

Πρακτικά	4ου Συνεδρίου		Μάιος 1988
Δελτ. Ελλ. Γεωλ. Εταιρ.	Τομ.	σελ.	Αθήνα
	XXIII/1	119-130	1989
Bull. Geol. Soc. Greece	Vol.	pag.	Athens

ΣΥΜΒΟΛΗ ΣΤΗ ΓΝΩΣΗ ΤΩΝ ΠΡΟΝΕΟΓΕΝΩΝ ΓΕΩΛΟΓΙΚΩΝ ΕΝΟΤΗΤΩΝ ΤΗΣ ΚΑΡΠΑΘΟΥ

N. ΦΥΤΡΟΛΑΚΗΣ*

A B S T R A C T

In the greater area of the Aegean's sea southern eastern arch we accept a "degeneration" or an "palaeomorphological retrogression" of the preneogene submarine troughs and swells system. We believe it is the result of direction change of the sedimentation basins axis.

In this retrogression and on the long distance between the Karpathos island and the typical sedimentation basins at the N. Western Greece area we attribute the differences of the time and lithofacial evolutions of the geological unities.

We located many small occurrences of dolomites belonging to the "trypali" unity of Crete and a discordant stratification of the upper-eocene flysch above the upper-cretaceous limestones of the autochthone unity.

Finally a correlation is done between the geological unities of Karpathos and the analogous unities of Crete and Kassos.

Σ Υ Ν Ο Ψ Η

Στον ευρύτερο χώρο του νοτιοανατολικού τόξου του Αιγαίου δεχόμαστε ένα "εκφυλλισμό" ή μετ' "παλαεομορφολογική διασποροποίηση" του συστήματος των προνεογενών υποθαλασσίων αυλάκων και υψωμάτων. Πιστεύουμε ότι αυτό είναι φυσικό επακόλουθο της αποστάσεως και μίας ελαφράς αλλαγής της διευθύνσεως των αξόνων των λεκανών ζηματογένεσης.

Στον "εκφυλλισμό" αυτόν και στη μεγάλη απόσταση μεταξύ της νήσου Καρπάθου και των κλασικών λεκανών ζηματογένεσης στη βορειοδυτική Ελλάδα αποδίδουμε τις διαφορές των χρονικών και λιθοφασικών εξελίξεων των γεωλογικών ενότητων.

Παρατηρήσαμε για πρώτη φορά κολλές μικρές εμφανίσεις δολομιτών αναλόγων εκείνων της ενότητας "Τρυπαλίου" της Κρήτης. Επίσης διαπιστώσαμε στρωματογραφική ασυμφωνία του ανωηφαικαιλικού φλύσχη πάνω σε ανωκρητιδικούς ασβεστόλιθους της αυτόχθονης ενότητας. Τέλος κάνουμε ένα συσχετισμό μεταξύ των γεωλογικών ενότητων της Καρπάθου και των αναλόγων της Κρήτης και Κάσου και διακρίνουμε ότι υπάρχει αντίστοιχία.

1. ΕΙΣΑΓΩΓΗ ΚΑΙ ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΚΗ ΕΠΙΣΚΟΠΗΣΗ

Η Κάρπαθος παρουσιάζει μεγάλο επιστημονικό ενδιαφέρον λόγω της θέσης της στο ελληνικό νησιωτικό τόξο και της μικρής απόστασής της από την Ελληνική Τάφρο. Ενδιαφέρον παρουσιάζει όχι μόνο στα νεοτεκτονικά προβλήματα, αλλά και στη στρωματογραφική και προνεογενή τεκτονική εξέλιξη της αυτόχθονης και των αλλόχθονων ενότητων.

Στην εργασία αυτή θα αναπτυχθούν και θα επεξηγηθούν ορισμένες στρωματογραφικές και τεκτονικές παρατηρήσεις, οι οποίες είτε δεν αναφέρονται, είτε δεν αξιολογούνται ανάλογα με τη σπουδαιότητά τους από άλλους ερευνητές. Οι παρατηρήσεις αυτές αφορούν κυρίως στο φλύσχη της ενότητας των πλακιδίων ασβεστολίθων και σε αλλόχθονες ενότητες.

Στην Κάρπαθο έχουν εργαστεί κατά καιρούς πολλοί γεωλόγοι αλλά δεν μπορεί να πει κανείς ότι δεν υπάρχουν γεωλογικά προβλήματα, που απαιτούν κάποια λύση, ή κάποια επανεξέταση.

Με τη γεωλογία των αλπικών στρωματογραφικών σειρών της Καρπάθου έχουν ασχοληθεί κυρίως οι παρακάτω ερευνητές:

N. FYTROLAKIS - Contribution to the Knowledge of the Geological Unities of Karpathos' island.

* ΕΘΝΙΚΟ ΜΕΤΣΟΒΙΟ ΠΟΛΥΤΕΧΝΕΙΟ, Πατησίων 42, 106 82 Αθήνα.
TECHNICAL UNIVERSITY OF ATHENS

Η πρώτη έρευνα έγινε από τους FURTH (1886) και MAJOR (1886) σε κρητιδικά και ημικαινικά στρώματα στην περιοχή Ολύμπου, Προφήτη Ηλία και Καλής Λίμνης. Ο STERHANI de (1895) επεξεργάζεται τα ουλικό των δύο προαναφερθέντων ερευνητών και δημοσιεύουν από κοινού τα αποτελέσματα της έρευνας. Για πρώτη φορά διαπιστώνεται η παρουσία κρητιδικών ασβεστολίθων με ραδιολαρίτες αναλόγων των ασβεστολίθων Ωλονού του PHILIPPSON, πιστοποιούνται επίσης ασβεστόλιθοι Τουρωνίου με ιππουρίτες και Ηκαίνου με νομμουλίτες κ.α.

Ο VINASSA de REGNY (1901) μελετά παλαιοντολογικά τα ακτινόζωα από τους ιάσπιδες των προαναφερθέντων ερευνητών. Ο MARTELLI (1916) δημοσιεύει τον πρώτο γεωλογικό χάρτη της Καρπάθου σε κλίμακα 1:200.000 με μία πρώτη λιθοστρωματογραφική υποδιαίρεση. Ο DESIO (1931) ασχολήθηκε με την τεκτονική και τη γεωμορφολογία του νησιού.

Ο ΧΡΙΣΤΟΔΟΥΛΟΥ (1960, 1963, 1967) παρουσιάζει τις πρώτες λεπτομερείς γεωλογικές έρευνες της Καρπάθου. Το έτος 1963 δημοσιεύει τον γεωλογικό χάρτη της Καρπάθου σε κλίμακα 1:50.000. Η δημοσίευση του έτους 1960 αποτελεί λεπτομερή παλαιοντολογική και στρωματογραφική έρευνα. Χαρακτηρίζει τις διάφορες στρωματογραφικές ενότητες, συσχετίζοντας τις με τις τότε γνωστές ζώνες (Τριπόλεως, Πίνδου, Αδριατικοϊόνιο), χωρίς όμως να πετύχει ένα σωστό διαχωρισμό και συσχέτισμό λόγω του πλήθους των αγνώστων τότε γεωλογικών στοιχείων του ευρύτερου νησιωτικού τόξου. Ο συγγραφέας δημοσιεύει το 1967 μία λεπτομερέστατη παλαιοντολογική έρευνα των τρηματοφόρων του φύσχη.

Οι AUBOUIN και DERCOURT (1970) διακρίνουν μία αυτόχθονη σειρά αντίστοιχη της ζώνης Γαβρόβου, μία αλλόχθονη σειρά υποκείμενη και αντίστοιχη της σειράς Πίνδου και μία αλλόχθονη υπερκείμενη ενότητα οφιολίθων αντίστοιχων εκείνων της υποπελαγονικής ζώνης.

