

Πρακτικά		4ου Συνεδρίου	Μάιος 1988
Δελτ. Ελλ. Γεωλ. Εταιρ.	Τομ. XXIII/2	σελ. 59-74	Αθήνα 1989
Bull. Geol. Soc. Greece	Vol.	pag.	Athens

ΝΕΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΕΠΙ ΤΗΣ ΣΤΡΩΜΑΤΟΓΡΑΦΙΑΣ ΤΩΝ
ΙΟΥΡΑΣΙΚΩΝ ΣΧΗΜΑΤΙΣΜΩΝ ΤΗΣ ΙΟΝΙΟΥ ΣΕΙΡΑΣ ΣΤΗΝ
ΗΠΕΙΡΟ. ΤΕΚΤΟΝΙΚΕΣ ΚΑΙ ΠΑΛΑΙΟΓΕΩΓΡΑΦΙΚΕΣ
ΣΥΝΕΠΕΙΕΣ

B. ΚΑΡΑΚΙΤΣΙΟΥ

R E S U M E

Dans la série ionienne de l'Épire, la description des calcaires de Louros montre qu'ils représentent un équivalent latéral des calcaires de Siniaia (Domérien). L'âge (Toarcién-Aalénien) de l'Ammonitico-Rosso est confirmé. Les Radiolaires extraits de la partie supérieure des calcaires à Filaments et des schistes à Posidonies supérieurs permettent de dater les premiers du Callovien et les deuxièmes de l'Oxfordien supérieur-Berriasien. Ceux extraits de la base des calcaires de Vigla montrent que ces niveaux se sont déposés après le Tithonique moyen. La variation latérale de faciès et d'épaisseur des formations Jurassiques s.l. ainsi que les directions des phénomènes tectoniques synsédimentaires, montrent que leur dépôt est contrôlé tectoniquement par une phase distinctive de la même période.

Σ Υ Ν Ο Ψ Η

Μελετάται η Ιόνιος σειρά στην Ηπειρο. Περιγράφονται οι ασβεστόλιθοι Λούρου και διαπιστώνεται ότι αποτελούν πλευρικό ισοδύναμο των ασβεστολίθων Σινιών (Δομέριο). Επιβεβαιώνεται ότι, το Ammonitico-Rosso είναι Τοαρσίου-Ααλενίου ηλικίας. Τα Ακτινόζωα από το ανώτερο τμήμα των ασβεστολίθων με Filaments και των ανωτέρων σχιστολίθων με Ποσειδώνιες επιτρέπουν να χρονολογηθούν οι πρώτοι στο Καλλόβιο και οι δεύτεροι στο Ανώτερο Οξφόρδιο-Βερριάσιο, αυτά δε της βάσης των ασβεστολίθων Βίγλας δείχνουν ότι η απόθεσή τους αρχίζει μετά το Μέσο Τιθώνιο. Η πλευρική μεταβολή της φάσης και του πάχους των Ιουρασικών σχηματισμών, καθώς και οι διευθύνσεις των συνιζηματογενών τεκτονικών φαινομένων, δείχνουν ότι η απόθεσή τους ελέγχεται τεκτονικά από μια εφελκυστική φάση της ίδιας περιόδου.

1. ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Η απόθεση των μελετούμενων σχηματισμών αντιπροσωπεύει ένα σημαντικό χρονικό διάστημα του παλαιογεωγραφικού χώρου της Ιονίου σειράς, κατά το οποίο ο χώρος αυτός πλατφόρμας στο Νότιο περιθώριο της Τηθύος (DERCOURT & al. 1985) εβελίσσεται κατά τη διάρκεια του Ιουρασικού σε μία λεκάνη γενικευμένης πελαγικής ιζηματογένεσης (απόθεση ασβεστολίθων Βίγλας). Τα νέα στρωματογραφικά, ιζηματολογικά και τεκτονικά στοιχεία που προκύπτουν από την παρούσα μελέτη, καταγράφουν τη διαδικασία αυτής της εξέλιξης και ολοκληρώνονται στο προτεινόμενο παλαιογεωγραφικό και τεκτονικό μοντέλο της περιόδου του Ιουρασικού.

Διακρίνουμε, πάνω από τους ασβεστόλιθους Παντακράτορα (RENZ 1955) που αντιπροσωπεύουν μια νηριτική πλατφόρμα του Κατώτερου ως Μέσου Διασίου (AUBOUIN 1959, IGRS-IFP 1966), τους ακόλουθους σχηματισμούς:

- ασβεστόλιθους Σινιών (RENZ 1955) που περικλείουν Αμμωνίτες (RENZ 1955) και Τρηματοφόρα (IGRS-IFP 1966) του Δομερίου,
- ένα ασβεστομαργαλικό Ammonitico-Rosso του Τοαρσίου-Ααλενίου (RENZ 1955, AUBOUIN 1959) ή το πλευρικό τους ισοδύναμο (IGRS-IFP 1966): τους κατώτερους σχιστολίθους με Ποσειδώνιες,

V. KARAKITSIOS - Données nouvelles sur la stratigraphie des formations Jurassiques de la série ionienne (Épire, Grèce).
Conséquences paléogéographiques et tectoniques.

Département de Géologie Hist.-Paléontologie, Université d'Athènes, Panepistimiopolis, 15784 ATHENES

- ασβεστόλιθους με Filaments (IGRS-IFP 1966). Κανένα απολίθωμα δεν είχε προσδιορισθεί μέχρι σήμερα σ' αυτούς. Η ηλικία τους αποδόθηκε έμμεσα στο Μέσο Ιουρασικό s.l. λαμβάνοντας υπόψη τις ηλικίες των υποκειμένων και υπερκειμένων σχηματισμών,
- ανώτερους σχιστόλιθους με Ποσειδώνιες (IGRS-IFP 1966) των οποίων το μεσαίο τμήμα αποδόθηκε στο Καλλόβιο-Κατώτερο Κιμμερίδιο (DANELIAN & al. 1966).

Η διαδοχή των παραπάνω σχηματισμών εμφανίζει κατά μέρη ιζηματογενή κενά και ασυμφωνίες που περιορίζουν το πάχος της σε ορισμένα μέτρα (ζώνη C του IGRS-IFP 1966).

Πάνω από τους προηγούμενους σχηματισμούς έρχονται οι ασβεστόλιθοι Βίγλας των οποίων η έναρξη της ιζηματογένεσης αποδόθηκε, στη μεν Ηπειρο στο Τιθώνιο (IGRS-IFP 1966) ή στο Ανώτερο Τιθώνιο (BERNOULLI & RENZ 1970), στη δε Αιτωλοακαρνανία στο Βερριάσιο (BP 1971).

2. ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΚΑΙ ΣΤΡΩΜΑΤΟΓΡΑΦΙΑ ΤΩΝ "ΑΣΒΕΣΤΟΛΙΘΩΝ ΛΟΥΡΟΥ".

Μελετήθηκαν κυρίως εκατέρωθεν της κοιλάδας του ποταμού Λούρου της κεντρικής Ιονίου ζώνης. Θα αναφερθούμε εδώ στην πλέον αντιπροσωπευτική από τις τομές που διεξήχθησαν.

1- Τομή Βαθύ (τσάμπαλι) (Σχ. 1 και 2, τομή C1)

Παρατηρούμε (από τα κάτω προς τα πάνω) τους ασβεστόλιθους Παντοκράτορα με δομή "Bindstone"/"Grainstone", αποτελούμενους κυρίως από φύκη: *Palaeodasycladus mediterraneus* (PIA), *Thaumatoporella parvovesiculifera* (RAINERI), *Cayeuxia* sp., καθώς και Τρηματοφόρα, Οστρακώδη, θραύσματα Γαστεροπόδων και Ελαματοβραγχίων, ηλικίας Κατωτέρου ως Μέσου Λιασίου. Η εμφάνιση τους αντιστοιχεί σε πάχος 40 περίπου μέτρων. Σε στρωματογραφική συνέχεια πάνω σ' αυτούς ακολουθούν:

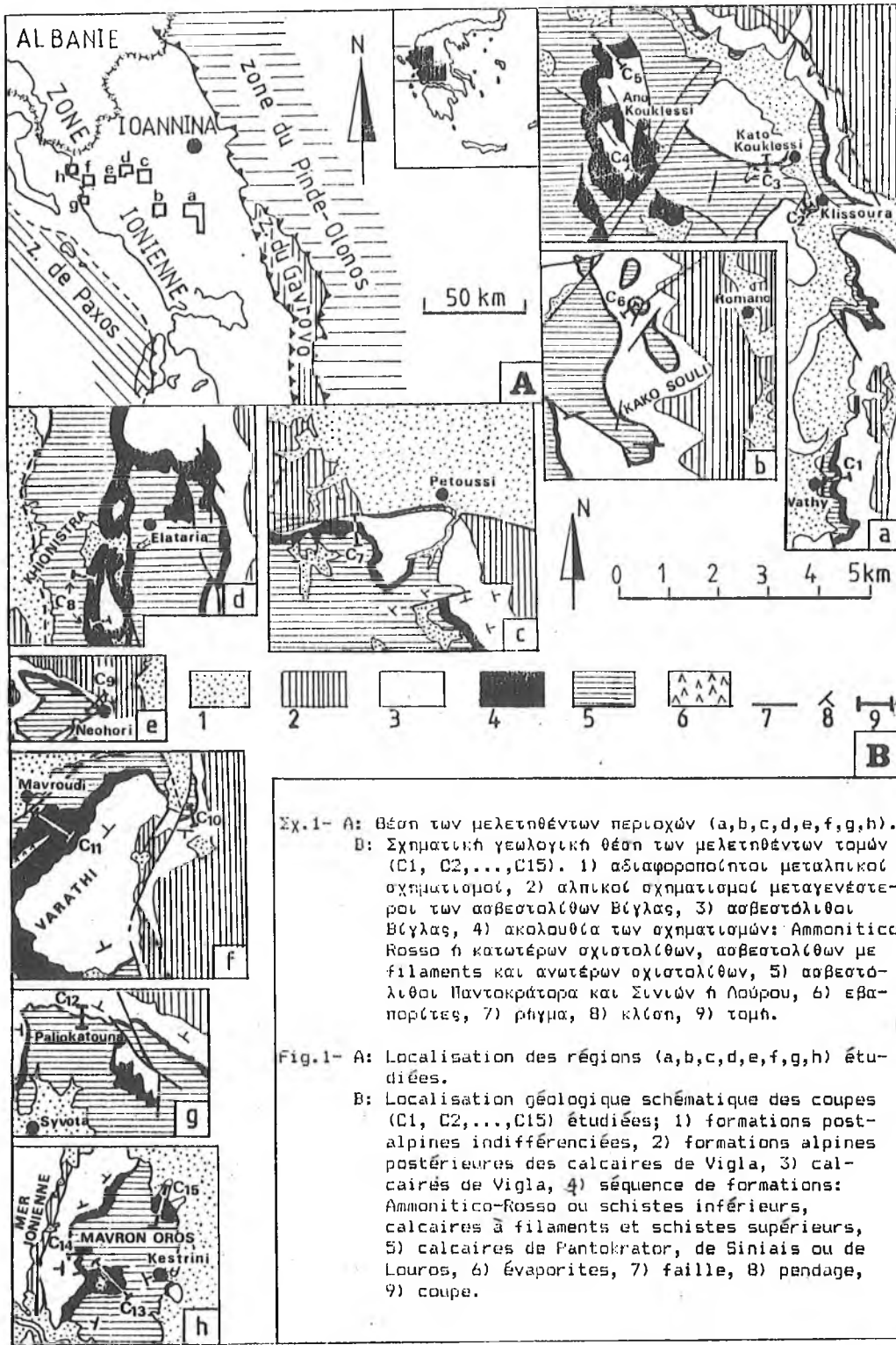
-60 μέτρα ασβεστόλιθοι αποτελούμενοι από "Grainstone"/"Packstone" με "peloides" που σχηματίζονται από μια δευτερογενή μικριτοποίηση των διαφόρων αλλαχημικών συστατικών, ογκοειδών και ενδοκλαστών κυρίως από τα απολίθωματα: *Involutina liassica* (JONES), *Trocholina umbo* FRENTZEN, *Globochaete alpina* LOMBARD, *Ophthalmidium* cf. *carinatum* (LEISCHNER), *Ophthalmidium martanum* (FARINACCI), κλπ., θραύσματα Εχινοδέρμων, Οστρακώδη, βελόνες και θραύσματα Σπόγγων και μικρούς Αμμωνίτες, που γίνονται πιά συχνά στα καρυφαία τμήματα. Η πανίδα αυτή χαρακτηρίζει το Κατώτερο ως Μέσο Λιασίο (KARAKITSIOS & TSAILA-MONOPOLIS υπό εκτύπωση).

