

ΕΠΙ ΤΗΣ ΣΤΡΩΜΑΤΟΓΡΑΦΙΚΗΣ ΣΗΜΑΣΙΑΣ ΩΡΙΣΜΕΝΩΝ ΣΤΟΙΧΕΙΩΝ
ΕΙΣ ΤΑ ΑΝΘΡΑΚΙΚΑ ΙΖΗΜΑΤΑ ΤΩΝ ΖΩΝΩΝ ΤΡΙΠΟΛΕΩΣ ΚΑΙ
ΩΛΟΝΟΥ - ΠΙΝΔΟΥ (Ν. ΠΕΛΟΠΟΝΝΗΣΟΣ - ΚΥΘΗΡΑ)

Υ Π Ο

Μ. ΑΝΤΩΝΙΟΥ - Δ. ΘΕΟΔΩΡΟΠΟΥΛΟΥ - Θ. ΛΟΪΣΙΟΥ - Ν. ΦΥΤΡΟΛΑΚΗ *

Π Ρ Ο Λ Ο Γ Ο Σ

Σκοπὸς τῆς ἐν λόγῳ ἐργασίας εἶναι ἡ ἔρευνα τῆς κατανομῆς ὠρισμένων ἰχνοστοιχείων εἰς τὰ ἀνθρακικὰ ἰζήματα τῶν ζωνῶν Τριπόλεως καὶ Ὀλονοῦ - Πίνδου. Τὰ ἐξετασθέντα δείγματα προέρχονται εἰδικώτερον ἐκ τῆς Νοτίου Πελοποννήσου καὶ ἐκ τῆς νήσου τῶν Κυθήρων. Ἐν συνόλῳ ἐξητάσθησαν 300 περίπου δείγματα ἐκ διαφόρων ὀριζόντων τῶν ἀνωτέρω ζωνῶν.

Πρὶν προχωρήσωμεν εἰς τὴν ἐργαστηριακὴν ἔρευναν τῶν δειγμάτων θὰ δώσωμεν μίαν σύντομον περιγραφὴν τῶν ἐν λόγῳ ζωνῶν εἰς τὸν εὐρύτερον χῶρον.

α) Ζώνη Τριπόλεως: Τὰ ἰζήματα τῆς ζώνης ταύτης ἐπικάθηται ἀσυμφώνως ἐπὶ τοῦ μεταμορφωμένου ὑποβάθρου. Ὡς πρὸς τὴν ἡλικίαν τῶν κατωτέρων μελῶν τῆς ζώνης αὐτῆς ἔχουν διατυπωθῆ κατὰ καιροὺς ὠρισμένοι ἐπιφυλάξεις τόσον εἰς τὴν Πελοπόννησον ὅσον καὶ εἰς τὴν Κρήτην. Ὁ πρῶτος, ὁ ὁποῖος διεπίστωσε τριαδικούς ἀσβεστολίθους μὲ *Megalodon* ἦτο ὁ ΚΤΕΝΑΣ εἰς τὴν πεδιάδα τοῦ Φενεοῦ. Ἀκολουθῶς ὁ RENZ (1954) ἀναφέρει τὴν ὑπαρξιν τριαδικῶν ἀσβεστολίθων μὲ γυροπορέλλας μεταξὺ Τριπόλεως καὶ Σπάρτης.

Ὁ DERCOURT (1964) τοποθετεῖ τοὺς ἀσβεστολίθους μὲ *Megalodon* εἰς τὸ Λιάσιον, ἐνῶ ὁ AUBOUIN (1958) ἀμφισβητεῖ τὸν χαρακτηρισμὸν τῶν ἀνωτέρω φυκῶν ὡς γυροπορέλλας.

Διὰ τὸ Μέσον Ἰουρασικὸν τῆς Πελοποννήσου δὲν ὑπάρχουν ἀμφιβολίαι λόγῳ τῆς εὐρείας ἐξαπλώσεως τῶν ἀσβεστολίθων μετὰ χαρακτηριστικῶν φυκῶν (DERCOURT 1964). Τὰ στρώματα ταῦτα δὲν ἔχουν εἰσέτι διαπιστωθῆ ἐπὶ τῶν Κυθήρων (ΘΕΟΔΩΡΟΠΟΥΛΟΣ 1973).

