

Δελτ. Ελλ. Γεωλ. Εταιρ. Bull. Geol. Soc. Greece	Τομ. XVIII Vol.	σελ. 211-222 pag.	Αθήνα 1986 Athens
--	-----------------------	-------------------------	-------------------------

ΕΜΦΑΝΙΣΕΙΣ DEBRIS FLOW ΤΟΥ ΑΝΩΤΕΡΟΥ ΤΡΙΑΔΙΚΟΥ ΤΗΣ ΖΩΝΗΣ ΠΙΝΔΟΥ ΣΤΗΝ ΠΕΡΙΟΧΗ ΤΩΝ ΜΥΛΩΝ ΟΛΥΜΠΙΑΣ. ΚΕΝΤΡΟΔΥΤΙΚΗ ΠΕΛΟΠΟΝΝΗΣΟΣ*

Από
Ν. ΚΑΤΣΙΑΒΡΙΑ**

ΣΥΝΟΨΗ

Στην περιοχή των Μύλων Ολυμπίας εντοπίστηκαν τεκτονισμένες φακοειδείς αποθέσεις debris flow της ζώνης Πίνδου. Αυτές αρχικά αποτέθηκαν ανάμεσα πάνω σε φλυσχοειδή ιζημάτα του Ανωτέρου Λαδινίου - Μέσου Καρνίου και ασύμφωνα κάτω άλλοτε από κροκαλολατυποπαγή και άλλοτε από διαφορετικούς οριζόντες των «Στρωμάτων με Halobiae».

Τα debris flow συνίστανται: από πολύχρωμα, αδιαβάθητα, ενμέρει ψευδοστρωμένα, λεπτομερή αργιλο-μαργο-πηλιτο-ψαμμιτικά ιζήματα που αποτελούν τη θεμελιώδη μάζα τους και συμπαγή τεμάχια διαφόρου χρώματος, σχήματος, μεγέθους (από λίγα χιλ. μέχρι και 10 κυβ. μ.), ηλικίας, προέλευσης και λιθολογικής σύστασης που αποτελούν τους ολισθόλιθους.

Σημαντικές διαφορές παρατηρήθηκαν στα debris flow όσον αφορά τη λιθολογική τους σύσταση τόσο στην κατακόρυφη ανάπτυξη κάθε εμφάνισης όσο και μεταξύ των διαφόρων εμφανίσεων. Ιδιαίτερα, σχετικά με τη λιθολογία των ολισθόλιθων, διακρίνονται στα κατώτερα και μεσαία μέλη όλων των εμφανίσεων τεμάχια από λατυποπαγείς, δολομιτικούς, ανακρυσταλλωμένους και μεταμορφωμένους ασβεστόλιθους, κερατόλιθους και ραδιολαρίτες, τελείως διαφορετικών λιθολογικών χαρακτηρισμών από τις παλαιότερες γνωστές τριαδικές αποθέσεις της Πίνδου. Στα ανώτερα όμως μέλη και κατά θέσεις και στα μεσαία σχεδόν όλων των εμφανίσεων οι ολισθόλιθοι συνίστανται, σχεδόν πάντοτε, από ασβεστολιθικά τεμάχια μακρομικροσκοπικά ανάλογα με τους ασβεστόλιθους των «Στρωμάτων με Halobiae».

Η διακριτική αυτή κατανομή των ολισθόλιθων σημαίνει, ότι αρχικά ένα μόνο μέρος από το σύνολο των debris flow εισέβαλε στη λεκάνη της Πίνδου ακολουθώντας διαφορετικά κανάλια διέλευσης. Στην περίοδο της περιπλάνησής τους μέσα σ' αυτή παρέσυραν και ενσωμάτωσαν και τεμάχια από τα «Στρώματα με Halobiae», που αποκολλήθηκαν και διαμελίσθηκαν κατά τη διάνοιξη των καναλιών.

Έτσι φαίνεται ότι η τελική διαμόρφωση των debris flow στη σημερινή μορφή τους, έλαβε χώρα μέσα στη λεκάνη της Πίνδου πριν το Ραίτιο.

* KATSIABRIAS N. - Occurrences of upper triassic debris flow of the Pindos zone in the area of Milon - Olympia. West Central Peloponnesus, Greece.

** Institute of Geology and Mineral Exploration, 70, Messoghion street, Athens, Greece.
Κατατέθηκε 12.4.84, ανακοινώθηκε 12.5.84.

Δελτ. Ελλ. Γεωλ. Εταιρ. Bull. Geol. Soc. Greece	Τομ. XVIII Vol.	σελ. 211-222 pag.	Αθήνα 1986 Athens
--	-----------------------	-------------------------	-------------------------

ΕΜΦΑΝΙΣΕΙΣ DEBRIS FLOW ΤΟΥ ΑΝΩΤΕΡΟΥ ΤΡΙΑΔΙΚΟΥ ΤΗΣ ΖΩΝΗΣ ΠΙΝΔΟΥ ΣΤΗΝ ΠΕΡΙΟΧΗ ΤΩΝ ΜΥΛΩΝ ΟΛΥΜΠΙΑΣ. ΚΕΝΤΡΟΔΥΤΙΚΗ ΠΕΛΟΠΟΝΝΗΣΟΣ*

Από
Ν. ΚΑΤΣΙΑΒΡΙΑ**

ΣΥΝΟΨΗ

Στην περιοχή των Μύλων Ολυμπίας εντοπίστηκαν τεκτονισμένες φακοειδείς αποθέσεις debris flow της ζώνης Πίνδου. Αυτές αρχικά αποτέθηκαν ανώμαλα πάνω σε φλυσχοειδή ιζημάτα του Ανωτέρου Λαδινίου - Μέσου Καρνίου και ασύμφωνα κάτω άλλοτε από κροκαλολατυποπαγή και άλλοτε από διαφορετικούς ορίζοντες των «Στρωμάτων με Halobiae».

Τα debris flow συνίστανται: από πολύχρωμα, αδιαβάθμητα, ενμέρει ψευδοστρωμένα, λεπτομερή αργιλο-μαργο-πηλιτο-ψαμιμικά ιζημάτα που αποτελούν τη θεμελιώδη μάζα τους και συμπαγή τεμάχια διαφόρου χρώματος, σχήματος, μεγέθους (από λίγα χιλ. μέχρι και 10 κυβ. μ.), ηλικίας, προέλευσης και λιθολογικής σύστασης που αποτελούν τους ολισθόλιθους.