Σε στρωματογραφική συνέχεια πάνω από τον τελευταίο σχηματισμό ακολουθεί το Αμμοιτικό-Rosso (s. infra).

2- Παλαιογεωγραφία, στρωματογραφικοί συσχετισμοί και συμπεράσματα

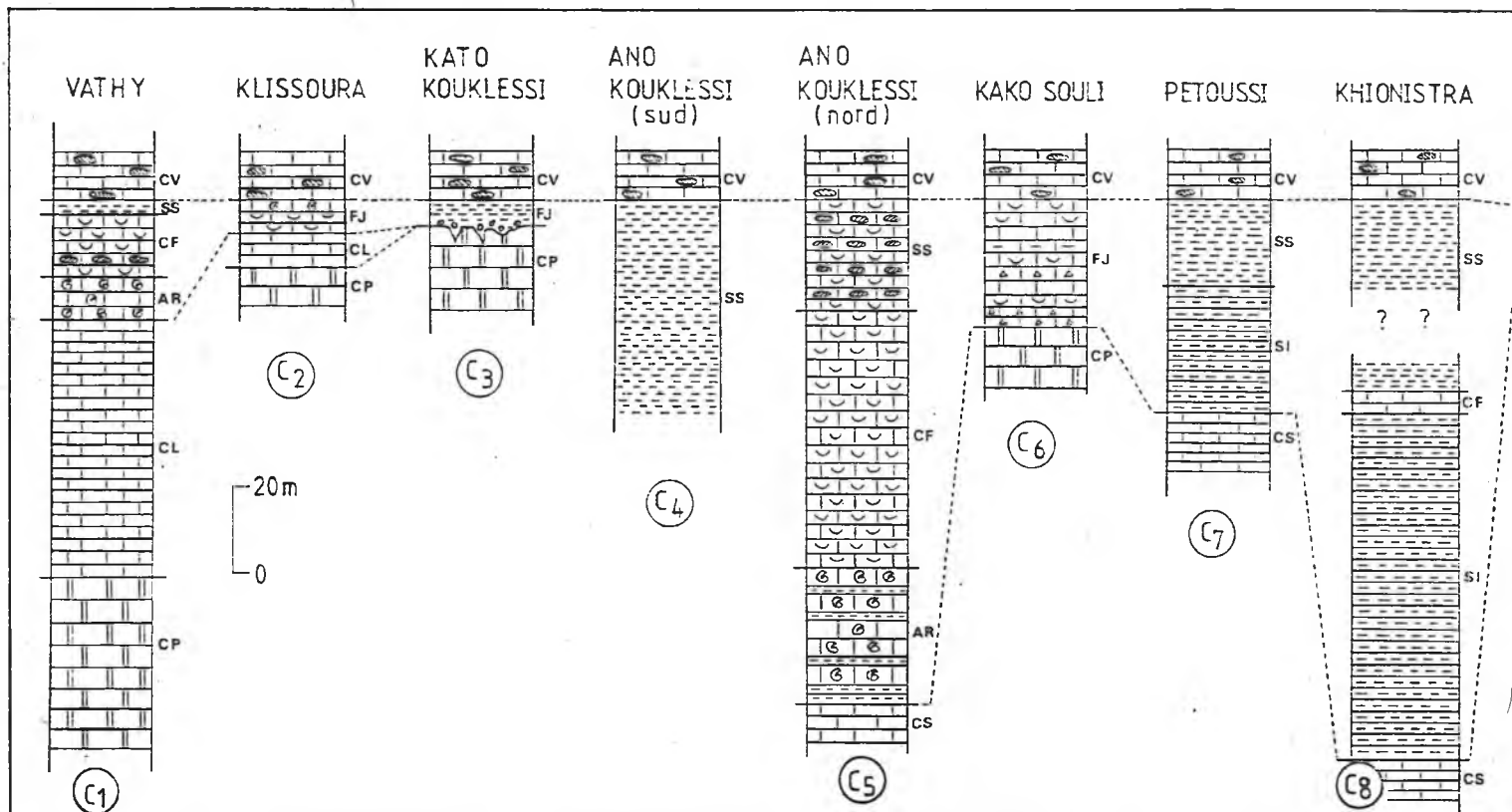
Η μελέτη της μικροφάσης των ασβεστολίθων της τομής Βαθύ δείχνει δύο σαφώς διαφορετικούς τύπους φάσεων (KARAKITSIOS & TSAILA-MONOPOLIS υπό εκτύπωση):

- ο πρώτος τύπος, που χαρακτηρίζει τους ασβεστόλιθους Παντοκράτορα (κατώτερα 40 μέτρα της τομής), αντιστοιχεί σε μέσο ιζηματογένεσης εσωτερικής πολύ κλειστής πλατφόρμας, στο όριο της ανάδυσης,
- ο δεύτερος τύπος που αναφέρεται για πρώτη φορά, παρατηρείται στα τελευταία 60 μέτρα των ασβεστολίθων που υπέρκεινται των τυπικών ασβεστολίθων Παντοκράτορα και βρίσκονται κάτω από το Αμμοιτικό-Rosso του Τοαρού (s. infra). Πρόκειται για "Grainstone"/"Packstone" με "peloides" και ενδοκλάστες συνιστάμενους από Τρηματοφόρα συνδεδεμένα με μικρούς Αμμωνίτες που δείχνουν μέσο ιζηματογένεσης σαφώς βαθύτερο από το προηγούμενο. Το μέσο αυτό αντιστοιχεί σε εξωτερική πλατφόρμα, η δε φάση του αγγέλει τη βύθιση της πλατφόρμας στο επίπεδο του Ιονίου χώρου, που θα οδηγήσει στη διαφοροποίηση της Ιονίου λεκάνης. Η βύθιση αυτή θα καταλήξει σε σημαντικότερα βάθη, τέτοια ώστε η απόθεση του Αμμοιτικό-Rosso να είναι δυνατή. Ο συνδυασμός των Τρηματοφόρων και των μικρών Αμμωνιτών στους ασβεστόλιθους αυτούς δείχνει ότι αποτέθη-



Σχ.1- A: Θέση των μελετηθέντων περιοχών (a,b,c,d,e,f,g,h).
 B: Σχηματική γεωλογική θέση των μελετηθέντων τομών (C1, C2,...,C15). 1) αδιαφοροποίητοι μεταλικοί σχηματισμοί, 2) αλπικοί σχηματισμοί μεταγενέστεροι των ασβεστολιθών Βίγλας, 3) ασβεστόλιθοι Βίγλας, 4) ακολουθία των σχηματισμών: Ammonitico Rosso ή κατώτερων οχιστολιθών, ασβεστολιθών με filaments και ανωτέρων οχιστολιθών, 5) ασβεστόλιθοι Παντοκράτορα και Σινιάν ή Λούρου, 6) εβαπορίτες, 7) ρήγμα, 8) κλίση, 9) τομή.

Fig.1- A: Localisation des régions (a,b,c,d,e,f,g,h) étudiées.
 B: Localisation géologique schématique des coupes (C1, C2,...,C15) étudiées; 1) formations post-alpines indifférenciées, 2) formations alpines postérieures des calcaires de Vigla, 3) calcaires de Vigla, 4) séquence de formations: Ammonitico-Rosso ou schistes inférieurs, calcaires à filaments et schistes supérieurs, 5) calcaires de Pantokrator, de Siniais ou de Louros, 6) évaporites, 7) faille, 8) pendage, 9) coupe.

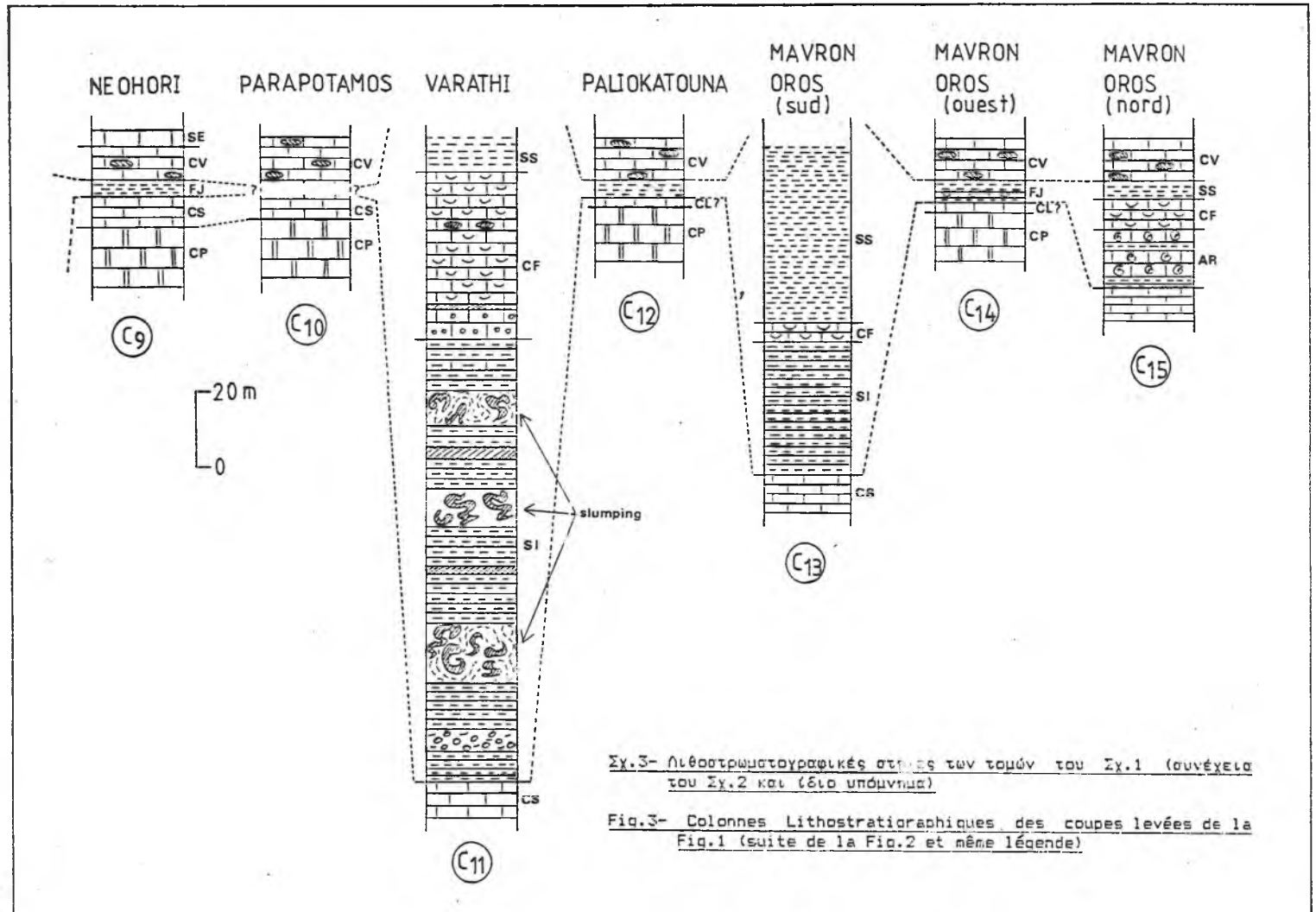


Σχ.2-Λιθοστρωματογραφικές στήλες των τομών του Σχ.1.

