

# ΣΥΜΒΟΛΗ ΣΤΗ ΓΕΩΛΟΓΙΚΗ ΕΡΕΥΝΑ ΤΗΣ ΚΡΗΤΗΣ \*

N. ΦΥΤΡΟΛΑΚΗ \*\*

## I. ΠΡΟΛΟΓΟΣ ΚΑΙ ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΚΗ ΑΝΑΣΚΟΠΗΣΗ

Μετά τη διακοπή των γεωλογικών έρευνών μας στην Άνατολική Κρήτη τὸ ἔτος 1972 δημοσιεύτηκε πλῆθος ἀπὸ ἐργασίες, οἱ ὁποῖες ἐπιλύουν ὄλα σχεδὸν τὰ βασικὰ προβλήματα. Οἱ περισσότερες ἀπ' αὐτὲς διαφέρουν ἐλάχιστα μεταξύ τους καὶ πολλές πάλι ἐπαναλαμβάνουν γνωστὰ πράγματα.

Γιὰ νὰ συνεχίσουμε τις γεωλογικὲς ἐρευνες στὴν Κρήτη ἐπεκτεῖναμε τὴ μελέτη ὀρισμένων θεμάτων στὴν Κεντρικὴ καὶ Δυτικὴ Κρήτη κατὰ τοὺς θερινοὺς μῆνες τοῦ ἔτους 1977. Στὴν παρούσα ἀνακοίνωση ἀναπτύσσουμε ἀπόψεις καὶ συμπεράσματα γιὰ ὀρισμένα προβλήματα τῶν πλακωδῶν ἀσβεστολίθων καὶ τῆς σειρᾶς φυλλιτῶν - χαλαζιτῶν ποὺ διαμορφώνονται τόσον ἀπὸ τις παλαιότερες, ὅσον καὶ ἀπὸ τις πρόσφατες ἐρευνές μας.

Στὴν τελευταία ἀνακοίνωση γιὰ τὴν Άνατολικὴ Κρήτη (N. Φυτρολάκης, 1972) δημοσιεύσαμε τὰ ἀπολιθώματα (Globigerines) ποὺ βρήκαμε στὰ μεταβατικὰ στρώματα ἀπὸ τοὺς «πλακώδεις ἀσβεστολίθους» πρὸς τοὺς ὑπερκείμενους φυλλίτες. Αὐτὰ εἶναι καὶ τὰ πρῶτα ἀπολιθώματα ποὺ βρέθηκαν στὴ σειρά τῶν πλακωδῶν ἀσβεστολίθων, οἱ ὁποῖοι ἐθεωροῦντο μέχρι τότε παλαιοζωϊκοί. Σύμφωνα ὁμως μὲ τις ἀντιλήψεις ποὺ ἐπικρατοῦσαν τότε καὶ τις συζητήσεις μας μὲ παλαιότερους Ἕλληνες καὶ ξένους ἐρευνητὲς, δὲν ἔγινε ἀποδεκτὴ στὴν ἀνακοίνωσή μας ἡ ἀνωηκαινικὴ ἡλικία τῶν ἀπολιθωμάτων αὐτῶν μὲ τὴ φράση: «Βάσει ὁμως τῶν μέχρι τοῦδε γνωστῶν παλαιοντολογικῶν στοιχείων εἶναι δύσκολον νὰ δεχθῶμεν ἀμέσως ἐκ τοῦ πρώτου τούτου προσδιορισμοῦ τὴν ἡλικίαν αὐτῆν».

Μετά τὴ δημοσίευση τῆς ἐργασίας ποὺ ἀναφέραμε καὶ τὸν ἐπαναπροσδιορισμὸ τῶν ἴδιων παρασκευασμάτων, καθὼς καὶ νεωτέρων πῖδ ἐδιακρίτων, ἔγινε ἀποδεκτὴ ἀπὸ ὄλους τοὺς ἐρευνητὲς ἡ ἀνωηκαινικὴ ἡλικία ἀντὶ τῆς παλαιοζωϊκῆς καὶ ἄρχισαν νὰ δημοσιεύουν τις νέες ἀπόψεις τους γιὰ τεκτονικὰ καλύμματα σὲ μεγάλη ἔκταση πάνω στοὺς πλακώδεις ἀσβεστολίθους τῆς Κρήτης καὶ Πελοποννήσου.

Στὴ διατύπωση τῶν νέων ἀπόψεων γιὰ τὴ γεωλογικὴ δομὴ τῆς Κρήτης συνέ-

---

\* Κατετέθη τὴν 26.1.78. Άνεκοινώθη τὴν 15.5.1978.

\*\* Dr. N. Fytrolakis : National Technical University 42, October 28th Str., Athens 142.  
Beitrag zu geologischen Forschung von Kreta.

βαλε πάρα πολὺ καὶ ἡ δημοσίευση τῶν M. Ertling et coll. (1972) ποὺ ἀκολούθησε τῆ δική μας. Οἱ συγγραφεῖς διαπίστωσαν στὰ Ταλλαῖα Ὅρη μιὰ ἀνάστροφη σειρὰ σωμάτων ἡλικίας Ἀνωτέρου Περμίου καὶ Τριαδικοῦ ὑποκείμενη τῶν πλακωδῶν ἀσβεστολίθων. Στὴν ἐργασία τους ἀναφέρουν ὅτι τὰ ἀπολιθώματα ποὺ βρήκαμε στὴν Ἀνατολικὴ Κρήτη ἐπιβεβαιώνουν τὴν ἀποψή τους γιὰ τὴν ἡλικία τῶν πλακωδῶν ἀσβεστολίθων, τὴν ὁποία στηρίζουν σὲ ἔμμεση παρατήρησή τους. Εἶναι οἱ πρῶτοι συγγραφεῖς ποὺ χαρακτηρίζουν τὴ σειρὰ φυλλιτῶν - χαλαζιτῶν καὶ τὴ Ζώνη Τριπόλεως σὰν ἀλλόχθονες γεωλογικὲς ἐνότητες.

Ὁ M. Bonneau (1973b) εἰσάγει τὸν ὄρο "Couches de Kalavros" γιὰ τὰ μεταβατικά στρώματα (περιοχὴ Καλαβροῦ, ποὺ βρήκαμε τὰ παραπάνω ἀπολιθώματα) καὶ διαχωρίζει τὴ σειρὰ φυλλιτῶν - χαλαζιτῶν μὲ τοὺς ἀσβεστολίθους τῆς Ζώνης Τριπόλεως σὰν μιὰ γεωλογικὴ ἐνότητα ἐπωθημένη πάνω στοὺς πλακῶδεις ἀσβεστόλιθους.

Οἱ S. Kuss & G. Thorbecke (1974) χρησιμοποιοῦν τὸν ὄρο "Talea Ori-Gruppe" ἀντὶ τοῦ μέχρι σήμερα γνωστοῦ "Plattenkalk" γιὰ νὰ συμπεριλάβουν καὶ τὰ γνωστὰ πὰ παλαιότερα στρώματα (κλαστικά ὑλικά καὶ δολομίτες). Τὴ στρωματογραφικὴ αὐτὴ ἐνότητα χαρακτηρίζουν σὰν αὐτόχθονη καὶ διακρίνουν πάνω σ' αὐτὴν τὶς πρὸς κάτω πέντε ἀλλόχθονες ἐνότητες : 1. Φυλλίτες Τριπόλεως, 2. Ἀσβεστόλιθοι Τριπόλεως, 3. Φλύσχης Τριπόλεως, 4. Ἴζηματα Ὠλονοῦ - Πίνδου, καὶ 5. Ὀφιόλιθοι Ὠλονοῦ - Πίνδου.

Οἱ N. Creutzburg & E. Seidel (1975) διακρίνουν ἐκτὸς ἀπὸ τὴν αὐτόχθονη σειρὰ τῶν πλακωδῶν ἀσβεστολίθων καὶ τὰ ἐξῆς τέσσερα τεκτονικὰ καλύμματα : 1. Σειρὰ φυλλιτῶν - χαλαζιτῶν (συμπεριλαμβανομένης καὶ τῆς ἐνότητος Τρυπαλίου), 2. Σειρὰ Τριπόλεως, 3. Σειρὰ Πίνδου, 4. Ἐνότητα σερπεντινιτῶν - ἀμφιβολιτῶν.

## II. ΖΩΝΗ ΚΡΗΤΗΣ - ΜΑΝΗΣ Ἡ ΕΝΟΤΗΤΑ ΚΡΗΤΗΣ - ΜΑΝΗΣ

Ὁ ὄρος «Ζώνη ἢ ἐνότητα Κρήτης - Μάνης», ποὺ εἰσάγομε σὲ τούτη τὴν ἐργασία, κρίνομε ὅτι εἶναι πρὸς δόκιμος ἀπ' αὐτοὺς ποὺ χρησιμοποιήθηκαν μέχρι τώρα : "Plattenkalk" (L. Chalikiopoulos, 1903), "Talea Ori - Serie" (M. Ertling et coll., 1972) "Talea Ori - Gruppe" (S. Kuss & G. Thorbecke, 1974), καὶ «la zone de l'Ida» (M. Bonneau, 1975). Ὁ πρῶτος ὄρος περιέχει ἀοριστία, γιατί ὑπάρχουν καὶ σ' ἄλλες Ζῶνες «πλακῶδεις ἀσβεστόλιθοι», ἐνῶ οἱ ἄλλοι ὄροι ἔχουν πολὺ τοπικὸ χαρακτήρα καὶ δημιουργοῦν σύγχυση.

