

Η ΕΠΙΔΡΑΣΙΣ ΟΡΟΓΕΝΕΤΙΚΩΝ ΤΙΝΩΝ ΚΙΝΗΣΕΩΝ ΚΑΙ Ο ΣΧΗΜΑΤΙΣΜΟΣ ΤΗΣ ΓΥΨΟΥ ΕΙΣ ΤΗΝ ΑΝΑΤΟΛΙΚΗΝ ΚΡΗΤΗΝ (ΕΠΑΡΧΙΑ ΣΗΤΕΙΑΣ) *

Υ Π Ο

Ν. ΦΥΤΡΟΛΑΚΗ **

Ι. ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Ἡ παροῦσα ἀνακοίνωσις πραγματοποιεῖται εἰς τὰ πλαίσια τῆς δημοσιεύσεως τῶν ἐκάστοτε νέων συμπερασμάτων, τῶν ἐξαγομένων ἐκ τῆς συνεχιζομένης ὑφ' ἡμῶν γεωλογικῆς ἐρεῦνης εἰς τὴν Ἀνατολικὴν Κρήτην. Ἐνταῦθα ὀφείλω νὰ εὐχαριστήσω θερμῶς τὸν καθηγητὴν μου Professor Dr. W. SCHWAN διευθυντὴν τοῦ Ἰνστιτούτου Γεωλογίας τοῦ Πανεπιστημίου Erlangen - Nurnberg, ὑπὸ τὴν ἀνάθεσιν καὶ τὴν καθοδήγησιν, τοῦ ὁποίου ἐκτελεῖται ἡ ἐν λόγῳ ἐρευνα, ὥς καὶ τὸν Γερμανικὸν Ὁργανισμὸν Ἐπιστημονικῶν Ἐρευνῶν (Deutsche Forschungsgemeinschaft), ὁ ὁποῖος ἐχορηματοδότησεν κατὰ μέγα μέρος τὴν ἡμετέραν γεωλογικὴν ἐρευναν εἰς τὴν Ἀνατολικὴν Κρήτην.

Ὅμοίως εὐχαριστῶ θερμῶς τὸν καθηγητὴν τοῦ Ε. Μ. Πολυτεχνείου κ. ΙΩΑΝΝΗΝ ΠΑΠΑΣΤΑΜΑΤΙΟΥ, ὅστις ἀπὸ τῆς ἐνάρξεως τῆς ἐρεῦνης ταύτης μὲ ἐδέχθη πολλάκις καὶ ἤκουσεν μετ' ἐνδιαφέροντος τὰ ἀναφυόμενα προβλήματα, παρέχων εἰς ἐμὲ τὴν εὐκαιρίαν λίαν ἐποικοδομητικῶν συζητήσεων.

Εἰς τὴν ἀνὰ χεῖρας μελέτην ἀναπτύσσονται: α) Ἡ παρουσία ὠρισμένων πιστοποιηθεισῶν ὀρογενετικῶν ἐπιδράσεων κατὰ τὸ Περιοστριαδικόν.

β) Ἡ σχέσις μεταξὺ τοῦ σχηματισμοῦ τῶν κοιτασμάτων ἀνυδρίτου γύρου καὶ τῆς ὀρογενετικῆς φάσεως.

γ) Ὁ καθορισμὸς τῶν ὀρογενετικῶν ἐπιδράσεων ἐντὸς τῆς στρωματογραφικῆς σειρᾶς τῆς Ἀνατολικῆς Κρήτης.

δ) Νέα παλαιοντολογικὰ καὶ στρωματογραφικὰ στοιχεῖα.

Εἰδικώτερον παρατηρήθη ἀσυμφωνία μεταξὺ τῆς γνωστῆς σειρᾶς φυλλιτῶν καὶ τῶν ὑποκειμένων λεπτοπλακωδῶν κρυσταλλικῶν ἀσβεστολίθων, εἰς τὸ Ἀκρωτήριον Βαμβακιὰ ΒΒΑ τῆς πόλεως Σητείας (θέσις 6) καὶ εἰς τὴν ἀπόκρημνον ἀκτὴν 4 χλμ. βορείως τῆς Μ. Τοπλοῦ ἢ 2,7 χλμ. ΔΒΔ τοῦ οἰκισμοῦ (οὐχὶ τῆς παραλίας) Βαΐ (θέσις 8). Ἡ ἀσυμφωνία αὕτη παρατη-

* Ν. FYTROLAKIS: Die Einwirkung gewisser orogenen Bewegungen und die Gipsbildung in Ostkreta (Prov. Sitia).

** Ἀνεκοινώθη κατὰ τὴν συνεδρίαν τῆς 15-1-72.

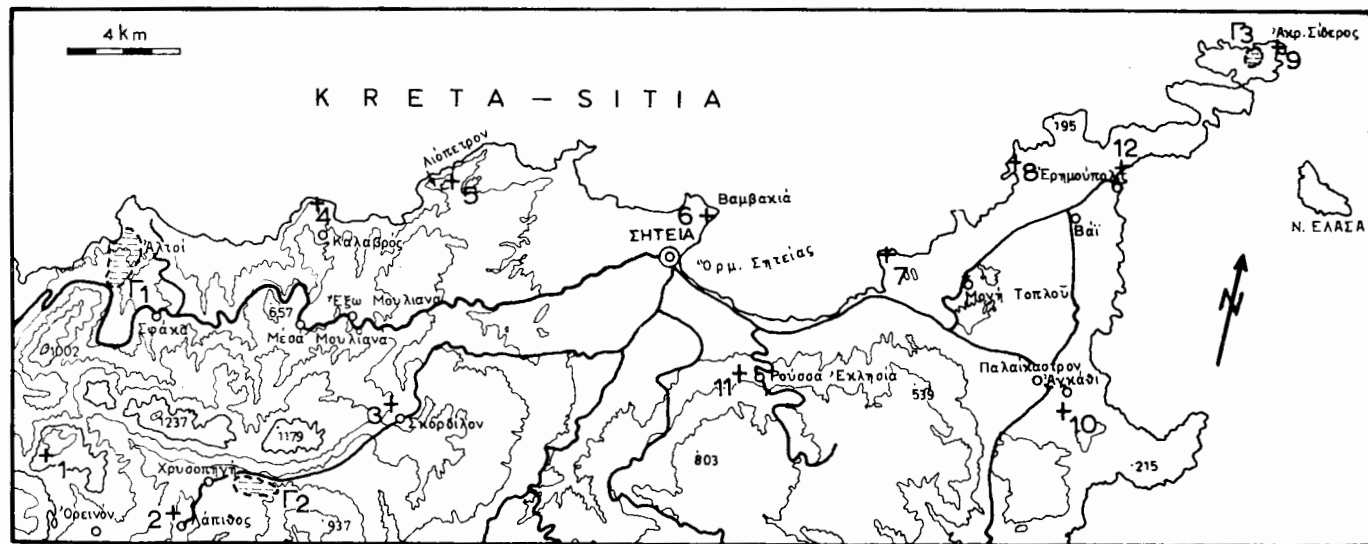
ρήθη επίσης εις τὸ Ἀκρωτήριο «Κάβο Σίδερο» πλησίον τοῦ φάρου, δηλ. εις τὸ βορειοανατολικώτερον ἄκρον τῆς Ἀνατολικῆς Κρήτης (θέσεις 9). Ὅμοιως παρατηρεῖται στρώμα λατυποκροκαλοπαγοῦς ἐντὸς τῶν φυλλιτῶν (20 μ. ὑπεράνω τῆς ὁροφῆς τῶν λεπτοπλακωδῶν ἀββεστολίθων ἥτοι τῆς βάσεως τῶν φυλλιτῶν), 3,2 χλμ. ΒΔ τοῦ χωρίου «Ὁρεινόν», δηλ. εις τὰ ὄρια τῶν ἐπαρχιῶν Σητείας - Ἱεραπέτρας καὶ εις ὑψόμετρον 1.250 μ. (θέσεις 1).

Ἐκ τῶν ἀνωτέρω καὶ ἄλλων παρατηρήσεων προκύπτει ὅτι ἔλαβε χώραν ὁρογενετικὴ κίνησις κατὰ τὸ Πέριμον καὶ ἀφοῦ εἶχον ἤδη ἀποτεθῆ τὰ κατώτερα στρώματα τῶν φυλλιτῶν (ἐλαχίστου πάχους 20 - 30 μέτρων). Εἰς τὴν ἐπίδρασιν τῆς ὁρογενετικῆς ταύτης κινήσεως ὀφείλεται καὶ ὁ σχηματισμὸς τῶν κοιτασμάτων ἀνυδρίτου - γύψου εις τὴν Ἀνατολικὴν Κρήτην.

Εἰς τὰς δύο πρώτας περιπτώσεις ἀσυμφωνίας (θέσεις 6 καὶ 8) κεῖται ἀσυμφώνως ἐπὶ τῶν λεπτοπλακωδῶν ἀββεστολίθων ἢ καὶ τῶν φυλλιτῶν δολομίτης περμίου ἡλικίας. Εἰς τὸν γεωλογικὸν χάρτην 1:50.000 τοῦ ΙΓΕΥ σημειοῦται ὁ ἐν λόγῳ δολομίτης διὰ τεκτονικῆς ἐπαφῆς ὡς τριαδικὸς τοιοῦτος ἀνήκων εις τὴν Ζώνην Τριπόλεως.

Εἰς ὠρισμένας θέσεις π.χ. περιοχὴ Μουλιανῶν, Σκορδίλου, ΝΔ Ρουκάκας (Χρυσοπηγή), πλησίον τοῦ οἰκισμοῦ Λάπιθος καὶ ἀλλαχοῦ παρατηρεῖται βαθμιαία μετάβασις (ἄνευ ἀσυμφωνίας ἢ τεκτονικῆς ἀνωμαλίας) μεταξὺ τῶν λεπτοπλακωδῶν ἀββεστολίθων καὶ τῶν ὑπερκειμένων φυλλιτῶν. Τὰ μεταβατικὰ ταῦτα στρώματα ἀποτελοῦνται ἐκ πρασινωπῶν καὶ βυσσινοχρόων (ἐνίοτε σχιστολιθικῶν) μικροκρυσταλλικῶν ἀββεστολίθων. Εἰς τοὺς ἀββεστολίθους αὐτοὺς διεπιστώθησαν, εις δύο διαφορετικὰς θέσεις ἀπεχουσῶν μεταξὺ τῶν 10 χλμ. περίπου, τρηματοφόρα, τὰ ὁποῖα δὲν διατηροῦνται εις πολὺ καλὴν κατάστασιν. Μετὰ προθυμίας ἐδέχθη νὰ ἐξετάσῃ τὰς πρώτας 10 λεπτὰς τομὰς καὶ νὰ προσδιορίσῃ τὰ ἀνωτέρω τρηματοφόρα ὁ καθηγητὴς κ. Μ. REICHEL, τὸν ὁποῖον καὶ εὐχαριστοῦμεν θερμῶς διὰ τὸ ἐνδιαφέρον καὶ τὴν προθυμίαν του. Εἰς τὰς ἐπιστολάς του, ἀπὸ 7-12-1967 καὶ 29-12-1967, ὑποστηρίζει ὁ κ. καθηγητὴς Μ. REICHEL, ὅτι πρόκειται περὶ τριτογενῶν (πιθανὸν ἀνωηκαινικῶν) *Globigerinide* καὶ ὑποδεικνύει νέαν δειγματοληψίαν καὶ ἐξέτασιν τῆς περιπτώσεως παρουσίας ἠωκαινικῶν ἀββεστολίθων ἐντὸς ἢ ἐπὶ τῶν φυλλιτῶν ὑπὸ μορφὴν τεκτονικῶν μελῶν. Πράγματι ἐπεσκέφθημεν ἐκ νέου δύο φορὰς τὴν μίαν τομὴν (θέσιν 4) ἀλλὰ εὐρέθησαν τὰ ἴδια τρηματοφόρα (δὲν ἀπεστάλησαν ἐκ νέου εις τὸν κ. Μ. REICHEL), ἡ τεκτονικὴ δὲ παρουσία ἠωκαινικῶν ἀββεστολίθων ἢ ἄλλων πετρωμάτων ἀποκλείεται μετὰ πάσης βεβαιότητος, ὡς ἐκ τῆς καταλλήλότητος καὶ πληρότητος τῆς ἀδιαταράκτου προσφερομένης φυσικῆς τομῆς.

