεια

EODEROCERATACEAE SPATH, 1929

(Δείγματα: EAN72)

Πίνακας XIV

Πίνακας μετρήσεων:

ΚΩΔΙΚΟΣ ΔΕΙΓΜΑΤΟΣ	δ (maximum diameter)=d+e (mm)	α (mm)	a1 (mm)	b (mm)	d (mm)	π (Αρ. Περιελ.)	u (mm)
EAN72	?	?	?	?	?	?	?

Χαρακτηριστικά-Διαγνωστικά στοιχεία: Όστρακο με ραβδώσεις, φυμάτια και άκανθες.

Περιγραφή: Αν και η επιφάνεια του δείγματός μας είναι έντονα αποσαθρωμένη με αποτέλεσμα να είναι ορατή η εσωτερική του δομή, έχει μείνει ανέπαφη η κοιλιακή περιοχή η οποία φαίνεται ότι είναι συνεχής με ραβδώσεις.

Οικογένεια

DACTYLIOCERATIDAE HYATT, 1867

(Δείγματα: EAN89, EAN127, EAN170, EAN234, EAN241)

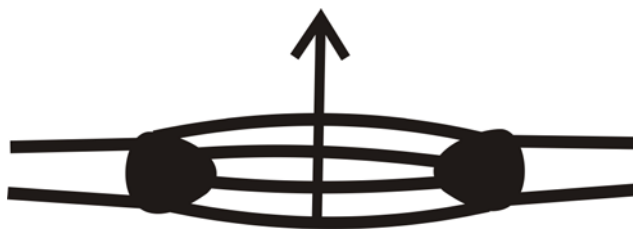
Πίνακας XV

Πίνακας μετρήσεων:

ΚΩΔΙΚΟΣ ΔΕΙΓΜΑΤΟΣ	δ (maximum diameter)=d+e (mm)	α (mm)	a1 (mm)	b (mm)	d (mm)	π (Αρ. Περιελ.)	u (mm)	γ (Αρ. Ραβδώσεων ανά περιέλιξη)
EAN89	51,7	?	?	8,0	?	3	25,7	?
EAN127	26,7	?	5,5	?	?	3	12,1	?
EAN170	?	?	?	?	?	?	?	?
EAN234	33,9	8,4	6,9	10,6	16,6	4	18,6	Στην πιο εξωτερική σπείρα 19 κόμβοι (φυμάτια) και 41 ραβδώσεις στον ομφαλό
EAN241	?	?	?	?	?	?	?	?

Χαρακτηριστικά-Διαγνωστικά στοιχεία: Όστρακο ανελιγμένο ή ενελιγμένο, με ραβδώσεις που συνήθως φέρει φυμάτια.

Περιγραφή: όστρακο ανελιγμένο με τις διαδοχικές σπείρες να αγκαλιάζουν τις προηγούμενες λιγότερο το 1/3 τους. Δεν φέρουν τρόπιδα ή κάποια αύλακα στην κοιλιακή περιοχή, η οποία είναι συνεχής. Χαρακτηριστική είναι η ύπαρξη εκλεπτυσμένων πυκνών ραβδώσεων που συνεχίζουν εγκάρσια σε όλη τη περιέλιξη. Το δείγμα EAN127 δεν φέρει φυμάτια και οι ραβδώσεις του είναι ευθείες έως ελαφρώς αμφίκυρτες με απλή ανάπτυξη. Το δείγμα EAN234 φέρει πλευροκοιλιακά κωνικά φυμάτια στα οποία καταλήγουν ανά ζευγάρια οι προερχόμενες από τη ραχιαία περιοχή ραβδώσεις οι οποίες στην συνέχεια ξεκινώντας από τα φυμάτια σε τετράδες διασχίζουν κατά πλάτος την κοιλιακή περιοχή (σχήμα 3.3).



Σχήμα 3.3: σχηματική αναπαράσταση, χωρίς κλίμακα, των ραβδώσεων του δείγματος EAN234 (not to scale)

PERONOCERAS HYATT, 1867

(Δείγματα: EAN32, EAN39, EAN71, EAN101, EAN102, EAN122, EAN154?, EAN156, EAN157 & EAN167, EAN199, EAN232, EAN271, BAΘ22a)

Πίνακας XV & XVI

Πίνακας μετρήσεων:

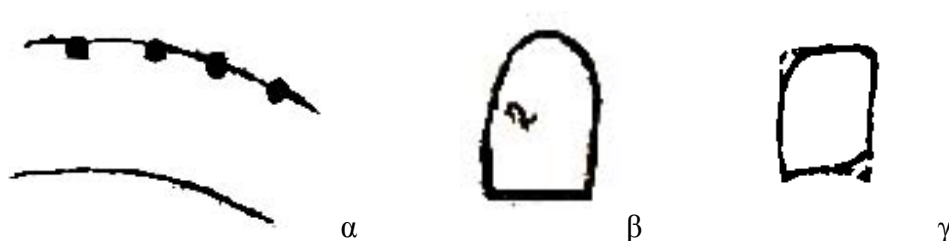
ΚΩΔΙΚΟΣ ΔΕΙΓΜΑΤΟΣ	δ (maximum diameter)=d+e (mm)	α (mm)	a1 (mm)	b (mm)	d (mm)	π (Αρ. Περιελ.)	u (mm)	γ (Αρ. Ραβδώσεων ανά περιέλιξη)
BAΘ22a	69,0	14,8	15,6	?	36,3	5?	40,0	?
EAN32	?	?	?	?	?	5	45,0	?
EAN39	50,5	12,0	9,3	10,0	27,6	5	29,2	?
EAN71	?	?	?	?	?	?	?	?
EAN101	?	?	?	?	?	?	?	?
EAN102	?	?	?	?	?	?	?	?

ΚΩΔΙΚΟΣ ΔΕΙΓΜΑΤΟΣ	δ (maximum diameter)=d+e (mm)	a (mm)	a1 (mm)	b (mm)	d (mm)	π (Αρ. Περιελ.)	u (mm)	γ (Αρ. Ραβδώσεων ανά περιέλιξη)
EAN122	?	?	?	10,7	?	3	12,3	?
EAN154	?	?	?	?	?	?	?	?
EAN156	?	?	?	?	?	?	?	?
EAN157 & EAN167	?	?	?	?	?	?	?	?
EAN199	?	?	?	?	?	?	?	?
EAN232	?	?	?	?	?	?	?	?
EAN271	?	?	?	?	?	?	?	?

Χαρακτηριστικά-Διαγνωστικά στοιχεία: Οστρακο ανελιγμένο με τις διαδοχικές σπείρες σε απλή επαφή μεταξύ τους και κοιλιακή περιοχή συνεχή. Χαρακτηριστική είναι η ύπαρξη ραβδώσεων ποικίλους μεταξύ τους σχέσης καθώς και φυματίων στο όριο της κοιλιακής πλευράς. Επίσης άλλα φυμάτια αναπτύσσονται σε άκανθες. Η σπείρα έχει τομή υποτετράγωνη, περισσότερο ψηλή απ' ότι φαρδιά και με ελαφρά κυρτές πλευρές. Μάλιστα, όσο αναπτύσσεται το όστρακο η τομή παίρνει όλο και πιο τετραγωνισμένη μορφή. Όσον αφορά τη γραμμή ραφής, έχει φαρδύ εξωτερικό λοβό, ενώ ο 1^{ος} πλευρικός λοβός (L₁) είναι πιο κοντός και ευθύς. Το εξωτερικό σάγμα είναι και αυτό φαρδύ και πιο μακρύ από το 1^ο πλευρικό και σε γενικές γραμμές το διάφραγμα είναι πιο απλό.

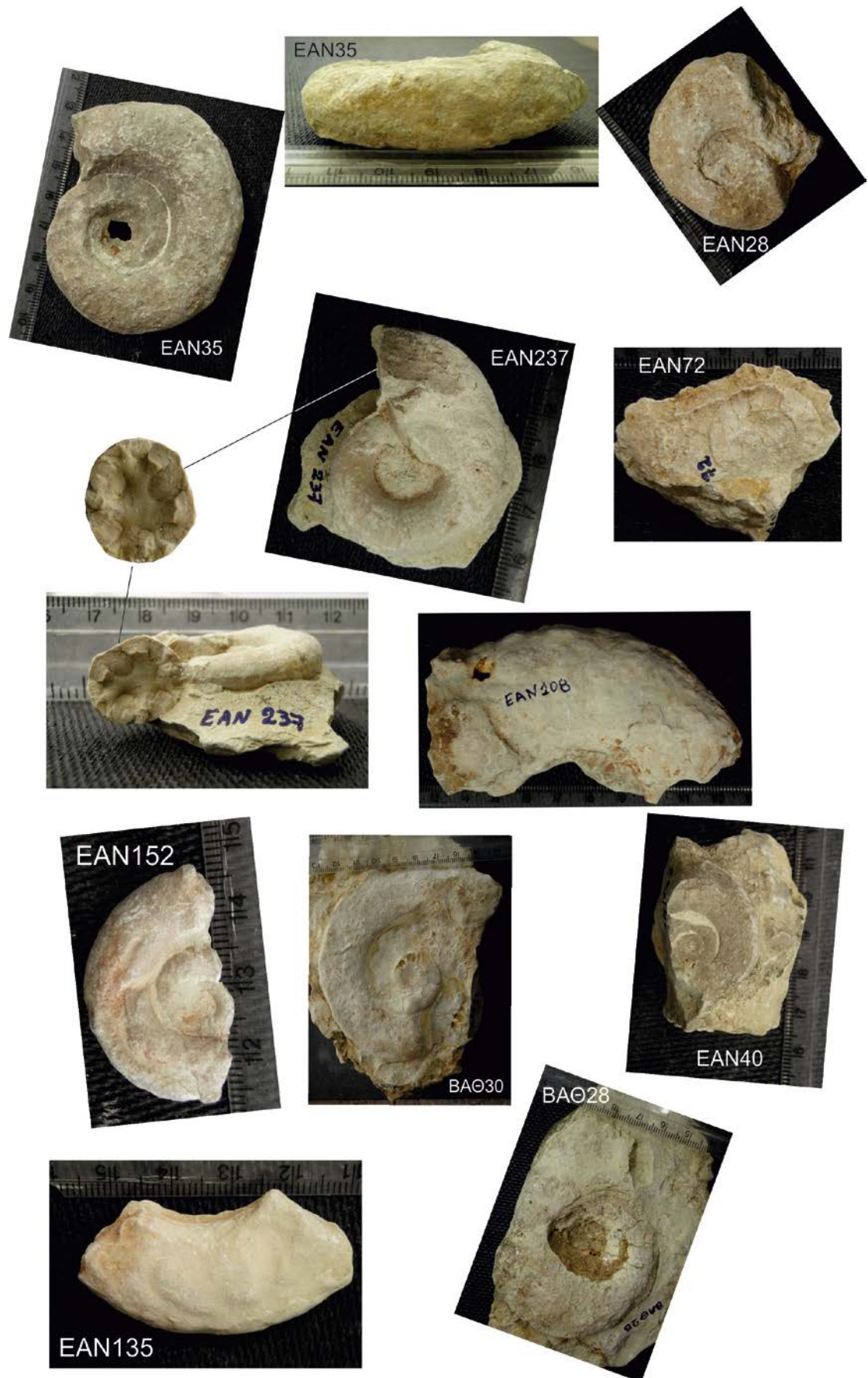
Χαρακτηριστικά πρέπει να αναφέρουμε ότι το γένος αυτό περιορίζεται στο Κατώτερο και Μέσο τμήμα του Τοαρσίου.

Περιγραφή: Οστρακο κυκλικό έως ελαφρώς ωοειδές, ανελιγμένο με τις σπείρες σε απλή επαφή με τις προηγούμενες. Η κοιλιακή περιοχή είναι πλατιά και συνεχής. Φέρουν ραβδώσεις οι οποίες είναι συνεχείς σε όλο το πλάτος της σπείρας. Διακρίνουμε πλευροκοιλιακά φυμάτια (δείγματα EAN32 & EAN 199) αλλά και άκανθες? (δείγμα EAN199). Στο δείγμα EAN199 παρατηρούμε στην κοιλιακή περιοχή να υπάρχουν ζεύγη ραβδώσεων τα οποία καταλήγουν στις άκανθες και συνεχίζουν ως απλές ραβδώσεις προς το ραχιαίο τμήμα ενώ ανάμεσα στις διαδοχικές άκανθες υπάρχουν απλές ραβδώσεις που διατρέχουν συνεχώς κατά πλάτος την σπείρα. Στο δείγμα EAN39 παρατηρούμε το ίδιο ακριβώς μόνο που στην κοιλιακή περιοχή οι ραβδώσεις τριχοτομούνται και αντί για άκανθες παρατηρούμε φυμάτια ενώ στο EAN156 στα πλευροκοιλιακά φυμάτια οι ραβδώσεις διχοτομούνται. Δεν είναι εμφανείς γραμμές ραφής. Στα δείγματά μας EAN101 και EAN102 φαίνεται καθαρά η τετραγωνισμένη τομή σπείρας. Στο σχήμα 3.4 που ακολουθεί δείχνουμε την εξέλιξη της τομής της σπείρας με την ανάπτυξη του οστράκου.



Σχήμα 3.4: α) θέση των πλευροκοιλιακών φυματίων που παρατηρούνται στα *peronoceras*, β) τομή εσωτερικότερης περιέλιξης, γ) τομή εξωτερικής σπείρας όπου φαίνεται καθαρά η τετραγωνισμένη

Πίνακας XIV: Lytoceras



Πίνακας XV: *Dactyloceratidae* & *Peronoceras*



Πίνακας XVI: Peronoceras



CATACOELOCERAS BUCKMAN, 1923

(Δείγματα: EAN84, EAN123, EAN136, EAN266?)

Πίνακας XVII

Πίνακας μετρήσεων:

ΚΩΔΙΚΟΣ ΔΕΙΓΜΑΤΟΣ	δ (maximum diameter)=d+e (mm)	α (mm)	a1 (mm)	b (mm)	d (mm)	π (Αρ. Περιελ.)	u (mm)	γ (Αρ. Ραβδώσεων ανά περιέλιξη)
EAN84	54,0	12,2	12,0	12,0	31,9	4	29,8	?
EAN123	23,0	6,3	5,8	?	14,6	?	10,9	?
EAN136	32,5	8,5	7,4	?	19,4	3	16,6	?
EAN266	?	?	?	?	?	?	?	?

Χαρακτηριστικά-Διαγνωστικά στοιχεία: Το όστρακο, κυκλικού έως ωσειδούς σχήματος, είναι ανελιγμένο και η κάθε περιέλιξη καλύπτει κατά το ½ τη προηγούμενη. Το όστρακο στην κοιλιακή περιοχή είναι συνεχές και πλατύ. Φέρει ραβδώσεις οι οποίες ξεκινούν ως απλές και είτε συνεχίζουν απλές στην κοιλιακή περιοχή είτε εκεί διχοτομούνται.

Περιγραφή: Το σχήμα των δειγμάτων μας είναι κυκλικό και η κάθε περιέλιξη αγκαλιάζει κατά το ήμισυ την προηγούμενη. Φέρουν συνεχείς κατά πλάτος της περιέλιξης παράλληλες απλές ραβδώσεις χαμηλές, ισοπαχείς και λεπτές. Δεν είναι εμφανείς οι γραμμές ραφής. Στα δείγματά μας δεν φαίνεται να υπάρχουν φυμάτια ή άλλου είδους στολισμός.

Υπεροικογένεια **HILDOCERATACEAE HYATT, 1867**

Οικογένεια **HILDOCERATIDAE HYATT, 1867**

Υποοικογένεια **HARPOCERATINAE NEUMAYR, 1875**

HARPOCERAS WAAGEN, 1869

(Δείγματα: EAN155, EAN196, EAN286, EAN293, BAΘ51, BAΘ55)

Πίνακας XVII

Πίνακας μετρήσεων:

ΚΩΔΙΚΟΣ ΔΕΙΓΜΑΤΟΣ	δ (maximum diameter)=d+e (mm)	α (mm)	a1 (mm)	b (mm)	d (mm)	π (Αρ. Περιελίξεων)	u (mm)	γ (Αρ. Ραβδώσεων ανά περιέλιξη)
EAN155	?	?	?	?	?	?	?	?
EAN196	?	?	?	?	?	?	?	?
EAN286	25,6		7,4	8,0			4,6	?
EAN293								
BAΘ51	31,6	14,6	9,8	?	19,8	2	7,2	?
BAΘ55								

Χαρακτηριστικά-Διαγνωστικά στοιχεία: Όστρακο δισκοειδές με σκαμμένο ομφαλό ποικίλου μεγέθους και περισσότερο ψηλές παρά φαρδιές περιελίξεις. Η κοιλιακή πλευρά είναι πεπιεσμένη, οξεία, εφοδιασμένη με τρόπιδα και δυο ελαφριές αύλακες. Έχει στοματικό άνοιγμα με 2 πλευρικά χείλη και μια μεγάλη κοιλιακή προεξοχή. Οι ραβδώσεις είναι δρεπανοειδούς σχήματος. Η γραμμή ραφής είναι πολύ ξεκάθαρη και περίπλοκη στα ενήλικα άτομα και πολύ πιο απλή στα νεαρά ενώ χαρακτηριστική είναι η μεγάλη ανάπτυξη του εξωτερικού σάγματος. Ο σιφωνικός λοβός είναι στενός και πολύ πιο κοντός από τον 1ο πλευρικό λοβό (L1). Ο 1ος πλευρικός λοβός (L1) είναι εξοπλισμένος σε κάθε πλευρά με 5 δακτύλους και είναι πολύ πιο φαρδύς στο μπροστινό του τμήμα. Το σιφωνικό σάγμα χωρίζεται σε 2 μεγάλα άνισα μέρη από 1 βοηθητικό λοβό πολύ μακρύ και η εσωτερική πλευρά είναι η πιο επιμηκυσμένη. Το εξωτερικό σάγμα είναι πιο ακανόνιστο. Το πρώτο βοηθητικό σάγμα έχει πιο μεγάλο πρώτο μισό. Οι 2 δευτερεύοντες λοβοί είναι μικροί. Η εξελικτική πορεία αυτού του γένους φαίνεται μέσα από την αύξηση του ύψους της σπείρας.

Περιγραφή: Τα δείγματά μας έχουν δισκοειδές όστρακο και κάθε περιέλιξη καλύπτει κατά τα 3/4 την προηγούμενη. Ο ομφαλός είναι σκαμμένος και η κοιλιακή περιοχή φέρει τρόπιδα και ρηχές αύλακες εκατέρωθεν. Επίσης φέρουν ραβδώσεις.

POLYPLECTUS BUCKMAN, 1890

(Δείγματα: EAN83, EAN100, EAN109, EAN148, EAN169, EAN182, EAN183, EAN225, EAN260, EAN280, BAΘ19, BAΘ42)

Πίνακας XVIII

Πίνακας μετρήσεων:

ΚΩΔΙΚΟΣ ΔΕΙΓΜΑΤΟΣ	δ (maximum diameter)=d+e (mm)	α (mm)	a1 (mm)	b (mm)	d (mm)	π (Αρ. Περιελ.)	u (mm)
BAΘ19	?	?	?	?	?	?	?
BAΘ42	?	?	?	?	?	?	?
EAN83	28,6	9,4	6,0	?	17,5	3	?
EAN100	?	?	?	?	?	?	?
EAN109	?	?	?	?	?	?	?
EAN148	?	?	?	?	?	?	?
EAN169	?	?	?	?	?	?	?
EAN182	?	?	?	?	?	?	?
EAN183	?	?	?	?	?	?	?
EAN225	?	?	?	?	?	?	?
EAN260	192,3	117,3	54,0	38,0	126,0	1	21,0
EAN280	?	?	?	?	?	?	?

Χαρακτηριστικά-Διαγνωστικά στοιχεία: Όστρακο ενελιγμένο με πολύ μειωμένο ομφαλό, αιχμηρή-οξεία πεπιεσμένη κοιλιακή περιοχή χωρίς τρόπιδα. Η τελευταία περιέλιξη καλύπτει κατά το ήμισυ την προηγούμενη. Οι γραμμές ραφής διαφοροποιούνται και είναι πολυσχιδείς.

Αυτή η μορφή είναι πολύ διαδεδομένη στο Μεσογειακό Τοάρσιο.

Περιγραφή: Το δείγμα μας είναι διαβρωμένο και δεν μπορούμε να διακρίνουμε τις γραμμές ραφής ή ραβδώσεις. Η κοιλιακή του περιοχή είναι οξεία.

Υποοικογένεια HILDOCERATINAE HYATT, 1867

HILDOCERAS HYATT, 1867

(Δείγματα: EAN57, EAN87, EAN198, EAN228, EAN251, EAN253, EAN262, EAN305, BAΘ15, BAΘ27)

Πίνακας XIX

Πίνακας μετρήσεων:

ΚΩΔΙΚΟΣ ΔΕΙΓΜΑΤΟΣ	δ (maximum diameter)=d+e (mm)	α (mm)	a1 (mm)	b (mm)	d (mm)	π (Αρ. Περιελ.)	u (mm)	γ (Αρ. Ραβδώσεων ανά περιέλιξη)
BAΘ15	50,6	17,0	12,7	10,8	30,3	3	20,9	
BAΘ27	?	?	?	?	?	?	?	?
EAN57	?	11,5	?	8,2	19,4	4	13,5	?
EAN87	24,4	9,0	6,7	?	17,2	2	8,7	?
EAN198	33,1	11,3	7,3	13,6	19,4	4	14,5	19 στην μισή περιέλιξη
EAN228	?	?	?	?	?	?	?	?
EAN251	?	?	?	?	?	?	?	?
EAN253	24,0	9,0	6,9	4,0	14,4	3	8,1	?
EAN262	?	?	?	?	?	?	?	?
EAN305	?	?	?	?	?	?	?	?

Χαρακτηριστικά-Διαγνωστικά στοιχεία: Το όστρακο, δισκοειδούς έως ωοειδούς σχήματος πεπλατυσμένο, είναι ευρυομφαλικό με κάθε περιέλιξη να αγκαλιάζει ελαφριά τις προηγούμενες. Στην κοιλιακή περιοχή φέρει τρόπιδα και από μία αύλακα εκατέρωθεν της. Φέρει ισχυρές δρεπανοειδείς ραβδώσεις οι οποίες όμως είτε δεν συνεχίζουν προς το εσωτερικό της περιέλιξης είτε ξεθωριάζουν. Ο κατοικίδιος θάλαμος καταλαμβάνει τα 3/4 της τελευταίας περιέλιξης ενώ το περιστόμιο φέρει σιφωνική κολποειδή γλώσσα όχι πολύ αναπτυγμένη. Διακρίνονται δύο ομάδες, με την πρώτη να φέρει αυλάκωση στα 2/3 της σπείρας ξεκινώντας από την κοιλιακή περιοχή και την δεύτερη να φέρει ασθενείς αυλακώσεις στη μέση της ομφαλικής περιοχής (Kottek, 1963).

Ιδιαίτερο ενδιαφέρον παρουσιάζουν οι γραμμές ραφής. Φέρουν ένα σιφωνικό λοβό με δύο κορυφές, ενώ το εξωτερικό σάγμα είναι πολύ μεγάλο και έχει ένα μικρό βοηθητικό λοβό. Ο 1ος πλευρικό λοβός είναι και αυτός μεγάλος αλλά πιο απλός. Ο 2ος πλευρικός λοβός είναι κατά 1/4 πιο κοντός από τον 1ο, ενώ οι βοηθητικοί λοβοί και σάγματα είναι ομφαλικά και ακολουθούν την περιέλιξη του δείγματος.

Είναι διαδεδομένο σχεδόν σε όλα τα γνωστά κοιτάσματα του Τοαρσίου αλλά είναι ιδιαίτερα άφθονο στη Μεσόγειο.

Περιγραφή: Τα EAN228 και EAN262 είναι θραύσματα. Στα δείγματά μας διακρίνουμε στα 3/4 έως 2/3 της περιέλιξης προς τον ομφαλό πλευρική αύλακα. Οι ραβδώσεις είναι κοίλες αλλά και σιγμοειδείς, ελαφρώς υπερυψωμένες και φτάνουν μέχρι την πλευρική αύλακα.

HILDAITES BUCKMAN, 1921

(Δείγματα: EAN69, EAN97, EAN206, EAN244, EAN247, EAN250, EAN259, EAN263)

Πίνακας XIX

Πίνακας μετρήσεων:

ΚΩΔΙΚΟΣ ΔΕΙΓΜΑΤΟΣ	δ (maximum diameter)=d+e (mm)	α (mm)	a1 (mm)	b (mm)	d (mm)	π (Αρ. Περιελ.)	u (mm)	γ (Αρ. Ραβδώσεων ανά περιέλιξη)
EAN69	?	?	?	?	?	?	?	?
EAN97	?	?	?	?	?	?	?	?
EAN206	32,5	11,5	8,6	?	17,7	2	12,4	?
EAN244	?	?	?	?	?	?	?	?
EAN247	?	?	?	?	?	?	?	?
EAN250	?	?	?	?	?	?	?	?
EAN259	?	?	?	?	?	?	?	?
EAN263	?	?	?	?	?	?	?	?

Χαρακτηριστικά-Διαγνωστικά στοιχεία: Τα Hildaites στερούνται της πλευρικής αύλακας που έχουν τα Hildoceras ενώ οι αύλακες εκατέρωθεν της τρόπιδας είναι πιο ρηχές.

Περιγραφή: Αρχικά να σημειώσουμε ότι τα δείγματα EAN247 και EAN250 αποτελούν τμήματα της σπείρας του ίδιου αμμωνίτη. Το όστρακο είναι ωοειδές και κάθε περιέλιξη αγκαλιάζει ελαφρά την προηγούμενη. Στην κοιλιακή περιοχή διακρίνουμε μία κεντρική τρόπιδα και εκατέρωθεν ρηχή αύλακα. Οι ραβδώσεις των δειγμάτων μας είναι δρεπανοειδείς και σιγμοειδείς.

Πίνακας XVII: *Catacoeloceras* & *Harpoceras*



Πίνακας XVIII: Polyplectus



Πίνακας XIX: Hildoceras & Hildaites



MERCATICERAS BUCKMAN, 1913

(Δείγματα: EAN51, EAN67, EAN74, EAN81, EAN145, EAN203, EAN223, EAN255)

Πίνακας XX

Πίνακας μετρήσεων:

ΚΩΔΙΚΟΣ ΔΕΙΓΜΑΤΟΣ	δ (maximum diameter)=d+e (mm)	a (mm)	a1 (mm)	b (mm)	d (mm)	π (Αρ. Περιελ.)	u (mm)	r (Αρ. Ραβδώσεων ανά περιέλιξη)
EAN51	135,4	32,8	23,5	26,0	72,35	5	79,1	?
EAN67	?	?	?	?	?	?	?	?
EAN74	?	?	?	?	?	?	?	?
EAN81	47,2	?	11,3	?	?	2	?	17 ραβδώσεις στο πρώτο μισό της εξωτερικής σπείρας
EAN145	?	28,0	?	16,0	?	?	?	?
EAN203	54,8	18,2	12,3	12,8	31,5	2	24,3	25 στην μισή περιέλιξη
EAN223	36,4	12,7	8,4	6,8	22,5	4	15,3	17 ανά μισή περιέλιξη
EAN255								

Χαρακτηριστικά-Διαγνωστικά στοιχεία: Το όστρακο είναι μεγάλο, πλατύ και φέρει έντονες, ελαφρώς δρεπανοειδείς ραβδώσεις. Στην εξωτερική περιέλιξη έχει μία κεντρική τρόπιδα με αύλακες εκατέρωθεν, ενώ οι εσωτερικές περιελίξεις φέρουν 3 τρόπιδες την κεντρική και ένα ζευγάρι ψευδοτρόπιδων. Επίσης χαρακτηριστική είναι η υποτετράγωνη τομή της εξωτερικής περιέλιξης.

Περιγραφή: Το όστρακό μας, κυκλικού έως ωοειδούς σχήματος, είναι ανειλιγμένο με την κάθε περιέλιξη σε απλή επαφή με την προηγούμενη. Διακρίνουμε την τρόπιδα και τις ραβδώσεις οι οποίες φαίνεται ότι στην ράχη κλίνουν προς τα μπροστά και οι οποίες είναι έντονες.

Υποοικογένεια GRAMMOCERATINAE BUCKMAN, 1904

CATULLOCERAS GEMMELLARO, 1886

(Δείγματα: EAN44, EAN52, EAN130, EAN164, EAN188, EAN189, EAN245, EAN257, EAN258, EAN267, EAN277, EAN301, EAN312)

Πίνακας XXI

Πίνακας μετρήσεων:

ΚΩΔΙΚΟΣ ΔΕΙΓΜΑΤΟΣ	δ (maximum diameter)=d+e (mm)	a (mm)	a1 (mm)	b (mm)	d (mm)	π (Αρ. Περιελ.)	u (mm)	r (Αρ. Ραβδώσεων ανά περιέλιξη)
EAN44	64,0	25,0	19,0	14,0	35	3	20,0	?
EAN52	34,4	12,8	6,4	?	23,2	4	15,2	?
EAN130	?	?	?	?	?	?	?	?
EAN164	?	?	?	?	?	?	?	?
EAN188	?	?	?	?	?	?	?	?
EAN189	?	?	?	?	?	?	?	?
EAN245	?	?	?	?	?	?	?	?
EAN257	?	?	?	?	?	?	?	?
EAN258	?	?	?	?	?	?	?	?
EAN267	?	?	?	?	/	?	?	?
EAN277	?	?	?	?	?	?	?	?
EAN301	?	?	?	?	?	?	?	?
EAN312	?	?	?	?	?	?	?	?

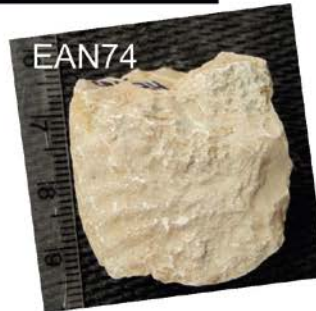
Χαρακτηριστικά-Διαγνωστικά στοιχεία: Όστρακο δισκοειδούς σχήματος με υποτετράγωνη έως σχεδόν κυκλική τομή σπείρας. Φέρει τρόπιδα η οποία μερικές φορές έχει αύλακα. Χαρακτηριστική είναι η παρουσία έντονων ευθειών έως τοξοειδών-ελαφρά κυρτών προς τα μπροστά ραβδώσεων. Η γραμμή ραφής έχει σιφωνικό λοβό το ίδιο μεγάλο με τον 1^ο και 2^ο πλευρικό λοβό και υποβαθμισμένους τους βοηθητικούς.

Περιγραφή: Φέρουν κεντρική τρόπιδα στην οποία συγκλίνουν οι ραβδώσεις, οι οποίες είναι λεπτές, ξεκινάνε από την ομφαλική περιοχή ευθείες και στην κοιλιακή σε κάποια δείγματα καμπυλώνονται κατά 90^ο με διεύθυνση προς τα μπροστά, ερχόμενες διαδοχικά η μία σε επαφή με την επόμενη (φωτ. 3.3). Το δείγμα EAN69 έχει υποτετράγωνη τομή σπείρας, τρόπιδα και λεπτές ευθείες ραβδώσεις σε όλο τους το μήκος. Τα δείγματά μας δεν μας επιτρέπουν να μετρήσουμε τον αριθμό των ραβδώσεων. Το όστρακο είναι ανειλιγμένο, με κάθε περιέλιξη να αγκαλιάζει ελαφρά την προηγούμενη, ωοειδούς σχήματος και φέρει τρόπιδα. Επίσης στο δείγμα EAN312 παρατηρούμε τις ραβδώσεις να ξεκινάνε σε ζευγάρια από κόμβους που βρίσκονται στην κοιλιακή περιοχή.



Φωτ. 3.3: Κοιλιακή περιοχή του EAN277 όπου φαίνεται η κατά 90ο καμπύλωση των ραβδώσεων με διεύθυνση προς τα μπροστά

Πίνακας XX: Mercaticeras & Catulloceras



Πίνακας XXI: Catulloceras



Όστρακο που δεν μπορεί να χαρακτηριστεί ούτε ως ενειλιγμένο ούτε ως ανειλιγμένο (αν και τείνει προς ανειλιγμένο), ούτε ως συμπιεσμένο ή εξογκωμένο, τροπιδοφόρο, με έντονες κύριες ραβδώσεις και μακριές δευτερεύουσες. Επίσης μπορεί να φέρει πλευρικά φυμάτια.

(Δείγματα: EAN273)

Πίνακας XXII

Πίνακας μετρήσεων:

ΚΩΔΙΚΟΣ ΔΕΙΓΜΑΤΟΣ	δ (maximum diameter)=d+e (mm)	α (mm)	a1 (mm)	b (mm)	d (mm)	π (Αρ. Περιελ.)	u (mm)	γ (Αρ. Ραβδώσεων ανά περιέλιξη)
EAN273	?	?	?	?	?	?	?	?

PHYMATOCERAS HYATT, 1867

(Δείγματα: EAN38, EAN50, EAN158, EAN214, EAN270)

Πίνακας XXII

Πίνακας μετρήσεων:

ΚΩΔΙΚΟΣ ΔΕΙΓΜΑΤΟΣ	δ (maximum diameter)=d+e (mm)	α (mm)	a1 (mm)	b (mm)	d (mm)	π (Αρ. Περιελ.)	u (mm)	γ (Αρ. Ραβδώσεων ανά περιέλιξη)
EAN38	49,3	15,5	11,7		29,5	4	22,1	?
EAN50	51,2	18,2	13,7	11,4	27,8	2	19,3	?
EAN158	?	?	?	?	?	?	?	?
EAN214	29,8	11,0	8,5	7,0	16,8	3	10,3	?
EAN270	20,1	7,9	6,7	5,2	11,9	2	5,5	?

Χαρακτηριστικά-Διαγνωστικά στοιχεία: Χαρακτηριστικό διαγνωστικό στοιχείο αποτελεί το πάχος της σπείρας (Kottek, 1963). Όστρακο ανειλιγμένο, πλατύ και δισκοειδές, που φέρει πεπλατυσμένη τρόπιδα στην κοιλιακή περιοχή ενώ μπορεί να έχει και ζευγάρι ψευδοτρόπιδων. Στα νεαρά άτομα οι περιελίξεις είναι πιο σφικτές και πεπιεσμένες. Φέρει διπλές ή τριπλές ραβδώσεις που ξεκινούν από φυμάτια στην ομφαλική περιοχή, περισσότερο ή λιγότερο σιγμοειδείς έως τοξοειδείς. Στις γραμμές ραφής χαρακτηριστικός είναι ο πλατύς σιφωνικός λοβός και ο μακρύτερος σε σχέση με αυτόν 1^{ος} πλευρικός λοβός που χωρίζεται σε τρία τμήματα. Επίσης υπάρχει ένα μεγάλο εξωτερικό σάγμα που χωρίζεται στα δύο από έναν αρκετά βαθύ

συμπληρωματικό λοβό. Το 1^ο πλευρικό σάγμα είναι πιο στενό ενώ οι βοηθητικοί λοβοί μπορεί να είναι λιγότερο ή περισσότερο κρεμαστοί.

Όλα τα είδη αυτού του γένους τα συναντάμε σε αφθονία σε όλα τα κοιτάσματα (Κ. Ευρώπη, Προβηγκία, Λομβαρδία, Ν. Αμερική και Άνδεις) του Μ. και Αν. Τοάρσιου.

Περιγραφή: Με κάθε περιέλιξη να αγκαλιάζει κατά το 1/3 την προηγούμενη, το όστρακο είναι ανειλιγμένο, φακοειδούς σχήματος, με οξεία κεντρική τρόπιδα, ζευγάρι ψευδοτρόπιδων και ράχεων. Στα δείγματά μας δεν μπορούμε να μετρήσουμε τον αριθμό των ραβδώσεων οι οποίες είναι ελαφρώς τοξοειδείς και σιγμοειδείς και ξεκινούν από φυμάτια που βρίσκονται στην ομφαλική περιοχή.

PSEUDOMERCATICERAS MERLA, 1933

(Δείγματα: EAN62, EAN66?, EAN202, EAN204?, EAN208, EAN249)

Πίνακας XXII

Πίνακας μετρήσεων:

ΚΩΔΙΚΟΣ ΔΕΙΓΜΑΤΟΣ	δ (maximum diameter)=d+e (mm)	α (mm)	a1 (mm)	b (mm)	d (mm)	π (Αρ. Περιελ.)	u (mm)	γ (Αρ. Ραβδώσεων ανά περιέλιξη)
EAN62	?	?	?	?	?	?	?	?
EAN66	?	?	?	?	?	?	?	?
EAN202	?	?	?	?	?	?	?	?
EAN204	?	?	?	?	?	?	?	?
EAN208	?	?	?	?	?	?	?	?
EAN249	?	?	?	?	?	?	?	?

Χαρακτηριστικά-Διαγνωστικά στοιχεία: Όστρακο ανειλιγμένο, υποτριγωνική τομή σπείρας, κοιλιακή περιοχή με μία κεντρική τρόπιδα, εκατέρωθεν αύλακες και ένα ζευγάρι ψευδοτρόπιδων, δεν έχει φυμάτια και οι ραβδώσεις ξεθωριάζουν στο εσωτερικό μισό των εξωτερικών περιελίξεων.

Περιγραφή: Τα δείγματά μας το ταξινομούμε ως Pseudomercaticeras με ερωτηματικό. Το EAN66 είναι θραύσμα σπείρας μεγάλο σε διαστάσεις, στο οποίο διακρίνονται εύρωστες ραβδώσεις, μία κεντρική τρόπιδα, αύλακες και πλευρική τρόπιδα ενώ η τομή της σπείρας είναι υποτριγωνική. Το δείγμα EAN204 είναι και αυτό θραύσμα περιέλιξης, και έχει κατά το ήμισυ διαβρωθεί, φαίνεται με σαφήνεια η υποτριγωνική τομή της σπείρας με μεγάλο ύψος σπείρας σε σχέση με το πάχος (φωτ. 3.4).



Φωτ. 3.4: Τομή σπείρας δείγματος EAN204, η οποία έχει διαβρωθεί σχεδόν κατά το ήμισυ.

GRASSICERAS MERLA, 1933

(Δείγματα: EAN25, EAN56, EAN85, EAN124, EAN128, EAN134, EAN146, EAN151, EAN166, EAN177, EAN187, EAN218, EAN226, EAN227, EAN231, EAN233, EAN254, ΒΑΘ39)

Πίνακας XXIII & XXIV

Πίνακας μετρήσεων:

ΚΩΔΙΚΟΣ ΔΕΙΓΜΑΤΟΣ	δ (maximum diameter)=d+e (mm)	α (mm)	a1 (mm)	b (mm)	d (mm)	π (Αρ. Περιελ.)	u (mm)	γ (Αρ. Ραβδώσεων ανά περιέλιξη)
ΒΑΘ39	?	?	7,9	?		2?	7,7	?
EAN25	?	?	?	?	?	?	?	?
EAN56	84,8	21,0	18,9	?	44,9	5	44,9	?
EAN85	?	?	?	?	?	?	?	?
EAN124	?	?	?	?	?	?	?	?
EAN128	30,6	9,7	8,0	10,4	17,5	2	12,9	?
EAN134	?	?	?	?	?	?	?	?
EAN146	?	?	?	?	?	?	?	?
EAN151	28,0	10,0	8,0	8,7	16,7	3	10,0	25,0
EAN166	?	?	?	?	?	?	?	?
EAN177	26,4	10,2	6,9	?	15,8	3	9,3	?
EAN187	?	?	?	?	?	?	?	?
EAN218	39,6	12,0	10,2	10,8	22,1	3	17,4	?
EAN226	31,5	12,1	7,8	8,4	20,3	3	11,6	?
EAN227	26,3	8,7	6,3	8,8?	14,35	3	11,3	11 ζευγάρια στην μισή περιέλιξη
EAN231								
EAN233	?	?	?	?	?	2	?	?
EAN254	?	?	?	?	?	?	?	?

Χαρακτηριστικά-Διαγνωστικά στοιχεία: Τα χαρακτηριστικά του οστράκου είναι όπως αυτά του Pseudomercaticeras, όστρακο ανειλιγμένο με υποτριγωνική τομή σπείρας, μία κεντρική τρόπιδα στην κοιλιακή περιοχή με αύλακες εκατέρωθεν και ζευγάρι ψευδοτρόπιδων. Τα Grassiceras διαφοροποιούνται σε σχέση με το Pseudomercaticeras από το γεγονός ότι έχουν παχύτερες περιελίξεις και πιο εύρωστες ραβδώσεις οι οποίες δεν υποχωρούν προς το εσωτερικό μισό των περιελίξεων.

Περιγραφή: Οστρακο κυκλικού έως ωσειδούς σχήματος, ενελιγμένο, με κάθε περιέλιξη να καλύπτει κατά το ήμισυ την προηγούμενη. Στη ράχη διακρίνουμε μία κεντρική και χαμηλή τρόπιδα εκατέρωθεν της οποίας φέρει ρηχή αύλακα και δευτερεύουσα πλευρική τρόπιδα. Οι ραβδώσεις είναι πιο έντονες και υπερυψωμένες, σιγμοειδείς έως τοξοτές. Στο δείγμα EAN227 βλέπουμε να διχοτομούνται στα 2/3 της περιέλιξης προς τον ομφαλό, χωρίς όμως να παρατηρούμε την ύπαρξη φυματίων σε εκείνη τη θέση.

BRODIEIA BUCKMAN, 1898

(Δείγματα: EAN31, EAN42, EAN65, EAN94, EAN110, EAN114, EAN138, EAN142, EAN150, EAN181, EAN192, EAN201, EAN211, EAN238, EAN240, BAΘ31, BAΘ32)

Πίνακας XXIV & XXV

Πίνακας μετρήσεων:

ΚΩΔΙΚΟΣ ΔΕΙΓΜΑΤΟΣ	δ (maximum diameter)=d+e (mm)	α (mm)	a1 (mm)	b (mm)	d (mm)	π (Αρ. Περιελ.)	u (mm)	γ (Αρ. Ραβδώσεων ανά περιέλιξη)
BAΘ31	?	?	?	?	?	?	?	?
BAΘ32	?	7,4	?	?	?	3	12,2	?
EAN31	33,7	12,7	9,3	13,6	?	18,55	11,7	
EAN42	49,6	14,5	11,0	?	27,3	3	24,1	?
EAN65	?	?	?	?	?	?	?	?
EAN94	23,0	7,1	6,1	7,0	14,0	3	9,8	?
EAN110	?	?	?	?	?	?	?	?
EAN114	42,1	14,1	10,5	10,4	24,5	3,0	17,5	?
EAN138	31,8	12,0	7,8	9,6	19,0	4	12,0	11 ζευγάρια στη μισή περιέλιξη
EAN142	50,0	20,0	13,3	8,0	28,35	4	16,7	24,0
EAN150	35,2	10,8	9,8	10,0	20,3	3	14,6	?
EAN181	33,7	11,6	10,4	?	17,95	2	12,7	20 ανά μισή περιέλιξη
EAN192	?	?	?	?	?	?	?	?
EAN201	?	?	?	?	?	?	?	?
EAN211	49,2	18,0	12,8	14,8	30,7	3	18,4	11 ζευγάρια σε μισή περιέλιξη
EAN238	45,9	15,3	11,5	11,5	27,5	4	19,1	9 κόμβοι στην μισή περιέλιξη και 21 ραβδώσεις στην μισή περιέλιξη
EAN240	24,2	7,5	5,3	6,2	14,3	4	11,4	21 στη μισή περιέλιξη. Κάποια σε ζευγάρια από φυμάτια και κάποια όχι.

Χαρακτηριστικά-Διαγνωστικά στοιχεία: Οστρακο ανειλιγμένο που στερείται φυματίων με τα χαρακτηριστικά του να μοιάζουν με αυτά των Phymatoceras και

Pseudomercaticeras. Φέρει σιγμοειδείς ραβδώσεις που καταλήγουν σε αδύναμους κόμβους στην περιοχή του ομφαλού.

Περιγραφή: Οστρακο ωοειδές έως κυκλικό, ενειλιγμένο, με κάθε σπείρα να καλύπτει κατά το ήμισυ την προηγούμενη. Στην κοιλιακή περιοχή φέρουν οξεία μυτερή τρόπιδα. Κάποια δείγματά μας φέρουν κόμβους στην πλευρά του ομφαλού από τους οποίους ξεκινάνε οι ραβδώσεις, είτε μεμονωμένες, είτε σε ζευγάρια. Ανάμεσα στις μεμονωμένες ραβδώσεις παρεμβάλλονται άλλες απλές οι οποίες ξεκινάνε εξωτερικότερα της ομφαλικής περιοχής και όχι από κόμβους. Ομοίως ανάμεσα και στα ζευγάρια ραβδώσεων παρεμβάλλονται μεμονωμένες ραβδώσεις οι οποίες ξεκινάνε από την ομφαλική περιοχή και όχι από κόμβους. Οι ραβδώσεις είναι σιγμοειδείς ή ευθείες έως ελαφρώς κυρτές και στην κοιλιακή περιοχή καμπυλώνονται προς τα μπροστά.