Σημαντικές διαφορές παρατηρήθηκαν στα debris flow όσον αφορά τη λιθολογική τους σύσταση τόσο στην κατακόρυφη ανάπτυξη κάθε εμφάνισης όσο και μεταξύ των διαφόρων εμφανίσεων. Ιδιαίτερα, σχετικά με τη λιθολογία των ολισθόλιθων, διακρίνονται στα κατώτερα και μεσαία μέλη όλων των εμφανίσεων τεμάχια από λατυποπαγείς, δολομιτικούς, ανακρυσταλλωμένους και μεταμορφωμένους ασβεστόλιθους, κερατόλιθους και ραδιολαρίτες, τελείως διαφορετικών λιθολογικών χαρακτηρισμών από τις παλαιότερες γνωστές τριαδικές αποθέσεις της Πίνδου. Στα ανώτερα όμως μέλη και κατά θέσεις και στα μεσαία σχεδόν όλων των εμφανίσεων οι ολισθόλιθοι συνίστανται, σχεδόν παντοτε, από ασβεστολιθικά τεμάχια μακρομικροσκοπικά ανάλογα με τους ασβεστόλιθους των «Στρωμάτων με Halobiae».

Η διακριτική αυτή κατανομή των ολισθόλιθων σημαίνει, ότι αρχικά ένα μόνο μέρος από το σύνολο των debris flow εισέβαλε στη λεκάνη της Πίνδου ακολουθώντας διαφορετικά κανάλια διέλευσης. Στην περίοδο της περιπλάνησής τους μέσα σ' αυτή παρέσυραν και ενσωμάτωσαν και τεμάχια από τα «Στρώματα με Halobiae», που αποκολλήθηκαν και διαμελίσθηκαν κατά τη διάνοξη των καναλιών.

Έτσι φαίνεται ότι η τελική διαμόρφωση των debris flow στη σημερινή μορφή τους, έλαβε χώρα μέσα στη λεκάνη της Πίνδου πριν το Ραίτιο.

* KATSIABRIAS N. - Occurences of upper triassic debris flow of the Pindos zone in the area of Milon - Olympia. West Central Peloponnesus, Greece.

** Institute of Geology and Mineral Exploration, 70, Messoghion street, Athens, Greece.
Κατατέθηκε 12.4.84, ανακοινώθηκε 12.5.84.

ABSTRACT

Tectonized lenticular debris flow outcrops have been found in the area of Milon - Olympia. These outcrops had first deposited irregularly on flyschoid sediments of the Upper Ladinian - Middle Karnian and unconformably either under conglomerates or under different horizons of "Halobiae beds".

The debris flow is composed of: multicoloured ungraded, partly poorly bedded, fine - grained clayly - marly - pelitic - sandstone sediments, representing the main matrix and of massive blocks of various colour, shape, size (from some mm to 10m³), age, origin and lithological composition representing the olistholiths.

Regarding the lithological composition of the debris flow, considerable differences have been observed in the perpendicular development of each outcrop, as well as in the various outcrops. Referring, particularly, to the lithology of olistholiths found, in the lower and middle members, we can observe blocks of breccias, dolomitic recrystallized and metamorphic limestones, cherts and radiolarites of completely different lithological features from those of the earliest Triassic deposits of Pindos zone. In the upper parts almost everywhere and partly in the middle members, the olistholiths consist of limestone blocks similar to the limestones of the beds with Halobiae.

This distinctive distribution of olistholiths means that, at first, only one part of the total debris flow had intruded in the Pindos basin following different channels. During their movement through the basin, the debris flow swept away and embedded also blocks from the Halobiae beds, which had been detached and broken during their creation of the channels.

It is obvious that the final formation of the debris flow took place within the Pindic basin before the Rhaetian.

Εισαγωγή

Περιγράφεται για πρώτη φορά η λιθολογική σύσταση και διευκρινίζονται η στρωματογραφική θέση και οι σχέσεις της αρχικής τοπόθετησης με τις υποκείμενες και υπερκείμενες αποθέσεις μερικών άστρωτων τριαδικών αποθέσεων της Πίνδου, που εντοπίστηκαν στην περιοχή των Μύλων Ολυμπίας.

Βασικά πρόκειται για άστρωτες αποθέσεις —χαώδης φάση ολισθοστρώματος (BENEO, 1956), aggregati tettonici (DESIO, 1956), φάσεις F (MUTTI & RICCI LUCHI, 1972) ή matrix supported beds (WALKER, 1978)— που παρουσιάζουν σημαντικές διαφορές όσον αφορά τη λιθολογική σύσταση της θεμελιώδους μάζας και των ολισθολίθων τόσο στην κατακόρυφη ανάπτυξη κάθε εμφάνισης, όσο και μεταξύ των διαφόρων εμφανίσεων. Αυτές βρίσκονται με χαώδη όψη και μορφή φακοειδή, πάχους 5-50 μ., ανάμεσα σε πινδικά ιζήματα διαφορετικής ηλικίας.

Στην πραγματικότητα οι άστρωτες αυτές αποθέσεις είναι τα debris flow (MIDDLETON & HAMPTON, 1973), κάποιου άγνωστου μέχρι σήμερα υποθαλάσσιου κωνοειδούς, που διέσχιζε κάποιο τμήμα της λεκάνης της Πίνδου και έχουν άμεση σχέση με τη γεωδυναμική εξέλιξη των περιθωρίων και τη διαμόρφωση του παλαιογεωγραφικού ανάγλυφου της στο Ανώτερο Τριαδικό.

Επειδή όμως τα περιθώρια και η μορφολογία της λεκάνης της Πίνδου στην περίοδο του Τριαδικού είναι ακόμα άγνωστα και οι μέχρι σήμερα γνωστές εμφανίσεις των debris flow είναι ελάχιστες και έντονα τεκτονισμένες, δεν θα αναφερθούμε προς το παρόν στην προέλευση, στον τρόπο, στο μηχανισμό της μετακίνησής τους και στην αρχιτεκτονική του υποθαλάσσιου κωνοειδούς.