Καθολικὴν ἐξάπλωσιν παρουσιάζουν οἱ ἀσβεστόλιθοι τοῦ Ἄνωτ. Ἰουρασικοῦ μὲ *Gladacoropsis*, οἱ ὁποῖοι ἔχουν διαπιστωθῆ ὑπὸ πολλῶν ἐρευνητῶν εἰς διαφόρους θέσεις τῆς εὐρυτέρας περιοχῆς τῆς Πελοποννήσου (RENZ 1913, DERCOURT 1959 κ. ἄ.).

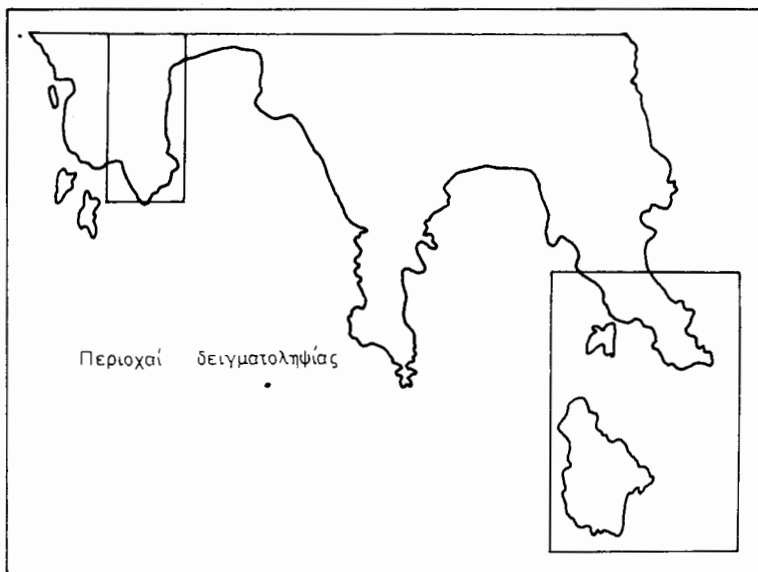
Ἐνῶ τὸ Ἄνωτερον Κρητικὸν ἦτο ἤδη ἀπὸ πολλοῦ γνωστὸν ὑπὸ τῶν BOBLAYE καὶ VIRLET (1833), PHILIPPSON (1892) καὶ NEGRH (1919), τὸ

* M. ANTONIOU - D. THEODOROPoulos - TH. LOISIOU - N. FYTROLAKIS.— Die stratigraphische Deutung von Sr, Mg, Al u.a. in Karbonatgesteinen der Tripolitsa- und der Olonos - Pindoszone in Süd - Peloponnes und auf Kythera.

Κατώτερον Κρητιδικόν λόγω τῆς δυσχεροῦς ἀναγνωρίσεώς του δὲν ἀναφέρεται παρ' οὐδενὸς μετὰ βεβαιότητος.

Ἐπὶ τῶν ἀσβεστολίθων τοῦ Ἐνωτ. Κρητιδικοῦ ἐπικάθηνται ὁμοφώνως παλαιοκαινικοὶ καὶ ἠωκαινικοὶ ἀσβεστόλιθοι μὲ χαρακτηριστικὴν πανίδα ἀλβεολινῶν καὶ νουμμουλιτῶν. Κατὰ τὸ Λουτήσιον - Πριαμπόνιον ἄρχεται ἡ ἰζηματογένεσις τοῦ φλύσχου, ὁ ὁποῖος ὡς γνωστὸν χαρακτηρίζεται ὑπὸ λεπτοκοκκώδους γενικῶς ὕλικου.

β) Ζώνη Ὠλονοῦ - Πίνδου: Ἡ ζώνη αὕτη παρουσιάζει μεγάλην ἐξάπλωσιν εἰς ὀλόκληρον τὴν Πελοπόννησον καὶ ἔχει μελετηθῆ λεπτομερῶς



Σχ. 1.

ἡ στρωματογραφία χάριν τῶν χαρακτηριστικῶν ὁριζόντων αὐτῆς. Ἡ ἰζηματογένεσις ἄρχεται ἀπὸ τοῦ Ἐνωτ. Τριαδικοῦ (RENZ 1904) καὶ συνεχίζεται μέχρι τοῦ Ἡωκαίνου.