Μὲ τὸν ὄρο «Ἐνότητα Κρήτης - Μάνης» ἐννοοῦμε ὄχι μόνον τοὺς γνωστοὺς πλακῶδεις ἀσβεστολίθους ἀλλὰ καὶ τὰ ὑπερκείμενα καὶ τὰ ὑποκείμενά τους στρώματα ποὺ ἀνήκουν στρωματογραφικῶς σ' αὐτοὺς.

### A. Ὑποκείμενα στρώματα πλακωδῶν ἀσβεστολίθων.

Γιὰ πρώτη φορὰ βρήκαν ἀπολιθώματα καὶ περιέγραψαν κατὰ στρωματογραφικοὺς ὀρίζοντες τὰ στρώματα τὰ παλιότερα τῶν πλακωδῶν ἀσβεστολίθων.

οί M. Ertling et coll. (1972). Στη δημοσίευσή τους διακρίνουν τīs παρακάτω στρωματογραφικές σειρές :

α) Σειρά Φόδελε. Ἀποτελείται ἀπὸ ἐναλλαγές κλαστικῶν καὶ βιτουμενιούχων δολομιτικῶν ἢ ἀβεστολιθικῶν ἰζημάτων στὸ κατώτερο τμήμα καὶ ἀποκλειστικὰ ἀπὸ ἀνθρακικὰ ἰζήματα (συμπαγεῖς ἀνοιχτόχρωμοι ἀβεστολίθοι καὶ βιτουμενιοῦχοι δολομίτες) στὸ ἀνώτερο τμήμα. Κατὰ τοὺς ἴδιους συγγραφεῖς τὸ πάχος τῶν ἰζημάτων αὐτῶν εἶναι 1100 μ. καὶ ἔχουν ἡλικία Ἀνωτέρου Περμίου, ἐνῶ κατὰ τοὺς S. Kuss & G. Thorbecke (1974) ἔχουν πάχος περίπου 1.700 μ. καὶ ἡλικία Μέσου (ἴσως καὶ Κατωτέρου) ἕως Ἀνωτέρου Περμίου.

β) Σειρά Σεισῶν (χωριὸ Σίτες). Ἀποτελείται ἀπὸ δολομιτικὰ κροκαλοπαγῆ (100 μ.) στὸ κατώτερο τμήμα καὶ ἀπὸ ἐναλλαγές ἀνθρακικῶν (ὠλιθικῶν) καὶ κλαστικῶν (χαλαζίτες, ἀβεστιτικοὶ καὶ σερικιτικοὶ φυλλίτες) ἰζημάτων. Ἔχει πάχος περίπου 500 μ. καὶ ἡλικία μεταξύ Ἀνωτέρου Περμίου καὶ Νορίου - Ραιτίου (ὑπολογιζόμενη ἔμμεσα) κατὰ τοὺς M. Ertling et coll. (1972) καὶ πιθανὸν Σκυθίου ἕως Νορίου - Ραιτίου κατὰ τοὺς S. Kuss & G. Thorbecke (1974).

γ) Στρωματολιθικός δολομίτης. Ἔχει πάχος 1100 μ. περίπου καὶ ἡλικία Νορίου - Ραιτίου ἴσως καὶ Λιασίου. Στὴ βάση του διαπιστώθηκε στρωματογραφικὴ ἀσυμφωνία (M. Ertling et coll., 1972).

Στὰ Λευκὰ Ὅρη διαπιστώθηκε ἀπὸ τοὺς Α. Τάταρη καὶ Γ. Χριστοδοῦλου (1965) «σύστημα στρωμάτων ὑποκειμένων τῶν πλακωδῶν ἀβεστολίθων». Τὰ στρώματα αὐτὰ ἔχουν πάχος 300 μ. περίπου καὶ ἀποτελοῦνται ἀπὸ φυλλίτες, δολομίτες, μικρολατυποπαγεῖς ἀβεστολίθους, πυριτολίθους καὶ ἀργίλους. Ἀντίθετα πρὸς τοὺς συγγραφεῖς δὲ διαπιστώσαμε σταδιακὴ μετάβαση μεταξύ τῶν στρωμάτων αὐτῶν καὶ τῶν πλακωδῶν ἀβεστολίθων, ἀλλὰ γωνιώδη τεκτονικὴ ἐπαφή (θέση Ξυλόσκαλο). Ἡ τεκτονικὴ αὐτὴ ἐπαφή δὲ σημαίνει βέβαια ὅτι ἡ σειρά αὐτὴ εἶναι ὁπωσδήποτε ξένη πρὸς τοὺς πλακώδεις ἀβεστολίθους. Πρὸς τὸ παρὸν θεωροῦμε ὅτι τὸ σύστημα αὐτὸ τῶν στρωμάτων ἀνήκει στὴ «Ζώνη Κρήτης - Μάνης» καὶ ὅτι οἱ πλακώδεις ἀβεστολίθοι ἔχουν ἀπλῶς ἀποκολληθεῖ στὴ βάση τους ἢ καὶ λίγο χαμηλότερα καὶ μετακινηθεῖ πάνω στὰ ὀλισθηρὰ στρώματα. Ἔτσι καὶ ἂν ἀκόμα ὑπῆρχε σταδιακὴ μετάβαση, ἔχει καταστραφεῖ. Στὴ στρωματογραφικὴ αὐτὴ σειρά δὲν μπορέσαμε νὰ βροῦμε προσδιορίσιμα ἀπολιθώματα (μόνο ὀστρακῶδη, φύκη καὶ ἀνακρυσταλλωμένα τρηματοφόρα). Σ' ἓνα παρασκεῦασμα ἀπὸ τὰ ἀνώτερα στρώματα ὑπάρχουν ἐνδείξεις πὸς συνηγοροῦν γιὰ ἰζήματα ἡλικίας Λιασίου - Δογγερίου, χωρὶς ὅμως νὰ μποροῦμε νὰ τὸ ὑποστηρίξουμε μὲ βεβαιότητα. Χαρακτηριστικὸ καὶ χρήσιμο στοιχεῖο γιὰ τὴ σειρά αὐτὴ εἶναι οἱ συχνές ἐναλλαγές κλαστικῶν ἰζημάτων (ἀργίλοι, ἀβεστοφυλλίτες, ψαμμίτες, μικρολατυποπαγεῖς ἀβεστολίθοι). Στὴ θέση Λινοσέλι (ΔΝΔ/κὰ ἀπὸ τὸ περίπτερο «Ξενία», ὑψόμ. 1450 μ.) παρατηρεῖται ἓνας ὀρίζοντας ἀπὸ ἀργίλους, λεπτοπλακώδεις (σχιστοφυεῖς) καὶ λεπτοκοκκώδεις ψαμμίτες καὶ λεπτοπλακώδεις κλαστικούς ἀβεστολίθους. Ὁ ὀρίζοντας αὐτὸς ἔχει φλυσχοειδῆ ὄψη. Οἱ μὴ ἀνθρακικοὶ κόκκοι στὰ κλαστικὰ αὐτὰ ἰζήματα ἀποτελοῦνται κυρίως ἀπὸ

αστρίους και χαλαζία. Μέσα στην ἄργιλο παρατηρείται ἕνα πολὺ λεπτὸ στρώμα ἀπὸ γύψο καὶ δολομίτη.

Ὅλες οἱ παρατηρήσεις ὀδηγοῦν στὸ συμπέρασμα ὅτι ἡ στρωματογραφικὴ σειρὰ ἢ ὑποκείμενη τῶν πλακωδῶν ἀσβεστολίθων ἔχει σχηματιστεῖ σὲ ρηχὴ θάλασσα καὶ γενικὰ σ' ἕνα χῶρο ὁ ὁποῖος δεχόταν ἄμεσα τὴν ἐπίδραση κάθε μεταβολῆς τῶν παραγόντων ἰζηματογενέσεως, ἐπειδὴ ἀσφαλῶς βρισκόταν κοντὰ στὴν περιοχὴ τροφοδοσίας.

Στὰ Ταλλαῖα Ὁρη ἐπίσης ὁ στρωματολιθικός δολομίτης καὶ τὰ ἄλλα ὑποκείμενα ἰζήματα εἶναι νηρειακοὶ σχηματισμοί. Ὡς πρὸς τὴν ἡλικία ἢ στρωματογραφικὴ σειρὰ στὰ Λευκὰ Ὁρη εἶναι κατὰ πᾶσαν πιθανότητα ἀνάλογη τῶν στρωματολιθικῶν δολομιτῶν καὶ τῶν δολοαρενιτῶν ποὺ ἔχομε στὰ Ταλλαῖα Ὁρη. Ἡ λιθολογικὴ διαφορὰ ὀφείλεται στὸ μικρὸ βάθος ἰζηματογενέσεως καὶ στὴ διαφορὰ ἀποστάσεως ἀπὸ τὸ χῶρο τροφοδοσίας.