Σκοπός της παρούσας εργασίας, που αποτελεί πρόδρομη ανακοίνωση μιας συστηματικής έρευνας όλων των τριαδικών κλαστικών ιζημάτων της Πίνδου (6), είναι να διευκρινιστούν οι λιθοστρωματογραφικοί χαρακτήρες των debris flow και ενμέρει η επίδραση και οι συνέπειές της στα αυθιγενή (senso lato) τριαδικά ιζήματα της Πίνδου κατά τη διάρκεια της εισβολής και περιπλάνησής τους στη λεκάνη. Έτσι ελπίζουμε ν' αποτελέσει συμβολή στην πληρέστερη γνώση των τριαδικών κλαστικών ιζημάτων και γενικότερα στη γεωδυναμική εξέλιξη του Τριαδικού της Πίνδου.

Ιδιαίτερα όμως θα επιμείνουμε και θα προσπαθήσουμε να αποδείξουμε αναλύοντας τη λιθολογική σύσταση των debris flow, ότι η τελική διαμόρφωσή τους έγινε μέσα στη λεκάνη της Πίνδου.

Ιστορική ανασκόπηση

Στην υπάρχουσα βιβλιογραφία από τις γνωστές τριαδικές πολυφασικές κλαστικές αποθέσεις της Πίνδου είναι γνωστές οι παρακάτω φάσεις ιζημάτων: Τριαδικοί ψαμμίτες στην Ιθώμη (KTENAS, 1908), κροκαλολατυποπαγή και ψαμμίτες στα Δένδρα Αχαΐας (NEGRIS, 1908 b), πηλίτες στην περιοχή Ιθώμης (TERRY, 1969, in AUBOUIN et al., 1970), φλυσχοειδούς μορφής αποθέσεις Β. της Ναυπάκτου (FLEURY, in AUBOUIN et al. 1970).

Τις παραπάνω φάσεις ιζημάτων εντόπισαν σε διάφορα διαμερίσματα της Πίνδου και τις μελέτησαν κατά καιρούς πολλοί ερευνητές (10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17), οι οποίοι περιέγραψαν τη λιθολογία τους, τις μεταξύ τους στρωματογραφικές σχέσεις και τις απέδωσαν ηλικία απόθεσης Μέσο (;) — Ανώτερο Τριαδικό.

Στην περιοχή του χωριού Πουρναρόκαστρο Αχαΐας αναφέρεται για πρώτη φορά (TSOFLIAS, 1969) τριαδικός αμμωνιτοφόρος ασβεστόλιθος να συνυπάρχει με ηφαιστειακά πετρώματα, αμφίβολης πραγματικής στρωματογραφικής τοποθέτησης, που θεωρήθηκε ως ολισθόλιθος προερχόμενος από την ανατολική παρυφή του υβώματος Γαβρόβου - Τρίπολης.

Πρόσφατα, ο γράφων (1983α) επισήμανε Β. της Ανδρίτσαινας τυπική άστρωτη φάση ανώμαλα τοποθετημένη πάνω στους «Μαργαϊκούς Σχιστόλιθους με Halobitidae». Επίσης Β. του Πετρωτού Καρδίτσας (1983β) μικρή σε έκταση και πάχος εμφάνιση άστρωτων ιζημάτων να υπέρκεινται ανώμαλα στα «Στρώματα με Posidoniae» και να υπόκεινται ομαλά σε τυπικά φλυσχοειδή ιζήματα.

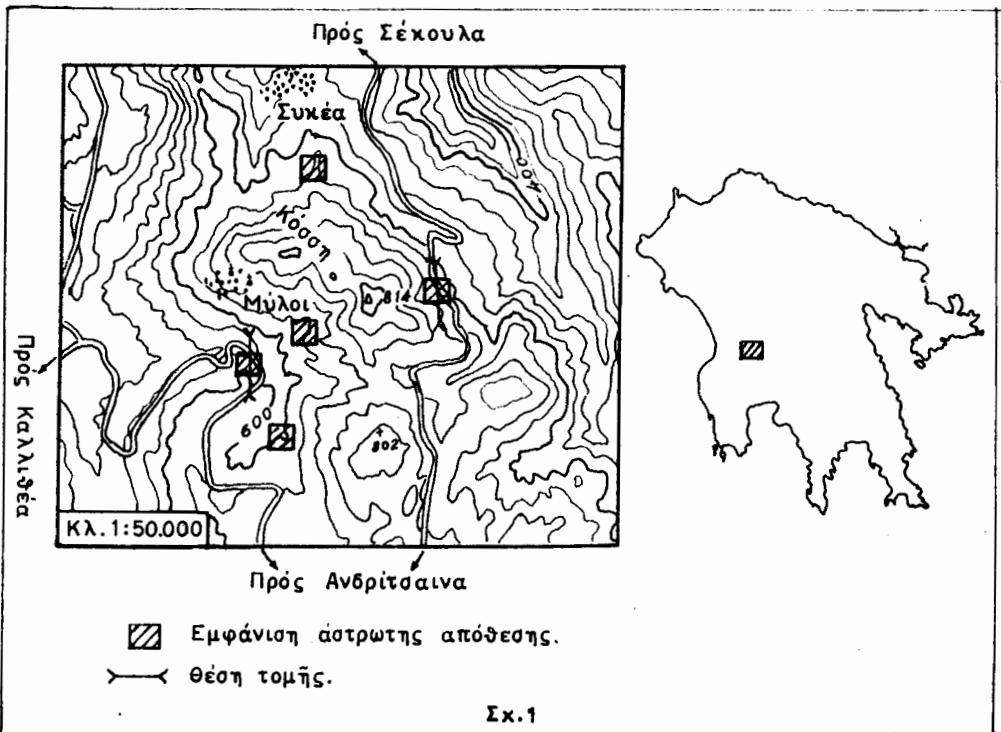
Έτσι, σύμφωνα με την υπάρχουσα βιβλιογραφία, προκύπτει ότι, μέχρι σήμερα, αποθέσεις debris flow είναι ακόμα άγνωστες στο Τριαδικό της ζώνης Πίνδου.