Ο DAVIDSON (1974) πραγματοποιεί μία εμπειριστατωμένη έρευνα για τη στρωματογραφία και την τεκτονική δομή της Καρπάθου. Οι AUBOUIN, BONNEAU, DAVIDSON (1976) δημοσιεύουν από κοινού μία εργασία, που συνοψίζει τα αποτελέσματα της διατριβής του DAVIDSON (1974). Τέλος ο HATZIPANAGIOTOU (1983) και ο KOEPKE (1986) στις διατριβές τους μελετούν τα πετρώματα του οφιολιθικού καλύμματος.

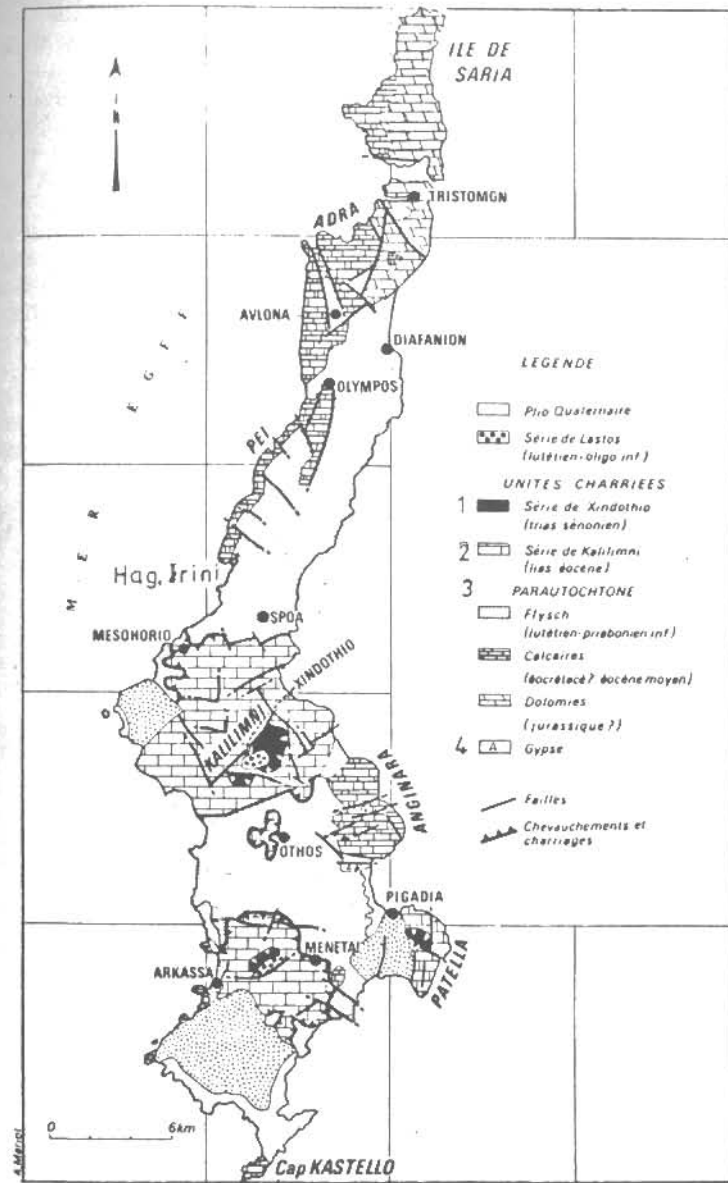
2. ΑΝΑΣΚΟΠΗΣΗ ΤΩΝ ΓΕΩΛΟΓΙΚΩΝ ΕΝΟΤΗΤΩΝ ΚΑΙ ΑΝΑΠΤΥΞΗ ΝΕΩΝ ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΕΩΝ ΚΑΙ ΑΠΟΨΕΩΝ

2.1. ΕΝΟΤΗΤΑ ΚΡΗΤΗΣ-ΜΑΝΗΣ

Η ενότητα αυτή, γνωστή από τη Μάνη και την Κρήτη ως σειρά "Plattenkalk", "Ιίδης", "Τάλλατα Όρη", "Αδριατικοϊόνιος ζώνη" (βλέπε λεπτομερείς βιβλιογραφικές αναφορές ΦΥΤΡΟΛΑΚΗΣ, 1980), αποτελεί κατά την άποψή μας αυτόχθονη στρωματογραφική σειρά της Καρπάθου. Παρατηρείται στις περιοχές του νησιού οι οποίες φαίνονται στο σχηματικό γεωλογικό χάρτη (εικ.1) των AUBOUIN et al. (1976). Ο ΧΡΙΣΤΟΔΟΥΛΟΥ (1963) στις αντίστοιχες περιοχές σημειώνει άλλοτε ζώνη Ωλονού-Πίνδου (Σαρία, Αγκινάρα και Προφήτης Ηλίας), άλλοτε ζώνη Τριπόλεως (βόρεια, βορειοανατολικά, δυτικά και νοτιοδυτικά του χωριού Αυλώνα) και άλλοτε Αδριατικοϊόνιο ζώνη (στο νότιο ακρωτήριο Κάστελλο και στα μικρά ακρωτήρια νοτιοδυτικά του χωριού Αριάσσα).

Ο DAVIDSON MONETT (1974) στην εμπειριστατωμένη έρευνά του χαρακτηρίζει την ενότητα αυτή "parautochtone". Ξεχωρίζει και περιγράφει λεπτομερειακά τρεις τυπικές στρωματογραφικές σειρές στις αντίστοιχες περιοχές Αγκινάρας, Αγίου Νικολάου (Αριάσσας) και Άδρα (βορειοδυτικό άκρο). Γενικά καταλήγει στην παρακάτω διαδοχή στρωμάτων:

- α. υποκείμενοι μαύροι δολομίτες και δολομιτικά λατυποπαγή προτουρωνίου ηλικίας
- β. 150μ μικρολατυποπαγείς ασβεστόλιθοι με φερτά κλαστικά υλικά Απτίου-Αλβίου.
- γ. 50μ εναλλαγές μικρολατυποπαγών και μικροκρυσταλλικών ασβεστολίθων Κενομανίου-Τουρωνίου.
- δ. 250μ ασβεστόλιθοι πελαγικοί εναλλασσόμενοι με μικρολατυποπαγείς ασβεστόλιθους με βολβούς, φακούς και λεπτές πυριτικές στρώσεις ηλικίας Καμπαίου-Μαιστριχτίου.
- ε. Περίπου 180μ πελαγικοί ασβεστόλιθοι με μεταβάσεις σε βιοκρητακό βιβλιοθήκη "Θεόφραστος" - Τμήμα Γεωλογίας Α.Π.Θ.
- στ. Περίπου 150μ μακρολατυποπαγείς ασβεστόλιθοι με λατύπες από νηρητικούς μέσο-ανωκρητιδικούς ασβεστόλιθους, ηλικίας Λαυτησίου.



Εικ. 1.: Γεωλογικός χάρτης της Καρπάθου κατά AUBOUIN, BONNEAU, DAVIDSON (1976).

Fig. 1.: Geological map of Karpathos island by AUBOUIN, BONNEAU, DAVIDSON (1976).

Αντιστοιχίες σύμφωνα με τις απόψεις της παρούσας εργασίας:

1. Αντιστοιχία με την ενότητα Πίνδου και με το ανώτερο οφιολιθικό κάλυμμα της Κρήτης.
2. Αντιστοιχία με την ενότητα Τριπόλεως στην Κρήτη.
3. Αντιστοιχία με την παραυτόχθονη ενότητα Κρήτης-Μάνης στην Κρήτη και στην Κάσο.
4. Αλλόχθονη γήφος που συνδέεται με την εκώθηση δολομιτών αντίστοιχων εκείνων της ενότητας Τριπαλίου στην Κρήτη και στην Κάσο.

5. Μεταβατική σειρά προς φλύσχη ηλικίας Λουτήσιου η. 600μ φλύσχης. Στη βάση είναι μαργαϊτικός, στην κορυφή ηλιτοφαμριτικός. Παρατηρούνται ολισθόλιθοι μεσοκρητιδικής ηλικίας και παρεμβολές μαυρολατυποπαγών ηλικίας Ανώτερου Λουτήσιου-Πριαμπίου.