Υποοικογένεια HAMMATOCERATINAE BUCKMAN, 1887

HAMMATOCERAS HYATT, 1867 em. HAUG

(Δείγματα: EAN36, EAN37, EAN53, EAN58, EAN 64, EAN68, EAN76, EAN78, EAN131, EAN133, EAN140, EAN165, EAN178, EAN185, EAN212, EAN213, EAN235, EAN278, EAN281, EAN283, EAN291, BAΘ24)

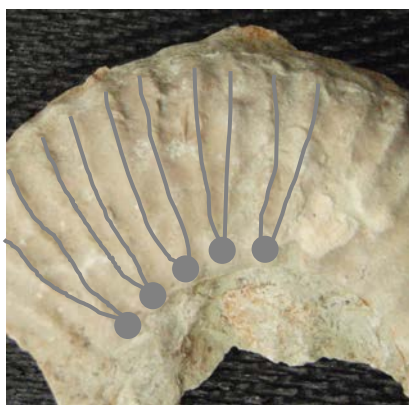
Πίνακας XXVI & XXVII

Πίνακας μετρήσεων:

ΚΩΔΙΚΟΣ ΔΕΙΓΜΑΤΟΣ	δ (maximum diameter)=d+e (mm)	α (mm)	a1 (mm)	b (mm)	d (mm)	π (Αρ. Περιελ.)	u (mm)	γ (Αρ. Ραβδώσεων ανά περιέλιξη)
BAΘ24	35,7	16,0	10,3	10,0	23,1	2	9,4	Οι ραβδώσεις σε ζευγάρια
EAN36	59,4	22,0	13,4	11,0	35,5	4	24,0	?
EAN37	29,4	11,1	7,4	?	17,0	2	10,9	?
EAN53	98,8	31,2	27,4	18,6	56,2	5	40,2	?
EAN58	?	?	?	?	?	?	?	?
EAN64	?	?	?	?	?	?	?	?
EAN68	?	?	?	?	?	?	?	?
EAN76	?	?	?	?	?	?	?	?
EAN78	?	?	?	?	?	?	?	?
EAN131	?	?	?	?	?	?	?	?
EAN133	?	?	?	?	?	?	?	?
EAN140	18,3	6,5	5,1	?	11,0	2	6,7	?
EAN165	?	?	?	?	?	?	?	?
EAN178	?	?	?	?	?	?	?	?
EAN185	?	?	?	?	?	?	?	?
EAN212	41,8	13,8	12,3	8,6	23,9	3	15,7	28 ραβδώσεις ξεκινώντας από το δεύτερο μισό της εξωτερικής περιέλιξης και για μία περιέλιξη
EAN213	?	?	?	?	?	?	?	? Ζευγάρια ραβδώσεων
EAN235	?	?	?	?	?	?	?	?
EAN278	23,6	9,1	5,9	6,6	14,1	2	8,6	Ζευγάρια ραβδώσεων
EAN281	?	?	?	?	?	?	?	?
EAN283	?	?	?	?	?	?	?	?
EAN291	21,2	8,2	5,1	6,2	12,6	3	7,9	29

Χαρακτηριστικά-Διαγνωστικά στοιχεία: Το όστρακο χαρακτηρίζεται από περιελίξεις παχιές, με μεγαλύτερο ύψος σε σχέση με το πλάτος και υποτριγωνική τομή σπείρας. Τα νεαρά άτομα φέρουν καλά αναπτυγμένη τρόπιδα η οποία εξαφανίζεται στα ενήλικα. Οι ραβδώσεις είναι έντονες, τοξοειδείς, ελαφρώς καμπυλωτές προς τα μπροστά και μπορούν να διακριθούν σε δύο ομάδες. Οι πρωτεύουσες είναι κοντές ενώ οι δευτερεύουσες μακριές και διακλαδίζονται ή τριχοτομούνται κοντά στο ομφαλικό περιθώριο συνήθως από φυμάτιο ή ομφαλικό εξόγκωμα. Η επιφάνεια της εξωτερικής περιέλιξης είναι ομαλή. Η γραμμή ραφής είναι πολυσχιδής με ρηχό εξωτερικό λοβό. Ο 1^{ος} πλευρικός λοβός είναι πολύ αναπτυγμένος ενώ οι βοηθητικοί λοβοί είναι μετατεθειμένοι ομφαλικά. Τα σάγματα είναι πολύ στενά και πολύ διακλαδισμένα. Ο κατοικίδιος θάλαμος καταλαμβάνει τα 2/3 της περιέλιξης.

Περιγραφή: Με την κάθε περιέλιξη να καλύπτει κατά το ήμισυ την προηγούμενη, το όστρακο χαρακτηρίζεται ως ανειλιγμένο, κυκλικού-ωοειδούς σχήματος, με μία κεντρική τρόπιδα και εκατέρωθεν αύλακα. Στην κοιλιακή περιοχή αυξάνει το πάχος των ραβδώσεων οι οποίες γίνονται πιο προεξέχουσες και ελαφρώς καμπύλες. Γενικότερα στα δείγματά μας οι ραβδώσεις είναι σιγμοειδείς, σε ζευγάρια που ξεκινάνε από φυμάτια στην ομφαλική περιοχή και ενδιάμεσα ανά ένα (EAN 212) ή ανά τρία ζευγάρια παρεμβάλλονται μονές ραβδώσεις (BAΘ24) (σχήμα 3.5), ή όπως φαίνεται στη φωτογραφία 3.5 οι ραβδώσεις ξεκινάνε από φυμάτια σε ζευγάρια (EAN213).



Φωτ. 3.5: Λεπτομέρεια του δείγματος EAN213 όπου φαίνονται τα ζευγάρια των ραβδώσεων

Πίνακας XXII: *Phymatoceratinae, Phymatoceras & Pseudomercaticeras*



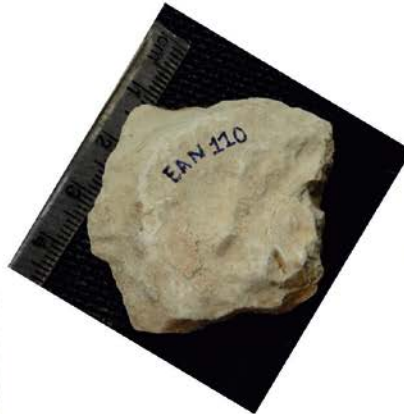
Πίνακας XXIII: Grassiceras



Πίνακας XXIV: Grassiceras & Brodieia



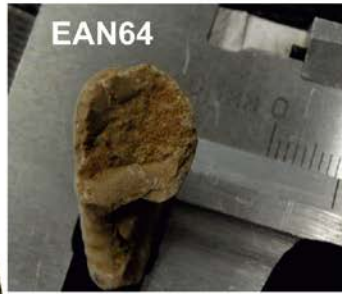
Πίνακας XXV: *Brodieia*



Πίνακας XXVI: Hammatoceras



Πίνακας XXVII: Hammatoceras



ERYCITES GEMMELLARO, 1866 em. G. PRINZ 1904

(Δείγματα: EAN22, EAN26, EAN46, EAN49, EAN60, EAN79, EAN86, EAN88, EAN90, EAN207, EAN236, EAN290, BAΘ43)

Πίνακας XXVIII & XXIX

Πίνακας μετρήσεων:

ΚΩΔΙΚΟΣ ΔΕΙΓΜΑΤΟΣ	δ (maximum diameter)=d+e (mm)	α (mm)	a1 (mm)	b (mm)	d (mm)	π (Αρ. Περιελ.)	υ (mm)	γ (Αρ. Ραβδώσεων ανά περιέλιξη)
BAΘ43	?	?	?	?	?	?	?	?
EAN22	113,5	26,8	23,9	24,0	58,2	5	62,8	19 στον ομφαλό σε μισή σπείρα, 40 σε μισή σπείρα στη ράχη
EAN26								
EAN46	39,0	13,0	9,0	8,6	23,7	4	17,0	?
EAN49	25,7	6,5	4,8	8,4	14,3	4	14,4	?
EAN60	34,2	10,6	9,0	6,4	17,9	3	14,6	?
EAN79	38,3	12,2	8,5	10,4	23,0	4,0	17,6	?
EAN86	37,9	13,3	9,5	9,4	22,3	3	15,1	?
EAN88	?	?	?	?	?	?	?	?
EAN90	?	?	?	?	?	?	?	?
EAN207	31,5	9,6	7,4	11,8	17,8	4	14,5	?
EAN236	33,0	8,9	6,7	11,0	19,2	3	17,4	?
EAN290	?	?	?	?	?	?	?	?

Χαρακτηριστικά-Διαγνωστικά στοιχεία: Αν και σε γενικές γραμμές το όστρακό τους μοιάζει με αυτό των *Hammatoceras* έχει περισσότερες περιελίξεις, δεν φέρει ομφαλικά φυμάτια, οι ραβδώσεις δεν είναι τόσο έντονες και οι τρόπιδα σχεδόν ή τελείως ανύπαρκτη. Επίσης ο σιφωνικός λοβός είναι πολύ κοντός και ο 1^{ος} πλευρικός λοβός είναι μακρύς και πολυσχιδής.

Τα είδη αυτής της ομάδας χαρακτηρίζουν το Αν. Λιάσιο και το Ααλένιο κυρίως της Μεσογείου.

Περιγραφή: Το όστρακο είναι ανειλιγμένο με κάθε περιέλιξη να αγκαλιάζει ελαφρά έως κατά το 1/4 την προηγούμενη και έχει σχήμα ωοειδές έως κυκλικό. Οι ραβδώσεις είναι πολύ λεπτές και συνεχίζουν διχοτομούμενες στην κοιλιακή περιοχή η οποία είναι συνεχόμενη χωρίς τρόπιδα ή αύλακα (φωτ. 3.6).

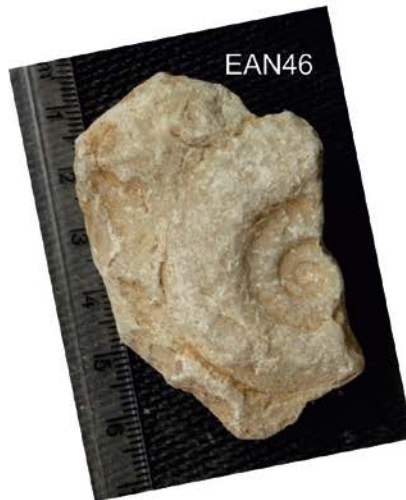


Φωτ. 3.6: Κοιλιακή όψη ενός *Erycites* (δείγμα EAN236)

Πίνακας XXVIII: Erycites



Πίνακας XXIX: Erycites



Πίνακας XXX: Συνολικός πίνακας μετρήσεων και υπολογισμού των διαφόρων παραμέτρων.

ΚΩΔΙΚΟΣ ΔΕΙΓΜΑΤΟΣ	ΥΠΟΤΑΞΗ	ΤΑΞΙΝΟΜΗΣΗ	δ (maximum diameter)=d+e (mm)	α (mm)	a1 (mm)	b (mm)	d (mm)	c=d-α	π (Αρ. Περιελίξεων)	ρ (Αρ. Περισφιξεων ανά περιέλιξη)	u (mm)	r (Αρ. Ραβδώσεων ανά περιέλιξη)	W=(d/2) ²	W=1/D	D=c/d	S=b/a	δ/α	α/b	δ/u
EAN22	Ammonitina	Erycites	113,5	26,8	23,9	24,0	58,2	31,40	5		62,8	19 στον ομφαλο σε μισή σπειρά, 40 σε μισή σπειρά στην άκρη	846,8	1,9	0,54	0,9	4,2	1,1	1,8
EAN24	Phylloceratina	Phylloceras	58,0	33,0	22,6	18,0	34,3	1,30	1		2,4		294,1	26,4	0,04	0,5	1,8	1,8	24,2
EAN26	Ammonitina	Erycites						0,00					0,0	#ΔΙΑΙΡ/0!	#ΔΙΑΙΡ/0!	#ΔΙΑΙΡ/0!	#ΔΙΑΙΡ/0!	#ΔΙΑΙΡ/0!	#ΔΙΑΙΡ/0!
EAN30	Phylloceratina	Phylloceras	87,8	51,0	33,1	?	53,3	2,30	1		3,7		710,2	23,2	0,04	#ΤΙΜΗ!	1,7	#ΤΙΜΗ!	23,7
EAN31	Ammonitina	Brodieia	33,70	12,70	9,30	13,60	18,55	5,85	?		11,70		86,03	3,2	0,32	1,07	2,65	0,93	2,88
EAN33	Phylloceratina	Phylloceras	57,2	32,7	20,5	?	35,0	2,30	1		4,0		306,3	15,2	0,07	#ΤΙΜΗ!	1,7	#ΤΙΜΗ!	14,3
EAN34	Phylloceratina	Calliphylloceras	68,2	28,8	21,8	?	42,3	13,50	?		4,0		447,3	3,1	0,32	#ΤΙΜΗ!	2,4	#ΤΙΜΗ!	17,1
EAN35	Lytoceratina	Lytoceras	72,2	25,8	17,1	22,0	42,4	16,60	3		29,3		449,4	2,6	0,39	0,9	2,8	1,2	2,5
EAN38	Ammonitina	Phymatoceras	49,3	15,5	11,7		29,5	14,00	4		22,1	?	217,6	2,1	0,47	0,0	3,2	#ΔΙΑΙΡ/0!	2,2
EAN39	Ammonitina	Peronoceras	50,5	12,0	9,3	10,0	27,6	15,60	5		29,2	?	190,4	1,8	0,57	0,8	4,2	1,2	1,7
EAN40	Lytoceratina	Lytoceras	24,3	7,3	5,5	11,8	14,0	6,70	3		11,5		49,0	2,1	0,48	1,6	3,3	0,6	2,1
EAN41	Phylloceratina	Phylloceras	30,3	17,5	10,6	?	19,2	1,70	1		2,2	?	92,2	11,3	0,09	#ΤΙΜΗ!	1,7	#ΤΙΜΗ!	13,8
EAN42	Ammonitina	Brodieia	49,60	14,50	11,00	?	27,30	12,80	3,00		24,10	?	186,32	2,1	0,47	#ΤΙΜΗ!	3,42	#ΤΙΜΗ!	2,06

Συνέχεια Πίνακα XXX

ΚΩΔΙΚΟΣ ΔΕΙΓΜΑΤΟΣ	ΥΠΟΤΑΞΗ	ΤΑΞΙΝΟΜΗΣΗ	δ (maximum diameter)=d+e (mm)	α (mm)	a1 (mm)	b (mm)	d (mm)	c=d- α	π (Αρ. Περιελάξεων)	ρ (Αρ. Περισφιξεων ανά περιέλιξη)	u (mm)	r (Αρ. Ραβδώσεων ανά περιέλιξη)	$W=(d/2)^2$	$W=1/D$	$D=c/d$	$S=b/a$	δ/α	α/b	δ/u
EAN44	Ammonitina	Catulloceras	64,0	25,0	19,0	14,0	35,0	10,00	3		20,0	?	306,3	3,5	0,29	0,6	2,6	1,8	3,2
EAN47	Phylloceratina	Phylloceras	?	?	?	?	?	#TIMH!	?		?	?	#TIMH!	#TIMH!	#TIMH!	#TIMH!	#TIMH!	#TIMH!	#TIMH!
EAN48	Phylloceratina	Phylloceras	89,3	?	?	?	?	#TIMH!	1		?		#TIMH!	#TIMH!	#TIMH!	#TIMH!	#TIMH!	#TIMH!	#TIMH!
EAN49	Ammonitina	Erycites	25,7	6,5	4,8	8,4	14,3	7,80	4		14,4	?	51,1	1,8	0,55	1,3	4,0	0,8	1,8
EAN50	Ammonitina	Phymatoceras	51,2	18,2	13,7	11,4	27,8	9,60	2		19,3	?	193,2	2,9	0,35	0,6	2,8	1,6	2,7
EAN51	Ammonitina	Mercaticeras	135,4	32,8	23,5	26,0	72,4	39,55	5		79,1		1308,6	1,8	0,55	0,8	4,1	1,3	1,7
EAN52	Ammonitina	Catulloceras	34,4	12,8	6,4	?	23,2	10,40	4		15,2	?	134,6	2,2	0,45	#TIMH!	2,7	#TIMH!	2,3
EAN53	Ammonitina	Hammatoceras	98,8	31,2	27,4	18,6	56,2	25,00	5		40,2	?	789,6	2,2	0,44	0,6	3,2	1,7	2,5
EAN56	Ammonitina	Grassiceras	84,8	21,0	18,9	?	44,9	23,90	5		44,9	?	504,0	1,9	0,53	#TIMH!	4,0	#TIMH!	1,9
EAN57	Ammonitina	Hildoceras	?	11,5	?	8,2	19,4	7,90	4		13,5	?	94,1	2,5	0,41	0,7	#TIMH!	1,4	#TIMH!
EAN60	Ammonitina	Erycites	34,2	10,6	9,0	6,4	17,9	7,30	3		14,6	?	80,1	2,5	0,41	0,6	3,2	1,7	2,3
EAN65	Ammonitina	Brodieia	?	?	?	?	?	#TIMH!	?		?	?	#TIMH!	#TIMH!	#TIMH!	#TIMH!	#TIMH!	#TIMH!	#TIMH!
EAN71	Ammonitina	Peronoceras	?	?	?	?	?	#TIMH!	?	?	?	?	#TIMH!	#TIMH!	#TIMH!	#TIMH!	#TIMH!	#TIMH!	#TIMH!
EAN78	Ammonitina	Hammatoceras	?	?	?	?	?	#TIMH!	?		?	?	#TIMH!	#TIMH!	#TIMH!	#TIMH!	#TIMH!	#TIMH!	#TIMH!
EAN79	Ammonitina	Erycites	38,3	12,2	8,5	10,4	23,0	10,80	4,0		17,6	?	132,3	2,1	0,47	0,9	3,1	1,2	2,2
EAN84	Ammonitina	Catacoeloceras	54,0	12,2	12,0	12,0	31,9	19,70	4		29,8	?	254,4	1,6	0,62	1,0	4,4	1,0	1,8
EAN86	Ammonitina	Erycites	37,9	13,3	9,5	9,4	22,3	9,00	3		15,1	?	124,3	2,5	0,40	0,7	2,8	1,4	2,5
EAN88	Ammonitina	Erycites	?	?	?	?	?	#TIMH!	?		?	?	#TIMH!	#TIMH!	#TIMH!	#TIMH!	#TIMH!	#TIMH!	#TIMH!
EAN89	Ammonitina	Dactyloceratidae	51,7	?	?	8,0	?	#TIMH!	3		25,7	?	#TIMH!	#TIMH!	#TIMH!	#TIMH!	#TIMH!	#TIMH!	2,0
EAN93	Phylloceratina	Phylloceras	42,6	21,0	16,0	?	24,3	3,30	1		5,6		147,6	7,4	0,14	#TIMH!	2,0	#TIMH!	7,6

Συνέχεια Πίνακα XXX

ΚΩΔΙΚΟΣ ΔΕΙΓΜΑΤΟΣ	ΥΠΟΤΑΞΗ	ΤΑΞΙΝΟΜΗΣΗ	δ (maximum diameter)-d+e (mm)	α (mm)	a1 (mm)	b (mm)	d (mm)	c=d- α	π (Αρ. Περιελίξεων)	ρ (Αρ. Περισφιγξων ανά Περιελίξη)	u (mm)	r (Αρ. Ραβδώσεων ανά περιελίξη)	$W=(d/2)^2$	$W=1/D$	$D=c/d$	$S=b/a$	δ/a	α/b	δ/u
EAN94	Ammonitina	Brodieia	23,00	7,10	6,10	7,00	14,00	6,90	3,00		9,80	?	49,00	2,0	0,49	0,99	3,24	1,01	2,35
EAN97	Ammonitina	Hildaites	?	?	?	?	?	#TIMH!	?		?	?	#TIMH!	#TIMH!	#TIMH!	#TIMH!	#TIMH!	#TIMH!	#TIMH!
EAN108	Lytoceratina	Lytoceras	?	?	?	?	?	#TIMH!	?	?	?	?	#TIMH!	#TIMH!	#TIMH!	#TIMH!	#TIMH!	#TIMH!	#TIMH!
EAN114	Ammonitina	Brodieia	42,10	14,10	10,50	10,40	24,50	10,40	3,00		17,50	?	150,06	2,4	0,42	0,74	2,99	1,36	2,41
EAN115	Phylloceratina	Calliphylloceras	43,0	24,6	15,5	11,0	26,8	2,20	1	4	5,6		179,6	12,2	0,08	0,4	1,7	2,2	7,7
EAN117	Phylloceratina	Phylloceras	?	?	?	?	?	#TIMH!	?	?	?	?	#TIMH!	#TIMH!	#TIMH!	#TIMH!	#TIMH!	#TIMH!	#TIMH!
EAN121	Phylloceratina	Phylloceras	27,0	16,5	10,0	6,7	16,8	0,30	1	?	0,5	?	70,6	56,0	0,02	0,4	1,6	2,5	54,0
EAN122	Ammonitina	Peronoceras	?	?	?	10,7		#TIMH!	3		12,3	?	0,0	#TIMH!	#TIMH!	#TIMH!	#TIMH!	#TIMH!	#TIMH!
EAN123	Ammonitina	Catacoeloceras	23,0	6,3	5,8	?	14,6	8,30	?		10,9	?	53,3	1,8	0,57	#TIMH!	3,7	#TIMH!	2,1
EAN125	Phylloceratina	Οικογένεια PHYLLOCERATIDAE	46,7	24,6	20,3	?	26,0	1,40	1	?	0,4	?	169,0	18,6	0,05	#TIMH!	1,9	#TIMH!	116,8
EAN127	Ammonitina	Dactylioceratidae	26,7	?	5,5	?	?	#TIMH!	3		12,1	?	#TIMH!	#TIMH!	#TIMH!	#TIMH!	#TIMH!	#TIMH!	2,2
EAN132	Phylloceratina	Calliphylloceras	38,3	19,9	13,6	11,2	22,4	2,50	1	?	5,0	?	125,4	9,0	0,11	0,6	1,9	1,8	7,7
EAN135	Lytoceratina	Lytoceras	?	?	?	?	?	#TIMH!	?	?	?	?	#TIMH!	#TIMH!	#TIMH!	#TIMH!	#TIMH!	#TIMH!	#TIMH!
EAN136	Ammonitina	Catacoeloceras	32,5	8,5	7,4	?	19,4	10,90	3		16,6	?	94,1	1,8	0,56	#TIMH!	3,8	#TIMH!	2,0
EAN138	Ammonitina	Brodieia	31,80	12,00	7,80	9,60	19,00	7,00	4,00		12,00	?	90,25	2,7	0,37	0,80	2,65	1,25	2,65
EAN140	Ammonitina	Hammatoceras	18,3	6,5	5,1	?	11,0	4,50	2		6,7	?	30,3	2,4	0,41	#TIMH!	2,8	#TIMH!	2,7

Συνέχεια Πίνακα XXX

ΚΩΔΙΚΟΣ ΔΕΙΓΜΑΤΟΣ	ΥΠΟΤΑΞΗ	ΤΑΞΙΝΟΜΗΣΗ	δ (maximum diameter)=d+e (mm)	α (mm)	a1 (mm)	b (mm)	d (mm)	c=d-α	π (Αρ. Περιελίξεων)	ρ (Αρ. Περισφιξεων ανά περιέλιξη)	u (mm)	r (Αρ. Ραβδώσεων ανά περιέλιξη)	W=(d/2)*2	W=1/D	D=c/d	S=b/a	δ/α	α/b	δ/u
EAN142	Ammonitina	Brodieia	50,00	20,00	13,30	8,00	28,35	8,35	4,00		16,70	24,00	200,93	3,4	0,29	0,40	2,50	2,50	2,99
EAN150	Ammonitina	Brodieia	35,20	10,80	9,80	10,00	20,30	9,50	3,00		14,60	?	103,02	2,1	0,47	0,93	3,26	1,08	2,41
EAN151	Ammonitina	Grassiceras	28,0	10,0	8,0	8,7	16,7	6,70	3		10,0	25,0	69,7	2,5	0,40	0,9	2,8	1,1	2,8
EAN152	Lytoceratina	Lytoceras	31,8	10,1	9,0	9,2		-10,10	3		12,7		0,0	#ΔΙΑΙΡ/0!	#ΔΙΑΙΡ/0!	0,9	3,1	1,1	2,5
EAN158	Ammonitina	Phymatoceras	?	?	?	?	?	#TIMH!	?	?	?	?	#TIMH!	#TIMH!	#TIMH!	#TIMH!	#TIMH!	#TIMH!	#TIMH!
EAN163	Phylloceratina	Calliphylloceras	12,6	6,6	4,5	?	7,35	0,75	1	4	1,5		13,5	9,8	0,10	#TIMH!	1,9	#TIMH!	8,4
EAN170	Ammonitina	Dactylioceratidae	?	?	?	?	?	#TIMH!	?	?	?	?	#TIMH!	#TIMH!	#TIMH!	#TIMH!	#TIMH!	#TIMH!	#TIMH!
EAN174	Phylloceratina	Phylloceras	?	?	?	?	?	#TIMH!	?	?	?	?	#TIMH!	#TIMH!	#TIMH!	#TIMH!	#TIMH!	#TIMH!	#TIMH!
EAN176	Phylloceratina	Phylloceras	66,0	36,0	22,0	11,6	42,0	6,00	1		8,0		441,0	7,0	0,14	0,3	1,8	3,1	8,3
EAN177	Ammonitina	Grassiceras	26,4	10,2	6,9	?	15,8	5,60	3		9,3	?	62,4	2,8	0,35	#TIMH!	2,6	#TIMH!	2,8
EAN178	Ammonitina	Hammatoceras	?	?	?	?	?	#TIMH!	?		?	?	#TIMH!	#TIMH!	#TIMH!	#TIMH!	#TIMH!	#TIMH!	#TIMH!
EAN179	Phylloceratina	Phylloceras	42,0	23,4	16,8	?	24,4	1,00	1		1,8		148,8	24,4	0,04	#TIMH!	1,8	#TIMH!	23,3
EAN180	Phylloceratina	Calliphylloceras	17,5	9,6(?)	6,3	?	10(?)	#TIMH!	1	6(?)	1,6		#TIMH!	#TIMH!	#TIMH!	#TIMH!	#ΑΝΑΦ!	#ΑΝΑΦ!	10,9
EAN181	Ammonitina	Brodieia	33,70	11,60	10,40	?	17,95	6,35	2,00		12,70	20 ανά μισή περιέλιξη	80,55	2,8	0,35	#TIMH!	2,91	#TIMH!	2,65
EAN184	Phylloceratina	Calliphylloceras	29,1	10,5	12,9	?	13,4	2,85	1	?	5,7	?	44,6	4,7	0,21	#TIMH!	2,8	#TIMH!	5,1
EAN186	Phylloceratina	Calliphylloceras	35,4	19,7	12,8	?	21,8	2,10	1	4	2,9		118,8	10,4	0,10	#TIMH!	1,8	#TIMH!	12,2
EAN199	Ammonitina	Peronoceras	?	?	?	?	?	#TIMH!	?	?	?	?	#TIMH!	#TIMH!	#TIMH!	#TIMH!	#TIMH!	#TIMH!	#TIMH!

Συνέχεια Πίνακα XXX

ΚΩΔΙΚΟΣ ΔΕΙΓΜΑΤΟΣ	ΥΠΟΤΑΞΗ	ΤΑΞΙΝΟΜΗΣΗ	δ (maximum diameter)=d+e (mm)	α (mm)	a1 (mm)	b (mm)	d (mm)	c=d- α	π (Αρ. Περιελίξεων)	ρ (Αρ. Περισφιξεων ανά ΠΕΡΙΕΛΙΞΗ)	υ (mm)	r (Αρ. Ραβδώσεων ανά ΠΕΡΙΕΛΙΞΗ)	$W=(d/2)^2$	$W=1/D$	$D=c/d$	$S=b/a$	δ/α	a/b	δ/u
EAN203	Ammonitina	Mercaticeras	54,8	18,2	12,3	12,8	31,5	13,30	2		24,3	25 στην μισή περιέλιξη	248,1	2,4	0,42	0,7	3,0	1,4	2,3
EAN206	Ammonitina	Hildaites	32,5	11,5	8,6	?	17,7	6,20	2		12,4	?	78,3	2,9	0,35	#TIMH!	2,8	#TIMH!	2,6
EAN206A	Phylloceratina	Phylloceratidae	?	?	?	?	?	#TIMH!	?	?	?	?	?	#TIMH!	#TIMH!	?	?	?	?
EAN207	Ammonitina	Erycites	31,5	9,6	7,4	11,8	17,8	8,20	4		14,5	?	79,2	2,2	0,46	1,2	3,3	0,8	2,2
EAN211	Ammonitina	Brodieia	49,20	18,00	12,80	14,80	30,70	12,70	3,00		18,40	11 ξυγάφια σε μισή περιέλιξη	235,62	2,4	0,41	0,82	2,73	1,22	2,67
EAN212	Ammonitina	Hammatoceras	41,8	13,8	12,3	8,6	23,9	10,10	3		15,7	28 ραβδώσεις ξεκινώντας από το δεύτερο μισό της εξωτερικής περιελίξης και για μία περιέλιξη	142,8	2,4	0,42	0,6	3,0	1,6	2,7
EAN214	Ammonitina	Phymatoceras	29,8	11,0	8,5	7,0	16,8	5,80	3		10,3		70,6	2,9	0,35	0,6	2,7	1,6	2,9

Συνέχεια Πίνακα XXX

ΚΩΔΙΚΟΣ ΔΕΙΓΜΑΤΟΣ	ΥΠΟΤΑΞΗ	ΤΑΞΙΝΟΜΗΣΗ	δ (maximum diameter)-d+e (mm)	α (mm)	a1 (mm)	b (mm)	d (mm)	c=d-α	π (Αρ. Περιελίξεων)	ρ (Αρ. Περισφιξεων ανά περιέλιξη)	u (mm)	r (Αρ. Ραβδώσεων ανά περιέλιξη)	W=(d/2)*2	W=1/D	D=c/d	S=b/a	δ/α	α/b	δ/u
EAN215	Phylloceratina	Calliphyloceras	19,8	11,7	7,5	6,0	11,9	0,20	1	5	0,6		35,4	59,5	0,02	0,5	1,7	2,0	33,0
EAN216	Phylloceratina	Calliphyloceras	?	?	?	?	?	#TIMH!	?	?	?	?	#TIMH!	#TIMH!	#TIMH!	#TIMH!	#TIMH!	#TIMH!	#TIMH!
EAN220	Phylloceratina	Phylloceras	38,2	20,7	14,8	13,1	22,3	1,60	1		2,7		124,3	13,9	0,07	0,6	1,8	1,6	14,1
EAN221	Phylloceratina	Phylloceras	61,7	33,4	21,0	10,0	36,6	3,20	1		7,3		334,9	11,4	0,09	0,3	1,8	3,3	8,5
EAN222	Phylloceratina	Calliphyloceras	46,0	27,0	18,5	10,0	28,6	1,60	1	4	3,1	4,0	204,5	17,9	0,06	0,4	1,7	2,7	14,8
EAN223	Ammonitina	Mercaticeras	36,4	12,7	8,4	6,8	22,5	9,80	4		15,3	17 ανά μισή περιέλιξη	126,6	2,3	0,44	0,5	2,9	1,9	2,4
EAN224	Phylloceratina	Calliphyloceras	31,7	18,2	13,5	6,6	19,4	1,20	3	4	1,0		94,1	16,2	0,06	0,4	1,7	2,8	31,7
EAN227	Ammonitina	Grassiceras	26,3	8,7	6,3	8,8?	14,4	5,65	3		11,3	11 ζευγάρια στην μισή περιέλιξη	51,5	2,5	0,39	#TIMH!	3,0	#TIMH!	2,3
EAN228	Ammonitina	Hildoceras	?	?	?	?	?	#TIMH!	?		?	?	#TIMH!	#TIMH!	#TIMH!	#TIMH!	#TIMH!	#TIMH!	#TIMH!
EAN236	Ammonitina	Erycites	33,0	8,9	6,7	11,0	19,2	10,30	3		17,4	?	92,2	1,9	0,54	1,2	3,7	0,8	1,9
EAN237	Lytoceratina	Lytoceras	39,7	21,0	10,4	14,6	24,2	3,20	2		8,3		146,4	7,6	0,13	0,7	1,9	1,4	4,8
EAN241	Ammonitina	Dactylioceratidae	?	?	?	?	?	#TIMH!	?	?	?	?	#TIMH!	#TIMH!	#TIMH!	#TIMH!	#TIMH!	#TIMH!	#TIMH!
EAN243	Phylloceratina	Phylloceras	?	?	?	?	?	#TIMH!	?	?	?	?	#TIMH!	#TIMH!	#TIMH!	#TIMH!	#TIMH!	#TIMH!	#TIMH!
EAN248	Phylloceratina	Calliphyloceras	29,3	16,4	11,0	7,4	17,6	1,20	1	4	1,9		77,4	14,7	0,07	0,5	1,8	2,2	15,4
EAN232	Ammonitina	Peronoceras	?	?	?	?	?	#TIMH!	?	?	?	?	#TIMH!	#TIMH!	#TIMH!	#TIMH!	#TIMH!	#TIMH!	#TIMH!

Συνέχεια Πίνακα XXX

ΚΩΔΙΚΟΣ ΔΕΙΓΜΑΤΟΣ	ΥΠΟΤΑΞΗ	ΤΑΞΙΝΟΜΗΣΗ	δ (maximum diameter)=d+e (mm)	α (mm)	a1 (mm)	b (mm)	d (mm)	c=d-α	π (Αρ. Περιελίξεων)	ρ (Αρ. Περισφιξεων ανά περιέλιξη)	u (mm)	r (Αρ. Ραβδώσεων ανά περιέλιξη)	$W=(d/2)^2$	$W=1/D$	$D=c/d$	$S=b/a$	δ/α	α/b	δ/u
EAN234	Ammonitina	Dactyloceratidae	33,9	8,4	6,9	10,6	16,6	8,20	4		18,6	Στην πιο εξωτερική σπείρα 19 κόμβοι (φυμάτια) και 41 ραβδώσεις στον οπισθολό	68,9	2,0	0,49	1,3	4,0	0,8	1,8
EAN245	Ammonitina	Catulloceras						0,00					0,0	#ΔΙΑΙΡ/0!	#ΔΙΑΙΡ/0!	#ΔΙΑΙΡ/0!	#ΔΙΑΙΡ/0!	#ΔΙΑΙΡ/0!	#ΔΙΑΙΡ/0!
EAN246	Phylloceratina	Calliphylloceras	?	?	?	?	?	#ΤΙΜΗ!	?	?	?	?	#ΤΙΜΗ!	#ΤΙΜΗ!	#ΤΙΜΗ!	#ΤΙΜΗ!	#ΤΙΜΗ!	#ΤΙΜΗ!	#ΤΙΜΗ!
EAN247	Ammonitina	Hildaites	?	?	?	?	?	#ΤΙΜΗ!	?	?	?	?	#ΤΙΜΗ!	#ΤΙΜΗ!	#ΤΙΜΗ!	#ΤΙΜΗ!	#ΤΙΜΗ!	#ΤΙΜΗ!	#ΤΙΜΗ!
EAN253	Ammonitina	Hildoceras	24,0	9,0	6,9	4,0	14,4	5,40	3		8,1	?	51,8	2,7	0,38	0,4	2,7	2,3	3,0
EAN258	Ammonitina	Catulloceras						0,00					0,0	#ΔΙΑΙΡ/0!	#ΔΙΑΙΡ/0!	#ΔΙΑΙΡ/0!	#ΔΙΑΙΡ/0!	#ΔΙΑΙΡ/0!	#ΔΙΑΙΡ/0!
EAN238	Ammonitina	Brodieia	45,90	15,30	11,50	11,50	27,50	12,20	4,00		19,10	9 κόμβοι στην μισή περιέλιξη και 21 ραβδώσεις στην μισή περιέλιξη	189,06	2,3	0,44	0,75	3,00	1,33	2,40
EAN90	Ammonitina	Ercytes	?	?	?	?	?	#ΤΙΜΗ!	?	?	?	?	#ΤΙΜΗ!	#ΤΙΜΗ!	#ΤΙΜΗ!	#ΤΙΜΗ!	#ΤΙΜΗ!	#ΤΙΜΗ!	#ΤΙΜΗ!

Συνέχεια Πίνακα XXX

ΚΩΔΙΚΟΣ ΔΕΙΓΜΑΤΟΣ	ΥΠΟΤΑΞΗ	ΤΑΞΙΝΟΜΗΣΗ	δ (maximum diameter)=d+e (mm)	α (mm)	a1 (mm)	b (mm)	d (mm)	c=d-α	π (Αρ. Περιελίξεων)	ρ (Αρ. Περιφίξεων ανά περιέλιξη)	u (mm)	τ (Αρ. Ραβδώσεων ανά περιέλιξη)	W=(d/2) ²	W=1/D	D=c/d	S=b/a	δ/α	α/b	δ/u
EAN240	Ammonitina	Brodieia	24,20	7,50	5,30	6,20	14,30	6,80	4,00		11,40	21 στη μιση περιέλιξη. Κάποια σε ζευγάρια από φυμάτια και κάποια όχι. Να τα ξαναδώ	51,12	2,1	0,48	0,83	3,23	1,21	2,12
EAN124	Ammonitina	Grassiceras	?	?	?	?	?	#ΤΙΜΗ! !	?		?	?	#ΤΙΜΗ! !	#ΤΙΜΗ!	#ΤΙΜΗ!	#ΤΙΜΗ!	#ΤΙΜΗ!	#ΤΙΜΗ!	#ΤΙΜΗ!
EAN250	Ammonitina	Hildaites	?	?	?	?	?	#ΤΙΜΗ! !	?		?	?	#ΤΙΜΗ! !	#ΤΙΜΗ!	#ΤΙΜΗ!	#ΤΙΜΗ!	#ΤΙΜΗ!	#ΤΙΜΗ!	#ΤΙΜΗ!
EAN259	Ammonitina	Hildaites	?	?	?	?	?	#ΤΙΜΗ! !	?		?	?	#ΤΙΜΗ! !	#ΤΙΜΗ!	#ΤΙΜΗ!	#ΤΙΜΗ!	#ΤΙΜΗ!	#ΤΙΜΗ!	#ΤΙΜΗ!
EAN260	Ammonitina	Polyplectus	192,3	117,3	54,0	38,0	126,0	8,70	1		21,0		3969,0	14,5	0,07	0,3	1,6	3,1	9,2
EAN262	Ammonitina	Hildoceras	?	?	?	?	?	#ΤΙΜΗ! !	?		?	?	#ΤΙΜΗ! !	#ΤΙΜΗ!	#ΤΙΜΗ!	#ΤΙΜΗ!	#ΤΙΜΗ!	#ΤΙΜΗ!	#ΤΙΜΗ!
EAN265	Phylloceratina	Calliphyloceras	20,2	11,2	7,8	?	11,9	0,70	1	4	1,2		35,4	17,0	0,06	#ΤΙΜΗ!	1,8	#ΤΙΜΗ!	16,8
EAN267	Ammonitina	Catulloceras						0,00					0,0	#ΔΙΑΙΡ/0!	#ΔΙΑΙΡ/0!	#ΔΙΑΙΡ/0! !	#ΔΙΑΙΡ/0! !	#ΔΙΑΙΡ/0!	#ΔΙΑΙΡ/0! !
EAN270	Ammonitina	Phymatoceras	20,1	7,9	6,7	5,2	11,9	4,00	2		5,5	?	35,4	3,0	0,34	0,7	2,5	1,5	3,7
EAN271	Ammonitina	Peronoceras	?	?	?	?	?	#ΤΙΜΗ! !	?		?	?	#ΤΙΜΗ! !	#ΤΙΜΗ!	#ΤΙΜΗ!	#ΤΙΜΗ!	#ΤΙΜΗ!	#ΤΙΜΗ!	#ΤΙΜΗ!
EAN272	Phylloceratina	Calliphyloceras	25,9	14,7	9,3	?	15,7	1,00	1	?	1,9		61,6	15,7	0,06	#ΤΙΜΗ!	1,8	#ΤΙΜΗ!	13,6
EAN277	Ammonitina	Catulloceras	?	?	?	?	?	#ΤΙΜΗ! !	?		?	?	#ΤΙΜΗ! !	#ΤΙΜΗ!	#ΤΙΜΗ!	#ΤΙΜΗ!	#ΤΙΜΗ!	#ΤΙΜΗ!	#ΤΙΜΗ!

Συνέχεια Πίνακα XXX

ΚΩΔΙΚΟΣ ΔΕΙΓΜΑΤΟΣ	ΥΠΟΤΑΞΗ	ΤΑΞΙΝΟΜΗΣΗ	δ (maximum diameter)=d+e (mm)	α (mm)	a1 (mm)	b (mm)	d (mm)	c=d-α	π (Αρ. Περιελίξεων)	ρ (Αρ. Περισφιξεων ανά περιέλιξη)	u (mm)	r (Αρ. Ραβδώσεων ανά περιέλιξη)	W=(d/2)*2	W=1/D	D=c/d	S=b/a	δ/α	α/β	δ/u
EAN279	Phylloceratina	Phylloceras	?	?	?	?	?	#TIMH!	?	?	?	?	#TIMH!	#TIMH!	#TIMH!	#TIMH!	#TIMH!	#TIMH!	#TIMH!
EAN288	Phylloceratina	Calliphylloceras	43,0	28,0	14,0	12,0	31,0	3,00		5	1,0		240,3	10,3	0,10	0,4	1,5	2,3	43,0
EAN290	Ammonitina	Erycites	?	?	?	?	?	#TIMH!	?		?	?	#TIMH!	#TIMH!	#TIMH!	#TIMH!	#TIMH!	#TIMH!	#TIMH!
EAN291	Ammonitina	Hammatoceras	21,2	8,2	5,1	6,2	12,6	4,40	3		7,9	29,0	39,7	2,9	0,35	0,8	2,6	1,3	2,7
EAN306	Phylloceratina	Calliphylloceras	24,0	13,7	8,8	6,6	14,9	1,20	1		1,5		55,5	12,4	0,08	0,5	1,8	2,1	16,0
EAN311	Phylloceratina	Phylloceras	?	?	?	?	?	#TIMH!	?	?	?	?	#TIMH!	#TIMH!	#TIMH!	#TIMH!	#TIMH!	#TIMH!	#TIMH!
EAN313	Phylloceratina	Calliphylloceras	15,9	9,8	6,1	?	9,8	0,00	1	?	0,0		24,0	#ΔΙΑΙΡ/0!	0,00	#TIMH!	1,6	#TIMH!	#ΔΙΑΙΡ/0!
BAΘ13	Phylloceratina	Phylloceras	72,0	44,0	26,0	23,0	45,3	1,30	1	2			513,0	34,8	0,03	0,5	1,6	1,9	#ΔΙΑΙΡ/0!
BAΘ14	Phylloceratina	Phylloceras	?	?	?	?	?	#TIMH!	?	?	?	?	#TIMH!	#TIMH!	#TIMH!	#TIMH!	#TIMH!	#TIMH!	#TIMH!
BAΘ21	Phylloceratina	Calliphylloceras	?	?	?	?	?	#TIMH!	?	?	?	?	#TIMH!	#TIMH!	#TIMH!	#TIMH!	#TIMH!	#TIMH!	#TIMH!
BAΘ24	Ammonitina	Hammatoceras	35,7	16,0	10,3	10,0	23,1	7,10	2		9,4	Οι ραβδώσεις σε ζευγάρια	133,4	3,3	0,31	0,6	2,2	1,6	3,8
BAΘ28	Lytoceratina	Lytoceras	88,2	32,3	22,4	?	51,9	19,60	3		33,5	?	673,4	2,6	0,38	#TIMH!	2,7	#TIMH!	2,6
BAΘ30	Lytoceratina	Lytoceras	106,3	33,5	23,0	?	58,4	24,90	4		49,8		852,6	2,3	0,43	#TIMH!	3,2	#TIMH!	2,1
BAΘ31	Ammonitina	Brodieia	?	?	?	?	?	#TIMH!	?		?	?	#TIMH!	#TIMH!	#TIMH!	#TIMH!	#TIMH!	#TIMH!	#TIMH!
BAΘ32	Ammonitina	Brodieia	?	7,40	?	?	?	#TIMH!	3,00		12,20	?	#TIMH!	#TIMH!	#TIMH!	#TIMH!	#TIMH!	#TIMH!	#TIMH!
BAΘ35	Phylloceratina	Phylloceras	28,8	17,1	10,6	?	17,8	0,70	1	?	1,1		79,2	25,4	0,04	#TIMH!	1,7	#TIMH!	26,2
BAΘ38	Phylloceratina	Phylloceras	34,4	18,4	14,0	?	19,8	1,40	1		2,0		98,0	14,1	0,07	#TIMH!	1,9	#TIMH!	17,2
BAΘ39	Ammonitina	Grassiceras	?	?	7,9	?	?	#TIMH!	2?		7,7	?	#TIMH!	#TIMH!	#TIMH!	#TIMH!	#TIMH!	#TIMH!	#TIMH!
BAΘ43	Ammonitina	Erycites	?	?	?	?	?	#TIMH!	?	?	?	?	#TIMH!	#TIMH!	#TIMH!	#TIMH!	#TIMH!	#TIMH!	#TIMH!
BAΘ45	Phylloceratina	Phylloceras	?	?	?	?	?	#TIMH!	?	?	?	?	#TIMH!	#TIMH!	#TIMH!	#TIMH!	#TIMH!	#TIMH!	#TIMH!
BAΘ47	Phylloceratina	Calliphylloceras	?	?	?	?	?	#TIMH!	?	?	?	-	#TIMH!	#TIMH!	#TIMH!	#TIMH!	#TIMH!	#TIMH!	#TIMH!