CV: ασβεστόλιθοι Βίγλας (έναρξη ιζηματογένεσης στο όριο Τιθωνίου-Βερριασίου), SS: ανώτεροι σχιστόλιθοι με Ποσειδώνιες (Οξφόρδιο-Κιμμερ(δισ)), CF: ασβεστόλιθοι με filaments (Μέσο Βαγιώσιο-Καλλόβιο) AR: Ammonitico-Rosso (Τοάρσιο-Ααλένιο), SI: κατώτεροι σχιστόλιθοι με Ποσειδώνιες (πλευρικό ισοδύναμο του AR), FJ: Ιουρασικοί σχηματισμοί s.l. (πολύ ελαττωμένο πλευρικό ισοδύναμο της ακολουθίας των σχηματισμών: AR ή SI, CF, και SS), CS: ασβεστόλιθοι Σινιάν (Δομέριον), CL: ασβεστόλιθοι Λούρου (πλευρικό ισοδύναμο των CS), CP: ασβεστόλιθοι Παντοκράτορα (Κατώτερο-Μέσο Λιάσιο).

Fig.2-Colonnes lithostratigraphiques des coupes levées de la Fig.1.

CV: calcaires de Vigla (début de sédimentation à la limite Tithonique-Berriasien), SS: schistes à Posidonies supérieurs (Oxfordien-Kimméridgien?), CF: calcaires à filaments (Bajocien moyen-Callovien), AR: Ammonitico-Rosso (Toarcien-Aalénien), SI: schistes à Posidonies inférieurs (équivalent lateral d' AR), FJ: formations Jurassiques s.l. (équivalent lateral très réduit de la séquence des formations: AR ou SI, CF et SS), CS: calcaires de Siniais (Domérien), CL: calcaires de Louros (équivalent lateral des CS), CP: calcaires de Pantokrator (Lias moyen-inférieur).



καν σε βάθος που πλησιάζει εκείνο της φάσης Ammonitico-Rosso.

Στην εργασία του IGRS-IFP (1966) διατυπώθηκαν δυο υποθέσεις για την εξέλιξη των σημαντικών μεταβολών του πάχους (από 150 ως 0 μέτρα) των ασβεστολίθων Σινιών (Δομέριο) μεταξύ των ασβεστολίθων Παντοκράτορα από κάτω και του Ammonitico-Rosso από πάνω: είτε ότι οφειλόταν σε μεταβολή της βύθισης, είτε σε πλευρική μεταβολή της φάσης. Οι συγγραφείς του IGRS-IFP (1966, σελ. 35-36) μη έχοντας επαρκή στοιχεία δεν καταλήγουν να υποστηρίξουν κάποια απ' αυτές τις δυο υποθέσεις.

Νομίζουμε λοιπόν, ότι οι ασβεστόλιθοι της φάσης δευτέρου τύπου -τους οποίους ονομάζουμε "ασβεστόλιθους Λούρου" (KARAKITSIOS & TSAILA-MONOPOULIS υπό εκτύπωση)- που περιγράφηκαν εδώ στην κεντρική Ιόνια ζώνη, μεταξύ των ασβεστολίθων του τυπικού Παντοκράτορα και του Ammonitico-Rosso, αντιπροσωπεύουν πλευρική μεταβολή της φάσης των ασβεστολίθων Σινιών και αίρουν -με την ύπαρξή τους εκεί όπου οι ασβεστόλιθοι Σινιών αντικαθίστανται απ' αυτούς- την αδυναμία που υπήρχε ώστε να γίνει αποδεκτή η δεύτερη υπόθεση των συγγραφέων του IGRS-IFP (1966).

Η μικροπαλιοντολογική ανάλυση έδειξε ότι οι "ασβεστόλιθοι Λούρου" έχουν ηλικία Κατώτερο ως Μέσο Διάσιο, χωρίς εντούτοις να επιτρέπει να τους αποδοθεί μια ακριβέστερη ηλικία, η οποία λογικά θα είναι ίδια με την ηλικία των ασβεστολίθων Σινιών (Δομέριο).

Οι ασβεστόλιθοι Λούρου παρατηρούνται επίσης σε άλλες θέσεις της Ηπείρου, όπως κατά μήκος του Ανατολικού τμήματος της κοιλάδας του Λούρου (σε μήκος 15 περίπου χιλιομέτρων), στον όγκο του Σουλίου (Κακασούλι), πλησίον του χωριού Πανγκράτες κλπ. Στις προηγούμενες εμφανίσεις αποδίδουμε και τους μικροβιοκλαστικούς ασβεστόλιθους σύνθεσης "Packstone", που αναφέρθηκαν από τους BERNOULLI & RENZ (1970) πλησίον της Γαλαρίας της Κλεισούρας, και αποδόθηκαν (με πιθανότητα) στο Μέσο Διάσιο.

Θα μπορούσαν να προστεθούν με κάποια επιφύλαξη και οι ασβεστόλιθοι με Τρηματοφόρα πλησίον του Αστακού Ακαρνάνιας (BP 1971) που περικλείουν πανίδα παραπλήσια με αυτήν της Ηπείρου, των οποίων όμως η στρωματογραφική θέση δεν είναι ευκρινής.

Σε όλες τις περιπτώσεις, οι εμφανίσεις των ασβεστολίθων Λούρου της Ιονίου ζώνης στην Ηπειρο κατανέμονται εκεί όπου η διαδοχή των σχηματισμών που έρχονται από πάνω τους (Ammonitico-Rosso, ασβεστόλιθοι με Filaments, ανώτεροι σχιστόλιθοι με Ποσειδώνιες) εμφανίζει γενικώς ελαττωμένο πάχος.

Οι ασβεστόλιθοι Λούρου εμφανίζονται επομένως σε όλη την Ιόνια ζώνη της ηπειρωτικής Ελλάδας και αντιπροσωπεύουν μια πλευρική μεταβολή της φάσης των ασβεστολίθων Σινιών. Η απόθεση αυτών των δυο φάσεων (Σινιών και Λούρου) σημειώνει ένα σημαντικό στάδιο του παλαιογεωγραφικού Ιονίου χώρου κατά τη διάρκεια του οποίου, αυτός ο χώρος που αποτελούσε τμήμα μιας εκτενούς ανθρακικής πλατφόρμας, αρχίζει να εξελίσσεται σε μια λεκάνη πελαγικής ιζηματογένεσης, μεταξύ δυο χώρων που παρέμειναν νηριτικοί (Απούλια και Γάβροβο).

3. ΣΤΡΩΜΑΤΟΓΡΑΦΙΑ ΤΟΥ Ammonitico-Rosso ΚΑΙ ΤΩΝ ΚΑΤΩΤΕΡΩΝ ΣΧΙΣΤΟ-ΛΙΘΩΝ ΜΕ ΠΟΣΕΙΔΩΝΙΕΣ.

α- Ammonitico-Rosso

Από τις θέσεις που μελετήθηκε θα αναφερθούν εδώ μόνο αυτές στις οποίες οι συλλεχθέντες Αμμωνίτες έχουν προσδιορισθεί *.

1- Τομή Βαθύ (Τοάμπλι) (Σχ. 1 και 2, τομή C1)

Σε στρωματογραφική συνέχεια πάνω από τους ασβεστόλιθους Λούρου (s. supra), έρχεται το Ammonitico-Rosso. Αντιστοιχεί σε: -8 ως 10 μέτρα με κίτρινους κονδυλώδεις ασβεστόλιθους κατά λεπτές

* οι προσδιορισμοί των Αμμωνιτών έγιναν από τον Καθηγητή René MOUTERDE (Καθολικό Πανεπιστήμιο της Λιόν) τον οποίο από τη θέση αυτή ευχαριστώ θερμά.

πλάκες (10-20 cm) και κίτρινες ως ερυθρωπές μάργες με αρκετούς Αμμωνίτες. Τα μεσαία τμήματα του Ammonitico-Rosso έδωσαν 15 περίπου Αμμωνίτες μεταξύ των οποίων προσδιορίστηκαν:

Phymatoceras groupe erbaense (HAUER), Polyplectus pluricostatus HAAS, Lytoceras franesci OPPEL, Harpoceras subexaratum BONARELLI, Phylloceras sp.. Η πανίδα αυτή χαρακτηρίζει το Μέσο Τορσίλο.

Πάνω από το Ammonitico-Rosso ακολουθούν οι ασβεστόλιθοι με Filaments και συνεχίζουν οι ανώτεροι σχιστόλιθοι ελαττωμένοι σε ελάχιστα μέτρα (s. infra).