Ο ΧΡΙΣΤΟΔΟΥΛΟΥ (1963) πιστοποιεί ότι ο φλύσχος έχει ηλικία "Ανωτ. Ηώκαινο (Κατωτ. Πριαμπίου)".

Ο DAVIDSON (1974) τοποθετεί παλαιογεωγραφικά την "παραυτόχθονη" ενότητα στην εσωτερική πλαγιά του υψώματος της ζώνης Τριπόλεως, δηλαδή στην εξωτερική πλαγιά της αύλακας της ζώνης Πίνδου. Έτσι ο συγγραφέας την ταυτίζει με τη "σειρά Εθιάς" της Κρήτης και την τοποθετεί ψηλά στην κλιτύ, πλάι στην "σειρά Μαγκασά" της Ανατολικής Κρήτης (Σητείας).

ΟΙ AUBOUIN, BONNEAU et DAVIDSON (1976) ονομάζουν την παραπάνω ενότητα "ενότητα Άδρα" και την χαρακτηρίζουν ως "σχετικά αυτόχθονη". Αφού αποκλείουν την ένταξη της ενότητας αυτής στη "ζώνη Ίδης" (ενότητα Κρήτης-Μάνης), καθώς και στη "σειρά της Τύμφης" δηλαδή στην εξωτερική κατωφέρεια του υψώματος Γαβρόβου Τριπόλεως, τη συσχετίζουν με τη "σειρά Εθιάς" της Κεντρικής Κρήτης και την ταυτίζουν με τη "σειρά Μαγκασά" της Ανατολικής Κρήτης. Τις απόψεις τους αυτές οι παραπάνω ερευνητές στηρίζουν σε λιθοφασσιές συγκρίσεις και κυρίως στην ηλικία της έναρξης ιζηματογένεσης του φλύσχη. Οι ίδιοι ερευνητές δέχονται την ύπαρξη της "ζώνης Ίδης" (πλακωδών ασβεστολίθων, ενότητας Κρήτης-Μάνης, Αδριατικοϊόνιου ζώνης) στο γειτονικό νησί Κάσο και πιστεύουν ότι τα στρώματα της ενότητας "Άδρα" της Καρπάθου είναι επωθημένα πάνω στους γειτονικούς "πλακώδεις ασβεστολίθους" της Κάσου, δηλαδή δέχονται ότι κάπου μεταξύ Καρπάθου και Κάσου, υπάρχει το μέγιστο επώθησης.

Κατά την έρευνά μας στην Κάρπαθο δεν διαπιστώσαμε τεκτονικές δομές που να δικαιολογούν τους χαρακτηρισμούς "παραυτόχθονη και σχετικά αυτόχθονη". Έτσι μπορούμε να το χαρακτηρίσουμε ως το "αυτόχθονο γεωλογικό υπόβαθρο της Καρπάθου".

Σε ότι αφορά στην παλαιογεωγραφική θέση και κατά συνέπεια στη γεωτεκτονική ενότητα που ανήκει η αυτόχθονη στρωματογραφική σειρά της Καρπάθου δεν συμφωνούμε με τις παραπάνω απόψεις διότι:

α. Η συσχέτιση με τη "σειρά Εθιάς" της Κεντρικής Κρήτης δεν μπορεί να θεωρηθεί επιτυχής διότι παρουσιάζει αραιές διαφορές με την ενότητα "Άδρα-Αγινάρας" της Καρπάθου. Τέτοιες διαφορές είναι η παρουσία του πρώτου φλύσχη κατά το Τουρύνιο (BONNEAU et FLEURY, 1971), οι υποκείμενοι ραδιολαρίτες και οι υπερκείμενες εναλλαγές "υπολιθογραφικών" και λατυποπαγών ασβεστολίθων στη σειρά Εθιάς. Ομοιότητα υπάρχει στην ηλικία έναρξης ιζηματογένεσης του φλύσχη.

Η πιο βασική διαφορά κατά την άποψή μας είναι ότι η σειρά Εθιάς στην Κρήτη αποτελεί το τέταρτο (4^ο) τεκτονικό κάλυμμα (από τη βάση προς την κορυφή) πάνω στη "σχετικά αυτόχθονη ενότητα Κρήτης-Μάνης" και είναι επωθημένη πάνω στη ζώνη Τριπόλεως (τρίτη αλλόχθονη ενότητα). Αντίθετα η ενότητα Άδρα-Αγινάρας είναι αυτόχθονη ή "σχετικά αυτόχθονη" και οι παραπάνω συγγραφείς (AUBOUIN et al, 1976) αναφέρουν ότι, από την παρουσία των πλακωδών ασβεστολίθων "ζώνης Ίδης" στην Κάσο οδηγούνται στη σκέψη, ότι η σειρά Άδρα είναι επωθημένη πάνω στη ζώνη Ίδης, δηλαδή στην ενότητα Κρήτης-Μάνης. Ας σημειωθεί επίσης ότι ο RENZ (1947) περιέγραψε πρώτος τη σειρά Εθιάς και την ενέταξε στην Αδριατικοϊόνιο ζώνη, ενώ οι PARASKEVAΪDIS (1961) και ΤΑΤΑΡΗΣ (1964) στη ζώνη Ωλονού-Πίνδου.

β. Η συσχέτιση με τη "σειρά Μαγκασά" της ανατολικής Κρήτης είναι πιο επιτυχής από λιθοφασσιής πλευράς, αλλά σε ότι αφορά στην τεκτονική της θέση ισχύουν αυτά που αναφέραμε για τη σειρά Εθιάς.

γ. Το να παρουσιάζεται από τους AUBOUIN et al (1976) σαν βασικό κριτήριο η σχετικά μικρή διαφορά ηλικίας της έναρξης ιζηματογένεσης του φλύσχη (Άδρα=Λουτήσιο, Τριπόλεως=Πριαμπίου, Αδριατικοϊόνιο=Ανώτερο Πριαμπίου-Ολιγόκαινο) για να ορίσουν σαν παλαιογεωγραφικό χώρο την εσωτερική και όχι την εξωτερική κλιτύ του υψώματος Τριπόλεως δεν αποτελεί κατά την άποψή μας ακαταμάχητο στοιχείο. Την άποψη αυτή στηρίζουμε στην εκδοχή (ΦΥΤΡΟΛΑΚΗΣ, 1980) ότι, σ' ένα χώρο ιζηματογένεσης, όπως το ελληνικό σύστημα γεωσυγκλίτων δεν είναι δυνατόν να παρατηρούνται οι χρονικές και φασικές εξελίξεις απόλυτα αμετάβλητες. Η φασική Βιβλιοθήκη Θεοφράστου - Τμήμα Γεωλογίας Α.Π.Θ.

90°. Για το λόγο αυτό και εξαιτίας της μεγάλης απόστασης από τους κλασσικούς χώρους ιζηματογένεσης στα βορειοδυτικά, πιστεύουμε ότι στο νοτιοανατολικό τόξο, σημειώνεται μεταβατικά ένας "ειψυλλισμός" του συστήματος των χώρων ιζηματογένεσης.

δ. Στην Κάρπαθο διαπιστώσαμε (για πρώτη φορά) ότι, πάνω από τους πλακώδεις ασβεστολίθους "σειρά Άδρα-Αγινάρας" είναι επωθημένοι δολομίτες ανάλογοι αυτών της "ενότητας Τριπαλίου" στην Κεντροδυτική Κρήτη (CREUTZBURG-SETDEL, 1975) και στην Ανατολική Κρήτη (ΦΥΤΡΟΛΑΚΗΣ, 1978) και στην Κάσο (BARRIER, 1979, 1984), που είναι επωθημένοι στα ανώτερα στρώματα των πλακωδών ασβεστολίθων της ενότητας Κρήτης-Μάνης (βλέπε λεπτομέρειες στις αλλόχθονες ενότητες).