Συνέχεια Πίνακα XXX

ΚΩΔΙΚΟΣ ΔΕΙΓΜΑΤΟΣ	ΥΠΟΤΑΞΗ	ΤΑΞΙΝΟΜΗΣΗ	δ (maximum diameter)=d+e (mm)	α (mm)	a1 (mm)	b (mm)	d (mm)	c=d-α	π (Αρ. Περιελίξεων)	ρ (Αρ. Περιφιξεων ανά περιέλιξη)	u (mm)	r (Αρ. Ραβδώσεων ανά περιέλιξη)	W=(d/2)^2	W=1/D	D=c/d	S=b/a	δ/α	α/b	δ/u
BA049	Phylloceratina	Phylloceras	59,3	35,7	19,3	17,5	38,0	2,30	1		4,3		361,0	16,5	0,06	0,5	1,7	2,0	13,8
BA053	Phylloceratina	Calliphyloceras	11,8	6,7	4,0	?	7,3	0,60	1	4	1,1		13,3	12,2	0,08	#TIMH!	1,8	#TIMH!	10,7
EAN131	Ammonitina	Hammatoceras	?	?	?	?	?	#TIMH!	?		?	?	#TIMH!	#TIMH!	#TIMH!	#TIMH!	#TIMH!	#TIMH!	#TIMH!
EAN218	Ammonitina	Grassiceras	39,6	12,0	10,2	10,8	22,1	10,1	3		17,4	?	122,1	2,18812	0,5	0,9	3,3	1,1	2,3
EAN254	Ammonitina	Grassiceras	?	?	?	?	?	#TIMH!	?	?	?	?	#TIMH!	#TIMH!	#TIMH!	#TIMH!	#TIMH!	#TIMH!	#TIMH!
EAN68	Ammonitina	Hammatoceras	?	?	?	?	?	#TIMH!	?		?	?	#TIMH!	#TIMH!	#TIMH!	#TIMH!	#TIMH!	#TIMH!	#TIMH!
EAN69	Ammonitina	Hildaites	?	?	?	?	?	#TIMH!	?	?	?	?	#TIMH!	#TIMH!	#TIMH!	#TIMH!	#TIMH!	#TIMH!	#TIMH!
BA022a	Ammonitina	Peronoceras	69,0	14,8	15,6	?	36,3	21,5	5?		40,0	?	329,4	1,68837	0,6	#TIMH!	4,7	#TIMH!	1,7
EAN128	Ammonitina	Grassiceras	30,6	9,7	8,0	10,4	17,5	7,8	2		12,9	?	76,6	2,24359	0,4	1,1	3,2	0,9	2,4
EAN283	Ammonitina	Hammatoceras	?	?	?	?	?	#TIMH!	?	?	?	?	#TIMH!	#TIMH!	#TIMH!	#TIMH!	#TIMH!	#TIMH!	#TIMH!
EAN185	Ammonitina	Hammatoceras	?	?	?	?	?	#TIMH!	?	?	?	?	#TIMH!	#TIMH!	#TIMH!	#TIMH!	#TIMH!	#TIMH!	#TIMH!
EAN165	Ammonitina	Hammatoceras	?	?	?	?	?	#TIMH!	?	?	?	?	#TIMH!	#TIMH!	#TIMH!	#TIMH!	#TIMH!	#TIMH!	#TIMH!
EAN133	Ammonitina	Hammatoceras	?	?	?	?	?	#TIMH!	?	?	?	?	#TIMH!	#TIMH!	#TIMH!	#TIMH!	#TIMH!	#TIMH!	#TIMH!
EAN213	Ammonitina	Hammatoceras	?	?	?	?	?	#TIMH!	?	?	?	? Ζευγάρια ραβδώσεων	#TIMH!	#TIMH!	#TIMH!	#TIMH!	#TIMH!	#TIMH!	#TIMH!
EAN281	Ammonitina	Hammatoceras	?	?	?	?	?	#TIMH!	?	?	?	?	#TIMH!	#TIMH!	#TIMH!	#TIMH!	#TIMH!	#TIMH!	#TIMH!
EAN278	Ammonitina	Hammatoceras	23,6	9,1	5,9	6,6	14,1	5,0	2		8,6	Ζευγάρια ραβδώσεων	49,7	2,82	0,4	0,7	2,6	1,4	2,7

Συνέχεια Πίνακα XXX

ΚΩΔΙΚΟΣ ΔΕΙΓΜΑΤΟΣ	ΥΠΟΤΑΞΗ	ΤΑΞΙΝΟΜΗΣΗ	δ (maximum diameter)=d+e (mm)	α (mm)	a1 (mm)	b (mm)	d (mm)	c=d- α	π (Αρ. Περιελίξεων)	ρ (Αρ. Περισφιγξέων ανά περιέλιξη)	u (mm)	r (Αρ. Ραβδώσεων ανά περιέλιξη)	$W=(d/2)^2$	$W=1/D$	$D=c/d$	$S=b/a$	δ/α	α/b	δ/u
EAN76	Ammonitina	Hammatoceras	?	?	?	?	?	#TIMH!	?	?	?	?	#TIMH!	#TIMH!	#TIMH!	#TIMH!	#TIMH!	#TIMH!	#TIMH!
EAN64	Ammonitina	Hammatoceras	?	?	?	?	?	#TIMH!	?		?	?	#TIMH!	#TIMH!	#TIMH!	#TIMH!	#TIMH!	#TIMH!	#TIMH!
EAN146	Ammonitina	Grassiceras	?	?	?	?	?	#TIMH!	?	?	?	?	#TIMH!	#TIMH!	#TIMH!	#TIMH!	#TIMH!	#TIMH!	#TIMH!
EAN226	Ammonitina	Grassiceras	31,5	12,1	7,8	8,4	20,3	8,2	3		11,6	?	103,0	2,47561	0,4	0,7	2,6	1,4	2,7
EAN130	Ammonitina	Catullocheras	?	?	?	?	?	#TIMH!	?		?	?	#TIMH!	#TIMH!	#TIMH!	#TIMH!	#TIMH!	#TIMH!	#TIMH!
EAN87	Ammonitina	Hildoceras	24,4	9,0	6,7	?	17,2	8,2	2		8,7	?	74,0	2,09756	0,5	#TIMH!	2,7	#TIMH!	2,8
EAN36	Ammonitina	Hammatoceras	59,4	22,0	13,4	11,0	35,5	13,5	4		24,0	?	315,1	2,62963	0,4	0,5	2,7	2,0	2,5
EAN61	Phylloceratina	Phylloceras	?	?	?	?	?	#TIMH!	?	?	?	?	#TIMH!	#TIMH!	#TIMH!	#TIMH!	#TIMH!	#TIMH!	#TIMH!
EAN118	Phylloceratina	Calliphylloceras	?	?	?	?	?	#TIMH!	?	?	?	?	#TIMH!	#TIMH!	#TIMH!	#TIMH!	#TIMH!	#TIMH!	#TIMH!
EAN148	Ammonitina	Polyplectus	?	?	?	?	?	#TIMH!	?	?	?	?	#TIMH!	#TIMH!	#TIMH!	#TIMH!	#TIMH!	#TIMH!	#TIMH!
BAΘ42	Ammonitina	Polyplectus	?	?	?	?	?	#TIMH!	?	?	?	?	#TIMH!	#TIMH!	#TIMH!	#TIMH!	#TIMH!	#TIMH!	#TIMH!
BAΘ22	Phylloceratina	Calliphylloceras	?	?	?	?	?	#TIMH!	?	?	?	?	#TIMH!	#TIMH!	#TIMH!	#TIMH!	#TIMH!	#TIMH!	#TIMH!
EAN269	Phylloceratina	Phylloceratidae						0,0					0,0	#ΔΙΑΙΡ/0!	#ΔΙΑΙΡ/0!	#ΔΙΑΙΡ/0!	#ΔΙΑΙΡ/0!	#ΔΙΑΙΡ/0!	#ΔΙΑΙΡ/0!
BAΘ26	Phylloceratina	Phylloceratidae	?	?	?	?	?	#TIMH!	?	?	?	?	#TIMH!	#TIMH!	#TIMH!	#TIMH!	#TIMH!	#TIMH!	#TIMH!
BAΘ27	Ammonitina	Hildoceras	?	?	?	?	?	#TIMH!	?	?	?	?	#TIMH!	#TIMH!	#TIMH!	#TIMH!	#TIMH!	#TIMH!	#TIMH!
EAN72	Ammonitina	Eoderocerataceae	?	?	?	?	?	#TIMH!	?	?	?	?	#TIMH!	#TIMH!	#TIMH!	#TIMH!	#TIMH!	#TIMH!	#TIMH!
EAN182	Ammonitina	Polyplectus	?	?	?	?	?	#TIMH!	?	?	?	?	#TIMH!	#TIMH!	#TIMH!	#TIMH!	#TIMH!	#TIMH!	#TIMH!
EAN280	Ammonitina	Polyplectus	?	?	?	?	?	#TIMH!	?	?	?	?	#TIMH!	#TIMH!	#TIMH!	#TIMH!	#TIMH!	#TIMH!	#TIMH!

Συνέχεια Πίνακα XXX

ΚΩΔΙΚΟΣ ΔΕΙΓΜΑΤΟΣ	ΥΠΟΤΑΞΗ	ΤΑΞΙΝΟΜΗΣΗ	δ (maximum diameter)=d+e (mm)	α (mm)	a1 (mm)	b (mm)	d (mm)	c=d-α	π (Αρ. Περιελίξεων)	ρ (Αρ. Περιφίξεων ανά περιέλιξη)	u (mm)	r (Αρ. Ραβδώσεων ανά περιέλιξη)	W=(d/2)^2	W=1/D	D=c/d	S=b/a	δ/α	α/b	δ/u
BAΘ19	Ammonitina	Polyplectus						0,0					0,0	#ΔΙΑΙΡ/0!	#ΔΙΑΙΡ/0!	#ΔΙΑΙΡ/0!	#ΔΙΑΙΡ/0!	#ΔΙΑΙΡ/0!	#ΔΙΑΙΡ/0!
EAN164	Ammonitina	Catullocceras	?	?	?	?	?	#ΤΙΜΗ!	?		?	?	#ΤΙΜΗ!	#ΤΙΜΗ!	#ΤΙΜΗ!	#ΤΙΜΗ!	#ΤΙΜΗ!	#ΤΙΜΗ!	#ΤΙΜΗ!
EAN191	Ammonitina	Catullocceras	?	?	?	?	?	#ΤΙΜΗ!	?	?	?	?	#ΤΙΜΗ!	#ΤΙΜΗ!	#ΤΙΜΗ!	#ΤΙΜΗ!	#ΤΙΜΗ!	#ΤΙΜΗ!	#ΤΙΜΗ!
EAN304	Ammonitina	Catullocceras	?	?	?	?	?	#ΤΙΜΗ!	?	?	?	?	#ΤΙΜΗ!	#ΤΙΜΗ!	#ΤΙΜΗ!	#ΤΙΜΗ!	#ΤΙΜΗ!	#ΤΙΜΗ!	#ΤΙΜΗ!
EAN81	Ammonitina	Mercaticeras	47,2	?	11,3	?	?	#ΤΙΜΗ!	2		?	17 ραβδώσεις στο πρώτο μισό της εξωτερικής επιφάνειας	#ΤΙΜΗ!	#ΤΙΜΗ!	#ΤΙΜΗ!	#ΤΙΜΗ!	#ΤΙΜΗ!	#ΤΙΜΗ!	#ΤΙΜΗ!
EAN100	Ammonitina	Polyplectus	?	?	?	?	?	#ΤΙΜΗ!	?	?	?	?	#ΤΙΜΗ!	#ΤΙΜΗ!	#ΤΙΜΗ!	#ΤΙΜΗ!	#ΤΙΜΗ!	#ΤΙΜΗ!	#ΤΙΜΗ!
EAN109	Ammonitina	Polyplectus	?	?	?	?	?	#ΤΙΜΗ!	?	?	?	?	#ΤΙΜΗ!	#ΤΙΜΗ!	#ΤΙΜΗ!	#ΤΙΜΗ!	#ΤΙΜΗ!	#ΤΙΜΗ!	#ΤΙΜΗ!
BAΘ52	Phylloceratina	Calliphyloceras	?	?	?	?	?	#ΤΙΜΗ!	?	?	?	?	#ΤΙΜΗ!	#ΤΙΜΗ!	#ΤΙΜΗ!	#ΤΙΜΗ!	#ΤΙΜΗ!	#ΤΙΜΗ!	#ΤΙΜΗ!
EAN101	Ammonitina	Peronoceras	?	?	?	?	?	#ΤΙΜΗ!	?	?	?	?	#ΤΙΜΗ!	#ΤΙΜΗ!	#ΤΙΜΗ!	#ΤΙΜΗ!	#ΤΙΜΗ!	#ΤΙΜΗ!	#ΤΙΜΗ!
EAN102	Ammonitina	Peronoceras	?	?	?	?	?	#ΤΙΜΗ!	?	?	?	?	#ΤΙΜΗ!	#ΤΙΜΗ!	#ΤΙΜΗ!	#ΤΙΜΗ!	#ΤΙΜΗ!	#ΤΙΜΗ!	#ΤΙΜΗ!
EAN66	Ammonitina	Pseudomercaticeras	?	?	?	?	?	#ΤΙΜΗ!	?		?	?	#ΤΙΜΗ!	#ΤΙΜΗ!	#ΤΙΜΗ!	#ΤΙΜΗ!	#ΤΙΜΗ!	#ΤΙΜΗ!	#ΤΙΜΗ!
EAN204	Ammonitina	Pseudomercaticeras	?	?	?	?	?	#ΤΙΜΗ!	?		?	?	#ΤΙΜΗ!	#ΤΙΜΗ!	#ΤΙΜΗ!	#ΤΙΜΗ!	#ΤΙΜΗ!	#ΤΙΜΗ!	#ΤΙΜΗ!
EAN188	Ammonitina	Catullocceras	?	?	?	?	?	#ΤΙΜΗ!	?		?	?	#ΤΙΜΗ!	#ΤΙΜΗ!	#ΤΙΜΗ!	#ΤΙΜΗ!	#ΤΙΜΗ!	#ΤΙΜΗ!	#ΤΙΜΗ!
EAN32	Ammonitina	Peronoceras	?	?	?	?		#ΤΙΜΗ!	5		45,0	?	0,0	#ΤΙΜΗ!	#ΤΙΜΗ!	#ΤΙΜΗ!	#ΤΙΜΗ!	#ΤΙΜΗ!	#ΤΙΜΗ!
EAN67	Ammonitina	Mercaticeras						0,0					0,0	#ΔΙΑΙΡ/0!	#ΔΙΑΙΡ/0!	#ΔΙΑΙΡ/0!	#ΔΙΑΙΡ/0!	#ΔΙΑΙΡ/0!	#ΔΙΑΙΡ/0!

Συνέχεια Πίνακα XXX

ΚΩΔΙΚΟΣ ΔΕΙΓΜΑΤΟΣ	ΥΠΟΤΑΞΗ	ΤΑΞΙΝΟΜΗΣΗ	δ (maximum diameter)=d+e (mm)	α (mm)	a1 (mm)	b (mm)	d (mm)	c=d- α	π (Αρ. Περιελίξεων)	ρ (Αρ. Περισφιγξων ανά περιέλιξη)	u (mm)	r (Αρ. Ραβδώσεων ανά περιέλιξη)	$W=(d/2)^2$	$W=1/D$	$D=c/d$	$S=b/a$	δ/α	a/b	δ/u
EAN25	Ammonitina	Grassiceras						0,0					0,0	#ΔΙΑΙΡ/0!	#ΔΙΑΙΡ/0!	#ΔΙΑΙΡ/0!	#ΔΙΑΙΡ/0!	#ΔΙΑΙΡ/0!	#ΔΙΑΙΡ/0!
EAN157	Ammonitina	Peronoceras	?	?	?	?	?	#ΤΙΜΗ!	?	?	?	?	#ΤΙΜΗ!	#ΤΙΜΗ!	#ΤΙΜΗ!	#ΤΙΜΗ!	#ΤΙΜΗ!	#ΤΙΜΗ!	#ΤΙΜΗ!
EAN231	Ammonitina	Grassiceras						0,0					0,0	#ΔΙΑΙΡ/0!	#ΔΙΑΙΡ/0!	#ΔΙΑΙΡ/0!	#ΔΙΑΙΡ/0!	#ΔΙΑΙΡ/0!	#ΔΙΑΙΡ/0!
EAN167	Ammonitina	Peronoceras	?	?	?	?	?	#ΤΙΜΗ!	?	?	?	?	#ΤΙΜΗ!	#ΤΙΜΗ!	#ΤΙΜΗ!	#ΤΙΜΗ!	#ΤΙΜΗ!	#ΤΙΜΗ!	#ΤΙΜΗ!
EAN85	Ammonitina	Grassiceras	?	?	?	?		#ΤΙΜΗ!	?	?	?	?	0,0	#ΤΙΜΗ!	#ΤΙΜΗ!	#ΤΙΜΗ!	#ΤΙΜΗ!	#ΤΙΜΗ!	#ΤΙΜΗ!
EAN46	Ammonitina	Erycites	39,0	13,0	9,0	8,6	23,7	10,7	4	?	17,0	?	140,4	2,21495	0,5	0,7	3,0	1,5	2,3
EAN95	Phylloceratina	Calliphyloceras	?	?	?	?	?	#ΤΙΜΗ!	?	?	?	?	#ΤΙΜΗ!	#ΤΙΜΗ!	#ΤΙΜΗ!	#ΤΙΜΗ!	#ΤΙΜΗ!	#ΤΙΜΗ!	#ΤΙΜΗ!
EAN192	Ammonitina	Brodieia	?	?	?	?	?	#ΤΙΜΗ!	?	?	?	?	#ΤΙΜΗ!	#ΤΙΜΗ!	#ΤΙΜΗ!	#ΤΙΜΗ!	#ΤΙΜΗ!	#ΤΙΜΗ!	#ΤΙΜΗ!
EAN183	Ammonitina	Polyplectus	?	?	?	?	?	#ΤΙΜΗ!	?	?	?	?	#ΤΙΜΗ!	#ΤΙΜΗ!	#ΤΙΜΗ!	#ΤΙΜΗ!	#ΤΙΜΗ!	#ΤΙΜΗ!	#ΤΙΜΗ!
EAN225	Ammonitina	Polyplectus	?	?	?	?	?	#ΤΙΜΗ!	?	?	?	?	#ΤΙΜΗ!	#ΤΙΜΗ!	#ΤΙΜΗ!	#ΤΙΜΗ!	#ΤΙΜΗ!	#ΤΙΜΗ!	#ΤΙΜΗ!
EAN28	Lytoceratina	Lytoceras	41,7	17,0	14,7	21,3	25,2	8,2	2	?	10,0	?	158,8	3,07317	0,3	1,3	2,5	0,8	4,2
EAN266	Ammonitina	Catacoeloceras	?	?	?	?	?	#ΤΙΜΗ!	?		?	?	#ΤΙΜΗ!	#ΤΙΜΗ!	#ΤΙΜΗ!	#ΤΙΜΗ!	#ΤΙΜΗ!	#ΤΙΜΗ!	#ΤΙΜΗ!
EAN113	Phylloceratina	Phylloceras						0,0					0,0	#ΔΙΑΙΡ/0!	#ΔΙΑΙΡ/0!	#ΔΙΑΙΡ/0!	#ΔΙΑΙΡ/0!	#ΔΙΑΙΡ/0!	#ΔΙΑΙΡ/0!
EAN126	Phylloceratina	Calliphyloceras						0,0					0,0	#ΔΙΑΙΡ/0!	#ΔΙΑΙΡ/0!	#ΔΙΑΙΡ/0!	#ΔΙΑΙΡ/0!	#ΔΙΑΙΡ/0!	#ΔΙΑΙΡ/0!
EAN147	Phylloceratina	Phylloceras	?	?	?	?	?	#ΤΙΜΗ!	?		?	?	#ΤΙΜΗ!	#ΤΙΜΗ!	#ΤΙΜΗ!	#ΤΙΜΗ!	#ΤΙΜΗ!	#ΤΙΜΗ!	#ΤΙΜΗ!
EAN155	Ammonitina	Harpoceras	?	?	?	?	?	#ΤΙΜΗ!	?	?	?	?	#ΤΙΜΗ!	#ΤΙΜΗ!	#ΤΙΜΗ!	#ΤΙΜΗ!	#ΤΙΜΗ!	#ΤΙΜΗ!	#ΤΙΜΗ!
EAN196	Ammonitina	Harpoceras	?	?	?	?	?	#ΤΙΜΗ!	?	?	?	?	#ΤΙΜΗ!	#ΤΙΜΗ!	#ΤΙΜΗ!	#ΤΙΜΗ!	#ΤΙΜΗ!	#ΤΙΜΗ!	#ΤΙΜΗ!
EAN286	Ammonitina	Harpoceras	25,6		7,4	8,0		0,0			4,6	?	0,0	#ΔΙΑΙΡ/0!	#ΔΙΑΙΡ/0!	#ΔΙΑΙΡ/0!	#ΔΙΑΙΡ/0!	0,0	5,6

Συνέχεια Πίνακα XXX

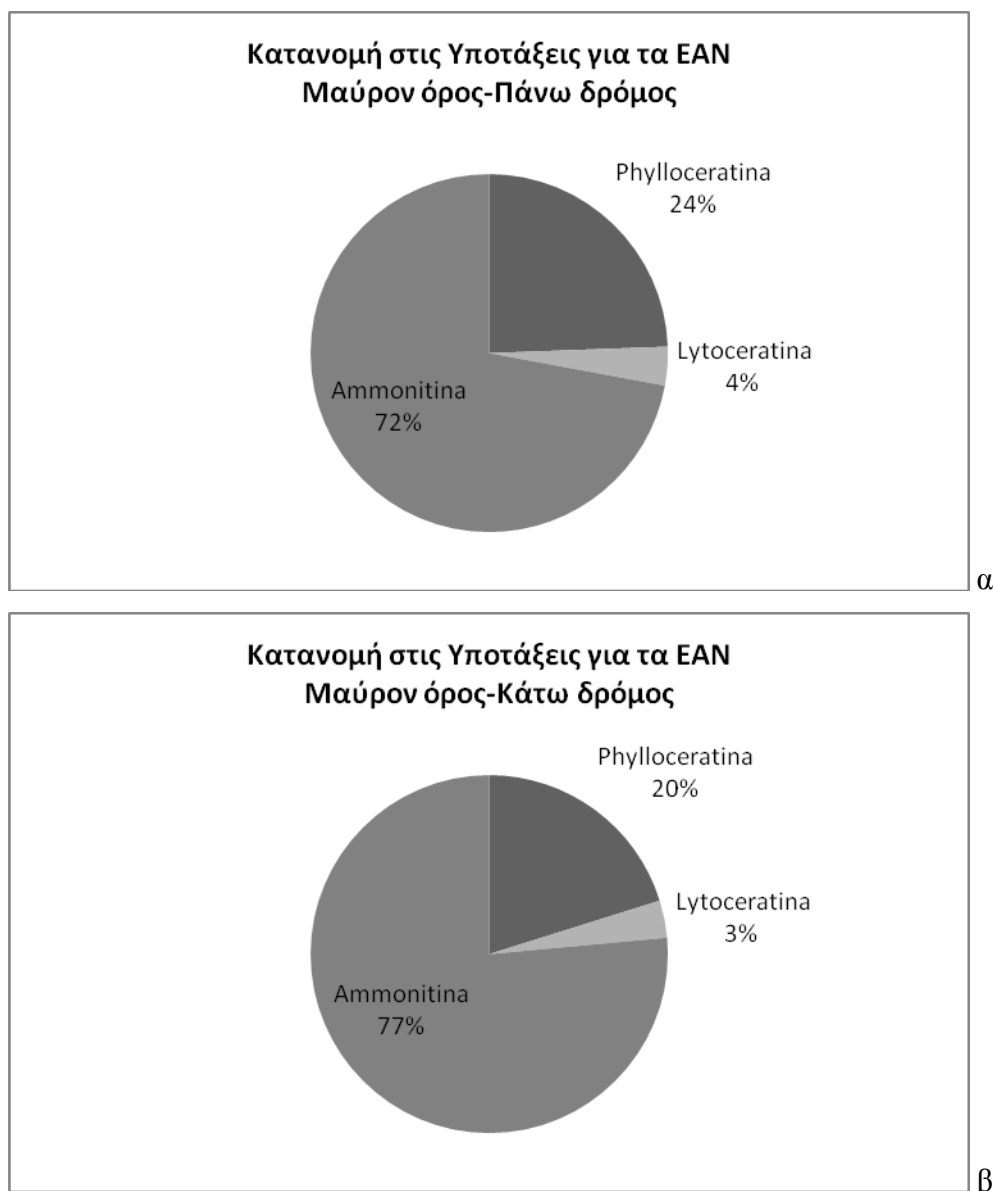
ΚΩΔΙΚΟΣ ΔΕΙΓΜΑΤΟΣ	ΥΠΟΤΑΞΗ	ΤΑΞΙΝΟΜΗΣΗ	δ (maximum diameter)=d+e (mm)	α (mm)	a1 (mm)	b (mm)	d (mm)	c=d-α	π (Αρ. Περιελίξεων)	ρ (Αρ. Περισφιξεων ανά περιέλιξη)	u (mm)	r (Αρ. Ραβδώσεων ανά περιέλιξη)	W=(d/2)*2	W=1/D	D=c/d	S=b/a	δ/α	α/b	δ/u
EAN293	Ammonitina	Harpoceras						0,0					0,0	#ΔΙΑΙΡ/0!	#ΔΙΑΙΡ/0!	#ΔΙΑΙΡ/0!	#ΔΙΑΙΡ/0!	#ΔΙΑΙΡ/0!	#ΔΙΑΙΡ/0!
BAΘ51	Ammonitina	Harpoceras	31,6	14,6	9,8	?	19,8	5,2	2	?	7,2	?	98,0	3,80769	0,3	#ΤΙΜΗ!	2,2	#ΤΙΜΗ!	4,4
BAΘ55	Ammonitina	Harpoceras						0,0					0,0	#ΔΙΑΙΡ/0!	#ΔΙΑΙΡ/0!	#ΔΙΑΙΡ/0!	#ΔΙΑΙΡ/0!	#ΔΙΑΙΡ/0!	#ΔΙΑΙΡ/0!
EAN235	Ammonitina	Hammatoceras						0,0					0,0	#ΔΙΑΙΡ/0!	#ΔΙΑΙΡ/0!	#ΔΙΑΙΡ/0!	#ΔΙΑΙΡ/0!	#ΔΙΑΙΡ/0!	#ΔΙΑΙΡ/0!
EAN255	Ammonitina	Mercaticeras	?	?	?	?	?	#ΤΙΜΗ!	?	?	?	?	#ΤΙΜΗ!	#ΤΙΜΗ!	#ΤΙΜΗ!	#ΤΙΜΗ!	#ΤΙΜΗ!	#ΤΙΜΗ!	#ΤΙΜΗ!
EAN202	Ammonitina	Pseudomercaticeras	?	?	?	?	?	#ΤΙΜΗ!	?	?	?	?	#ΤΙΜΗ!	#ΤΙΜΗ!	#ΤΙΜΗ!	#ΤΙΜΗ!	#ΤΙΜΗ!	#ΤΙΜΗ!	#ΤΙΜΗ!
EAN201	Ammonitina	Brodieia	?	?	?	?	?	#ΤΙΜΗ!	?	?	?	?	#ΤΙΜΗ!	#ΤΙΜΗ!	#ΤΙΜΗ!	#ΤΙΜΗ!	#ΤΙΜΗ!	#ΤΙΜΗ!	#ΤΙΜΗ!
EAN166	Ammonitina	Grassiceras	?	?	?	?	?	#ΤΙΜΗ!	?	?	?	?	#ΤΙΜΗ!	#ΤΙΜΗ!	#ΤΙΜΗ!	#ΤΙΜΗ!	#ΤΙΜΗ!	#ΤΙΜΗ!	#ΤΙΜΗ!
EAN37	Ammonitina	Hammatoceras	29,4	11,1	7,4	?	17,0	5,9	2		10,9	?	72,3	2,88136	0,3	#ΤΙΜΗ!	2,6	#ΤΙΜΗ!	2,7
BAΘ16	Phylloceratina	Phylloceratidae	?	?	?	?	?	#ΤΙΜΗ!	?	?	?	?	#ΤΙΜΗ!	#ΤΙΜΗ!	#ΤΙΜΗ!	#ΤΙΜΗ!	#ΤΙΜΗ!	#ΤΙΜΗ!	#ΤΙΜΗ!
EAN83	Ammonitina	Polyplectus	28,6	9,4	6,0	?	17,5	8,1	3		?	?	76,6	2,16049	0,5	#ΤΙΜΗ!	3,0	#ΤΙΜΗ!	#ΤΙΜΗ!
EAN99	Phylloceratina	Calliphylloceras						0,0					0,0	#ΔΙΑΙΡ/0!	#ΔΙΑΙΡ/0!	#ΔΙΑΙΡ/0!	#ΔΙΑΙΡ/0!	#ΔΙΑΙΡ/0!	#ΔΙΑΙΡ/0!
EAN110	Ammonitina	Brodieia	?	?	?	?	?	#ΤΙΜΗ!	?	?	?	?	#ΤΙΜΗ!	#ΤΙΜΗ!	#ΤΙΜΗ!	#ΤΙΜΗ!	#ΤΙΜΗ!	#ΤΙΜΗ!	#ΤΙΜΗ!
EAN233	Ammonitina	Grassiceras	?	?	?	?	?	#ΤΙΜΗ!	2	?	?	?	#ΤΙΜΗ!	#ΤΙΜΗ!	#ΤΙΜΗ!	#ΤΙΜΗ!	#ΤΙΜΗ!	#ΤΙΜΗ!	#ΤΙΜΗ!
EAN312	Ammonitina	Catullocheras	?	?	?	?	?	#ΤΙΜΗ!	?	?	?	?	#ΤΙΜΗ!	#ΤΙΜΗ!	#ΤΙΜΗ!	#ΤΙΜΗ!	#ΤΙΜΗ!	#ΤΙΜΗ!	#ΤΙΜΗ!
EAN189	Ammonitina	Catullocheras						0,0					0,0	#ΔΙΑΙΡ/0!	#ΔΙΑΙΡ/0!	#ΔΙΑΙΡ/0!	#ΔΙΑΙΡ/0!	#ΔΙΑΙΡ/0!	#ΔΙΑΙΡ/0!
EAN244	Ammonitina	Hildaites						0,0					0,0	#ΔΙΑΙΡ/0!	#ΔΙΑΙΡ/0!	#ΔΙΑΙΡ/0!	#ΔΙΑΙΡ/0!	#ΔΙΑΙΡ/0!	#ΔΙΑΙΡ/0!
EAN263	Ammonitina	Hildaites	?	?	?	?	?	#ΤΙΜΗ!	?	?	?	?	#ΤΙΜΗ!	#ΤΙΜΗ!	#ΤΙΜΗ!	#ΤΙΜΗ!	#ΤΙΜΗ!	#ΤΙΜΗ!	#ΤΙΜΗ!
EAN156	Ammonitina	Peronoceras						0,0					0,0	#ΔΙΑΙΡ/0!	#ΔΙΑΙΡ/0!	#ΔΙΑΙΡ/0!	#ΔΙΑΙΡ/0!	#ΔΙΑΙΡ/0!	#ΔΙΑΙΡ/0!

Συνέχεια Πίνακα XXX

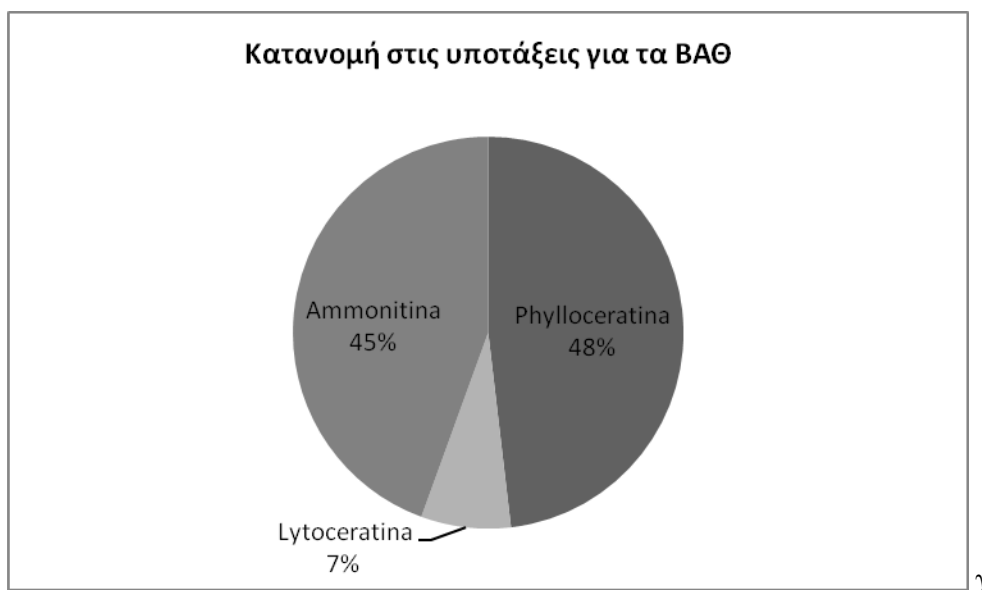
ΚΩΔΙΚΟΣ ΔΕΙΓΜΑΤΟΣ	ΥΠΟΤΑΞΗ	ΤΑΞΙΝΟΜΗΣΗ	δ (maximum diameter)=d+e (mm)	α (mm)	a1 (mm)	b (mm)	d (mm)	c=d-α	π (Αρ. Περιελίξεων)	ρ (Αρ. Περισφιγξίων ανά περιέλιξη)	u (mm)	γ (Αρ. Ραβδώσεων ανά περιέλιξη)	W=(d/2)^2	W=1/D	D=c/d	S=b/a	δ/α	α/β	δ/υ
EAN301	Ammonitina	Catullocheras						0,0					0,0	#ΔΙΑΙΡ/0!	#ΔΙΑΙΡ/0!	#ΔΙΑΙΡ/0!	#ΔΙΑΙΡ/0!	#ΔΙΑΙΡ/0!	#ΔΙΑΙΡ/0!
EAN273	Ammonitina	Phymatoceratinae						0,0					0,0	#ΔΙΑΙΡ/0!	#ΔΙΑΙΡ/0!	#ΔΙΑΙΡ/0!	#ΔΙΑΙΡ/0!	#ΔΙΑΙΡ/0!	#ΔΙΑΙΡ/0!
EAN169	Ammonitina	Polyplectus	?	?	?	?	?	#ΤΙΜΗ!	?	?	?	?	#ΤΙΜΗ!	#ΤΙΜΗ!	#ΤΙΜΗ!	#ΤΙΜΗ!	#ΤΙΜΗ!	#ΤΙΜΗ!	#ΤΙΜΗ!
EAN187	Ammonitina	Grassiceras						0,0					0,0	#ΔΙΑΙΡ/0!	#ΔΙΑΙΡ/0!	#ΔΙΑΙΡ/0!	#ΔΙΑΙΡ/0!	#ΔΙΑΙΡ/0!	#ΔΙΑΙΡ/0!
EAN154	Ammonitina	Peronoceras	?	?	?	?	?	#ΤΙΜΗ!	?	?	?	?	#ΤΙΜΗ!	#ΤΙΜΗ!	#ΤΙΜΗ!	#ΤΙΜΗ!	#ΤΙΜΗ!	#ΤΙΜΗ!	#ΤΙΜΗ!
EAN208	Ammonitina	Pseudomercaticeras	?	?	?	?	?	#ΤΙΜΗ!	?	?	?	?	#ΤΙΜΗ!	#ΤΙΜΗ!	#ΤΙΜΗ!	#ΤΙΜΗ!	#ΤΙΜΗ!	#ΤΙΜΗ!	#ΤΙΜΗ!
BA015	Ammonitina	Hildoceras	50,6	17,0	12,7	10,8	30,3	13,3	3		20,9	?	229,5	2,2782	0,4	0,6	3,0	1,6	2,4
EAN58	Ammonitina	Hammatoceras						0,0					0,0	#ΔΙΑΙΡ/0!	#ΔΙΑΙΡ/0!	#ΔΙΑΙΡ/0!	#ΔΙΑΙΡ/0!	#ΔΙΑΙΡ/0!	#ΔΙΑΙΡ/0!
EAN198	Ammonitina	Hildoceras	33,1	11,3	7,3	13,6	19,4	8,1	4		14,5	19 στην μισή περιέλιξη	94,1	2,39506	0,4	1,2	2,9	0,8	2,3
EAN145	Ammonitina	Mercaticeras	?	28,0	?	16,0	?	#ΤΙΜΗ!	?	?	?	?	#ΤΙΜΗ!	#ΤΙΜΗ!	#ΤΙΜΗ!	0,6	#ΤΙΜΗ!	1,8	#ΤΙΜΗ!
EAN74	Ammonitina	Mercaticeras	?	?	?	?	?	#ΤΙΜΗ!	?	?	?	?	#ΤΙΜΗ!	#ΤΙΜΗ!	#ΤΙΜΗ!	#ΤΙΜΗ!	#ΤΙΜΗ!	#ΤΙΜΗ!	#ΤΙΜΗ!
EAN62	Ammonitina	Pseudomercaticeras	?	?	?	?	?	#ΤΙΜΗ!	?		?	?	#ΤΙΜΗ!	#ΤΙΜΗ!	#ΤΙΜΗ!	#ΤΙΜΗ!	#ΤΙΜΗ!	#ΤΙΜΗ!	#ΤΙΜΗ!
EAN249	Ammonitina	Pseudomercaticeras	?	?	?	?	?	#ΤΙΜΗ!	?	?	?	?	#ΤΙΜΗ!	#ΤΙΜΗ!	#ΤΙΜΗ!	#ΤΙΜΗ!	#ΤΙΜΗ!	#ΤΙΜΗ!	#ΤΙΜΗ!
EAN91	Phylloceratina	Calliphylloceras	?	?	?	?		#ΤΙΜΗ!	?	?	?	?	0,0	#ΤΙΜΗ!	#ΤΙΜΗ!	#ΤΙΜΗ!	#ΤΙΜΗ!	#ΤΙΜΗ!	#ΤΙΜΗ!
EAN134	Ammonitina	Grassiceras	?	?	?	?	?	#ΤΙΜΗ!	?	?	?	?	#ΤΙΜΗ!	#ΤΙΜΗ!	#ΤΙΜΗ!	#ΤΙΜΗ!	#ΤΙΜΗ!	#ΤΙΜΗ!	#ΤΙΜΗ!
EAN257	Ammonitina	Catullocheras	?	?	?	?	?	#ΤΙΜΗ!	?	?	?	?	#ΤΙΜΗ!	#ΤΙΜΗ!	#ΤΙΜΗ!	#ΤΙΜΗ!	#ΤΙΜΗ!	#ΤΙΜΗ!	#ΤΙΜΗ!
EAN251	Ammonitina	Hildoceras	?	?	?	?	?	#ΤΙΜΗ!	?	?	?	?	#ΤΙΜΗ!	#ΤΙΜΗ!	#ΤΙΜΗ!	#ΤΙΜΗ!	#ΤΙΜΗ!	#ΤΙΜΗ!	#ΤΙΜΗ!
EAN305	Ammonitina	Hildoceras	?	?	?	?	?	#ΤΙΜΗ!	?		?	?	#ΤΙΜΗ!	#ΤΙΜΗ!	#ΤΙΜΗ!	#ΤΙΜΗ!	#ΤΙΜΗ!	#ΤΙΜΗ!	#ΤΙΜΗ!

3.3 Στατιστική επεξεργασία των δειγμάτων μας

Από το σύνολο των 339 δειγμάτων που συλλέξαμε, είτε από τομές είτε απολελημένα, προσδιορίσαμε τα 233. Από αυτά τα 165 συνολικά ανήκουν στην Υπόταξη Ammonitina, τα 9 στην Υπόταξη Lytoceratina, και τα 59 στην Υπόταξη Phylloceratina. Στα διαγράμματα 3.1 α, β & 3.2 που ακολουθούν, φαίνεται η % κατανομή στις Υποτάξεις για τις θέσεις συλλογής των δειγμάτων (Πάνω και Κάτω δρόμος βόρεια του Μαύρου όρους και Βαθύ Τσάμπαλι αντίστοιχα).



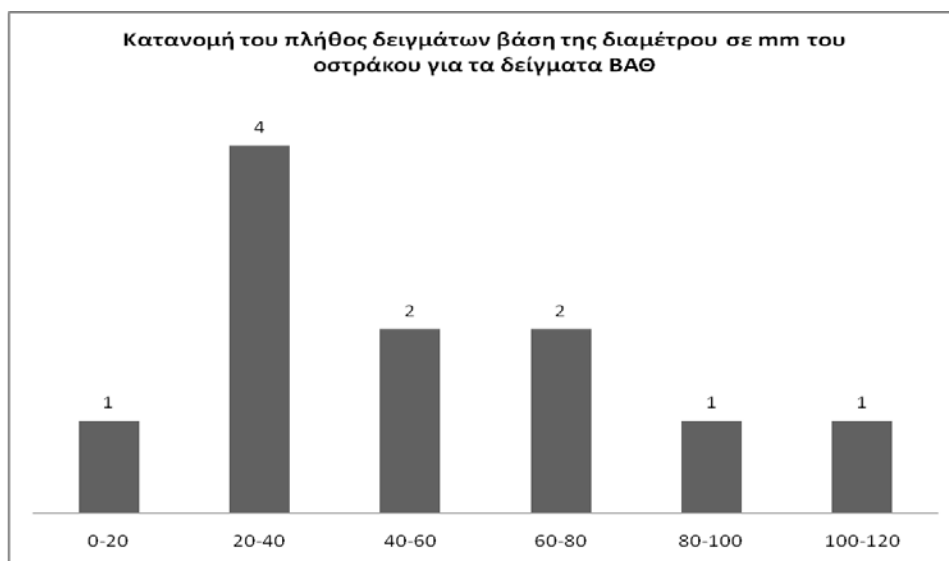
Διάγρ. 3.1: Διαγράμματα πίτας όπου φαίνεται η κατανομή των δειγμάτων μας στις Υποτάξεις για α) βόρεια του Μαύρου Όρους-Πάνω δρόμος, β) βόρεια του Μαύρου Όρους-Κάτω δρόμος



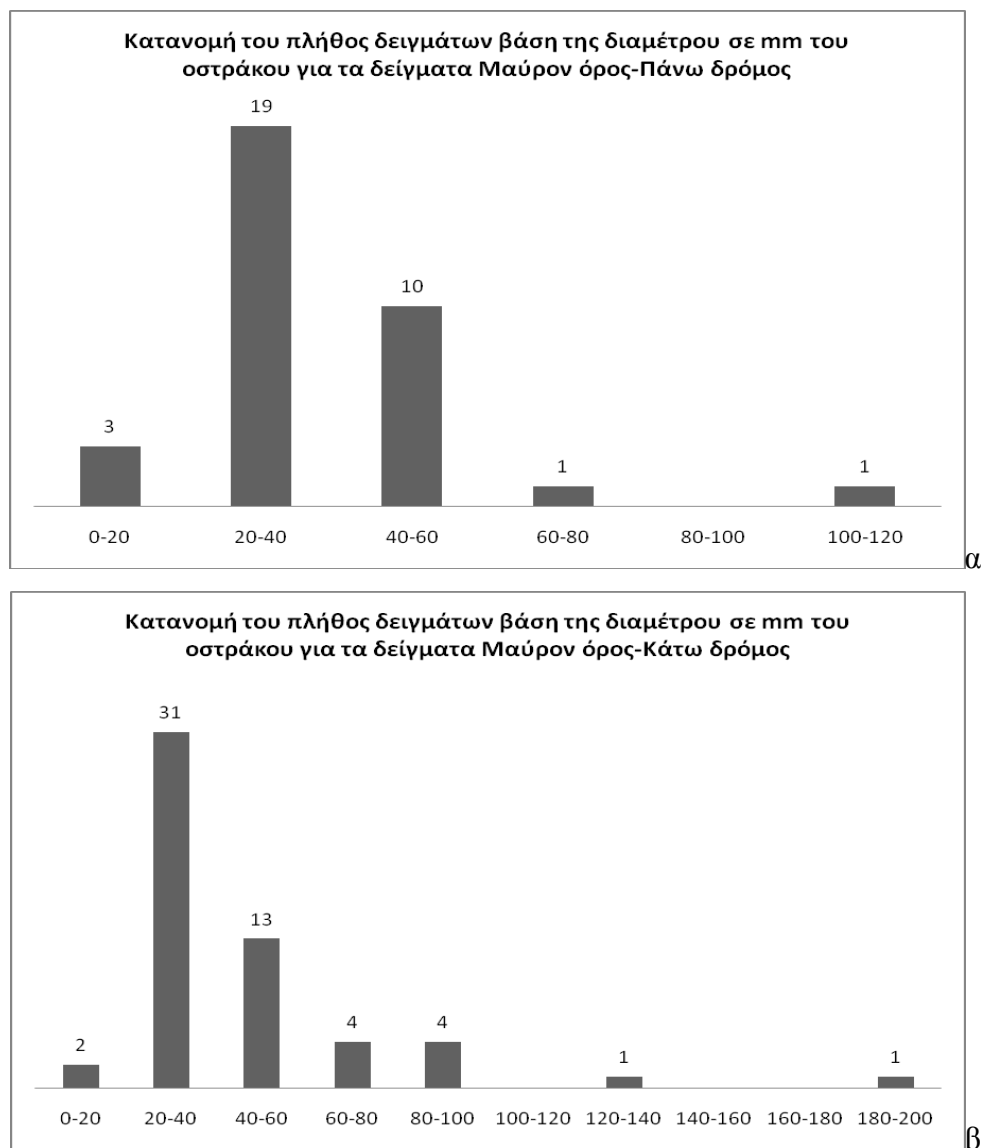
Διάγρ. 3.2: Διάγραμμα πίτας όπου φαίνεται η κατανομή των δειγμάτων μας στις Υποτάξεις για το Βαθύ-Τσάμπαλι

Από τα διαγράμματα φαίνεται ξεκάθαρα ότι στις θέσεις βόρεια του Μαύρου Όρους επικρατούν κυρίως τα Ammonitina με μικρότερη συμμετοχή των Phylloceratina και ακόμα μικρότερη των Lytoceratina. Αντιθέτως στο Βαθύ-Τσάμπαλι βλέπουμε να επικρατούν με μικρή διαφορά τα Phylloceratina έναντι των Ammonitina ενώ και εδώ η συμμετοχή των Lytoceratina είναι πολύ μικρή.