Ἐκ τῶν ἀνωτέρω εἴμεθα ὑποχρεωμένοι νὰ παραδεχθῶμεν ἢ ὅτι εις τὸ ἡμιμεταμορφωμένον ὑπόβαθρον τῆς Ἀνατολικῆς Κρήτης ἔχομεν ἐκτὸς τῶν μέχρι τοῦδε γνωστῶν περμοτριαδικῶν στρωμάτων καὶ κρητιδικὰ ἕως ἡ-



Σχ. 1. Θέσεις: 1 = Κροκαλοπαγές 20 μ. υπεράνω της βάσεως των φυλλιτών. 2, 3 και 4 = βαθμιαία μεταβάσεις μεταξύ λεπτοπλακωδών άσβεστολίθων και φυλλιτών. 6, 8 και 9 = άσυμφωνία μεταξύ της σειράς των φυλλιτών και των υποκειμένων λεπτοπλακωδών άσβεστολίθων. 5, 7, 10 και 12 = άσυμφωνία μεταξύ της σειράς των φυλλιτών και των υπερκειμένων δολομιτών-άσβεστολίθων Ζ. Τριπόλεως. 11 = άνεύρεσις άπολιθωμάτων (Myophoria) έντός των φυλλιτών ήλικίας Λαδινίου-Καρνίου. Γ₁, Γ₂, Γ₃ = κοιτάσματα γύψου.—Lokalität - Nr: 1 = Konglomerat 20 m über der Phylliten basis. 2, 3 u. 4 = allmählicher Übergang zwischen Plattenkalken u. Phylliten (konkordante Lagerung). 6, 8 u. 9 = Diskordanz zwischen Plattenkalken u. Phylliten. 5, 7, 10 u. 12 = Diskordanz zwischen der Phyllit - Serie und der hangenden Kalk-Dolomit-Serie der Tripolizazone. 11 = Fossilienfund in Phylliten (Myophorien), Ladin-Karn. Γ₁, Γ₂, u. Γ₃ = Gipslagerstätte.

καινικά τοιαῦτα ἢ ὅτι πρόκειται περὶ σπανίων ἀπολιθωμάτων τοῦ Ἀνωτέρου Περμίου, τὰ ὁποῖα, λόγῳ ἀνακρυσταλλώσεως ἐκ τῆς μεταμορφώσεως, ὡς καὶ λόγῳ ἐλλείψεως ἄλλων κριτηρίων δὲν ἠδυνήθη νὰ προσδιορίσῃ ἀκριβῶς ὁ κ. καθηγητής.

Ἐπειδὴ ἐκ τῶν μέχρι τοῦδε γνωστῶν περὶ τῆς ἡλικίας τοῦ ἡμιμεταμορφωμένου ὑποβάθρου τῆς Ἀνατολικῆς Κρήτης (Ι. ΠΑΠΑΣΤΑΜΑΤΙΟΥ 1956 - 1958 καὶ Ν. ΦΥΤΡΟΛΑΚΗΣ 1967) καὶ ἄλλων στοιχείων δὲν δυνάμεθα νὰ δεχθῶμεν τὴν ἡλικίαν Τριτογενοῦς διὰ τὰ κατώτερα στρώματα τῶν φυλλιτῶν ἐκ τοῦ πρώτου τούτου προσδιορισμοῦ, θέτομεν εἰς τὴν διάθεσιν παντὸς ἐνδιαφερομένου τὰς ἀντιστοίχους λεπτὰς τομὰς ὡς καὶ ὅλα τὰ ὑπάρχοντα στοιχεῖα πρὸς μελέτην τῶν ἀπολιθωμάτων τούτων. Εἰς τὰς εἰκ. 5, 6, 7, 8, 9, 10 (Πίν. XXIII καὶ XXIV) παρατηροῦμέν τινα ἐκ τῶν διαπιστωθέντων τρηματοφόρων.

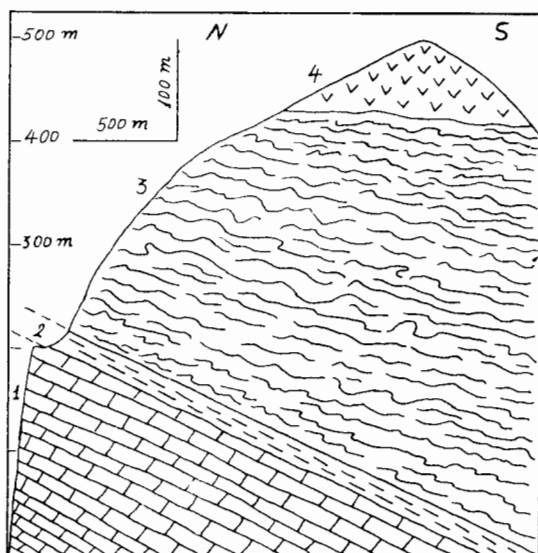
Ἐπὶ τῶν φυλλιτῶν κεῖνται ὡς γνωστὸν τὰ στρώματα τῶν δολομιτῶν καὶ ἀσβεστολίθων (Ἀνώτερον Τριαδικὸν ἕως Ἡώκαινον) τῆς Ζώνης Τριπύλεως (Κεντρικῆς Πελοποννήσου). Εἰς τὴν θέσιν 10 (1,5 χλμ. ΝΝΔ τοῦ Παλαιοκάστρου) εὐρέθη, εἰς τὴν ἐπαφὴν δολομιτῶν - φυλλιτῶν, στῶμα δολομίτου, τὸ ὁποῖον περιέχει θραύσματα φυλλιτῶν. Τοῦτο ὡς καὶ ἄλλα στοιχεῖα μᾶς ἐπιτρέπουν νὰ παραδεχθῶμεν τὴν ἐπίκλυσιν τῶν ἀνθρακικῶν τούτων ἰζημάτων ἐπὶ τῶν σχιστολίθων-φυλλιτῶν, ἀφοῦ προηγήθη βεβαίως ἀνάδυσις. Ἡ καταβυθισθεῖσα περιοχὴ τοῦ Κόλπου Σητείας ἕως καὶ τῆς περιοχῆς τῶν Λυονησάδων φαίνεται ὅτι παρέμεινε ἐν ἀναδύσει τουλάχιστον καθ' ὅλον τὸ Κατώτερον καὶ Μέσον Τριαδικόν. Ἐκ τῶν ἀνωτέρω προκύπτει ὅτι εἰς τὴν ἐν λόγῳ περιοχὴν ἐπέδρασαν ὄχι μόνον αἱ Νεοβαρίσκειοι πτυχώσεις ἀλλὰ καὶ ἡ Παλαιοκιμμερικὴ τοιαύτη.

II. ΤΑ ΚΑΤΩΤΕΡΑ ΣΤΡΩΜΑΤΑ ΤΩΝ ΦΥΛΛΙΤΩΝ ΚΑΙ Η ΜΕΤΑΒΑΣΙΣ ΑΥΤΩΝ ΠΡΟΣ ΤΟΥΣ ΥΠΟΚΕΙΜΕΝΟΥΣ ΛΕΠΤΟΠΛΑΚΩΔΕΙΣ ΚΡΥΣΤΑΛΛΙΚΟΥΣ ΑΣΒΕΣΤΟΛΙΘΟΥΣ

Εἰς ὠρισμένας θέσεις τῆς Κεντρικῆς καὶ Δυτικῆς ἐπαρχίας Σητείας παρατηρεῖται βαθμιαία μετάβασις τῶν φυλλιτῶν πρὸς τοὺς ὑποκειμένους λεπτοπλακώδεις ἕως παχυπλακώδεις κρυσταλλικοὺς ἀσβεστολίθους, Ἡ βαθμιαία αὕτη μετάβασις πρέπει νὰ θεωρῇται ὡς ἀναμφισβήτητος, διότι αἱ φυνικαὶ τομαί, εἰς τὰς ὁποίας παρετηρήθη ὑπὸ τοῦ Ι. ΠΑΠΑΣΤΑΜΑΤΙΟΥ (ἐκ προσφάτης συζητήσεως) καὶ ὑφ' ἡμῶν, εἶναι τόσοι χαρακτηριστικαὶ καὶ εὐδιάκριτοι, ὥστε νὰ ἀποκλείουν πᾶσαν ἀμφιβολίαν. Τὰ μεταβατικά ταῦτα στρώματα ἀποτελοῦνται ἐκ πρσινωπῶν, τεφρῶν καὶ καστανοχρῶν λεπτοπλακωδῶν ἕως σχιστοειδῶν λεπτοκρυσταλλικῶν ἀσβεστολίθων καὶ ἐξ ἀσβεστοφυλλιτῶν τῶν αὐτῶν ἀποχρώσεων. Τὸ πάχος τῶν χαρακτηριστικῶν

μεταβατικῶν στρωμάτων κυμαίνεται μεταξύ 5 καὶ 10 μέτρων, ἐνῶ οἱ ἀσβεστοφυλλίται ἔχουν μεγαλύτερον πάχος, ποικίλλον ἀπὸ θέσεως εἰς θέσιν.

Χαρακτηριστικαὶ θέσεις, εἰς τὰς ὁποίας δυνάμεθα νὰ παρατηρήσωμεν τὴν βαθμιαίαν μετάβασιν τῆς φυλλιτικῆς σειρᾶς πρὸς τὴν ὑποκειμένην ἀσβεστολιθικὴν τοιαύτην, ὑπάρχουν πολλαὶ εἰς τὸ δυτικὸν τμήμα τῆς ἐπαρχίας Σητείας, ἰδίως εἰς τὴν περιοχὴν τῶν χωρίων Μέσα καὶ Ἐξω Μουλίων, Σκορδίλου, Ὁρεινοῦ κ.λ.π. Εἰς τὸ σχ. 1 σημειοῦμεν ἰδιαίτερος τὰς



Σχ. 2. Βαθμιαία μετάβασις μεταξύ λεπτοπλακωδῶν ἀσβεστολίθων καὶ φυλλιτῶν: 1. Λεπτοπλακῶδεις ἀσβεστολίθοι. 2. Μεταβατικὰ στρώματα. 3. Φυλλίται. 4. Διαβάσης (θέσις 4) — Allmählicher Übergang zwischen Plattenkalken u. Phylliten: 1. Plattenkalk. 2. Übergangsschichten. 3. Phyllite. 4. Diabas (Lokalität 4).

θέσεις ΒΔ τοῦ χωρίου Λάπιθος (ὑπ' ἀριθ. 2), ΒΔ τοῦ χωρίου Σκορδίλου (ὑπ' ἀριθ. 3) καὶ ΒΒΔ τοῦ οἰκισμοῦ Καλαβροῦ ὑπ' ἀριθ. 4). Εἰς τὸ σχῆμα 2 δίδομεν σχηματικὴν τομὴν τῆς θέσεως 4 (Καλαβροῦ).

Εἰς τὸ δυτικὸν τμήμα λοιπὸν τῆς ἐπαρχίας Σητείας παρατηρεῖται βαθμιαία μετάβασις ἐκ τῶν ὑποκειμένων λεπτοπλακωδῶν ἀσβεστολίθων πρὸς τοὺς ὑπερκειμένους φυλλίτας ἄνευ παρεμβολῆς δολομιτῶν ἢ ἀσυμφωνίας τινός. Τοῦτο ὁμως δὲν εἶναι δυνατόν νὰ γενικευθῇ δι' ὅλοκληρον τὴν Ἀνατολικὴν Κρήτην ὡς ὑποστηρίζεται εἰς τινας δημοσιεύσεις (Ι. ΠΑΠΑ-ΣΤΑΜΑΤΙΟΥ 1956/58) καὶ (N. CREUTZBURG - I. PAPASTAMATIOU 1966).

καινικά τοιαῦτα ἢ ὅτι πρόκειται περὶ σπανίων ἀπολιθωμάτων τοῦ Ἀνωτέρου Περμίου, τὰ ὅποια, λόγῳ ἀνακρυσταλλώσεως ἐκ τῆς μεταμορφώσεως, ὡς καὶ λόγῳ ἑλλείψεως ἄλλων κριτηρίων δὲν ἠδυνήθη νὰ προσδιορίσῃ ἀκριβῶς ὁ κ. καθηγητής.

Ἐπειδὴ ἐκ τῶν μέχρι τοῦδε γνωστῶν περὶ τῆς ἡλικίας τοῦ ἡμιμεταμορφωμένου ὑποβάθρου τῆς Ἀνατολικῆς Κρήτης (Ι. ΠΑΠΑΣΤΑΜΑΤΙΟΥ 1956 - 1958 καὶ Ν. ΦΥΤΡΟΛΑΚΗΣ 1967) καὶ ἄλλων στοιχείων δὲν δυνάμεθα νὰ δεχθῶμεν τὴν ἡλικίαν Τριτογενοῦς διὰ τὰ κατώτερα στρώματα τῶν φυλλιτῶν ἐκ τοῦ πρώτου τούτου προσδιορισμοῦ, θέτομεν εἰς τὴν διάθεσιν παντὸς ἐνδιαφερομένου τὰς ἀντιστοίχους λεπτὰς τομὰς ὡς καὶ ὅλα τὰ ὑπάρχοντα στοιχεῖα πρὸς μελέτην τῶν ἀπολιθωμάτων τούτων. Εἰς τὰς εἰκ. 5, 6, 7, 8, 9, 10 (Πίν. XXIII καὶ XXIV) παρατηροῦμέν τινα ἐκ τῶν διαπιστωθέντων τρηματοφόρων.