## Β. Πλακώδεις ἀσβεστόλιθοι

Πρόκειται γιὰ τὴ γνωστὴ σειρὰ κρυσταλλικῶν ἀσβεστολίθων μὲ ἐνδιάμεσες στρώσεις ἢ βολβούς ἀπὸ κερατολίθους. Παρουσιάζονται μὲ τὴν ἴδια λιθολογικὴ ὄψη σὲ πολλὲς περιοχὲς στὴν Κρήτη, στὴ Μάνη, στὸν Πάρνωνα καὶ στὰ Δωδεκάνησα. Γιὰ τὴν ἡλικία τους ὑπῆρχαν διάφορες ἀπόψεις ὅπως κρητιδικὴ (T. Spratt, 1865), ἀρχαϊκὴ (V. Raulin, 1868), τριαδικὴ (L. Chalikiopoulos, 1903), μεσοζωϊκὴ (O. Renz, 1932), νεοπαλαιζωϊκὴ (J. Papastamatiou καὶ M. Reichel, 1956), ἰουρασικὴ (M. Ertling et coll. 1972). Τὰ πρῶτα ἀπολιθώματα (Globigerinides) βρήκαμε (N. Φυτρολάκης, 1972), στὴν κορυφὴ τῆς σειρᾶς τῶν πλακωδῶν ἀσβεστολίθων (μεταβατικὰ στρώματα), ἂν καὶ δὲν εἴχαμε δεχτεῖ τότε τὴν ἀνωηκαινικὴ ἡλικία, ὅπως ἀναφέραμε πιὸ πάνω. Ἀπὸ τότε λοιπὸν υἱοθετήθηκε πιά ἡ μεσοζωϊκὴ - καινοζωϊκὴ ἡλικία (Ἰουρασικὸ - Ἀνώτερο, Ἡώκαινο ἢ Κατώτερο Ὀλιγόκαινο) ἀπὸ ἄλλους τοὺς συγγραφεῖς.

Ὁ F. Thiébault (1977) δημοσίευσε μιὰ λιθοστρωματογραφικὴ τομὴ ἀπὸ τὴν περιοχὴ τοῦ Ταυγέτου, ἡ ὁποία περιλαμβάνει περὶ τὰ 770 μ. «μάρμαρα» (δηλ. πλακώδεις ἀσβεστολίθους) καὶ 100 μ. φυλλίτες (μεταμορφωμένος φλύσχης). Στὴ βάση τῶν φυλλιτῶν καὶ στὰ ἀνώτερα στρώματα τῶν ἀσβεστολίθων ἀναφέρει ἀπολιθώματα Ἀνωτέρου Ἡωκαίνου - Κατωτέρου Ὀλιγοκαίνου, ἐνῶ 480 - 540 μ. κάτω ἀπὸ τὴ βάση τῶν φυλλιτῶν ἀναφέρει τὴν παρουσία *Salpingoporella* sp. *Trocholina* sp. καὶ filaments. Συγκρίνοντας τοὺς κρυσταλλικοὺς αὐτοὺς ἀσβεστολίθους μὲ τοὺς ἀσβεστολίθους τῆς Ἰονίου Ζώνης (Ἀκαρνανίας - Ἠπείρου) προτείνει γιὰ τὰ ἀνώτερα 20 μ. τῶν ἀσβεστολίθων ἡλικία Κατωτέρου Ὀλιγοκαίνου, γιὰ τὰ ἀμέσως ὑποκείμενα 200 μ. ἠωκαινικὴ, γιὰ τὰ ἐπόμενα 260 μ. "Marbles green" ἡλικία Ἀνωτέρου Σενωνίου, γιὰ τὰ ἀμέσως ὑποκείμενα 120 μ. (αὔξηση στρώσεων πυριτολίθων) ἡλικία Μαλμίου - Κατωτέρου Σενωνίου καὶ γιὰ τὰ κατώτερα 160 μ. ("Marbles dins") ἡλικία Λιασίου - Δογгерίου.

Ἡ λιθολογικὴ ὁμοιογένεια, ἡ ἀδιατάραχτη ἰζηματογένεση, τὸ πάχος τῶν

στρώσεων κλπ., πού παρατηρούνται σ' όλες τις εμφανίσεις των πλακωδών άσβεστολίθων, οδηγούν στο συμπέρασμα ότι πρόκειται για πελαγικά ιζήματα.

### Γ. «Μεταφλύσχησ τῶν πλακωδῶν άσβεστολίθων»

Με τὸν ὄρο αὐτὸν ἐννοοῦμε τοὺς φυλλίτες καὶ τοὺς ἀργιλικοὺς σχιστολίθους στοὺς ὁποίους μεταβαίνουν σταδιακὰ οἱ πλακῶδεις άσβεστολίθοι καὶ οἱ ὅποιοι ἀποτελοῦν μεταμορφωμένο φλύσχη. Στὸ κατώτερο τμήμα ἔχομε τὰ μεταβατικά στρώματα πού ἀποτελοῦνται κυρίως ἀπὸ τεφροπράσινους ἢ καὶ ἐρυθρωποὺς άσβεστοφυλλίτες (Ν. Φυτρολάκης, 1972), ἀντίθετα μετὰ τις ἀπόψεις τῶν Η. Wachendorff et coll. (1974), οἱ ὅποιοι ἀμφισβητοῦν τὴν χωρὶς ἀσυμφωνία μετάβαση τῶν πλακωδῶν άσβεστολίθων πρὸς φυλλίτες στὶς θέσεις πού εἴχαμε περιγράψει. Σὲ μεταγενέστερη ἐργασία τοὺς Α. Baumann et coll. (1977) ἀναφέρουν τὴ μετάβαση αὐτὴ, χωρὶς ὅμως νὰ ἀνακαλέσουν τις ἀμφισβητήσεις τοὺς γιὰ τις παρατηρήσεις μας. Ἀξιοσημείωτο εἶναι τὸ γεγονός ὅτι οἱ εμφανίσεις τοῦ μεταφλύσχη σπανίζουν στὴν Κρήτη (Καλαβρός, Μουλιανά, Σφάκα, Σκορδίλο, Λάπιθος ΒΔ Ὁρεινοῦ στὴν Ἀνατολικὴ Κρήτη, στὸ δρόμο ἀπὸ Ἀνώγεια πρὸς Νίδα καὶ κοντὰ στὸ Ἴδαϊον Ἄντρον στὴν Κεντρικὴ Κρήτη καθὼς καὶ ἀνατολικά τοῦ Ὁμαλοῦ στὴ Δυτικὴ Κρήτη) καὶ ὅτι στὶς σποραδικές αὐτὲς θέσεις διατηροῦνται μόνο τὰ κατώτερα στρώματα. Ἡ βάση τοῦ μεταφλύσχη τοποθετεῖται στὸ Ἀνώτερο Ἡώκαινο ἢ καὶ Κατώτερο Ὀλιγόκαινο. Σ' αὐτὴ λοιπὸν τὴν περίοδο σταματᾷ ὁ σχηματισμὸς τῶν πλακωδῶν άσβεστολίθων, πού τὸν διαδέχεται μιὰ φτωχὴ ἰζηματογένεση φλύσχη. Καθὼς φαίνεται ἡ ἰζηματογένεση τοῦ φλύσχη δὲν ἔλαβε χώρα σ' ὅλη τὴν ἔκταση τῆς Ζώνης Κρήτης - Μάνης, γιὰτὶ ἐκτὸς ἀπὸ τὴν ἀπουσία τοῦ μεταφλύσχη παρατηρεῖται διάβρωση καὶ ἀποκομιδὴ τῶν ἀνωτέρων στρωμάτων τῶν πλακωδῶν άσβεστολίθων (Ν. Φυτρολάκης, 1972). Ἡ ἰζηματογένεση τοῦ φλύσχη στὶς λοιπές Ζώνες εἶναι συνήθως πλούσια ἐκτὸς ἀπὸ τὴ Ζώνη Προαπουλίας, ὅπου εἶναι ἐπίσης φτωχὴ καὶ μετὰ τὴν ὁποία ἴσως νὰ ὑπάρχει κάποια σχέση.

Ὅρισμένοι ἐρευνητὲς (J. Aubouin 1973, M. Bonneau 1973b, S. Kuss & G. Thorbecke 1974, A. Baumann et coll. 1977 καὶ F. Thiébault 1977) ἐντάσσουν τὰ ἰζήματα τῆς Ζώνης Κρήτης - Μάνης στὴν Ἀδριατικοῖόνιο Ζώνη καὶ ἄλλοι ἀπ' αὐτοὺς ἐπιχειροῦν ἀπλῶς κάποιο συσχετισμὸ. Ἀντίθετα μετὰ τις παραπάνω ἀπόψεις νομίζομε ὅτι δὲν εἶναι δυνατόν νὰ ἐνταχθοῦν τὰ ἰζήματα αὐτὰ στὴν Ἀδριατικοῖόνιο Ζώνη ἐπειδὴ :

α) Ἡ στρωματογραφικὴ σειρὰ κάτω ἀπὸ τοὺς στρωματολιθικοὺς δολομίτες στὰ Ταλλαῖα Ὁρη μετὰ τις ἐναλλαγές κλαστικῶν καὶ χημικῶν ἰζημάτων δὲν παρατηρεῖται στὴν Ἀδριατικοῖόνιο Ζώνη.

β) Οἱ στρωματολιθικοὶ δολομίτες τῆς ἴδιας περιοχῆς διαφέρουν πολὺ ἀπὸ τοὺς δολομίτες (Hauptdolomit) καὶ τοὺς άσβεστολίθους τοῦ Παντοκράτορα τῆς Ἀδριατικοῖόνιου Ζώνης τόσοσ ὀψικῶς ὅσον καὶ γενετικῶς καθὼς καὶ στὴν ἡλικία.

γ) Ἡ σειρὰ ἢ ὑποκείμενη τῶν πλακωδῶν άσβεστολίθων στὰ Λευκὰ Ὁρη δὲν εἶναι δυνατόν νὰ θεωρηθεῖ ὁμόλογη τῆς σειρᾶς ammonitico rosso τῆς Ἀδρια-

τικοϊόνιου Ζώνης, γιατί διαφέρει ως πρὸς τὴ λιθολογικὴ σύσταση, τὸ πάχος, ἴσως δὲ καὶ τὴν ἡλικία.