2- Τομή Ανω Κουκλέσι (Βόρειο τμήμα) (Σχ. 1 και 2, τομή C5)

Πραγματοποιήθηκε στο Βόρειο τμήμα του Δυτικού σκέλους του συγκλίνου Κουκλέσιου (Σχ. 1). Το Ammonitico-Rosso εμφανίζεται σε στρωματογραφική συνέχεια πάνω από τους καλά αναπτυγμένους ασβεστόλιθους Σινιών, των οποίων τα ανώτερα τμήματα στο Νότιο τμήμα του συγκλίνου έδωσαν μικροπανίδα (IGRS-IFP 1966) του Ανωτέρου Πλιενοβαχίου. Το συνολικό πάχος του Ammonitico-Rosso ανέρχεται σε 30 ως 35 μέτρα και διακρίνεται σε δυο σύνολα:

- 10 μέτρα περίπου, κυανοπράσινες ως γκρι μάργες με παρεμβολές λατυποπαγών μεγάλων στοιχείων (προερχομένων από τους ασβεστόλιθους Σινιών) καθώς και μαργαϊκών κονδυλώδων ασβεστόλιθων,

- 20 ως 25 μέτρα, κονδυλώδεις, λεπτοπλακώδεις ασβεστόλιθους με υποπράσινους κονδύλους και ερυθρή μαργαϊκή συνδετική ύλη, καθώς και λεπτές παρεμβολές ερυθρών μαργών. Στα ανώτερα τμήματα συναντούμε ασβεστόλιθους γκρι με ερυθρωπούς λεκέδες σε εναλλαγές με ερυθρούς κονδυλώδεις ασβεστόλιθους καθώς και σπάνιους ψευδολατυποπαγείς ορίζοντες. Τα ανώτερα αυτά τμήματα περικλείουν αρκετούς Αμμωνίτες. Είναι σημαντικό να σημειώσουμε εδώ ότι στο Νότιο τμήμα του συγκλίνου στο αντίστοιχο σύνολο και ιδιαίτερα στους κατώτερους ορίζοντες του παρατηρούνται πολύ συχνά slumpings καθώς και μικρά συνιζηματογενή ρήγματα. Από τους συλλεχθέντες Αμμωνίτες στα μεσαία και ανώτερα μέλη του σχηματισμού, προσδιορίστηκαν οι:

Phymatoceras robustum HYAT, Phymatoceras sp., Hammatoceras sp. (ατελές εξωτερικό εκμαγείο). Η πανίδα αυτή χαρακτηρίζει το Τέλος του Μέσου Τορσίλου (ζώνη bifrons) και το Ανώτερο Τορσίλο.

Σε στρωματογραφική συνέχεια πάνω από το Ammonitico-Rosso ακολουθούν οι ασβεστόλιθοι με Filaments (s. infra).

3- Τομή Μαύρο Όρος (Βόρειο τμήμα) (Σχ. 1 και 3, τομή C15)

Στο Βόρειο τμήμα του Μαύρου Όρους παρατηρούνται πάνω από τους μέτρια αναπτυγμένους ασβεστόλιθους Σινιών, 15 περίπου μέτρα Ammonitico-Rosso αποτελούμενου από λεπτοπλακώδεις ως μεσοπλακώδεις (15 ως 60 cm) κονδυλώδεις ασβεστόλιθους με υποπράσινους κονδύλους και μαργαϊκό ερυθρό συνδετικό υλικό καθώς και λεπτές παρεμβολές ερυθρών μαργών που ελαττώνονται στη κορυφή. Στα στρώματα του Ammonitico-Rosso συλλέχθηκε μια πλούσια πανίδα Αμμωνιτών στην οποία προσδιορίστηκαν από τα κάτω προς τα πάνω οι:

Polyplectus pluricostatus HAAS, Hildaites gr. serpentinus (REINECKE), του Κατωτέρου Τορσίλου (ζώνη Serpentinus), Nodicoeloceras sp., Nodicoeloceras sp. παρρηθίσιος με τον N. ingrassatum SIMPSON, του Κατωτέρου Τορσίλου ή της Βάσης του Μέσου Τορσίλου,

Mercaticeras mercati (HAUER), Phymatoceras? caroli (MERLA), Hildoceras lusitanicum (MEISTER), Hildoceras sp., Hildoceras sp. (εξωτερικό εκμαγείο), της Βάσης του Μέσου Τορσίλου (ζώνη H. Graecum του KOTTEK),

Brodieia sp., Phymatoceras groupe erbaense (HAUER), Polyplectus sp., Calliphylloceras sp., Phymatoceras fabale? (SIMPSON), Phylloceras sp., του Μέσου Τορσίλου (ζώνη B. Bayani του KOTTEK), επίσης: Phylloceras perplanatum PRINZ, Catullocheras dumortieri Thiol. της ζώνης Meneghini, Harpoceras sp., Pseudogrammoceras cf. aratum με πολύ λεπτές πλευρές, Peronoceras? sp. (θραύσμα), και τέλος Ergycites sp., του Τέλους Τορσίλου (;)-Ααλενίου.

Το σύνολο του Ammonitico-Rosso όπως προκύπτει από τη πανίδα των Αμμωνιτών είναι Τοάρσιο-Ααλένιο ηλικίας. Στην ίδια τομή οι συλλεχθέντες Αμμωνίτες από το IGRS-IFP (1966) έδιναν ως ηλικία του Ammonitico-Rosso το Ανώτερο Τοάρσιο.

Σε στρωματογραφική συνέχεια παρατηρούνται 3 περίπου μέτρα ασβεστολίθων με Filaments τους οποίους ακολουθούν οι ανώτεροι σχιστόλιθοι με Ποσειδώνιες, ελατιωμένοι σε ορισμένα μέτρα.

Συμπεράσματα: από τις προηγούμενες τομές προκύπτουν τα ακόλουθα:

-επιβεβαιώνεται η ηλικία Τοάρσιο-Ααλένιο που δόθηκε στο Ammonitico-Rosso από προγενέστερες εργασίες (RENZ 1955, ΑΥΒΟΥΙΝ 1959),
-το Ammonitico-Rosso παρουσιάζει σημαντικές πλευρικές μεταβολές πάχους, με την ιδιαιτερότητα:

* όπου τα πάχη του είναι μεγάλα το ίδιο να συμβαίνει και με τους υποκείμενους ασβεστόλιθους Σινιών,

* όπου τα πάχη του είναι ενδιάμεσα τότε οι κάτωθεν του ασβεστόλιθοι Σινιών δεν είναι καλά αναπτυγμένοι,

* όπου τα πάχη του είναι μικρά κατά κανόνα κάτωθεν του αντί των ασβεστολίθων Σινιών έχουμε τους πλευρικούς των ισοδύναμους ασβεστόλιθους Λούρου.

β- Κατώτεροι σχιστόλιθοι με Ποσειδώνιες

Μελετήθηκαν σε πάρα πολλά μέρη της Ηπείρου. Θα αναφερθούν εδώ οι πλέον αντιπροσωπευτικές από τις τομές που έγιναν.

1- Τομή Πετούσι (Σχ. 1 και 2, τομή C7)

Τους καλά αναπτυγμένους ασβεστόλιθους Σινιών, που τελειώνουν με παχιές πλάκες υπολιθογραφικών ασβεστολίθων με σπάνιους πυριτόλιθους, ακολουθούν σε στρωματογραφική συνέχεια οι κατώτεροι σχιστόλιθοι με Ποσειδώνιες. Αποτελούνται από:

-30 περίπου μέτρα μαργαϊκών κυανοτέφρων ασβεστολίθων που εναλλάσσονται με μικρά στρώματα πυριτολίθων καθώς και ορισμένες παρεμβολές υπολιθογραφικών ασβεστολίθων με Ακτινόζωα (πολύ ασβεστιτοποιημένα μη προσδιορισμένα). Οι Ποσειδώνιες παρατηρούνται μόνο στους ανώτερους ορίζοντες,

-ακολουθούν διαχωριζόμενοι με μεγάλη δυσκολία, εξαιτίας της απουσίας των ασβεστολίθων με Filaments, οι ανώτεροι σχιστόλιθοι με Ποσειδώνιες.

2- Τομή Χιονίστρα (Σχ. 1 και 2, τομή C8)

Πάνω από τους πολύ καλά αναπτυγμένους ασβεστόλιθους Σινιών που τελειώνουν με λεπτοπλακώδεις ασβεστόλιθους και λατυποπαγείς ενδυστρώσεις, ακολουθούν οι κατώτεροι σχιστόλιθοι. Τα κατώτερα μέλη του σχηματισμού παρατηρήθηκαν ένα χιλιόμετρο περίπου ΝΔ του χωριού Ελαταριά ενώ τα μεσαία και ανώτερα τμήματα Νοτιότερα (Σχ.1Α). Αντιστοιχούν σε:

-B0 τουλάχιστον μέτρα από φυλλώδεις κυανές μάργες στις οποίες τα κατώτερα τμήματα παρουσιάζουν σπάνιως φαινόμενα "slumpring" εν αντιθέσει με τα ανώτερα και μεσαία τμήματά τους όπου αυτά είναι κανόνας και συνοδεύονται από πολυπληθή συνιδηματογενή ρήγματα. Οριοθετούνται προς τα πάνω με λίγα μέτρα ασβεστολίθων με Filaments που τους διαχωρίζουν από τους ανώτερους σχιστόλιθους.

3- Τομή Βαράθι (Σχ. 1 και 3, τομή C11)

Τους πολύ καλά αναπτυγμένους ασβεστόλιθους Σινιών, ακολουθούν οι κατώτεροι σχιστόλιθοι με Ποσειδώνιες. Περιλαμβάνουν:

-120 περίπου μέτρα, κυανόγκριζους ως κίτρινους φυλλώδεις μαργαϊκούς ασβεστόλιθους σε εναλλαγή με μικρά στρώματα πυριτολίθων και υπολιθογραφικών ασβεστολίθων με Ακτινόζωα (πολύ ασβεστιτοποιημένα, αδύνατο να προσδιοριστούν). Ο σχηματισμός αυτός παρουσιάζει πολύ έντονα φαινόμενα "slumpring" που είναι ιδιαίτερα αναπτυγμένα στα μεσαία και κατώτερα τμήματά του,

-απο πάνω έρχονται οι ασβεστόλιθοι με Filaments (s. infra).

4- Τομή Μαύρον όρος (Νότιο τμήμα) (Σχ. 1 και 3, τομή C13)

Οι κατώτεροι σχιστόλιθοι έρχονται σε στρωματογραφική συνέχεια επί των πολύ καλά αναπτυγμένων ασβεστολίθων Σινιών. Αντιπροσωπεύ-

ονται από:

-35 περίπου μέτρα κυανών μαργών συχνά βιτουμενιούχων στο κατώτερο τμήμα που γίνονται κιτρινωποί ως ερυθροί στο ανώτερο τμήμα, -ακολουθούν μερικά μέτρα ασβεστολίθων με Filaments που τους διαχωρίζουν από τους ανώτερους σχιστόλιθους (s. infra).

Συμπεράσματα: από τις παραπάνω τομές προκύπτει ότι η παρουσία των κατωτέρων σχιστολίθων με Ποσειδώνιες συνοδεύεται από την ύπαρξη των κάτωθι τριών στοιχείων:

- 1-απουσία κατά κανόνα του Ammonitico-Rosso,
- 2-πολύ καλή ανάπτυξη κάτωθι τους, τόσο σε πάχος όσο και σε τυπική φάση, των ασβεστολίθων Σινιών,
- 3-οι κατώτεροι σχιστόλιθοι με Ποσειδώνιες εμφανίζονται πάντοτε με μεγάλα πάχη (κατά κανόνα μεγαλύτερα από τα μεγαλύτερα πάχη του Ammonitico-Rosso) χωρίς αυτά να υφίστανται τόσο σημαντικές πλευρικές μεταβολές όσο τα αντίστοιχα του Ammonitico-Rosso.