ε. Υπάρχουν ορισμένες λιθοφασσιές διαφορές με τις αντίστοιχες ανθρακικές στρωματογραφικές σειρές της Κρήτης και του Ταυγέτου: όπως το μειωμένο πάχος των τυπικών πλακωδών ασβεστολίθων, η μείωση των πυριτολίθων και η αύξηση των λατυποπαγών. Η αλληλοδιαδοχή των λιθοφάσεων διατηρείται και στην Κάρπαθο, αλλά με τις παραπάνω διαφοροποιήσεις, τις οποίες αποδίδουμε σε κάποια σχετική διαφοροποίηση του χώρου ιζηματογένεσης, πράγμα που παρατηρείται και στις αλλόχθονες ενότητες.

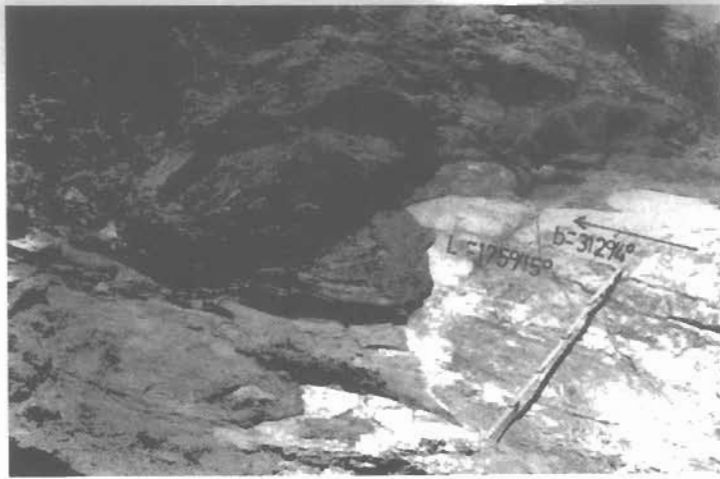
2.1.1. Ο φλύσχος

Ο ΧΡΙΣΤΟΔΟΥΛΟΥ (1963) σημειώνει στο γεωλογικό χάρτη μόνο ένα φλύσχη δηλαδή αυτόν της ζώνης Τριπόλεως ηλικίας Κατωτ. Πριαμπίου. Ο DAVIDSON (1974) πιστοποιεί στην Κάρπαθο τον φλύσχη της σειράς Αγινάρας πάχους περίπου 400μ. Τα μεταβατικά στρώματα του φλύσχη αρχίζουν κατά το Λουτήσιο. Επίσης διακρίνει το φλύσχη της σειράς "Άδρα" πάχους περίπου 500μ του οποίου η ιζηματογένεση αρχίζει στο Ανώτερο Λουτήσιο, ενώ στα μεταβατικά στρώματα διεπίστωσε ηλικία Μέσου Λουτήσιου. Ο ίδιος ερευνητής σημειώνει, στα 120μ και στα 200μ από τη βάση του φλύσχη ολισθόλιθους νοσηματοφόρων ασβεστολίθων και κρητιδικών νηρητιδικών ασβεστολίθων αντίστοιχα.

Οι AUBOUIN et al. (1976) αναφέρουν ότι η παρουσία των ολισθολίθων στο φλύσχη οφείλεται σε αστάθεια της "plate-forme" κατά το Μέσο και Άνω Ηώκαινο και συμπληρώνουν ότι, οι λιθοφασσιικοί χαρακτήρες των ολισθολίθων μοιάζουν με αυτούς της ζώνης Τριπόλεως.

Κατά την έρευνά μας στην Κάρπαθο παρατηρήσαμε σχετικά ομαλή μετάβαση από τους ασβεστολίθους στην ιζηματογένεση του φλύσχη μόνο σε δύο θέσεις (στη νότια πλαγιά του υψώματος Βουνό Αυλάνας και στη βορειοδυτική πλαγιά του υψώματος Αγινάρας). Τις θέσεις αυτές περιγράφει ήδη ο DAVIDSON (1974). Στις άλλες θέσεις η επαφή του φλύσχη είναι τεκτονική. Άλλοτε με κανονικό ρήγμα και άλλοτε με ανότροφο ρήγμα ή και με επίπλευση και άλλοτε η επαφή αυτή αποτελεί στρωματογραφική συμφωνία. Η συμφωνία αυτή μπορεί να περιορίζεται μόνο στην απουσία των ανωτέρων στρωμάτων του Ηωκαίνου ή και ολόκληρης της ανθρακικής σειράς του Ηωκαίνου. Στην τελευταία περίπτωση ο φλύσχος αποτέθηκε απευθείας πάνω σε κρητιδικούς ασβεστολίθους, γεγονός που παρατηρείται στην οροσειρά της δυτικής ακτής από τον Κόλπο της Αγίας Ειρήνης μέχρι και 8 χιλιόμετρα βορειότερα. Σε μία τυπική θέση 1750μ βόρεια του Κόλπου Αγίας Ειρήνης στην περιοχή "Ασία" παρατηρούνται στο κατώτερο τμήμα του φλύσχη εναλλαγές ηλιτών, ψαμιτών με λατυποπαγείς τράπεζες πάχους 1-4μ (ειν.2). Οι λατύπες είναι από μικρολατυποπαγείς ασβεστολίθους με θραύσματα ρουδιστών και Inoceramus. Οι λατύπες δεν έχουν υποστεί επεξεργασία και είναι τελείως γωνιώδεις. Στον κόλπο της Αγίας Ειρήνης, όπου ο φλύσχος έχει διαβρωθεί, παρατηρήσαμε ότι, στην πλαγιά του ασβεστολιθικού βουνού έχουν σχηματισθεί απευθείας πάνω στους ασβεστολίθους "στρώματα" ισχυρά συγκολλημένων λατυποπαγών από θραύσματα μικρολατυποπαγών ηωκαϊνικών ασβεστολίθων. Οι λατύπες των ασβεστολιθικών λατυποπαγών είναι μεγάλες (μέχρι και 15 cm) και έχουν γωνίες αιχμηρές και αιχμές κοφτερές. Παρουσιάζουν τυπική ψευδόστρωτη και λίση χαρακτηριστικές για ομοιογενή ασβεστολιθικά πλευρικά κορήματα. Ουδεμία επεξεργασία έχουν υποστεί υπό μορφή του φλύσχη και τέμνονται από ρήγματα μέσης διεύθυνσης ΒΑΒ-ΝΝΑ και κλίση περίπου 75° προς τα ανατολικά.

Όλες οι παραπάνω διαπιστώσεις οδηγούν στο συμπέρασμα ότι: α. Σ' όλη την ακρωκρητιδική μέχρι και την ηωκαϊνική ασβεστολιθική σειρά παρατηρούνται μικρολατυποπαγείς ασβεστολίθους με θραύσματα ομοιογενή και...



ΕΙΚ. 4.: Δολομίτες και ραουβάκες ανάλογοι αυτών της ενότητας Τρυπαλιού επωθημένοι πάνω στους "πλακάδες ασβεστόλιθους" (300μ βορειοδυτικά της θέσης της εικ.3).

Fig. 4.: Dolomites and smoke wacke, equivalent to those of Trypali unity, overthrust on the "platy limestone" (300m N-Western of the site of fig.3).

(ΦΥΤΡΟΑΚΗΣ, 1978, 1980 με σχετικές βιβλιογραφικές αναφορές). Ο BARRIER (1979, 1984) αναφέρει επίσης μαύρους δολομίτες με πυριτολιθικούς βολβούς πάχους 40μ επωθημένους πάνω στους αυτόχθονα "πλακάδες ασβεστόλιθους" στην Κάσο.