Στα διαγράμματα 3.3 και στο διάγραμμα 3.4 α & β που ακολουθούν φαίνεται η συχνότητα κατανομής της διαμέτρου των οστράκων των δειγμάτων μας. Να σημειώσουμε ότι δεν ήταν δυνατή η μέτρηση της διαμέτρου του οστράκου στο σύνολο των δειγμάτων μας.



Διάγρ. 3.3: Κατανομή του πλήθους των δειγμάτων μας βάση της διαμέτρου σε mm του οστράκου για τα δείγματα από το Βαθύ-Τσάμπαλι



Διάγρ. 3.4: Κατανομή του πλήθους των δειγμάτων μας βάση της διαμέτρου σε mm του οστράκου για τα δείγματα από τη θέση Βόρεια του Μαύρου Όρους α) Πάνω δρόμος και β) Κάτω δρόμος

Από τα παραπάνω διαγράμματα όσον αφορά στη θέση Βαθύ-Τσάμπαλι βλέπουμε το μέγεθος της διαμέτρου των δειγμάτων μας να παίρνει τιμές από 0-20mm έως 100-120mm, με την πλειοψηφία των δειγμάτων να έχει διαστάσεις από 20 έως 40mm. Επίσης παρατηρούμε ότι υπάρχει ομαλή κατανομή-διασπορά στις ομάδες μεγέθους. Σύμφωνα με τον διαχωρισμό του Stevens (1985) τα δείγματά μας χαρακτηρίζονται ως μικρού μεγέθους. Για το Μαύρον Όρος παρατηρούμε ότι και στις δύο θέσεις η πλειοψηφία των δειγμάτων μας έχει διάμετρο 20-60mm. Όμως παρατηρούμε μεγαλύτερο εύρος κατανομής των διαμέτρων με τις τιμές τους στην εμφάνιση στον Κάτω δρόμο να φτάνουν τα 180-200mm. Σύμφωνα με τον Stevens (1985) και στις δύο θέσεις στο Μαύρον όρος τα δείγματά μας στην θέση Μαύρον όρος-πάνω Δρόμος χαρακτηρίζονται ως μικρού μεγέθους, ενώ και η πλειοψηφία των δειγμάτων της εμφάνισης στον Κάτω Δρόμο ανήκουν στην ομάδα των μικρού μεγέθους αμμωνιτών, με εξαίρεση 1 δείγμα που ανήκει στα μεσαίου μεγέθους.



Αμμωνίτης με σκαλισμένο κεφάλι φιδιού στον κατοικίδιο θάλαμο

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4

ΒΙΟΣΤΡΩΜΑΤΟΓΡΑΦΙΑ-ΣΤΡΩΜΑΤΟΓΡΑΦΙΑ- ΙΖΗΜΑΤΟΛΟΓΙΑ ΤΩΝ ΠΕΡΙΟΧΩΝ ΜΕΛΕΤΗΣ

Πριν προχωρήσουμε στην μελέτη των περιοχών μας, πρέπει να σημειώσουμε ότι από την παλαιοντολογική επεξεργασία των δειγμάτων μας, αλλά και την *in situ* παρατήρηση των στρωμάτων συλλογής τους, παρατηρήσαμε τα εξής:

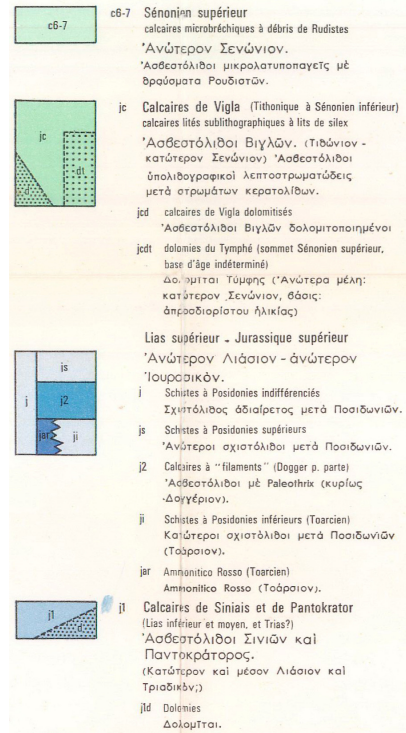
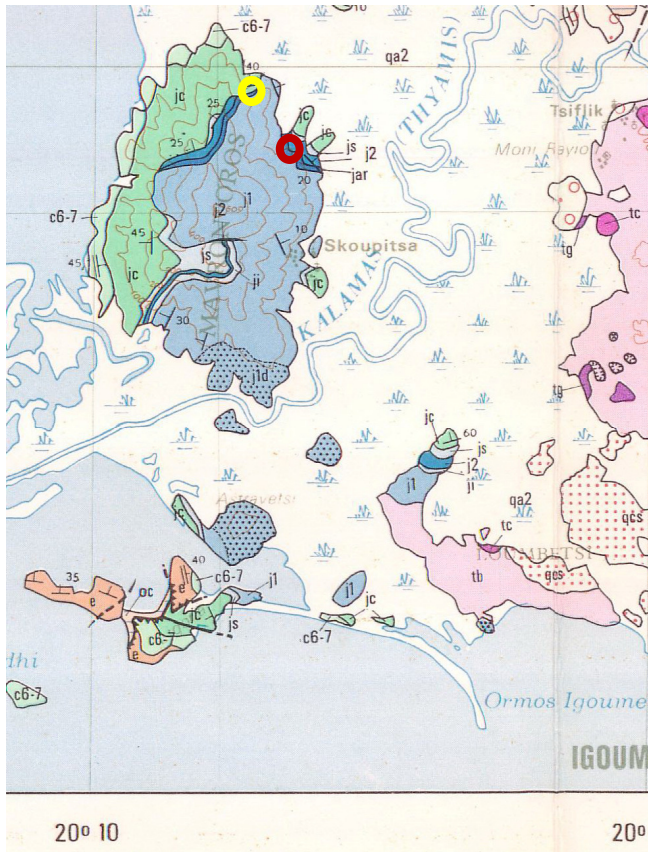
- δεν υπάρχουν πετρογραφικές διαφοροποιήσεις ανάμεσα στο υλικό από το οποίο αποτελείται το εκμαγείο και το υλικό του στρώματος συλλογής,
- τα δείγματά μας δεν έχουν σημάδια σπασμένων οστράκων,
- το εκμαγείο της εξωτερικής επιφάνεια δεν δείχνει σημάδια διάβρωσης και επίσης,
- κατά την συλλογή τους από τα στρώματα δεν ακολουθούσαν τον ίδιο προσανατολισμό.

Όλα τα ανωτέρω κατά τους Fernandez-Lopez & Melendez (1995) και Fernandez-Lopez (2006) αποτελούν στοιχεία για το περιβάλλον απόθεσης των αμμωνιτών, για το αν πριν τον τελικό εγκλεισμό τους (θάψιμό τους) μέσα στο ίζημα, μετά τον θάνατο του ζώου, τα όστρακα έχουν μεταφερθεί από ρεύματα ή θάφτηκαν και στην συνέχεια ξεθάφτηκαν και μεταφέρθηκαν για να ενταφιαστούν σε άλλο περιβάλλον κλπ.

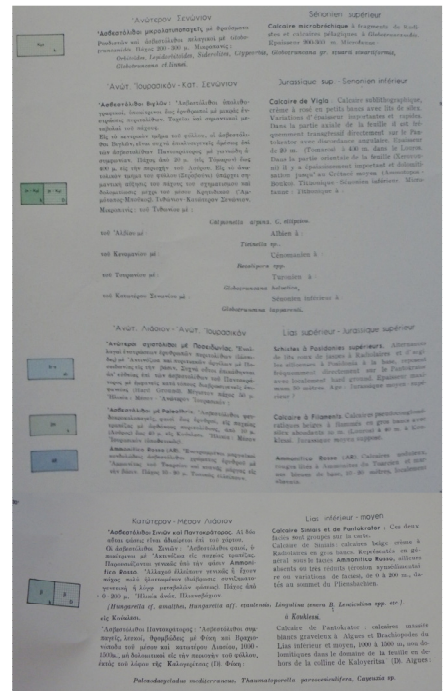
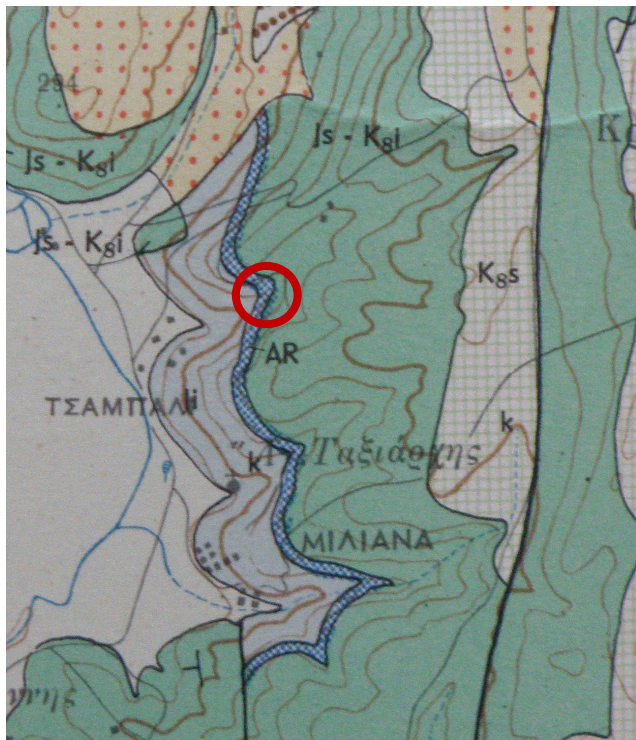
Άλλωστε, στην περίοδο που εξετάζουμε, στην περιοχή απόθεσης της Ιόνιας ζώνης είχαμε την παρουσία τάφρων και υβωμάτων. Σε τέτοια περιβάλλοντα οι πιθανότητες επίδρασης στα απολιθώματα των μεταβολών της στάθμης της θάλασσας είναι πολύ μικρές σε σχέση με τα περιβάλλοντα ρηχών υποθαλάσσιων πλατφόρμων, όπου με τις μεταβολές της στάθμης της θάλασσας τα απολιθώματα ήταν εκτεθειμένα σε ισχυρές ταφονομικές διαδικασίες (Sandoval et al, 2001). Επομένως, λαμβάνοντας υπόψη όλα τα ανωτέρω, θεωρούμε ότι ταφονομικές διαδικασίες επίδρασαν ελάχιστα στην απόθεση των οστράκων μας, τα οποία αποτέθηκαν πρωτογενώς, με το θάνατο του ζώου, στα στρώματα μέσα από τα οποία τα συλλέξαμε.

4.1 Ήπειρος

Οι εμφανίσεις του AR στη περιοχή της Ηπείρου είναι ηλικίας Τοάρσιο-Ααλένιο και εντοπίζονται σε διάφορες περιοχές. Στα πλαίσια της συγκεκριμένης εργασίας προχωρήσαμε σε μελέτη 2 εκ των εμφανίσεων. Μία στην περιοχή βόρεια του Μαύρου όρους, με τη συλλογή δειγμάτων αμμωνιτών από 2 τομές (τα δείγματα που συλλέξαμε τα κωδικοποιήσαμε ως EAN) και μία στην περιοχή Βαθύ-Τσάμπαλι (δείγματα με κωδικό ΒΑΘ) που και πάλι συλλέξαμε από δύο τομές (εικ. 4.1 & 4.2).



Εικ. 4.1: Γεωλογικός χάρτης περιοχής Μαύρον Όρους και υπόμνημα (IGRS-IFP 1966). Με κόκκινο η θέση Μαύρον όρος-Πάνω Δρόμος, με κίτρινο η θέση Μαύρον όρος-Κάτω δρόμος



Εικ. 4.2: Απόσπασμα από το Γεωλογικό χάρτη Φύλλο Θεσπρωτικών της περιοχής Βαθύ-Τσάμπαλι και Υπόμνημα χάρτη (Sanoyat & Μονόπουλης 1962-1963). Με κόκκινο η θέση μελέτης

Επίσης, προκειμένου να προχωρήσουμε στην ιζηματολογική μελέτη των τομών, συλλέξαμε δείγματα υγιούς πετρώματος από τα οποία κατασκευάσαμε λεπτές τομές. Τις λεπτές τομές τις φτιάξαμε κάθετα στην επιφάνεια των στρωμάτων, από το κατώτερο προς το ανώτερο όριό τους.

4.1.1 Θέση Μαύρου Όρος

Στην περιοχή του Μαύρου όρους υπήρχε μία εντυπωσιακή εμφάνιση του Ammonitico Rosso στο όρος, πάχους 15m, με κόκκινου χρώματος ασβεστολίθους εξαιρετικά πλούσιους σε αμμωνίτες. Εδώ του Ammonitico Rosso περιελάμβανε όλα τα επίπεδα από το Κατώτερο Τοάρσιο έως το Ααλένιο (Karakitsios 1990, 1992). Στην εν λόγω θέση στο παρελθόν λειτουργούσε νταμάρι με αποτέλεσμα να καταστραφεί η εμφάνιση σε μεγάλο βαθμό. Πλέον έχει εξολοκλήρου καταστραφεί από την εκμετάλλευση της περιοχής (φωτ. 4.1)!



Φωτ. 4.1: Η περιοχή στο νταμάρι, στο Μαύρο όρος

Όσον αφορά στη θέση Βόρεια του Μαύρου όρους υπάρχουν δύο δρόμοι οι οποίοι τέμνουν δύο εμφανίσεις της φάσης του Ammonitico Rosso. Στον πάνω δρόμο μελετήσαμε την εμφάνιση του Ammonitico Rosso (εμφάνιση Βόρεια Μαύρου όρους) με δύο τομές, τομή Α και τομή Β και θεωρούμε ότι είναι η ίδια με την προαναφερθείσα κατεστραμμένη, ενώ η δεύτερη εμφάνιση του Ammonitico Rosso βρίσκεται στον κάτω δρόμο (Τομή Κάτω δρόμος).

4.1.1.1 Εμφάνιση Βόρεια Μαύρου όρους-Πάνω δρόμος

Την εμφάνιση του Ammonitico Rosso στη θέση Βόρεια Μαύρου όρους-Πάνω δρόμος τη διακρίναμε σε 2 τομές A και B γιατί για ένα τμήμα της δεν ήταν δυνατή η παρακολούθηση της συνέχειας της τομής και της αλληλουχίας των στρωμάτων. Έτσι διακρίναμε την Τομή A η οποία αφορά στα κατώτερα στρώματα και την Τομή B που αφορά στα ανώτερα. Από τις τομές αυτές συλλέξαμε ικανοποιητικό αριθμό αμμωνιτών από την στρώμα προς στρώμα έρευνα (φωτ. 4.2 & 4.3), αλλά και απολελυμένους. Στον Πίνακα XXXI που ακολουθεί φαίνεται η ταξινόμηση των δειγμάτων που συλλέξαμε από τη θέση αυτή.



Φωτ. 4.2: Στρώμα προς στρώμα συλλογή αμμωνιτών από την εμφάνιση του Ammonitico Rosso Βόρεια του Μαύρου όρους-Πάνω δρόμος Τομή A. Συλλογή του δείγματος με κωδικό EAN79 (Erycites) στο όριο του στρώματος 120 με το στρώμα 130



Φωτ. 4.3: Στρώμα προς στρώμα συλλογή αμμωνιτών από την εμφάνιση του Ammonitico Rosso Βόρεια του Μαύρου όρους-Πάνω δρόμος Τομή B. Συλλογή δείγματος EAN22 (Erycites) από το στρώμα με κωδικό 755

Πίνακας XXXI: Ταξινόμηση των συλλεχθέντων αμμωνιτών από την εμφάνιση του *Ammonitico Rosso* Βόρεια Μαύρου Όρους-Πάνω δρόμος

Κωδικός δείγματος	Υπόταξη	Ταξινόμηση
EAN22	Ammonitina	Erycites
EAN24	Phylloceratina	Phylloceras
EAN26	Ammonitina	Erycites
EAN79	Ammonitina	Erycites
EAN84	Ammonitina	Catacoeloceras
EAN86	Ammonitina	Erycites
EAN88	Ammonitina	Erycites
EAN89	Ammonitina	Dactyloceratidae
EAN93	Phylloceratina	Phylloceras
EAN94	Ammonitina	Brodieia
EAN97	Ammonitina	Hildaites
EAN108	Lytoceratina	Lytoceras
EAN114	Ammonitina	Brodieia
EAN115	Phylloceratina	Calliphylloceras
EAN117	Phylloceratina	Phylloceras
EAN121	Phylloceratina	Phylloceras
EAN122	Ammonitina	Peronoceras
EAN123	Ammonitina	Catacoeloceras
EAN125	Phylloceratina	Οικ. PHYLLOCERATIDAE
EAN127	Ammonitina	Dactyloceratidae
EAN132	Phylloceratina	Calliphylloceras
EAN135	Lytoceratina	Lytoceras
EAN136	Ammonitina	Catacoeloceras
EAN138	Ammonitina	Brodieia
EAN140	Ammonitina	Hammatoceras
EAN142	Ammonitina	Brodieia
EAN150	Ammonitina	Brodieia
EAN151	Ammonitina	Grassiceras
EAN152	Lytoceratina	Lytoceras
EAN158	Ammonitina	Phymatoceras
EAN163	Phylloceratina	Calliphylloceras
EAN170	Ammonitina	Dactyloceratidae
EAN174	Phylloceratina	Phylloceras
EAN176	Phylloceratina	Phylloceras
EAN177	Ammonitina	Grassiceras
EAN178	Ammonitina	Hammatoceras
EAN179	Phylloceratina	Phylloceras
EAN180	Phylloceratina	Calliphylloceras
EAN181	Ammonitina	Brodieia
EAN184	Phylloceratina	Calliphylloceras
EAN186	Phylloceratina	Calliphylloceras
EAN131	Ammonitina	Hammatoceras
EAN128	Ammonitina	Grassiceras
EAN185	Ammonitina	Hammatoceras

Κωδικός δείγματος	Υπόταξη	Ταξινόμηση
EAN165	Ammonitina	Hammatoceras
EAN133	Ammonitina	Hammatoceras
EAN146	Ammonitina	Grassiceras
EAN130	Ammonitina	Catullocheras
EAN87	Ammonitina	Hildoceras
EAN118	Phylloceratina	Calliphylloceras
EAN148	Ammonitina	Polyplectus
EAN182	Ammonitina	Polyplectus
EAN164	Ammonitina	Catullocheras
EAN191	Ammonitina	Catullocheras
EAN81	Ammonitina	Mercaticeras
EAN100	Ammonitina	Polyplectus
EAN109	Ammonitina	Polyplectus
EAN101	Ammonitina	Peronoceras
EAN102	Ammonitina	Peronoceras
EAN188	Ammonitina	Catullocheras
EAN25	Ammonitina	Grassiceras
EAN157	Ammonitina	Peronoceras
EAN167	Ammonitina	Peronoceras
EAN85	Ammonitina	Grassiceras
EAN95	Phylloceratina	Calliphylloceras
EAN192	Ammonitina	Brodieia
EAN183	Ammonitina	Polyplectus
EAN113	Phylloceratina	Phylloceras
EAN126	Phylloceratina	Calliphylloceras
EAN147	Phylloceratina	Phylloceras
EAN155	Ammonitina	Harpoceras
EAN196	Ammonitina	Harpoceras
EAN166	Ammonitina	Grassiceras
EAN83	Ammonitina	Polyplectus
EAN99	Phylloceratina	Calliphylloceras
EAN110	Ammonitina	Brodieia
EAN189	Ammonitina	Catullocheras
EAN156	Ammonitina	Peronoceras
EAN169	Ammonitina	Polyplectus
EAN187	Ammonitina	Grassiceras
EAN154	Ammonitina	Peronoceras
EAN145	Ammonitina	Mercaticeras
EAN91	Phylloceratina	Calliphylloceras
EAN134	Ammonitina	Grassiceras
EAN124	Ammonitina	Grassiceras
EAN90	Ammonitina	Erycites

4.1.1.1 Τομή Α Μαύρου όρους-Πάνω δρόμος

Το πάχος της τομής Α είναι 65,5cm και αποτελείται από λεπτοπλακώδεις έως μεσοπλακώδεις ασβεστολίθους, υπόλευκου έως τεφρού χρώματος, με λεπτές ενδιαστρώσεις αργίλων (φωτ. 4.4). Από την τομή αυτή συλλέξαμε αμμωνίτες και πήραμε δείγματα για την κατασκευή των λεπτών τομών, σύμφωνα με όσα αναφέρουμε πιο πάνω.



Φωτ. 4.4: Αποψη της Τομής Α, όπου φαίνονται και οι κωδικοί των στρώματων

Στον πίνακα XXXII που ακολουθεί φαίνονται οι λεπτομέρειες σχετικά με τα στρώματα της τομής, το πάχος τους, τα δείγματα αμμωνιτών που συλλέξαμε, τη ταξινόμησή τους, αλλά και λεπτομέρειες για τη θέση συλλογής των απολιθωμάτων μας στο στρώμα.

Πίνακας XXXII: Λεπτομέρειες σχετικά με τα στρώματα της Τομής Α στη θέση Βόρεια Μαύρου Όρους-Πάνω δρόμος και πληροφορίες σχετικά με τα στρώματα συλλογής των αμμωνιτών και την ταξινόμηση των δειγμάτων.

Κωδικός στρώματος	Πάχος σε cm	Κωδικός δείγματος	Παρατηρήσεις που αφορούν στα δείγματα	Ταξινόμηση δειγμάτων
180	4	EAN87		Hildoceras
170	5			
160	4,8	EAN129	Από το ανώτερο τμήμα του στρώματος	?
150	11			
140	5	EAN82		?
130	6,4	EAN83	Από την οροφή του στρώματος	Polyplectus
		EAN84	Από την οροφή του στρώματος	Catocoeloceras
		EAN126	Από το ανώτερο τμήμα του στρώματος	Calliphylloceras
		EAN134		Grassiceras
		EAN133		Hammatoceras
		EAN132		Calliphylloceras
		EAN131		Hammatoceras
		EAN130		Catullocceras
EAN128		Grassiceras		



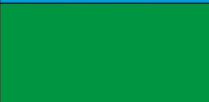
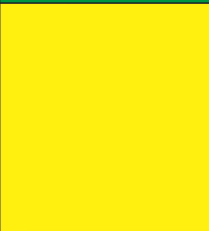





Κωδικός στρώματος	Πάχος σε cm	Κωδικός δείγματος	Παρατηρήσεις που αφορούν στα δείγματα	Ταξινόμηση δειγμάτων
		EAN127		Dactylioceratidae
120	8,9	EAN79	Στο όριο του στρώματος με το στρώμα 130	Erycites
		EAN85	Κοντά στην οροφή του στρώματος	Grassiceras
		EAN108	Από το ανώτερο τμήμα του στρώματος	Lytoceras
		EAN109	Από το ανώτερο τμήμα	Polyplectus
		EAN110	Από το ανώτερο τμήμα του στρώματος	Brodieia
		EAN111	Από το ανώτερο τμήμα του στρώματος	?
		EAN112	Από το ανώτερο τμήμα του στρώματος	??
		EAN113	Από το ανώτερο τμήμα του στρώματος	Phylloceras
		EAN88		Erycites
		EAN89		Dactylioceratidae
		EAN104		?
		EAN105		??
		EAN106		?
		EAN107		?
		EAN173		?
EAN174		Phylloceras		
		EAN86	Από τη βάση του στρώματος	Erycites
110	5,4	EAN90	Στο όριο του στρώματος με το στρώμα 120	Erycites
		EAN91	Στο όριο του στρώματος με το στρώμα 120	Calliphylloceras
		EAN81	Κοντά στη βάση του στρώματος	Mercaticeras
100	15	EAN80		?
		EAN99		Calliphylloceras
		EAN100		Polyplectus
		EAN101		Peronoceras
		EAN102		Peronoceras
		EAN103		?

Τα πιο χαρακτηριστικά γένη, σε σχέση με την ηλικία τους, που μας έδωσε η ταξινόμηση των αμμωνιτών που συλλέξαμε από την τομή είναι:

- Peronoceras, γένος που γνωρίζουμε ότι περιορίζεται στο Κατώτερο και Μέσο Τοάρσιο, και το συναντήσαμε στα κατώτερα στρώματα της τομής,
- Polyplectus μορφή πολύ διαδεδομένη στο Μεσογειακό Τοάρσιο
- Erycites χαρακτηρίζουν το Ανώτερο Λιάσιο και Ααλένιο της Μεσογείου
- Phylloceras το συναντάμε από το Κατώτερο Λιάσιο
- Hildoceras Τοάρσια κοιτάσματα της Μεσογείου

Από τη μελέτη των λεπτών τομών ταξινομήσαμε τα πετρώματά μας κατά Folk και κατά Dunham όπως περιγράφουμε ακολούθως, ενώ αναφέρουμε και παρατηρήσεις σχετικά με το απολιθωματικό περιεχόμενό τους. Στην εικόνα 4.3, όπου παραθέτουμε

τη στρωματογραφική κολώνα υπό κλίμακα. Η περιγραφή των στρωμάτων γίνεται από τα κατώτερα προς τα ανώτερα στρώματα.

	Πάχος στρώματος	Κωδικός Στρώματος στην Οπείρα	Κωδικός Λεπτής Τομής	Κωδικός Δείγματος ορυκτότητας (EAN)
	4cm	180		87
	5cm	170	170	
	4,8cm	160	160	129
	11cm	150		
	5cm	140	140	82
	6,4cm	130	130	83, 84, 127, 128, 130, 131, 132, 133, 134, 126
	8,9cm	120	120	104, 105, 106, 107, 173, 174, 108, 109, 110, 111, 112, 113, 79, 85, 86, 88, 89,
	5,4cm	110	110	90, 91, 81
	15cm	100	100	80, 99, 100, 101, 102, 103

Εικ. 4.3: Στρωματογραφική κολώνα της τομής Α, όπου φαίνονται τα πάχη των στρωμάτων, οι κωδικοί των στρωμάτων και των αντίστοιχων λεπτών τομών.

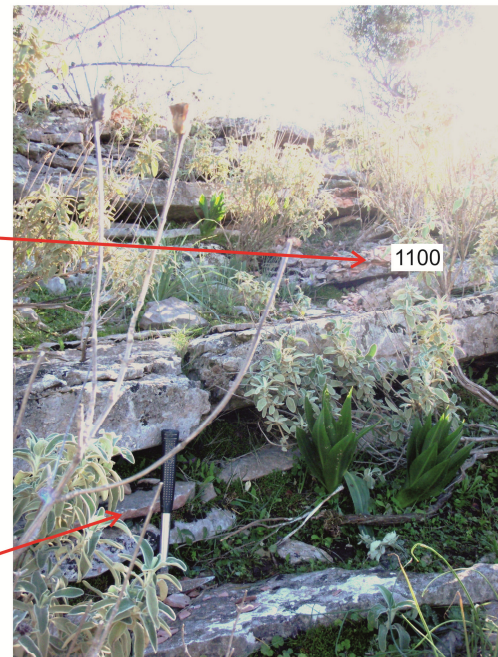
- Στρώματα 100 έως και 120,
βιομικρίτες, mudstone-wackestone,
είναι πλούσια σε μικρούς αμμωνίτες και πρωτοκόγχες αμμωνιτών, ενώ
σημαντική είναι και η παρουσία δίθυρων, ραδιολάρων, πλανκτονικών
τρηματοφόρων και Trocholina.
- Στρώμα 130,
βιομικρίτης, mudstone-wackestone
παρατηρούμε ανάμεσα στα άλλα protoglobigerines? και εκτός των μικρών
αμμωνιτών και των πρωτοκόγχων, βλέπουμε επίσης ραδιολάρια και
γαστερόποδα?
- Στρώμα 140
μικρίτης, mudstone
έχει ελάχιστα τρηματοφόρα, ενδοκλάστες?, αμμωνίτες και πρωτοκόγχες
αμμωνιτών
- Στρώμα 160
βιομικρίτης, wackestone
Παρατηρούμε lediculina, protoglobigerines?, βελόνες σπόγγων, αρθρωτά,
ενδοκλάστες, αμμωνίτες και πρωτοκόγχες αμμωνιτών
- Στρώμα 170
βιομικρίτης, wackestone
Φέρει protoglobigerines, εχινόδερμο, θραύσματα αμμωνιτών και πρωτοκόγχες
τους

4.1.1.1.2 Τομή Β Μαύρου όρους-Πάνω δρόμος

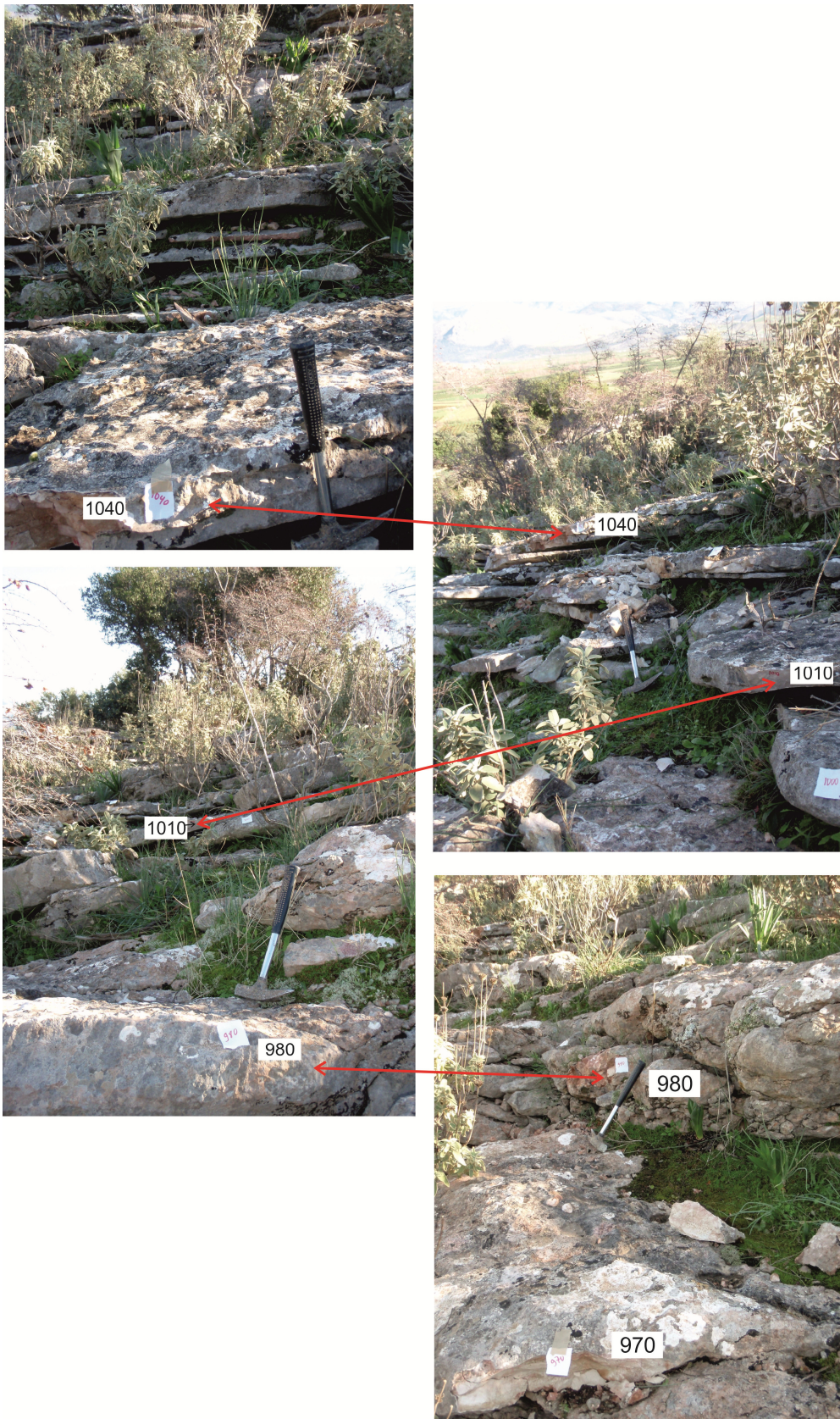
Όπως αναφέρουμε και παραπάνω, η τομή Β αποτελεί συνέχεια της Α. Επειδή δεν μπορούσαμε να παρακολουθήσουμε ολόκληρη την εμφάνιση της φάσης του Ammonitico Rosso, γι' αυτό διακρίναμε τις 2 τομές Α και Β.

Το πάχος της τομής Β είναι 665,9cm και αποτελείται από λεπτοπλακώδεις έως μεσοπλακώδεις ασβεστολίθους το χρώμα των οποίων κυμαίνεται από υπόλευκο έως τεφρό, υποκίτρινο και κόκκινο έως ροζ (φωτ. 4.5 έως 4.8). Από αυτή την τομή συλλέξαμε αμμωνίτες από τα κατώτερα στρώματά της (στρώματα 700 έως 770) και από εκεί και πάνω δεν μπορέσαμε να βρούμε αμμωνίτες για να συλλέξουμε. Ωστόσο, δείγματα για την κατασκευή των λεπτών τομών πήραμε από όλη την τομή δίνοντας έμφαση στα κατώτερα στρώματα. Για την κατασκευή των λεπτών τομών ισχύουν αυτά που αναφέραμε και παραπάνω.

Επίσης στον πίνακα XXXIII που ακολουθεί, φαίνονται οι λεπτομέρειες σχετικά με τα στρώματα της τομής, το πάχος τους, τα δείγματα αμμωνιτών που συλλέξαμε, τη ταξινόμησή τους, αλλά και λεπτομέρειες για τη θέση συλλογής των απολιθωμάτων μας στο στρώμα.



Φωτ. 4.5: Συνδυαστικές φωτογραφίες της Τομής Β, όπου φαίνονται και οι κωδικοί των στρωμάτων. Τμήμα από στρώμα 1040 έως 1180



Φωτ. 4.6: Συνδυαστικές φωτογραφίες της Τομής Β, όπου φαίνονται και οι κωδικοί των στρωμάτων. Τμήμα από στρώμα 970 έως 1040



Φωτ. 4.7: Συνδυαστικές φωτογραφίες της Τομής Β, όπου φαίνονται και οι κωδικοί των στρωμάτων. Τμήμα από στρώμα 770 έως 970



Φωτ. 4.8: Συνδυαστικές φωτογραφίες της Τομής Β, όπου φαίνονται και οι κωδικοί των στρωμάτων. Τμήμα από στρώμα 700 έως 800

Πίνακας XXXIII: Λεπτομέρειες σχετικά με τα στρώματα της Τομής Β στη θέση Βόρεια Μαύρου όρους-Πάνω δρόμος και πληροφορίες σχετικά με τα στρώματα συλλογής των αμμωνιτών και την ταξινόμηση των δειγμάτων.

Κωδικός στρώματος	Πάχος σε cm	Κωδικός δείγματος	Παρατηρήσεις που αφορούν στα δείγματα	Ταξινόμηση δειγμάτων
1180	29			
1170	10,5			
1160	10,5			
1150	4			
1140	10			
1130	23,7			
1120B	1,2			
1120A	6,9			
1110	17,6			
1100	15,8			
1090	4			
1080	14,9			
1070	11,8			
1060	14			
1050	2,5			
1040	1,7			
1030	13,5			
1020	15,3			
1010	10,2			
1000	9,1			
990	87			
980				
970	13			
960	11			
950	1,3			
940	4,1			
930	2			
920	22			
910	12			
900B	2,5			
900A	9,8			
890	7,9			
880Γ	5,9			
880B	5,2			
880A	8,5			
870	16			
860Γ	5,5			
860B	6,3			
860A	6,5			
850B	14			
850A	2,6			
840B	2,5			
840A	0,7			
830	13,2			
820	10			
810	8			
800	8,2			
790	5,8			
780Γ	6			
780B	11,5			
780A	3,4			
770Γ	3,3			
770B	8,8			

Κωδικός στρώματος	Πάχος σε cm	Κωδικός δείγματος	Παρατηρήσεις που αφορούν στα δείγματα	Ταξινόμηση δειγμάτων
770A	4,7			
760	11,8	EAN23	Από το κατώτερο τμήμα του στρώματος	??
755	5,4	EAN22		Erycites
750B	7,5	EAN26		Erycites
750A	16,6	EAN27	Από το ανώτερο τμήμα του στρώματος	?
740	17,2			
730	6,5			
720	8			
710	9	EAN175		?
700	28,5			

Τα πιο χαρακτηριστικά γένη, σε σχέση με την ηλικία τους, σύμφωνα με την ταξινόμηση των δειγμάτων μας είναι:

- Erycites χαρακτηρίζουν το Ανώτερο Λιάσιο και Ααλένιο της Μεσογείου

Από τη μελέτη των λεπτών τομών προχωρήσαμε σε ταξινόμηση των πετρωμάτων μας κατά Folk και κατά Dunham όπως περιγράφουμε ακολούθως, αναφέροντας και σχετικές παρατηρήσεις για το περιεχόμενό τους σε απολιθώματα. Στις εικόνες 4.4 έως 4.8 που ακολουθούν φαίνεται τμηματικά η στρωματογραφική κολώνα υπό κλίμακα. Η περιγραφή των στρωμάτων γίνεται από τα κατώτερα προς τα ανώτερα στρώματα.

- Στρώμα 700,
Πελ-βιομικρίτης, wackestone-Packstone,
Παρατηρούνται πελοειδή, είναι πλούσιο σε αμμωνίτες ραδιολάρια και δίθυρα, ενώ υπάρχουν και φλέβες που έχουν πληρωθεί με κόκκινου χρώματος υλικό και παρατηρούνται μεταβολές της κύριας μάζας
- Στρώμα 740,
Πελ-βιομικρίτης, wackestone-Packstone,
Παρατηρούνται πελοειδή και στυλόλιθος, Αμμωνίτες και πρωτοκόγχες τους, γαστερόποδο? Ραδιολάρια, πλαγκτονικά τρηματοφόρα
- Στρώμα 750A,
Πελ-μικρίτης, wackestone,
Παρατηρούνται πελοειδή, αμμωνίτες και πρωτοκόγχες τους, ραδιολάρια και δίθυρα
- Στρώμα 750B,
Πελ-βιομικρίτης, wackestone,
Μικριτική κύρια μάζα με γαστερόποδα, πρωτοκόγχες αμμωνιτών, πλανκτονικά τρηματοφόρα, ραδιολάρια, θραύσματα από μεγαλύτερα απολιθώματα και θραύσματα από επανιζματογένεση? πετρώματος με αμμωνίτες και γαστερόποδα
- Στρώμα 760,
Πελ-βιομικρίτης, wackestone,
Γαστερόποδα, δίθυρα, ραδιολάρια, αμμωνίτες και πρωτοκόγχες τους, θραύσματα από μεγαλύτερα απολιθώματα ενώ παρατηρούνται και πελοειδή
- Στρώμα 770A,

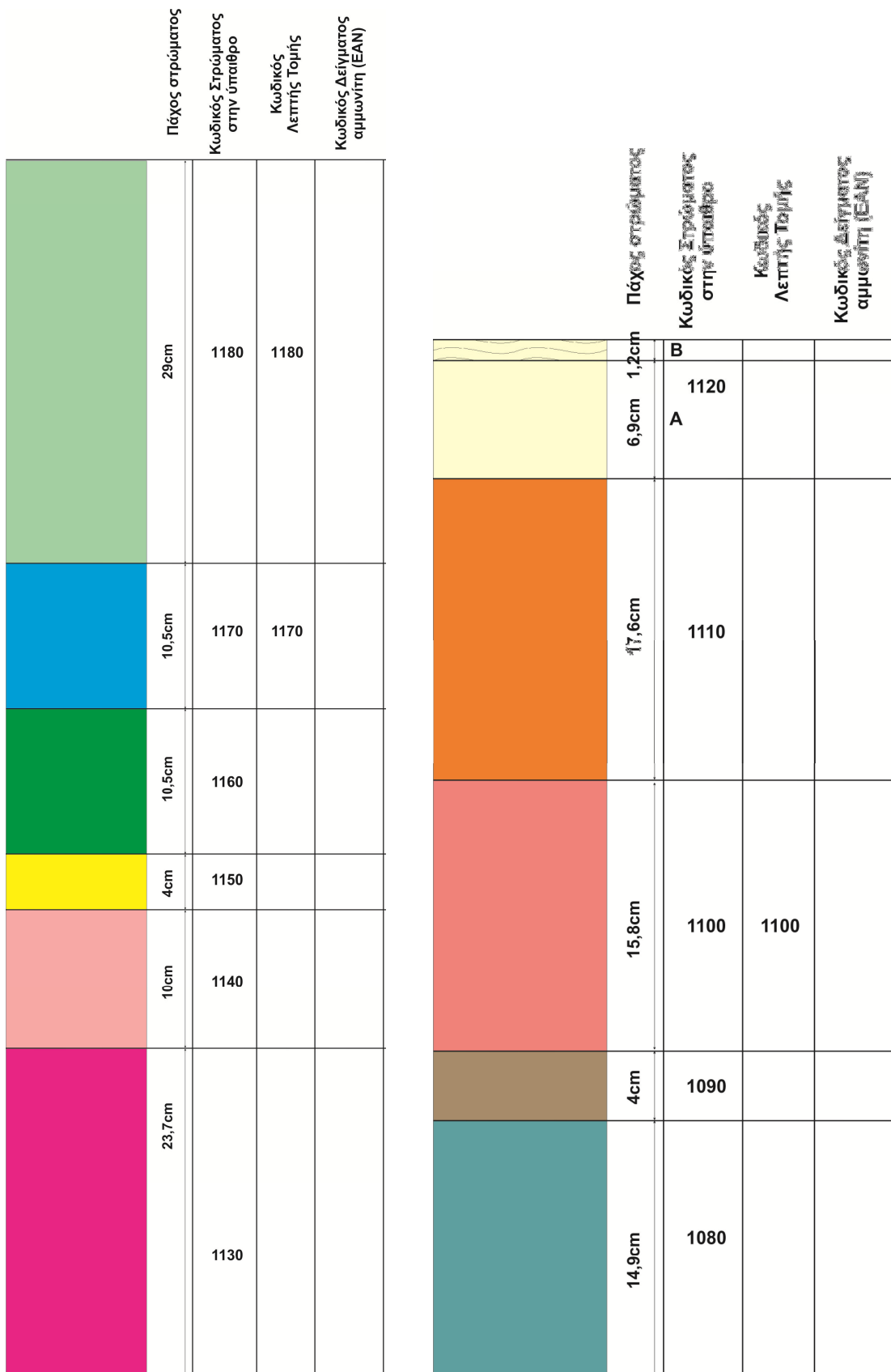
- Πελ-βιομικρίτης, wackestone,
Πλαγκτονικά τρηματοφόρα, γαστερόποδα, αμμωνίτες και πρωτοκόγχες τους
- Στρώμα 770B,
Βιομικρίτης, wackestone,
Πλαγκτονικά τρηματοφόρα, ραδιολάρια, νεαροί αμμωνίτες και πρωτοκόγχες αμμωνιτών
 - Στρώμα 770Γ και 780A,
Βιομικρίτης, mudstone-wackestone,
Πλαγκτονικά τρηματοφόρα, νεαροί αμμωνίτες και πρωτοκόγχες αμμωνιτών
 - Στρώμα 780Γ,
Wackestone-packstone,
Πλαγκτονικά τρηματοφόρα, ραδιολάρια, αμμωνίτες και πρωτοκόγχες αμμωνιτών
 - Στρώμα 790,
Βιομικρίτης, Wackestone,
Γαστερόποδα, ραδιολάρια, πλαγκτονικά τρηματοφόρα, νεαροί αμμωνίτες και πρωτοκόγχες αμμωνιτών
 - Στρώμα 800,
Wackestone-packstone
Filaments, ραδιολάρια, νεαροί αμμωνίτες και πρωτοκόγχες αμμωνιτών
 - Στρώμα 810,
Wackestone
Παρατηρούμε πελοειδή, φλέβες με πιο κόκκινο υλικό, και συγκεντρωμένα σε ένα τμήμα της τομής ραδιολάρια, πρωτοκόγχες αμμωνιτών, filaments, βελόνες
 - Στρώμα 820,
Wackestone-packstone
Στο σύνολό του περιέχει πλαγκτονικά και βενθονικά τρηματοφόρα, filaments, ραδιολάρια, βελόνες ενώ διακρίνουμε μία διακύμανση από κάτω (προς την επαφή με το στρώμα 810) προς τα πάνω όσον αφορά στην αναλογία βελόνων και filaments αλλά και την παρουσία ραδιολάρων. Έτσι στο κατώτερο όριο του επικρατούν οι βελόνες σε σχέση με τα filaments και έχουμε και ραδιολάρια, ενώ προς το ανώτερο όριο του μειώνεται η περιεκτικότητα σε βελόνες αυξανόμενη της παρουσίας filaments και απουσιάζουν τα ραδιολάρια
- ↑ - βελόνες<filaments
πάνω | - βελόνες-filaments
| - βελόνες>filaments
- Στρώμα 830,
Wackestone
Παρατηρούμε διαφοροποίηση της τομής από κάτω, με κυρίως ραδιολάρια αλλά έχουμε και βελόνες και αμμωνίτες, προς τα πάνω, με κυρίως βελόνες και λίγα filaments.