Όσον αφορά στην ηλικία των κατωτέρων σχιστολίθων, έχουν χρονολογηθεί χωρίς ακρίβεια με Posidonia bronii VOLTZ (RENZ 1955, AUBOUIN 1959) και Ακτινόζωα (DANELIAN & al. 1986) στο Λιάσιο. Λαμβάνοντας όμως υπόψη τα παραπάνω εκτεθέντα στοιχεία που συνδέονται με τη παρουσία των κατωτέρων σχιστολίθων καθώς και τη στρωματογραφική τους θέση μεταξύ ασβεστολίθων Σινιών και ασβεστολίθων με Filaments, τέλος δε την παρουσία Posidonia bronii VOLTZ εντός του Ammonitico-Rosso (AUBOUIN 1959), συμπεραίνεται ότι οι κατώτεροι σχιστόλιθοι αντιπροσωπεύουν κατά πάσα πιθανότητα πλευρικό ισοδύναμο του Ammonitico-Rosso και συνεπώς έχουν την ίδια ηλικία με αυτό (Τοράσιο-Ααλένια).

4- ΣΤΡΩΜΑΤΟΓΡΑΦΙΑ ΑΣΒΕΣΤΟΛΙΘΩΝ ΜΕ Filaments

Βα αναφερθούν εδώ, η τομή που επέτρεψε να χρονολογηθεί για πρώτη φορά ο σχηματισμός αυτός, καθώς και αντιπροσωπευτικές τομές που δείχνουν τις πλευρικές μεταβολές του πάχους και της φάσης του.

1- Τομή Βαθύ (Τσάμπαλι) (Σχ. 1 και 2, τομή C1)

Πάνω από το Ammonitico Rosso ακολουθούν:

-15 μέτρα ασβεστόλιθοι με Filaments που αντιπροσωπεύονται από κονδυλώδεις ασβεστόλιθους χρώματος γκρί-μπές ή ανοιχτού μπές με σπάνιους πυριτόλιθους στο κατώτερο τμήμα τους και ασβεστόλιθους μπές υπολιθογραφικούς (πλάκες 0,5 μέτρων κατά μέσο όρο) που εναλλάσσονται με ψευδοκροκαλοπαγείς ασβεστόλιθους και πολυπληθή στρώματα πυριτολίθων κιτρινωπού χρώματος. Τα Filaments και τα Ακτινόζωα αφθονούν σε όλο το σχηματισμό. Τα τρία τελευταία μέτρα του ανώτερου τμήματός του έδωσαν (KARAKITSIOS & al. υπό εκτύπωση) την παρακάτω πλούσια πανίδα από καλά διατηρημένα Ακτινόζωα:

Bernoullius cristatus BAUMGARTNER, Emiluvia chica FOREMAN s.l., Emiluvia premyogii BAUMGARTNER, Hsuum sp.cf. H. maxwelli PESSAGNO gr. Napora sp., Podobursa helvetica (RUST), Tetraditryma corralitosensis (PESSAGNO), Triactoma jonesi (PESSAGNO), Triactoma sp.A in KOCHER 1981, Tritrabs casmaliaensis (PESSAGNO).

Η πανίδα αυτή επιτρέπει να χρονολογηθούν για πρώτη φορά τα κορυφαία τμήματα των ασβεστολίθων με Filaments στο Καλλόβιο, -ακολουθούν οι ανώτεροι σχιστόλιθοι με Ποσειδώνιες ελαττωμένοι σε 3 μόνο μέτρα.

2- Τομή Ανω Κουκλέσι (Βόρειο τμήμα) (Σχ. 1 και 2, τομή C5)

Οι ασβεστολίθων με Filaments έρχονται σε στρωματογραφική συνέχεια επί του Ammonitico-Rosso και αποτελούνται από:

-60 περίπου μέτρα ασβεστολίθων χρώματος ερυθροκιτρίνου ως λευκού με λεπτές μαργαϊκές ενδιστρώσεις. Στους ασβεστόλιθους αφθονούν τα Filaments καθώς και τα Ακτινόζωα τα οποία όμως είναι κατά κανόνα ασβεστιτοποιημένα και αδύνατα να προσδιορισθούν. Παρεμβάλλονται επίσης ορισμένοι λατυποπαγείς ορίζοντες καθώς και πυριτικοί ασβεστόλιθοι. Στο Νότιο τμήμα του συγκλίνου Κουκλεσίου ο

ίδιος σχηματισμός παρουσιάζει έντονα φαινόμενα "slumping".
-ακολουθούν οι ανώτεροι σχιστόλιθοι με Ποσειδώνιες (s. infra).

3- Τομή Χιονίστρα (Σχ. 1 και 2, τομή C8)

Τους κατώτερους σχιστόλιθους διαδέχονται 5 περίπου μέτρα ασβεστόλιθοι με Filaments τυπικής φάσης και ακολουθούν καλά αναπτυγμένοι οι ανώτεροι σχιστόλιθοι.

4- Τομή Βαράθι (Σχ. 1 και 3, τομή C11)

Πάνω από τους κατώτερους σχιστόλιθους ακολουθούν:

-45 μέτρα ασβεστόλιθοι με Filaments. Περιλαμβάνουν στη βάση 4 ως 5 μέτρα απο κροκαλοπαγείς ασβεστόλιθους με λατύπες απο λευκούς ασβεστόλιθους με Ακτινόζωα και θρομβώδη συνδετική ύλη κιτρίνου ως μπές χρώματος. Τα υπόλοιπα 40 μέτρα αποτελούνται από υποκίτρινους ασβεστόλιθους (κατά πλάκες 0,5 ως 1 μέτρα κατά μέσο όρο) με Ακτινόζωα και κόνδυλους ως και σπάνιες στρώσεις πυριτολίθων,

-ακολουθούν οι ανώτεροι σχιστόλιθοι με Ποσειδώνιες.

Συμπεράσματα: οι προηγούμενες τομές του σχηματισμού των ασβεστολίθων με Filaments επιτρέπουν:

-να χρονολογηθούν για πρώτη φορά τα ανώτερα τμήματα του σχηματισμού στο Καλλόβιο. Λαμβάνοντας υπ' όψη ότι στους "ηλακώδεις ασβεστόλιθους με σπάνιους πυριτόλιθους" (AUBOUIN 1959) της περιοχής Κουκλέσιου -που κατά IGRS-IFP (1966) πιθανά αποτελούν κατώτερο τμήμα των ασβεστολίθων με Filaments- αναφέρθηκε (AUBOUIN 1959) ένα δείγμα του Αμμωνίτη Skirroceras (Cadamites) bayaleanus OPPEL του Μέσου Βαγιώσιου, μπορεί να αποδοθεί το σύνολο των ασβεστολίθων με Filaments στο Μέσο Βαγιώσιο-Καλλόβιο.

-να διαπιστωθούν οι μεγάλες πλευρικές μεταβολές του πάχους των ασβεστολίθων με Filaments.

5. ΣΤΡΩΜΑΤΟΓΡΑΦΙΑ ΑΝΩΤΕΡΩΝ ΣΧΙΣΤΟΛΙΘΩΝ ΜΕ ΠΟΣΕΙΔΩΝΙΕΣ

Θα αναφερθούν εδώ, η τομή που επέτρεψε να χρονολογηθούν για πρώτη φορά τα κορυφαία τμήματα των ανωτέρων σχιστολίθων καθώς και αντιπροσωπευτικές τομές που δείχνουν την πλευρική μεταβολή του πάχους και της φάσης των.

1- Τομή Ανω Κουκλέσι (Νότιο τμήμα) (Σχ. 1 και 2, τομή C4)

Σε στρωματογραφική συνέχεια πάνω από τους ασβεστόλιθους με Filaments έρχονται οι ανώτεροι σχιστόλιθοι με τη πλέον τυπική τους φάση, περιλαμβάνοντας:

-50 περίπου μέτρα στρωμάτων πυριτολίθων, πάχους 5 ως 10 εκατοστών χρώματος κιτρίνου ή λευκού, συχνά κατακερματισμένων με παρεμβολές αργιλοπυριτικών κοκκωδών διακλάσεων πλουσίων σε Ακτινόζωα. Παρεμβάλλονται επίσης σπάνιοι ορίζοντες πυριτικών ασβεστολίθων και πυριτολίθων με Ακτινόζωα. Στη βάση του ο σχηματισμός περικλείει φακούς ασβεστολίθων με Filaments. Λίγο παραπάνω από τους ορίζοντες της βάσης τα στρώματα πυριτολίθων είναι πλούσια σε μικρές εξαγωγμένες Ποσειδώνιες. Ακολουθούν οι ασβεστόλιθοι Βίγλας των οποίων η βάση μελετήθηκε ιδιαίτερα όπως θα δούμε παρακάτω.

2- Τομή Ανω Κουκλέσι (Βόρειο τμήμα) (Σχ. 1 και 2, τομή C5)

Πάνω από τους ασβεστόλιθους με Filaments ακολουθούν οι ανώτεροι σχιστόλιθοι με Ποσειδώνιες με φάση τελείως διαφορετική της τυπικής τους φάσης. Ο σχηματισμός περιλαμβάνει:

-20 ως 25 μέτρα λεπτοπλακώδεις υποκίτρινους ασβεστόλιθους εναλλάσσόμενους με στρώματα και φακούς ή κόνδυλους πυριτολίθων. Σποραδικά εμφανίζει ασθενή φαινόμενα "slumping" και τουρβιδίτες,

-ακολουθούν οι ασβεστόλιθοι Βίγλας.

3- Τομή Πετούσι (Σχ. 1 και 2, τομή C7)

Πάνω από τους κατώτερους σχιστόλιθους και διαχωριζόμενοι με μεγάλη δυσκολία λόγω της απουσίας ασβεστολίθων με Filaments ακολουθούν οι ανώτεροι σχιστόλιθοι με Ποσειδώνιες περιλαμβάνοντας:

-20 περίπου μέτρα κιτρινοπράσινες συχνά βιτουμενιούχες λάσπιδες σε στρώματα πάχους 5 ως 10 εκατοστών με αργιλοπυριτικές κοκκώδεις διακλάσεις. Οι πυριτικοί ορίζοντες είναι πλούσιοι σε μικρού μεγέ-

θους εξογκωμένες Ποσειδώνιες όπως στη τομή Κουκλέσι (Νότιο τμήμα). Σε λεπτοτομή παρατηρούνται άφθονα Ακτινόζωα, κυρίως στους ανώτερους ορίζοντες που είναι και οι περισσότερο πυριτιικοί. Ο τελευταίος ορίζοντας της σειράς έδωσε την εξής πανίδα Ακτινοζώων (KARAKITSIOS & al. υπό εκτύπωση):

Mirifusus sp., Podocapsa amphitreptera FOREMAN, Triactoma sp., ? Tritrabs casmaliaensis (PESSAGNO), Spongoapsula sp., Tritrabs sp. cf. T. rhododactylus BAUMGARTNER. Για τη πανίδα αυτή

μπορεί να δοθεί ως ηλικία το διάστημα Ανώτερο Οξφόρδιο-Ανώτερο Βερριάσιο. Η πιθανή όμως παρουσία του Tritrabs casmaliaensis (PESSAGNO) θα την τοποθετούσε στο διάστημα Ανώτερο Οξφόρδιο-Κατώτερο Κιμμερίδιο. Ακολουθούν οι ασβεστόλιθοι Βίγλας.