Γεωλογική τοποθέτηση

Τα ιζήματα της ζώνης Πίνδου που εμφανίζονται στην ευρύτερη περιοχή των Μύλων Ολυμπίας (Σχ. 1) εντάχτηκαν από το MAILLOT (1973), που υπήρξε και ο κύριος ερευνητής της περιοχής αυτής, στο ανατολικό τμήμα των δυτικών

λεπίων της πινδικής λεκάνης σύμφωνα με τη σημερινή τεκτονική λεπίωσή τους και σε σχέση με το παλαιογεωγραφικό σχήμα της Πίνδου, που πρότεινε τουλάχιστον για την Πελοπόννησο ο DERCOURT (1964). Αυτά είναι έντονα παραμορφωμένα και πολυτεκτονισμένα εξαιτίας των διαφορετικών φάσεων της τεκτονικής που επέδρασε σ' αυτά και μάλιστα σε διαφορετικά στάδια, όπως της επώθησης, της λεπίωσης και των διαστροφικών κινήσεων που προκάλεσαν τα ρήγματα οριζόντιας μετακίνησης και η ανύψωση του υποβάθρου.

Η έντονη τεκτονική δραστηριότητα που επηρέασε την περιοχή των Μύλων, όπου εμφανίζονται τα debris flow που περιγράφουμε στη συνέχεια, προκάλεσε το διαμελισμό και την ολική ή μερική αποκόλλησή τους από τις υπερκείμενες και υποκείμενες αποθέσεις, μεταξύ των οποίων αρχικά τοποθετήθηκαν και την κατά θέσεις μεταξύ τους λεπίωση. Έτσι, αυτά συχνά φαίνονται συνήθως ως σώματα με χαώδη όψη, τα οποία παρεμβάλλονται μεταξύ διαφορετικών αποθέσεων της Πίνδου και μόνο σε μερικές εμφανίσεις τους κατέχουν αδιατάραχτα την πραγματική τους θέση της αρχικής στρωματογραφικής τους τοποθέτησης.



Περιγραφή

Στην περιοχή των Μύλων Ολυμπίας (Σχ. 1) εντοπίσαμε άστρωτες αποθέσεις (debris flow) του Τριαδικού της Πίνδου. Αυτές συνίστανται από: α) Πολύχρωμα

—συνήθως επικρατεί το σταχτί ή πρασινωπό χρώμα— λεπτομερή, μικρολατυποπαγή, αδιαβάθμητα, άστρωτα ενμέρει ψευδοστρωμένα, λεπιώδη και σχιστοποιημένα αργιλοψαμμιτοπηλιτικά ιζημάτα που αποτελούν τη θεμελιώδη μάζα τους. β) Ποικίλου χρώματος, σχήματος, μεγέθους (από λίγα χιλ. μέχρι και 10 κυβ. μ.) και λιθολογικής σύστασης συμπαγή τεμάχια από ψαμμίτες, μάργες, κερατόλιθους, λεπτομερείς υπολιθογραφικούς, ζαχαρώδεις, λατυποπαγείς, μαργαϊκούς, ανακρυσταλλωμένους και μεταμορφωμένους ασβεστόλιθους, που αποτελούν τους ολισθόλιθους. Σε όλους τους ολισθόλιθους είναι ευδιάκριτα τα ίχνη της έντονης τεκτονικής καταπόνησης που υπέστησαν στις διαδρομές τους μέχρι την τελική τοποθέτησή τους στη θεμελιώδη μάζα, όπως διάφορες γραμμώσεις ολισθησης, επιφάνειες σύνθλιψης και προστριβής, ρωγμές γεμάτες με αργιλοπηλιτικό, ηφαιστειακό υλικό, ασβεσίτη, συμπαγείς επικαλύψεις από λεπτομερή στιλπνό, λαδί και ολισθηρό στην υφή μαργοπηλιτικό υλικό.

Από τις εμφανίσεις των debris flow που μελετήσαμε, διαπιστώσαμε, ότι εκείνες που βρίσκονται Α., Ν. και Β. από το χωριό Μύλοι, τις οποίες περιγράφουμε παρακάτω, αντιπροσωπεύουν τη λιθολογική τους σύσταση και δείχνουν τις μεταξύ τους λιθολογικές διαφορές. Ακόμα σ' αυτές εξακριβώσαμε τις αρχικές στρωματογραφικές σχέσεις με τις υποκείμενες και υπερκείμενες αποθέσεις τους.

1. Ανατολικά των Μύλων

Ανατολικά του υψώματος 814 και κατά μήκος περίπου του δρόμου που συνδέει την Ανδρίτσαινα με το Σέκουλα, εμφανίζονται (Σχ. 1, 2):

α-5 μ. μιας στρωμένης φάσης ιζημάτων αποτελούμενης από κανονικές ρυθμικές ή ακανόνιστες εναλλαγές λεπτών στρωμάτων από μάργες, ασβεστόλιθους, πηλίτες και λεπτομερείς ψαμμίτες.

Στις επιφάνειες των ασβεστόλιθων και μαργών παρατηρήσαμε λεπτά και καταστραμμένα αποτυπώματα από *Daonellae*, *Posidoniae* και *Halobiae*. Με βάση τα παραπάνω απολιθώματα και συγκρίνοντας τη φλυσχοειδή φάση που περιγράψαμε με παρόμοιες τριαδικές αποθέσεις της Πίνδου, της αποδίδουμε ηλικία απόθεσης Ανώτερο Λαδίνο - Μέσο Κάρνιο (20).

β-12 μ. άστρωτα ιζημάτα χαώδους μορφής τα οποία υπέρκεινται λιθολογικά απότομα και ανώμαλα στη στρωμένη φάση που περιγράψαμε. Τη θεμελιώδη μάζα των κατώτερων μελών τους συνιστούν πολύχρωμα —συνήθως όμως επικρατεί το σταχτί, καφετί ή πρασινωπό χρώμα— άστρωτα και κατά κάποιο τρόπο λεπιώδη ή ψευδοστρωμένα λεπτομερή ή και μεσοκοκκώδη αργιλοπηλιτικά και σπανιότερα λεπτομερή ψαμμιτοπηλιτικά υλικά.