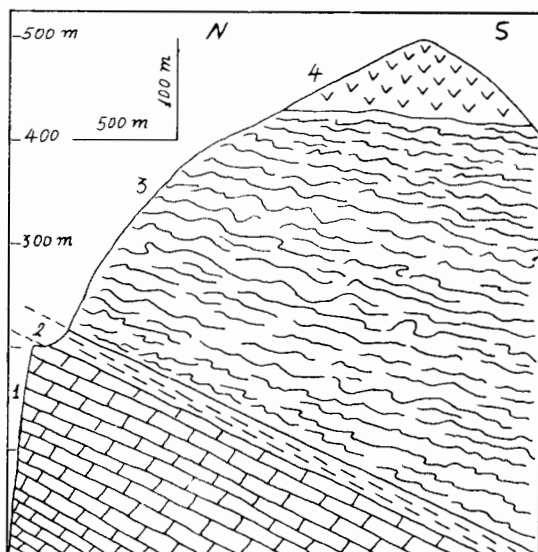
Ἐπὶ τῶν φυλλιτῶν κεῖνται ὡς γνωστὸν τὰ στρώματα τῶν δολομιτῶν καὶ ἀσβεστολίθων (Ἀνώτερον Τριαδικὸν ἕως Ἡώκαινον) τῆς Ζώνης Τριπόλεως (Κεντρικῆς Πελοποννήσου). Εἰς τὴν θέσιν 10 (1,5 χλμ. ΝΝΔ τοῦ Παλαιοκάστρου) εὐρέθη, εἰς τὴν ἐπαφὴν δολομιτῶν - φυλλιτῶν, στρώμα δολομίτου, τὸ ὁποῖον περιέχει θραύσματα φυλλιτῶν. Τοῦτο ὡς καὶ ἄλλα στοιχεῖα μᾶς ἐπιτρέπουν νὰ παραδεχθῶμεν τὴν ἐπίκλυσιν τῶν ἀνθρακικῶν τούτων ἰζημάτων ἐπὶ τῶν σχιστολίθων - φυλλιτῶν, ἀφοῦ προηγήθη βεβαίως ἀνάδυσις. Ἡ καταβυθισθεῖσα περιοχή τοῦ Κόλπου Σητείας ἕως καὶ τῆς περιοχῆς τῶν Λυονησάδων φαίνεται ὅτι παρέμεινε ἐν ἀναδύσει τουλάχιστον καθ' ὅλον τὸ Κατώτερον καὶ Μέσον Τριαδικόν. Ἐκ τῶν ἀνωτέρω προκύπτει ὅτι εἰς τὴν ἐν λόγῳ περιοχὴν ἐπέδρασαν ὄχι μόνον αἱ Νεοβαρίσκειο πτυχώσεις ἀλλὰ καὶ ἡ Παλαιοκιμμερική τοιαύτη.

II. ΤΑ ΚΑΤΩΤΕΡΑ ΣΤΡΩΜΑΤΑ ΤΩΝ ΦΥΛΛΙΤΩΝ ΚΑΙ Η ΜΕΤΑΒΑΣΙΣ ΑΥΤΩΝ ΠΡΟΣ ΤΟΥΣ ΥΠΟΚΕΙΜΕΝΟΥΣ ΛΕΠΤΟΠΛΑΚΩΔΕΙΣ ΚΡΥΣΤΑΛΛΙΚΟΥΣ ΑΣΒΕΣΤΟΛΙΘΟΥΣ

Εἰς ὠρισμένας θέσεις τῆς Κεντρικῆς καὶ Δυτικῆς ἐπαρχίας Σητείας παρατηρεῖται βαθμιαία μετάβασις τῶν φυλλιτῶν πρὸς τοὺς ὑποκειμένους λεπτοπλακώδεις ἕως παχυπλακώδεις κρυσταλλικοὺς ἀσβεστολίθους, Ἡ βαθμιαία αὕτη μετάβασις πρὲπει νὰ θεωρῇται ὡς ἀναμφισβήτητος, διότι αἱ φυσικαὶ τομαί, εἰς τὰς ὁποίας παρατηρήθη ὑπὸ τοῦ Ι. ΠΑΠΑΣΤΑΜΑΤΙΟΥ (ἐκ προσφάτης συζητήσεως) καὶ ὑφ' ἡμῶν, εἶναι τόσον χαρακτηριστικαὶ καὶ εὐδιάκριτοι, ὥστε νὰ ἀποκλείουν πᾶσαν ἀμβιβολίαν. Τὰ μεταβατικὰ ταῦτα στρώματα ἀποτελοῦνται ἐκ πρᾶσινωπῶν, τεφρῶν καὶ καστανοχρῶν λεπτοπλακωδῶν ἕως σχιστοειδῶν λεπτοκρυσταλλικῶν ἀσβεστολίθων καὶ ἐξ ἀσβεστοφυλλιτῶν τῶν αὐτῶν ἀποχρώσεων. Τὸ πάχος τῶν χαρακτηριστικῶν

μεταβατικῶν στρωμάτων κυμαίνεται μεταξύ 5 καὶ 10 μέτρων, ἐνῶ οἱ ἀσβεστοφυλλίται ἔχουν μεγαλύτερον πάχος, ποικίλλον ἀπὸ θέσεως εἰς θέσιν.

Χαρακτηριστικαὶ θέσεις, εἰς τὰς ὁποίας δυνάμεθα νὰ παρατηρήσωμεν τὴν βαθμιαίαν μετάβασιν τῆς φυλλιτικῆς σειρᾶς πρὸς τὴν ὑποκειμένην ἀσβεστολιθικὴν τοιαύτην, ὑπάρχουν πολλαὶ εἰς τὸ δυτικὸν τμήμα τῆς ἐπαρχίας Σητείας, ἰδίως εἰς τὴν περιοχὴν τῶν χωρίων Μέσα καὶ Ἐξω Μουλίων, Σκορδίλου, Ὁρεινοῦ κ.λ.π. Εἰς τὸ σχ. 1 σημειοῦμεν ἰδιαίτερος τὰς



Σχ. 2. Βαθμιαία μετάβασις μεταξύ λεπτοπλακωδῶν ἀσβεστολίθων καὶ φυλλιτῶν: 1. Λεπτοπλακώδεις ἀσβεστόλιθοι. 2. Μεταβατικά στρώματα. 3. Φυλλίται. 4. Διαβάσις (θέσις 4) — Allmählicher Übergang zwischen Plattenkalken u. Phylliten: 1. Plattenkalk. 2. Übergangsschichten. 3. Phyllite. 4. Diabas (Lokalität 4).

θέσεις ΒΔ τοῦ χωρίου Λάπιθος (ὑπ' ἀριθ. 2), ΒΔ τοῦ χωρίου Σκορδίλου (ὑπ' ἀριθ. 3) καὶ ΒΒΔ τοῦ οἰκισμού Καλαβροῦ ὑπ' ἀριθ. 4). Εἰς τὸ σχῆμα 2 δίδομεν σχηματικὴν τομὴν τῆς θέσεως 4 (Καλαβροῦ).

Εἰς τὸ δυτικὸν τμήμα λοιπὸν τῆς ἐπαρχίας Σητείας παρατηρεῖται βαθμιαία μετάβασις ἐκ τῶν ὑποκειμένων λεπτοπλακωδῶν ἀσβεστολίθων πρὸς τοὺς ὑπερκειμένους φυλλίτας ἄνευ παρεμβολῆς δολομιτῶν ἢ ἀσυμφωνίας τινός. Τοῦτο ὅμως δὲν εἶναι δυνατόν νὰ γενικευθῇ δι' ὁλόκληρον τὴν Ἀνατολικὴν Κρήτην ὡς ὑποστηρίζεται εἰς τινας δημοσιεύσεις (Ι. ΠΑΠΑ-ΣΤΑΜΑΤΙΟΥ 1956/58) καὶ (N. CREUTZBURG - I. PAPASTAMATIOU 1966).

Ἀντιθέτως πρὸς τὰ ἀνωτέρω ἀναφερθέντα, παρατηρεῖται ἀσυμφωνία εἰς τὰ κατώτερα στρώματα τῶν φυλλιτῶν ἢ εἰς τὰ ἀνώτερα τοιαῦτα τῶν λεπτοπλακωδῶν ἀββεστολίθων εἰς τὰς κάτωθι θέσεις:

α) ΒΑ τῆς πόλεως Σητείας εἰς τὸ Ἀκρωτήριον Βαμβακιά ἐμφανίζονται πλησίον ἀλλήλων κροκαλοπαγῇ, φυλλίται, δολομίται καὶ οἱ ὑποκειμένοι τούτων ἀββεστολίθοι (οἱ τελευταῖοι σχετικῶς περιορισμένης ἐκτάσεως). Αἱ κροκάλοι τῶν κροκαλοπαγῶν ἀποτελοῦνται ἐκ τεμαχίων τῶν ὑποκειμένων κρυσταλλικῶν ἀββεστολίθων, σπανίως δὲ καὶ ἐκ τεμαχίων χαλαζιτῶν, τὰ ὅποια συγκρατοῦνται μεταξὺ των διὰ χαλαζιτικοῦ κοκκώδους ὑλικοῦ, τοῦ ὁποῖου οἱ κόκκοι εἶναι ἐπίσης μεταξὺ των συγκεκολλημένοι ὑπὸ ἀμόρφου SiO_2 . Αἱ κροκάλοι εἶναι συνήθως προσανατολισμέναι εἰς μίαν διεύθυνσιν. Τὰ κροκαλοπαγῇ, τὰ ὅποια καταλαμβάνουν ἔκτασιν 0,5 χλμ² περίπου φαίνεται ὅτι ἐπικάθηνται τόσον ἐπὶ τῶν ὑποκειμένων ἡμιμεταμορφωμένων ἀββεστολίθων ὅσον καὶ ἐπὶ τῶν μικροῦ πάχους ἐναπομεινάντων φυλλιτῶν. Οἱ δολομίται, οἱ ὅποιοι πρέπει νὰ χαρακτηρισθοῦν ὡς ἀγκερίται, ἔχουν χροῶμα καστανοκίτρινον καὶ ἐπικάθηνται ἀσυμφώνως ἐπὶ τῶν κροκαλοπαγῶν καὶ ἐπὶ τῶν φυλλιτῶν, πιθανὸν δὲ καὶ ἐπὶ τῶν ὑποκειμένων κρυσταλλικῶν ἀββεστολίθων. Οἱ δολομίται οὗτοι χαρακτηρίζονται εἰς τὸν γεωλογικὸν χάρτην (1 : 50.000) τοῦ Ι.Γ.Ε.Υ. ὡς τριαδικοὶ ἀνήκοντες εἰς τὴν Ζώνην Τριπόλεως καὶ ὡς εὐρισκόμενοι ἐν τεκτονικῇ ἐπαφῇ μετὰ τοῦ ἡμιμεταμορφωμένου ὑποβάθρου. Εἰς τὴν εἰκόνα 1 (Πίν. XXI) παρατηροῦμεν βασικὸν κροκαλοπαγῆς μεταξὺ τῶν ὑποκειμένων φυλλιτῶν καὶ τοῦ δολομίτου. Ἡ φωτογραφία αὕτη ἐλήφθη εἰς φυσικὴν τομὴν πλησίον τοῦ φάρου θέσις 6 τὸ ἔτος 1967 παρόντος καὶ τοῦ ὑψηλοῦ (Γεωλόγου - Πετρογράφου) Dr. W. BAUSCH.

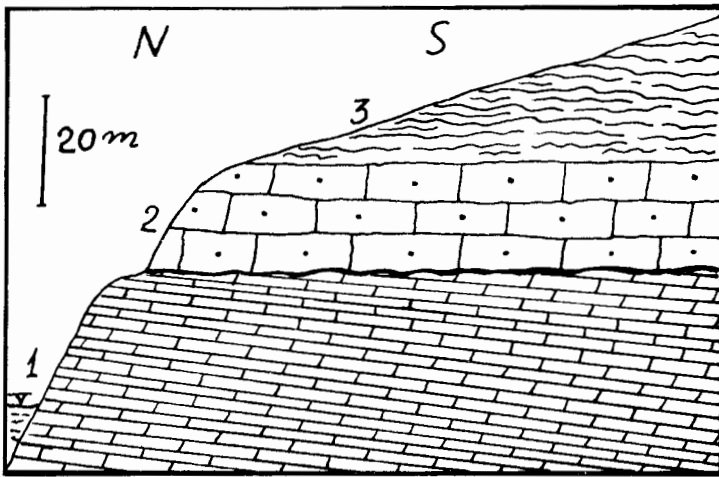
Κατόπιν τῶν ἀνωτέρω καὶ ἄλλων συγκριτικῶν παρατηρήσεων ἐκ τῆς θέσεως 8, προκύπτει τὸ συμπέρασμα, ὅτι ὁ δολομίτης οὗτος εἶναι περιμικῆς ἡλικίας καὶ κεῖται ἐν ἀσυμφωνίᾳ ἐπὶ τῶν προαναφερθέντων στρωμάτων.

β) Εἰς τὴν θέσιν 8 ΔΒΔ 2,7 χλμ. τοῦ οἰκισμοῦ Βαῖ σημειοῦται εἰς τὸν γεωλογικὸν χάρτην (1 : 50.000) τριαδικὸς δολομίτης ἐν τεκτονικῇ ἐπαφῇ μετὰ τῶν νεοπαλαιοζωϊκῶν ἀββεστολίθων καὶ φυλλιτῶν. Εἰς τὴν πραγματικότητα ὅμως εἶναι ἀνακρυσταλλωμένοι δολομίται, οἱ ὅποιοι σχηματίζουν μετὰ τῶν ὑποκειμένων λεπτοπλακωδῶν ἀββεστολίθων ἀοθενῇ γωνιῳδῇ ἀσυμφωνίαν καὶ ὑπεράνω τῶν δολομιτῶν ἀκολουθοῦν κανονικῶς τὰ στρώματα τῶν φυλλιτῶν μετ' ἐναλλαγῶν λεπτοπλακωδῶν κονδυλωδῶν ἀββεστολίθων εἰς τὴν βάσιν αὐτῶν.