↑ - κυρίως βελόνες και λίγα filaments
πάνω | - κυρίως ραδιολάρια, βελόνες και αμμωνίτες

- Στρώμα 840,
Mudstone-wackestone
Ραδιολάρια, νεαροί αμμωνίτες, πρωτοκόγχες αμμωνιτών
- Στρώμα 860A,
Wackestone
Filaments, ραδιολάρια, νεαροί αμμωνίτες, πλαγκτονικά τρηματοφόρα ενώ παρατηρούμε και μεμονωμένη εμφάνιση σπαριτικού υλικού
- Στρώμα 880A,
Wackestone-packstone
Ραδιολάρια, αμμωνίτη που το υλικό που έχει πληρωθεί είναι εν μέρει σπαριτικό, νεαροί αμμωνίτες, filaments και πλαγκτονικά τρηματοφόρα
- Στρώμα 890,
Mudstone-wackestone
- Στρώμα 900,
Μικριτική κύρια μάζα, κατά θέσεις σπαριτικό υλικό,
Ραδιολάρια, filaments
- Στρώμα 920,
Wackestone,
Κυρίως ραδιολάρια και filaments
- Στρώμα 930,
Wackestone,
Πλαγκτονικά τρηματοφόρα, γαστερόποδα, αμμωνίτες, filaments, ραδιολάρια
- Στρώμα 960,
Mudstone,
Πλαγκτονικά τρηματοφόρα, ραδιολάρια, filaments, σπόνδυλοι κρινοειδούς, θραύσμα εχινόδερμου
- Στρώμα 970,
Wackestone,
- Στρώμα 980,
Πλαγκτονικά τρηματοφόρα, αμμωνίτες, filaments, ραδιολάρια
- Στρώμα 1000,
Από πάνω (επαφή με στρώμα 1010) προς τα κάτω (επαφή με στρώμα 990) παρατηρούμε τα εξής:
 - mudstone
 - wackestone-packstone
 - μικριτικό υλικό και προς τα δεξιά της λεπτής τομής σπαριτικό με πελοειδή και άκανθες, Packstone-grainstone
 - σπαριτική κύρια μάζα με πελοειδή και άκανθες, Grainstone
- Στρώμα 1010,
Από πάνω (επαφή με στρώμα 1020) προς τα κάτω (επαφή με στρώμα 1000) παρατηρούμε τα εξής:
 - Packstone
 - Wackestone
 - Bindstone
 - Wackestone

- Mudstone-Wackestone

- Στρώμα 1020,
Wackestone
Ραδιολάρια, filaments και βελόνες
- Στρώμα 1040,
Packstone
Ραδιολάρια, filaments
- Στρώμα 1100,
Wackestone
Παρατηρούμε και σπαριτικό υλικό
- Στρώμα 1170,
Mudstone-Wackestone
Πλαγκτονικά τρηματοφόρα, ραδιολάρια, filaments, πρωτοκόγχες αμμωνιτών
- Στρώμα 1180,
Mudstone-Wackestone
Αμμωνιτης που κάποιοι θάλαμοί του έχουν πληρωθεί με διαφορετικό υλικό



Εικ. 4.4: Στρωματογραφική κολώνα της τομής B, όπου φαίνονται τα πάχη των στρωμάτων, οι κωδικοί των στρωμάτων και των αντίστοιχων λεπτών τομών. Στρώματα 1080-1120 & 1130-1180

Πάχος στρώματος	Κωδικός Στρώματος στην ύπαιθρο	Κωδικός Λεπτής Τομής	Κωδικός Δείγματος αμμωνίτη (EAN)
11,8cm	1070		
14cm	1060		
2,5cm	1050		
1,7cm	1040	1040	
13,5cm	1030		
15,3cm	1020	1020	
10,2cm	1010	1010	
9,1cm	1000	1000	

Πάχος στρώματος	Κωδικός Στρώματος στην ύπαιθρο	Κωδικός Λεπτής Τομής	Κωδικός Δείγματος αμμωνίτη (EAN)
87cm	990		
		?	
	980	980	

Εικ. 4.5: Στρωματογραφική κολώνα της τομής Β, όπου φαίνονται τα πάχη των στρωμάτων, οι κωδικοί των στρωμάτων και των αντίστοιχων λεπτών τομών. Στρώματα 980-990 & 1000-1070

		Πάχος στρώματος	Κωδικός Στρώματος στην ύπαιθρο	Κωδικός Λεπτής Τομής	Κωδικός Δείγματος αμμωνία (EAN)
		13cm	970	970	
		11cm	960	960	
		1,3cm	950		
		4,1cm	940		
		2cm	930	930	
22cm			920	920	

		Πάχος στρώματος	Κωδικός Στρώματος στην ύπαιθρο	Κωδικός Λεπτής Τομής	Κωδικός Δείγματος αμμωνία (EAN)
		12cm	910		
		2,5cm	B		
		9,8cm	A	900	900
		7,9cm		890	890
		5,9cm	C		
		5,2cm	B 880		
		8,5cm	A	880A	

Εικ. 4.6: Στρωματογραφική κολώνα της τομής B, όπου φαίνονται τα πάχη των στρωμάτων, οι κωδικοί των στρωμάτων και των αντίστοιχων λεπτών τομών. Στρώματα 880-910 & 920-970

Πάχος στρώματος	Κωδικός Στρώματος στην ύπαιθρο	Κωδικός Λεπτής Τομής	Κωδικός Δείγματος αμμωνίτη (EAN)
16cm	870		
5,5cm	C		
6,3cm	B 860		
6,5cm	A 860A		
14cm	B 850		
2,5cm	A 840	840	
0,7cm	B 840	840	
13,2cm	A 830	830	

Πάχος στρώματος	Κωδικός Στρώματος στην ύπαιθρο	Κωδικός Λεπτής Τομής	Κωδικός Δείγματος αμμωνίτη (EAN)
10cm	820	820	
8cm	810	810	
8,2cm	800	800	
5,8cm	790	790	
6cm	C 780	780Γ	
11,5cm	B 780		
3,4cm	A 780A		
3,3cm	C 770	770Γ	
8,8cm	B 770	770B	
4,7cm	A 770A		

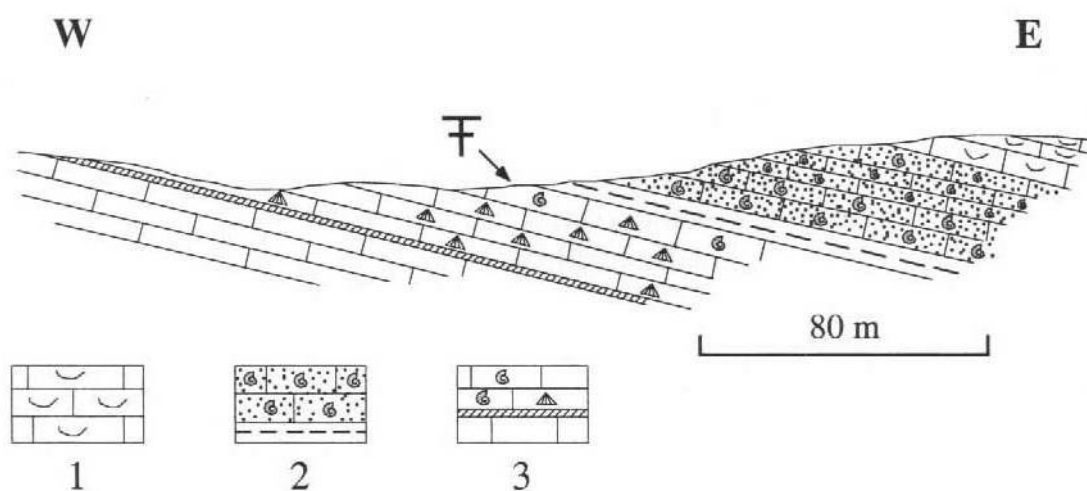
Εικ. 4.7: Στρωματογραφική κολώνα της τομής B, όπου φαίνονται τα πάχη των στρωμάτων, οι κωδικοί των στρωμάτων και των αντίστοιχων λεπτών τομών. Στρώματα 770-820 & 830-870

	Πάχος στρώματος	Κωδικός Στρώματος στην ύπαθερο	Κωδικός Λεπτής Τομής	Κωδικός Δείγματος αμμωνίτη (EAN)
	11,8cm	760	760	23
	5,4cm	755		22
	7,5cm	B	750B	26
	16,6cm	A	750A	27
	17,2cm	740	740	
	6,5cm	730		
	8cm	720		
	9cm	710	710	175
	28,5cm	700	700	

Εικ. 4.8: Στρωματογραφική κολώνα της τομής B, όπου φαίνονται τα πάχη των στρωμάτων, οι κωδικοί των στρωμάτων και των αντίστοιχων λεπτών τομών. Στρώματα 700-760

4.1.1.2 Εμφάνιση Βόρεια Μαύρου όρους-Κάτω δρόμος

Ο Karakitsios (1990) έδωσε μία πλήρη περιγραφή της τομής κάτω δρόμος (εικ. 4.9), η οποία αποτελείται από ασβεστόλιθους με filaments, Ammonitico Rosso και μεταβατικούς ασβεστόλιθους μεταξύ της φάσης Λούρου και Σινιών (Karakitsios 1990). Η εμφάνιση του Ammonitico Rosso αντιπροσωπεύεται από λευκού-υπόλευκου χρώματος ασβεστολίθους (φωτ. 4.9). Από την τομή αυτή δεν βρήκαμε να συλλέξουμε αμμωνίτες με στρωματογραφικά κριτήρια, αλλά μόνο απολελυμένους (φωτ. 4.10).



Εικ. 4.9. Τομή κάτω δρόμος (Βόρεια του Μαύρου όρους): 1. Ασβεστόλιθοι με filaments, 2. Ammonitico Rosso, 3. μεταβατικοί ασβεστόλιθοι μεταξύ φάσης Λούρου και Σινιών (Karakitsios 1990)



Φωτ. 4.9: Άποψη της εμφάνισης του AR στον κάτω δρόμο, Βόρεια του Μαύρου όρους



Φωτ. 4.10: Και από αυτή την τομή συλλέξαμε αμμωνίτες οι οποίοι όμως δεν ήταν από συγκεκριμένο στρώμα. Εδώ φαίνεται η συλλογή του δείγματος με κωδικό EAN51 (*Mercaticeras*)

Στον Πίνακα XXXIV που ακολουθεί φαίνεται η ταξινόμηση των δειγμάτων που συλλέξαμε από τη θέση αυτή.

Πίνακας XXXIV: Ταξινόμηση των συλλεχθέντων αμμωνιτών από την εμφάνιση του Ammonitico Rosso Βόρεια Μαύρου Όρους-Κάτω δρόμος

Κωδικός δείγματος	Υπόταξη	Ταξινόμηση
EAN30	Phylloceratina	Phylloceras
EAN31	Ammonitina	Brodieia
EAN33	Phylloceratina	Phylloceras
EAN34	Phylloceratina	Calliphyloceras
EAN35	Lytoceratina	Lytoceras
EAN38	Ammonitina	Phymatoceras
EAN39	Ammonitina	Peronoceras
EAN40	Lytoceratina	Lytoceras
EAN41	Phylloceratina	Phylloceras
EAN42	Ammonitina	Brodieia
EAN44	Ammonitina	Catullocceras
EAN47	Phylloceratina	Phylloceras
EAN48	Phylloceratina	Phylloceras
EAN49	Ammonitina	Erycites
EAN50	Ammonitina	Phymatoceras
EAN51	Ammonitina	Mercaticeras
EAN52	Ammonitina	Catullocceras
EAN53	Ammonitina	Hammatoceras
EAN56	Ammonitina	Grassiceras
EAN57	Ammonitina	Hildoceras
EAN60	Ammonitina	Erycites
EAN65	Ammonitina	Brodieia
EAN71	Ammonitina	Peronoceras
EAN78	Ammonitina	Hammatoceras
EAN199	Ammonitina	Peronoceras
EAN203	Ammonitina	Mercaticeras
EAN206	Ammonitina	Hildaites
EAN207	Ammonitina	Erycites
EAN211	Ammonitina	Brodieia
EAN212	Ammonitina	Hammatoceras
EAN214	Ammonitina	Phymatoceras

Κωδικός δείγματος	Υπόταξη	Ταξινόμηση
EAN215	Phylloceratina	Calliphyloceras
EAN216	Phylloceratina	Calliphyloceras
EAN220	Phylloceratina	Phylloceras
EAN221	Phylloceratina	Phylloceras
EAN222	Phylloceratina	Calliphyloceras
EAN223	Ammonitina	Mercaticeras
EAN224	Phylloceratina	Calliphyloceras
EAN227	Ammonitina	Grassiceras
EAN228	Ammonitina	Hildoceras
EAN232	Ammonitina	Peronoceras
EAN234	Ammonitina	Dactyloceratidae
EAN236	Ammonitina	Erycites
EAN237	Lytoceratina	Lytoceras
EAN238	Ammonitina	Brodieia
EAN240	Ammonitina	Brodieia
EAN241	Ammonitina	Dactyloceratidae
EAN243	Phylloceratina	Phylloceras
EAN245	Ammonitina	Catullocceras
EAN246	Phylloceratina	Calliphyloceras
EAN247	Ammonitina	Hildaites
EAN248	Phylloceratina	Calliphyloceras
EAN250	Ammonitina	Hildaites
EAN253	Ammonitina	Hildoceras
EAN258	Ammonitina	Catullocceras
EAN259	Ammonitina	Hildaites
EAN260	Ammonitina	Polyplectus
EAN262	Ammonitina	Hildoceras
EAN265	Phylloceratina	Calliphyloceras
EAN267	Ammonitina	Catullocceras
EAN270	Ammonitina	Phymatoceras
EAN271	Ammonitina	Peronoceras

Κωδικός δείγματος	Υπόταξη	Ταξινόμηση
EAN272	Phylloceratina	Calliphylloceras
EAN277	Ammonitina	Catulloceras
EAN279	Phylloceratina	Phylloceras
EAN288	Phylloceratina	Calliphylloceras
EAN290	Ammonitina	Erycites
EAN291	Ammonitina	Hammatoceras
EAN306	Phylloceratina	Calliphylloceras
EAN311	Phylloceratina	Phylloceras
EAN313	Phylloceratina	Calliphylloceras
EAN218	Ammonitina	Grassiceras
EAN254	Ammonitina	Grassiceras
EAN68	Ammonitina	Hammatoceras
EAN69	Ammonitina	Hildaites
EAN283	Ammonitina	Hammatoceras
EAN213	Ammonitina	Hammatoceras
EAN281	Ammonitina	Hammatoceras
EAN278	Ammonitina	Hammatoceras
EAN76	Ammonitina	Hammatoceras
EAN64	Ammonitina	Hammatoceras
EAN226	Ammonitina	Grassiceras
EAN36	Ammonitina	Hammatoceras
EAN61	Phylloceratina	Phylloceras
EAN269	Phylloceratina	Phylloceratidae
EAN72	Ammonitina	Eoderocerataceae
EAN280	Ammonitina	Polyplectus
EAN304	Ammonitina	Catulloceras
EAN66	Ammonitina	Pseudomercaticeras
EAN204	Ammonitina	Pseudomercaticeras
EAN32	Ammonitina	Peronoceras
EAN67	Ammonitina	Mercaticeras

Κωδικός δείγματος	Υπόταξη	Ταξινόμηση
EAN231	Ammonitina	Grassiceras
EAN46	Ammonitina	Erycites
EAN225	Ammonitina	Polyplectus
EAN28	Lytoceratina	Lytoceras
EAN266	Ammonitina	Catacoeloceras
EAN286	Ammonitina	Harpoceras
EAN293	Ammonitina	Harpoceras
EAN235	Ammonitina	Hammatoceras
EAN255	Ammonitina	Mercaticeras
EAN202	Ammonitina	Pseudomercaticeras
EAN201	Ammonitina	Brodieia
EAN37	Ammonitina	Hammatoceras
EAN233	Ammonitina	Grassiceras
EAN312	Ammonitina	Catulloceras
EAN244	Ammonitina	Hildaites
EAN263	Ammonitina	Hildaites
EAN301	Ammonitina	Catulloceras
EAN273	Ammonitina	Phymatoceratinae
EAN208	Ammonitina	Pseudomercaticeras
EAN58	Ammonitina	Hammatoceras
EAN198	Ammonitina	Hildoceras
EAN74	Ammonitina	Mercaticeras
EAN62	Ammonitina	Pseudomercaticeras
EAN249	Ammonitina	Pseudomercaticeras
EAN257	Ammonitina	Catulloceras
EAN251	Ammonitina	Hildoceras
EAN305	Ammonitina	Hildoceras

Αν και όπως προαναφέραμε τα δείγματα που συλλέξαμε ήταν απολελυμένα ο προσδιορισμός τους έδωσε χαρακτηριστικά γένη, σε σχέση με την ηλικία τους, τα οποία είναι:

- Peronoceras, γένος που περιορίζεται στο Κατώτερο και Μέσο Τοάρσιο
- Phylloceras το συναντάμε από το Κατώτερο Λιάσιο
- Polyplectus μορφή πολύ διαδεδομένη στο Μεσογειακό Τοάρσιο
- Phymatoceras τον συναντάμε στα στρώματα του Μέσου και Ανώτ. Τοάρσιου
- Hildoceras Τοάρσια κοιτάσματα της Μεσογείου

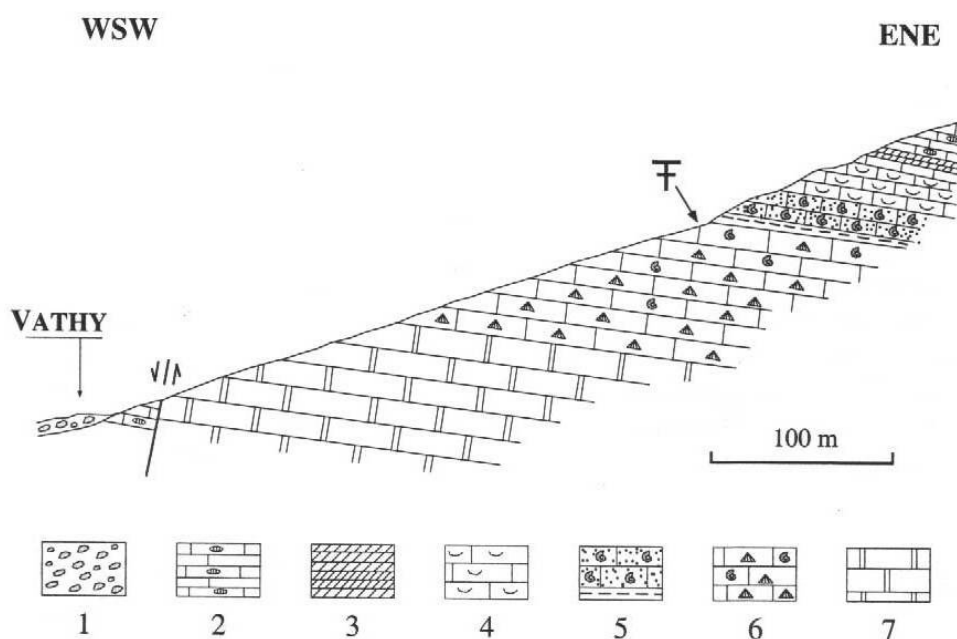
Στον πίνακα XXXV που ακολουθεί φαίνονται τα πάχη των στρωμάτων της τομής στα οποία έγινε έρευνα για την ανεύρεση απολιθωμάτων.

Πίνακας XXXV: Τομή Βόρεια Μαύρου Όρους-Κάτω δρόμος. Πάχη στρωμάτων

Κωδικός στρώματος	Πάχος σε cm
160	8,2
150Γ	3,5
150B	6,2
150A	5,3
140	4,7
130	4,5
120	3,4
110	9,4
100	7,5

4.1.2 Θέση Βαθύ-Τσάμπαλι

Η θέση αυτή, από κάτω προς τα πάνω, περιλαμβάνει τους σχηματισμούς των ασβεστολίθων Λούρου, του Ammonitico Rosso, των ασβεστολίθων με filaments, των σχιστολίθων με Ποσειδώνιες και των ασβεστολίθων Βίγλας. Στην εικόνα 4.10 φαίνεται η τομή από Karakitsios (1990). Η εμφάνιση του AR στην περιοχή Βαθύ-Τσάμπαλι, βασιζόμενη σε πανίδα αμμωνιτών, σύμφωνα με τον Karakitsios (1990, 1992) είναι Τοάρσιας ηλικίας. Και στην θέση αυτή συλλέξαμε αμμωνίτες από στρώμα προς στρώμα έρευνα σε 2 τομές, η μία βρίσκεται στο μονοπάτι (φωτ. 4.11) και η άλλη μέσα στο ρέμα (φωτ. 4.12). Η ταξινόμηση του συνόλου των δειγμάτων που συλλέξαμε από τη θέση αυτή φαίνεται στον Πίνακα XXXVI.



Εικ. 4.10: Τομή Βαθύ: 1. Τεταρτογενείς επιφανειακοί σχηματισμοί, 2. Ασβεστόλιθοι Βίγλας, 3. Ανώτεροι σχιστόλιθοι με Ποσειδώνιες, 4. Ασβεστόλιθοι με filaments, 5. Ammonitico Rosso, 6. ασβεστόλιθοι Λούρου, 7. Ασβεστόλιθοι Παντοκράτορα (Karakitsios 1990)



Φωτ. 4.11: Άποψη της τομής στο μονοπάτι

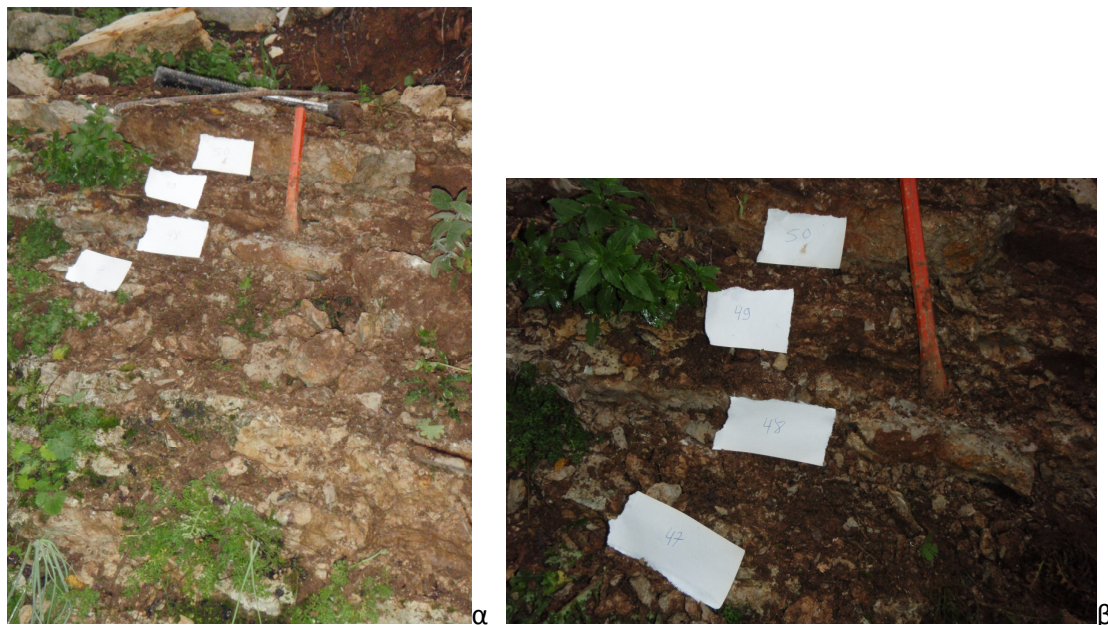


Φωτ. 4.12: Αποψη των στρωμάτων και της τομής που συλλέξαμε τα δείγματα στο ρέμα

Πίνακας XXXVI: Ταξινόμηση των συλλεχθέντων αμμωνιτών από την εμφάνιση του *Ammonitico Rosso* στο Βαθύ-Τσάμπαλι

Κωδικός δείγματος	Υπόταξη	Ταξινόμηση
BA013	Phylloceratina	Phylloceras
BA014	Phylloceratina	Phylloceras
BA021	Phylloceratina	Calliphyloceras
BA024	Ammonitina	Hammatoceras
BA028	Lytoceratina	Lytoceras
BA030	Lytoceratina	Lytoceras
BA031	Ammonitina	Brodieia
BA032	Ammonitina	Brodieia
BA035	Phylloceratina	Phylloceras
BA038	Phylloceratina	Phylloceras
BA039	Ammonitina	Grassiceras
BA043	Ammonitina	Erycites
BA045	Phylloceratina	Phylloceras
BA047	Phylloceratina	Calliphyloceras
BA049	Phylloceratina	Phylloceras
BA053	Phylloceratina	Calliphyloceras
BA022a	Ammonitina	Peronoceras
BA042	Ammonitina	Polyplectus
BA022	Phylloceratina	Calliphyloceras
BA026	Phylloceratina	Phylloceratidae
BA027	Ammonitina	Hildoceras
BA019	Ammonitina	Polyplectus
BA052	Phylloceratina	Calliphyloceras
BA051	Ammonitina	Harpoceras
BA055	Ammonitina	Harpoceras
BA016	Phylloceratina	Phylloceratidae
BA015	Ammonitina	Hildoceras

Η τομή μέσα στο ρέμα αποτελείται από λεπτοπλακώδεις μαργαϊκούς ασβεστολίθους υποκίτρινου-τεφρού χρώματος (φωτ. 4.13 α & β) και προχωρήσαμε σε στρώμα προς στρώμα συλλογή αμμωνιτών (φωτ. 4.14). Επίσης βρήκαμε και αποσπασμένα μπλοκ πλούσια σε αμμωνίτες (φωτ. 4.15) στην κατάληξη του ρέματος στο επίπεδο του δρόμου.



Φωτ. 4.13: α) Τα στρώματα από τα οποία συλλέξαμε τα δείγματα, β) Λεπτομέρεια της φωτογραφίας των στρωμάτων της φωτογραφίας α.



Φωτ. 4.14: Στρώμα προς στρώμα συλλογή αμμωνιτών από την τομή μέσα στο ρέμα στο Βαθύ-Τσάμπαλι (δείγμα ΒΑΘ13, από τη βάση του στρώματος 49)



Φωτ. 4.15: Αποσπασμένο μπλοκ με αμμωνίτες

Στον πίνακα XXXVII που ακολουθεί φαίνονται οι λεπτομέρειες σχετικά με τα στρώματα της τομής, τα δείγματα αμμωνιτών που συλλέξαμε, τη ταξινόμησή τους, αλλά και λεπτομέρειες όσον αφορά στη θέση συλλογής των απολιθωμάτων μας στο στρώμα.

Πίνακας XXXVII: Τομή μέσα στο ρέμα και οι αμμωνίτες που συλλέξαμε από την στρώμα προς στρώμα έρευνα.

Κωδικός στρώματος	Πάχος σε cm	Κωδικός δείγματος	Παρατηρήσεις που αφορούν στα δείγματα	Ταξινόμηση δειγμάτων
50				
49		BAΘ13	Από τη βάση του στρώματος	Phylloceras
48		BAΘ54	Από την οροφή του στρώματος	?
		BAΘ52		Calliphylloceras
		BAΘ53		Calliphylloceras
		BAΘ15		Hildoceras
		BAΘ16		Phylloceratidae
		BAΘ14	Από τη βάση του στρώματος	Phylloceras
		BAΘ55	Από το όριο του στρώματος με το στρώμα 47 αλλά από το στρώμα 48	Harporceras
47		BAΘ49	Από την οροφή του στρώματος	Phylloceras
		BAΘ50	Από την οροφή του στρώματος	??
		BAΘ51	Από την οροφή του στρώματος	Harporceras

Η τομή στο μονοπάτι αποτελείται από υποκίτρινους μαργαϊκούς ασβεστολίθους (φωτ. 4.16). Και από εδώ προχωρήσαμε σε στρώμα προς στρώμα συλλογή αμμωνιτών από τους οποίους τα πιο χαρακτηριστικά γένη είναι:

- *Polyplectus* μορφή πολύ διαδεδομένη στο Μεσογειακό Τοάρσιο

- *Hildoceras* Τοάρσια κοιτάσματα της Μεσογείου

Στον πίνακα XXXVIII που ακολουθεί φαίνονται οι λεπτομέρειες σχετικά με τα στρώματα της τομής, τα δείγματα αμμωνιτών που συλλέξαμε, τη ταξινόμησή τους, αλλά και λεπτομέρειες για τη θέση συλλογής των απολιθωμάτων μας στο στρώμα.



Φωτ. 4.16: Λεπτομέρεια της τομής στην περιοχή του μονοπατιού.

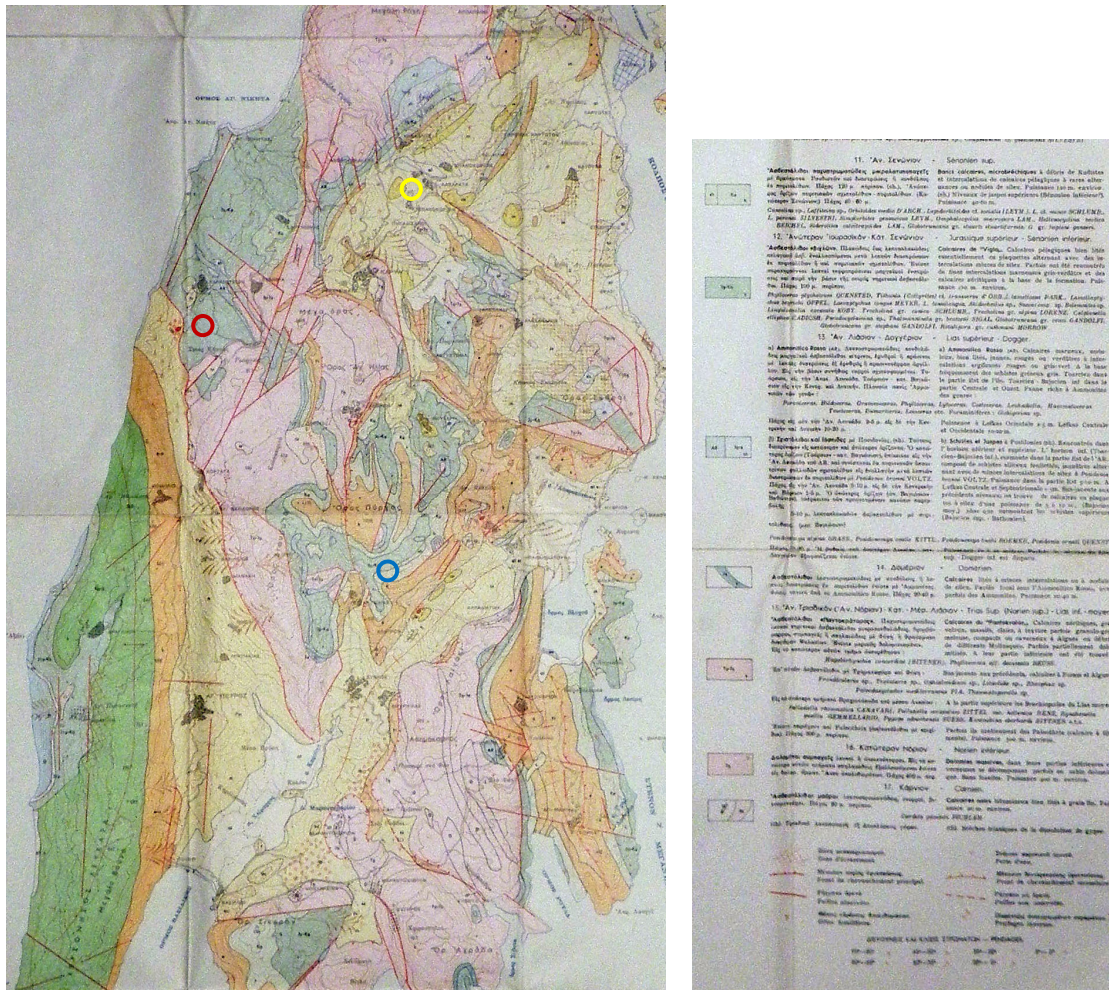
Πίνακας XXXVIII: Τομή μέσα στο μονοπάτι και οι αμμωνίτες που συλλέξαμε από την στρώμα προς στρώμα έρευνα.

Κωδικός στρώματος	Πάχος σε cm	Κωδικός δείγματος	Παρατηρήσεις που αφορούν στα δείγματα	Ταξινόμηση δειγμάτων
9				
8				
5				
2		BAΘ17		??
		BAΘ18		?
1		BAΘ19		Polyplectus
		BAΘ20		?
		BAΘ21		Calliphylloceras

4.2 Νήσος Λευκάδα

Οι εμφανίσεις του AR στη Λευκάδα είναι ηλικίας Τοάρσιο-Κατ. Βαγιώσιο (Μπορνόβας 1964, 1964β) (εικ. 4.11) και ποικίλουν από περιοχή σε περιοχή. Το πάχος τους κυμαίνεται, με μέγιστο πάχος εμφάνισης τα 20m. Σε γενικές γραμμές

αποτελούνται από κονδυλώδεις, συνήθως μαργαϊκούς ασβεστολίθους σε εναλλαγές με μαργαϊκά ή αργιλικά στρώματα.



Εικ. 4.11: Απόσπασμα Γεωλογικού χάρτη νήσου Λευκάδας, (Μπορνόβας 1964β). Με κόκκινο η θέση Καλαμίτσι, με κίτρινο η θέση Κάβαλος και με μπλε η θέση Αναβρυσάδα

Οι ασβεστόλιθοι, στους οποίους βρίσκουμε τους αμμωνίτες είναι κυρίως ερυθρού χρώματος έως υποπράσινου, ενώ οι μαργαϊκές ενδιαστρώσεις είναι υποπράσινου έως κυανότεφρου χρώματος και οι αργιλικές ερυθρές. Εμφανίσεις της φάσης Ammonitico Rosso έχουμε στην περιοχή μεταξύ Καβάλλου και Απολταίων, Καλαμίτσιου και Μέγα όρους, Ελάτης και Σταυρωτά, και στις περιοχές Αναβρυσάδα, Αμουράτι, Δεκατιές και Καβάλλου (Μπορνόβας 1964, 1964β) (εικ. 4.11).

Κατά την επίσκεψή μας στη νήσο Λευκάδα εντοπίσαμε τις σημαντικότερες από τις παραπάνω εμφανίσεις, με εξαίρεση την εμφάνιση του Ammonitico Rosso στη θέση Αναβρυσάδα πάνω από το χωριό του Αγίου Ηλία και αυτή στη θέση Σύβοτα. Όσον αφορά στη θέση Αναβρυσάδα οι δυσμενείς καιρικές συνθήκες και η χαμηλή νέφωση δεν μας επέτρεψαν να πλησιάσουμε στη περιοχή, ενώ και η παρουσία των κεραιών της ΔΕΗ καθιστούσε επικίνδυνη την προσπάθεια αυτή. Επίσης στην Περιοχή Σύβοτα, παρά την εκτεταμένη έρευνα στην περιοχή, δεν μπορέσαμε να εντοπίσουμε την εμφάνιση. Όσον αφορά στις υπόλοιπες θέσεις, δυστυχώς, στο σύνολό τους και σε βάθος μέσα στο πρηνές ήταν κορηματοποιημένες και αν και συλλέξαμε δείγματα

πετρωμάτων δεν μπορέσαμε να τα αξιοποιήσουμε. Επίσης, δεν βρήκαμε να συλλέξουμε δείγματα αμμωνιτών από τις θέσεις αυτές.

4.2.1 Θέση Καλαμίτσι

Στην ευρύτερη περιοχή κοντά στο χωριό Καλαμίτσι, εντοπίσαμε 4 εμφανίσεις της φάσης Ammonitico Rosso για τις οποίες ισχύουν αυτά που αναφέραμε παραπάνω. Αποτελούνται κυρίως από ερυθρούς ασβεστολίθους, ερυθρές αργίλους και κυανότεφρες μάργες και είναι ηλικίας Τοάρσιο-Κατ. Βαγιώσιο (φωτ. 4.17 έως 4.20 και 4.22 έως 4.24). Οι θέσεις Καλαμίτσι 1 και 3 (φωτ. 4.17, 4.18, 4.22) βρίσκονται πριν το ομώνυμο χωριό, ερχόμενοι από τη πόλη της Λευκάδας, ενώ οι θέσεις 2 και 4 (φωτ. 4.19, 4.20, 4.21, 4.23) μετά. Είναι μία έντονα τεκτονισμένη περιοχή και παρατηρήσαμε την παρουσία πολλών ρηγμάτων. Στις εμφανίσεις πριν το χωριό Καλαμίτσι η φάση βρίσκεται σε επαφή με παχυστρωματώδεις μικρολατυποπαγείς ασβεστολίθους Σενώνιας ηλικίας. Στις εμφανίσεις μετά το χωριό η φάση βρίσκεται κατά θέσεις σε τεκτονική επαφή με τους ασβεστόλιθους Βίγλας και τους ασβεστόλιθους Παντοκράτορα¹.

Στη θέση Καλαμίτσι 1, παρατηρούμε ότι των ασβεστόλιθων της φάσης Ammonitico Rosso υπόκεινται κυανές μάργες (φωτ. 4.17, 4.18), οι οποίες αποτελούν πλευρικό ισοδύναμο της βάσης των κατωτέρων σχιστόλιθων με Ποσειδώνιες, όπως εξάλλου έχει παρατηρηθεί και στις εμφανίσεις της φάσης Ammonitico Rosso στην Ήπειρο (Aubouin 1959, IGRS-IFP 1966, Karakitsios 1990 & 1992).



Φωτ. 4.17: Η εμφάνιση της φάσης Ammonitico Rosso στη θέση Καλαμίτσι 1

¹ Ο Μπορνόβας (1964) μιλάει για ασβεστόλιθους Παντοκράτορα ενώ οι Pettineli et al. (1997) για ασβεστόλιθους Σινιών και κατώτερους σχιστόλιθους με Ποσειδώνιες.



Φωτ. 4.18: Λεπτομέρεια της βάσης της εμφάνισης της φάσης *Ammonitico Rosso* στη θέση Καλαμίτσι 1, όπου φαίνονται οι υποκείμενες κωνές μάργες

Όσον αφορά στην θέση Καλαμίτσι 2 (φωτ. 4.19, 4.20, 4.21), βλέπουμε ότι η εμφάνιση της φάσης του *Ammonitico Rosso* είναι φακοειδούς μορφής και επικρατεί χαοτικό καθεστώς. Αν και εντοπίσαμε μόνο έναν αποδεσμευμένο και έντονα αποσαθρωμένο, ώστε να μην μπορούμε να προχωρήσουμε σε προσδιορισμό, αμμωνίτη, δεν βρήκαμε να συλλέξουμε άλλους. Επίσης από το ρείθρο του δρόμου συλλέξαμε απολελυμένο δείγμα σχιστολίθων με Ποσειδώνιες (φωτ. 4.24), χωρίς όμως να μπορέσουμε να εντοπίσουμε το αντίστοιχο στρώμα στην τομή. Στο νότιο-νοτιοδυτικό τμήμα της τομής αυτής παρατηρούμε την ύπαρξη ρήγματος το οποίο μετατοπίζει τους σχηματισμούς κατά περίπου 4m. Η εμφάνιση των υπερκείμενων του *Ammonitico Rosso* ασβεστολίθων στην θέση αυτή είναι λευκού χρώματος, λεπτοπλακώδεις, με ενδιαστρώσεις πυριτολίθων και πυριτικών κονδύλων (φωτ. 4.21) και πιθανόν να ανήκουν στους ασβεστόλιθους με filaments ή τη βάση των ασβεστολίθων Βίγλας.



Φωτ. 4.19: Άποψη της εμφάνισης της φάσης *Ammonitico Rosso* στη θέση Καλαμίτσι 2



α



β



γ

Φωτ. 4.20: Η εμφάνιση του *Ammonitico Rosso* στη θέση Καλαμίτσι 2, α) Άποψη της εμφάνισης, β & γ) λεπτομέρεια της τομής



Φωτ. 4.21: Η εμφάνιση των υπερκείμενων του *Ammonitico Rosso* ασβεστολίθων με ενδιαστρώσεις ποριτολίθων και ποριτικών κονδύλων που πιθανόν να ανήκουν στους ασβεστολίθους με *filaments* ή τη βάση των ασβεστολίθων Βίγλας



Φωτ. 4.22: Η εμφάνιση της φάσης Ammonitico Rosso στη θέση Καλαμίτσι 3

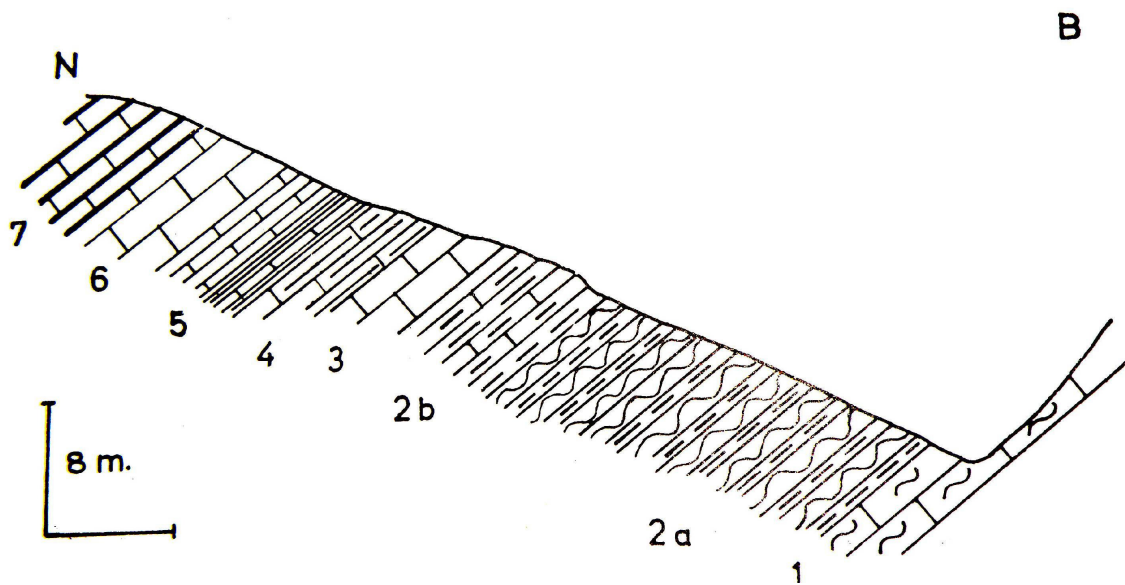


Φωτ. 4.23: Η εμφάνιση της φάσης Ammonitico Rosso στη θέση Καλαμίτσι 4



Φωτ. 4.24: Σχιστόλιθοι με Ποσειδώνιες ή ασβεστόλιθοι με filaments στη θέση Καλαμίτσι 2

Σχετικά με την εμφάνιση του Ammonitico Rosso στο Καλαμίτσι, ο Μπορνόβας (1964) δίνει την γεωλογική τομή που φαίνεται στην εικ. 4.12.



Εικ. 4.12: Γεωλογική τομή της εμφάνισης του Ammonitico Rosso ΒΑ του Καλαμιτσίου (Μπορνόβας 1964) 1: Υποπράσινοι ασβεστόλιθοι του Δομερίου, 2: Ammonitico Rosso (2a: Ερυθροί κονδυλώδεις ασβεστόλιθοι με ενδιαστρώσεις ερυθρών αργίλων, 2b: Ερυθροί μαργαικοί ασβεστόλιθοι με ενδιαστρώσεις υποπράσινων μαργών), 3: Λευκοί ασβεστόλιθοι, 4: Συμπαγείς μάργες, 5: Ανώτερος οριζοντας σχιστολίθων με Posidonia, 6: Βάση ασβεστόλιθων Βίγλας, 7: Ασβεστόλιθοι Βίγλας.