Μέσα στη θεμελιώδη μάζα των κατώτερων μελών της άστρωτης απόθεσης βρίσκονται διάσπαρτοι και άτακτα προσανατολισμένοι με μορφή φακών, ενμέρει ψευδοστρωμένοι, ποικίλου χρώματος, όψης, διαστάσεων (από λίγα χιλ. μέχρι και 60 κυβ. εκ.) και σχημάτων ολισθόλιθοι. Αυτοί αποτελούνται από λατυποπαγείς δολομιτικούς ασβεστόλιθους (οι λατύπες είναι ετερομετρικές, η μεγαλύτερη είναι περίπου 10 κυβ. εκ. και πολύμικτες ανθρακικές, μαργαϊκές, κερατολιθικές,

μεταμορφωμένων πετρωμάτων, ψαμμιτικές κ.ά. καλά συνδεδεμένες σε σπαριτικό τιμέντο), διαφόρων άλλων τύπων ασβεστόλιθους, μάργες, ψαμμίτες και κερατόλιθους.

Ανάλυση δείγματος από δολομιτικό ασβεστολιθικό ολισθόλιθο που βρίσκεται πάνω στη στρωμένη φάση που περιγράφηκε, έδωσε τα Κωνόδοντα:

Erigondollella nodosa (HAYASHI)

Er. abneptis (HUCKRIEDE)

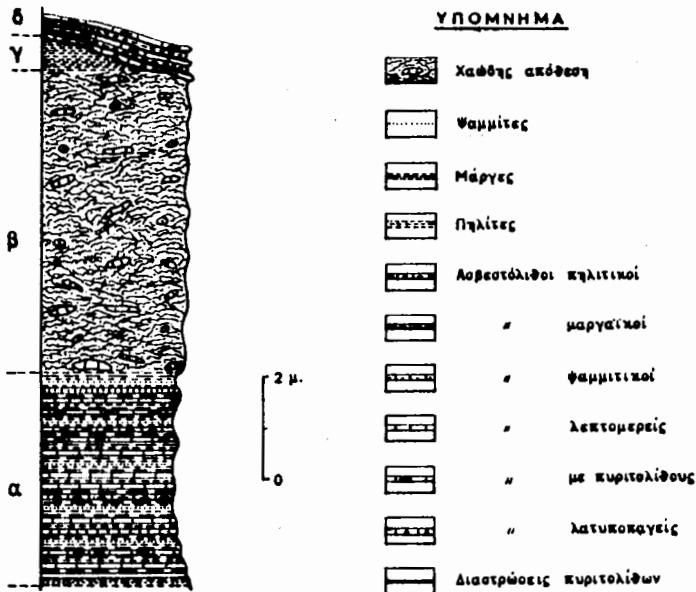
Gondollella cf. *polygnathiformis* (BUDUROV-STEFANOV),

που χαρακτηρίζουν το Ανώτερο Κάρνιο (κορυφή) — Κατώτερο Νόριο (βάση).

Στα μεσαία μέλη της άστρωτης απόθεσης η θεμελιώδης μάζα της συνίσταται από λεπιωμένα αργιλοπηλιτικά υλικά μέσα στα οποία παρατηρήσαμε πλακώδεις, ως φακούς (5x15 εκ.), σταχτιούς, σταχτόασπρους, πολύ ανακρυσταλλωμένους και μεταμορφωμένους ασβεστόλιθους με παραμορφωμένα μακροαπολιθώματα, καθώς και μερικούς μικρούς ολισθόλιθους από ψαμμίτες και μάργες.

Στα ανώτερα μέλη της τη θεμελιώδη μάζα συνιστούν συνήθως καστανόχρωμοι, σκουροπράσινοι, άστρωτοι και σχιστοποιημένοι πηλίτες. Μέσα σ' αυτούς βρίσκονται διάσπαρτοι ως μικροί φακοί διαστάσεων πάντοτε μικρότερων από 80 κυβ. εκ. και καλά αποστρωγγυλωμένοι, υποπράσινοι με κιτρινώπη και ελαφρά κοκκινωπή απόχρωση ασβεστόλιθοι (ασβεστολουτίτες, ασβεστοσιλιτίτες). Αυτοί επικαλύπτονται από στίλβνά, λαδιοί και με μεγάλη ολισθηρότητα στην υφή αργιλοπηλιτικά υλικά.

Μικροσκοπικά οι παραπάνω ασβεστολιθικοί ολισθόλιθοι χαρακτηρίζονται ως wackestones πολύ λεπτομερείς και mudstones λιθοβιοκλαστικοί με παχιά, κυματοειδή ή τοξοειδή Filaments, Lagenidae, Οστρακώδη, Ακτινόζωα και συμφορματοπαγή Τρηματοφόρα.



Οι μικροί αυτοί ασβεστολιθικοί ολισθόλιθοι είναι μακρομικροσκοπικά παρόμοιοι με τους ασβεστόλιθους των κατώτερων μελών των «Στρωμάτων με Halobiae» (23).

γ-1,5 μ. καστανόχρωμοι, υποπράσινοι, άστρωτοι και ελαφρά σχιστοποιημένοι πηλίτες, που υπέρκεινται απότομα στα χαώδη ιζήματα. Στις επιφάνειες των πηλιτών παρατηρήσαμε πολυάριθμα λεπτά αποτυπώματα από Halobiae.

δ-5 μ. κανονικές ή ακανόνιστες εναλλαγές από πλακώδεις, στη βάση τους λατυποπαγείς, ασβεστόλιθους με κοκκινόχρωμους πυριτόλιθους, πηλίτες και μάργες, που τέμνουν διαγώνια τους πηλίτες και τα άστρωτα ιζήματα.

Ανάλυση δείγματος από λατυποπαγή ασβεστόλιθο προερχόμενο ακριβώς από τη βάση έδωσε τα Κωνόδοντα:

Erigondollega bidentata (HAYASHI)

Er. postera (KOZUR - MOSTLER)

Er. abneptis (HUCKRIEDE)

Paragondollega navicula steinbergensis (MOSHER),

που χαρακτηρίζουν το Μέσο — Ανώτερο Νόριο.

Πάνω στη μικρή ασβεστομαργοπηλιτική φάση που περιγράφηκε αναπτύσσεται ο ιασπώδης ορίζοντας του Ραιτίου (24). Κατά συνέπεια, αυτή αποτελεί τα ανώτερα μέλη (κορυφή) των «Στρωμάτων με Halobiae».

2. Νότια των Μύλων

Κατά μήκος του δρόμου που συνδέει την Ανδρίτσεινα με την Καλλιθέα, 200 μ. Ν. των Μύλων εμφανίζονται (Σχ. 3).