Τὸ πάχος τῶν δολομιτῶν ἀνέρχεται εἰς μίαν θέσιν εἰς τὰ 25 μ. περίπου. Τὸ χροῶμα τούτων μεταβάλλεται ἀπὸ θέσεως εἰς θέσιν, ἐπικρατεῖ ὅμως τὸ τεφρομέλαν, τὸ μέλαν καὶ εἰς τὰ ἀνώτερα στρώματα κυρίως τὸ καστανοκίτρινον. Ἄν καὶ διακρίνεται μορφολογικῶς πλέον ἢ διαχωριστικῇ ἐπιφά-

νεια μεταξύ δολομιτών και υποκειμένων ασβεστολίθων, ἐν τούτοις διὰ τὴν ἀναγνώρισήν τις τὴν γωνιώδη ἀσυμφωνίαν, πρέπει νὰ διατρέξῃ καὶ νὰ ἐξετάσῃ μετὰ προσοχῆς τὴν ἐπιφάνειαν ταύτην καθ' ὅλον τὸ μῆκος αὐτῆς. Ἡ ἐξέτασις εἶναι πολλάκις δυσχερὴς διότι ἡ ἀκτὴ εἶναι λίαν ἀπόκρημνος.

Ἐνταῦθα εἶναι ἡ μοναδικὴ θέσις, εἰς τὴν ὁποίαν παρατηρήθησαν ὑφ' ἡμῶν, ἄνευ ἀμφιβολιῶν, δολομίτης καὶ ἐπ' αὐτοῦ, διὰ βαθμιαίας μεταβάσεως, ἐπικείμενοι οἱ φυλλῖται. Τοῦτο καὶ μόνον μᾶς υποχρεώνει νὰ δεχθῶμεν διὰ τὸν δολομίτην τοῦτον ἡλικίαν Περμίου καὶ οὐχὶ Ἀνωτέρου Τρια-



Σχ. 3. Ἀσυμφωνία μεταξύ λεπτοπλακωδῶν ἀσβεστολίθων καὶ τῆς σειρᾶς τῶν φυλλιτῶν. 1. Λεπτοπλακώδεις ἀσβεστόλιθοι. 2. Δολομίτης. 3. Φυλλῖται (Θέσις 8). Diskordanz zwischen Plattenkalk- und Phyllit-Serie. 1. Plattenkalk. 2. Dolomit. 3. Phyllite (Lokalität 8).

δικοῦ (Ζ. Τριπόλεως). Ἀλλὰ ἐκτὸς τούτου καὶ τὸ χρῶμα καὶ ἡ κρυσταλλικότης διαφέρουν μεταξύ τῶν δολομιτῶν περμίου ἡλικίας (ὑφ' ἡμῶν) καὶ τῶν γνωστῶν δολομιτῶν τῆς Ζ. Τριπόλεως, οἱ ὅποιοι δὲν παρουσιάζουν τοιαύτην κρυσταλλικότητα.

Εἰς τὴν σχηματικὴν τομὴν σχ. 3 δίδομεν ἁπλῶς μίαν γενικὴν εἰκόνα τῆς ἀλληλοδιαδοχῆς τῶν στρωμάτων εἰς τὴν ἀνωτέρω θέσιν. Ὅμοίως αἱ εἰκ. 2 καὶ 3 (Πίν. XXI καὶ XXII) δείχνουν εὐκρινῶς τὴν ἐπαφὴν μεταξύ δολομίτου καὶ λεπτοπλακωδῶν ἀσβεστολίθων.

γ) Εἰς τὸ βορειονατολικώτερον ἄκρον (Κάβο Σίδερο) τῆς Ἀνατολικῆς Κρήτης καὶ συγκεκριμένως ὀλίγα μέτρα δυτικώτερον τοῦ φάρου (θέσις 9) παρατηροῦμεν ἐπὶ τῶν φυλλιτῶν ἀνθρακομιγῇ δολομίτην μελανοῦ χρώματος. Ἡ μετάβασις μεταξύ τῶν φυλλιτῶν καὶ τῶν υποκειμένων λεπτοπλακω-

δῶν ἀσβεστολίθων εἶναι βαθμιαία, τὸ δὲ πάχος τῶν φυλλιτῶν ὑπὸ τοὺς δολομίτας εἶναι περίπου 30 μ. Εἰς ὥρισμένες θέσεις παρατηροῦνται μεταξὺ τῶν φυλλιτῶν καὶ τοῦ δολομίτου κροκάλες καὶ ὀξείδια τοῦ σιδήρου ἢ τελείως ἀσαφὲς ἐπιφάνεια μετὰ συγκεκολλημένων τεμαχίων φυλλιτῶν. Ἐνταῦθα ὑπάρχει δηλ. ἀσυμφωνία μεταξὺ δολομιτῶν καὶ φυλλιτῶν. Οἱ αὐτοὶ δολομίται φαίνεται ὅτι συνεχίζουν δυτικώτερον διὰ νὰ ἀποτελέσουν τὸ ἐπιστέγασμα τῆς γύψου. Εἰς τὴν κορυφὴν τοῦ λατομείου τῆς γύψου ἐπὶ τοῦ προαναφερθέντος δολομίτου, τοῦ ὁποίου τὸ πάχος εἶναι περίπου 5 μ. διακοπτόμενον κατὰ θέσεις, κεῖνται 30 μ. περίπου φυλλίται καὶ ἐπ' αὐτῶν πάλιν δολομίτης ἀνοικτοτέρου χρώματος ἀποτελῶν καὶ τὴν κορυφὴν τῆς ὅλης στρωματογραφικῆς τομῆς. Λόγω τῆς ἐντόνου τεκτονικῆς, εἰς τὴν ὁποίαν ἐπέδρασε καὶ ἡ πλαστικότης τῆς γύψου, δὲν δυνάμεθα νὰ ἀποφανθῶμεν περὶ τῆς ἡλικίας τοῦ τελευταίου δολομίτου τῆς κορυφῆς ὅστις σημειοῦται εἰς τὸν γεωλογικὸν χάρτην (1:50.000) τοῦ Ι.Γ.Ε.Υ., ἐν τεκτονικῇ ἐπαφῇ, ὡς τριαδικὸς ἀνήκων εἰς τὴν Ζ. Τριπόλεως. Ὅσον ἀφορᾷ εἰς τὴν ἡλικίαν τοῦ μελανογρόου δολομίτου, ὁ ὁποῖος κεῖται ἀσυμφώνως ἐπὶ τῶν κατωτέρων στρωμάτων τῶν φυλλιτῶν καὶ ἐν συνεχείᾳ ἐπὶ τῆς γύψου, εἶναι ἀναμφιβόλως περμίου ἡλικίας.

Εἰς τὴν θέσιν 1 βορειοδυτικῶς (3,2 χλμ.) τοῦ χωρίου «Ὁρεινὸν» (ὄρια ἐπαρχιῶν Ἱεραπέτρας - Σητείας) καὶ εἰς ὑψόμετρον 1.250 μ. περίπου, παρατηροῦμεν μεταξὺ τῶν φυλλιτῶν καὶ συγκεκριμένως 20 μ. ὑπεράνω τῆς βάσεως τούτων, στρώμα λατυποκροκαλοπαγοῦς πάχους περίπου 0,80 μ. Τὸ στρώμα τοῦτο εἶναι δηλ. φυλλίτης, ὁ ὁποῖος περικλείει θραύσματα διαφόρου σχήματος ἐπίσης φυλλίτου. Τοῦτο δὲν ἐπεκτείνεται βεβαίως εἰς τὴν εὐρύτεραν περιοχὴν ἀλλὰ ὅπωςδήποτε εἶναι ἄξιον προσοχῆς, διότι μαρτυρεῖ διατάραξιν τῆς ἰζηματογενέσεως εἰς τὰ κατώτερα στρώματα τῆς σειρᾶς «φυλλιτῶν - χαλαζιτῶν» ὡς καὶ εἰς τὰς προαναφερθείσας θέσεις.

Ὑπεράνω τοῦ κροκαλοπαγοῦς στρώματος ἀκολουθοῦν ἐπίσης φυλλίται (20 μ. περίπου) καὶ ἐπ' αὐτῶν τεφρόχροοι δολομίται καὶ μικρὰ ἀπολελυμένα ὑπολείμματα γύψου. Ἡ μετάβασις ἐκ τῶν ὑποκειμένων γνωστῶν λεπτοπλακωδῶν ἀσβεστολίθων πρὸς τὰ ὑπερκείμενα κατώτερα στρώματα τῶν φυλλιτῶν εἶναι βαθμιαία καὶ κανονικὴ.

Ἐκ τῶν ἀνωτέρω ἐκτεθέντων δὲν πρέπει νὰ σχηματισθῇ ἡ ἐντύπωσις ὅτι μόνον εἰς τὰ κατώτερα στρώματα τῶν φυλλιτῶν παρουσιάζονται κροκαλοπαγῇ, διότι παρατηροῦνται κατὰ θέσεις καὶ εἰς τοὺς μεσαίους ὡς καὶ εἰς τοὺς ἀνωτέρους ὀρίζοντας καὶ πολλάκις μάλιστα εἰς μέγα πάχος καὶ πλάτος.

Ἐκ τῶν ὑφ' ἡμῶν παρατηρηθεῖσων ἀσυμφωνιῶν καὶ βαθμιαίων μεταβάσεων ἐκ τῶν ὑποκειμένων λεπτοπλακωδῶν (ἐνίοτε καὶ παχυστρωματωδῶν) ἡμιμεταμορφωμένων ἀσβεστολίθων πρὸς τοὺς ὑπερκειμένους «φυλλίτας - σχιστολίθους», προκύπτει τὸ συμπέρασμα ὅτι ἀφοῦ ἐναπετέθησαν τὰ κατώτερα

στρώματα τῶν φυλλιτῶν (πάχους τουλάχιστον 20 μ.) ἐν πλήρει συμφωνίᾳ μετὰ τῶν ὑποκειμένων λεπτοπλακωδῶν ἀββεστολίθων, ἐπέδρασεν ὁρογενετική κίνησις. Αὕτη ἐπέδρασεν ἐντονώτερον εἰς τὸ ἀνατολικόν, ἀπὸ ὅτι εἰς τὸ δυτικὸν τμήμα τῆς ἐπαρχίας Σητείας. Διὰ τῆς ὁρογενετικῆς ταύτης ἐπιδράσεως ἐσχηματίσθησαν ἐξάρσεις καὶ λεκάναι. Ἐπὶ τῶν ἐξάρσεων ἔλαβε χώραν διάβρωσις καὶ ἐπὶ τῶν λεκανῶν ἐσυνεχίσθη ἡ ἱζηματογένεσις. Πλησίον τῶν ἐξάρσεων ἔχομεν περισσότερα κλαστικὰ ὑλικά, τὰ ὁποῖα καθίστανται σαφέστερα ἐφ' ὅσον περιέχουν καὶ θραύσματα ἀββεστολίθων. Εἰς ὠρισμένας ἐξάρσεις διεβρώθησαν ὄχι μόνον οἱ ἐναποτεθέντες φυλλῖται ἀλλὰ καὶ στρώματα ἐκ τῶν ὑποκειμένων ἀββεστολίθων, οἱ ὁποῖοι ἐτροφοδότησαν διὰ κροκαλῶν ἀρκετὰς περιοχὰς (*Ἀκρ. Βαμβακιά, Τρυπητὸς - νοτιοανατολικῶς τῆς Σητείας, Ἐρημούπολις, Βαΐ, Τοπλοῦ). Ὁρισμέναι ἐξάρσεις ἐθαλάσσευσαν καὶ πάλιν καὶ ἐπ' αὐτῶν ἐσχηματίσθησαν δολομίται ἢ καὶ σχιστόλιθοι. Συγχρόνως εἰς τὰς κλειστὰς λεκάνας, αἱ ὁποῖαι ἐδημιουργήθησαν ἐκ τῆς ἐπιδράσεως τῆς ὁρογενετικῆς κινήσεως, ἐσχηματίσθησαν κοιτάσματα ἀνυδρίτου ἢ καὶ δολομίτου τεφροῦ ἕως καστανοκιτρίνου χρώματος. Ὅμοίως εἰς τὴν Κεντρικὴν καὶ Δυτικὴν Κρήτην ἀναφέρει ὁ S. E. KUSS (1963) ἐκ τῶν ἐργασιῶν τοῦ N. CREUTZBURG, συμπαγεῖς δολομιτικούς ἀββεστολίθους, οἱ ὁποῖοι ἐπικάθηνται ἐπὶ τῶν λεπτοπλακωδῶν ἀββεστολίθων χωρὶς νὰ ἀναφέρῃ ἂν ὑπάρχῃ μετὰ αὐτῶν ἀσυμφωνία ἢ συμφωνία. Ὅμοίως ἀναφέρει ὅτι ὑπεράνω τῶν δολομιτικῶν ἀββεστολίθων ἀκολουθοῦν σχιστόλιθοι μετὰ λατυποπαγῶν. Βάσει τῶν ἀπολιθωμάτων, *Fusulinen* καὶ ἀββεστοφυκῶν, τὰ ὁποῖα διεπίστωσεν ἐντὸς τῶν δολομιτικῶν ἀββεστολίθων κατατάσσει αὐτοὺς εἰς τὸ Ἀνώτερον Πέριμον. Οὗτοι πρέπει νὰ ἀντιστοιχοῦν στρωματογραφικῶς πρὸς τὰ κατώτερα στρώματα τῶν φυλλιτῶν καὶ τῶν ὑφ' ἡμῶν ἀναφερθέντων δολομιτῶν ὥς καὶ τῶν κοιτασμάτων ἀνυδρίτου - γύψου τῆς ἡμετέρας περιοχῆς.