4.2.2 Θέση Κάβαλος

Στην εμφάνιση στην περιοχή Βόρεια του χωριού Κάβαλος, Κάβαλος 1 (φωτ. 4.25), φαίνεται η φάση του Ammonitico Rosso να υπέρκειται των ασβεστολίθων Σινιών

μέσω της παρεμβολής ορισμένων μέτρων των κατωτέρων σχιστόλιθων με Ποσειδώνιες. Και εδώ έχουμε την ίδια εικόνα όπως με τις εμφανίσεις στην περιοχή Καλαμίτσι. Από την έρευνα εντοπίσαμε τους σχιστόλιθους με Ποσειδώνιες (φωτ. 4.26) και έναν μικρό, μη προσδιορίσιμο, αμμωνίτη. Λόγω της όλης κατάστασης της τομής δεν ήταν δυνατόν να συλλέξουμε υγιή δείγματα πετρώματος.



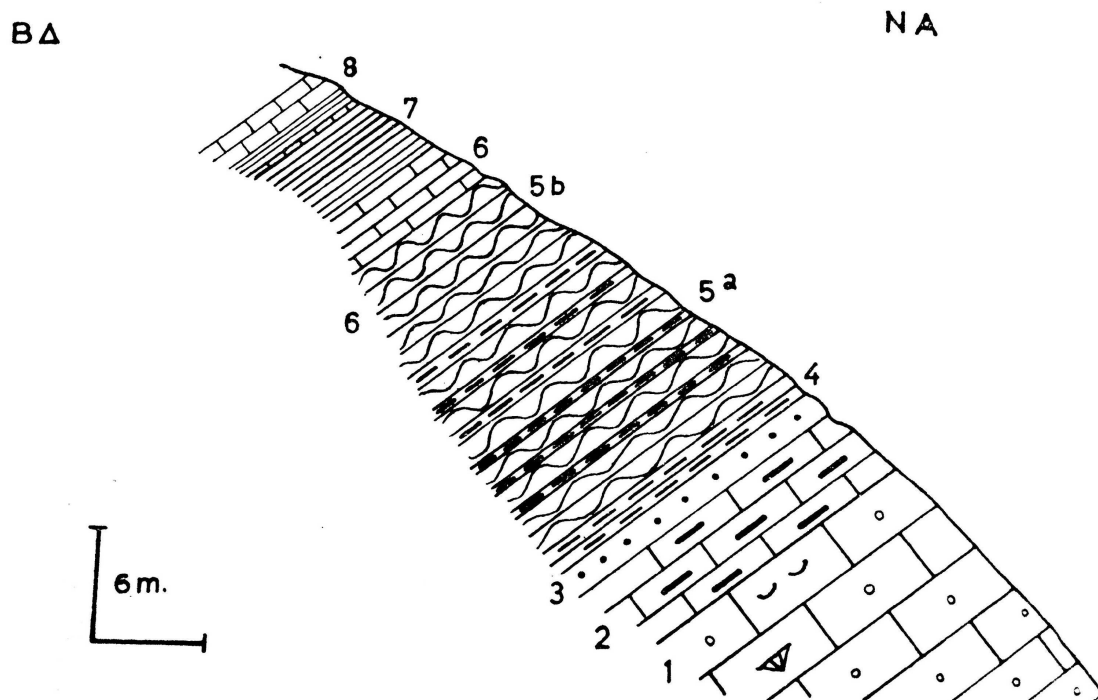
Φωτ. 4.25: Αποψη της εμφάνισης του Ammonitico Rosso στη θέση Κάβαλος 1.



Φωτ. 4.26: Σχιστόλιθοι με Ποσειδώνιες στη θέση Κάβαλος 1.

4.2.3 Θέση Αναβρυσάδα

Σύμφωνα με τον Μπορνόβα (1964) η εμφάνιση του Ammonitico Rosso στην Αναβρυσάδα είναι η πλέον τυπική και πλούσια σε αμμωνίτες, αποτελούμενη από ερυθρούς ή πρασινωπούς ασβεστολίθους σε εναλλαγή με υποπράσινες μάργες. Η ηλικία της είναι Τοάρσιο-Κατ. Βαγιώσιο. Στην εικ. 4.13, που ακολουθεί, φαίνεται η γεωλογική τομή κατά Μπορνόβα (1964). Και στην θέση αυτή η φάση του Ammonitico Rosso υπόκειται των ασβεστολίθων Βίγλας και υπέρκειται των ασβεστολίθων Παντοκράτορα.



Εικ. 4.13: Γεωλογική τομή της εμφάνισης του Ammonitico Rosso στην Αναβρυσάδα (Μπορνόβας 1964). 1: Ασβεστόλιθοι Παντοκράτορα, 2: Πλακώδεις ασβεστόλιθοι με κερατόλιθους του Δομερίου, 3: Σχιστοψαμμίτες, 4: Μάργες, 5: Ammonitico Rosso (5a: Ερυθροί ή πρασινωποί κονδυλώδεις ασβεστόλιθοι του Τοαρσίου με λεπτές ενδιαστρώσεις υποπράσινων μαργών, 5b: Κονδυλώδεις ασβεστόλιθοι του Ααλενίου-Κατ. Βαγιώσιου, 6: Λευκοί πλακώδεις ασβεστόλιθοι, 7: Ανώτερος οριζοντας σχιστολίθων με Posidonia, 8: Ασβεστόλιθων Βίγλας.)

Στη θέση αυτή οι Pettinelli et al. (1997) διακρίνουν στην εμφάνιση του Ammonitico Rosso τρία μέλη, ένα μαργαϊκό (το κατώτερο), ένα κονδυλώδες μαργαϊκό (μεσαίο) και ένα κονδυλώδες ασβεστολιθικό (το ανώτερο). Σύμφωνα με τους ίδιους, η εμφάνιση αυτή είναι η πιο πλήρης και αντιπροσωπευτική για το Τοάρσιο, λόγω της πλούσιας πανίδας αμμωνιτών η οποία επιτρέπει καλή βιοστρωματογραφική ανάλυση. Στη βάση της εμφάνισης βρίσκονται οι ασβεστόλιθοι Σινιών, ακολουθούν οι κατώτεροι σχιστόλιθοι με Ποσειδώνιες και στη συνέχεια το Ammonitico Rosso.

Από τη θέση αυτή οι Pettinelli et al. (1997) συνέλεξαν αμμωνίτες που ανήκουν στα γένη Hildoceras, Hildaites, Mercaticeras, Lytoceras, Polyplectus, Hammatoceras, Phymatoceras, Phylloceras, Calliphylloceras.

Βάση των αμμωνιτών που συνέλεξαν οι Pettinelli et al. (1997), προσδιόρισαν τις ζώνες αμμωνιτών όπως αναφέρονται στον Πίνακα XXXIX.

Πίνακας XXXIX: Ζώνες αμμωνιτών στην περιοχή Αναβρυσάδα της Λευκάδας

ΗΛΙΚΙΑ	ΖΩΝΕΣ ΑΜΜΩΝΙΤΩΝ
Κάτω Ααλένιο	Opalinum
Ανώτερο Τοάρσιο	Aalensis Meneghinii Speciosum Bonarellii
Μέσο Τοάρσιο	Gradata Bifrons
Κατώτερο Τοάρσιο	Levisoni Polymorphum

4.3 Συμπεράσματα

Στην εμφάνιση του Ammonitico Rosso Βόρεια του Μαύρου όρους στον πάνω δρόμο, εξετάσαμε μία τομή πάχους μεγαλύτερου των 732cm, την οποία διακρίναμε σε 2 μέρη, Τομή Α και Β. Ο λόγος για τον διαχωρισμό σε δύο τομές ήταν η αδυναμία παρακολούθησης της αλληλουχίας των στρώματων σε όλο το ύψος της τομής.

Τα στρώματα της Τομής Α, τα οποία αποτελούνται από λεπτοπλακώδεις έως μεσοπλακώδεις υπόλευκους έως τεφρούς περισσότερο μαργαϊκούς ασβεστολίθους με ενδιαστρώσεις αργίλων, και τα κατώτερα στρώματα της Τομής Β (και προφανώς τα ενδιάμεσα που δεν μπορέσαμε να μελετήσουμε), τα οποία αποτελούνται από λεπτοπλακώδεις έως μεσοπλακώδεις ασβεστολίθους τεφρού έως ροζ-κόκκινου και υποκίτρινου χρώματος, ανήκουν στην φάση του Ammonitico Rosso και είναι εξαιρετικά πλούσια σε απολιθωματικό περιεχόμενο και σε αμμωνίτες. Προς τα πάνω ακολουθούν λεπτοπλακώδεις λευκοί έως υπόλευκοι ασβεστόλιθοι με filaments.

Από την στρώμα προς στρώμα έρευνα συλλέξαμε αρκετούς αμμωνίτες, αλλά επίσης και μεγάλο αριθμό αποδεσμευμένων. Συνεκτιμώντας την πανίδα των αμμωνιτών που συλλέξαμε, τα στρώματα της βάσης του Ammonitico Rosso είναι ηλικίας Κατώτερο Τοάρσιο ενώ τα ανώτερα είναι ηλικίας Ανώτερο Ααλένιο.

Ιζηματολογικά τα στρώματα της τομής Α χαρακτηρίζονται ως Βιομικρίτες και κατατάσσονται σε 3 ιζηματολογικές φάσεις wackestone, mudstone και mudstone-wackestone, δηλαδή είναι ιλυοστηριζόμενοι, σύμφωνα με την ταξινόμηση κατά Dunham. Η εξέταση στο μικροσκόπιο έδειξε ότι είναι πλούσια σε μικρούς αμμωνίτες, πρωτοκόγχες αμμωνιτών, protoglobigerines, ραδιολάρια, τρηματοφόρα.

Τα στρώματα 700 έως 810 της Τομής Β, που ανήκουν στο Ammonitico Rosso, χαρακτηρίζονται ως Βιομικρίτες ή Πελ-βιομικρίτες, και βλέπουμε να υπάρχει στον χαρακτηρισμό τους κατά Dunham μία διαβάθμιση από Mudstone έως Packstone συμπεριλαμβανομένων και των ενδιάμεσων φάσεων, με μικρούς αμμωνίτες, πρωτοκόγχες αμμωνιτών, δίθυρα, ραδιολάρια, πλαγκτονικά τρηματοφόρα. Τα μεταβατικά προς τους ασβεστολίθους με filaments στρώματα 780 έως 810 διακρίνουμε ανάμιξη των δύο φάσεων με filaments και αμμωνίτες, ενώ αναγνωρίζονται 2 ιζηματολογικές φάσεις, Wackestone, Wackestone-Packstone. Οι

ασβεστόλιθοι με filaments (στρώματα 820 έως 1180) διακρίνονται σε 5 ιζηματολογικές φάσεις Mudstone, Mudstone-Wackestone, Wackestone, Wackestone-Packstone, Packstone.

Στην εμφάνιση του Ammonitico Rosso Βόρεια του Μαύρου όρους στον κάτω δρόμο, εξετάσαμε μία τομή πάχους περίπου 53cm. Η τομή αυτή αποτελείται από λεπτοπλακώδεις ασβεστολίθους λευκού-υπόλευκου έως τεφρού χρώματος. Από τη τομή αυτή δεν μπορέσαμε να συλλέξουμε αμμωνίτες με στρωματογραφικά κριτήρια. Ωστόσο, μαζέψαμε πολλούς αποδεσμευμένους. Η παρουσία χαρακτηριστικών γενών μας έδωσε για του Ammonitico Rosso ηλικία Κατώτερο έως Ανώτερο Τοάρσιο.

Στην θέση Βαθύ-Τσάμπαλι το συνολικό πάχος της εμφάνισης του Ammonitico Rosso που μελετήσαμε είναι περίπου 130cm. Η εμφάνιση αποτελείται από λεπτοπλακώδεις μαργαϊκούς ασβεστολίθους υποκίτρινου έως τεφρού χρώματος. Και από τη θέση αυτή συλλέξαμε αμμωνίτες με στρωματογραφικά κριτήρια αλλά και απολελυμένους. Η μελέτη του συλλεχθέντος απολιθωματικού περιεχομένου στοιχειοθετεί επίσης Τοάρσια ηλικία του Ammonitico Rosso.



Γιγαντιαίος αμμωνίτης από τη Βρετανική Κολούμπια, περιοχή Kootenay (Arkell 1956)

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 5

ΠΑΛΑΙΟΓΕΩΓΡΑΦΙΑ

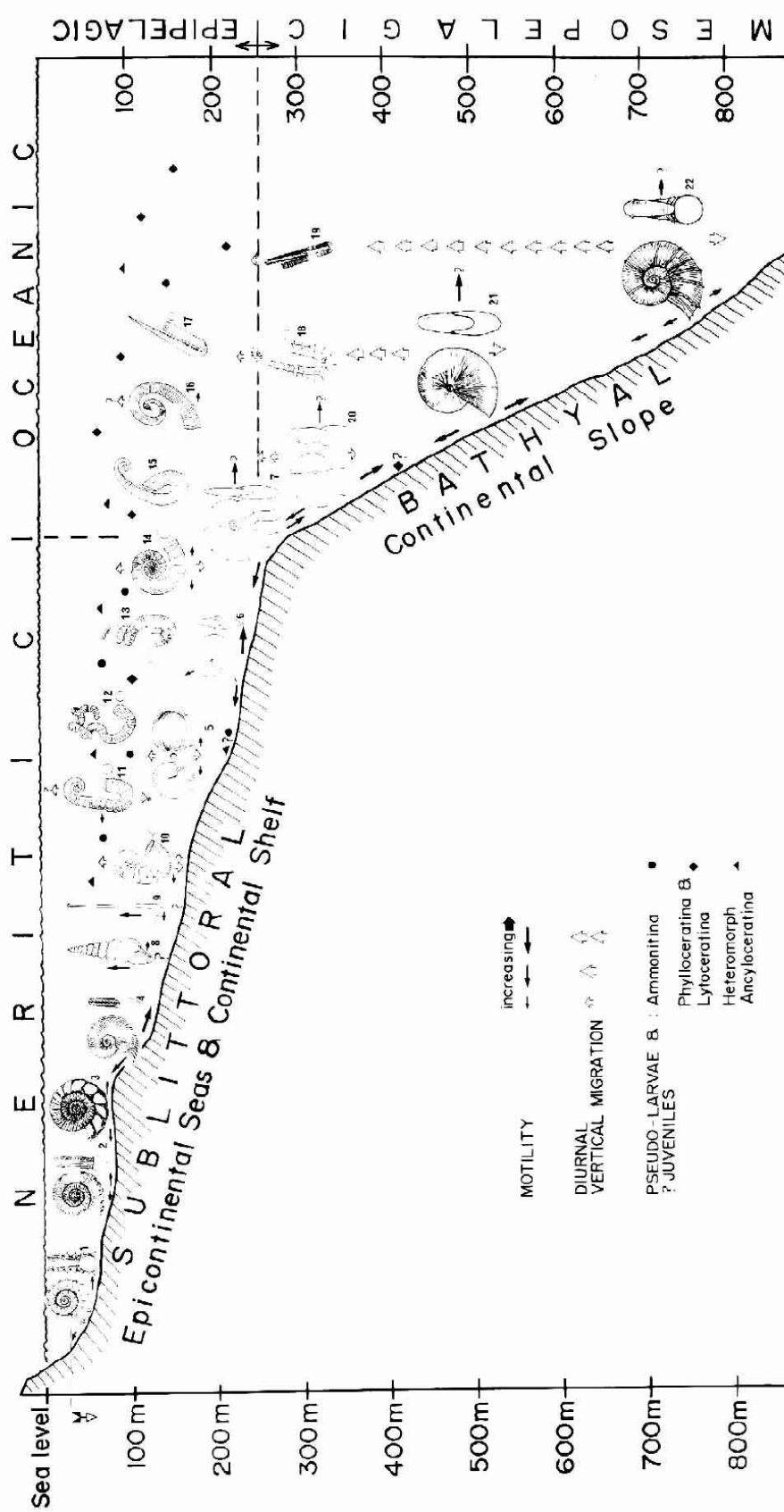
5.1 Εισαγωγή-Μεθοδολογία

Οι εξελίξεις στον τομέα της βιο-παλαιογεωγραφίας τα τελευταία χρόνια είναι αλματώδεις. Κατά το Μεσοζωικό σημαντικότερο ρόλο στην εξάπλωση των οργανισμών διαδραμάτισαν η μεταβολή της στάθμης της θάλασσας και οι μετατοπίσεις των τεκτονικών πλακών σε σχέση με τους κλιματικούς παράγοντες (Hallam 1981). Μάλιστα οι μεταβολές της στάθμης της θάλασσας έπαιξαν σημαντικό ρόλο στις μεταβολές (εξέλιξη ή εξαφάνιση) των πανίδων των Μεσοζωικών αμμωνιτών. Ακόμα και πολύ μικρές μεταβολές του περιβάλλοντος μπορούσαν να τους επηρεάσουν. Γενικότερα θεωρούμε ότι πτώση της στάθμης της θάλασσας είχε ως αποτέλεσμα μείωση του πληθυσμού των αμμωνιτών που ζούσε σε επιηπειρωτικές πλατφόρμες, ενώ αύξηση του βάθους των νερών είχε ως αποτέλεσμα την εμφάνιση νέων ειδών και/ή διευκόλυνση της μετανάστευσης από άλλες περιοχές (Sandoval et al. 2001).

Έχουν γίνει πολλές προσπάθειες συσχετισμού της μορφολογίας του οστράκου των αμμωνιτών με το περιβάλλον απόθεσής (Ziegler 1967) και τις μεταβολές της στάθμης της θάλασσας (Hantzpergues 1995, Neige et al. 1997a). Οι απόψεις και τα συμπεράσματα των διαφόρων ερευνητών διαφέρουν σε πολλές περιπτώσεις αντιδιαμετρικά. Για παράδειγμα αναφέρουμε ότι κατά τον Renz (1936) οι αμμωνιτοφόρες εμφανίσεις αντιπροσωπεύουν αποθέσεις βαθιάς θάλασσας, ενώ ο Aubouin (1964) τις θεωρεί ότι αποτίθενται στα περιθώρια των αυλάκων.

Ο Westermann (1988) σε εκτεταμένη μελέτη που πραγματοποίησε σχετικά με το βάθος και το περιβάλλον διαβίωσης των αμμωνιτών αναφέρει τα εξής (εικ. 5.1):

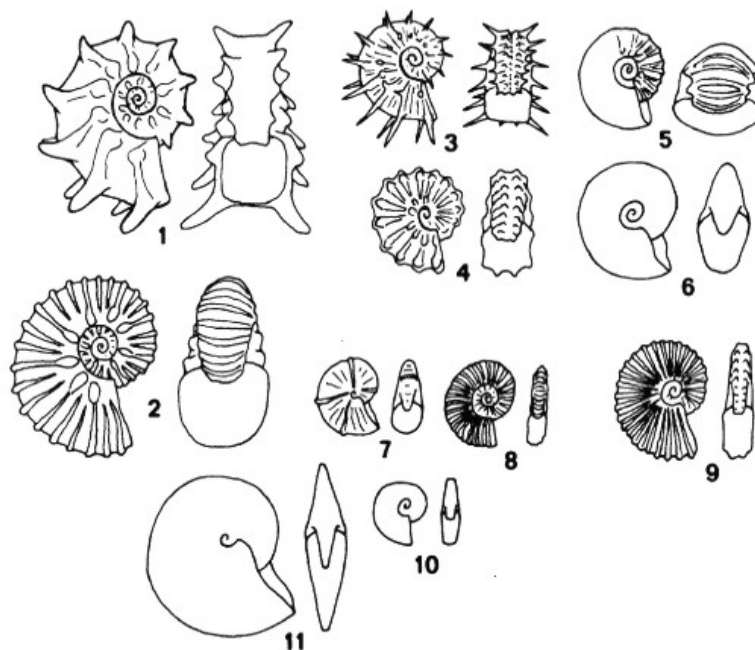
- *Lytoceratids*: τα συναντάμε σε φάσεις βαθέων θαλασσών, στην αφωτική ζώνη, σε βάθη από 250 έως 800m (mesopelagic, deep aphotic zone) και τα βρίσκουμε συνήθως μαζί με *Phylloceratids*.
- *Phylloceras*: τα συναντάμε σε φάσεις βαθέων θαλασσών σε βάθη από 250 έως 800m (bathyal, mesopelagic, deep aphotic zone), ημερήσια κατακόρυφη μετανάστευση, βαθύαλα και κοσμοπολίτικα.
- *Calliphylloceras*: τα συναντάμε σε φάσεις βαθέων θαλασσών σε βάθη από 250 έως 800m (bathyal, mesopelagic, deep aphotic zone) ημερήσια κατακόρυφη μετανάστευση, βαθύαλα και τυπικά ωκεάνια.



Εικ. 5.1: Πανόραμα περιβαλλόντων διαβάθμισης Ιουρασικών-Κρητικών Αμμωνιτών (Westermann 1988). Τα κάθετα βέλη δεν υποδεικνύουν αντίστοιχα κάθετη μετακίνηση. (AMMONITINA: 1: *Peltoceras*, *Aspidoceratidae*, 2: *Arietites*, *Arietitidae*, 3: *Perisphinctes*, *Perisphinctidae*, 4: *Harpoceras*, *Hildoceratidae*, 5: *Sphaeroceras*, *Sphaeroceratidae*, 6: *Oxycerites*, *Oppelitidae*, 7: *Barremites*, *Desmoceratidae*. ANCYLOCERATINA: 8: *Turrilitides*, *Turrilitidae*, 9: *Baculites*, *Baculitidae*, 10: *Scaphites*, *Scaphitidae*, 11: *Ancylloceras*, *Ancyloceratidae*, 12: *Nipponites*, *Turrilitidae*, 13: *Diadymoceras*, 14: *Crioceratites*, *Ancyloceratidae*, 15: *Labeceras*, *Labeceratidae*, 16: *Glyptoceras*, *Turrilitidae*, 17: *Hamulina*, *Ptychoceratidae*, 18: *Anisoceras*, *Anisoceratidae*, 19: *Pseudoxybeloceras*, *Turrilitidae*. PHYLLOCERATINA: 20: *Holcophylloceras*, *Phylloceratidae*, 21: *Phylloceras*, *Phylloceratidae*. LYTOCERATINA: 22: *Lytoceras*, *Lytoceratidae*)

- Dactylioceratids: τα συναντάμε σε περιβάλλον ζεστών και σχετικά ρηχών νερών, βάθους ?50 έως 100m, πελαγικά, παθητικοί κολυμβητές (ο Westermann τους χαρακτηρίζει ως passive drifters, όπου το drifter μεταφράζεται ως άσκοπα περιφερόμενος).
- Hildocerataceans (Harpoceratinae, Grammocerotinae και ορισμένα Hammatoceratinae): ζούσαν σε ρηχά νερά, σε βάθος ?30m, 50m έως 250m, ήταν σχετικά καλοί κολυμβητές

Ο Batt (1989) θεωρεί ότι η κατανομή ορισμένων μορφότυπων δείχνει πως υπήρχαν περιορισμοί στο βάθος διαβίωσης οι οποίοι οφείλονταν στα μορφολογικά χαρακτηριστικά του οστράκου των αμμωνιτών (π.χ. συμπιεσμένες δισκοειδείς μορφές με κονδύλους ζούσαν κοντά στον πυθμένα σε ρηχά νερά με βάθος μικρότερο των 50 μέτρων). Βασίζόμενος σε αυτή την άποψη, δημιούργησε σύστημα ταξινόμησης των αμμωνιτών σε συγκεκριμένους 44 μορφότυπους, που επιτρέπουν τη διάκριση ακόμα και δυσδιάκριτων μορφολογικών διαφοροποιήσεων που μπορεί να είναι αποτέλεσμα διαφορετικού τρόπου ζωής ή περιβάλλοντος διαβίωσης, τους οποίους στη συνέχεια οργάνωσε σε 11 κύριες ομάδες (εικ. 5.2) τις οποίες αναλύουμε συνοπτικά αμέσως παρακάτω. Σε κάθε μία από αυτές τις ομάδες απέδωσε διαφορετικά βάθη και περιβάλλοντα διαβίωσης.



Εικ. 5.2: Ομάδες μορφοτύπων αμμωνιτών σύμφωνα με τον Batt (1989)

Ομάδα 1: Ανείλιγμένοι, με βαρύ στολισμό αμμωνίτες. Χαρακτηρίζονται από μικρή υδροδυναμική σταθερότητα. Αυτοί οι αμμωνίτες ήταν φτωχοί κολυμβητές και μπορεί να ήταν περιπλανώμενοι βενθονικοί. Οι γραμμές ραφής έχουν μικρότερους (πιο κοντούς) λοβούς και σάγματα. Τους συναντάμε σε σχετικά ρηχές περιοχές. Επίσης μπορεί κάποια είδη να προσαρμοζόντουσαν σε μεγαλύτερα βάθη. Σύμφωνα με τον Westermann (1987 in Batt 1989) τους συναντάμε σε βάθη 30-50 μέτρα ενώ σύμφωνα με τον Kauffman (1967 in Batt 1989) σε βάθη 30-100 μέτρα.

Ομάδα 2: Ανελιγμένοι, με τετραγωνική τομή σπείρας και αδρές ραβδώσεις. Το όστρακό τους είναι πιο στρογγυλό. Οι γραμμές ραφής είναι πιο ψηλές και πολύπλοκες και επομένως μπορούσαν να προσαρμοστούν και σε μεγαλύτερα βάθη. Το όστρακό τους δεν είναι αεροδυναμικό και επομένως πρέπει να ήταν περιπλανώμενοι βενθονικοί ή νηκτοβενθονικοί. Αυτοί οι αμμωνίτες κατοικούσαν στο παράκτιο μέτωπο έως και την ζώνη που εκτείνεται μακριά από την ακτή (ανοικτής θάλασσας-offshore).

Ομάδα 3: πολύ ακανθώδεις αμμωνίτες υποτροπικού χαρακτήρα. Οι μακριές άκανθες βοηθούσαν το ζώο ώστε να ξεκουράζεται στην επιφάνεια του πυθμένα που επιφανειακά καλύπτονταν από μαλακιά λάσπη, ενώ το προστάτευαν και από τους φυσικούς εχθρούς. Αυτοί οι αμμωνίτες κατοικούσαν μετά την ζώνη που εκτείνεται μακριά από την ακτή (ανοικτής θάλασσας-offshore) έως τις ενδιάμεσες περιοχές της λεκάνης (mid-basinal), σε μεγάλο εύρος βάθους.

Ομάδα 4: Γενικά ενελιγμένοι αμμωνίτες με κονδύλους και τετραγωνική τομή σπείρας. Ήταν περιπλανώμενοι βενθονικοί ή νηκτοβενθονικοί και τους συναντάμε στην ευρύτερη περιοχή της ζώνης που εκτείνεται μακριά από την ακτή (offshore).

Ομάδα 5: Οι αμμωνίτες αυτής της ομάδας, όπως και της Ομάδας 6, έχουν πιο πεπιεσμένο και τετραγωνισμένο όστρακο με ραβδώσεις στην νεαρή ηλικία και καθώς ωριμάζει το ζώο λειαιίνεται το όστρακο. Αυτοί με πεπιεσμένη τομή σπείρας ζούσαν σε περιοχές από το παράκτιο μέτωπο (shoreface) έως τα ενδιάμεσα της ζώνης που εκτείνεται μακριά από την ακτή (διάμεσα ανοικτής θάλασσας-medial offshore), συνήθως λασπώδεις περιοχές και απομακρυσμένες ανοικτής θάλασσας (offshore) ανθρακικές πελαγικές φάσεις.

Ομάδα 6: Έχουν γενικότερα τετραγωνισμένη τομή σπείρας και προτιμούν το τροπικό περιβάλλον. Ήταν νηκτοβενθονικές μορφές και παρουσιάζουν μεγάλη ομοιότητα με τα *Nautilus* στην μορφή του οστράκου. Κατοικούσαν στο παράκτιο μέτωπο έως την αρχή της ζώνης που εκτείνεται μακριά από την ακτή περιοχές και σε περιοχές πελαγικών λεκανών. Αν και τα διαφράγματα ήταν σχετικά απλά και σε απόσταση μεταξύ τους, οι καμπύλες επιφάνειες του κελύφους βοηθούσαν στην μεγαλύτερη ανθεκτικότητα του οστράκου σε βάθος 200-250 μέτρα.

Ομάδα 7: Οι αμμωνίτες αυτής της ομάδας μοιάζουν με αυτούς της Ομάδας 6 αλλά διαφέρουν και σε πολλά σημεία ώστε να μπορούν να ανήκουν σε διαφορετικές ομάδες. Η τομή της σπείρας τους είναι στρογγυλεμένη ή οβάλ και η επιφάνεια του οστράκου έχει λεπτές ραβδώσεις ή και περισφιξεις. Οι γραμμές ραφής είναι κοντά μεταξύ τους και πολύπλοκες με ψηλούς λοβούς και σάγματα υποδηλώνοντας ότι αυτοί οι κατά τα φαινόμενα νηκτοβενθονικοί αμμωνίτες κατοικούσαν σε βαθιά νερά. Ωστόσο τα όστρακα αυτών των αμμωνιτών μπορούσαν να υποστούν μεταθανάτια μεταφορά από τις μεγαλύτερου βάθους περιοχές και γι' αυτό τους συναντάμε συχνά μέχρι και σε περιοχές σε μεσαίες αποστάσεις στη ζώνη μακριά από την ακτή (offshore).

Ομάδα 8: Το όστρακο αυτών των αμμωνιτών είναι μικρό, συμπίεσμένο, ανελιγμένο με ραβδώσεις στην επιφάνεια. Γενικότερα δεν τους συναντάμε σε περιοχές κοντά στο παράκτιο μέτωπο. Ήταν φτωχοί κολυμβητές, περιπλανώμενοι πελαγικοί, στα μεσαία και ανώτερα τμήματα της υδάτινης κολόνας.

Ομάδα 9: Το όστρακο αυτών των αμμωνιτών ήταν συμπίεσμένο, με ραβδώσεις και σε μερικές περιπτώσεις κατά την οντογένεση γινόταν λείο. Τους συναντάμε σε άμμους

στο παράκτιο μέτωπο έως σε μεσαίες αποστάσεις στη ζώνη που εκτείνεται μακριά από την ακτή (offshore).

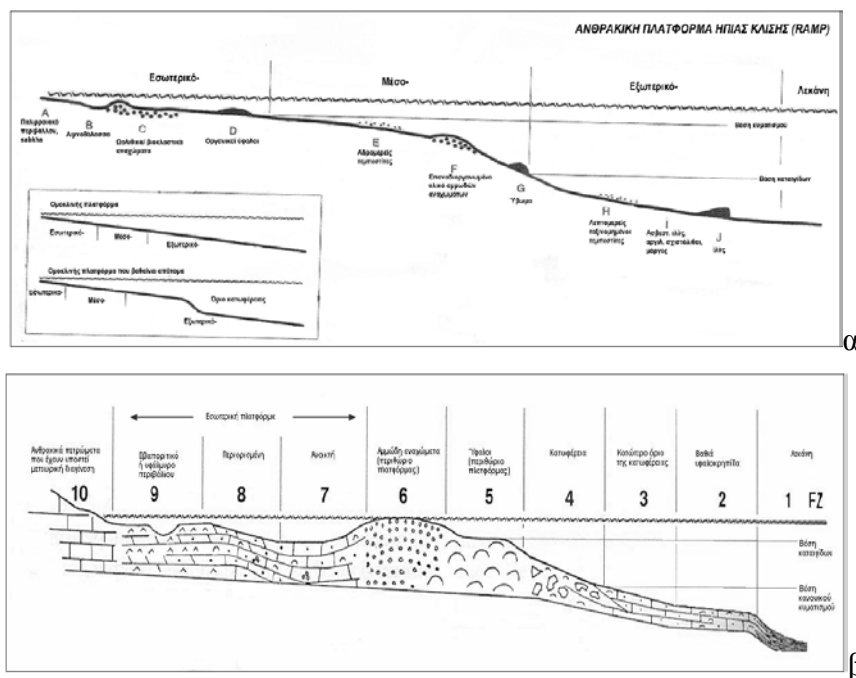
Ομάδα 10: Οι αμμωνίτες αυτής της ομάδος αποτελούνται από όστρακα μικρά πεπιεσμένα, με λεπτές ραβδώσεις ή λεία. Η κατανομή τους δεν επηρεαζόταν από το γεωγραφικό πλάτος και την απόσταση από την ακτή και πρέπει να ήταν περιπλανώμενοι πελαγικοί.

Ομάδα 11: Πεπιεσμένοι, δισκοειδούς σήματος αμμωνίτες που σχετίζονται σχεδόν πάντα με το παράκτιο μέτωπο και μέχρι την αρχή της ζώνης μακριά από την ακτή. Αν και η μορφή του οστράκου τους συνηγορεί ότι ήταν πελαγικές μορφές και γρήγοροι κολυμβητές, ωστόσο ο περιορισμός τους σε σχετικά ρηχές περιοχές δείχνει ότι ζούσαν κοντά στο υπόστρωμα του πυθμένα, ίσως ως κινούμενοι νηκτοβενθονικοί οργανισμοί. Ο Scott (1940 in Batt 1989) προτείνει για αυτούς τους αμμωνίτες μέγιστο βάθος τα 40μέτρα.

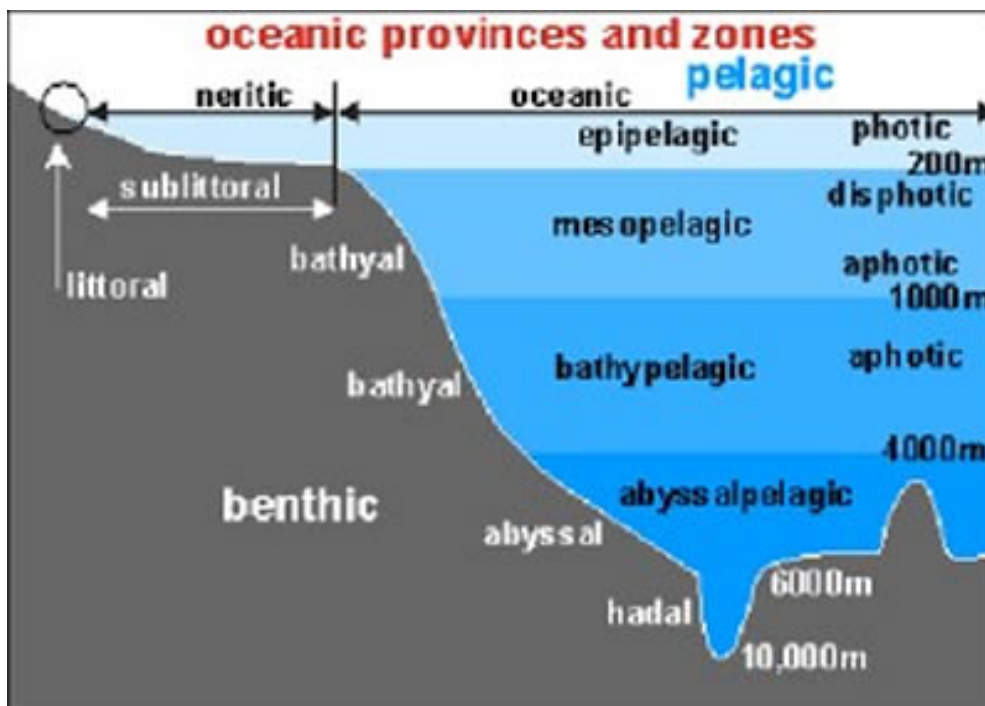
Βασιζόμενοι σε αυτό το σύστημα ταξινόμησης του Batt εφαρμόσαμε τη μεθοδολογία του στα δείγματά μας για τα οποία, όπως έχουμε ήδη αναφέρει σε προηγούμενο κεφάλαιο, θεωρούμε ότι με τον θάνατο του ζώου αποτέθηκαν στα στρώματα μέσα από τα οποία τα συλλέξαμε χωρίς την παρεμβολή άλλων ταφονομικών διαδικασιών όπως μεταφοράς τους, επαναϊζηματογένεσής τους κλπ.

Επίσης εφαρμόσαμε και τη μεθοδολογία από τον Westermann (1988), όπως την αναφέρουμε παραπάνω. Τέλος, συγκρίνουμε τα συμπεράσματα των δύο μεθοδολογιών σχετικά με την παλαιογεωγραφία των υπό μελέτη περιοχών και τα βάθη απόθεσης της φάσης.

Στην εικόνα 5.3 φαίνονται τα μοντέλα ανθρακικής πλατφόρμας ήπιας κλίσης και ανθρακικής πλατφόρμας με περιθώριο (Πομόνη-Παπαϊωάννου 2008) ενώ στην εικόνα 5.4 μπορούμε να διακρίνουμε την μορφολογία των ωκεάνιων ζωνών (Ντρίνια 2008).



Εικ. 5.3: α) Μοντέλο ανθρακικής πλατφόρμας ήπιας κλίσης, β) Ανθρακική πλατφόρμα με περιθώριο, όπου φαίνονται οι φασικές ζώνες στο τροποποιημένο μοντέλο Wilson (Πομόνη-Παπαϊωάννου 2008)



Εικ. 5.4: Ωκεάνιες ζώνες (Marine Biodiversity Wiki, 2012)

Όπως έχουμε ήδη αναφέρει, τα δείγματά μας τα συλλέξαμε από τις θέσεις Βόρεια του Μαύρου όρους-Πάνω δρόμος (EAN-ΠΔ), Βόρεια του Μαύρου όρους-Κάτω δρόμος (EAN-ΚΔ) και από τη θέση Βαθύ-Τσάμπαλι (ΒΑΘ), ενώ από την περιοχή της Λευκάδος δεν έχουμε στη διάθεσή μας δείγματα τα οποία να έχουμε συλλέξει οι ίδιοι. Για το λόγο αυτό, όσον αφορά στις διάφορες περιοχές εμφάνισης της φάσης Ammonitico Rosso στην περιοχή της Λευκάδος περιοριζόμαστε στην εμφάνιση της περιοχής Αναβρυσάδα (ΑΝ) και χρησιμοποιήσαμε δεδομένα από την εργασία των Pettinelli et al. (1997). Σύμφωνα με αυτούς, αλλά και με τον Μπορνόβα (1964) η εμφάνιση αυτή είναι η πιο πλούσια σε αμμωνίτες σε σχέση με τις άλλες περιοχές εμφάνισης της φάσης στο νησί, οι οποίες είναι εξαιρετικά πτωχές. Επίσης να σημειώσουμε ότι γενικότερα είναι αποδεκτό ότι η απόθεση των αμμωνιτών έγινε κάτω από την ευφωτική ζώνη και συνεπώς σε βάθη μεγαλύτερα των 100m.

5.2 Εφαρμογή της μεθοδολογία Batt (1989) στις περιοχές μελέτης

Προκειμένου για την εφαρμογή της μεθόδου του Batt στις περιοχές μελέτης, προχωρήσαμε στην οργάνωση των πινάκων που ακολουθούν. Στον πίνακα XXXX που ακολουθεί φαίνεται η ταξινόμηση και το πλήθος των δειγμάτων για τις υπό μελέτη περιοχές και στον πίνακα XXXXI φαίνονται οι ομάδες κατά Batt στις οποίες κατατάσσονται τα δείγματά μας, σύμφωνα και με τα όσα αναφέρουμε παραπάνω. Συνδυάζοντας τα ανωτέρω καταλήγουμε στον πίνακα XXXXII που ακολουθεί.

Πίνακας XXXX: Ταξινόμηση και πλήθος δειγμάτων στις υπό μελέτη περιοχές

Οικογένεια	Υποοικογένεια	Γένος	Πλήθος Δειγμάτων ανά θέση			
			ΕΑΝ-ΠΔ	ΕΑΝ-ΚΔ	ΒΑΘ	ΑΝ
Phylloceratidae Zittel, 1884	Phylloceratinae Zittel, 1884	Phylloceras Suess, 1854, 1865	9	11	6	4
	Calliphylloceratinae Spath, 1927	Calliphylloceras Spath, 1927	11	12	5	1
Lytoceratidae Neumayr, 1875	Lytoceratinae Neumar, 1875	Lytoceras Suess, 1865 em. Spath 1924	3	4	2	2
Dactyloceratidae Hyatt, 1867		Peronoceras Hyatt, 1867	7	6	1	0
		Catacoeloceras Buckman, 1923	3	1	0	0
Hildoceratidae Hyatt, 1867	Harpoceratinae Neumayr, 1875	Polyplectus Buckman, 1890	7	3	2	1
		Harpoceras Waagen, 1869	2	2	2	0
	Hildoceratinae Hyatt, 1867	Hildoceras Hyatt, 1867	1	7	2	8
		Hildaites Buckman, 1921	1	7	0	8
		Mercaticeras Buckman, 1913	2	6	0	11
	Grammoceratinae Buckman, 1904	Catullocheras Gemmellaro, 1886	5	10	0	0
Hammatoceratida e Buckman, 1887	Phymatoceratinae Hyatt, 1900	Phymatoceras Hyatt, 1867	1	4	0	1
		Grassiceras	10	7	1	0
		Brodieia Buckman, 1898	8	7	2	0
	Hammatoceratinae Buckman, 1887	Hammatoceras Hyatt, 1867 em. Haug	6	15	1	5
		Erycites Gemmellaro, 1866 em. G. Prinz 1904	6	6	1	0

Πίνακας XXXXI: Κατάταξη των δειγμάτων μας στις ομάδες κατά Batt (1989)

Γένος	Ομάδα
Phylloceras Suess, 1854, 1865	11
Calliphylloceras Spath, 1927	7
Lytoceras Suess, 1865 em. Spath 1924	8
Peronoceras Hyatt, 1867	8
Catacoeloceras Buckman, 1923	2
Polyplectus Buckman, 1890	11
Harpoceras Waagen, 1869	9
Hildoceras Hyatt, 1867	8
Hildaites Buckman, 1921	8
Mercaticeras Buckman, 1913	9
Catullocheras Gemmellaro, 1886	8
Phymatoceras Hyatt, 1867	9
Grassiceras	9
Brodieia Buckman, 1898	6
Hammatoceras Hyatt, 1867 em. Haug	9
Erycites Gemmellaro, 1866 em. G. Prinz 1904	10

Πίνακας XXXXII: Συνδυαστικός πίνακας των δύο προηγούμενων, όπου φαίνονται και τα ποσοστά συμμετοχής κάθε ομάδας κατά Batt ανά θέση

Γένος	Πλήθος Δειγμάτων ανά θέση				Ομάδα κατά Batt
	ΕΑΝ-ΠΔ	ΕΑΝ-ΚΔ	ΒΑΘ	ΑΝ	
Phylloceras Suess, 1854, 1865	9	11	6	4	11
Calliphylloceras Spath, 1927	11	12	5	1	7
Lytoceras Suess, 1865 em. Spath 1924	3	4	2	2	8
Peronoceras Hyatt, 1867	7	6	1	0	8
Catacoeloceras Buckman, 1923	3	1	0	0	2
Polyplectus Buckman, 1890	7	3	2	1	11
Harporoceras Waagen, 1869	2	2	2		9
Hildoceras Hyatt, 1867	1	7	2	8	8
Hildaites Buckman, 1921	1	7	0	8	8
Mercaticeras Buckman, 1913	2	6	0	11	9
Catullocceras Gemmellaro, 1886	5	10	0	0	8
Phymatoceras Hyatt, 1867	1	4	0	1	9
Grassiceras	10	7	1	0	9
Brodieia Buckman, 1898	8	7	2	0	6
Hammatoceras Hyatt, 1867 em. Haug	6	15	1	5	9
Erycites Gemmellaro, 1866 em. G. Prinz 1904	6	6	1	0	10

Ομάδα κατά Batt	Πλήθος Δειγμάτων ανά ομάδα ανά θέση			
	ΕΑΝ-ΠΔ	ΕΑΝ-ΚΔ	ΒΑΘ	ΑΝ
2	3	1	0	0
6	8	7	2	0
7	11	12	5	1
8	17	34	5	18
9	21	34	4	17
10	6	6	1	0
11	16	14	8	5
Σύνολο δειγμ.	82	108	25	41

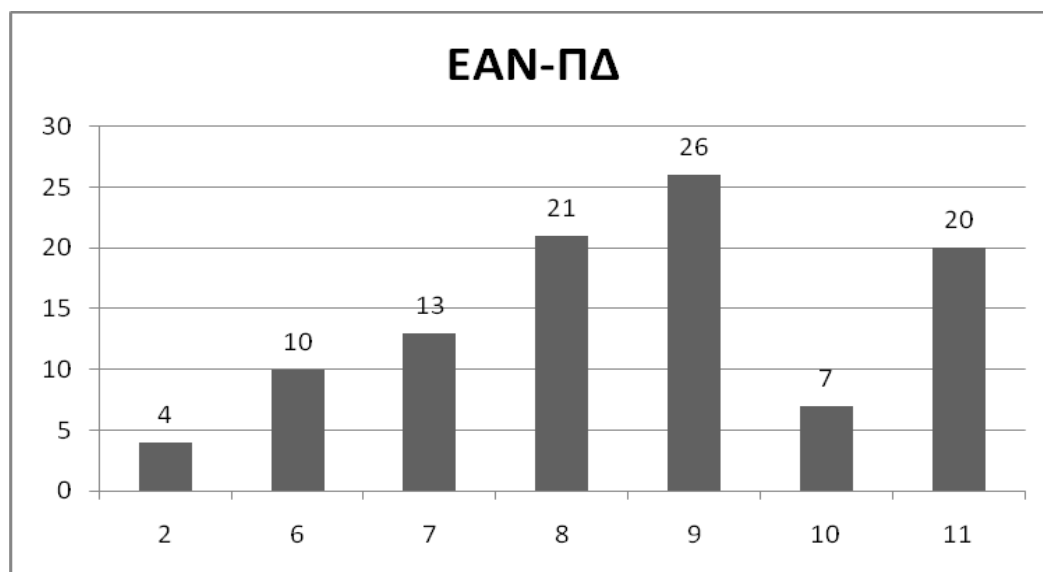
Ομάδα κατά Batt	Ποσοστό % συμμετοχής κάθε ομάδας ανά θέση			
	ΕΑΝ-ΠΔ	ΕΑΝ-ΚΔ	ΒΑΘ	ΑΝ
2	4	1	0	0
6	10	6	8	0
7	13	11	20	2
8	21	31	20	44
9	26	31	16	42
10	7	6	4	0
11	20	13	32	12

Από τα ανωτέρω συνεπώς, σύμφωνα με τον Batt για κάθε θέση μπορούμε να συμπεράνουμε τα ακόλουθα

5.2.1 Θέση Βόρεια του Μαύρου όρους -Πάνω Δρόμος (ΕΑΝ-ΠΔ)

Από το διάγραμμα 5.1 που ακολουθεί, βλέπουμε ότι στη θέση αυτή επικρατεί με ποσοστό μόλις 26% η ομάδα 9 τα μέλη της οποίας τα συναντάμε στο παράκτιο μέτωπο έως σε μεσαίες αποστάσεις στη ζώνη που εκτείνεται μακριά από την ακτή. Επίσης σε ποσοστό 21% συμμετέχει η ομάδα 8, τα μέλη της οποίας δεν τα συναντάμε σε περιοχές κοντά στο παράκτιο μέτωπο. Επίσης ποσοστό 20% συμμετοχής

αντιστοιχεί στην ομάδα 11 και 10% στην ομάδα 6 οι οποίες σχετίζονται με το παράκτιο μέτωπο και μέχρι τη ζώνη μακριά από την ακτή.