α- Πλακώδεις πτυχωμένοι ασβεστόλιθοι με *Globotruncanae* του Ανωτέρου Κρητιδικού.

β- 40 μ. άστρωτα ιζήματα, που επιπεύουν τους παραπάνω ανωκρητιδικούς ασβεστόλιθους. Στα κατώτερα μέλη η θεμελιώδης μάζα τους συνίσταται από λεπιώδη αργιλοπηλιτικά ιζήματα μέσα στα οποία διακρίνονται διάσπαρτοι και ακατάστατα τοποθετημένοι και κατά κάποιο τρόπο ψευδοστρωμένοι ετερογενείς ολισθόλιθοι, σχετικά μικρών διαστάσεων και πολύμορφων σχημάτων, από ασβεστόλιθους, μάργες, πηλίτες, ψαμίτες και κερατόλιθους.

Μικροσκοπική εξέταση δείγματος από σκουροπράσινο ασβεστόλιθο έδωσε τα απολιθώματα: μεγάλα ευθύγραμμα Filaments, λίγα Lagenidae, Ακτινόζωα ασβεστιωμένα και Οστρακώδη, που χαρακτηρίζουν το Ανώτερο Τριαδικό.

Στα μεσαία μέλη της άστρωτης απόθεσης η θεμελιώδης μάζα της είναι λεπτομερής ψαμιτοπηλιτική μέσα στην οποία βρίσκονται διάσπαρτοι πολλοί μικροί ολισθόλιθοι διαφορετικής λιθολογικής σύστασης. Στο κέντρο ακριβώς της εμφάνισης διακρίνεται μεγάλος πτυχωμένος ολισθόλιθος 1,5 μ. ορατού πάχους, ο οποίος συνίσταται από εναλλαγές υπόασπρων, κιτρινωπών, κοκκινωπών, λεπτομερών, λεπτομεσοκοκκωδών, πλακωδών ασβεστολιθών με πολύ λεπτά στρώματα από βυσσινόχρωμους πηλίτες και αργιλικούς σχιστόλιθους.

Μικροσκοπικά οι ασβεστόλιθοι του μεγάλου ολισθόλιθου χαρακτηρίζονται ως wackestones και mudstones λιθοβιοκλαστικοί με χαλαζία, άστριους, ανθρακικά μικροθραύσματα, μαρμαρυγίες, φεμικά συστατικά, μεγάλα ευθύγραμμα και

τοξοειδή Filaments, πολλά Ακτινόζωα, λίγα Οστρακώδη και ελάχιστα συμφορματοπαγή Τρηματοφόρα.



Σχ. 3

Μακροσκοπικά τα στρώματα που συνιστούν το μεγάλο αυτό ολισθόλιθο είναι ακριβώς ανάλογα με τα στρώματα των ανώτερων μελών των «Στρωμάτων με Halobiae» (DRIMOS inférieur, 24).

Στο κέντρο της εμφάνισης εντοπίσαμε ακόμα σκουροπράσινη, σχιστοποιημένη ασβεστοψαμμιτική μάργα με ηφαιστειακό υλικό στη θεμελιώδη μάζα της να συνυπάρχει με σκουροπράσινους, σχιστοποιημένους ηφαιστειοιζηματογενείς σιλτίτες.

Στα ανώτερα μέλη της άστρωτης απόθεσης η θεμελιώδης μάζα της είναι λεπτομεσοκοκκώδης ψαμμιτοπηλιτική και κατά κάποιο τρόπο λεπιώδης. Προς την κορυφή εξελίσσεται σταδιακά σε άστρωτη και μεσοχονδροκοκκώδη ψαμμιτική. Οι ολισθόλιθοι είναι φακοειδούς μορφής και οι περισσότεροι ανθρακικοί (ασβεστολουτίτες, ασβεστοσιλίτες), μερικοί από τους οποίους είναι μακρομικροσκοπικά ίδιοι με τους ασβεστόλιθους των κατώτερων μελών των «Στρωμάτων με Halobiae». Στην κορυφή της διακρίνονται μικρά μεμονωμένα ή σε μικρά συμπαγή τεμάχια πολύμικτα και ετερομετρικά κροκαλολατυποπαγή.

γ- Άστρωτα, ημισυνεκτικά, συνήθως χαλαζιακά κροκαλολατυποπαγή με ευδιάκριτες analgamate, διαβρωμένες και ελαφρά οξειδωμένες επιφάνειες, που υπέρκεινται λιθολογικά ελαφρά απότομα και κατά κάποιο τρόπο ανώμαλα στα άστρωτα ιζήματα.

δ.- Πλακώδεις ασβεστόλιθοι με Globotruncanae που υπέρκεινται τεκτονικά στα κροκαλολατυποπαγή.

3. Βόρεια από το ύψωμα Κόσση

Βόρεια από το ύψωμα Κόσση μέχρι και το χωριό Συκιές διακρίναμε 5 μικρές σε έκταση εμφανίσεις debris flow, οι οποίες κατά θέσεις είναι μεταξύ τους λεπιωμένες.

Οι 4 απ' αυτές συνίστανται από ανάλογα περίπου ιζήματα με εκείνα των εμφανίσεων που περιγράψαμε παραπάνω και οι δύο απ' αυτές υπόκεινται ανώμαλα στα ανώτερα μέλη των «Στρωμάτων με Halobiae».

Η πέμπτη εμφάνιση που εντοπίστηκε λίγα μέτρα Α. από το χωριό Συκιές διαφέρει από άποψη λιθολογικής σύστασης απ' όλες τις άλλες εμφανίσεις της περιοχής. Παρακολουθώντας κατά μήκος του δρόμου, που συνδέει τις Συκιές με την Ανδρίτσαινα, τη λιθολογική της σύσταση στην κατακόρυφη ανάπτυξή της παρατηρήσαμε ότι:

— Τα παλαιότερα ορατά μέλη της συνίστανται από σταχτόμαυρα, άστρωτα, αργιλοσιλιτιτικά υλικά, πάνω στα οποία διακρίνεται ακατάστατα τοποθετημένος ξενόλιθος 10 κυβ. μ. ορατού όγκου, αποτελούμενος από σκούρο-κοκκινόχρωμους, λεπτοπλακώδεις πυριτόλιθους οι οποίοι εναλλάσσονται κανονικά και ρυθμικά με πολύ λεπτά στρώματα αργιλικών σχιστολίθων.