Εἰς τὰς σχετικῶς κλειστὰς λεκάνας, εἰς τὰς ὁποίας ἐσχηματίσθη ὁ ἀνυδρίτης παρατηροῦνται ἐντὸς αὐτοῦ καὶ φακοὶ δολομίτου μελανοῦ χρώματος. Ὅμοίως εἰς τὴν κορυφὴν τῶν κοιτασμάτων γύψου - ἀνυδρίτου παρατηρεῖται εἰς ὅλας τὰς ἐμφανίσεις κυψελώδους δολομίτης μελανοῦ χρώματος καὶ βιτουμενιώδους ὁσμῆς ὑπὸ μορφὴν καλύμματος (ὡς τελευταῖος σχηματισμός).

Δι' ἐνυδατώσεως τοῦ ἀνυδρίτου ἐσχηματίσθη ἡ γύψος. Οὕτω τὰ ἐξωτερικὰ στρώματα ἔχουν μεταβληθῇ εἰς γύψον, ἐνῶ τὰ κατώτερα στρώματα καὶ ὁ πυρὴν τοῦ κοιτάσματος ἀποτελοῦνται κατὰ μέγα μέρος ἐξ ἀνυδρίτου. Ἐντὸς τῶν γυψορυχείων παρατηροῦνται πολλάκις εὐμεγέθεις κρύσταλλοι γύψου μετὰ τῆς χαρακτηριστικῆς διδυμίας. Τόσον εἰς τὸ ὄρυχεῖον Γ1 ὅσον καὶ εἰς τὸ Γ3 παρουσιάζεται ἐνίοτε θεῖον εἰς μικροὺς κρυστάλλους καὶ ὑπὸ μορφὴν λεπτῶν ἐνστρώσεων. Ἐκτὸς τοῦ θείου παρετηρήθησαν ἐπίσης ἐντὸς τῆς γύψου κρύσταλλοι σιδηροπυρίτου καὶ εἰς μίαν θέσιν τοιοῦτοι χαλκοπυ-

ρίτου. Ἡ παρουσία γύψου καὶ ἀνυδρίτου εἰς τὸ μέτωπον ἐξορύξεως δημιουργεῖ ἐπιπρόσθετον φροντίδα διαχωρισμοῦ τῶν δύο ὀρυκτῶν, καθ' ὅσον ἡ θερμοκρασία, τὴν ὁποίαν ἀπαιτεῖ ἕκαστον τῶν ὀρυκτῶν εἶναι διαφορετική (ἀνυδρίτης ἄνω τῶν 1200° καὶ γῆψος 1000° - 1200° ἢ καὶ 100° ἀναλόγως τῆς χρήσεως).

Ἡ ποιότης τῆς γύψου εἶναι ἐξαιρετική καὶ χρησιμοποιεῖται κατὰ μέγα μέρος ὑπὸ τῶν βιομηχανιῶν τειμέντου. Τὰ συνολικὰ ἀποθέματα εἰς τὸ Ἄλτοϊ Γ1 ὑπολογίζονται ὅτι εἶναι τῆς τάξεως τῶν 220 ἕως 250 ἑκατομ. μ³. Εἰς τὴν Ρουκάκα (Χρυσόπηγή) Γ2 τὰ ἀποθέματα εἶναι σχετικῶς μικρότερα ἀλλὰ ὅπωςδήποτε ὑπολογίσιμα. Ἀντιθέτως τὰ ἀποθέματα εἰς Καβο Σίδερο (Γ3) εἶναι πλέον ἐλάχιστα καὶ ἡ ἐκμετάλλευσίς τοῦ κοιτάσματος τούτου δὲν θὰ διαρκέσῃ ἐπὶ πολὺ. Τὸ κοίτασμα Γ2 εὐρίσκεται μακρὰν τοῦ λιμένος φορτώσεως καὶ ἡ ἐκμετάλλευσίς αὐτοῦ θὰ εἶναι συμφέρουσα μόνον ἐφ' ὅσον ἡ ἐπεξεργασία (ψήσιμο καὶ κονιοποίησης) λαμβάνει χώραν ἐπὶ τόπου καὶ διατίθεται πλέον εἰς τὸ ἐμπόριον ὥς ἐπεξεργασμένη γῆψος.

Εἰς τὰ κατώτερα στρώματα τῶν φυλλιτῶν, εἰς τὰ ὁποῖα παρουσιάζεται ἡ γῆψος, διεπιστώθη ὑπὸ τοῦ Ι. ΠΑΠΑΣΤΑΜΑΤΙΟΥ (1956/1958) πλησίον τοῦ χωρίου Σφάκα (δηλ. ΝΑ τοῦ κοιτάσματος Γ1) ἀσβεστοφῦκος, τὸ ὁποῖον ἐπροσδιωρίσθη ὑπὸ τοῦ Μ. REICHEL ὡς *Mizzia velebitana* Schubert.

Ὅμοιως ὡς ἔχομεν ἤδη ἀναφέρει διεπιστώθησαν ὑπὸ τοῦ S. KUSS (1963) τρημτοφόρα Ἀνωτέρου Περμίου εἰς τοὺς δολομίτας τοὺς ὑπερκείμενους τῶν λεπτοπλακωδῶν ἀσβεστολίθων τῆς Κεντρικῆς καὶ Δυτικῆς Κρήτης.

Ἐκ τῶν ἀνωτέρω προκύπτει τὸ συμπέρασμα ὅτι ἡ ὀρογενετικὴ κίνησις ἐπέδρασεν αἰσθητῶς μετὰ τὴν ἀπόθεσιν 20 τουλάχιστον μέτρων φυλλιτῶν Αἱ πρῶται ἀσθενεῖς ἐπιδράσεις ἐμφανίζονται βεβαίως μὲ τὴν ἀλλαγὴν τῆς ἱζηματογενέσεως, ἥτοι ἐκ τῶν λεπτοπλακωδῶν ἀσβεστολίθων εἰς τοὺς φυλλίτας, ἀλλὰ αἱ τοπικαὶ ἀναδύσεις ἔλαβον χώραν ἀφοῦ ἐναπετέθησαν τὰ κατώτερα στρώματα τῶν φυλλιτῶν.

Ἡ ὀρογενετικὴ αὕτη ἐπίδρασις πρέπει νὰ ἀποδοθῇ εἰς μίαν τῶν φάσεων τῶν Νεοβαρισκίων πτυχώσεων, δηλαδὴ τὴν Σααλικήν, τὴν Παφαισικήν (pfälzische) καὶ τὴν μεταξὺ αὐτῶν πτύχωσιν.

Ἡ πρώτη ὡς γνωστὸν ἔλαβε χώραν μετὰ Κάτω καὶ Ἀνω Ἐρυνθοῦ Ὑποκειμένου (Rotliegendes), ἐνῶ ἡ δευτέρα κατὰ τὸ τέλος τοῦ Περμίου. Κατὰ τὸν Η. STILLE ἔλαβε χώραν μετὰ τῶν δύο προαναφερθεῖσων πτυχώσεων ἑτέρα φάσις ἔχουσα τοπικὸν καὶ οὐχὶ γενικὸν χαρακτῆρα καὶ ἡ ὁποία ἀποτελεῖ μετὰ τῶν δύο πρώτων τὰς Νεοβαρισκίους Πτυχώσεις.

Ἐφ' ὅσον τὰ κατώτερα στρώματα τῶν σχιστολίθων - φυλλιτῶν ἀνήκουν εἰς τὸ Ἀνώτερον Πέρμιον, κατ' ἀναλογίαν πρὸς τὰ συμπεράσματα τῶν S. KUSS (1963) καὶ Ν. CREUTZBURG - J. PAPASTAMATIOU (1966,

σελ. 180) και ἐφ' ὅσον εἰς τὴν Πελοπόννησον 70 μ. ὑπεράνω τῆς κανονικῆς μεταβάσεως τῶν σχιστολίθων (ὁροφὴ τῶν λεπτοπλακωδῶν ἀσβεστολίθων) εὐρίσκονται *Fusulinidae* (N. ΦΥΤΡΟΛΑΚΗΣ 1971), θὰ πρέπη νὰ δεχθῶμεν ὡς περισσότερον πιθανὴν τὴν ἐπίδρασιν τῆς μεταξὺ τῶν δύο κυρίων πτυ-
χώσεων φάσεως. Ἡ Σααλικὴ θεωρεῖται παλαιότερα καὶ ἡ Παφαιτικὴ νεω-
τέρα τῶν ὑφ' ἡμῶν παρατηρηθεῖσων ὁρογενετικῶν ἐπιδράσεων εἰς τὰ κατώ-
τερα στρώματα τῶν φυλλιτῶν.

Ἡ Παφαιτικὴ πτύχωσις ἔδρασεν ὁπωσδήποτε ἀργότερον εἰς τὴν ἡμετέ-
ραν περιοχὴν, δηλ. βραδύτερον τῶν προαναφερθεῖσων ἐπιδράσεων. Ἡ ἔντα-
σις τῆς ἐπιδράσεως τῆς πτυχώσεως ταύτης μειοῦται πρὸς τὸ νότιον καὶ
νοτιοδυτικὸν τμήμα τῆς ἡμετέρας περιοχῆς ἐνῶ ἀντιθέτως αὐξάνει πρὸς
τὰ βόρεια καὶ βορειοανατολικά τμήματα ταύτης. Εἰς τὴν νότιον καὶ νο-
τιοδυτικὴν δηλ. περιοχὴν ἡ ἱζηματογένεσις ἐσυνεχίσθη κατὰ πάσαν πιθα-
νότητα ἄνευ διακοπῆς καὶ τὸ βάθος τῆς περμοτριάδικῆς λεκάνης ἱζηματο-
γενέσεως ἐμειοῦτο βαθμηδόν, μηδενιζόμενον πρὸς Βορρᾶν καὶ Βορειοανατο-
λικῶς (περιοχὴν Δυονησάδων καὶ ἀνατολικώτερον) τῆς ἐπαρχίας Σητείας.
Τὰ ἀνωτέρω συνάγονται ἐκ διαφόρων παρατηρήσεων ὅπως π. χ. τὴν μείωσιν
τοῦ πάχους ἢ καὶ τὴν πλήρη διάβρωσιν τῶν φυλλιτῶν, ὡς καὶ τὴν αὐξη-
σιν τοῦ μεγέθους καὶ τὴν συχνότητα τῶν κροκαλῶν πρὸς τὰς ἀνωτέρω διευ-
θύνσεις. Ἐπειδὴ ὁμως ἡ ἀνάδυσις ἦτο προοδευτικὴ, εἵχομεν καὶ βαθμιαίαν
διάβρωσιν τοῦ ἐκάστοτε ἢ τοῦ παλαιότερου ἐναποτεθέντος ὕλικου, τὸ ὅποιον
ἐσυναθροίζετο εἰς τὰ βαθύτερα τμήματα τῆς λεκάνης. Οὕτως εἵχομεν τρόπον
τινὰ «αὐτοτροφοδοσίαν» τῆς λεκάνης ἱζηματογενέσεως καὶ τὴν κατὰ θέσιν
αὐξῆσιν ἢ μείωσιν (ἀναλόγως) τοῦ πάχους τῶν ἱζημάτων.

Ἀνάλογος «αὐτοτροφοδοσία» φαίνεται ὅτι ἔλαβε χώραν εἰς ὁλόκληρον
τὴν λεκάνην ἱζηματογενέσεως τῆς σειρᾶς «σχιστολίθων - φυλλιτῶν» Κρήτης -
Πελοποννήσου, περὶ τῆς ὁποίας θὰ δώσωμεν περισσότερας ἐξηγήσεις εἰς
τὰς σελίδας 92 καὶ 93.

III. Η ΣΧΕΣΙΣ ΤΩΝ ΔΟΛΟΜΙΤΩΝ ΚΑΙ ΑΣΒΕΣΤΟΛΙΘΩΝ ΤΗΣ ΖΩΝΗΣ ΤΡΙΠΟΛΕΩΣ ΠΡΟΣ ΤΟΥΣ ΥΠΟΚΕΙΜΕΝΟΥΣ ΦΥΛΛΙΤΑΣ - ΣΧΙΣΤΟΛΙΘΟΥΣ

Εἰς τὸν γεωλογικὸν χάρτην (1 : 50.000) τοῦ ΙΓΕΥ σημειοῦται ἡ ἐπαφὴ
μεταξὺ τῶν ἀνθρακικῶν ἱζημάτων τῆς Ζώνης Τριπόλεως μετὰ τῶν ὑποκει-
μένων φυλλιτῶν - σχιστολίθων ὡς τεκτονικὴ τοιαύτη.