δ) Ἡ σπανιότητα καὶ τὸ ἐλάχιστο πάχος (μέγιστο 150 - 200 μ.) τοῦ μεταφλύσχη τῆς Ζώνης Κρήτης - Μάνης δὲν εἶναι δυνατὸ νὰ συγκριθεῖ μὲ τὸ φλύσχη τῆς Ἀδριατικοϊόνιου Ζώνης, πού φτάνει μέχρι τὸ κατώτερο Μειόκαινο καὶ ἔχει πάχος περισσότερο ἀπὸ 1300 μ.

ε) Ἡ ἐπιζωνικὴ μεταμόρφωση τῆς Ζώνης Κρήτης - Μάνης θὰ ἔπρεπε νὰ παρουσιάζει μεταβατικὰ φαινόμενα στὰ ἰζήματα τῆς Ἀδριατικοϊόνιου Ζώνης, ἂν βέβαια ἐπρόκειτο γιὰ τὴν ἴδια γεωτεκτονικὴ Ζώνη. Τέτοια φαινόμενα θὰ μποροῦσε νὰ παρατηρηθοῦν π.χ. στὴ Βορειοδυτικὴ Πελοπόννησο, πράγμα ὅμως πού δὲ συμβαίνει.

Ἐκτὸς ἀπὸ τὴν παραπάνω ἔνταξη τῆς Ζώνης Κρήτης - Μάνης στὴν Ἀδριατικοϊόνιο Ζώνη, χαρακτηρίζεται ἡ πρώτη ἀνεπιφύλακτα σὰν «αὐτόχθονη» σειρά ἀπὸ τοὺς περισσότερους συγγραφεῖς, ἀπὸ πολὺ λίγους μὲ ἓνα ἐρωτηματικὸ καὶ ἀπὸ ἓνα μικρὸ ἀριθμὸ συγγραφέων σὰν «σχετικὰ αὐτόχθονη» ἢ «παρα-αὐτόχθονη». Ἡ τεκτονικὴ στὰ Ταλλαῖα Ὅρη καὶ σὲ ἄλλες περιοχὲς καθὼς καὶ διάφορα ἄλλα στοιχεῖα, γιὰ τὰ ὁποῖα πρέπει νὰ συνεχίσουμε τὴν ἔρευνα, συνηγοροῦν στὸ γεγονός ὅτι ἡ Ζώνη Κρήτης - Μάνης πρέπει νὰ χαρακτηρίζεται τουλάχιστον σὰν παρα- αὐτόχθονη ἐνότητα.

### III. Η ΕΝΟΤΗΤΑ ΤΡΥΠΑΛΙΟΥ

Πρόκειται γιὰ μιὰ σειρά ἀπὸ ραουβάκες, κρυσταλλικοὺς ἀσβεστολίθους καὶ δολομιτικούς ἀσβεστολίθους. Ἔχουν μελανὸ ἢ τεφρομελανὸ χρῶμα καὶ βιτουμενιώδη ὁσμή. Σὲ μερικὲς ἐμφανίσεις, ὅπως θὰ δοῦμε πῶς κάτω, παρουσιάζεται μιὰ σταδιακὴ μετάβαση ἀπὸ τὰ ἀνθρακικὰ αὐτὰ πετρώματα πρὸς μιὰ σειρά φυλλιτικῶν πετρωμάτων. Τὰ ἀνθρακικὰ πετρώματα, πού συνήθως δὲν παρουσιάζουν στρώση, τὰ συναντοῦμε σὲ τεκτονικὴ ἐπαφή ἢ ἀπευθείας πάνω στοὺς πλακῶδεις ἀσβεστολίθους ἢ πάνω στὸ μεταφλύσχη ἢ καὶ πάνω σὲ μιὰ σειρά φυλλιτικῶν - χαλαζιτικῶν (;).

Γιὰ τὴν ἀνθρακικὴ αὐτὴ σειρά ὑπάρχουν μέχρι σήμερα οἱ παρακάτω ἀπόψεις: Ὁ Ν. Creutzburg (1928) ὀνομάζει τὰ στρώματα αὐτὰ "Madara - Kalke" καὶ θεωρεῖ ὅτι ἐπικάθονται πάνω στοὺς πλακῶδεις ἀσβεστολίθους χωρὶς ἀσυμφωνία. Ὁ C. Renz (1952) βρῆκε Gygorogella στὴν περιοχὴ Ἀσκύφου καὶ μὲ αὐτὸ τὸ ἀπολίθωμα χαρακτήρισε τὴν ἀνθρακικὴ σειρά σὰν μέσο- ἔως ἄνω-τριαδικὴ καὶ σὰν τὸ κατώτερο τμῆμα τῆς Ζώνης Τριπόλεως. Ὁ Ν. Creutzburg (1958) ἀναθεώρησε τὴν παλαιὰ ἄποψή του καὶ υἱοθέτησε τὶς παραπάνω ἀπόψεις. Οἱ Α. Ταταρης καὶ Γ. Χριστοδούλου (1965, 1969) ἀπορρίπτουν τὶς παραπάνω ἀπόψεις καὶ δέχονται ὅτι τὰ στρώματα «ἀσβεστόλιθοι - δολομίται» κάθονται ἐπικλισυγενῶς πάνω στοὺς πλακῶδεις ἀσβεστολίθους, θεωροῦν δὲ αὐτὰ μαζί μὲ τοὺς ὑπερκειμένους φυλλίτες - χαλαζίτες, «τὸ προσωρινῶς ὀνομαζόμενο τριαδικὸν ἐπικλυσιγενὲς σύστημα Δυτικῆς Κρήτης» σὰν αὐτόχθονη σειρά.

Ψηφιακὴ Βιβλιοθήκη "Θεόφραστος" - Τμῆμα Γεωλογίας. Α.Π.Θ.

Τέλος, οί Ν. Creutzburg & E. Seidel (1975) όνομάζουν τήν άνθρακική σειρά "Trypali-Einheit" (Ένότητα Τρυπαλίου) και μέ βάση τό άπολιθώμα *Dissocladella cretica* άποδίδουν σ' αὐτήν ήλικία Ρατιίου - Λιασίου, σημειώνοντας συγχρόνως ότι «τό θέμα πρέπει όμως νά επανεξεταστέϊ». Η Ένότητα Τρυπαλίου θεωροῦν ότι άποτελεϊ τό κανονικώς ύποκείμενο τμήμα τής σειράς φυλλιτών, χαλαζιτών.

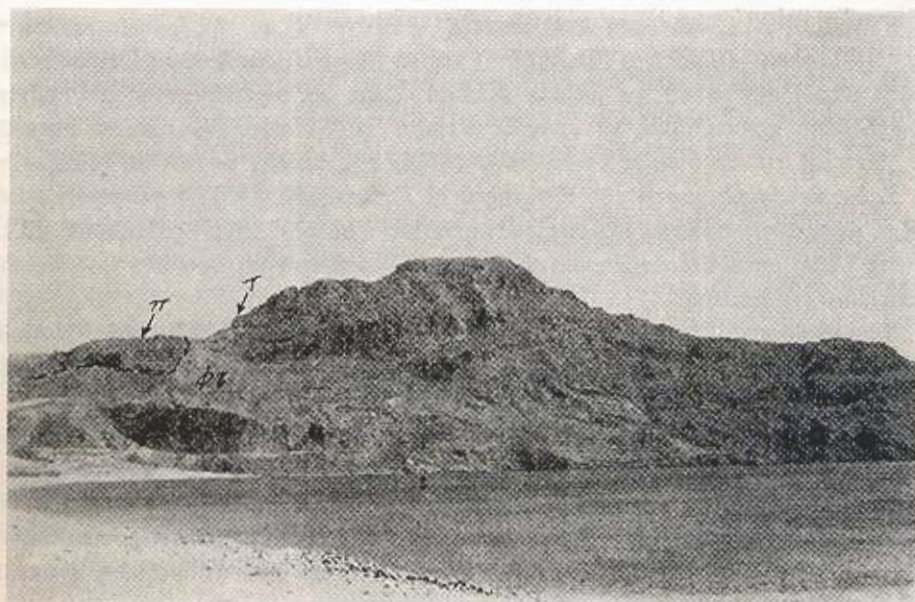
Στό γεωλογικό χάρτη τής Κρήτης ό Ν. Creutzburg (1977) δέν παίρνει θέση σ' ό,τι άφορᾷ τή σχέση Ένότητας Τρυπαλίου και φυλλιτών - χαλαζιτών, αλλά άλλοτε βάζει μεταξύ τους κανονική έπαφή, άλλοτε «ρήγμα όρατόν» και άλλοτε «τεκτονική (;) έπαφή».