— 10 μ. στρωματογραφικά ψηλότερα εντοπίσαμε σταχτόασπρο, λεπτοπλακώδη, 1,5 εκ. πάχους και 2 μ. ορατού μήκους, βελονοειδή, κονδυλώδη, μεταμορφωμένο ασβεστόλιθο μέσα σε ψευδοστρωμένα, πολύχρωμα μαργοπηλιτικά ιζήματα.

— Στα ανώτερα μέλη διακρίνονται διάσπαρτοι μέσα σε άστρωτους, σκουροπράσινους σιλτίτες μερικοί ξενόλιθοι με διαφορετική λιθολογική σύσταση και πολλοί ίδιοι και ανάλογοι ασβεστολιθικοί ολισθόλιθοι με τους ασβεστόλιθους των κατώτερων μελών των «Στρωμάτων με Halobiae».

Συμπεράσματα

Προσεκτική λιθοστρωματογραφική μελέτη των άστρωτων αποθέσεων που εντοπίστηκαν στην περιοχή των Μύλων Ολυμπίας απέδειξε ότι:

— Συνίστανται από πολύχρωμα, αδιαβάθμητα, άστρωτα ενμέρει ψευδοστρωμένα, λεπτομερή, χαλαρά αργίλλο - μαργο - πηλιτο - ψαμμιτικά ιζήματα (θεμελιώδη μάζα) και διαφορετικού χρώματος, σχήματος, μεγέθους, ηλικίας και λιθολογικής σύστασης συμπαγή τεμάχια (ολισθόλιθους).

— Αρχικά τοποθετήθηκαν ασύμφωνα πάνω από στρωμένες φλυσχοειδείς φάσεις του Ανωτέρου Λαδινίου - Μέσου Καρνίου και κάτω άλλοτε από κροκαλολατυποπαγή και άλλοτε σε διαφορετικούς ορίζοντες των «Στρωμάτων με Halobiae».

— Λιθολογική σύσταση, στρωματογραφική τοποθέτηση και γεωγραφική κατανομή των debris flow αποδεικνύουν ότι αυτά αποτελούν σώματα —την τυπική φάση F (MUTTI & RICCI LUCHI, 1972) ή matrix supported beds (WALKER, 1978)— υποθαλάσσιου κωνοειδούς (Submarine fan), που διέσχιζε το ανατολικό μέρος του δυτικού τμήματος, του άλλοτε ανώμαλου παλαιογεωγραφικού ανάγλυφου της λεκάνης της Πίνδου.

— Αποκλειστική παρουσία διάσπαρτων ξενόλιθων μέσα στη θεμελιώδη μάζα των κατώτερων μελών όλων των εμφανίσεων των debris flow (μεταμορφωμένων, ανακρυσταλλωμένων, λατυποπαγών, δολομιτικών και πελαγικών ασβεστολιθών, ψαμμιτικών, κερατολιθικών και μαργαϊκών ολισθολιθών αγνώστων λιθολογικών χαρακτήρων ως προς τα τριαδικά ιζήματα της Πίνδου) μαρτυρεί, ότι αρχικά ένα μόνο μέρος απ' αυτά σχηματίστηκε σε διαφορετικά σημεία της παρυφής της λεκάνης, με υλικά προερχόμενα από διαφορετικές πηγές (ζώνες λιμίτροφες).

— Σε κάποια στιγμή διατάραξης της ισορροπίας τους, λόγω του βάρους τους ή κάποιας τεκτονικής δραστηριότητας που επέδρασε στο περιθώριο, ολισθήσαν μέσα στη λεκάνη της Πίνδου ακολουθώντας διαφορετικούς δρόμους.

— Σταθερή παρουσία, ιδιαίτερα στα ανώτερα μέλη όλων των εμφανίσεων, πολλών ασβεστολιθικών ολισθολιθών μακρομικροσκοπικά ανάλογων με τους λιθολογικούς χαρακτήρες των ασβεστολιθών των «Στρωμάτων με Halobiae» και ελάχιστων μικρών ξενόλιθων, μαρτυρεί ότι στην περίοδο της εισβολής στη λεκάνη της Πίνδου των αλλόχθονων άστρωτων σωμάτων, συνέβησαν συνεχείς μεν, αλλά κατά τόπους μόνο, μορφολογικές μεταβολές και ανακατατάξεις του παλαιογεωγραφικού χώρου απόθεσης των «Στρωμάτων με Halobiae» σε όλη τη διάρκεια της απόθεσής τους.

— Οι παραπάνω μεταβολές στην περίοδο της εισβολής των άστρωτων σωμάτων όχι μόνο εμπόδισαν την κανονική απόθεση των «Στρωμάτων με Halobiae» αλλά και συνέβαλαν στην αποκόλληση μέρους απ' αυτά και στο διαμελισμό τους σε ολισθοθρύμματα. Έτσι δημιούργησαν τα κατάλληλα κανάλια διέλευσης και περιπλάνησής τους μέσα στη λεκάνη παρασύροντας συγχρόνως και εγκλωβίζοντας στην κύρια μάζα τους τα διαμελισμένα αυτόχθονα (σχετικά) ιζήματα των «Στρωμάτων με Halobiae».

— Από τα παραπάνω αποδεικνύεται, ότι όλες οι εμφανίσεις των debris flow, που εντοπίσαμε στην περιοχή των μύλων και μελετήσαμε, σχηματίστηκαν στη σημερινή μορφή τους μέσα στη λεκάνη της Πίνδου λίγο πριν το Ραίτιο.

Ευχαριστήριο

Ευχαριστώ θερμά την κα P. De Caroa-Bonardi, που είχε την ευγενή καλοσύνη να μελετήσει τα Κωνόδοντα και τις Halobiae.