Οι γύφοι τοποθετούνται από τους MARTELLI (1916) και DESIO (1931) στο Ανώτερο Μειόκαινο και από τον ΧΡΙΣΤΟΔΟΥΛΟΥ (1963) "εντός του φλύσχου Τριπόλεως". Οι DAVIDSON (1974) και AUBOUIN et al. (1976) πιστεύουν ότι οι γύφοι ανήκουν στρωματογραφικά "στη βάση της σειράς "Αδρα" και ότι ανήλθαν στην επιφάνεια σαν διαπυρικές μάζες". Ο BARRIER (1979) περιγράφει στην Κάσο εμφανίσεις γύφου συνδεδεμένες με τεκτονικές επαφές και με το φλύσχη Τριπόλεως. Η ΑΝΤΩΝΙΟΥ (1987) διαπιστώνει γεωχημικές ομοιότητες των γύφων της Καρπάθου με τους περμοτριάδικούς της Ανατολικής Κρήτης. Εμείς πιστεύουμε ότι οι γύφοι στην Καρπάθο κατ'αναλογία με εκείνους της Κρήτης συνορεύουν τους δολομίτες και τους ραουβάκες και επομένως είναι μέλη του πρώτου τεκτονικού καλύμματος στην Καρπάθο. Στην κορυφή των εμφανίσεων γύφου διατηρούνται υπολείμματα λεπτοστρωματώδων βιτομενιούχων αργιλομειγών ασβεστόλιθων και δολομιτών, οι οποίοι εξετάζονται παλαιοντολογικά. Προς το παρόν έχουμε βρει ένα κωνόδοντο, που αποκλείει ηλικία νεότερης του Τριαδικού.

II. Ενότητα Καλής Λίμνης (δεύτερη αλλόχθονη ενότητα)

Ο DAVIDSON (1974) διαχωρίζει την αλλόχθονη ενότητα "Καλή Λίμνη-Ασώματα-Μένεται". Πρόκειται κατά τον ίδιο συγγραφέα για μία σειρά νηρητικών ασβεστόλιθων και δολομιτών πάχους περίπου 600μ και ηλικίας Κατώτερου Λιασίου έως Κατώτερου Ηωκαίνου. Ο φλύσχος δεν έχει παρατηρηθεί και επομένως δεν γνωρίζουμε πότε άρχισε η ιζηματογένεσή του. Ο ίδιος πάντα συγγραφέας τοποθετεί παλαιογεωγραφικά την ενότητα αυτή στην εξωτερική πλευρά ενός υβώματος "Plateforme carbonatée néritique" μεταξύ της πινδικής τάφρου (εξωτερικά) και της υπερπινδικής λεκάνης (εσωτερικά).

ΟΙ AUBOUIN et al. (1976) περιγράφουν την ενότητα αυτή και συνθέτοντες διάφορες τομές διαπιστώνουν την ύπαρξη συμπαγών νηρητικών ασβεστόλιθων και δολομιτών από το Κατώτερο Λιάσιο μέχρι το Κατώτερο έως Μέσο Λουτσίο. Οι ίδιοι πιστοποιούν λιθοφασικές διαφορές μεταξύ της ενότητας Καλής Λίμνης και της ενότητας "Αδρα, καθώς και της ενότητας της ζώνης Τριπόλεως. Για τον λόγο αυτόν τοποθετούν παλαιογεωγραφικά το εξωτερικό τμήμα της αύλακας της Πίνδου μεταξύ της ζώνης Τριπόλεως και της ζώνης Καλής Λίμνης, ενώ την ενότητα "Ξιδοθειού" τοποθετούν στο εσωτερικό τμήμα της ζώνης Πίνδου.

Πρόκειται για μία χαρακτηριστική σειρά της ζώνης Πίνδου, όπως τη χαρακτηρίζουν οι DAVIDSON (1974) και AUBOUIN et al. (1976). Οι συγγραφείς διαπιστώνουν μεταξύ των στρωμάτων Ανωτέρου Ιουρασιού και Βερριασίου αλλόχθονα σώματα σερπεντινιτών και γάββρων. Τα μαγματικά αυτά σώματα σύμφωνα με την άποψη των ίδιων συγγραφέων αποτελούν τεμάχια υκαένιου φλοιού, που επωθήθηκε στα ιζήματα της ζώνης Πίνδου κατά το Ανώτερο Ιουρασιό.

Αντίθετοι προς την ηλικία και προς τη θέση αυτή των οφιολίθων μέσα στη στρωματογραφική σειρά είναι άλλοι ερευνητές. Ο HATZIPANAGIOTOU (1983) διαπιστώνει την ύπαρξη μιάς "οφιολιθικής Mélange", η οποία αποτελείται από σερπεντινίτες, ερυθρούς κρητιδικούς ασβεστόλιθους με ραδιοαριτινικές ενατρώσεις, ραδιοαριτίτες, πυροκλαστικά, ένα παλαιοτριτογενή φλύσχη καθώς και γαββροειδή πετρώματα. Με ραδιοχρονολογήσεις από τρεις κροστιλιθικούς γαββρούς διαπιστώνει ανωκρητιδική ηλικία μεταξύ 88 και 83 εκατομ. χρόνων.

Ο ΚΟΕΡΚΕ (1986) κάνει μία λεπτομερή πετρογραφική και πετροχημική ανάλυση των κρητιδικών πετρωμάτων, δέχεται τον χαρακτηρισμό "οφιολιθική Mélange" και με ραδιοχρονολογήσεις σε δολεριτικά φλεβικά πετρώματα διαπιστώνει ηλικίες μεταξύ 95 και 81 εκατομ. χρόνων, "Κενομάνιο-Τουράνιο". Επίσης σημειώνει ότι οι οφιολίθοι της Καρπάθου και της Ρόδου διαφέρουν τόσο στην ορυκτολογική-χημική σύσταση όσο και στην ηλικία απ'αυτούς της Κρήτης. Ακόμη πιστεύει ότι μέχρι την Καρπάθο εκτείνεται η ανωκρητιδική οφιολιθική ζώνη των Ταυρίδων και μέχρι την Κρήτη η ανώιουρασιική οφιολιθική ζώνη των Δειναρίδων και Ελληνίδων οροσειρών. Ο ίδιος συγγραφέας αναφέρει ότι σε καμιά θέση δεν διεπίστωσε την ύπαρξη οφιολίθων μεταξύ ανώιουρασιικών και βερριασίων στρωμάτων όπως αναφέρει ο DAVIDSON (1974).

Κατά την έρευνά μας στην Καρπάθο διαπιστώσαμε ότι:

- Υπάρχουν τυπικές στρωματογραφικές σειρές (τριάδικες, ~~ιουρασιικές~~ και ανωκρητιδικές) της ζώνης Πίνδου όπως αναφέρουν οι DAVIDSON (1974) και AUBOUIN et al. (1976).
- Υπάρχει η οφιολιθική "Mélange" με ραδιοαριτίτες και ερυθρούς έως ροδοχρώμους κρητιδικούς ασβεστόλιθους.
- Οφιολίθοι παρατηρούνται πάνω σε όλα σχεδόν τα στρώματα της ζώνης Πίνδου, δηλαδή και στον τριάδικό φλύσχη και σε ραδιοαριτίτες και σε κρητιδικούς ασβεστόλιθους όπως και σε ασβεστόλιθους της ενότητας Καλής Λίμνης.
- Επειδή όλη η σειρά "Ξιδοθειού" διατηρείται κυρίως μέσα σε τεκτονικές τάφρους και επειδή είναι έντονα τεκτονισμένη δεν μπορεί να πει κανείς ότι τοποθετούνται μεταξύ ιουρασιικών και βερριασίων στρωμάτων. Άλλωστε όλες οι επαφές των οφιολιθικών σωμάτων με τους ιζηματογενείς σχηματισμούς είναι τεκτονικές (επωθήσεις, αντίστροφα και κανονικά ρήγματα) και τα στρώματα της σειράς Πίνδου παρουσιάζουν λεπίώσεις.