Οἱ N. CREUTZBURG καὶ J. PAPASTAMATIOU (1966, σελ. 182)
δέχονται ὅτι «ἡ ἐπιφάνεια ἐπαφῆς τῶν ἀσβεστολίθων Τριπόλεως καὶ τῶν
σειρῶν βάσεως (ἐννοοῦν τὸ φυλλιτικὸν σύστημα) εἶναι κατὰ τὸ μᾶλλον καὶ

ήττον σαφώς έκπεφρασμένη έπιφάνεια άσυμφωνίας. Πρέπει νά αποκλεισθῇ ἡ έπώθησις τῆς σειρᾶς Τριπόλεως ἐπὶ τοῦ ὑποβάθρου τῶν βασικῶν σειρῶν. Δὲν εἶναι σπάνια ὀριζόντια κινήσεις ἐπὶ τῆς έπιφανείας έπαφῆς ἀλλ' αὐταὶ εἶναι μικρᾶς κλίμακος». «Βασικά χροκαλοπαγῇ διεπιστώθησαν δυτικῶς τοῦ Κρουσῶνα εἰς τὸν ἀνατολικὸν Ψηλορείτην». Περαιτέρω ὑποστηρίζουν οὗτοι ὅτι «τὰ παλαιότερα παλαιοντολογικῶς ἀποδεδειγμένα, ἀμέσως ἐπὶ τῆς έπιφανείας έπαφῆς, στρώματα τῆς σειρᾶς Τριπόλεως, κείμενα εἰς τὰ κράσπεδα τοῦ Ψηλορείτου καὶ τῶν Λασηθίων ὀρέων, εἶναι ἀνωϊουρασικῆς ἡλικίας».

Κατὰ τὰς ἡμετέρας ἐρεῦνας διεπιστώθησαν εἰς τὴν έπαρχίαν Σητείας στοιχεῖα, τὰ ὁποῖα συνηγοροῦν περὶ ἀναμφισβητήτου έπικλύσεως τῶν δολομιτῶν καὶ ἀσβεστολίθων Τριπόλεως ἐπὶ τῶν στρωμάτων φυλλιτῶν καὶ σχιστολίθων. Εἰς τὴν θέσιν 10 νοτιοανατολικῶς (1.700 μ.) τοῦ χωρίου «Παλαί-καστρον» συναντῶμεν ἐπὶ τῶν βυσινοχρόνων φυλλιτῶν δολομίτας. Τὸ κατώτερον στρῶμα τοῦ δολομίτου περικλείει θραύσματα φυλλιτῶν. Ὅμοίως εἰς τὴν θέσιν 12 βορείως τῆς Ἐρημουπόλεως παρατηροῦμεν εἰς τὴν έπαφὴν μεταξὺ ἀσβεστολίθων (κρητιδικῶν κατὰ τὸν γεωλ. χάρτην ΠΕΥ) καὶ φυλλιτῶν, ὅξειδια τοῦ σιδήρου καὶ εὐμεγέθεις κροκάλας ἀσβεστολίθων καὶ χαλαζιτῶν (εἰκ. 4, Πίν. XXII).

Πλὴν τῶν ἀνωτέρω θέσεων ἀναφέρομεν ἐπίσης τὴν θέσιν 7, εἰς τὴν ὁποίαν οἱ δολομίται κεῖνται ἀπ' εὐθείας ἐπὶ τῶν λεπτοπλακωδῶν ἀσβεστολίθων. Εἰς τὸν γεωλ. χάρτην τοῦ ΠΕΥ σημειοῦται τεκτονικὴ έπαφή μεταξὺ δολομιτῶν καὶ ἀσβεστολίθων. Ὁ δολομίτης αὐτὸς εἶναι ὅπως ἀκριβῶς οἱ γνωστοὶ τεφρομέλανες δολομίται τῆς Ζ. Τριπόλεως. Εἰς καρστικὴν κοιλότητα τῶν λεπτοπλακωδῶν ἀσβεστολίθων παρατηροῦνται κροκάλαι προερχόμεναι ἐκ τῶν ἰδίων ἀσβεστολίθων καὶ ἐπ' αὐτῶν έπικάθηνται οἱ δολομίται, οἱ ὁποῖοι δὲν παρουσιάζουν ἀξιόλογον τεκτονισμόν. Ἡ ἐπὶ τόπου παρατήρησις μᾶς πείθει ὅτι πρόκειται περὶ έπικλύσεως τῶν δολομιτῶν ἐπὶ τῶν λεπτοπλακωδῶν ἀσβεστολίθων.

Ἐπίσης εἰς τὴν θέσιν 5 (Λιόπετρον) παρεμβάλλονται μεταξὺ τῶν λεπτοπλακωδῶν ἀσβεστολίθων καὶ τῶν ὑπερκειμένων δολομιτῶν στρώματα φυλλιτῶν πάχους μόλις 10 μ.

Ἐκ τῶν ἀνωτέρω συμπεραίνεται ὅτι πρὸ τοῦ σχηματισμοῦ τῶν δολομιτῶν καὶ ἀσβεστολίθων τῆς Ζ. Τριπόλεως ἔλαβε χώραν κατὰ θέσεις ἔντονος διάβρωσις τῶν φυλλιτῶν, πρὸς ΒΑ δὲ καὶ τῶν λεπτοπλακωδῶν ἀσβεστολίθων, ἐνῶ εἰς ἄλλας θέσεις ἐναπετίθετο τὸ διαβρωθὲν ὑλικὸν συνεχιζομένης ἐκεῖ τῆς ἰζηματογενέσεως κανονικῶς. Δὲν αποκλείεται δὲ εἰς ὠρισμένας θέσεις ὁ ἄνευ διακοπῆς τῆς ἰζηματογενέσεως σχηματισμὸς τῶν ὑπερκειμένων τῶν φυλλιτῶν ἀνθρακικῶν στρωμάτων. Τοῦτο εἰκάζεται: α) ἐκ τοῦ γεγονότος ὅτι τὰ ὑφ' ἡμῶν διαπιστωθέντα ἀπολιθώματα (Ν. ΦΥΤΡΟ-ΛΑΚΗΣ 1967) εἰς τὴν θέσιν 11 κατόπιν προσδιορισμοῦ καὶ ἄλλων ἐκ τῶν

ὕψ' ἡμῶν ἀνευρεθέντων ἀτόμων (ὑπὸ τῶν U. H. BANTZ καὶ F. HELLER) ἔδειξαν ἡλικίαν Λαδινίου - Καρνίου (δηλ. μεταξύ Μέσου καὶ Ἀνωτέρου Τριαδικοῦ), ἐνῶ ἐπὶ τῶν ἀπολιθωματοφόρων στρωμάτων ἐπαναπαύονται εἰσέτι τοῦλάχιστον 130 μ. φυλλιτῶν - σχιστολίθων - χαλαζιτῶν (κατόπιν νεωτέρας ἐπισκέψεως), β) ἐκ τοῦ γεγονότος ὅτι 700 μ. νοτίως τοῦ χωρίου «Λάπιθος» διεπιστώθη ὕψ' ἡμῶν εἰς τοὺς ἀμέσως ἐπὶ τῶν φυλλιτῶν κειμένους δολομίτας ἡλικία Ἀνωτέρου Τριαδικοῦ ἕως Κατωτέρου Λιασίου.

Τὸ γεγονὸς ὅτι δὲν συναντῶμεν εἰς πολλὰς θέσεις βασικὸν κροκαλοπαγὲς πρέπει νὰ ἀποδοθῇ εἰς τεκτονικοὺς λόγους, καὶ εἰς τὴν εὐκόλον διάβρωσιν τῶν φυλλιτῶν, οἱ ὁποῖοι κατὰ τὴν ἀποκομιδὴν αὐτῶν διεβρώθησαν εἰς τοιοῦτον βαθμὸν ὥστε ἐτροφοδότησαν τοὺς χώρους ἰζηματογενέσεως κυρίως διὰ λεπτοκόκκου ὕλικου.

Εἰς πλείστας περιπτώσεις ἡ ἐπιφάνεια ἐπαφῆς, μεταξύ τῶν ἀνθρακικῶν ἰζημάτων τῆς Ζ. Τριπόλεως καὶ τῶν ὑποκειμένων σχιστολίθων - φυλλιτῶν, ἀποτελεῖ σήμερον ρῆγμα ἀποκολλήσεως. Οἱ ἀβεστολίθοι καὶ οἱ δολομίται δηλ. ἀποκολληθέντες ἐκ τῆς θέσεως ἰζηματογενέσεως αὐτῶν μετεκινήθησαν ἐπὶ τῶν φυλλιτικῶν στρωμάτων καταστρέφοντες οὕτω εἰς τὰς περισσότερας θέσεις τὰ ἀρχικὰ φαινόμενα ἐπικλύσεως. Ἡ τεκτονικὴ αὕτη κίνησις ὡς γνωστὸν δὲν ἀποτελεῖ ἐπώθησιν, ἀλλὰ ρῆγμα ἀποκολλήσεως (Abscherung).

Ἡ ἀσυμφωνία αὕτη μεταξύ τῶν ἀνθρακικῶν ἰζημάτων καὶ τῶν ὑποκειμένων σχιστολίθων-φυλλιτῶν θὰ πρέπη νὰ ὀφείλεται εἰς τὴν ἐπίδρασιν ὅχι μόνον τῆς Πφαλσικῆς πτυχώσεως ἀλλὰ καὶ τῆς Παλαιοκιμμερικῆς τοιαύτης. Εἰς πολλὰς περιοχὰς τῆς Πελοποννήσου καὶ τῆς Κρήτης παρατηρεῖται μέγα στρωματογραφικὸν κενὸν (Πέρμιον - Ἡώκαινον), τόσον ὥστε νὰ θεωροῦμεν πιθανὴν τὴν ἐκδοχὴν ὅτι ὑπῆρξαν θέσεις, εἰς τὰς ὁποίας δὲν ἔλαβε χώραν ἰζηματογένεσις προνεογενῶν στρωμάτων ἐπὶ τῶν σχιστολίθων-φυλλιτῶν ἢ καὶ ἐὰν ἔλαβε χώραν αὕτη ἦτο τόσον βραχεῖα, ὥστε τὰ στρώματα διεβρώθησαν ἐξ ὀλοκλήρου. Εἷς τινὰς θέσεις μάλιστα ἡ διάβρωσις ἔχει προχωρήσει καὶ μέχρι τῶν ἀνωτέρων στρωμάτων τῶν λεπτοπλακωδῶν ἀβεστολίθων (Δυονησάδες, βορειανατολικαὶ ἀκταὶ Σητείας καὶ εἰς ὠρισμένας θέσεις τῆς Νοτίου Πελοποννήσου).

IV. ΝΕΑ ΣΤΡΩΜΑΤΟΓΡΑΦΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΤΩΝ ΚΑΤΩΤΕΡΩΝ ΣΤΡΩΜΑΤΩΝ ΤΩΝ ΦΥΛΛΙΤΩΝ - ΣΧΙΣΤΟΛΙΘΩΝ

Εἰς τὰς θέσεις 3 καὶ 4, εἰς τὰς ὁποίας παρατηρεῖται βαθμιαία μετάβασις μεταξύ τῶν λεπτοπλακωδῶν ἀβεστολίθων καὶ τῆς φυλλιτικῆς σειρᾶς διεπιστώθησαν τρηματοφόρα.

Τὰ ἀπολιθώματα ταῦτα εὐρέθησαν εἰς τὰ μεταβατικὰ στρώματα μεταξύ

τῶν λεπτοπλακωδῶν ἀσβεστολίθων καὶ τῶν προαναφερθέντων φυλλιτῶν. Τὰ μεταβατικά στρώματα ἀποτελοῦνται ἐκ λεπτοπλακωδῶν ἢ σχιστοειδῶν πρασινωπῶν ἕως ἐρυθροειδῶν λεπτοκρυσταλλικῶν ἀσβεστολίθων, οἱ ὅποιοι ἔδωσαν καὶ τὰ ἀπολιθώματα, καὶ ἐξ ἀσβεστοφυλλιτῶν. Τὸ πάχος τῶν μεταβατικῶν ἀσβεστολίθων εἶναι 5-10 μ. ἐνῷ οἱ ἀσβεστοφυλλίται ἔχουν μεγαλύτερον πάχος καὶ χρῶμα ὥς τὸ τῶν προαναφερθέντων ἀσβεστολίθων.

Δέκα λεπταὶ τομαὶ ἐκ τῶν δύο θέσεων ἀπεστάλησαν εἰς τὸν Μ. REICHEL, ὅστις εἰς τὰς ἐπιστολάς του ἀπὸ 7-12-1967 καὶ 29-12-1967 ὑποστηρίζει ὅτι πρόκειται περὶ τρηματοφόρων τῆς οἰκογενείας *Globigerinidae*. Ὁ Καθηγητὴς κ. Μ. REICHEL, εἰς τὴν ἐκ δύο σελίδων ἀποτελουμένην ἐπιστολήν του ἀναφέρει μεταξὺ τῶν ἄλλων: «Ἡ ἀκριβὴς ἡλικία τῶν στρωμάτων τούτων δὲν δύναται νὰ προσδιορισθῇ. Τὸ Παλαιοζωϊκὸν ἀποκλείεται τελείως· τὸ Μεσοζωϊκὸν θεωρεῖται ὡς ἀπίθανον, μόνον Τριτογενὲς δύναται τις νὰ ὑποθέσῃ (πιθανὸν Ἀνώτερον Ἡώκαινον). Εἰς περίπτωσιν κατὰ τὴν ὁποίαν τὰ στρώματα μὲ τὶς *Globigerinen* κεῖνται πράγματι ἐντὸς τῆς σειρᾶς τῶν φυλλιτῶν καὶ κάτωθεν τῶν στρωμάτων μὲ *Myophorien*, πρέπει νὰ ἐξετασθῇ ἔτι περισσότερον ἡ τεκτονικὴ τῆς περιοχῆς».