Τήν Ένότητα Τρυπαλίου μελετήσαμε τό θέρος τοῦ 1977 στοῦς Νομούς Ρεθύμνης και Χανίων, στοῦς όποίους παρουσιάζεται σέ μεγάλες έκτάσεις. Άπό τή μελέτη αὐτή βγαίνουν τά παρακάτω συμπεράσματα :

α) Μέσα στήν Ένότητα Τρυπαλίου διαπιστώσαμε τήν παρουσία *Megalodon* μικροῦ μεγέθους (3 εκ.), πού εἶναι γνωστά στόν Έλλαδικό χῶρο κατά τό Λιάσιο (Κατώτερο - Μεσαίο). Τά άπολιθώματα αὐτά βρήκαμε σέ δολομιτικό άσβεστολιθο μελανοῦ χρώματος στή θέση «Φῶκες» 1,5 χλμ. δυτικά τοῦ δρόμου πού όδηγεῖ από τοῦς Λάκκους πρὸς τόν Όμαλό και άμέσως μετά τή μεγάλη καμπύλη πού συναντοῦμε στήν άρχή τής Ένότητας Τρυπαλίου. Στό ὑψόμετρο 960 (περίπου) διαπιστώθηκε ό άπολιθωματοφόρος δολομιτικός άσβεστόλιθος πάχους 40 εκ., πού περιβάλλεται από τεφρομελανοῦς δολομίτες. Η έντονη τεκτονική διατάραξη διακόπτει τή συνέχεια τής έπιφανειακῆς εμφάνισης πού περιορίζεται σέ μήκος 3 - 4 μ. Η έλλειψη στρώσεως, ή λιθολογική όμοιογένεια και ή τεκτονική διατάραξη δέν επιτρέπουν τόν καθορισμό τής στρωματογραφικῆς θέσεως τῶν άπολιθωμάτων μέσα στήν Ένότητα Τρυπαλίου.

β) Η Ένότητα Τρυπαλίου δέν παρατηρεῖται σέ τέτοια μεγάλη έκταση, όπως σημειώνεται στό γεωλογικό χάρτη τής Κρήτης τοῦ Ν. Creutzburg (1977). Αὐτό όφείλεται στό γεγονός ότι ό συγγραφέας σέ όρισμένες περιπτώσεις χαρακτηρίζει και άσβεστολίθους τής Ζώνης Τριπόλεως σάν Ένότητα Τρυπαλίου. Τέτοιες περιπτώσεις παρατηροῦνται π.χ. άνατολικά τοῦ όρμου «Πλακιάς» (νότια παραλία) και στό χωριό «Άρμένιο» Ρεθύμνου. Στήν πρώτη περίπτωση μάλιστα διαπιστώσαμε πάνω από τό μεγάλο ρήγμα νομμουλιτοφόρους άσβεστολίθους τής Ζώνης Τριπόλεως και άνωκριτιδικούς άσβεστολίθους (μικρή εμφάνιση) τής Ζώνης Όγλονοῦ - Πίνδου (Φωτ. 1). Τό θέμα τής όρθῆς ή μη χαρτογραφίσεως δέ μᾶς άπασχόλησε ιδιαίτερα, ύποψιαζόμεστε όμως, ότι ὑπάρχουν άρκετές τέτοιες περιπτώσεις.

γ) Έπειτα από τήν άναμφισβήτητη ήλικία Λιασίου καθώς και Τριαδικοῦ όπως άναφέραμε πιό πάνω, δέν εἶναι δυνατόν ή Ένότητα Τρυπαλίου νά άποτελεῖ τήν κανονικά ύποκείμενη σειρά (τή βάση) τῶν γνωστών περμοτριάδικῶν φυλλιτών - χαλαζιτών, αλλά μιᾷ ξεχωριστῆ τεκτονική ένότητα, στήν όποία εἶναι έπωθημένοι οί φυλλίτες - χαλαζίτες. Σέ πολλές θέσεις παρατηροῦνται (άνατολικά Ζούρβας, στό δρόμο πρὸς τόν Όμαλό) τεκτονικά λατυποπαγή πάχους μέχρι και 70 μ.



Φωτ. 1. 'Ανατολική παραλία του όρμου «Πλακιά» που χαρακτηρίζεται στο γεωλογικό χάρτη της Κρήτης (1 : 200.000) σάν 'Ενότητα Τρυπαλίου. Π = άσβεστόλιθοι 'Ανωτ. Κρητιδικού Ζώνης 'Ωλονού - Πίνδου, Φτ = φλύσχης και T = νομμουλιτοφόροι άσβεστόλιθοι της Ζώνης Τριπόλεως.

Die östliche Küste der Bucht Plakias, die in der geologischen Karte von Kreta (1:200.000) als Trypali-Einheit eingetragen ist. Π = oberkretazische Kalke der Olonos - Pindos - Zone, Φτ = Flysch und T = Nummulitenkalk der Tripolitza - Zone.

δ) Οί Ν. Creutzburg & E. Seidel (1975) σημειώνουν όρισμένες θέσεις (Καλλικράτες, Λευκόγεια, Χωστή, Κάνδανο κ.ά.) στις όποίες «σχηματίζει κανείς την έντύπωση ότι υπάρχει κανονική μετάβαση από την ένότητα Τρυπαλίου προς τη σειρά φυλλιτών - χαλαζιτών». Πράγματι παρατηρούνται τέτοιες περιπτώσεις από τις όποίες σημειώνομε σάν χαρακτηριστική την εμφάνιση στά Λευκόγεια (κοντά στην έκκλησία) όπου μιá σειρά κρυσταλλικών δολομιτών και άσβεστολίθων πάχους 20 - 30 μ. (μόνο τό άνώτερο τμήμα) μεταβαίνει σταδιακά στους υπερκείμενους φυλλίτες, ένώ ή ίδια σειρά έπιπέυει στρώματα φυλλιτών οί όποιοι μοιάζουν μακροσκοπικά τουλάχιστον με αυτούς που άκολουθούν κανονικά την κορυφή της άνθρακιής σειράς. Κατά πάσαν πιθανότητα έχομε ένα τεκτονικό λέπι. Παρόμοια περίπτωση συναντούμε νοτιοδυτικότερα στη Μ. Πρέβελη.

Στήν 'Ανατολική Κρήτη (2,7 χλμ. ΔΒΔ του οικισμού Βάϊ) έχομε περιγράψει (Ν. Φυτρολάκης, 1972, σελ. 86 - 87) κρυσταλλικούς δολομίτες και δολομιτικούς άσβεστολίθους μικρού πάχους που κάθονται άσυμφώνως πάνω στους πλακάδες άσβεστολίθους και οί όποιοι μεταβαίνουν σταδιακά σέ υπερκείμενη σειρά φυλλιτών. Τότε χαρακτηρίσαμε την άσυμφωνία σάν στρωματογραφική και την ήλι-



κία περμική. Σύμφωνα όμως με τις μέχρι τώρα παρατηρήσεις μας εντάσσομε τὰ στρώματα αυτά στην Ένότητα Τρυπαλίου.



Φωτ. 2. Τὰ ἀνώτερα ἀνθρακικά στρώματα τῆς Ένότητας Τρυπαλίου νοτιῶς τοῦ χωρίου «Λευκόγεια» ποῦ μεταπίπτουν πρὸς τὴν κορυφή (ἀριστερὰ) σὲ φυλλίτες.

Die oberste Karbonat - Serie der Trypali - Einheit bei Levkoja, die im Hangenden zu Phylliten übergeht.

Ἄπ' αὐτὰ ποὺ σημειώσαμε πρὸ πάνω, εἴμαστε ὑποχρεωμένοι νὰ δεχτοῦμε μιὰ φυλλιτική - σχιστολιθική σειρά (μικροῦ μᾶλλον πάχους) ἐπικείμενη κανονικά τῆς ἀνθρακικῆς σειρᾶς Τρυπαλίου, τὴν ὁποία καὶ ἐφιππεύει σὲ ὀρισμένες περιπτώσεις.

#### IV. ΣΕΙΡΑ ΦΥΛΛΙΤΩΝ - ΧΑΛΑΖΙΤΩΝ

Ἡ λιθολογική ἀνάπτυξη εἶναι γνωστή μόνο σὲ γενικὲς γραμμὲς ἀπὸ πολλοὺς συγγραφεῖς ὅπως L. Cayeux (1902), A. Wurm (1950, 1955) καὶ ἄλλοι νεώτεροι, οἱ ὁποῖοι σημειώνουν στὴ βάση γύψους, ραουβάκες, ἀκολουθοῦν σκοτεινόχρωμοι πλακῶδεις ἀσβεστόλιθοι καὶ πάνω ἀπ' αὐτοὺς ἐναλλαγὲς ἀπὸ παχυστρωματώδεις καὶ λεπτοστρωματώδεις χαλαζίτες μὲ πρὸ λεπτὲς στρώσεις φυλλιτῶν καὶ ἀργιλικῶν σχιστολίθων.

Στὴν ἐργασία μας (Ν. Φυτρολάκης, 1972), ὅπου σημειώνομε στρωματογραφικὴ ἀσυμφωνία ἐντὸς τῶν φυλλιτῶν - χαλαζιτῶν 20 μ. πάνω ἀπὸ τοὺς πλακῶδεις ἀσβεστόλιθους, εἶναι κατὰ τὶς σημερινὲς μας ἀπόψεις τεκτονικὴ ἐπαφή μὲ τὸν μεταφλύσχη.

Για τὴ μελέτη τῆς σειρᾶς αὐτῆς προσφέρεται περισσότερο ἡ Δυτικὴ Κρήτη ποὺ ἔχει πολλὰ φυσικὰ τομῆς. Ἡ τεκτονικὴ διατάραξη φαίνεται πιὸ ἐντονη στὴν Ἀνατολικὴ Κρήτη. Στὴ Δυτικὴ Κρήτη παρατηρεῖται αὐξηση τόσο στὴ συχνότητα ὅσο καὶ στὸ πάχος τῶν στρώσεων τῶν χαλαζιτῶν. Ἡ λιθολογικὴ συγκριτικὴ μελέτη ἀπαιτεῖ ἀκόμα περισσότερη ἔρευνα.