Από τις παραπάνω διαπιστώσεις φαίνεται καθαρά ότι οι οφιολίθοι με ορισμένα μέλη της σειράς της Πίνδου σχηματίζουν μία "Mélange", που αποτελεί το ανώτατο οφιολιθικό τεκτονικό κάλυμμα, που υπέρκειται του τρίτου τεκτονικού καλύμματος, δηλαδή της πινδικής ενότητας. Λόγω της στρέψης του ορογενετικού τόξου δεν αποκλείονται και οι λεπίώσεις οφιολιθικών σωμάτων μέσα σε ανωκρητιδικά στρώματα σε μορφή "τεκτονικού ανακατέματος" κατά την κύρια ορογενετική φάση.

3. ΑΠΟΦΕΙΣ ΚΑΙ ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

Απ'αυτά που αναφέρθηκαν πιο πάνω φαίνεται ότι οι κυριώτεροι ερευνητές (DAVIDSON 1974, AUBOUIN et al. 1976) που μελέτησαν την Καρπάθο έχοντας υπόψη και τις νεότερες γεωλογικές αντιλήψεις για το γειτονικό χώρο, τοποθετούν παλαιογεωγραφικά όλες τις γεωλογικές ενότητες της Καρπάθου μέσα στον ευρύτερο χώρο (είτε σε υβώματα και πλαγιές, είτε στον υπερπινδικό χώρο) της ζώνης Πίνδου.

Σύμφωνα πάλι με την τοποθέτησή τους αυτή δεν δέχονται την ύπαρξη της ενότητας Τριπόλεως και της ενότητας Κρήτης-Μάνης στην Καρπάθο. Επίσης δεν αναφέρουν την απουσία του φλύσχου από διάφορες θέσεις και την απ'ευθείας επώθηση δολομιτών και ραουβάκων πάνω στους ασβεστόλιθους του "σχετικά αυτόχθονου" όταν έπρεπε να είναι επωθημένη πάνω στη "ζώνη Ίδης" δηλ. στην ενότητα Κρήτης-Μάνης και πιο πέρα διαπιστώνουν την ύπαρξη φλύσχου πάχους 600μ.

Εκφράζουν ακόμη την άποψη ότι, η "σχετικά αυτόχθονη" ενότητα της Καρπάθου πρέπει να είναι επωθημένη πάνω στη "ζώνη Ίδης" δηλ. στην ενότητα Κρήτης-Μάνης της Κάσου, όπου η τελευταία θεωρείται αυτόχθονη. Πάνω σ'αυτό μπορεί να θέσει

κανείς τα παρακάτω λογικά ερωτήματα:

- α. Αν η ενότητα "Άδρα-Αγκινάρας στην Κάρπαθο είναι σχετικά αυτόχθονη και αν πράγματι σχηματίστηκε στην εσωτερική πλαγιά του υβώματος Τριπόλεως και αν ακόμη οι ασβεστόλιθοι της "ζώνης Ίδης" (Αδριατιοϊονίου) ή Κρήτης-Μάνης στην Κάσο είναι αυτόχθονοι, ή έστω σχετικά αυτόχθονη, πού είναι ο παλαιογεωγραφικός χώρος του υβώματος Τριπόλεως, το οποίο (κατά τους συγγραφείς) χώριζε τις δύο ενότητες;
- β. Αν η ενότητα Άδρα-Αγκινάρας είναι επωθημένη έστω και υποθαλάσσια στην Κάρπαθο, ή έστω στην Κάσο πάνω στους αυτόχθονους ασβεστολίθους της "ζώνης Ίδης", πως είναι δυνατόν να χαρακτηρίζεται η πρώτη ως "σχετικά αυτόχθονη", αφού έπρεπε να ολισθήσει πάνω από το ύψωμα Τριπόλεως για να φθάσει πάνω στη "ζώνη Ίδης";

Οι απόψεις μας όπως αναφέρθηκε στο πρώτο μέρος είναι διαφορετικές απ' αυτές των παραπάνω ερευνητών:

- α. Η πιθανή ασθενής στρέψη των παλαιογεωγραφικών αυλάκων και υβωμάτων προς τα νοτιοανατολικά και η μεγάλη απόσταση από τους αντίστοιχους τυπικούς χώρους ιζηματογένεσης ασφαλώς επέφεραν κάποιες μεταβολές της μορφολογίας των υποθαλάσσιων υβωμάτων και αυλάκων και επομένως κάποια διαφοροποίηση των λιθολογικών και χρονικών εξελίξεων. Φυσικά μετά τις μεταβολές αυτές δεν ήταν δυνατόν να αρχίσει η ιζηματογένεση του φλύσχη ταυτόχρονα στο βορειοδυτικό και στο νοτιοανατολικό ελλαδικό χώρο. Ομοίως δεν ήταν δυνατόν να εξελίσσονται ομαλά και οι λοιπές ιζηματολογικές φάσεις σε αποστάσεις εκατοντάδων χιλιομέτρων ακόμη και με μικρές παλαιομορφολογικές μεταβολές, διότι υπεισέρχονται και οι παράγοντες χώρος και υλικό τροφοδοσίας.

Έτσι βλέπει κανείς την ενότητα "Ξίδοθειού" που θεωρείται τυπική πινδική σειρά να έχει περίπου το μισό, ή το ένα τρίτο του πάχους που παρουσιάζουν αντίστοιχες σειρές στην Πελοπόννησο και στο βορειοελλαδικό χώρο. Επίσης ελαττώνονται πάρα πολύ οι πελαγικοί σχηματισμοί (ραδιολαρίτες, κ.α.).

- β. Το ύψωμα Τριπόλεως πιστεύουμε ότι στον νοτιοανατολικό αυτόν χώρο είχε μεταβληθεί σε ένα σχετικά βαθύ και ασυνεχές υποθαλάσσιο χώρισμα μεταξύ των δύο πελαγικών χώρων ιζηματογένεσης. Με τη συγκριτικά βαθύτερη (χαμηλότερη) μορφολογία και με τις ενδιάμεσες ασυνέχειες άρχισε λίγο νωρίτερα η ιζηματογένεση του φλύσχη τόσο στο ύψωμα όσο και στην γειτονική εξωτερική αύλακα της ζώνης Κρήτης-Μάνης ή Ίδης.

Για λόγους ισοστατικής ισορροπίας η αύλακα της ζώνης Κρήτης-Μάνης ήταν πιά ρηχή. Αυτό συμπεραίνεται από την ελάττωση των πελαγικών σχηματισμών.

Με τις παραπάνω παλαιογεωγραφικές μεταβολές δίδεται μιά λογική ερμηνεία των λιθοφασικών και χρονικών διαφοροποιήσεων, που παρατηρούνται στις διάφορες ζώνες σε σύγκριση με τις αντίστοιχες στο βορειοδυτικό χώρο ιζηματογένεσης.

- γ. Η σύγκριση της διαδοχικής σειράς των διαφόρων ενοτήτων της Καρπάθου με αυτές της Κρήτης και της Κάσου παρουσιάζουν λογικές αναλογίες αν όχι απόλυτες ταυτίσεις.

I. Η ενότητα Κρήτης-Μάνης ("ζ. Ίδης, Ιόνιος") στην Κρήτη θεωρείται παρααυτόχθονη ή (σχετικά) αυτόχθονη. Το ίδιο ισχύει για τους "πλακώδεις ασβεστόλιθους" της Κάσου και την ενότητα "Άδρα-Αγκινάρας" στην Κάρπαθο.

II. Η ενότητα "δολομιτών και δολομιτικών ασβεστολίθων Τρυπαλίου" είναι επωθημένη απ' ευθείας πάνω στους ασβεστόλιθους της αυτόχθονης ενότητας στην Κρήτη στην Κάσο και στην Κάρπαθο. Η έκτασή τους και το πάχος τους ελαττώνονται από τη δυτική Κρήτη (όπου η κύρια εξάπλωσή τους) προς την Ανατολική Κρήτη (Σητεία), την Κάσο και την Κάρπαθο, όπου παρατηρούνται μόνο μικροεμφανίσεις.