4- Τομή Μαύρον όρος (Νότιο τμήμα) (Σχ. 1 και 3, τομή C13)

Σε συνέχεια επί των ασβεστολίθων με Filaments -που αντιπροσωπεύονται από 4 ως 5 μέτρα λατυποπαγών ασβεστολίθων κιτρινωπού χρώματος με λευκούς κλάστες και λειμωνιτική συνδετική ύλη με Ακτινόζωα και Filaments- έρχονται οι ανώτεροι σχιστόλιθοι που περιλαμβάνουν:

-50 τουλάχιστον μέτρα κίτρινους ως ερυθρούς πυριτόλιθους σε εναλλαγή με αργιλοπυριτικές ενδιστρώσεις και σπάνιες παρεμβολές φακοειδών ασβεστολίθων ιδιαιτέρως στα κατώτερα τμήματα όπου συναντούμε Ποσειδώνιες. Ο σχηματισμός διακόπτεται από ρήγμα που τον φέρνει σε επαφή με τους ασβεστόλιθους Παντοκράτορα.

Συμπεράσματα: η μελέτη των προηγούμενων τομών επιτρέπει:

-να προσδιορισθεί για πρώτη φορά η ηλικία της κορυφής των ανωτέρων σχιστολίθων με Ποσειδώνιες στο Ανώτερο Οξφόρδιο-Ανώτερο Βερριάσιο και πιθανώς στο Ανώτερο Οξφόρδιο-Κατώτερο Κιμμερίδιο,

-να διαπιστωθούν οι πλευρικές μεταβολές του πάχους και της φάσης του εν λόγω σχηματισμού,

-να διαπιστωθεί ότι οι ανώτεροι σχιστόλιθοι παρουσιάζουν αισθητή διαφορά στη λιθολογία σε σχέση με τους κατώτερους σχιστόλιθους:

οι κατώτεροι σχιστόλιθοι είναι περισσότερο μαργαίκοι ενώ οι ανώτεροι σχιστόλιθοι περισσότερο πυριτιικοί.

6. ΣΤΡΩΜΑΤΟΓΡΑΦΙΑ ΙΔΙΑΙΤΕΡΩΝ ΠΕΡΙΠΤΩΣΕΩΝ ΣΤΙΣ ΟΠΟΙΕΣ ΟΙ ΙΟΥΡΑΣΙΚΟΙ ΣΧΗΜΑΤΙΣΜΟΙ s.l. ΕΧΟΥΝ ΠΟΛΥ ΕΛΑΤΤΩΜΕΝΑ Ή ΜΗΔΕΝΙΚΑ ΠΑΧΗ

θα αναφερθούν εδώ οι ιδιαίτερες περιπτώσεις όπου η ακολουθία των Ιουρασικών σχηματισμών s.l. (=Ammonitico-Rosso ή κατώτεροι σχιστόλιθοι, ασβεστόλιθοι με Filaments, ανώτεροι σχιστόλιθοι) παρουσιάζει πολύ ελαττωμένο ή μηδενικό πάχος.

1- Τομή Κλεισούρα (Σχ. 1 και 2, τομή C2)

Οι Ιουρασικοί σχηματισμοί s.l. αντιπροσωπεύονται από 6 περίπου μέτρα πολύ σκληρών μαργαίκοι ασβεστολίθων ερυθροκιτρίνου χρώματος πλουσιών σε Αμμωνίτες (πολύ δύσκολο να εξαχθούν) και πελαγικά Ελασματοβράχια με σαφείς ενδείξεις συμπυκνωμένης ιζηματογένεσης όπως προκύπτει από τη παρουσία σιδηρομαγνητιούχων υπολειμματικών ζωνών. Οι σχηματισμοί αυτοί που παρεμβάλλονται μεταξύ των ασβεστολίθων Λούρου (κάτω) και των ασβεστολίθων Βίγλας (πάνω), αποσφηνώνονται λίγα μέτρα Νοτιότερα όπου εμφανίζουν πάχη από 0 ως 1 μέτρα. Στην ίδια θέση και στους ίδιους σχηματισμούς οι BERNOU-LI & RENZ (1970) αναφέρουν τον Αμμωνίτη Benacoceras heteroplocum (SEMPELLARD) του Ανωτέρου Ιουρασικού. Κατά συνέπεια το διάστημα Τόσσιο-Καλλόβιο αντιστοιχεί σε κενό ιζηματογένεσης και/ή υποθάλασσιας διάλυσης. Στα Ανατολικά της Κλεισούρας η εμφάνιση των Ιουρασικών σχηματισμών s.l. είναι κανονική, με διάταξη: Ammonitico-Rosso, ασβεστόλιθοι με Filaments ανώτεροι σχιστόλιθοι, εκτός από ένα τμήμα της στα Νοτιοδυτικά της Κλεισούρας (Σχ.1Βα), όπου οι παραπάνω σχηματισμοί αποσφηνώνονται εντελώς και η Βίγλα έρχεται, είτε απευθείας πάνω στους ασβεστόλιθους Παντοκράτορα, είτε με την παρεμβολή ενός ερυθροκιτρίνου λατυποπαγούς ορίζοντα 10 ως 40 εκατοστών που ουσιαστικά πληρώνει τις διαβρωσιγενείς

κοιλότητες του Παντοκράτορα. Αξίζει τέλος να σημειωθεί ότι στον ισοδύναμο με τους ανώτερους σχιστόλιθους σχηματισμό, 800 περίπου μέτρα Ανατολικά της Κλεισούρας οι BERNOULLI & RENZ (1970) αναφέρουν πανίδα Αμμωνιτών που φαίνεται να δείχνει συμπυκνωμένη ιζηματογένεση και πιθανόν περιλαμβάνει μορφές διαφορετικών Αμμωνιτικών ζωνών. Η πλεινότητα των ειδών εντούτοις δείχνει ηλικία Ανωτέρου Οεφορδίου ως Κατωτέρου Κιμμεριδίου.

2- Τομή Κάτω (Χάνι) Κουκλέσι (Σχ. 1 και 2, τομή C3)

Μεταξύ ασβεστολίθων Παντοκράτορα και ασβεστολίθων Βίγλας παρεμβάλλονται 2-3 μέτρα από κίτρινους αργιλοπυριτικούς σχιστόλιθους των οποίων η βάση αποτελείται από κιτρινέρυθρα ως πρασινώπα λατυποπαγή που πληρώνουν τις ιζηματογενείς φλέβες (sedimentary dykes) της διαβρωσιγενούς επιφάνειας των υποκειμένων ασβεστολίθων Παντοκράτορα. Η συνδετική τους ύλη αποτελείται από μικριτικό υλικό πλούσιο σε Filaments και βελόνες σπάγγων με λεπτές ερυθροκίτρινες σιδηρομαγνητιούχες υπολειμματικές ζώνες ενδεικτικές συμπυκνωμένης ιζηματογένεσης. Η ύλη αυτή περικλείει λατύπες που ανήκουν στα ανώτερα τμήματα των ασβεστολίθων Λούρου (μικριτικό ασβεστόλιθοι με μικρούς Αμμωνίτες και Τρηματοφόρα) καθώς και λατύπες που πιθανώς προέρχονται από το Ammonitico-Rosso. Του πολύ ελαττωμένου αυτού σχηματισμού τα μέν λατυποπαγή της βάσης του θα μπορούσαν να αποδοθούν στο Ammonitico-Rosso και στους ασβεστόλιθους με Filaments το δε υπόλοιπο τμήμα του στους ανώτερους σχιστόλιθους. Μια πολύ συμπυκνωμένη ιζηματογένεση για το διάστημα Το-άρισιο-Τιθώνιο είναι επομένως η πλέον λογική εξήγηση του παρατηρούμενου πολύ ελαττωμένου πάχους των Ιουρασικών σχηματισμών s.l.

3- Τομή Κακοσούλι (Σχ. 1 και 2, τομή C6)

Στη περιοχή αυτή οι ασβεστόλιθοι Βίγλας βρίσκονται κατά το IGRS-IFP (1966) σε απευθείας επαφή επί των ασβεστολίθων Παντοκράτορα (το ίδιο και στο χάρτη του IGME). Εντούτοις η προσεκτική παρατήρηση έδειξε ότι σε όλες τις περιπτώσεις μεταξύ των εν λόγω ασβεστολίθων παρεμβάλλονται:

-30 περίπου μέτρα από μικριτικούς ασβεστόλιθους υποκίτρινου χρώματος με σπάνιες παρεμβολές λατυποπαγών οριζόντων. Η μικροσκοπική παρατήρηση έδειξε την ύπαρξη ασβεστιτυποιημένων Ακτινοζώνων, Filaments και μικρών Αμμωνιτών (4 ως 5 μέτρα της βάσης αυτού του σχηματισμού πιθανώς ανήκουν στους ασβεστόλιθους Λούρου).

4- Τομή Νεοχώρι (Σχ. 1 και 3, τομή C9)

Η τομή έγινε σε ανεστραμμένη σειρά. Στη πρωταρχική θέση των στρωμάτων έχουμε πάνω από τους ασβεστόλιθους Σινιών με πολύ μικρή γωνιώδη ασυμφωνία 2 ως 3 μέτρα από κίτρινους ασβεστοπυριτικούς σχιστόλιθους τους οποίους ακολουθούν οι ασβεστόλιθοι Βίγλας ελαττωμένοι σε 8 ως 10 μέτρα και στη συνέχεια η υπόλοιπη ανθρακική σειρά με πάχος εξαιρετικά ελαττωμένο (περίπου 40 ως 60 μέτρα).

5- Τομή Παραπάτσας (Σχ. 1 και 3, τομή C10)

Τα πολύ μεγάλα πάχη της ακολουθίας των σχηματισμών: κατώτεροι σχιστόλιθοι, ασβεστόλιθοι με Filaments, ανώτεροι σχιστόλιθοι, που παρατηρήθηκαν στο Βαράθι (s. supra), ελαττώνονται προοδευτικά προς τα ΒΔ και στο επίπεδο της τομής, οι ασβεστόλιθοι Βίγλας (με μικρό πάχος) έρχονται με την ίδια κλίση επί των ασβεστολίθων Σινιών με ένα κενό παρατήρησης περίπου 2 μέτρων μεταξύ των δυο σχηματισμών λόγω ύπαρξης κορημάτων που δεν επιτρέπουν να διαπιστωθεί αν παρεμβάλλονται ή όχι εξαιρετικά ελαττωμένοι οι Ιουρασικοί σχηματισμοί s.l.

6- Τομή Παλιοκάτουνα (Σχ. 1 και 3, τομή C12) και τομή Μαύρον όρος (Δυτικό τμήμα) (Σχ. 1 και 3, τομή C14)

Μεταξύ ασβεστολίθων Παντοκράτορα που τα τελευταία 2-3 μέτρα τους πιθανώς ανήκουν στους ασβεστόλιθους Λούρου έρχονται 2-3 μέτρα από πυριτικούς ασβεστόλιθους και ακολουθούν οι ασβεστόλιθοι Βίγλας.