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

1. BENE0 E. 1956. — Il problema "argille scagliose-flysch" in Italia et sua probabile resoluzione - nuova nomenclatura. - Boll. Soc. Geol. Ital. v. 75, p. 53-68.
2. DESIO A. 1956. — Argille scagliose e strutture di tipo appenninico nel Peloponneso e nelle Isole Egce. - Boll. Soc. Geol. Ital. v. 75, p. 181-183.
3. MUTTI E. & RICCI LUCCHI F. 1972. — Le torbiditi dell' Appennino settentrionale: introduzione all' analisi di facies. - Mem. Soc. Geol. Ital. v. 11, p. 161-199.
4. MIDDLETON G. V. & HAMPTON M. A. 1973. — Sediment gravity flows: Mechanics of flow and deposition. - In: Tubidites and Deep - Water Sedimentation. Pacif. Sect. Soc. Econ. Paleont. Mineral. Short course notes, Anaheim, California.
5. WALKER R. G. 1978. — Deep water sandstone facies and ancient submarine fans: Models for exploration for stratigraphic traps. - Bul. A.A.P.G. V. 62, n°6, p. 932-966.
6. ΚΑΤΣΙΑΒΡΙΑΣ Ν. — Τα τριαδικά κλαστικά ιζηµατα της Πίνδου. Ηπειρωτική Ελλάδα και Πελοπόννησος (υπό µελέτη).
7. ΚΤΕΝΑΣ Κ. 1908. — Die überschiebungen in der Peloponnisos. Des Ithomiberg. - Akad. Wiss. Bd. 44, s. 1076-1080, Berlin.
8. NEGRIS P. 1908b. — Sur la répartition des Halobies dans le Péloponnèse occidental. - C. R. Acad. Sc. Paris, 47, p. 1008-1010.
9. AUBOUIN J. et al. 1970. — Contribution à la géologie des Hellenides: le Gabrovo, le Pinde et la zone ophiolitique Subpelagonienne. - Ann. Soc. Géol. Nord, V. 90, p. 227-306.
10. MEILLIEZ F. 1971. — Etude géologique de la région d'Aroania Achaie, Péloponnèse central, Grèce. - D.E.A., Lille, p. 166.
11. TSOFLIAS P. 1972. — Sur la présence de Trias détritice dans la série du Pinde Olonos, en Péloponnèse septentrional (Province d'Achaie, Grèce). - C. R. Somm. Soc. Géol. Fr., fasc. 2, p. 77-78.
12. FLAMENT J. M. 1973. — De l'Olonos au Chelmos: étude géologique d'un secteur de la nappe du Pinde Olonos. - Thèse 3e Cycle, Lille, p. 206.
13. ΛΑΛΕΧΟΣ Ν. 1974. — Η γεωλογική δομή της κεντροδυτικής Πελοποννήσου. — Διδακτορική διατριβή Παν. Πατρών, σ. 94.
14. ΙΖΑΡΤ Α. 1976. — Etude géologique d'un secteur du Péloponnès nord - occidentale (Grèce): La carte de Goumeron. - Thèse 3e Cycle, Lille, p. 197.
15. ΜΠΟΔΟΖΙΣ - ΜΑΡΙΝ C. 1977. — Etude géologique de la région d'Agrapha (zone du Pinde, Evritanie, Grèce). - Thèse 3e Cycle, Paris, p. 245.
16. FLEURY J. J. 1980. — Les zones de Gavrovo - Tripolitza et du Pinde - Olonos (Grèce continentale et Péloponnèse du Nord). Evolution d'une Plate-Forme et d'un Bassin dans leur cadre alpin. - Soc. Géol. Nord, publ. n°4, p. 648.
17. ΚΑΤΣΙΚΑΤΣΟΣ Γ. 1980. — Γεωλογική µελέτη περιοχής Βασιλικού - Ιθάµης Μεσσηνίας. — Διδακτορική διατριβή Πανεπιστηµίου Πατρών, σ. 197.
18. TSOFLIAS P. 1969. — Etude géologique d'un secteur du Nord du Péloponnèse (Achaie). - Ann. Géol. Pays Hellén., t. 21, p. 554-651.
19. ΚΑΤΣΙΑΒΡΙΑΣ Ν. 1983α. — «Μαργαίκοι Σχιστόλιθοι με Halobiidae» της ζώνης Πίνδου στην περιοχή της Ανδρίτσαινας. Επαρχία Ολυµπίας, Κεντροδυτική Πελοπόννησος. — Δελ. Ελλ. Γεωλ. Ετ. (υπό εκτύπωση).
20. ΚΑΤΣΙΑΒΡΙΑΣ Ν. 1983β. — Τα Τριαδικά κλαστικά ιζηµατα της ενότητας Μοσχοφύτου στην περιοχή του Πετρωτού Καρδίτσης. Ζώνη της Πίνδου. Ηπειρωτική Ελλάδα. — Δελ. Ελλ. Γεωλ. Ετ. (υπό εκτύπωση).
21. MAILLOT H. 1970. — Etude géologique d'un secteur de l'Elide (Péloponnèse occidental, Grèce). - D.E.A., Lille p. 137.
22. DERCOURT J. 1964. — Contribution à l'étude géologique d'un secteur du Péloponnèse septentrional (Thèse Paris, 1964). — Ann. Géol. Pays. Hellén. t. 15, p. 481.

23. DERCOURT J. et. al., 1973. — Stratigraphie des couches situées sous les radiolarites de la zone du Pinde (Grèce): le Trias supérieur et le Jurassique inférieur. — Ann. Géol. Pays Hellén., t. 25, p. 397-406.
24. RENZ C. 1905. — Ueber die mesozoische formations - gruppe der sudwestlichen Balkanhalbinsel. — Neuen Jahrb. Für. Min., Geol., Beil. Bd. 21, s. 213-301.

Ερωτήσεις Κ. Ψιλοβίκου

— Από την ανάπτυξη της εργασίας σας για τα debris flow στη συνεδρίαση της Ε.Γ.Ε. (Θεσ/νίκη 12.5.84), φαίνεται ότι πρόκειται για φαινόμενα slidings στο χώρο προφανώς μιας κατωφέρειας.

— Η πιο πιθανή ερμηνεία φαίνεται να συνδέεται με γενικότερη τάση ολισθολίθων, χωρίς αυτή να εξαρτάται από debris flow, αλλά αποτελούν εκδηλώσεις δράσης βαρύτητας - σεισμών κλπ.

Απαντήσεις

— Η λιθολογία και η γεωγραφική κατανομή των debris flow αποκλείουν αυτή την εκδοχή.

— Η λιθολογία, η γεωμετρία, η στρωματογραφική θέση και ιδιαίτερα η γεωγραφική κατανομή των αποθέσεων που περιγράψαμε, απορρίπτουν την ερμηνεία που προτείνεται σαν πιθανή.