Κατὰ τὴν δευτέραν καὶ τρίτην ἐπίσκεψίν μας εἰς τὴν θέσιν 4 (σχ. 2) ἀπεκλείσθη μετὰ βεβαιότητος πᾶσα τεκτονικὴ ἀνωμαλία καὶ τὰ νέα δείγματα παρουσιάζουν τὰ αὐτὰ τρηματοφόρα, τὰ ὁποῖα ὅμως δὲν ἀπεστάλησαν ἐκ νέου εἰς τὸν κ. Καθηγητὴν διότι καὶ κατὰ τὴν ἐξέτασιν τῶν πρώτων 10 λεπτῶν τομῶν δὲν εἶχε ἐλεύθερον χρόνον, ἀλλὰ ἐξέτασεν ταῦτα βεβαίως μετὰ προθυμίας καὶ εἰς βάρος τῆς ἰδικῆς του ἐργασίας, δι' ὃ καὶ εὐχαριστοῦμεν θερμῶς τοῦτον.

Παρὰ ταῦτα εἶναι δύσκολον νὰ δεχθῶμεν ἡωκαινικὴν ἡλικίαν εἰς τὰ ἡμιμεταμορφωμένα ταῦτα στρώματα διὰ τοὺς κάτωθι λόγους:

α) Ἐπειδὴ ἀποκλείομεν κάθε τεκτονικὴν ἀνωμαλίαν καὶ ἐπειδὴ ἡ θέσις 4 εὐρίσκεται 6 χλμ. βορειοανατολικῶς τῆς θέσεως, εἰς τὴν ὁποίαν εὐρέθη (Ι. ΠΑΠΑΣΤΑΜΑΤΙΟΥ 1956/58) τὸ ἀσβεστοφῦκος *Mizzia velebitana* προσδιορισθὲν ὑπὸ τοῦ ἰδίου (Μ. REICHEL). β) Τὰ ἴδια στρώματα συνεχίζουν διὰ μικρᾶς διακοπῆς μέχρι τὸ Ἀλτσὶ ὅπου περικλείουν τὴν γῦψον. γ) Ἐπειδὴ 16 χλμ. νοτιοανατολικώτερον (θέσις 11) ἔχει πιστοποιηθῇ ὑφ' ἡμῶν εἰς τὰ κατώτερα στρώματα τοῦ ἀνωτέρου τμήματος τῆς σειρᾶς φυλλιτῶν σχιστολίθων-χαλαζιτῶν ἡλικία μεταξὺ Λαδινίου καὶ Καρνίου καὶ δ) ἐπειδὴ ὑπάρχει ἀναλογία τῆς στρωματογραφικῆς σειρᾶς τῆς Ἀνατολικῆς Κρήτης μετὰ τῆς ἰδίας τῆς Πελοποννήσου καὶ τῆς ὑπολοίπου Κρήτης. Θὰ ἔπρεπε ἐν τοιαύτῃ περιπτώσει νὰ δεχθῶμεν ὅτι εἰς μίαν τοιαύτην μικρὰν περιοχὴν παρατηροῦνται στρώματα ἡμιμεταμορφωμένα (φυλλίται) ἀπὸ τοῦ Περιρίου ἕως καὶ τοῦ Ἡωκαίνου καὶ ὅτι οἱ ὑποκείμενοι τῶν φυλλιτῶν

λεπτοπλακώδεις άσβεστόλιθοι (σχ. 2) είναι κρητιδικής έως ήωκαινικής ηλικίας.

Πρὸς επίλυσιν τοῦ προβλήματος, τὸ ὅποῖον εἶναι πλέον καθαρῶς παλαιοντολογικόν, δημοσιεύομεν τὰ ἀνωτέρω ἐνταῦθα, ὡς καὶ φωτογραφίας (εἰκ. 5, 6, 7, 8, 9 καὶ 10, Πίν. XXIII καὶ XXIV) τῶν ἀπολιθωμάτων τούτων, θέτοντες συγχρόνως τὰς λεπτὰς τομὰς καὶ πᾶν σχετικὸν στοιχεῖον εἰς τὴν διάθεσιν παντὸς ἐνδιαφερομένου πρὸς μελέτην τούτων.

Ὅμοίως εἰς τὴν εἰκ. 11 (Πίν. XXIV) παρατηροῦμεν μορφάς, αἱ ὁποῖαι ὁμοιάζουν πρὸς φύκη ἀλλὰ οὐδεμίαν μικροδομὴν παρουσιάζουν, ἐκ τῆς ὁποίας θὰ ἀπεδεικνύετο ὅτι πρόκειται περὶ φυκῶν. Ταῦτα ἦσαν ἤδη γνωστὰ (ἐκ συζητήσεως) εἰς τὸν Ι. ΠΑΠΑΣΤΑΜΑΤΙΟΥ, ὅστις ἐκ τῆς ἀπουσίας μικροδομῆς δὲν ἠδυνήθη νὰ προσδιορίσῃ αὐτά. Πιθανὸν πρόκειται περὶ χονδριτῶν. Ἐπειδὴ παρατηρήσαμεν ταῦτα εἰς τὰ κατώτερα 5-20 μ. τῶν φυλλιτῶν (άσβεστόλιθοι - άσβεστοφυλλίται) εἰς πολλὰς θέσεις τῆς ἐπαρχίας Σητείας, ἀλλὰ καὶ εἰς ὀλίγας θέσεις εἰς τὴν Πελοπόννησον, δημοσιεύομεν ταῦτα ὡς χαρακτηριστικὴν φάσιν τῶν κατωτέρων ὀριζόντων τῶν φυλλιτῶν.

V. ΑΝΑΚΕΦΑΛΑΙΩΣΙΣ ΤΩΝ ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΩΝ

Ἄνακεφαλαιουμένων τῶν ἀνωτέρω εἰς γενικὰς γραμμὰς προκύπτουν τὰ κάτωθι συμπεράσματα :

1. Εἰς τὴν ἐπαρχίαν Σητείας παρατηρεῖται μεταξὺ τῶν φυλλιτῶν - σχιστολίθων καὶ τῶν ὑποκειμένων λεπτοπλακωδῶν άσβεστολίθων τόσον βαθμιαία μετάβασις ὅσον καὶ άσυμφωνία.

2. Ἡ βαθμιαία μετάβασις παρατηρεῖται χαρακτηριστικῶς εἰς τὸ δυτικὸν τμήμα τῆς ἐπαρχίας Σητείας καὶ ἰδίως εἰς τὰς θέσεις 2, 3 καὶ 4 (σχ. 1), ἐνῶ ἡ προαναφερθεῖσα άσυμφωνία πιστοποιεῖται εἰς τὸ βορειοανατολικὸν τμήμα τῆς ἐν λόγω ἐπαρχίας καὶ συγκεκριμένως εἰς τὰς θέσεις 6, 8 καὶ 9 (σχ. 1).

3. Ἡ διαταραχὴ καὶ ἡ κατὰ θέσεις διακοπὴ τῆς ἱζηματογενέσεως, ἀφοῦ εἶχαν ἐναποτεθῇ τὰ κατώτερα 20 - 30 μ. τῶν φυλλιτῶν - σχιστολίθων, πρέπει νὰ ἀποδοθῇ εἰς τὴν ἐπίδρασιν κυρίως τῆς πτυχώσεως, ἡ ὁποία ἔλαβε χώραν κατὰ τὰς ἀρχὰς τοῦ Ἀνωτέρου Περμίου δηλ. μεταξὺ τῆς Σααλικῆς καὶ Πφαλσικῆς πτυχώσεως, ἐφ' ὅσον βεβαίως ἰσχύει καὶ διὰ τὴν ἡμετέραν περιοχὴν ἡ ηλικία τοῦ Ἀνωτέρου Περμίου, ἡ ὁποία ἔχει ἤδη διαπιστωθῇ εἰς τὰ κατώτερα στρώματα τῶν φυλλιτῶν διὰ τρηματοφόρων εἰς τὴν Κεντρικὴν Κρήτην καὶ Πελοπόννησον. Ἡ ἐπίδρασις τῆς ἀνωτέρω πτυχώσεως καθίσταται σαφῆς καὶ ἐντονωτέρα εἰς τὰς ἀνατολικὰς καὶ βορειοανατολικὰς περιοχὰς τῆς ἐπαρχίας Σητείας.

4. Εἰς τὴν ἐπίδρασιν τῆς ὀρογενετικῆς ταύτης κινήσεως ὀφείλεται καὶ ὁ σχηματισμὸς τῶν κοιτασμάτων Ἀνυδρίτου - Γύψου Γ_1 , Γ_2 , Γ_3 (σχ. 1).

5. Μεταξὺ τῶν ἀνθρακικῶν ἱζημάτων (ἀσβεστολίθων καὶ δολομιτῶν) τῆς Ζώνης Τριπόλεως καὶ τοῦ ὑποκειμένου ἡμιμεταμορφωμένου ὑποβάθρου διεπιστώθη ἐπίσης ἀσυμφωνία μετὰ μεγάλου στρωματογραφικοῦ κενοῦ. Ἡ διακοπὴ τῆς ἱζηματογενέσεως καὶ ἡ ἔντονος διάβρωσις πρέπει νὰ ὀφείλεται ὄχι μόνον εἰς τὰς Νεοβαρισκίους πτυχώσεις ἀλλὰ καὶ εἰς τὴν Παλαιοκιμμερικὴν τοιαύτην. Εἰς τὰς θέσεις 10 καὶ 12 (σχ. 1) παρατηρεῖται βασικὸν κροκαλοπαγές. Τὰ ἀνθρακικὰ ἱζήματα τῇ ἐπίδράσει ὀριζοντίων δυνάμεων ὥλισθησαν ἐπὶ τοῦ ἡμιμεταμορφωμένου ὑποβάθρου δημιουργήσαντα οὕτω ρήγματα ἀποκολλήσεως.

6. Εἰς τὰ μεταβατικὰ στρώματα μεταξὺ λεπτοπλακωδῶν ἀσβεστολίθων καὶ φυλλιτῶν διεπιστώθησαν ὑφ' ἡμῶν τρηματοφόρα (θέσεις 3 καὶ 4, σχ. 1 καὶ σχ. 2). Ὁ Μ. REICHEL, ὅστις ἐπροσδιώρισεν ταῦτα ὡς Globigeriniden, ἀποκλείει τελείως τὴν παλαιοζωϊκὴν ἡλικίαν καὶ θεωρεῖ ὡς πιθανὴν τὴν ἀνωηκαινικὴν τοιαύτην. Βάσει ὅμως τῶν μέχρι τοῦδε γνωστῶν παλαιοιτολογικῶν καὶ στρωματογραφικῶν στοιχείων εἶναι δύσκολον νὰ δεχθῶμεν ἀμέσως ἐκ τοῦ πρώτου τούτου προσδιορισμοῦ τὴν ἡλικίαν ταύτην.

ZUSAMMENFASSUNG

Im Rahmen der Veröffentlichung der jeweiligen Ergebnisse unserer noch weiter fortgeführten geologischen Untersuchungen in Ostkreta, wird die vorliegende Mittheilung publiziert. Das Thema dieser Arbeit ist uns von Herrn Prof. Dr. W. SCHWAN seit Sommer 1965 gegeben. Diese Arbeit ist aber drei Jahren lang (1968-1970), wegen der im südwestlichen Peloponnes von uns durchgeführten geologischen Untersuchungen, unterbrochen worden.

Die oben erwähnten geol. Untersuchungen in Ostkreta sind im grossen Teil finanziell von der Deutschen Forschungsgemeinschaft unterstützt worden, der ich zu grösstem Dank verpflichtet bin.

Aus der Literatur (I. ΠΑΠΑΣΤΑΜΑΤΙΟΥ 1956/58 und N. GREUTZBURG - PΑPASTAMATIOU 1966) ist uns bekannt, dass im Metamorphikum Ostkretas die kristallinen Plattenkalke sich konkordant durch allmählichen Übergang in die Schiefer-Phyllitserie übergehen. Unsere Untersuchung zeigt, dass diese konkordante Lagerung nur für den westlichen Teil der Halbinsel Sitia gilt (Abb. 1 Lokalitäts-Nr 1, 2, 3, 4 u. a.). Die Abb. 2 gibt uns ein schematisches Profil der Nordküste an (Lok. 4). Die Übergangsschichten bestehen

aus graugrünlichen bis violetten dünnplattigen Kalken und Kalkphylliten.