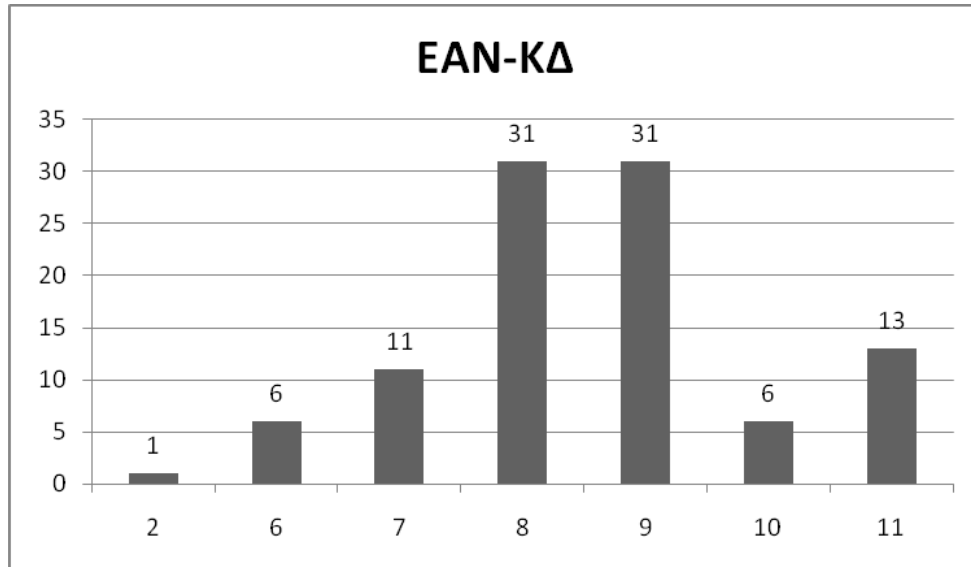
Διάγραμμα 5.1: Διάγραμμα στήλης των ποσοστών % (άξονας Ψ) συμμετοχής κάθε ομάδας (άξονας Χ) στη θέση Βόρεια του Μαύρου Όρους-Πάνω Δρόμος

Συνεπώς συμπεραίνουμε ότι παλαιογεωγραφικά η περιοχή αυτή εκτινόταν από το παράκτιο μέτωπο έως τη ζώνη που εκτείνεται μακριά από την ακτή με βάθη από 40m (κοντά στην ακτή) έως 250m δηλαδή και στην υφαλοκρηπίδα.

5.2.2 Θέση Βόρεια του Μαύρου όρους -Κάτω Δρόμος (ΕΑΝ-ΚΔ)

Όπως παρατηρούμε στο διάγραμμα 5.2 που ακολουθεί, το ποσοστό συμμετοχής των ομάδων 8 και 9 είναι το ίδιο και ισούται με 31% έκαστο. Βέβαια τα μέλη της ομάδας 8 θεωρούνται ως φτωχοί κολυμβητές, περιπλανώμενοι πελαγικοί, ενώ τα μέλη της ομάδας 9 τα συναντάμε στο παράκτιο μέτωπο έως σε μεσαίες αποστάσεις στη ζώνη που εκτείνεται μακριά από την ακτή. Αν εξετάσουμε και τις άλλες ομάδες βλέπουμε ότι για την ομάδα 6, που συμμετέχει σε ποσοστό 6%, θεωρούμε ότι κατοικούσαν στο παράκτιο μέτωπο έως την αρχή της ζώνης που εκτείνεται μακριά από την ακτή και σε περιοχές πελαγικών λεκανών και πιθανότατα σε βάθη 200-250m. Για τα μέλη της ομάδας 7, ποσοστό συμμετοχής 11%, θεωρούμε ότι κατοικούσαν σε βαθιά νερά, ενώ τα μέλη της ομάδας 10, ποσοστό συμμετοχής 6%, ήταν περιπλανώμενοι πελαγικοί. Οι αμμωνίτες της ομάδας 11, ποσοστό συμμετοχής 13%, διαβίωναν σε μέγιστο βάθος τα 40m, περιορισμένα δηλαδή σε ρηχές περιοχές.

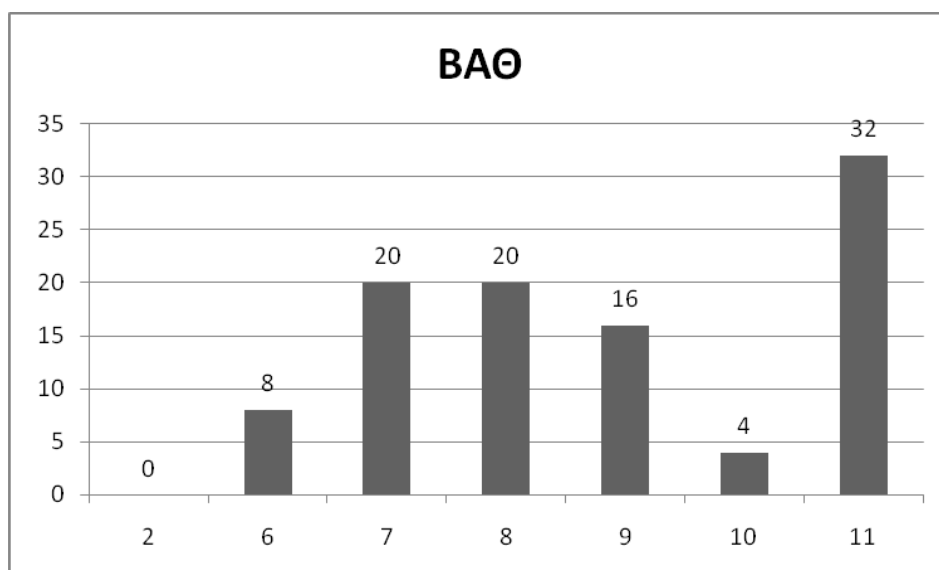
Βάση των ανωτέρω θεωρούμε ότι η περιοχή αυτή παλαιογεωγραφικά αντιστοιχούσε στην ευρύτερη περιοχή του ορίου της υφαλοκρηπίδας και της ηπειρωτικής κατωφέρειας (continental slope). Δηλαδή βρισκόταν σε μεγαλύτερα βάθη σε σχέση με την θέση στον Πάνω δρόμο.



Διάγραμμα 5.2: Διάγραμμα στήλης των ποσοστών % (άξονας Ψ) συμμετοχής κάθε ομάδας (άξονας X) στη θέση Βόρεια του Μαύρου Όρους-Κάτω Δρόμος

5.2.3 Θέση Βαθύ-Τσάμπαλι (ΒΑΘ)

Στη θέση αυτή, όπως φαίνεται και από το διάγραμμα 5.3 που ακολουθεί, βλέπουμε ότι επικρατεί η ομάδα 11, ποσοστό 32%, τα μέλη της οποίας σχετίζονται σχεδόν πάντα με το παράκτιο μέτωπο και μέχρι την αρχή της ζώνης μακριά από την ακτή και για τους οποίους ο Scott (1940 in Batt 1989) προτείνει μέγιστο βάθος διαβίωσης τα 40m. Επίσης και για τις ομάδες 6, ποσοστό 8%, και 9, ποσοστό 16%, θεωρούμε ότι ζούσαν στο παράκτιο μέτωπο έως την αρχή ή σε μεσαίες αποστάσεις της ζώνης που εκτείνεται μακριά από την ακτή.

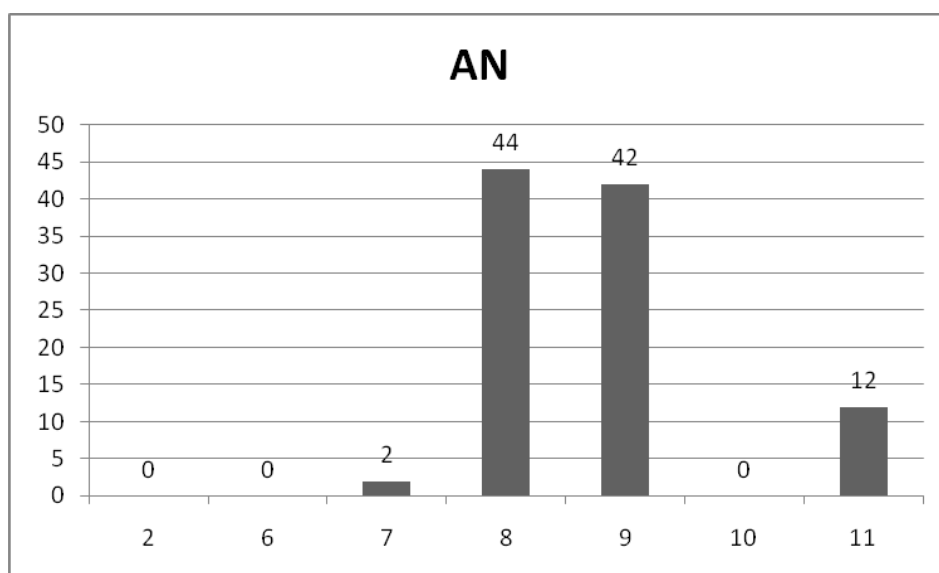


Διάγραμμα 5.3: Διάγραμμα στήλης των ποσοστών % (άξονας Ψ) συμμετοχής κάθε ομάδας (άξονας X) στη θέση Βαθύ-Τσάμπαλι

Επομένως, σύμφωνα με αυτά που αναφέρουμε παραπάνω, μπορούμε να συμπεράνουμε ότι παλαιογεωγραφικά η περιοχή απόθεσης της φάσης αποτελούσε παράκτιο μέτωπο έως σε μεσαία απόσταση της ζώνης μακριά από την ακτή με βάθος που δεν ξεπερνούσε τα 40m.

5.2.4 Θέση Αναβρυσάδα (AN)

Στη θέση αυτή βλέπουμε να επικρατούν με παρόμοια ποσοστά οι ομάδες 8 και 9 (διάγραμμα 5.4) όπου τα μεν μέλη της ομάδας 9 συναντούνται στο παράκτιο μέτωπο έως σε μεσαίες αποστάσεις στη ζώνη που εκτείνεται μακριά από την ακτή ενώ τα δε της ομάδας 8 δεν συναντούνται σε περιοχές κοντά στο παράκτιο μέτωπο.



Διάγραμμα 5.4: Διάγραμμα στήλης των ποσοστών % (άξονας Ψ) συμμετοχής κάθε ομάδας (άξονας X) στη θέση Αναβρυσάδα

Συνεπώς θεωρούμε ότι η περιοχή αυτή την περίοδο απόθεσης της φάσης δεν βρισκόταν κοντά στο παράκτιο μέτωπο αλλά σε απόσταση στη ζώνη που εκτείνεται μακριά από την ακτή.

5.3 Εφαρμογή της θεωρίας του Westermann (1988) στις περιοχές μελέτης

Σύμφωνα με τον Westermann (1988) και βάση των όσων αναφέρουμε παραπάνω, στον πίνακα XXXXIII, που ακολουθεί, συνδυαστικά βλέπουμε την ταξινόμηση και το πλήθος των δειγμάτων μας στις υπό μελέτη περιοχές με τα αντίστοιχα βάθη που δίνει ο Westermann, ενώ στους πίνακες XXXXIV και XXXXV προχωρήσαμε σε ομαδοποίηση των δειγμάτων μας βάση του βάθους και του παλαιογεωγραφικού χώρου αντίστοιχα και στον υπολογισμό των ποσοστών συμμετοχής για κάθε περιοχή μελέτης.

Πίν. XXXXIII: Ταξινόμηση και πλήθος δειγμάτων στις υπό μελέτη περιοχές, αντίστοιχα βάθη και παλαιogeωγραφικός χώρος κατά Westermann (1988)

Οικογένεια	Υποοικογένεια	Γένος	Βάθος (m)	Παλιogeωγραφικός χώρος	Πλήθος Δειγμάτων ανά θέση			
					ΕΑΝ -ΠΔ	ΕΑΝ -ΚΔ	ΒΑΘ	ΑΝ
Phylloceratinae Zittel, 1884	Phylloceratinae Zittel, 1884	Phylloceras Suess, 1854, 1865	250-800	φάσεις βαθέων θαλασσών, (bathyal, mesopelagic, deep arhotic zone), ημερήσια κατακόρυφη μετανάστευση, βαθύαλα και κοσμοπολίτικα	9	11	6	4
	Calliphylloceratinae Spath, 1927	Calliphylloceras Spath, 1927	250-800	φάσεις βαθέων θαλασσών (bathyal, mesopelagic, deep arhotic zone) ημερήσια κατακόρυφη μετανάστευση, βαθύαλα και τυπικά ωκεάνια	11	12	5	1
Lytoceratinae Neumayr, 1875	Lytoceratinae Neumayr, 1875	Lytoceras Suess, 1865 em. Spath 1924	250-800	Φάσεις βαθέων θαλασσών, mesopelagic, deep arhotic zone	3	4	2	2
Dactyloceratinae Hyatt, 1867		Peronoceras Hyatt, 1867	?50-100	περιβάλλον ζεστών και σχετικά ρηχών νερών, πελαγικά, παθητικοί κολυμβητές (ο Westermann τους χαρακτηρίζει ως passive drifters, όπου το drifter μεταφράζεται ως άσκοπα περιφερόμενος)	7	6	1	0
		Catocoeloceras Buckman, 1923			3	1	0	0
Hildoceratinae Hyatt, 1867	Harporceratinae Neumayr, 1875	Polyplectus Buckman, 1890	?30, 50-250	ζούσαν σε ρηχά νερά, σε βάθος ?30m, 50m έως 250m, ήταν σχετικά καλοί κολυμβητές	7	3	2	1
		Harporceras Waagen, 1869			2	2	2	0
	Hildoceratinae Hyatt, 1867	Hildoceras Hyatt, 1867			1	7	2	8
		Hildaites Buckman, 1921			1	7	0	8
		Mercaticeras Buckman, 1913			2	6	0	11
	Grammocerotinae Buckman, 1904	Catulloceras Gemmellaro, 1886			5	10	0	0
Hammatoceratinae Buckman, 1887	Phymatoceratinae Hyatt, 1900	Phymatoceras Hyatt, 1867	?30, 50-250	ζούσαν σε ρηχά νερά, σε βάθος ?30m, 50m έως 250m, ήταν σχετικά καλοί κολυμβητές	1	4	0	1
		Grassiceras			10	7	1	0
		Brodieia Buckman, 1898			8	7	2	0
	Hammatoceratinae Buckman, 1887	Hammatoceras Hyatt, 1867 em. Haug			6	15	1	5
		Erycites Gemmellaro, 1866 em. G. Prinz 1904			6	6	1	0

Πίν. XXXXIV: Ομαδοποίηση των δειγμάτων μας βάση του βάθους και ποσοστά συμμετοχής στο σύνολο των δειγμάτων για κάθε περιοχή

Βάθος	ΕΑΝ-ΠΑ		ΕΑΝ-ΚΔ		ΒΑΘ		ΑΝ	
	Αρ. Δειγμ.	Ποσοστό % Συμμετοχής	Αρ. Δειγμ.	Ποσοστό % Συμμετοχής	Αρ. Δειγμ.	Ποσοστό % Συμμετοχής	Αρ. Δειγμ.	Ποσοστό % Συμμετοχής
?50,- 100	10	12	7	6	1	4		
?30, 50-250	49	60	74	69	11	44	34	83
250- 800	23	28	27	25	13	52	7	17
Σύνολο	82	100	108	100	25	100	41	100

Πίν. XXXXV: Ομαδοποίηση των δειγμάτων μας βάση του παλαιογεωγραφικού χώρου και αντίστοιχα ποσοστά συμμετοχής στο σύνολο των δειγμάτων για κάθε περιοχή

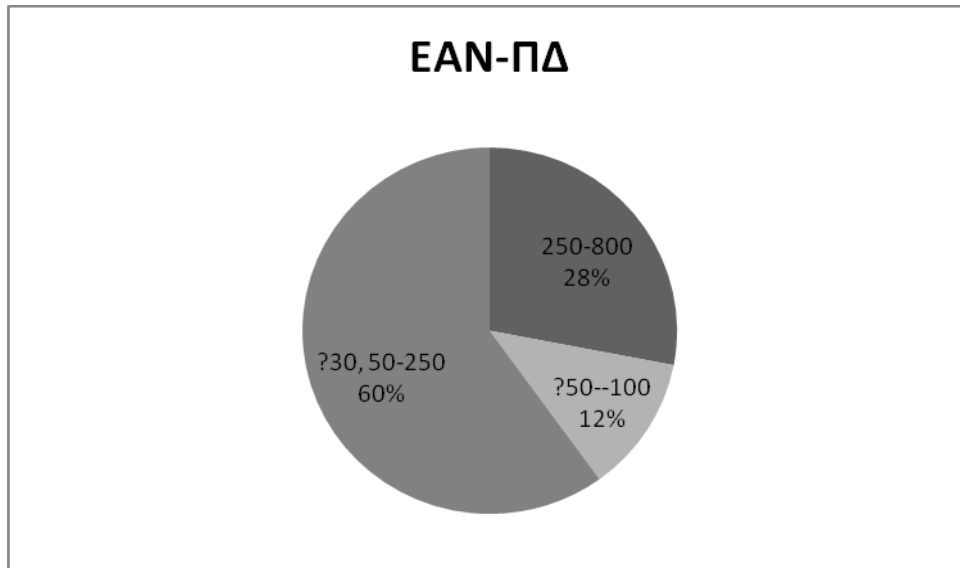
Παλαιογεωγραφικός χώρος/κωδικός για διαγράμματα	ΕΑΝ-ΠΑ		ΕΑΝ-ΚΔ		ΒΑΘ		ΑΝ	
	Αρ. Δειγμ.	Ποσοστό % Συμμετοχής	Αρ. Δειγμ.	Ποσοστό % Συμμετοχής	Αρ. Δειγμ.	Ποσοστό % Συμμετοχής	Αρ. Δειγμ.	Ποσοστό % Συμμετοχής
φάσεις βαθέων θαλασσών (bathyal, mesopelagic, deep arhotic zone) ημερήσια κατακόρυφη μετανάστευση, βαθύαλα και τυπικά ωκεάνια/1	20	24	23	21	11	44	5	12
Φάσεις βαθέων θαλασσών, mesopelagic, deep arhotic zone/2	3	4	4	4	2	8	2	5
περιβάλλον ζεστών και σχετικά ρηχών νερών, πελαγικά, παθητικοί κολυμβητές (ο Westermann τους χαρακτηρίζει ως passive drifters, όπου το drifter μεταφράζεται ως άσκοπα περιφερόμενος)/3	10	12	7	6	1	4	0	0
ζούσαν σε ρηγά νερά, σε βάθος ?30m, 50m έως 250m, ήταν σχετικά καλοί κολυμβητές/4	49	60	74	69	11	44	34	83
Σύνολο	82	100	108	100	25	100	41	100

Από τα ανωτέρω συνεπώς, σύμφωνα με τον Westermann για κάθε θέση μπορούμε να συμπεράνουμε τα ακόλουθα

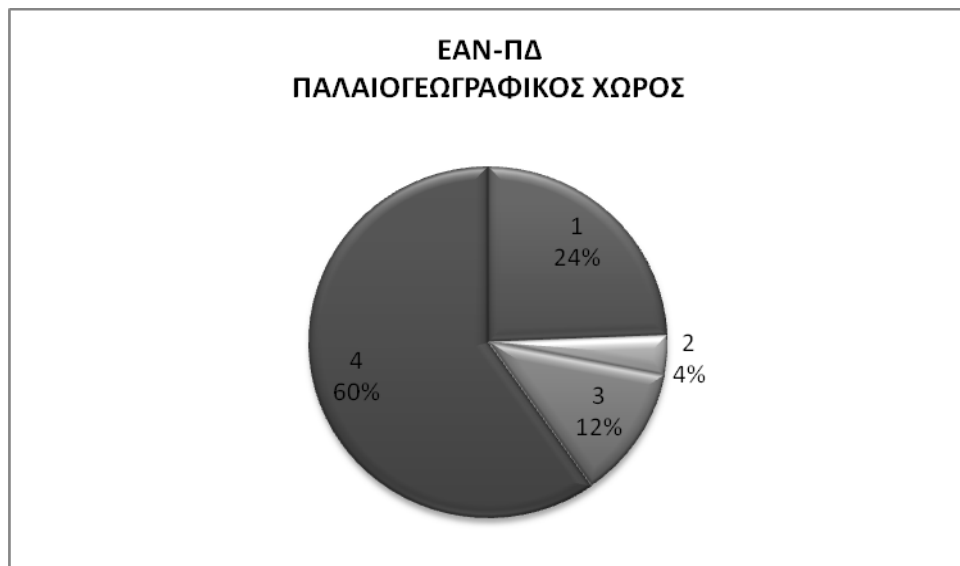
5.3.1 Θέση Βόρεια του Μαύρου όρους-Πάνω Δρόμος (ΕΑΝ-ΠΑ)

Από το διάγραμμα 5.5 που ακολουθεί, βλέπουμε ότι σε ποσοστό 60% επικρατούν αμμωνίτες που ζούσαν σε βάθη 50 έως 250m ή και ρηχότερα, σε ποσοστό 28% αμμωνίτες που ζούσαν σε βάθη 250 έως 800m και τέλος σε ποσοστό 12% αμμωνίτες που ζούσαν σε βάθη 50 έως 100m. Επίσης από το διάγραμμα 5.6 βλέπουμε ότι σε ποσοστό 60% επικρατούν αμμωνίτες που παλαιογεωγραφικά αντιστοιχούν σε ρηγά νερά, 24 % σε φάσεις βαθέων θαλασσών και 12% σε περιβάλλον ρηχών νερών.

Επομένως για τη θέση αυτή μπορούμε να συμπεράνουμε ότι παλαιογεωγραφικά αποτελούσε περιοχή που εκτινόταν από το παράκτιο μέτωπο έως και την υφαλοκρηπίδα (continental shelf) με βάθη από 50 έως 250m



Διάγραμμα 5.5: Διάγραμμα πίτας για την περιοχή Βόρεια του Μαύρου όρους-Πάνω Δρόμος (ΕΑΝ-ΠΔ) με τα ποσοστά % των δειγμάτων μας βάση του βάθους στο οποίο ζούσαν



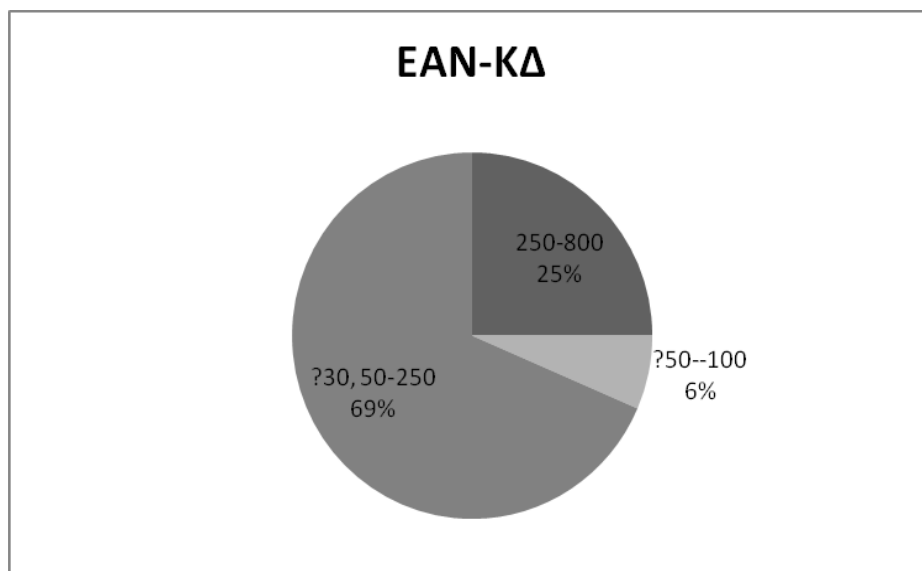
Διάγραμμα 5.6: Διάγραμμα πίτας για την περιοχή Βόρεια του Μαύρου όρους-Πάνω Δρόμος (ΕΑΝ-ΠΔ) με τα ποσοστά % των δειγμάτων μας βάση του παλιόγεωγραφικού χώρου (1: φάσεις βαθέων θαλασσών, βαθύαλα και τυπικά ωκεάνια, 2: Φάσεις βαθέων θαλασσών, mesopelagic, deep aphotic zone, 3: περιβάλλον ζεστών και σχετικά ρηχών νερών, πελαγικά, παθητικοί κολυμβητές, 4: ζούσαν σε ρηχά νερά, ήταν σχετικά καλοί κολυμβητές)

5.3.2 Θέση Βόρεια του Μαύρου όρους-Κάτω Δρόμος (ΕΑΝ-ΚΔ)

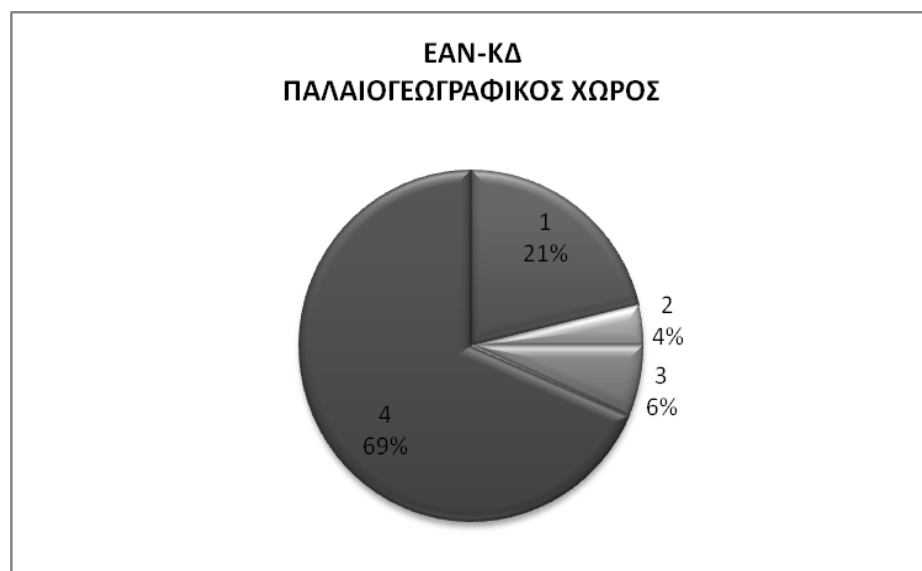
Από το διάγραμμα 5.7 που ακολουθεί, παρατηρούμε ότι σε ποσοστό 69% επικρατούν αμμωνίτες που ζούσαν σε βάθη 50 έως 250m ή και ρηχότερα, σε ποσοστό 25% αμμωνίτες που ζούσαν σε βάθη 250 έως 800m και τέλος σε ποσοστό 6% αμμωνίτες που ζούσαν σε βάθη 50 έως 100m. Επίσης από το διάγραμμα 5.8 βλέπουμε ότι σε

ποσοστό 69% επικρατούν αμμωνίτες που παλαιογεωγραφικά αντιστοιχούν σε ρηγά νερά, 21% σε φάσεις βαθέων θαλασσών και 6% σε περιβάλλον ρηχών νερών.

Επομένως και για τη θέση αυτή μπορούμε να συμπεράνουμε ότι παλαιογεωγραφικά αποτελούσε περιοχή που εκτινόταν από το παράκτιο μέτωπο έως και την υφαλοκρηπίδα (continental shelf) με βάρη από 50 έως 250m



Διάγραμμα 5.7: Διάγραμμα πίτας για την περιοχή Βόρεια του Μαύρου όρους-Κάτω Δρόμος (ΕΑΝ-ΚΔ) με τα ποσοστά % των δειγμάτων μας βάση του βάθους στο οποίο ζούσαν

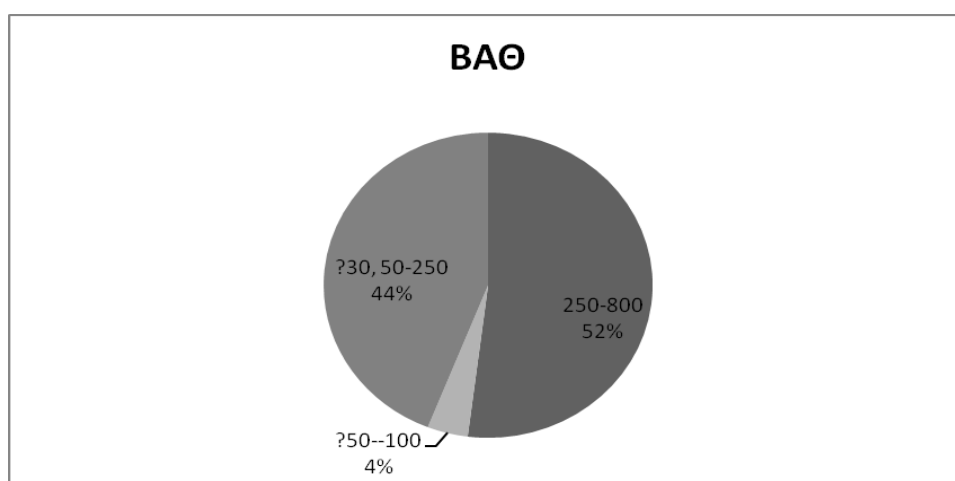


Διάγραμμα 5.8: Διάγραμμα πίτας για την περιοχή Βόρεια του Μαύρου όρους-Κάτω Δρόμος (ΕΑΝ-ΚΔ) με τα ποσοστά % των δειγμάτων μας βάση του παλαιογεωγραφικού χώρου (1: φάσεις βαθέων θαλασσών, βαθύαλα και τυπικά ωκεάνια, 2: Φάσεις βαθέων θαλασσών, mesopelagic, deep aphotic zone, 3: περιβάλλον ζεστών και σχετικά ρηχών νερών, πελαγικά, παθητικοί κολουμβητές, 4: ζούσαν σε ρηγά νερά, ήταν σχετικά καλοί κολουμβητές)

5.3.3 Θέση Βαθύ-Τσάμπαλι (ΒΑΘ)

Στη θέση αυτή βλέπουμε ότι σε ποσοστό 52% επικρατούν αμμωνίτες που ζούσαν σε βάθη 250 έως 800m και σε ποσοστό 44% αμμωνίτες που ζούσαν σε βάθη 50 έως 250m (διάγραμμα 5.9). Επίσης από το διάγραμμα 5.10 βλέπουμε ότι σε ίσα ποσοστά 44% έχουμε αμμωνίτες φάσης βαθέων θαλασσών που παλαιογεωγραφικά αντιστοιχούν στο χώρο της ηπειρωτικής κατωφέρειας (Continental slope) και ρηχών νερών, και σε πολύ μικρότερο ποσοστό 8% αμμωνίτες φάσης βαθέων θαλασσών και 4% αμμωνίτες σχετικά ρηχών νερών.

Επομένως για τη θέση Βαθύ-Τσάμπαλι βάση της μεθοδολογίας του Westermann δεν είναι δυνατόν να συμπεράνουμε με ασφάλεια τον παλαιογεωγραφικό χώρο και το βάθος απόθεσης της φάσης.



Διάγραμμα 5.9: Διάγραμμα πίτας για την περιοχή Βαθύ-Τσάμπαλι (ΒΑΘ) με τα ποσοστά % των δειγμάτων μας βάση του βάθους στο οποίο ζούσαν

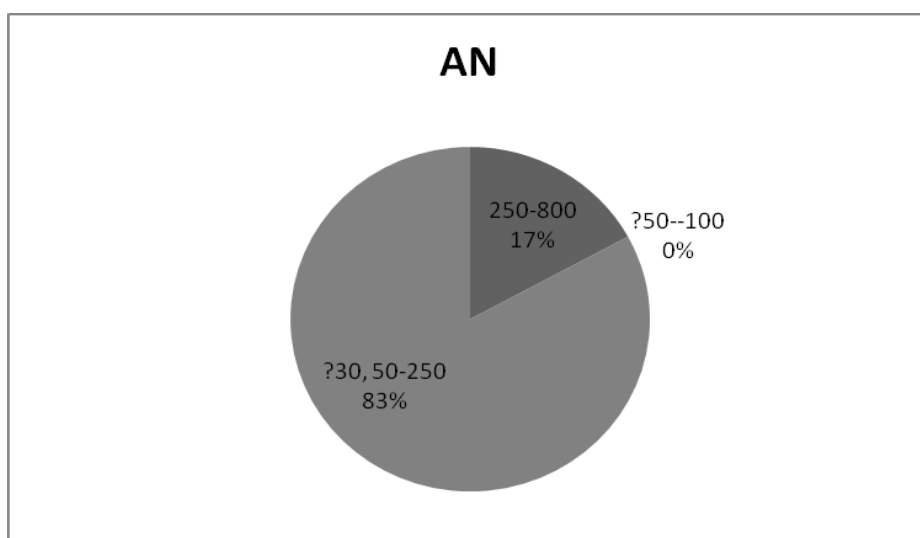


Διάγραμμα 5.10: Διάγραμμα πίτας για την περιοχή Βαθύ-Τσάμπαλι (ΒΑΘ) με τα ποσοστά % των δειγμάτων μας βάση του παλαιογεωγραφικού χώρου (1: φάσεις βαθέων θαλασσών, βαθύαλα και τυπικά ωκεάνια, 2: Φάσεις βαθέων θαλασσών, mesopelagic, deep aphotic zone, 3: περιβάλλον ζεστών και σχετικά ρηχών νερών, πελαγικά, παθητικοί κολυμβητές, 4: ζούσαν σε ρηγά νερά, ήταν σχετικά καλοί κολυμβητές)

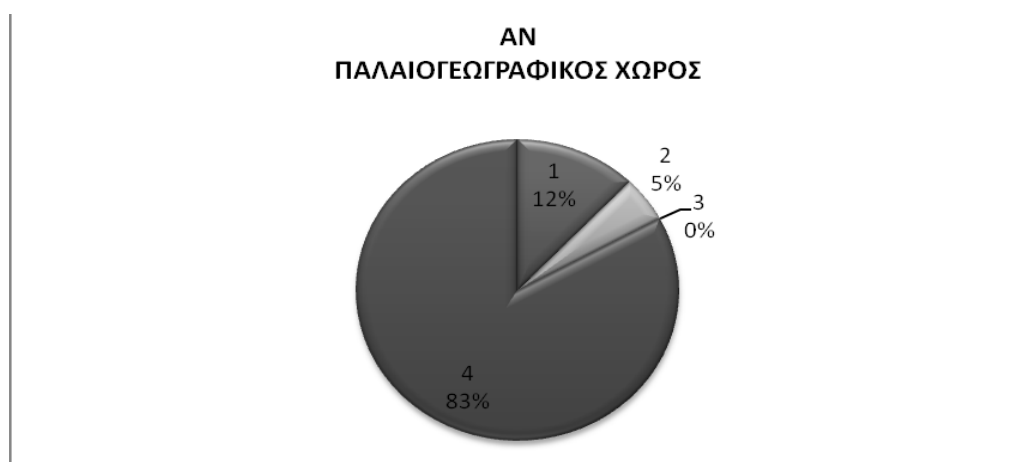
5.3.4 Θέση Αναβρυσάδα (AN)

Στη θέση αυτή βλέπουμε να επικρατούν σε ποσοστό 83% αμμωνίτες που ζούσαν σε βάθη 50 έως 250m ή και μικρότερα και σε ποσοστό 17% αμμωνίτες που ζούσαν σε βάθη 250 έως 800m (διάγραμμα 5.11). Ακόμα από το διάγραμμα 5.12 βλέπουμε ότι με ποσοστό 83% επικρατούν αμμωνίτες που ζούσαν σε ρηχά νερά.

Επομένως για τη θέση Αναβρυσάδα μπορούμε να συμπεράνουμε ότι παλαιογεωγραφικά αποτελούσε περιοχή που εκτεινόταν από κοντά στην ακτή έως και την υφαλοκρηπίδα (continental shelf) με βάθος από 50 έως 250m με μάλλον πιο πιθανό να βρισκόταν στη ζώνη από το παράκτιο μέτωπο έως και τη ζώνη μακριά από την ακτή (offshore).



Διάγραμμα 5.11: Διάγραμμα πίτας για την περιοχή Αναβρυσάδα (AN) με τα ποσοστά % των δειγμάτων μας βάσει του βάθους στο οποίο ζούσαν



Διάγραμμα 5.12: Διάγραμμα πίτας για την περιοχή Αναβρυσάδα (AN) με τα ποσοστά % των δειγμάτων μας βάσει του παλαιογεωγραφικού χώρου (1: φάσεις βαθέων θαλασσών, βαθύλα και τυπικά ωκεάνια, 2: Φάσεις βαθέων θαλασσών, mesopelagic, deep aphotic zone, 3: περιβάλλον ζεστών και σχετικά ρηχών νερών, πελαγικά, παθητικοί κολυμβητές, 4: ζούσαν σε ρηχά νερά, ήταν σχετικά καλοί κολυμβητές)

5.4 Αξιολόγηση των συμπερασμάτων

Συγκρίνοντας τα συμπεράσματα από τις 2 αυτές μεθοδολογίες για τις θέσεις μελέτης παρατηρούμε τα εξής¹:

- θέση Βόρεια του Μαύρου όρους-Πάνω Δρόμος (EAN-ΠΔ): τα συμπεράσματα από τις δύο μεθοδολογίες συμπίπτουν δίνοντας ένα παλαιογεωγραφικό χώρο βάθους από 50 έως 250m που εκτεινόταν από το παράκτιο μέτωπο έως και την υφαλοκρηπίδα (continental shelf). Ωστόσο, επειδή όπως έχουμε ήδη αναφέρει δεχόμαστε ότι η απόθεση της φάσης γινόταν κάτω από την ευφωτική ζώνη, ως μικρότερο βάθος απόθεσης δεχόμαστε τα 100m. Συνεπώς στη θέση αυτή η απόθεση της φάσης του Ammonitico Rosso έγινε σε βάθη από 100 έως 250m.
- θέση Βόρεια του Μαύρου όρους-Κάτω Δρόμος (EAN-ΚΔ): τα συμπεράσματα από τη μεθοδολογία του Batt δίνουν παλαιογεωγραφικά μία περιοχή στο όριο της υφαλοκρηπίδας (continental shelf) και της ηπειρωτικής κατωφέρειας (continental slope), ενώ βάση του Westermann αποτελούσε μία περιοχή από το παράκτιο μέτωπο έως και την υφαλοκρηπίδα (continental shelf). Αξιολογώντας τα ανωτέρω, θεωρούμε ότι παλαιογεωγραφικά ο χώρος βρισκόταν βαθύτερα σε σχέση με τη θέση Μαύρον όρος-Πάνω Δρόμος, στο εξωτερικότερο τμήμα της υφαλοκρηπίδας προς την ηπειρωτική κατωφέρεια (continental slope) και σε βάθος από 200m και μεγαλύτερο.
- θέση Βαθύ-Τσάμπαλι: για τη θέση αυτή τα συμπεράσματα της μεθοδολογίας του Westermann είναι αντιφατικά, δίνοντας με ίδια ποσοστά το ενδεχόμενο να αντιστοιχεί παλαιογεωγραφικά σε ρηχή περιοχή και σε περιοχή της ηπειρωτικής κατωφέρειας (continental slope). Ωστόσο η εφαρμογή της μεθοδολογίας του Batt μας δίνει ότι παλαιογεωγραφικά ο χώρος βρισκόταν στο παράκτιο μέτωπο έως σε μεσαία απόσταση της ζώνης μακριά από την ακτή. Συνεκτιμώντας τα αποτελέσματα και από τις δύο μεθοδολογίες, οδηγούμαστε στο συμπέρασμα ότι πιο πιθανά επρόκειτο για περιοχή που εκτεινόταν από το παράκτιο μέτωπο και έως σε μεσαία απόσταση της ζώνης μακριά από την ακτή.
- θέση Αναβρυσάδα: τα συμπεράσματα συμπίπτουν δίνοντας παλαιογεωγραφικό χώρο που βρισκόταν στη ζώνη από το παράκτιο μέτωπο έως και τη ζώνη μακριά από την ακτή και σε βάθη έως 250m. Εδώ και πάλι εφόσον θεωρούμε ότι η απόθεση των αμμωνιτών έγινε κάτω από την ευφωτική ζώνη, δηλαδή σε βάθη μεγαλύτερα των 100m, για τη θέση Αναβρυσάδα δεχόμαστε βάθος απόθεσης από 100 έως 250m.

¹ Πρέπει να παρατηρήσουμε ότι τα συμπεράσματα για κάθε θέση προέκυψαν από την θεώρηση του συνόλου της συλλεχθείσας πανίδας για όλο το διάστημα απόθεσης της φάσης του Ammonitico Rosso και συνεπώς αντιπροσωπεύουν μία μέση κατάσταση της παλαιογεωγραφίας και του βάθους που επικρατούσε σε όλο αυτό το διάστημα απόθεσης της φάσης



Χάλκινο γλυπτό σε μαρμάρινη βάση Μεσοζωικών αμμωνιτών

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 6

ΓΕΝΙΚΑ ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

Στα πλαίσια της παρούσας εργασίας προχωρήσαμε στην βιοστρωματογραφική και ιζηματολογική μελέτη των εμφανίσεων της φάσης του Ammonitico Rosso της Ιονίου Ζώνης στην Ήπειρο και τη Λευκάδα καθώς επίσης και σε παλαιογεωγραφική τους μελέτη. Και οι δύο περιοχές βρίσκονται στην δυτική Ελλάδα και στο μεγαλύτερο μέρος τους δομούνται από τους σχηματισμούς της Ιόνιας Ζώνης.

Στην Ήπειρο μελετήσαμε στρώμα προς στρώμα τις εμφανίσεις της φάσης Ammonitico Rosso σε τομές σε θέσεις Βόρεια του Μαύρου όρους (EAN) και στο Βαθύ-Τσάμπαλι (BAΘ), με τη συλλογή αμμωνιτών και δειγμάτων πετρωμάτων. Στην περιοχή Βόρεια του Μαύρου όρους μελετήθηκαν δύο εμφανίσεις, τις οποίες διακρίνουμε σε Μαύρον όρος-Πάνω Δρόμος και Μαύρον όρος-Κάτω Δρόμος.

Η εμφάνιση Μαύρον όρος-Πάνω Δρόμος είναι πάχους μεγαλύτερου των 8 μέτρων και επειδή δεν ήταν δυνατή η παρακολούθηση της αλληλουχίας των στρωμάτων σε όλο της το πάχος, την διακρίναμε σε 2 τομές Α (κατώτερα στρώματα εμφάνισης) και Β (ανώτερα στρώματα).