Τὸ θέμα τῶν γύψων καὶ τὰ στρώματα λεπτοπλακωδῶν σκοτεινοχρῶμων ἀσβεστολίθων καὶ ἀργιλικῶν σχιστολίθων ποὺ συνοδεύουν τὶς ἐμφανίσεις ἢ ποὺ παρατηροῦνται γενικὰ στὴ βάση τῶν φυλλιτῶν - χαλαζιτῶν ἀποτελοῦν ἀκόμα ἓνα πρόβλημα. Εἶναι ὀρθότερο νὰ δεχτοῦμε ὅτι ἀνήκουν στὴν Ἐνότητα Τρυπαλίου παρὰ στὴ σειρὰ φυλλιτῶν - χαλαζιτῶν. Στὴν ἄποψή μας αὐτὴ συνηγοροῦν φασικὲς ὁμοιότητες καὶ ὀρισμένα τεκτονικὰ στοιχεῖα ποὺ ἐρευνοῦμε ἀκόμα.

Ἡ ἡλικία τῶν φυλλιτῶν - χαλαζιτῶν δὲν εἶναι γνωστὴ σ' ὄλο τὸ ὕψος τῆς σειρᾶς. Ἔτσι δὲν μποροῦμε νὰ ποῦμε ποῦ ἀρχίζει καὶ ποῦ τελειώνει. Ἐχουν διαπιστωθεῖ Πέρμιο στὴν Ἀνατολικὴ Κρήτη (J. Papastamatiou - M. Reichel, 1956), Ἀνώτερο Τριαδικὸ στὴ Δυτικὴ Κρήτη (L. Cayeux 1902, A. Wurm 1950, A. Ταταρῆς καὶ Γ. Χριστοδούλου 1965, E. Seidel, 1968) καὶ στὴν Ἀνατολικὴ Κρήτη (N. Φυτρολάκης, 1967). Ὁ L. Cayeux (1902) διακρίνει δύο ἀπολιθωματοφόρες σειρὲς στρωμάτων Ἀνωτέρου Τριαδικοῦ, τὴν ἀνώτερη "phyllades noires" καὶ τὴν κατώτερη "calcaires phylliteux" μέσα στὴ "série métamorphique de la Crète occidentale".

Ἰδιαίτερη σημασία γιὰ τὴ στρωματογραφία καὶ τὰ τεκτονικὰ ὄρια τῆς σειρᾶς φυλλιτῶν - χαλαζιτῶν ἔχουν οἱ παρατηρήσεις τῶν W. Sannemann & E. Seidel (1976). Οἱ συγγραφεῖς περιγράφουν μιὰ ἀργιλοσχιστολιθικὴ-ἀνθρακικὴ σειρὰ κοντὰ στὸ χωριὸ Ραβδοῦχα (ΒΔ/κὴ Κρήτη), στὴν ὁποία διαπίστωσαν ἐλασματοβράγγια ἡλικίας Λαδινίου - Καρνίου καὶ ἐπιπλέον ὅτι χαρακτηρίζεται ἀπὸ ἀγχιμεταμόρφωση σὲ ἀντίθεση μὲ τοὺς ὑποκείμενους φυλλίτες - χαλαζίτες, οἱ ὁποῖοι χαρακτηρίζονται ἀπὸ ἐπιζωνικὴ μεταμόρφωση. Ἡ ἀργιλοσχιστολιθικὴ ἀνθρακικὴ σειρὰ θεωροῦν ὅτι ἀποτελεῖ τὸ στρωματογραφικὸ ὑπόβαθρο τῶν ἀσβεστολίθων τῆς Ζώνης Τριπόλεως (τὴ βάση της) καὶ ὅτι ἡ ἐπαφὴ της μὲ τοὺς φυλλίτες - χαλαζίτες εἶναι τεκτονικὴ.

Τὴ σειρὰ "calcaires phylliteux" τοῦ L. Cayeux θεωροῦν οἱ δύο συγγραφεῖς ταυτόσημη μὲ τὰ στρώματα ποὺ βρῆκαν ἀνωτριαδικὰ ἀπολιθώματα οἱ A. Τάταρῆς καὶ Γ. Χριστοδούλου (1965) καὶ E. Seidel (1968). Ὁ E. Seidel (1977) διαπίστωσε μέσα στὰ ἀνωτριαδικὰ αὐτὰ στρώματα (Παλαιοχώρα) τὸ ὄρυκτὸ λαυσονίτη, ποὺ χαρακτηρίζει σχηματισμοὺς ὑψηλῆς πιέσεως καὶ σχετικὰ χαμηλῆς θερμοκρασίας. Ἡ διαφορὰ μεταμορφώσεως στρωμάτων τῆς ἴδιας περίπου ἡλικίας ὁδήγησε τοὺς W. Sannemann & E. Seidel (1976) στὸ διαχωρισμὸ τῶν δύο ἐνοτήτων.

Οἱ ἴδιοι συγγραφεῖς ἐκφράζουν τὴν ἄποψη ὅτι τὰ τριαδικὰ στρώματα τῆς Ἀνατολικῆς Κρήτης (N. Φυτρολάκης, 1967) μοιάζουν πολὺ μὲ τὴν ἀργιλοσχιστολιθικὴ-ἀνθρακικὴ σειρὰ τοῦ χωριοῦ Ραβδοῦχα.

Τὰ τριαδικὰ στρώματα τῆς Ἀνατολικῆς Κρήτης (Ρούσσα Ἐκκλησιά) κατατάσσονται στὴν ἀρχὴ τῆς Κρητικῆς σειρᾶς ἀπολιθώματα ποὺ

δημοσιεύουμε για πρώτη φορά : *Myophoria acuticostata* Broili 1903, *Misidioptera multistriata* Broili 1903, *Pentacrinus propenquius* Misti, *Prospodylus* sp. και *Miocidaris* sp. (προσδιορίστικαν από τους Prof. Dr. F. Heller και Dr. U. Bantz). Τα στρώματα αυτά συγκρινόμενα με τα αντίστοιχα του χωριού «Ραβδοῦχα» παρουσιάζουν ομοιότητες στο βαθμό μεταμορφώσεως και στην ηλικία, ἐνῶ διαφέρουν στη λιθολογική σύνθεση. Πάνω ἀπὸ τὰ ἀπολιθωματοφόρα στρώματα τοῦ χωριού «Ροῦσα Ἐκκλησιά» (Σητείας) παρατηροῦνται μαῦροι καὶ ἐρυθροὶ ἀργιλικὸὶ σχιστόλιθοι πάχους 130 - 170 μ. χωρὶς παρεμβολές ἀνθρακικῶν στρωμάτων. Ἔτσι δὲν εἶναι βέβαιο ὅτι τὰ στρώματα αὐτὰ μποροῦν νὰ ταυτιστοῦν με ἐκεῖνα τοῦ χωριού «Ραβδοῦχα». Ἡ πιστοποίηση γενικὰ τριαδικῶν σχιστολίθων ποὺ ἀνήκουν στὴ Ζώνη Τριπόλεως ἐπιβεβαιώνει τὴν ἄποψή μας (Ν. Φυτρολάκης, 1972), γιὰ μιὰ ἐπίκλυση τῶν δολομιτῶν καὶ ἀσβεστολίθων τῆς Ζώνης Τριπόλεως πάνω σὲ σχιστολιθικὰ πετρώματα καὶ τὴ διαπίστωση ἀσυμφωνίας (ὄχι ἔντονης) με λεπτόκοκκο κλαστικὸ ὕλικὸ στὴ βάση τῶν δολομιτῶν 1700 μ. νοτιοανατολικά τοῦ χωριού «Παλαιόκαστρο». Ἡ ἀσυμφωνία αὐτὴ εἶναι δυνατὸ νὰ μὴν ἐκδηλώθηκε σὲ ὄλη τὴν ἔκταση, ἀλλὰ καὶ ἂν ἀκόμα εἶχε ἐκδηλωθεῖ, εἶναι δύσκολο νὰ διαπιστωθεῖ, ἀφοῦ ἡ ἀνθρακικὴ σειρὰ ἀποκολλήθηκε καὶ κινήθηκε πάνω στοῦ ὑπόβαθρό της ἢ ἐπωθήθηκε πάνω στὴ σειρὰ τῶν φυλλιτῶν - χαλαζιτῶν ἢ πάνω στὴ Ζώνη Κρήτης - Μάνης.

Ἔτσι λοιπὸν στὸ σύστημα τῶν μεταμορφωμένων σχιστολιθικῶν πετρωμάτων (ὅπως χαρακτηρίζοταν παλαιότερα) τῆς Κρήτης ποὺ περιλαμβάνεται μεταξύ τῶν πλακωδῶν ἀσβεστολίθων καὶ τῆς ἀνθρακικῆς σειρᾶς τῆς Ζώνης Τριπόλεως πρέπει νὰ διακρίνουμε ἀπὸ τὴν κορυφὴ πρὸς τὴ βάση:

- α) Ἀργιλοσχιστολιθικὴ-ἀνθρακικὴ σειρὰ Ζώνης Τριπόλεως.
- β) Σειρὰ φυλλιτῶν - χαλαζιτῶν σὰν ἀνεξάρτητη τεκτονικὴ ἐνότητα.
- γ) Φυλλίτες Ἐνότητας Τρυπαλίου.
- δ) Μεταφλύσχης Ζώνης Κρήτης - Μάνης.