Im Gegensatz zum obigen allmählichen Übergang konnten wir in folgenden Stellen diskordante Lagerung nachweisen. a) Lokalität 6: Über dem kristallinen Kalk und den z. T. abgetragenen Phylliten liegen diskordant Konglomeratschichten deren Gerölle aus den liegenden Kalken herkommen und eingeregelt sind. Ein gelbbrauner kristalliner Dolomit liegt wieder diskordant auf den Phylliten und Konglomeratschichten (ph. 1, Taf. XXI). Nach Analogie handelt es sich um permischen Dolomit.

b) Lokalität 8: Über den Plattenkalken liegt diskordant ein schwarzgrauer und selten gelbbrauner massiger Dolomit und darüber folgen konkordant Kalkschiefer und Kalkphyllite (Abb. 3 u. Phot. 2, 3, Taf. XXI u. XXII). In beiden Stellen zeigt die geol. Karte (1:50.000) des Landesamtes triassischen Dolomit im tektonischen Kontakt mit den Plattenkalken und Phylliten.

c) Lokalität 9: Die Phyllite liegen konkordant auf den Plattenkalken. 30 m. über der Phyllitenbasis treten schwarze Dolomite auf. Stellenweise kann man Eiseoxydkonkretione, Gerölle oder zusammenverkittete Phyllitscherben zwischen Dolomit und Phyllitschichten beobachten.

d) Lokalität 1: 20 m über der Phyllitenbasis tritt wieder eine Konglomerat-bis Brekzienschicht auf.

Aus den oben erwähnten Feststellungen ist anzunehmen, dass nach Ablagerung der untersten Phyllitenschichten (mindestens 20 m mächtig) haben orogene Bewegungen eingewirkt. Durch Hebung des Gebietes bildeten sich Schwellen, z. T. auch festländische Regionen und zwischen diesen Sedimentationsbecken. Stellenweise kam es zur Anhydrit und Dolomitbildung. Durch sekundäre Wasseraufnahme bildete sich der Anhydrit in Gips um. Im Anhydrit beobachtet man oft linsen-oder klotzförmigen schwarzen bituminösen Dolomit. In allen drei Anhydrit-Gips-Lagerstätten schliesst diese chemische Sedimentation mit schwarzem Dolomit ab und darüber treten wieder die Phyllite auf.

Nach Analogie der Dolomitserie in Mittelkreta (S. E. KUSS 1963, N. CREUTZBURG - I. PAPASTAMATIOU 1966) sind die unteren Phyllite, die Dolomite und die Anhydritlagerstätten ins Oberperm einzustufen. Für diese orogenen Bewegungen durfte dann (wenn die Altersstellung nicht falsch ist) eine Faltungsphase, zwischen der saalischen und der pfälzischen Phase verantwortlich sein.

Ausser dieser Faltungsphase haben wohl noch die pfälzische und die altkimmerische eingewirkt. Die Einwirkung der orogenen Bewegungen nimmt in die nordöstlichen bis östlichen stark und weniger in die nördlichen Richtung zu. Diese Annahme sowie auch die Einwirkung beider letzten Faltungsphasen kann man durch folgende Beobachtungen bekräftigen:

a) Die Phyllite sind im nordöstlichen Teil des Gebietes stark abgetragen, so dass an der Küste die Plattenkalke an mehreren Stellen zu Tage liegen. An der nordöstlichen Spitze (Kap - Sideros) bleiben die Phyllite nur an einer Stelle (Γ_3) erhalten. Auf den drei Inselchen Dyonissades (16 Km nordöstlich der Lokalität 6) sind weiter noch die oberen Plattenkalke abgetragen.

b) Die Mächtigkeit der Phyllite nimmt in die westlichen, südwestlichen z. T. auch in die südlichen Richtung (bis über 300 m) zu.

c) In mittlerer Schiefer-Phyllitserie treten im östlichen Teil des Gebietes mächtige Konglomeratschichten auf. Die Gerölle kommen aus der Plattenkalkserie her. Ihre Grösse und Häufigkeit nehmen in die nordöstliche und östliche Richtung zu.

d) Der Schiefer-Phyllitserie liegen die Dolomite und Kalke der Tripoliza-Zone auf. In zwei Stellen (Lokalität 10 u. 12) sind Konglomerat und Phyllitmaterial in einer untersten Dolomitschicht festgestellt worden die auf eine Transgression der Kalk-Dolomitserie über dem Metamorphikum hindeuten. Basalkonglomerat ist selten und schwer festzustellen, da der Kontakt zwischen Phylliten und hangender Kalk-Dolomitserie meist eine Abscheerungsfläche darstellt und diese hangende Serie mehr oder minder auf ihre Unterlage verschoben ist.

Bei der vorliegenden Arbeit beschreiben wir weiter neue Fossilienfunde (Lokal. 3 u. 4). Es handelt sich um Mikrofauna, die in den obersten Plattenkalk-Schichten (untere Übergangsschichten) vorkommt. Hern Prof. Dr. M. REICHEL, der die Mikrofauna im Dezember 1967 als *Globigeriniden* bestimmen hat, möchte ich hier herzlich danken. Er schreibt in seinem Brief von 7-12-1967 u. a. «Das genaue Alter dieser Schichten kann nicht ermittelt werden. Das Paläozoikum ist völlig ausgeschlossen; das Mesozoikum äussert unwahrscheinlich, man kann nur Tertiär annehmen (Obereocen möglich). Falls diese Globigerinidenschichten wirklich im Schichtverband der Phylliten und unterhalb der Schichten mit Myopho-

rien liegen, so muss die Tektonik der Gegend noch näher untersucht werden».

Wir haben die Tektonik nochmal untersucht und stellten fest, dass der Schichtverband (Abb. 2, Profil an der Nordküste, Lokal. 4) einwandfrei ungestört ist. Die neuen untersuchten Proben haben wieder die gleiche Mikrofauna gegeben. Da aber die fazielle und tektonische Entwicklung des Metamorphikum mit ihrem hangenden Tripolizaserie von Mittelpeloponnes bis Ostkreta im grossen und ganzen gleich ist, können wir dieses Alter ohne weiteres nicht annehmen. Gegen tertiäres Alter sprechen noch die bisherigen bekannten Fossilienfunde im Metamorphikum Ostkretas: a) *Mizzia velebitana* (von M. REICHEL bestimmt worden); permisches Alter, Fundstelle 3,5 km. südwestlich der Lokal. 4. b) *Myophorien* u. a. Obertrias, N. FYTROLAKIS 1967), Grenze Ladin-Karn (nach späterer Bestimmung mehrerer unserer Exemplaren von F. HELLER u. U. H. BANTZ).

Ebenfalls sprechen dagegen die Fossilienfunde in Mittel und Westkreta und im Peloponnes, sowie auch die Analogie unseres Gebietes mit diesen.

Da nun die Untersuchung rein paläontologisch ist, geben wir hier die oben erwähnten Fossilien (Ph. 5, 6, 7, 8, 9, 10, Taf. XXIII u. XXIV) bekannt und teilen dabei mit, dass die Dünnschliffe (16) und die Probenreste jedem Interessierenden zur Verfügung stehen. In den unteren (20m) Phyllitschichten kommen in Kreta und Peloponnes chondritähnliche Formen vor, die aber keine bestimmbare Mikrogefüge zeigen. Von uns sind in vielen Stellen in Kreta und in Peloponnes festgestellt worden und werden hier als charakteristisch für die unterste Phyllitserie abgebildet (Ph. II, Taf. XXIV).

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

- CAYEUX, L. (1902).— Sur la composition et l'âge des terrains métamorphiques de la Crète. *C. R. Ac. Sc. Fr.*, **134**, S. 1117. 19, Paris.
- CHALIKIOPOULOS, PH. (1903).— Sitia, die Osthalbinsel Kretas. *Ver. Inst. j. Meereskunde u. Geogr.*, **138**, 3 Taf., 8 Abb., Berlin.
- CREUTZBURG, N. und PAPASTAMATIOU, J. (1966).— Neue Beiträge zur Geologie der Inse IKreta. *Instit. f. Geol. and Subsur. Research*, BdXI, **2**, Athens.
- ΔΑΒΗ, Ε. (1968).— Οι μεταμορφωμένοι όρίζοντες της περιοχής των 'Αστερουσιών όρέων Νοτίου Κρήτης. *Annal. géol. d. pays Hellén.*, **19**, Athènes.
- FYTROLAKIS, N. (1967).— Über einen Fossilienfund im Metamorphikum von Ostkreta. *Bulletin of the Geol. Soc. of Greece*, **VII**, p. 89-92, Athens.

- FYTROLAKIS, N. (1971).— Die bis heute unbekannten palaeozoischen Schichten südöstlich von Kalamai. *Bulletin of the Geol. Soc. of Greece*, **VIII**, p. 70 - 81, Athen.
- ΚΤΕΝΑΣ, Κ. (1926).— Η ανάπτυξις τοῦ πρωτογενοῦς εἰς κεντρικὴν Πελοπόννησον. *Πρακτ. Ἀκαδ. Ἀθηνῶν*, **1**, 53 - 59, Ἀθῆναι.
- KUSS, S. (1963).— Erster Nachweis von permischen Fusulinen auf der Insel Kreta. *Πρακτ. Ἀκαδ. Ἀθηνῶν*, **38**, σελ. 431 - 6, Ἀθῆναι.
- ΜΑΡΙΝΟΣ, Γ. - REICHEL, M. (1958).— Η ἐξάπλωσις τοῦ ἀπολιθωματοφόρου Περιμίου εἰς Ἀνατολικὴν Στερεὰν Ἑλλάδα καὶ Εὐβοίαν. *I.G.E.Y.*, No **8**, σελ. 11.
- ΠΑΠΑΣΤΑΜΑΤΙΟΥ Ι. (1958).— Κοιτασματολογία τῶν ἐμφανίσεων ὄρυκτῶν θεικῶν ἀλάτων (γύψου - ἀνυδρίτου) τῆς νήσου Κρήτης. *Δελτ. Ἑλλ. Γεωλ. Ἐταιρ.*, **3**, (1956 - 58), Ἀθῆναι.
- ΠΑΠΑΣΤΑΜΑΤΙΟΥ, J. & REICHEL, M. (1956).— Sur l'âge des Phyllades de l'île de Crète. *Ecl. Géol. Helv.*, **49**, S. 147, Basel.
- ΠΑΡΑΣΚΕΥΟΠΟΥΛΟΣ, G. (1964).— Die alpine Dislokationsmetamorphose im zentral-peloponnesisch - kretischen metamorphen System. *N. Jb. Abh.* **101**, 2, S. 195 - 209. Stuttgart.
- ΤΑΤΑΡΗΣ, Α. - ΧΡΙΣΤΟΔΟΥΛΟΥ, Γ. (1965).— Ἐπὶ τῆς γεωλογικῆς δομῆς τῶν Λευκῶν Ὀρέων (Δυτ. Κρήτη). *Δελτ. Ἑλλην. Γεωλ. Ἐταιρίας*, **6**, 2, 319 - 347, Ἀθῆναι.
- WURM, A. (1950).— Zur Kenntnis des Metamorphikums der Insel Kreta. *N. Jb. Geol. Pal. (Monatsh.)*, Jahrg 1950, H. **7 - 8**, S. 206 - 239, 1 tekt. Übersichtsskizze, 1 Textabb., Stuttgart.
- WURM, A. (1954).— Über ein Vorkommen fossilführenden Trias auf Kreta. *Δελτ. Ἑλλ. Γεωλ. Ἐταιρ.*, **I** (1953), σελ. 73 - 77, Ἀθῆναι.

ΕΠΕΞΗΓΗΣΙΣ ΤΩΝ ΠΙΝΑΚΩΝ XXI — XXIV

- Εἰκ. 1. Ἀσυμφωνία μεταξὺ δολομιτῶν καὶ φυλλιτῶν περιμίου ἡλικίας (θέσις 6).
- Εἰκ. 2 καὶ 3. Ἀσυμφωνία μεταξὺ λεπτοπλακωδῶν ἀββεστολίθων καὶ δολομιτῶν περιμίου ἡλικίας (θέσις 8).
- Εἰκ. 4. Ἀσυμφωνία μεταξὺ κρητιδικῶν; ἀββεστολίθων καὶ ὑποκειμένων φυλλιτῶν (θέσις 12).
- Εἰκ. 5, 6, 7α, 7β, 8α, 8β, 9, 10. Τρηματοφόρα *Globigerinidae* κατὰ M. REICHEL. 7α καὶ 8α $\times$ 210 αἰ ὑπόλοιποι $\times$ 73.
- Εἰκ. 11. Μορφαὶ ὁμοιάζουσαι πρὸς χονδρίτας ἢ φήκη ἄνευ μικροδομῆς χαρακτηρίζουσαι τὰ κατώτερα στρώματα τῆς φυλλιτικῆς σειρᾶς. Φυσικὸν μέγεθος.



1



2





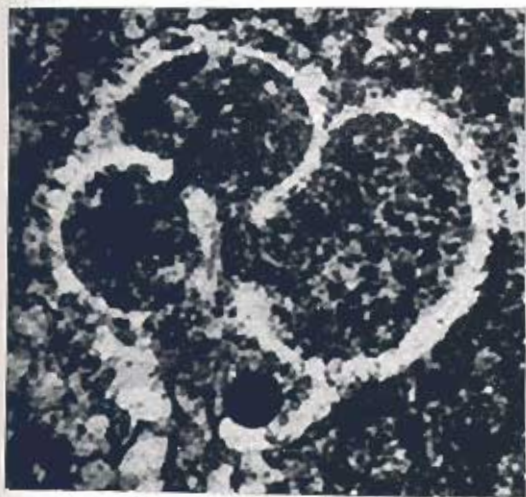
3



4



5



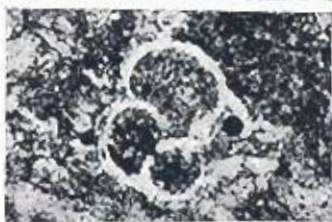
α

6



7

β





α



9



8

β



10

11