Τὰ κατώτερα μέλη τῆς σειρᾶς ταύτης ἀρχίζουν κατὰ θέσεις μὲ κλαστικὰ ἰζήματα (ΝΕΓΡΗΣ 1906, ΤΣΟΦΛΙΑΣ 1972). Ὑπεράνω τῶν ἰζημάτων τούτων ἀκολουθοῦν ἐναλλαγὴ ἀσβεστολίθων καὶ ἰάσπιδων μὲ *Halobien* ἀνηκόντων ἐπίσης εἰς τὸ Ἐνωτ. Τριαδικόν.

Τὸ Ἰουραϊκὸν ἀποτελεῖται εἰς τὰ κατώτερα στρώματα αὐτοῦ ἐξ ἀσβεστολίθων πάχους 70 m περίπου (ΦΥΤΡΟΛΑΚΗΣ 1971), εἰς δὲ τὰ ἀνώτερα στρώματα ἐκ ραδιολαριτῶν μετὰ ἀσβεστολιθικῶν ἐνοστρώσεων.

Τὸ Κατώτερον Κρητιδικὸν ἀποτελεῖται ὡς γνωστὸν ἐκ ραδιολαριτῶν, ἐνῶ ὁ Ἄνωτερον ἐξ ἀσβεστολίθων πελαγικῆς φάσεως. Εἰς τὰ κατώτερα στρώματα

του Ἐνωτ. Κρητιδικοῦ παρατηρεῖται κατὰ θέσεις ἰζηματογένεσις κλαστικοῦ ὑλικοῦ γνωστοῦ ὡς πρώτου φλύσχου. Κατὰ τὸ τέλος τοῦ Ἐνωτ. Κρητιδικοῦ ἀρχίζει ἡ ἰζηματογένεσις τοῦ ἐπονομαζομένου δευτέρου φλύσχου, εἰς τὸν ὁποῖον ὑπερτερεῖ τὸ ψαμμιτικὸν ὑλικὸν καὶ φθάνει μέχρι τοῦ Μέσου Ἡωκαίνου.

Ἡ παρούσα ἔρευνα ἐγένετο εἰς τὸ Ἐργαστήριον Ὄρυκτολογίας - Πετρογραφίας - Γεωλογίας τοῦ Ε. Μ. Πολυτεχνείου.

BIBΛΙΟΓΡΑΦΙΚΑ ΔΕΔΟΜΕΝΑ

Κατὰ τὰ τελευταῖα ἔτη καταβάλλεται προσπάθεια διὰ τὴν ἐντόπισιν ὀρισμένων ἰχνοστοιχείων ἐντὸς ἰζημάτων καὶ ἰδίως τῶν ἀνθρακικῶν πρὸς συσχετισμὸν τῶν διαφόρων στρωματογραφικῶν ὀριζόντων.

Τὰ συνηθέστερον ἐξεταζόμενα ἰχνοστοιχεῖα εἶναι Sr, Al καὶ Mg. Πλὴν τῶν ἀνωτέρω ἐξετάζονται ἐπίσης ὑπὸ διαφόρων ἐρευνητῶν καὶ τὰ περικλειόμενα εἰς τὰ ἰζήματα ἀργιλικά καὶ γενικῶς ἀδιάλυτα ὄρυκτά, τὰ ὁποῖα καθιζάνουν μετὰ τὴν διάλυσιν τοῦ δείγματος ἐντὸς ἀραιοῦ ὑδροχλωρικοῦ ὀξέος.

Αἱ ὑπὸ τῶν SIEGEL (1961) καὶ STEHLI - HOWER (1961) ἔρευναι ἀπέδειξαν ὅτι τὸ ποσοστὸν τοῦ Sr ἐντὸς συγχρόνων ἀσβεστολιθικῶν ἰζημάτων κυμαίνεται μεταξύ 500 ἕως 1100 ppm., ἐνῶ εἰς τοὺς παλαιότερους ἀσβεστολίθους ἡ περιεκτικότης κυμαίνεται μεταξύ 200 καὶ 800 ppm.