Τα στρώματα στην τομή Α αποτελούνται από λεπτοπλακώδεις έως μεσοπλακώδεις ασβεστολίθους, περισσότερο μαργαϊκούς, με ενδιάστρώσεις αργίλων και υπόλευκου έως τεφρού χρώματος. Η τομή αυτή είναι πλούσια σε αμμωνίτες και θεωρούμε ότι αποτελεί τη βάση της φάσης του Ammonitico Rosso. Ιζηματολογικά τα στρώματά της χαρακτηρίζονται ως Βιομικρίτες, ενώ διακρίνουμε 3 ιζηματολογικές φάσεις wackestone, mudstone και mudstone-wackestone, σύμφωνα με την ταξινόμηση κατά Dunham και το περιεχόμενό τους είναι πλούσιο σε αμμωνίτες, πρωτοκόγχες αμμωνιτών, ραδιολάρια, τρηματοφόρα και protoglobigerines.

Τα κατώτερα στρώματα της τομής Β (στρώματα 700 έως 770), αποτελούνται από λεπτοπλακώδεις έως μεσοπλακώδεις ασβεστολίθους τεφρού έως ροζ-κόκκινου και υποκίτρινου χρώματος και θεωρούμε ότι ανήκουν στην φάση του Ammonitico Rosso. Στο Ammonitico Rosso επίσης ανήκουν και τα ενδιάμεσα των δύο τομών στρώματα, τα οποία δεν μπορέσαμε να μελετήσουμε. Τα στρώματα αυτά είναι πλούσια σε αμμωνίτες. Ιζηματολογικά χαρακτηρίζονται ως Βιομικρίτες ή Πελ-βιομικρίτες και παρατηρούμε μία διαβάθμιση στον χαρακτηρισμό τους κατά Dunham, από Mudstone έως Packstone συμπεριλαμβανομένων και των ενδιάμεσων φάσεων, με μικρούς αμμωνίτες, πρωτοκόγχες αμμωνιτών, δίθυρα, ραδιολάρια, πλανκτονικά τρηματοφόρα. Της φάσης του Ammonitico Rosso υπέρκεινται ασβεστόλιθοι με filaments (στρώματα 820 έως 1180 της τομής Β) τους οποίους διακρίνουμε σε 5 ιζηματολογικές φάσεις, Mudstone, Mudstone-Wackestone, Wackestone, Wackestone-Packstone, Packstone. Της φάσης του Ammonitico Rosso και των ασβεστολίθων με filaments παρεμβάλλονται μεταβατικά στρώματα (στρώματα 780 έως 810) όπου στις λεπτές τομές διακρίνουμε ανάμιξη των δύο φάσεων με πελαγικά ελασματοβράγχια

και αμμωνίτες, έντονη βιοαναμόγχευση, συμπύκνωση και εμποτισμό με οξειδία του σιδήρου. Ιζηματολογικά διακρίνουμε 2 φάσεις, Wackestone, Wackestone-Packstone.

Από την εμφάνιση αυτή συνολικά συλλέξαμε αμμωνίτες οι οποίοι στην πλειοψηφία τους σε ποσοστό 72% ανήκουν στην Υπόταξη Ammonitina, ενώ μικρότερη είναι η συμμετοχή των Phylloceratina (24%) και σχεδόν ασήμαντη η συμμετοχή των Lytoceratina (4%). Η διάμετρος της πλειοψηφίας των αμμωνιτών που συλλέξαμε κυμαίνεται στα 20 έως 60mm με τη καμπύλη κατανομής μετατοπισμένη κυρίως προς της μικρότερης διαμέτρου διαστάσεις και χαρακτηρίζονται ως μικρού μεγέθους (Stevens 1985). Ωστόσο βρέθηκε και ένα δείγμα με αρκετά μεγαλύτερη διάμετρο από 100 έως 120mm, ενώ δεν βρέθηκαν δείγματα διαμέτρου 80 έως 100mm ή με διάμετρο μεγαλύτερη των 120mm.

Η συλλεχθήσα πανίδα αμμωνιτών δίνει για την φάση του Ammonitico Rosso στη θέση Μαύρον Όρος-Πάνω δρόμος ηλικία Κατώτερο Τοάρσιο-Ανώτερο? Ααλένιο και τοποθετεί παλαιογεωγραφικά τον χώρο απόθεσης από το παράκτιο μέτωπο έως και την υφαλοκρηπίδα (continental shelf) με βάθη από 50 έως 250m. Ωστόσο εφόσον δεχόμαστε ότι το βάθος απόθεσης των αμμωνιτών είναι κάτω από την ευφωτική ζώνη, δηλαδή βαθύτερα των 100m, θεωρούμε ως βάθος απόθεσης της φάσης στη θέση αυτή τα 100 έως 250m

Στην εμφάνιση Βόρεια του Μαύρου όρους-Κάτω δρόμος, εξετάσαμε μία τομή πάχους περίπου 53cm. Η τομή αυτή αποτελείται από λεπτοπλακώδεις ασβεστολίθους λευκού-υπόλευκου έως τεφρού χρώματος. Παρά την εκτεταμένη έρευνα, από τη τομή αυτή δεν μπορέσαμε να συλλέξουμε αμμωνίτες με στρωματογραφικά κριτήρια παρά μόνο αποδεδειγμένους. Η παρουσία χαρακτηριστικών γενών αμμωνιτών μας έδωσε για την εμφάνιση αυτή ηλικία Κατώτερο έως Ανώτερο Τοάρσιο.

Οι αμμωνίτες που συλλέξαμε από τη θέση αυτή στην πλειοψηφία τους ανήκουν στην Υπόταξη Ammonitina σε ποσοστό 77%, με μικρότερη συμμετοχή των Phylloceratina (20%) και σχεδόν ασήμαντη συμμετοχή των Lytoceratina (3%). Στην πλειοψηφία των δειγμάτων μας η διάμετρος του οστράκου κυμαίνεται στα 20 έως 60mm με την καμπύλη κατανομής μετατοπισμένη κυρίως προς της μικρότερης διαμέτρου διαστάσεις και χαρακτηρίζονται ως μικρού μεγέθους (Stevens 1985). Στη θέση αυτή επίσης συλλέχθηκαν δύο αμμωνίτες διαμέτρου 120έως 140mm και 180 έως 200mm, ενώ απουσιάζουν τελείως αμμωνίτες με διάμετρο οστράκου από 100 έως 120mm, 140 έως 180mm και μεγαλύτερη των 200mm.

Όπως αναφέρουμε και παραπάνω, η συλλεχθήσα πανίδα αμμωνιτών δίνει για την φάση του Ammonitico Rosso στη θέση Μαύρον Όρος-Κάτω δρόμος ηλικία Κατώτερο με Ανώτερο Τοάρσιο και τοποθετεί παλαιογεωγραφικά τον χώρο απόθεσης της φάσης στο εξωτερικότερο τμήμα της υφαλοκρηπίδας προς την ηπειρωτική κατωφέρεια σε βάθη μεγαλύτερα των 200m.

Παρατηρούμε ότι στις δύο εμφανίσεις που μελετήσαμε στην περιοχή του Μαύρου όρους τα χαρακτηριστικά της απολιθωμένης πανίδας αμμωνιτών είναι παρόμοια. Επίσης, βασιζόμενοι σε αυτά που αναφέρουμε παραπάνω, μπορούμε να συμπεράνουμε ότι η απόθεση της φάσης Ammonitico Rosso στις δύο αυτές εμφανίσεις για το διάστημα από το Κατώτερο έως το Ανώτερο Τοάρσιο, έγινε στον ίδιο παλαιογεωγραφικό χώρο σε διαφορετικές όμως θέσεις και βάθη.

Η εμφάνιση στη θέση Βαθύ-Τσάμπαλι έχει συνολικό πάχος περίπου 130cm και αποτελείται από λεπτοπλακώδεις μαργαϊκούς ασβεστολίθους υποκίτρινου έως τεφρού χρώματος.

Οι αμμωνίτες που συλλέξαμε από τη θέση αυτή στην πλειοψηφία τους ανήκουν στις Υποτάξεις *Phylloceratina* και *Ammonitina* σε ίδια περίπου ποσοστά, 48% και 45% αντίστοιχα, με μικρή συμμετοχή των *Lytoceratina* (7%). Η καμπύλη κατανομής της διαμέτρου του οστράκου τους είναι ομαλή, με κατανομή σε όλα εύρη διαμέτρου από 0-20mm έως 100-120mm και σύμφωνα με τον Stevens (1985) χαρακτηρίζονται ως μικρού μεγέθους. Από τη θέση αυτή απουσιάζουν αμμωνίτες διαμέτρου οστράκου μεγαλύτερη των 120mm. Η μελέτη της συλλεχθήσας αμμωνιτικής πανίδας στοιχειοθετεί Τοάρσια ηλικία της εμφάνισης. Παλαιογεωγραφικά ο χώρος απόθεσής της εκτινόταν από το παράκτιο μέτωπο και έως σε μεσαία απόσταση της ζώνης μακριά από την ακτή.

Όσον αφορά στη Λευκάδα εντοπίσαμε όλες τις γνωστές εμφανίσεις της φάσης του *Ammonitico Rosso* (θέσεις Καλαμίτσι, Κάβαλος, Αναβρυσάδα) οι οποίες ήταν όλες τους έντονα τεκτονισμένες και σε μεγάλο βαθμό αποσαθρωμένες με αποτέλεσμα να μην μπορούμε να συλλέξουμε αμμωνίτες με στρωματογραφικά κριτήρια, ούτε καν αποδεδειγμένους, αλλά ούτε και υγιή δείγματα πετρωμάτων. Για τον λόγο αυτό γίνεται αναφορά στις θέσεις αυτές κυρίως βασιζόμενοι στις παρατηρήσεις υπαίθρου. Επίσης, προχωρήσαμε στη παλαιογεωγραφική μελέτη της εμφάνισης στη θέση Αναβρυσάδα με στοιχεία από τους Pettinelli et al. (1997) οι οποίοι, όπως και ο Μπορνόβας (1964) αναφέρουν ότι είναι η πλουσιότερη σε αμμωνιτικό περιεχόμενο σε σχέση με τις άλλες εμφανίσεις, στις οποίες οι αμμωνίτες είναι σπάνιοι.

Στη θέση Καλαμίτσι, κοντά στο ομώνυμο χωριό, εντοπίσαμε 4 εμφανίσεις της φάσης *Ammonitico Rosso* αποτελούμενες από ερυθρούς ασβεστολίθους, ερυθρές αργίλους και κυανότεφρες μάργες και είναι ηλικίας Τοάρσιο-Κατ. Βαγιώσιο. Εδώ το *Ammonitico Rosso* βρίσκεται κατά θέσεις σε τεκτονική επαφή με τους ασβεστόλιθους Βίγλας, τους ασβεστόλιθους με filaments και τους ασβεστόλιθους Παντοκράτορα. Στην εμφάνιση Καλαμίτσι 1 οι ασβεστόλιθοι της φάσης *Ammonitico Rosso* υπέρκεινται κυανών μαργών, οι οποίες αποτελούν πλευρικό ισοδύναμο της βάσης των κατωτέρων σχιστολίθων με Ποσειδώνιες. Στα δυτικά της εμφάνισης της φάσης *Ammonitico Rosso* στη θέση Καλαμίτσι 2 παρατηρήθηκε η ύπαρξη ρήγματος που φέρνει σε επαφή την φάση με λευκού χρώματος λεπτοπλακώδεις ασβεστολίθους με ενδιαστρώσεις πυριτολίθων και πυριτικών κονδύλων που πιθανότατα ανήκουν στους ασβεστόλιθους με filaments ή τη βάση των ασβεστολίθων Βίγλας.

Στην εμφάνιση Κάβαλος 1, βόρεια του ομώνυμου χωριού, η φάση του *Ammonitico Rosso* υπέρκειται των ασβεστολίθων Σινιών μέσω της παρεμβολής ορισμένων μέτρων των κατωτέρων σχιστολίθων με Ποσειδώνιες.

Η εμφάνιση στην θέση Αναβρυσάδα αποτελείται από ερυθρούς ή πρασινωπούς ασβεστολίθους σε εναλλαγή με υποπράσινες μάργες, υπόκειται των ασβεστολίθων Βίγλας και υπέρκειται των ασβεστολίθων Παντοκράτορα. Η ηλικία της εμφάνισης είναι Τοάρσιο-Κατ. Βαγιώσιο. Η απόθεση της φάσης του *Ammonitico Rosso* έγινε σε παλαιογεωγραφικό χώρο που εκτινόταν από τη ζώνη από το παράκτιο μέτωπο έως και τη ζώνη μακριά από την ακτή, σε βάθη έως 250m.

BIBΛΙΟΓΡΑΦΙΚΕΣ ΑΝΑΦΟΡΕΣ

- 1) ARKELL W. (1956). *Jurassic geology of the world*, publ: Oliver & Boyd Ltd., 859p., Edinburg
- 2) AUBOUIN J. (1959). Contribution à l' étude géologique de la Grèce septentrionale: les confins de l' Epire et de la Thessalie, *Ann. géol. Pays Hell.*, v. IX, n. 1, 483 p., Athens
- 3) AUBOUIN J. (1964). Réflexions sur le faciès "Ammonitico Rosso", *Bull. Soc. Géol. De France*, v. 6, p. 475-501.
- 4) BABIN CL. (1971). *Éléments de paleontology*, A Colin (ed.), 480 p, Paris
- 5) BABIN CL. (1980). *Méthodes paléontologiques de la stratigraphie (in Stratigraphie et paléogéographie, Principes et méthodes)*, ed. Doin, p. 103-134, Paris
- 6) BASSOULLET J.P. & BAUDIN FR. (1994). Le Toarcien inférieur: une période de crise dans les bassins et sur les plate-formes carbonatées de l'europe du nord-ouest et de la Téthys, *Geobios*, v. 17, p. 645-654
- 7) BATT R.J. (1989). Ammonite shell morphotype distribution in the western interior Greenhorn Sea and some paleoecological implications, *Palaaios*, v. 4, p. 32-42
- 8) BERNOULLI D (1972). North Atlantic and Mediterranean Mesozoic facies: a comparison, *Initial Reports D.S.D.P.*, v. XI, p. 801-871
- 9) BERNOULLI D & JENKYNS H. C. (1974). Alpine Mediterranean and Central Atlantic Mesozoic facies in relation to the early evolution of the Tethys, *Spec. Publ. Soc. Econ. Paleont. Miner. Tulsa*, v. 19, p. 129-160
- 10) BERNOULLI D. & RENZ O. (1970) Jurassic carbonate facies and new Ammonite faunas from the western Greece, *Eclogae geol. Helv.*, v. 63, n. 2, p. 573-607
- 11) BONNEAU M. (1973). Sur les affinités ioniennes des "calcaires an plaquettes" épimétamprphiques de la Crète, le charriage de la série de Gavrovo-Tripolitza et la structure de l'arc égéen, *c. R. Acad. Sci. Paris (D)*, v. 277, p. 2453-2456.
- 12) BONNEAU M. (1984). Correlation of the Hellenide nappes in the south-east Aegean and their tectonic reconstruction, *Special Publications of Geological Society of London*, v. 17, p. 517-527.
- 13) BP (1971). The geological results of the petroleum exploration in western Greece, *I.G.S.R.*, Athens
- 14) CECCA F., FOURCADE E. & AZÉMA J. (1992). The disappearance of the "Ammonitico Rosso", *Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology*, v. 99, p. 55-70
- 15) CECCA F., SAVARY B., BARTOLINI A., REMANE J. & CORDEY F. (2001). The Middle Jurassic - Lower Cretaceous Rosso Ammonitico succession of Monte Inici (Trapanese domain, western Sicily): sedimentology, biostratigraphy and isotope stratigraphy, *Bull. Soc. Géol. France*, v. 172, n. 5, p. 647-660.

- 16) CHECA G., OKAMOTO T. & KEUPP H. (2002). Abnormalities as natural experiments: a morphogenetic model for coiling regulation in planispiral ammonites, *Paleobiology*, v. 28, n. 1, p. 127-138
- 17) CLARI P. A. & MARTIRE L. (1996). Interplay of cementation, mechanical compaction, and chemical compaction in nodular limestones of the Rosso Ammonitico Veronese (Middle- Upper Jurassic, Northeastern Italy), *Journ. of Sedimentary research*, v. 66, n. 3, p. 447-458
- 18) CLARI P.A., MARINI P., PASTORINI M. & PAVIA G. (1984). Il Rosso Ammonitico Inferiore (Bajociano-Calloviano) nei Monti Lessini settentrionali, *Riv. It. Paleont. Strat.*, v. 90, p. 15-86
- 19) CLARKSON E. N. K. (1996). *Invertebrate palaeontology and evolution*, Chapman & Hall 3rd ed., 434 p., London.
- 20) CONTINI D., ELMI S., MOUTERDE R. & RIOULT M. (1997). Aalénien, in: Biostratigraphie du Jurassique Ouest-Européen et Méditerranéen, *Mémoire 17, Ed. Elf exploration production*, p. 37-40, t. Va-Vb, pl. 12-13
- 21) COPE J. C. W. (1994). The nature and resolution of Jurassic ammonite biozones, *Geobios*, v. 17, p. 127-132
- 22) CURRIE E. D. (1942). Growth stages in the ammonite *Promicroceras marstonense* Spath, *Proceedings of the Royal Society of Edinburgh, sect. B (Biology)*, v. LXI, part III, n 25, p. 344-367
- 23) CURRIE E. D. (1944). Growth stages in some Jurassic ammonites, *Transactions of the Royal Society of Edinburgh*, v. LXI, part I, p. 171-199.
- 24) DANELIAN T., DE WENER P. & AZEMA J. (1997). Palaeoceanographic significance of new and revised palaeontological datings for the onset of Vigla Limestone sedimentation in the Ionian zone of Greece, *Geological Magazine*, 134, 869-872.
- 25) DOMMERGUES C., DOMMERGUES J.-L., VERRECCHIA E. (2007). The discrete cosine transform, a Fourier-related method for morphometric analysis of open contours, *Math. Geol.*, v. 39, p. 749-763
- 26) DOMMERGUES J.-L., KARAKITSIOS V., MEISTER C. & BONNEAU M. (2002). New ammonite data about the earliest syn-rift deposits (Lower Jurassic) in the Ionian Zone of N-W Greece (Epirus), *N. Jb. Geol.. Palaeont. Abh.*, v. 223, n. 3, p. 299-316
- 27) DONOVAN D.T., CALLOMON J.H. & HOWARTH, M.K. (1981). Classification of the Jurassic Ammonitina, In: The Ammonoidea. The evolution, classification, mode of life and geological usefulness of a major fossil group. Chapter 5, eds: House M.R. & Senior J.R, Academic Press, Special Volume n. 18
- 28) DRAGASTAN O., PAPANIKOS D. & PAPANIKOS P. (1985). Foraminifères, Algues et microproblematica du Trias de Messopotamos, Epire (Grèce continentale), *Rev. Micropaleont.*, v. 27, n. 4, p. 244-248.
- 29) ELMI S. (1981). Sedimentation rythmique et organisation sequentielle dans les ammonitico rosso et les facies associes du jurassique de la mediterranee occidentale-interpretation des grumeaux et des nodules, *Proceedings of the Rosso*

- Ammonitico Symposium*, eds: Farinacci A. & Elmi S., Tecnoscienza, Roma, p. 251-289
- 30) ELMI S., ATROPS F. & MANGOLD C (1974). Les zones d' ammonites du Domérien-Callovien de l' Algérie occidentale, première partie: Domérien-Toarcien, *Docum. Lab. Géol. Sci. Lyon*, n 61, p.1-83, pl. 1-6
 - 31) ELMI S., RULLEAU L. GABILLY J & MOUTERDE R. (1997). Toarcien, in: Biostratigraphie du Jurassique Ouest-Européen et Méditerranéen, *Mémoire 17, Ed. Elf Exploration production*, p. 25-36, fig. 2-5, t. IV, pl. 9-11
 - 32) FARINACCI A., MALANTRUCCO G., MARIOTTI N. & NICOSIA U. (1981). Ammonitico Rosso facies in the framework of the Martani Mountains palaeoenvironmental evolution during Jurassic, *Proc. of the Rosso Ammonitico Symposium*, eds: Farinacci & Elmi, Tecnoscienza, Roma, p. 311-334.
 - 33) FARINACCI A., MARIOTTI N., NICOSIA U., PALLINI G. & SCHIAVINOTTO F. (1981). Jurassic sediments in the Umbro-Marchean Apennines: an alternative model, *Proc. of the Rosso Ammonitico Symposium*, eds: Farinacci & Elmi, Tecnoscienza, Roma, p. 335-398.
 - 34) FAZZUOLI M. & PIRINI RADRIZZANI C. (1981). Lithofacies characteristics of the "Rosso Ammonitico" limestone in the south-western Tuscany (Italy), *Proc. of the Rosso Ammonitico Symposium*, eds: Farinacci & Elmi, Tecnoscienza, Roma, p. 409-417.
 - 35) FERNANDEZ-LOPEZ S. (2006). Distinction between fill channels and abrasion furrows on ammonoid internal moulds, *Geobios*, v. 41, p. 5-13
 - 36) FERNANDEZ-LOPEZ S. & MELENDEZ G. (1995). Taphonomic gradients in middle Jurassic ammonites of the Iberian range (Spain), *Geobios*, v. 18, p. 155-165
 - 37) FISCHER A.G. & BOTTJER D.J. (1995). Oxygen-depleted waters: a lost biotope and its role in ammonite and bivalve evolution, *Neues Jahrbuch für Geologie und Palaeontologie Abhandlungen*, v. 195, p. 133-146
 - 38) GILDNER F. R. (2003). A Fourier method to describe and compare suture patterns, *Palaeontologia Electronica*, v. 6, n. 1, 12pp
 - 39) HALL R., AUDLEY-CHARLES M.G. & CARTER D.J. (1996). *The significance of Crete for the evolution of the eastern Mediterranean, The geological evolution of eastern Mediterranean*, ed: Robertson, publ: Geological Society of London, Oxford
 - 40) HALLAM A. (1981). Methods of palaeobiogeographic analysis, *Acta Geologica Hispanica-Concept and method in Paleontology*, v. 16, n. 1-2, p. 65-69
 - 41) HANTZPERGUE P. (1995) "Faunal trends and sea-level changes: biogeographic patterns of Kimmeridgian ammonites on the Western European Shelf", *Geol Rundsch.*, v. 84, p. 245-254
 - 42) HEPTONSTALL W. B. (1970). Buoyancy control in ammonoids, *Lethaia*, v. 3, v. 4, p. 317-328
 - 43) HEWITT R. G. & HURST J. M. (1977). Size changes in Jurassic liparoceratid ammonites and their stratigraphical and ecological significance, *Lethaia*, v. 10, n. 4, p. 287-301

- 44) HEWITT R. G. & HURST J. M. (1979). Approaches to an understanding of liparoceratid ammonites, *Lethaia*, v. 12, n 1, p. 87-88
- 45) HEWITT R. G. & WESTERMANN G. (2003). Recurrences of hypotheses about ammonites and argonauta, *J. Paleont.*, v. 77, n. 4, 792-795
- 46) HOLLMANN R. (1962). Fiber Subsolution und die "Knollenkalke" des Calcare Ammonitico Rosso Superiore im Monte Baldo (Malta; Norditalien), *N. Jb. Geol. Palaeont. Mh.*, p. 163-179
- 47) IGRS-IFP (1966). *Étude Géologique de L' Épire (Grèce Nord-Occidentale)*, Technip (eds), 306 p.
- 48) JENKYNS H. C. (1974). Origin of red nodular limestones (Ammonitico Rosso, Knollenkalke) in the Mediterranean Jurassic: a diagenetic model, *Spec. Publ. int. Ass. Sediment*, v. 1, p. 249-271
- 49) JENKYNS H. C. & TORRENS H. S. (1971). Palaeogeographic evolution of Jurassic seamounts in Western Sicily, in: Colloque du Jurassique méditerranéen (ed. E. Végh- Neubrandt), *Annales instituti geologici publici Hungarici*, v. 54, n. 2, p. 91-104.
- 50) ΚΑΦΟΥΣΙΑ Ν. (2012). *Βιοστρωματογραφία, Ιζηματολογία, Σταθερά ισότοπα και Οργανικό Υλικό των Ιουρασικών Ιζημάτων της Δυτικής Ελλάδας*, Διδακτορική διατριβή, ΕΚΠΑ, Τμήμα Γεωλογίας και Γεωπεριβάλλοντος, 258σελ.
- 51) KANDEMIR R. & YILMAZ C. (2009). Lithostratigraphy, facies and deposition environment of the lower Jurassic Ammonitico Rosso type sediments (ARTS) in the Gümüşhane area, NE Turkey: implications for the opening of the northern branch of the Neo-Tethys Ocean, *Journal of Asian Earth Sciences*, v. 34, p. 586-598.
- 52) KARAKITSIOS V. (1987). Les niveaux inférieurs (Trias supérieur) de la nappe de Tripolitza en Crète moyenne (Grèce) et leurs relations avec la nappe de phyllades. Problèmes stratigraphiques, tectoniques et de métamorphisme, *C. R. Acad. Sci. Paris (D)*, v. 28, p. 15-18.
- 53) KARAKITSIOS V. (1988). Sur la différenciation de la zone ionienne en Epire (Grèce Nord-occidentale), Proc. 3th Geol. Congress, Athens, 1986, *Bull. Geol. Soc. Greece*, v. 20, n. 2, p. 181-196.
- 54) ΚΑΡΑΚΙΤΣΙΟΣ Β. (1989). Νέα στοιχεία επί της στρωματογραφίας των Ιουρασικών σχηματισμών της Ιονίου σειράς στην Ήπειρο (Ελλάς). Τεκτονικές και Παλαιογεωγραφικές συνέπειες, *Δελτίο της Ελληνικής Γεωλογικής Εταιρείας*, τ. XXIII, v. 2, σελ. 59-74.
- 55) KARAKITSIOS V. (1990). *Chronologie et geometrie de l' ouverture d' une bassin et de son inversion tectonique: Le bassin Ionien (Epire, Grece)*, Thèse présentéee, Univ. Pierre et Marie Curie, 310 p., IX pl., Paris.
- 56) KARAKITSIOS V. (1992). Ouverture inversion tectonique du basin Ionien (Epire, Grèce), *Annales Géologiques des Pays Helléniques*, v. 35, p. 185-318
- 57) KARAKITSIOS V. (1995). The influence of preexisting structure and halokinesis on organic matter preservation and trust system evolution in the Ionian basin, northwest Greece, *AAPG Bulletin*, v. 79, n 7, p 960-980
- 58) ΚΑΡΑΚΙΤΣΙΟΣ Β. (2001α). *Στρωματογραφία*, Εκδ. Αστάρτη, 503 σελ., Αθήνα

- 59) ΚΑΡΑΚΙΤΣΙΟΣ Β. & ΒΕΛΙΤΖΕΛΟΣ Ε. (1994). Ανακάλυψη του Κωνοφόρου *Brachyphyllum nepos* SAPORTA στους κατώτερους σχιστόλιθους με Ποσειδώνιες (Τοάρσιο) της Ιονίου ζώνης (ΒΔ-Ελλάδα), *Δελτίο της Ελληνικής Γεωλογικής Εταιρείας*, τομ. XXX, v. 2, σελ. 207-215.
- 60) ΚΑΡΑΚΙΤΣΙΟΣ 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: *Proceedings of the Fourth International Nannoplankton Association Conference*, eds. B. Hamrsmid and J. Young, Prague 1991, *Knihovnicka Zemniho Plynu a Nafty*, v. 14a, p. 165-177.
- 61) ΚΑΡΑΚΙΤΣΙΟΣ V. & POMONI-PAPAIOANNOU F. (1998). Sedimentological study of the Triassic solution-collapse breccias of the Ionian zone (NW Greece), *Carbonates & Evaporites*, v. 13, n. 2, p. 207-218.
- 62) ΚΑΡΑΚΙΤΣΙΟΣ V. & POMONI-PAPAIOANNOU F. (2009). Triassic subsurface evaporites and outcropping solution-collapse breccias of the Ionian zone (western Greece), *Guide to Symposium and field trip evaporites: sedimentology, evaluation and economic significance*, ed: Association, 28-31 May 2009, Zakynthos Island, p. 55-58.
- 63) ΚΑΡΑΚΙΤΣΙΟΣ V. & RIGAKIS N. (2007). Evolution and petroleum potential of Western Greece, *Journal of Petroleum Geology*, v. 30, n. 3, p. 197-218
- 64) ΚΑΡΑΚΙΤΣΙΟΣ V. & RIGAKIS N. (1996). New Oil Source Rocks Cut in Greek Ionian Basin, *Oil & Gas Journal*, v. 94, n. 7, p. 56-59
- 65) ΚΑΡΑΚΙΤΣΙΟΣ V. & TSAILA-MONOPOLIS S. (1988). Données nouvelles sur les niveaux supérieurs (Lias inférieur-moyen) des Calcaires de Pantokrator (zone Ionienne moyenne, Epire, Grèce continentale), Description des Calcaires de Louros, *Revue de Micropaléontologie*, v. 31, n. 1, p. 49-55
- 66) ΚΑΡΑΚΙΤΣΙΟΣ V. & TSAILA-MONOPOLIS S. (1990). Données nouvelles sur les niveaux inférieurs (Trias supérieur) de la serie calcaire ionienne en Epire (Grèce continentale). Conséquences stratigraphiques, *Rev. Paleobiol.*, v. 9, n. 1, p. 139-147
- 67) ΚΑΡΑΚΙΤΣΙΟΣ V., DANELIAN T. & DE WEVER P. (1988). Datation par les radiolaires des Calcaires à Filaments, Schistes à Posidonies supérieurs et Calcaires de Vigla (zone Ionienne, Epire, Grèce) du Callovien au Tithonique terminal, *Compte Rendu de l'Académie des Sciences*, v. 306, series II, p. 367-372
- 68) ΚΑΡΑΚΙΤΣΙΟΣ V., RIGAKIS N. & ΒΑΚΟΠΟΥΛΟΣ Ι. (2001). Migration and trapping of the Ionian series hydrocarbons (Epirus, NW Greece), *Bull of the Geological Society of Greece*, v. XXXIV, n 3, p. 1237-1245.
- 69) ΚΑΡΑΚΙΤΣΙΟΣ V., ΤΣΙΚΟΣ Η., VAN BRUEGEL Y., KOLETTI L., SINNINGHE DAMSTE S.J. & JENKYNS C.H. (2007). First evidence for the Cenomanian-Turonian oceanic anoxic event (OAE2, "Bonarelli" event) from the Ionian zone, western continental Greece, *International Journal of Earth Sciences (Geol. Rundsch)*, v. 96, p. 343-352.
- 70) KASE T., JOHNSTON P., SEILACHER A. & BOYCE J. (1998). Alleged mosasaur bite marks on Late Cretaceous ammonites are limpet (patellogastropod) home scars, *Geology*, v. 26, n. 10, 947-950

- 71) KEUPP H. (2000). Ammoniten Palaeobiologische erfolgsspiralen, *J. Thorbecke Verlag*, band 6, 165p, Stuttgart.
- 72) KLOMPMAKER A.A., WALJAARD N.A. & FRAAIJE R.H.B. (2009). Ventral bite marks in Mesozoic ammonoids, *Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology*, v. 280, p. 245-257
- 73) KOTTEK A. V. (1963). Die ammonitenabfolge des griechischen Toarcium, *Annales geologiques de payes Helléniques*, v. 17, p. 1-157
- 74) KRÖGER B. (2002). On the efficiency of the buoyancy apparatus in ammonoids: evidences from sublethal shell injuries, *Lethaia*, v. 35, p. 61-70
- 75) LANDMAN N. (1983). Ammonoid growth rhythms, *Lethaia Seminar*, v. 16, p. 248
- 76) LEHMANN U. & KULICKI C. (1990). Double function of aptychi (Ammonoidea) as jaw elements and opercula, *Lethaia*, v. 23, p. 325-331
- 77) LEWY Z. (2002). New aspects in ammonoid mode of life and their distribution, *Geobios, Mémoire spécial*, n. 24, p. 130-139
- 78) LEWY Z. (2002b). The function of the ammonite fluted septal margins, *J. Paleont.*, v. 76, n. 1, p. 63-69
- 79) LOMINADZE T., SHARIKADZE M. & KVANTALIANI I. (1993). On mechanism of soft body movement within body chamber in ammonites, *Geobios*, v. 15, p. 267-273
- 80) LONGRIDGE L., SMITH P., RAWLINGS G. & KLAPTOCZ V. (2009). The impact of asymmetries in the elements of the phragmocone of early Jurassic ammonites, *Palaeontologia Electronica*, v. 12, n. 1, 15p.
- 81) MAMET B. & PRÉAT A. (2006). Jurassic Microfacies, Rosso Ammonitico limestone, Subbetic Cordillera, Spain, *Revista Española de Micropaleontología*, v. 38, n. 2-3, p. 219-228
- 82) MARTIRE L. (1992). Sequence stratigraphy and condensed pelagic sediments. An example from the Rosso Ammonitico Veronese, northeastern Italy, *Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology*, v. 94, n. 1-4, p. 169-191.
- 83) MARTIRE L. (1996). Stratigraphy, facies and synsedimentary tectonics in the Jurassic Rosso Ammonitico Veronese (Altopiano di Asiago, NE Italy), *Facies*, v. 35, p. 209-236
- 84) MASSARI F. (1979). Oncoliti e stromatoliti polagiche nel Rosso Ammonitico Veneto, *Mem. Sc. Geologiche*, v. 32, p. 1-21
- 85) MASSARI F. (1981). Cryptalgal fabrics in the Rosso Ammonitico sequences of Venetian Alps, *Proceedings of Rosso Ammonitico Symposium*, eds: Farinacci A. & Elmi S., p. 435-469, Technoprint, Roma
- 86) MITZOPOULOS M. K. (1930). Beitrage zur cephalopodenfauna des oberen lias der Brianza, *Πραγματεία Ακαδημίας Αθηνών*, Β', τ. 2, 116 σελ., VIII πιν.
- 87) MOORE R. C. (ed.) (1957). *Treatise on Invertebrate Paleontology*, part L, Mollusca 4, Geological Society of America and University of Kansas Press, 490p
- 88) MORTON N. (1978). Lipoceratid taxonomy and stratigraphy, *Lethaia*, vol. 11, n 2, p. 173-174

- 89) ΜΠΟΡΝΟΒΑΣ Ι. (1964). Η γεωλογία της νήσου Λευκάδος, *ΙΓΕΥ-Γεωλογικά και Γεωφυσικά μελέται*, τ. Χ, n. 1, 187p.
- 90) ΜΠΟΡΝΟΒΑΣ Ι. (1964β). *Γεωλογικός Χάρτης της Ελλάδος, Φύλλο Λευκάς*, ΙΓΕΥ
- 91) NEIGE P., MARCHAND D. & BONNOT A. (1997a). Ammonoid morphological signal versus sea-level changes, *Geol. Mag.*, v. 134/2, p. 261-264
- 92) NEIGE P., MARCHAND D. & LAURIN B. (1997). Heterochronic differentiation of sexual dimorphs among Jurassic ammonite species, *Lethaia*, v. 30, p. 145-155
- 93) OGG J. (1981). Middle and Upper Jurassic sedimentation history of the Trento Plateau (Northern Italy), *Proceedings of Rosso Ammonitico Symposium*, eds: Farinacci A. & Elmi S., p. 479-503, Technoprint, Roma
- 94) OLÓRIZ F. & PALMQVIST P. (1995). Sutural complexity and bathymetry in ammonites: fact or artifact?, *Lethaia*, v. 28, p. 167-170
- 95) PÉREZ-CLAROS J., PALMQVIST P & OLÓRIZ F. (2002). First and second orders of suture complexity in Ammonites: a new methodological approach using fractal analysis, *Mathematical Geology*, v. 34, n. 3, p. 323-343
- 96) PETTINELLI R., NOCCHI M. & PARISI G. (1997). Late Pliensbachian-Toarcian biostratigraphy and environmental interpretations in the Ionian Basin (Lefkas island, Western Greece) as compared to the Umbria-Marchean Basin (Central Italy), *Bollettino del Servizio Geologico d' Italia*, v. CXIV, p. 97-158.
- 97) ΠΟΜΟΝΗ-ΠΑΠΑΪΩΑΝΝΟΥ Φ. (1981). Γένεση-διαγένεση Τριαδικών λατυποπαγών και κονδυλώδους γύψου περιοχών της Ηπείρου, *Ορυκτολογικές-Πετρολογικές έρευνες*, Έκδοση ΙΓΜΕ, αρ. 2, 19σελ.
- 98) ΠΟΜΟΝΗ-ΠΑΠΑΪΩΑΝΝΟΥ Φ. (2005). Σημειώσεις ανθρακικής ιζηματογένεσης, *Εθνικό & Καποδιστριακό Πανεπιστήμιο Αθηνών, Τμήμα Γεωλογίας & Γεωπεριβάλλοντος, Τομέας Ιστορικής Γεωλογίας-Παλαιοντολογίας*, 81 σελ.
- 99) POMONI-PAPAIOANNOU F. & TSAILA-MONOPOLIS S. (1983). Petrographical, Sedimentological and Micropaleontological studies of an evaporite outcrop, West of Ziros lake (Epirus-Greece), *Riv. Ital. Paleont. Strat.*, Milano, v. 88, n. 3, p. 387-400.
- 100) POMPECKJ J. F. (1894). Ueber Ammonoideen mit anormaler Wohnkammer, *Jahresh. Ver. Vaterl. Naturk.*, Wuerttemberg, band 49, p. 220-290, pl. 4, fig. 1-3
- 101) PRÉAT A., MORANO S., LOREAU J-P., DURLET CHR. & MAMET B. (2006). Petrography and biosedimentology of the Rosso Ammonitico Veronese (middle-upper Jurassic, north-eastern Italy), *Facies*, v. 52, p. 265-278
- 102) RAUP D. (1967). Geometric analysis of shell coiling: coiling in ammonoids, *Journal of Paleontology*, v. 44, n. 1, p. 43-65
- 103) RENZ C. (1936). Neue beitraege zur geologie der insel Leukas und ihrer umgebung, *Eclog. Geol. Helv.*, v. 29, p. 409-447
- 104) RENZ C. (1955). *Die vorneogene Stratigraphie der normal-sedimentären Formationen Griechenlands*, Inst. Geol. Subsurf. Res., 637 p., Athens

- 105) RIGAKIS N. & KARAKITSIOS V. (1998). The source rock horizons of the Ionian Basin (NW Greece), *Marine and Petroleum Geology*, v. 15, p. 593-617.
- 106) ROMAN FR. (1938). *Les Ammonites Jurassiques et Crétacées, essai de Genera*, ed: Masson et C^{le}, 554 p., LIII pl., 496 fig., Paris
- 107) ROUGET I. & NEIGE P. (2001). Embryonic ammonoid shell features: intraspecific variation revisited, *Palaeontology*, v. 44, n. 1, p. 53-64
- 108) SANDOVAL J., O'DOGHERTY L. & GUEX J. (2001). Evolutionary rates of Jurassic Ammonites in relation to sea-level fluctuations, *Palaios*, v. 16, p. 311-335
- 109) SAVOYAT E. & ΜΟΝΟΠΙΩΛΗΣ Δ. (1962-1963). *Γεωλογικός Χάρτης της Ελλάδος, Φύλλο Θεσπρωτικών*, ΙΓΕΥ
- 110) SCHINDEWOLF O. H. (1934). Ueber Epoeken auf Cephalopoden Gehäusen, *Palaeont. Zeitschr.*, band 16, p. 258-283, pl. 19-22, fig. 1-7
- 111) SEILACHER A. & LABARBERA M. (1995). Ammonites as Cartesian Divers, *Palaios*, v. 10, p. 493-506
- 112) SEYFRIED H. (1981). Genesis of 'regressive' and 'transgressive' pelagic sequences in the Tethyan Jurassic, *Proceedings of the Rosso Ammonitico Symposium*, eds: Farinacci A. & Elmi S., Tecnoscienza, Roma, p. 547-579
- 113) SPATH L. F. (1933). The evolution of the Cephalopoda, *Biol. Review*, v. 8, p. 418-462, fig. 1-13
- 114) SPATH L. F. (1950). The study of ammonites in thin median sections, *Geol. Mag.*, v. 87, p. 77-84.
- 115) STAMPFLI G., MARCOUX J. & BAUD A. (1991). Tethyan margins in space and time, *Palaeogeogr., Palaeoclimatol., Palaeoecol.*, 87(1-4), p. 373-409.
- 116) STEVENS G. R. (1985). A revision of the Lytoceratinae (subclass Ammonoidea) including *Lytoceras taharoense* n. sp., Upper Jurassic, New Zealand, *N.Z.J. Geol. Geophys.*, v. 28, p. 153-185
- 117) STEVENS G. R. (1988). Giant ammonites: a review, *Proceedings of the 2nd International Cephalopod Symposium: Cephalopods-Present and Past*, 1985, eds: Wiedmann & Kullmann, p. 141-166, Stuttgart
- 118) THOMEL G. (1980). *Ammonites*, editions Serre, 227p.
- 119) TRUEMAN A.E. (1920). The ammonite siphuncle, *Geol. Mag.*, v. 57, p. 26-32, fig. 1-2
- 120) TRUEMAN A.E. (1941). The ammonite body-chamber, with special reference to the buoyancy and mode of life of the living ammonite, *Quart. Jour. Geol. Society London*, v. 96, p. 339-383, fig. 1-17
- 121) TSIKOS H., KARAKITSIOS V., VAN BRUEGEL Y., WALSWORTH-BELL B., BOMBARDIERE L., POSE PETRIZZO M., SINNINGHE DAMSTE S.J., SCHOUTEN S., ERBA E., PREMOLI-SILVA I., FARRIMOND P., TYSON R.V. & JENKYN S.C.H. (2004). Organic-carbon deposition in the Cretaceous of the Ionian Basin-NW Greece: the Paquier event (OAE 1b) revisited, *Geological Magazine*, v. 141, p. 401-416

- 122) VAROL B. & GOEKTEN E. (1994). The facies properties and depositional environments of nodular limestones and red marly limestones (Ammonitico Rosso) in the Ankara Jurassic sequence, central Turkey, *Terra Nova*, v. 6, p. 64-71
- 123) VENTURI F. (1981). Le "Rosso Ammonitico" du Toarcien inferieur dans quelques localites de l' Apennin de Marche-Ombrie. Consequences sur la stratigraphie et la taxonomie des ammonitina, *Proc. of the Rosso Ammonitico Symposium*, eds: Farinaca & Elmi, Tecnoscienza, Roma, p. 581-602
- 124) VENTURI F. & BILOTTA M. (2008). New data and hypotheses on early Jurassic ammonite phylogeny, *Renue de Paléobiologie, Muséum d' Histoire Naturelle Genève*, v. 27, n. 2, p. 859-901
- 125) WADDINGTON C. H. (1929). Notes on graphical methods of recording the dimensions of ammonites, *Geological Magazine*, v. LXVI, p. 180-186
- 126) WAHL W. (2005?). Mosasaur bite marks on an ammonite. Preservation of an aborted attack?, *Wyoming Center, Big Horn Basin Foundation*, poster, www.bhbfonline.org/research/bittenammonites.pdf
- 127) WALZEBUCK J.P. (1982). *Bedding types of the Toarcian black shales in NW-Greece, Cyclic and event stratification*, eds: Einsele & Seilacher, publ: Springer.
- 128) WESTERMANN G.(1988). New developments in Ecology of Jurassic-Cretaceous ammonoids, *Proc. Atti II Int. "Jurassic-Cretaceous Ammonoids ecology"*, F.E.A., Pergola, 1987, eds: Pallini et al., p. 459-478
- 129) WRIGHT TH. (1878-1886a). Monograph on the Lias Ammonites of the British Islands, *Palaeontological Society*, vol I, part 1-3, 264P, XL pl., London.
- 130) WRIGHT TH. (1878-1886b). Monograph on the Lias Ammonites of the British Islands, *Palaeontological Society*, vol II, part 4, p. 265-328, pl. XXIIA, XXIIB, XLI-XLVIII, London.
- 131) ZITTEL K. A. (1910). *Grundzuege der palaeontologie (palaeozoologie)*, I. Abteilung: Invertebrata, Bruck und Verlag (ed.), 599 p., Muenchen
- 132) ZITTEL K. A. (1921). *Grundzuege der palaeontologie (palaeozoologie)*, I. Abteilung: Invertebrata, Bruck und Verlag (ed.), 660 p., Muenchen
- 133) ZIEGLER B. (1967). Ammoniten-ökologie am Beispiel des Oberjura, *Geologische Rundschau*, v. 56, 439-464
- 134) The Paleobiology Data Base (<http://paleodb.org>)
- 135) <http://washington-state-magazine.wsu.edu/stories/2007/February/brightplumage.html>
- 136) Marine Biodiversity Wiki
(http://www.google.gr/imgres?imgurl=http://www.marbef.org/m/images/thumb/9/91/Ocean_zones.jpg/300px-Ocean_zones.jpg&imgrefurl=http://www.marbef.org/wiki/Open_oceans&usq=a36VAOICmJ9WK6rvV2D3ii6XLiA=&h=213&w=300&sz=25&hl=el&start=2&zoom=1&tbnid=FAZOW-CfTtv1GM:&tbnh=82&tbnw=116&ei=DVN8UJvSGIbktQa0zIHwDA&prev=/search%3Fq%3Ddoceanic%2Bzones%26hl%3Dde%26gbv%3D2%26tbn%3Disch&itbs=1)