Συμπεράσματα: από τη μελέτη των ιδιαίτερων περιπτώσεων όπου οι

Ιουρασικοί σχηματισμοί s.l. έχουν πολύ μικρά ως μηδενικά πάχη, προκύπτουν τα παρακάτω:

-οτι αυτές οι περιπτώσεις αποτελούν πλευρικές στρωματογραφικές αποσφηνώσεις των παρακείμενων με κανονικό πάχος Ιουρασικών σχηματισμών s.l. Σχηματίζονται με αυτό το τρόπο αλληλόκληρες ιζηματογενείς πρισματικές γωνίες, οι οποίες διευθετούνται παράλληλα μεταξύ τους από τα Δυτικά προς τα Ανατολικά. Σε καθεμιά απ' αυτές οι Ιουρασικοί σχηματισμοί s.l. εμφανίζουν κατά κανόνα μεγάλα πάχη στα Δυτικά που προοδευτικά ελαττώνονται προς τα Ανατολικά (η ελάττωση αυτή φθάνει συχνά μέχρι στρωματογραφική αποσφίνωση των σχηματισμών),

-υποκείμενοι στους πολύ ελαττωμένους Ιουρασικούς σχηματισμούς s.l. βρίσκονται, είτε πολύ ελαττωμένοι οι ασβεστόλιθοι Σινιών, είτε οι ασβεστόλιθοι Λούρου, είτε τέλος σπάνια οι ασβεστόλιθοι Παντοκράτρα, ενώ οι υπερκείμενοι τους ασβεστόλιθοι Βίγλας καθώς και οι υπόλοιποι πάνω από τους ασβεστόλιθους Βίγλας ασβεστολιθικός σχηματισμός παρουσιάζουν επίσης ελαττωμένο πάχος.

7. ΣΤΡΩΜΑΤΟΓΡΑΦΙΑ ΤΗΣ ΒΑΣΗΣ ΤΩΝ ΑΣΒΕΣΤΟΛΙΘΩΝ ΒΙΓΛΑΣ

Θα αναφερθεί εδώ μόνο η τομή που επέτρεψε να χρονολογηθεί η βάση των (KARAKITSIOS & al. υπο εκτύπωση).

Τομή Ανθ Κουκλέου (Νότιο Τμήμα) (Σχ. 1 και 2, τομή C4)

Οι ασβεστόλιθοι Βίγλας που έρχονται σε στρωματογραφική συνέχεια πάνω στους ανώτερους σχιστόλιθους, αποτελούνται από λευκούς ως κρεμ ασβεστόλιθους εναλλασσόμενους με στρώματα πυριτολίθων, πλούσιους σε Ακτινόζωα. Τα πρώτα μέτρα της βάσης των έδωσαν την παρακάτω πανίδα από αρκετά καλά διατηρημένα Ακτινόζωα: Acaeniothyle diaphorogona FOREMAN s.l., A. umbilicata (RUST), Acanthocircus trizonalis (RUST), Angulobracchia (?) portmanni BAUMGARTNER, Cyclastrum sp.cf.C. infundibuliforme RUST, Ditrabs sansalvadorensis (PESSAGNO), Mirifusus mediodilatatus minor BAUMGARTNER, Petasisforma (?) sp., Podocapsa amphitreptera FOREMAN, Syringocapsa (?) sp., Tritrabs (?) worzeli (PESSAGNO) που δείχνει ότι ορίζοντας αυτός αποτέθηκε μετά το Μέσο Τιθώνιο και πιθανώς κατά το διάστημα Τέλος Τιθωνίου-Ανωτέρου Βερριασίου αν επιβεβαιωθεί η παρουσία του Podocapsa amphitreptera FOREMAN.

Συμπεράσματα: το κατώτερο όριο των ασβεστολίθων Βίγλας, αποτέθηκε με βεβαιότητα μετά το Μέσο Τιθώνιο και πιθανά κατά το διάστημα Τέλος Τιθωνίου-Ανωτέρου Βερριασίου. Το όριο αυτό είχε προηγουμένως αποδοθεί (με Calpionellidae), είτε στο Τιθώνιο (IGRS-IFP 1966), είτε στο Ανώτερο Τιθώνιο (BERNOULLI & RENZ 1970), είτε τέλος στο Βερριάσιο (BP 1971). Ο συνδιασμός που αναφέρθηκε από το IGRS-IFP (1966) αποδίδεται σήμερα στο κατώτερο Βερριάσιο ενώ αυτός των BERNOULLI & RENZ (1970) δεν μπορεί να ληφθεί υπόψη (KARAKITSIOS & al. υπο εκτύπωση).

8. ΣΥΝΘΗΚΕΣ ΙΖΗΜΑΤΟΓΕΝΕΣΗΣ ΤΩΝ ΙΟΥΡΑΣΙΚΩΝ ΣΧΗΜΑΤΙΣΜΩΝ s.l. ΚΑΙ ΤΩΝ ΑΣΒΕΣΤΟΛΙΘΩΝ ΒΙΓΛΑΣ

Οι Ιουρασικοί σχηματισμοί s.l. κατατάχθηκαν από το IGRS-IFP (1966) σε τρεις ζώνες που καθεμιά τους αντιπροσώπευε διαφορετικές συνθήκες ιζηματογένεσης: τη ζώνη "C" της συμφωνίας ή του κενού ιζηματογένεσης (θεωρείται ότι παραμένει αναδυμένη μέχρι το Τιθώνιο σχηματίζοντας γυρίαντες από νήσους διαταγμένες παράλληλα προς τις σημερινές τεκτονικές γραμμές). Τη ζώνη "B" του Ammonitico-Rosso (τοποθετείται στη περιφέρεια της ζώνης "C" και θεωρείται ως παράκτια πλατφόρμα). Τη ζώνη "A" των κατωτέρων σχιστολίθων με Ποσειδώνιες (θεωρείται ως η πλέον απομακρυσμένη από τα ανάγλυφα της ζώνης "C" και αντιστοιχεί στις βαθύτερες και ηρεμότερες λεκάνες των οποίων όμως η στενότητα εμποδίζει να θεωρηθούν ως πολύ βαθειές). Τέλος η απόθεση των ασβεστολίθων Βίγλας θεωρείται ότι αντιστοιχεί στην ομοιομορφοποίηση των συνθηκών ιζημα-

τογένεσης σε όλη την Ιόνιο ζώνη και σε μια ασθενή προοδευτική βύθιση της λεκάνης.

Η θεωρία για το βάθος απόθεσης που αντιπροσώπευαν τα διάφορα ιζημάτα του χώρου της Τηθύος που απατέθηκαν κατά το Ανώτερο Τριαδικό-Κατώτερο Κρητιδικό (BOSSELINI & WINTERER 1975) εφαρμόζομενη από το FLEURY (1980) για τους Ιουρασικούς σχηματισμούς της Ιόνιου σειράς δίνει βάθη, συνεπαγόμενα ρυθμό βύθισης εκτός των γνωστών αναλογιών, τόσο σε ωκεάνιο χώρο όσο και σε χώρο ηπειρωτικών περιθωρίων. Ο FLEURY (1980) πρότεινε ως πλέον πιθανά βάθη απόθεσης, τις ακόλουθες τάξεις μεγέθους: ασβεστόλιθοι Σινιών (μικρότερο από 400 μέτρα), Ammonitico-Rosso (400 ως 600 μέτρα ή ακόμη μικρότερο), ασβεστόλιθοι με Filaments (600 ως 1000 μέτρα), ανώτεροι σχιστόλιθοι με Ποσειδώνιες (1000 ως 1500 μέτρα), ασβεστόλιθοι Βίγλας (800 ως 1600 μέτρα). Τα προτεινόμενα βάθη (FLEURY 1980) θα ήταν ακόμη μικρότερα αν ο ρυθμός βύθισης υπολογιζόταν για τη περίπτωση όπου, αντί για το σχηματισμό του Ammonitico-Rosso είχαμε τον πλευρικός ισοδυναμικό του ασβεστοπιρριτικό σχηματισμό των κατωτέρων σχιστολίθων με Ποσειδώνιες (KARAKITSIOS 1986) που αντιπροσωπεύει μεγαλύτερο βάθος από εκείνο του Ammonitico-Rosso. Θα λέγαμε επομένως ότι τα βάθη που αντιπροσωπεύουν οι πελαγικοί Ιουρασικοί σχηματισμοί s.l. της ζώνης "Α" και "Β" είναι της τάξης των ορισμένων εκατοντάδων μέτρων ή και περισσότερο και ότι η ζώνη "Α" είναι βαθύτερη της "Β".

Όσον αφορά στη ζώνη "C" που θεωρήθηκε ότι αντιπροσωπεύει αναδυμένες περιοχές (IGRS-IFP 1966), οι παρατηρήσεις μας δείχνουν ότι μάλλον αντιστοιχούσαν σε υψηλούς πυθμένες, γιατί δεν διαπιστώθηκε καμιά ανάδυση (σε όλες τις περιπτώσεις υπάρχουν έστω και πολύ ελαττωμένοι Ιουρασικοί σχηματισμοί s.l. μεταξύ των ασβεστολίθων Παντοκράτορα και των ασβεστολίθων Βίγλας) ή νηριτική ασβεστολιθική απόθεση νεώτερη από το Μέσο Λιάσιο. Οι υψηλοί αυτοί πυθμένες θα πρέπει να αναπτύχθηκαν μετά το Μέσο Λιάσιο. Οι ασβεστόλιθοι Λούρου έχουν και αυτοί αναπτυχθεί σε βαθύτερα ύδατα από τη νηριτική ζώνη όπως οι ασβεστόλιθοι Σινιών (Δομέρια) των οποίων αποτελούν πλευρικό ισοδυναμικό (s. supra). Θα πρέπει να σημειωθεί εδώ ότι η κύρια αντίρρηση που προβαλλόταν στην ερμηνεία του BERNOULLI (1964) για τις Άλπεις της Λομβαρδίας, ως υπόθεση ερμηνείας και της Ιόνιου σειράς από το IGRS-IFP (1966, σ.53) ήταν ότι, στην Ηπειρο οι υποκείμενοι του Ammonitico-Rosso ορίζοντες με φύκη (Παντοκράτορας) δείχνουν ήδη συνθήκες που προσεγγίζουν την ανάδυση και επομένως θεωρήθηκε ως περισσότερο λογική η υπόθεση "της ύπαρξης στην Ηπειρο υψηλών αναδυμένων και βυθισμένων περιοχών ανάλογα με τα σημεία όπου η τεκτονική φάση του Λιασίου υπήρξε περισσότερο δραστήρια". Οι παρατηρήσεις μας όμως έδειξαν, ότι εκεί όπου εθεωρείτο (IGRS-IFP 1966) ότι το Ammonitico-Rosso ερχόταν απευθείας επί των ασβεστολίθων Παντοκράτορα στη πραγματικότητα αντ'αυτών είχαμε τους ασβεστόλιθους Λούρου που αντίθετα σημείωναν μία βύθιση της λεκάνης. Η αντίρρηση επομένως του IGRS-IFP (1966) δεν αυσταθεί. Οι δικές μας παρατηρήσεις ενισχύουν την υπόθεση του BERNOULLI (1964) και BERNOULLI & RENZ (1970). Προς τη κατεύθυνση αυτή συνηγορεί και το ότι οι ελαττωμένοι σχηματισμοί του Ανωτέρου Λιασίου-Ανωτέρου Ιουρασικού που παρατηρούνται πάνω στους υψηλούς πυθμένες είναι πελαγικοί όπως προκύπτει από τη συχνή παρουσία εντός αυτών, πλακτονικών απολιθωμάτων (Ακτινόζωα, πλανκτονικά Ελασματοβράγχια, Αμμωνίτες και μερικές φορές θραύσματα Εχιναδέρμων). Επίσης οι χαμηλοί ρυθμοί ιζηματογένεσης που χαρακτηρίζουν τα περιβάλλοντα υψηλών πυθμένων γίνονται φανερό στην Ιόνια σειρά από τη παρουσία ενδείξεων διάλυσης Αμμωνιτικών κελυφών, τη πρώιμη λιθοποίηση και επακόλουθη διάλυση του λεπτομερούς ανθρακικού υλικού, την ανάπτυξη σιδηρομαγνησιούχων hard-groundς και την αντικατάσταση των ιζημάτων υπό φωσφάτων. Συμπερασματικά λοιπόν μπορούμε να πούμε ότι οι ζώνες "C" της ασυμφωνίας ή του

κενού ιζηματογένεσης (IGRS-IFP 1966), αντιστοιχούν σε ιζήματα συμπυκνωμένης ιζηματογένεσης, χαρακτηριστικής περιβαλλόντων υψηλών πυθμένων (υποθαλασσίων ορέων), που μόνο σε ελάχιστες οριακές περιπτώσεις και για κάποιο τμήμα τους είναι πιθανό να έφθασαν το όριο της ανάδυσσης ή να αναδύθηκαν. Τα πελαγικά ιζήματα που συνδέονται επομένως με τα περιβάλλοντα αυτά αντιστοιχούν σε σχετικά μικρό βάθος το οποίο πάντως είναι μεγαλύτερο από το βάθος της ευφωτικής ζώνης.