III. Η σειρά ραουβακών και γύψων είναι η αμέσως υπερκείμενη τεκτονική σειρά και εμφανίζεται κυρίως, ή απ' ευθείας πάνω στα ανθρακικά πετρώματα της ενότητας Τρυπαλίου, ή στη γειτονική τους περιοχή. Οι εμφανίσεις της σειράς αυτής και κυρίως των ραουβακών ελαττώνονται προς τα νότια και ανατολικά όμως βρίσκονται με την ίδια τεκτονική σχέση και σειρά στην Κρήτη την Κάσο και την Κάρπαθο.

IV. Η ενότητα "φυλλιτών-χαλαζιτών" που περιλαμβάνει στα κάτωτερα της στρώματα και τη σειρά ραουβακών και γύψων, παρατηρείται στην Κρήτη με σχετική ελάττωση του πάχους από τα δυτικά προς τα ανατολικά. Στην Κάσο δεν εμφανίζεται ίσως λόγω της μικρής έκτασης του νησιού. Στην Κάρπαθο δεν έχει διαπιστωθεί η ύπαρξη των φυλλιτών-χαλαζιτών, όπως και άλλων ημιμεταμορφωμένων στρωμάτων. Δύο υποθέσεις είναι δυνατές: η επικρατέστερη είναι να "έμεινε" πίσω κατά την επώθηση και η δεύτερη είναι να υπάρχουν αντίστοιχα ηλιτοφασμμιτικά στρώματα (ο φασμμιτικός φλύσχη;) έστω και σε μικροεμφανίσεις χωρίς να διακρίνεται η επώθησή τους στον λιθοφασικό όμοιο τους φλύσχη.

V. Η σειρά Τριπόλεως, η αμέσως υπερκείμενη τεκτονική ενότητα, που είναι γνωστή στην Κρήτη, παρατηρείται σε κάποια μικροεμφάνιση στην Κάσο. Πιστεύουμε ότι ανάλογη της στην Κάρπαθο είναι η "Ενότητα Καλής Λίμνης".

VI. Η αμέσως υπερκείμενη τεκτονική σειρά στην Κρήτη είναι κάποια από τις στρωματογραφικές σειρές (Πίνδου, Εθιάς, Μαγκασά) του ευρύτερου χώρου ιζηματογένεσης της ζώνης Πίνδου. Στην Κάσο λόγω της μικρής έκτασης, δεν εμφανίζεται. Στην Κάρπαθο πιστεύουμε ότι αντιπροσωπεύεται από την ενότητα "Ξίδοθειού" αφαιρουμένης της οφιολιθικής "Μεlange" όπως διευκρινίστηκε πιο πάνω.

VII. Η "ενότητα οφιολίθων και κρυσταλλοσχιστωδών" της Κρήτης αποτελεί το ανώτατο τεκτονικό κάλυμμα. Η οφιολιθική "Μεlange" της Καρπάθου πιστεύουμε ότι παρουσιάζει ικανοποιητική τεκτονική αναλογία με το ανώτατο τεκτονικό κάλυμμα της Κρήτης.

Απ' αυτά που αναφέραμε πιο πάνω φαίνεται ότι υπάρχει σχεδόν πλήρης τεκτονική αναλογία μεταξύ των γεωλογικών ενοτήτων της Καρπάθου και εκείνων της Κρήτης.

BIBΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

- ANTRHIOY, M. 1987: Συμβολή στη γνώση των εβακρολιτών της Ανατ. Κρήτης και της Καρπάθου. Ορυκτός Πλούτος, Νο 49, σελ. 55-62.
- AUBOUIN, J., BONNEAU, M. et DAVIDSON, J. 1976: Contribution à la géologie de l'arc égéen: l'île de Karpathos. Bull. Soc. Géol. France, (7), t. XVIII, no 2, P. 385-401, Paris.
- AUBOUIN, J. et DERCOURT, J. 1970: Sur la géologie de l'Égée: regard sur le Dodécanèse méridional (Kassos, Karpathos, Rhodes). Bull. Soc. géol. Fr., (7), XII, p. 455-472.
- BARRIER, E. 1979: Etude neotectonique des îles de Karpathos et Kassos - étude géologique de l'île de Kassos (Dodécanèse, Grèce). Travaux du Département de Géotectonique Université Pierre et Marie Curie, Thèse de 3ème Cycle, Paris.
- BARRIER, E. 1984: Geological map of Greece 1:50,000, Kassos island. Institute of Geology and Mineral Exploration, Athens.
- BONNEAU, M., FLEURY, J. 1971: Précisions sur la série d'Ethia (Crète, Grèce): Existence d'un premier flysch méso-crétacé. C.R. Acad. Sc., Série D. 272, p. 1840-1842, Paris.
- BONNEAU, M., ZAMPTAKIS, A. 1975: La série de Mangassa de la Crète orientale (Grèce): une klippe d'origine Pindique externe. C.R. Acad. Sc., Série D. 281, p. 17-19, Paris.
- CHRISTODOULOU, G. 1960: Geologische und mikropaläontologische Untersuchungen auf der Insel Karpathos (Dodekanes). Palaeontographica, A 115, s. 143, München.
- CREUTZBURG, N., SEIDEL, E. 1975: Zum Stand der Geologie des Präneogens auf Kreta. N. Jb. Geol. Paläont. Abh., 149, p. 363-383, Stuttgart.
- DAVIDSON, M. J. 1974: Contribution à l'étude géologique de l'arc égéen: l'île de Karpathos (Dodécanèse méridional, Grèce). Thèse 3e cycle. Trav. Géol. C. S. Géol., Paris.
- DESIO, A. 1931: Le isole italiane dell'Egeo (studi geologici e geographico fisiologici). Mem. Descr. Carta geol. Italia, 24, 534 p.
- HATZIPANAGIOTOU, K. 1983: Die oberste Einheit des Süd-ägäischen Deckenstapels auf Rhodes und Karpathos (Dodekanes/Griechenland) - Relikte eines Ophiol-



Εικ. 2.: Λατυποπαγή (br) στρώματα στη βάση του φλύσχη της ενότητας "Άδρα" στην περιοχή Ασία. Τα υλικά των λατυποπαγών τραπεζών προέρχονται από τη διάβρωση κυρίως ηκαταινικών λατυποπαγών ασβεστολιθών της κορυφής της πλαγιάς που καλύπτει ο φλύσχος. Αυτός έχει αποθεθεί πάνω σε ανωκρητιδικούς ασβεστόλιθους. Στην εικόνα διακρίνεται ακόμη ένα αντίστροφο ρήγμα.

Fig. 2.: Breccial layers (br) at the flysch's base belonging to the "Andra" unity in the area of Asia. The materials of the breccial banks come mainly from the breccial limestones' erosion of eocene age, which are found on the top of the mountain side covered of flysch. It is lying on limestones of upper-cretaceous age. In this picture it's distinguished too, a reverse fault.

υλικά προέρχονται προφανώς από το άνω τμήμα της εξωτερικής κατωφέρειας του εκφυλλισμένου πιά υβώματος Τριπόλεως.

β. Προς το τέλος της ιζηματογένεσης και πριν αρχίσει ο σχηματισμός του φλύσχη η περιοχή ανυψώθηκε και ορισμένα τμήματα προεξήχθησαν πάνω από τη στάθμη της θάλασσας. Μερικά πάλι απ' αυτά όπως για παράδειγμα ο ορεινός ασβεστολιθικός όγκος βόρεια του Κόλπου της Αγ. Ειρήνης και το Όρος "Πέι" συνέχισαν να ανυψώνονται παράλληλα προς ρηγματογενείς ζώνες (BAB-NAN) σχηματίζοντας έτσι υψηλές κορυφές με απότομες πλαγιές. Έτσι άρχισε η διάβρωση των ηκαταινικών ασβεστολιθών και ο σχηματισμός πλευριικών ασβεστολιθικών κορημάτων και ολιγοδλίθων στη βάση των απότομων κλιτύων. Οι κρητιδικοί ασβεστόλιθοι αποκαλύφθηκαν τελικά και πάνω τους αποτέθηκε ο φλύσχος. Η έντονη διάβρωση των ασβεστολιθών συνεχίστηκε και κατά την ιζηματογένεση των κατωτέρων στρωμάτων του φλύσχη. Αυτό συμπιέζεται από την παρουσία των λατυποπαγών τραπεζών πάχους 1-4μ (εικ.2), που αναφέρθηκαν πιο πάνω.