## Σ Υ Ν Ο Ψ Η

Κατὰ τοὺς θερινοὺς μῆνες τοῦ 1977 ἐπαναλάβαμε τὶς ἐρευνές μας στὴν Κρήτη καὶ ἀσχοληθήκαμε με τὴ μελέτη ὀρισμένων προβλημάτων. Στὴ δημοσίευση τοῦτῃ ἀναπτύσσονται ἀπόψεις καὶ συμπεράσματα μόνο γιὰ τὰ ἡμιμεταμορφωμένα στρώματα, δηλαδὴ τὴ σειρὰ τῶν πλακωδῶν ἀσβεστολίθων καὶ τὰ σχιστολιθικὰ πετρώματα μεταξύ αὐτῶν καὶ τῶν ἀνθρακικῶν ἰζημάτων τῆς Ζώνης Τριπόλεως. Οἱ ἀπόψεις αὐτὲς ποὺ βασιζοῦνται στὶς τελευταῖες καὶ παλαιότερες ἐρευνές μας καθὼς καὶ στὴ βιβλιογραφία σημειώνονται πιὸ κάτω περιληπτικά :

1. Εἰσάγεται ὁ ὅρος «Ζώνη Κρήτης - Μάνης» γιὰ τοὺς πλακώδεις ἀσβεστολίθους καὶ γιὰ τὰ κανονικὰ ὑποκείμενα καὶ ὑπερκείμενα σ' αὐτοὺς στρώματα. Γιὰ τὰ τελευταῖα εἰσάγεται ἐπίσης ὁ ὅρος «μεταφλύσχης» γιὰ νὰ μὴ γίνεαι σύγχυση με τοὺς ἄλλους φυλλίτες. Ἡ Ζώνη αὐτὴ χαρακτηρίζεται ἀπὸ τοὺς Ψηφιακὴ Βιβλιοθήκη "Θεόφραστος" - Τμήμα Γεωλογίας, Α.Π.Θ.

υποκείμενους νηρειτικούς σχηματισμούς, τούς πελαγικούς πλακώδεις άσβεστολίθους και από μιá φτωχή ίζηματογένεση φλύσχη. Η ένταξη τής Ζώνης Κρήτης - Μάνης στην Άδριατικοϊόνιο Ζώνη δέν είναι όρθή, γιατί υπάρχουν πολλές διαφορές μεταξύ τών ίζημάτων τών δύο Ζωνών.

2. Στην Ένότητα Τρυπαλίου διαπιστώθηκε *Megalodon* μικρού μεγέθους (3 έκ.) γνωστό στον έλληνικό χώρο στο Λιάσιο. Τα άνθρακικά πετρώματα μεταβαίνουν στην κορυφή σε φυλλιτικά στρώματα. Η μέχρι σήμερα γνωστή ηλικία Τριαδικού και Λιασίου μάς επιτρέπουν να χαρακτηρίσουμε την Ένότητα αυτή σαν ανεξάρτητη τεκτονική μονάδα πάνω στην όποια είναι έπωθημένη ή Ένότητα φυλλιτών - χαλαζιτών. Στην έπαφή τους παρατηρήθηκαν τεκτονικά λατυποπαγή πάχους μέχρι και 70 μ. Τα άνωτέρω άνθρακικά στρώματα τής Ένότητας Τρυπαλίου παρατηρούνται και στην Άνατολική Κρήτη.
3. Μέσα στα ήμιμεταμορφωμένα σχιστολιθικά στρώματα (άλλοτε σειρά φυλλιτών - χαλαζιτών - σχιστολίθων) που παρεμβάλλονται μεταξύ τών πλακωδών άσβεστολίθων και τής άνθρακικής σειράς τής Ζώνης Τριπόλεως πρέπει να διακρίνουμε τις ακόλουθες ένότητες από την κορυφή προς τή βάση:
  - α) Άργιλοσχιστολιθική σειρά τής Ζώνης Τριπόλεως (βάση τών άνθρακικών ίζημάτων).
  - β) Ένότητα φυλλιτών - χαλαζιτών.
  - γ) Σειρά φυλλιτών Ένότητας Τρυπαλίου.
  - δ) Μεταφλύσχης Ζώνης Κρήτης - Μάνης.

## ZUSAMMENFASSUNG

In dieser Arbeit werden Auffassungen und Ergebnisse publiziert, die nur die Platten-Kalk-Serie und die zwischen ihr und dem Tripolitzakalk liegenden Schiefergesteine betreffen. Diese Auffassungen beruhen auf unsere älteren und letzteren (1977) Untersuchungen in Kreta, sowie auf die Literatur, und sind wie folgend kurz zusammengefasst.

1. Hier wird der Ausdruck "Kreta-Mani-Zone" für die Plattenkalk-Serie selbst, sowie ihre normal Liegenden und Hangenden Serien zum erstenmal eingeführt. Für die hangenden Schichten wird weiter der Ausdruck Metaflysch benutzt, um eine Verwirrung mit den anderen Phyllitschichten zu vermeiden. Die "Kreta-Mani-Zone" wird durch eine neritische (Liegendes), eine pelagische (Plattenkalk) Serie und eine arme Flyschsedimentation charakterisiert. Es ist nicht richtig diese Zone als adriatische-ionische Zone zu charakterisieren, da zwischen beiden viele Unterschiede (im Text beschrieben) feststellbar sind.
2. In der Karbonatserie der Trypali-Einheit bei Fokes zwischen Omalos und Lakous) haben wir *Megalodon* (Mikromegalodonten, 3 cm) nachweisen können. Diese kleine Megalodonten sind im griechischen Raum aus den Liasschichten bekannt. Die Karbonatserie geht im Hangenden in Phyllitschichten über. Das

durch Fossilien nachgewiesene Alter von Trias (Renz, Creutzburg) und Lias erlaubt uns die Trypali-Serie als selbständige tektonische Einheit zu charakterisieren. Auf der Trypali-Einheit ist die Phyllit-Quarzit-Serie überschoben. In der Kontaktzone sind bis 70 m mächtige tektonische Breccien beobachtet worden. Die obere Karbonatschichten der Trypali-Einheit kommen auch in Ostkreta (Sitia, 2,7 km WNW Vai) vor.

3. Innerhalb der früher als "Phyllit-Quarzit-Rauhwanke-Schiefer-Serie" bekannten Schichten (zwischen Plattenkalk und Tripolitzakalk) sind folgende Serien von oben nach unten zu unterscheiden :
  - a. Tonschiefer-Karbonatserie der Tripolitza-Zone (als Basisschichten), überschoben auf (b).
  - b. Phyllit-Quarzit-Einheit.
  - c. Phyllitserie der Trypali-Einheit.
  - d. Metaflysch der Kreta - Mani-Zone.

#### Β Ι Β Λ Ι Ο Γ Ρ Α Φ Ι Α

- AUBOUIN, J. & DERCOURT, J. (1965): Sur la géologie de l'Egée: regard sur la Crète (Grèce). — Bull. Soc. Geol. France, 7:787-821, Paris.
- AUBOUIN, J., DERCOURT, J., NEUMANN, M. & SIGAL, J. (1965): Un élément externe de la zone du Pinde: la série d'Ethia (Crète, Grèce). — Bull. Soc. Géol. France, 7:753-757, Paris.
- BAUMANN, A., BEST, G., WACHENDORF, H. (1977): Die alpidischen Stockwerke der südlichen Ägäis. Geol. Rundschau 66:492-522, Stuttgart.
- BONARELLI, G. (1901): Appunti sulla costituzione geologica dell'isola di Creta. — Atti R. Acad. Lincei, Mem. Cl. Sc. Fis. Mat et Nat., S. 518-548, Roma.
- BONNEAU, M. (1970): Les lambeaux allochtones du revers septentrional du massif des Psiloriti (Crète moyenne, Grèce). — Bull. Soc. géol. France, 12:1124-29, Paris.
- BONNEAU, M. (1972a): Existence d'un lambeau de cristallin chevauchant sur la série du Pinde en Crète moyenne (Grèce). — C. R. Acad. Sc. Paris, 274:2133-36, Paris.
- BONNEAU, M. (1972b): La nappe métamorphique de l'Asteroussia, lambeau d'affinités pélagoniennes charrié jusque sur la zone de Tripolitza de la Crète moyenne (Grèce). — C. R. Acad. Sc. Paris, 275:2303-2306, Paris.
- BONNEAU M. (1973a): Les différentes séries ophiolitifères de la Crète: une mise au point. — C. R. Acad. Sc. Paris 276:1249-52, Paris.
- BONNEAU, M. (1973b): Sur les affinités ioniennes des "calcaires en plaquettes" — épimétamorphiques de la Crète, le charriage de la série de Gavroro-Tripolitza et la structure de l'arc égéen. — C. R. Acad. Sc. Paris, 277:2453-56, Paris.
- CAYEUX, L. (1902): Sur la composition et l'âge des terrains métamorphiques de la Crète. — C. R. Ac. Sc. Fr., 134:1117-19, Paris.
- CHALIKIPOPOULOS, PH. (1903): Sitia, die Osthalbinsel Kretas. — Ver. Inst. J. Meereskunde u. Geogr., 44:138, 3 Taf., 8 Abb., Berlin.
- CREUTZBURG, N. (1928): Kreta, Leben und Landschaft. — Z. Ges. Erdk., 16-38, Berlin.
- CREUTZBURG, N. (1958): Probleme des Gebirgsbaues und der Morphogenese auf der Insel Kreta. — Freiburger Universitätsreden, N. F., 26:5-47, Freiburg.