Οι ασβεστολίθοι Βίγλας αποτελούνται από αποκλειστικώς πελαγικά ιζήματα (όλα τα περικλειόμενα απολιθώματα είναι πελαγικά). Η απόθεσή τους χαρακτηρίζεται από υψηλότερο ρυθμό ιζηματογένεσης που τείνει να εξαλείφει όλες τις υποθαλάσσιες τοπογραφικές διαφορές: Εντούτοις οι σημαντικές διαφορές του πάχους των ασβεστολίθων Βίγλας (τα μεγάλα πάχη αντιστοιχούν στις ζώνες "Α" και "Β" ενώ τα μικρά στη ζώνη "C") δείχνουν τη συνέχιση της διαφορικής βύθισης της Ιονίου λεκάνης.

9. ΣΥΝΙΖΗΜΑΤΟΓΕΝΗ ΦΑΙΝΟΜΑΝΑ ΣΥΝΔΕΟΜΕΝΑ ΜΕ ΤΗΝ ΕΦΕΛΚΥΣΤΙΚΗ ΦΑΣΗ ΤΟΥ ΙΟΥΡΑΣΙΚΟΥ s.l. ΚΑΙ ΤΗ ΔΙΑΦΟΡΟΠΟΙΗΣΗ ΤΗΣ ΙΟΝΙΟΥ ΛΕΚΑΝΗΣ. ΠΑΛΑΙΟΓΕΩΓΡΑΦΙΚΟ ΚΑΙ ΤΕΚΤΟΝΙΚΟ ΜΟΝΤΕΛΟ ΤΟΥ ΙΟΥΡΑΣΙΚΟΥ.

Όλα τα στρωματογραφικά στοιχεία που εκτέθηκαν προηγουμένως οδηγούν στο συμπέρασμα ότι η απόθεση των ασβεστολίθων Σινιών ή Λούρου και των Ιουρασικών σχηματισμών s.l. ελέγχεται τεκτονικά από την εφελκυστική φάση της ίδιας περιόδου η οποία εξάλλου χαρακτηρίζει όλο το Νότιο περιθώριο της Τηθύος (DERCOURT & al. 1985).

Τα συνιζηματογενή φαινόμενα που συνδέονται με τη φάση αυτή δίνουν σημαντικές πληροφορίες:

- 1- Οι διευθύνσεις των στρωματογραφικών αποσφηνώσεων των αλεπαλλήλων ιζηματογενών πρισματικών γωνιών των Ιουρασικών σχηματισμών s.l., που αναφέρθηκαν στο κεφάλαιο 6, είναι αναθερές και έχουν γενική διεύθυνση ΒΒΔ-ΝΝΑ (αυτό μπορεί να διαπιστωθεί και από τον έλεγχο των υπάρχοντων χαρτών του IGRS-IFP και IGME),
- 2- Οι διευθύνσεις των κυλίνδρων των "slumps" (rouleaux de slumps) και των συνιζηματογενών ρηγμάτων που μετρήθηκαν στις διάφορες θέσεις που παρατηρήθηκαν αυτά τα φαινόμενα εντός των Ιουρασικών σχηματισμών s.l. (s. supra) είναι σταθερές με γενική διεύθυνση ΒΒΔ-ΝΝΑ, δηλαδή παράλληλη με τη προηγούμενη διεύθυνση.

Τα παραπάνω στοιχεία μπορούν συμπερασματικά να ολοκληρωθούν στο εξής παλαιογεωγραφικό και τεκτονικό μοντέλο του Ιουρασικού: Ο χώρος της Ιονίου αποτελώντας τμήμα μιας νηριτικής πλατφόρμας η οποία καταλάμβανε μέχρι το Κατώτερο Πιάσιο όλη τη Δυτική Ελλάδα, δέχεται εφελκυσμό (από τα τέλος του Μέσου Λιασίου) που προκαλεί αρχικά ασθενή βύθιση σε όλο το χώρο της Ιονίου (απόθεση λινιών ή Λούρου) και στη συνέχεια έντονο ρηξιγενή τεμαχισμό (block-faulting) με λιστρικά ρήγματα εγκάρσια προς τη διεύθυνση του εφελκυσμού που έχουν σαν συνέπεια το διαχωρισμό της δημιουργηθείσης λεκάνης σε μικρές παλαιογεωγραφικές ενότητες καθεμιά των οποίων υψίσταται διαφορετική βύθιση εξαιτίας της περιστροφής που προκαλούν τα λιστρικά ρήγματα. Έτσι, σε κάθε ενότητα στο ένα άκρο (Δυτικό) αντιστοιχεί μεγαλύτερο βάθος απ'ότι στο άλλο (Ανατολικό)*. Στις ενότητες αυτές αποτέθηκαν οι Ιουρασικοί σχηματισμοί s.l. κατά τρόπο ώστε στα βαθύτερα τμήματα να αντιστοιχούν οι παχιές ακολουθίες των ζωνών "Α" και "Β" του IGRS-IFP (1966) ενώ στα αβα-

*Μόνο στην εσωτερική Ιόνια ζώνη υπάρχουν περιπτώσεις ιζηματογενών πρισματικών γωνιών με αντίθετη φορά (μεγάλο πάχος Δυτικά που ελαττώνεται προς τα Ανατολικά). Αυτό είναι αναμενόμενο λόγω συμμετρίας της λεκάνης, ο λόγος όμως που δεν γίνεται ευρέως αντιληπτό, οφείλεται πιθανώς στο ότι ένα μεγάλο τμήμα της εσωτερικής Ιονίου ζώνης είναι καλυμμένο από τις επωθήσεις της ζώνης Γαβρόβου και Πίνδου.

Οόστερα η πλευρικός των ισοδύναμη συμπεκνωμένη ακολουθία της ζώνης "C". Στο Τέλος του Ιουρασικού έχουμε μια συνολική ασθενή βόθωση του συνόλου της λεκάνης όπως προκύπτει απο την απόθεση των ασβεστολίθων Βίγλας σε όλη την έκτασή της. Οι σημαντικές όμως πλευρικές διαφορές του πάχους των ασβεστολίθων Βίγλας δείχνουν ότι η διαφορική βύθιση συνεχίζεται. Η συμμετοχή της πλατοκίνησης της εβαποριτικής βάσης της Ιονίου σειράς, στο μηχανισμό διαφοροποίησης της Ιονίου λεκάνης (KARAKITSIOS 1986) είναι θεωρητικά πιθανή.

BIBΛΙΟΓΡΑΦΙΚΕΣ ΑΝΑΦΟΡΕΣ

- AUBOUIN J. (1959): Contribution à l'étude géologique de la Grèce septentrionale; les confins de l'Épire et de la Thessalie. Ann. géol. Pays Héll., t. 10, Athènes.
- BERNOULLI D. (1964): Zur Geologie des Monte Generoso (Lombardisch Alpen). Beitr. geol. Karte Schweiz (NF) 118.
- BERNOULLI D. & RENZ O. (1970): Jurassic Carbonate Facies and New Ammonite Faunas from Western Greece. Eclogae geol. Helv. v.63/2, p.573-607, Basle.
- BOSELLINI A. & WINTERER E.L. (1975): Pelagic limestone and radiolarite of the Tethyan Mesozoic: A genetic model. Geology, t.3/5, p.279-282.
- BP - British Petroleum Company Limited (1971): The geological results of petroleum exploration in western Greece. Inst. geol. subs. Res., n. 10, 73 p., Athènes.
- DANELIAN T., DE WEVER P. et VRIELYNCK B. (1986): Datations nouvelles fondées sur les faunes de Radiolaires de la série Jurassique des Schistes à Posidonies (zone ionienne, Épire, Grèce). Rev. Paléobiol., v.5, n.1, p.37-41, Genève.
- DERCOURT J., ZONENSHAIN L.P., RICOU L.E., KAZMIN V.G., LE PICHON X., KNIPPER A.L., GRANDJACQUET C., SIDORSHCHIKOV I.M., BOULIN J.-P., SOROKHTIN O., GEYSSANT J., LEFVRIER C., BIJU-DUVAL B., SIBUET J.-C., SAVOSTIN L.A., WESTPHAL M., et LAUER J.-P. (1985): Présentation de 9 cartes paléogéographiques au 1/20000000e s'étendant de l'Atlantique au Pamir pour la période du Lias à l'Actuel. Bull. Soc. Géol. Fr., 8, t.1, N.5, p.637-652, Paris.
- FLEURY J.J. (1980): Les zones de Gavrovo-Tripolitza et du Pinde (Grèce continentale et Péloponnèse du Nord). Soc. Géol. Nord, Lille, n.4, 2 vol., 648p.
- IGRS-IFP (1966): Etude géologique de l'Épire. Technip, Paris.
- KARAKITSIOS V. (1986): Sur la différenciation de la zone ionienne en Épire (Grèce Nord-Occidentale). 3ο ΠΑΝΕΛΛΗΝΙΟ ΓΕΩΛ. ΣΥΝΕΔΡΙΟ. Ελλ. Γεωλ. Εταιρεία, Αθήνα (υπό εκτύπωση).
- KARAKITSIOS V., DANELIAN T. et DE WEVER P. (1988): Datations par les Radiolaires des Calcaires à Filaments, Scistes à Posidonies supérieurs et Calcaires de Vigla (zone ionienne, Épire, Grèce) du Callovien au Tithonique terminal, C. R. Acad. Sc., Paris (sous presse).
- KARAKITSIOS V. et TSAILA-MONOPOLIS S. (1987): Données nouvelles sur les niveaux supérieurs (Lias inférieur-moyen) des Calcaires de Pantokrator (zone ionienne moyenne, Épire, Grèce continentale). Description des Calcaires de Louros. Rev. Micropaléont., Paris (sous presse).
- RENTZ C. (1955): Die vorneogene stratigraphie der normalsedimentären Formationen Griechenlands, Greece. Inst. Geol. Subsurf. Res., p.1-637, Athènes.