Ο DAVIDSON (1974, σελ.44-47) περιγράφει μιά τομή του φλύσχη, βόρεια και δυτικά του χωριού Σπόα. Ακριβώς βόρεια του υψώματος "Βούναρος Σπόα" σημειώνει μιά σειρά "περίπου 300μ" "μαργαίτιου φλύσχη", που παρεμβάλλεται μεταξύ των υποκειμένων φαμιτιτών και των φαμιτιτών που σχηματίζουν τον Βούναρο. Μόλις στον λεπτοκοκκώδη αυτόν φλύσχη περιγράφει την ύπαρξη ολιγοδλίθων από ασβεστολιθούς Σενωνίου. Στις μάργες του φλύσχη διεπίστωσε ηλικία "τέλους Ανώτερου Λουτγίου".

Εμείς χαρακτηρίζουμε τη σειρά αυτή ως "τεφροειδή αργιλιώδη". Αυτή την ηλιθική σειρά την παρατηρήσαμε στην περιοχή μεταξύ Βολάδας και Ψηφιακή Βιβλιοθήκη "Θεόφραστος" - Τμήμα Γεωλογίας Α.Π.Θ.



Εικ. 3.: Οι "πλακάδες ασβεστόλιθου" της σχετικά αυτόχθονης ενότητας στο δρόμο μεταξύ Πηγαδιών και Απερίου σχηματίζουν αντίκλινο. Στην αριστερή πλευρά του φαίνονται οι επωθημένοι δολομίτες, τους οποίους θεωρούμε ανάλογους προς τους δολομίτες της ενότητας Τρυπαλίου Κρήτης.

Fig. 3.: "Platy limestones" of the relatively autochthonous unity, lying on the road between Pigadia and Aperi. They form an anticline, on the belt side of which are seamed the overthrust dolomites. The dolomites are considered to be equivalent to those of the Crete's "Trypali" unity.

τεφροειδών χαλαρό αργιλικό υλικό απλώνεται (σκόρπια) πάνω σε μιά κιτρινοκάστανη φαμιτιτική σειρά πάχους περίπου 200μ. Πάνω από την αργιλική σειρά παρατηρούνται φαμιτίτες του "Βούναρου", ή απευθείας οι ασβεστόλιθοι της επωθημένης σειράς "Καλής Λίμνης". Οι παρατηρήσεις που κάναμε στις εμφανίσεις αυτές μας οδηγούν στη σκέψη μιάς πιθανής επώθησης των τεφροειδών αργίλων με τους ολιγοδλίθους και τους υπερκείμενους φαμιτίτες πάνω στην κιτρινοκάστανη παχυστρωματώδη φαμιτιτική σειρά. Δηλαδή θεωρούμε πολύ πιθανό τον αλλόχθονα χαρακτήρα της ανώτερης σειράς του φλύσχη. Το θέμα διερευνάται ακόμη με ορυκτολογικά και παλαιοντολογικά κριτήρια.

2.2. ΑΛΛΟΧΘΟΝΕΣ ΕΝΟΤΗΤΕΣ

1. Δολομίτες και γύψος (πρώτη αλλόχθονη ενότητα)

Στο νότιο τμήμα της Καρπάθου διαπιστώσαμε για πρώτη φορά την παρουσία υπολειμάτων τεκτονικού καλύμματος δολομιτών και δολομιτιών ασβεστολιθών απευθείας πάνω στους "πλακάδες" ασβεστόλιθους (εικ.3-4). Οι εμφανίσεις αυτές παρατηρούνται σε πολλές θέσεις στη βόρεια ακτή του όρμου Βρόντη, στη δεξιά πλευρά κατά μήκος του δρόμου από Βρόντη προς Απέρι, στα δύο λατομεία, που υπάρχουν κοντά στο δρόμο, ανατολικά του Απερίου, στην είσοδο της χαράδρας του Όρμου Άχατας και μεταξύ των εξωκκλησιών Υπαπαντής και Προφήτη Ηλία νοτιοανατολικά του Απερίου. Ασφαλώς υπάρχουν και σε άλλες θέσεις παρόμοιες μικροεμφάνισεις που δεν αναζητήσαμε, διότι στις θέσεις αυτές φαίνεται καθαρά ο τεκτονικός χαρακτήρας τους.

Οι παραπάνω δολομίτες είναι μαύροι και η παρουσία τους είναι συνηθασμένη με την παρουσία των εμφανίσεων της γύψου, που είναι εγκατεστημένες, άλλοτε κοντά στους δολομίτες και άλλοτε μακρύτερα απ' αυτούς οπότε κάθονται πάνω στον φλύσχη. Ηλικία και ανατολικά του Απερίου παρατηρούνται επίσης αποσπασμένοι ραουβάκες και αυτοί είναι μικρά και ποικίλλει στις διάφορες εμφανίσεις, φαίνεται όμως ότι δεν ξεπερνά τα 30μ. Οι δολομίτες αυτοί πιστεύουμε ότι είναι ανάλογοι των δολομιτών της γνωστής ενότητας "Τρυπαλίου" στην Κεντροδυτική και στην Ανατολική Κρήτη

- lith-Komplexes. Dissertation Univ.Braunschweig.
- KOEPKE, J. 1986: Die Ophiolithe der südägäischen Inselbrücke-Petrologie und Geochronologie. Dissertation univ.Braunschweig.
- LE PICHON, X. and ANGELIER, J. 1979: The Hellenic Arc and Trench System: A key to the neotectonic evolution of the eastern Mediterranean Area. *Tectonophysics*, 60:1-42.
- MARTELLI, A. 1916: Appunti geologici sull'Isola di Scarpanto. *Boll.Soc.Geol.Ital.* 35, p.215-234.
- STEFANI, C. De, FORSYTH MAJOR, J. et BARBEY, W. 1895: Karpathos. *Etude géologique, Paléontologique et botanique*. Lausanne, p.101-387.
- VIASSA de REGNY 1901: Radiolari cretaci dell isola Karpathos. *Mem.R.Accad.Sci. Inst.Bologna*, (s), 9, 497-512,
- ΠΙΡΡΟΛΑΚΗΣ, Ν. 1978: Συμβολή στη γεωλογική έρευνα της Κρήτης. *Δελτ.Ελλην.Γεωλ.Ετ.* XII/2, 101-115, Αθήνα.
- ΦΥΤΡΟΛΑΚΗΣ, Ν. 1980: Η γεωλογική δομή της Κρήτης. Προβλήματα παρατηρήσεις και συμπεράσματα. *Διατριβή Υψηγείας*. Εκδόσεις Εόρας Ορυκτολογίας-Πετρογραφίας-Γεωλογίας, Εθνικού Μετσοβ.Πολυτεχνείου, Αθήνα.
- ΧΡΗΣΤΟΔΟΥΛΟΥ, Γ. 1963α: Νότιος Κάρπαθος. Γεωλογικός Χάρτης της Ελλάδος 1:50.000. Ι.Γ.Ε.Υ.
- ΧΡΗΣΤΟΔΟΥΛΟΥ, Γ. 1963β: Βόρειος Κάρπαθος. Γεωλογικός Χάρτης της Ελλάδος 1:50.000. Ι.Γ.Ε.Υ.
- ΧΡΗΣΤΟΔΟΥΛΟΥ, Γ. 1967: Περί των ανωπαλαιολιθικών τριηματοφόρων εκ του φλύσχου της Κερκύρας. *Εκ.Επ.Ε.Μ.Σχ.Παν.Θεσ/νίκης*, 16, 163-167, Πεν. Θεσσαλονίκη.