- CREUTZBURG, N.; KLOCKER, P. & KUSS S.E. (1966): Die erste tradische Ammonoideen-Fauna der Insel Kreta.— Ber. naturf. Ges. Freiburg, 56:183-207.
- CREUTZBURG, N. & PΑPASTAMATIΟΥ J. (1966): Neue Beiträge zur Geologie der Insel Kreta.— Geol. Geoph. Res., 9/2:171-185, Athen.
- CREUTZBURG, N. & SEIDEL, E. (1975): Zum Stand der Geologie des Präneogens auf Kreta.— N. Jb. Geol. Palaont. Abh., 149:363-83, Stuttgart.
- ΔΑΒΗ, Ε. (1967): Παρουσία γρανιτικών πετρωμάτων εντός του μεταμορφωμένου συστήματος της περιοχής των Ἀστερουσίων ὀρέων της Νοτίου Κρήτης.— Πρακτ. Ἀκαδ. Ἀθηνῶν, 42: 253 - 170, Ἀθήναι.
- ΔΑΒΗ, Ε. (1968): Οἱ μεταμορφωμένοι ὀρίζοντες της περιοχής των Ἀστερουσίων ὀρέων Νοτίου Κρήτης.— Annal géol. d. pays Hellén., 19: 718 - 22, Athènes.
- EPTING, M.; KUDRASS, H. R.; LEPPIG, U. & SCHAFFER, A. (1972): Geologie der Talea Ori, Kreta.— N. Jb. Geol. Palaont. Abh., 141:259-285, Stuttgart.
- KUSS, S. (1963): Erster Nachweis von permischen Fusulinen auf der Insel Kreta. Praktika Acad. Athènes, 38:431-36, Athens.
- KUSS, S. E. (1973): Neue Fusulinenfunde in den Talea Ori/Kreta (Griechenland).— Ber. naturf. Ges. Freiburg, 63:73-79.
- KUSS, S. E. & THORBECKE, G. (1974): Die präneogenen Gesteine der Insel Kreta und ihre Korrelierbarkeit im ägäischen Raum.— Ber. naturf. Ges. Freiburg 64:39-75.
- OTT, E. (1965): *Dissocladella cretica*, eine neue Kalkalge (Dasycladaceae) aus dem Mesozoikum der griechischen Inselwelt und ihre phylogenetischen Beziehungen.— N. Jb. Geol. Palaont. Mh., 683-693, Stuttgart.
- PAPASTAMATIΟΥ, J. & REICHEL, M. (1956): Sur l'âge des phyllades de l'île de Crète.— Eclogae geol. helv., 49:147-149, Basel.
- PARASKEVAIDIS, IL. (1961): Über die Geologie des östlichen Asteroussiagebreges auf der Insel Kreta.— Ann. geol. Pays hellén., 12:137-48, Athen.
- RAULIN, V. (1869): Description physique de l'île de Crète.— Paris.
- RENZ, C. (1930): Geologische Voruntersuchungen auf Kreta.— Praktika Acad. Athènes, 5:272-80, Athen.
- RENZ, C. (1947): Eine zusammenfassende bersicht über die Maestrichtienfauna der Insel Krtea.— Eclogae geol. helv., 40:379-84, Basel.
- RENZ, C. (1955): Die vorneogene Stratigraphie der normalsedimentären Formationen. Griechenlands.— Inst. Geol. Subsurf. Res. Athens.
- RENZ, C.; PARASKEVAIDIS, IL. & PΑPASTAMATIΟΥ, J. (1952): Geologische Untersuchungen auf der Insel Kreta.— Praktika Acad. Athènes, 27:241-45, Athen.
- RENZ, O. (1932): Zur Geologie von Sitia, der Osthalbinsel Kretas.— Praktika Acad. Athènes, 7:105-109, Athen.
- SANNEMANN, W. & SEIDEL, E. (1976): Die Trias-Schichten von Rawducha/NW-Kreta. Ihre Stellung im kretischen Deckenbau.— N. Jb. Geol. Paläont. Mh., 221-228, Stuttgart.
- SCHUBERT, W. & SEIDEL, E. (1972): Glaukophangesteine aus dem Metamorphikum West-Kretas.— Z. dt. geol. Ges., 123:371-84, Hannover.
- SEIDEL, E. (1968): Die Tripolitza- und Pindosserie im Raum von Paleochora (SW-Kreta, Griechenland).— Diss. Univ. Wurzburg.
- SEIDEL, E. (1971): Die Pindos-Serie in West-Kreta, auf der Insel Gavdos, und im Kedros-Gebiet (Mittel-Kreta).— N. Jb. Geol. Paläont. Abh., 137:443-60, Stuttgart.
- SEIDEL, E. (1974): Zr contents of glaucophane-bearing meta-basalts of western Crete, Greece.— Contr. Mineral. Petrol., 44:231-36, Berlin.
- SEIDEL, E.; OKRUSCH, M. & SCHUBERT, W. (1975): Chloritoid-bearing metapelites associated with glaucophane rocks in western Crete, Greece.— Contr. Mineral. Petrol., 49:105-15.
- SEIDEL, E. & OKRUSCH, M. (1979): Chloritoid-bearing metapelites associated with glaucophane

- rocks in western Crete, Greece. Additional comments. *Contrib. Mineral. Petrol.*, 60:321-24, Berlin.
- SCHWAN, W. (1976): Geokinematische Faktoren in Inselbogen/Randmeer-Systemen speziell im Helleniden-Ägäis-Raum. — *Z. dt. geol. Ges.*, 127:105-24, Hannover.
- SPRATT, T. (1865): *Travels and Researches in Crete.* — 2 Vols., London.
- ΤΑΤΑΡΗΣ, Α. - ΧΡΗΣΤΟΔΟΥΛΟΥ, Γ. (1965): 'Επί τῆς γεωλογικῆς δομῆς τῶν Λευκῶν Ὀρέων (Δυτ. Κρήτη). — *Bull. Geol. Soc. Greece*, 6/2 : 319 - 347.
- THIEBAULT F. (1977): Lithostratigraphy of "Plattenkalk" of Taygete (Peloponnese-Greece). — VI Colloquium on the Geology of the Aegean Region, collected abstracts, p. 101, Athens.
- THORBECKE, G. (1974): Zur Deckennatur des permotriadischen Phyllits von Kreta. — *N. Jb. Geol. Palaont. Mh.*, 246-56.
- WACHENDORF, H., BAUMANN, A., GWOSDZ, W., SCHNEIDER, W. (1974): Die "Phyllit-serie" Ostkretas-eine Mélange. — *Z. dt. Geol. Ges.*, 125:237-51, Hannover.
- WACHENDORF, H.; BEST, G.; GWOSDZ, W. (1976): Geodynamische Interpretation Ostkretas. — *Geol. Rundschau*, 64:728-50, Stuttgart.
- WURM, M. A. (1950): Zur Kenntnis des Metamorphikums der Insel Kreta. — *N. Jb. Geol. Pal.*, 206-39, Stuttgart.
- WURM, M. A. (1954): Über ein Vorkommen fossilführender Trias auf Kreta. — *Bull. Geol. Soc. Greece*, 1:73-77, Athen.
- ΦΥΤΡΟΛΑΚΗΣ, Ν. (1967): Περί μιᾶς ἐμφανίσεως ἀπολιθωμάτων ἐντὸς τῶν ἡμιμεταμορφωμένων πετρωμάτων τῆς Ἀνατολικῆς Κρήτης. — *Δελτ. Ἑλλην. Γεωλ. Ἑταιρ.*, 7/1 : 89 - 92, Ἀθήναι.
- ΦΥΤΡΟΛΑΚΗΣ, Ν. (1971): Τὰ μέχρι τοῦδε ἄγνωστα παλαιοζωϊκὰ στρώματα νοτιανατολικῶς τῶν Καλαμών. — *Δελτ. Ἑλλην. Γεωλ. Ἑταιρ.*, 8/1 : 70 - 82, Ἀθήναι.
- ΦΥΤΡΟΛΑΚΗΣ, Ν. (1972): Ἡ ἐπίδρασις ὀρογενετικῶν τινῶν κινήσεων καὶ ὁ σχηματισμὸς τῆς γύψου εἰς τὴν Ἀνατολικὴν Κρήτην (ἐπαρχία Σητείας). — *Δελτ. Ἑλλην. Γεωλ. Ἑταιρ.*, 9/1 : 81 - 100, Ἀθήναι.

Κατὰ τὴν ἐκτύπωση τῆς ἐργασίας ἔλαβα ἀνάτυπο τῆς δημοσιεύσεως: Kopp, K. - O. Ott, E. (1977) : Spezialkartierungen im Umkreis neuer Fossilfunde in Tripali- und Tripolitza-kalken West Kretas. *N. Jb. Geol. Paläont. Mh.*, 217 - 238, εἰς τὴν ὁποίαν οἱ συγγραφεῖς μεταξὺ τῶν ἄλλων ἀναφέρουν τὴν ἀνεύρεση ἀσβεστοφυκῶν ὅπως *Dissocladella cretica* (E. Ott), σὲ ἀπολελυμένα τεμάχια ἀσβεστολίθων τῆς ἐνότητος Τρυπαλίου ἐπὶ τῶν φυλλιτῶν καὶ πλησίον τῆς μεταπτώσεως ποῦ χωρίζει τοὺς ἀσβεστολίθους αὐτοὺς ἀπὸ τοὺς φυλλίτες στὴν περὶ τὴν τοῦ χωριοῦ Ἀσὴ Γωνιᾶ καὶ τοποθετοῦν αὐτοὺς στὸ Λιάσιο.

Τὸ ἴδιο ἀσβεστοφύκος καὶ στὴν ἴδια θέση εἶχε βρεθεῖ ἀπὸ τὸν N. Creutzburg, εἶχε προσδιορισθεῖ ἀπὸ τὸν E. Ott (1965) καὶ σχολιάζεται ἤδη στὴν ἐργασία μας.