Ὡς γνωστὸν τὸ Sr ἐμφανίζεται ἠϋξημένον εἰς ἀσβεστολιθικά πετρώματα περιέχοντα ἀραγωνίτην καὶ τοῦτο διότι ὁ στροντιανίτης σχηματίζει τρόπον τινὰ ἰσόμορφον σειρὰν μετὰ τοῦ ἀραγωνίτου. Ἐπειδὴ ὁμοῦς ὁ ἀραγωνίτης κατὰ τὸ στάδιον τῆς διαγενέσεως μεταπίπτει εὐκόλως εἰς ἀσβεσίτην, ἐπέρχεται ἀπομάκρυνσις τοῦ Sr εἰς ποσοστὸν ἀνάλογον πρὸς τὸν βαθμὸν τῆς διαγενέσεως. Κατὰ μὲν τὸν SIEGEL (1961) ἡ ἀπομάκρυνσις τοῦ Sr λαμβάνει χώραν τῇ βοηθείᾳ διαλυμάτων πρὶν ἢ ὁ ἀραγωνίτης μετατραπῇ εἰς ἀσβεσίτην, ἐνῶ κατὰ τὸν BAUSCH (1965) ἐπιτελεῖται αὕτη κατὰ τὴν κυρίαν φάσιν τῆς διαγενέσεως. Ὁ τελευταῖος δέχεται μάλιστα ὅτι τὸ πλεονάζον Sr ἀπορροφᾶται ὑπὸ τῶν ἀργιλικῶν ὄρυκτῶν.

Ὁ VITOSKAJA (1962) δέχεται ὅτι ὑφίσταται χαλαρὰ σύνδεσις μεταξύ Sr καὶ ἀργιλικῶν ὄρυκτῶν. Οἱ STERNBERG (1959), FLÜGEL - KAHLER (1963) παρατήρησαν αὐξήσιν τῆς περιεκτικότητος τοῦ Sr ἐκ τῶν ἐσωτερικῶν πρὸς τὰς ἐξωτερικὰς ζώνας τῶν ὑφαλωδῶν φάσεων τῶν Ἀνατολικῶν Ἀλπεων. Οὗτοι δὲν παραδέχονται ὅτι ἡ διανομὴ τοῦ Sr ἐξαρτᾶται μόνον ἐκ τῶν ἀργιλικῶν ὄρυκτῶν. Κατὰ τοὺς FLÜGEL - WEDERHOL (1967) πρέπει νὰ διαδραματίζουσι σημαντικὸν ρόλον οἱ παράγοντες τῆς διαγενέσεως ὅπως ἐπὶ παραδείγματι ἡ διήθησις. Τὸ Mg εὐρίσκεται ἐντὸς τῶν ἀσβεστολίθων ἢ ὑπὸ μορφὴν ἀνθρακικοῦ μαγνησίου ἢ ὑπὸ μορφὴν μαγνησιούχου ἀσβεσίτου. Ἡ δευτέρα ὁμοῦς μορφὴ ἐμφανίζεται κατὰ τὸ μᾶλλον ἢ ἥττον ὡς ὀλιγώτερον σταθερὰ τῆς πρώτης. Οἱ ἴδιοι συγγραφεῖς ἀναφέρουν ἐπίσης τὴν μείωσιν τοῦ Sr εἰς ὑφαλώδεις ἀσβε-

στολίθους, οί όποιοι άρχικώς άπετελοϋντο εκ τών σχετικώς εϋδιαλύτων όρυκτών άραγωνίτου και μαγνησιούχου άσβεσίτου.

Ό KRANZ (1973) οϋδένα συσχετισμόν διεπίστωσε μεταξϋ Sr και τών άδιαλύτων συστατικών (άργιλικά όρυκτά). Ό ίδιος συγγραφεϋς σημειοϋ την μικράν περιεκτικότητα στροντίου εις τούς δολομίτας (50 - 150 ppm), εν άντιθέσει πρός τούς άσβεστολίθους (200 - 250 ppm).

Εις τόν έλληνικόν χϋρον έλλείπουν μελέται επί τοϋ τομέως αϋτοϋ πλην της Α. ΣΠΑΘΗ (1972), ή όποία προέβη εις την εξέτασιν δειγμάτων προερχομένων εκ της ζώνης Παρνασσοϋ - Γκιώνας.

ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΑ ΚΑΙ ΑΝΑΛΥΣΙΣ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΩΝ

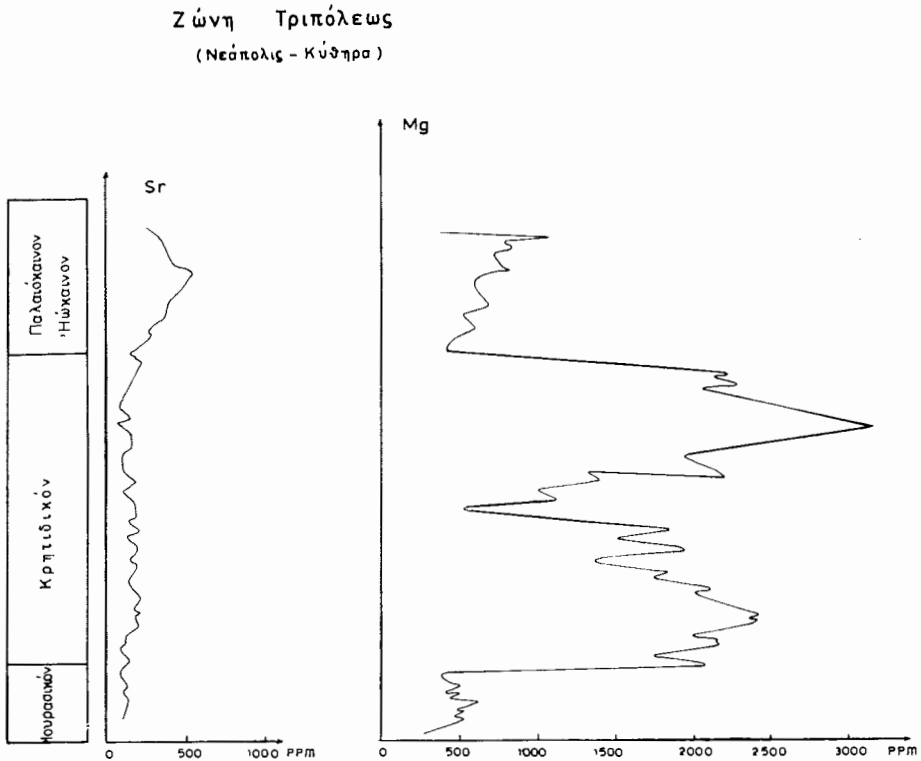
Κατά την ήμετέραν μελέτην ή άνίχνευσις τών στοιχείων Sr, Mg και Al έγένητο δια τοϋ φασματογράφου ατομικής άπορροφήσεως (PERKIN - ELMER, 290 - B). Τα πρός εξέτασιν δείγματα ειχον διαλυθή προηγουμένως εντός υδροχλωρικού όξέος. Το έναπομείναν ίζημα δέν παρουσίαζεν ενδιαφέρον δια την αναληφθεισαν έρευναν, διότι κατόπιν συντήξεως αϋτοϋ δι' άνθρακικού καλιονατρίου και άκολούθως διαλύσεως του εις πυκνόν υδροχλωρικόν όξϋ δέν περιείχε Sr και Mg κατά την επακολουθήσασαν άνίχνευσιν. Ός πρότυπα δείγματα (standarts) έχρησιμοποιήθησαν τοιαϋτα τοϋ οίκου Riedel (Fixanal) Δ. Γερμανίας. Πολυπλοκώτερα είναι ή διαδικασία άνιχνεύσεως τών άργιλικών όρυκτών. Πρός τοϋτο διελύθησαν δείγματα βάρους άνω τών 100 γραμ. εντός άραιού μονο-χλωρο-όξικοϋ όξέος. Μετά παρέλευσιν 10 ήμερών περίπου έλήφθη εκ τοϋ ίζήματος το λεπτομερέστερον υλικόν. Τοϋτο έξητάσθη άκτινογραφικώς πρός προσδιορισμόν τών περιεχομένων όρυκτολογικών συστατικών.

Πρός επαλήθευσιν τών άποτελεσμάτων τα δείγματα έξητάσθησαν και δια της Διαφορικής Θερμικής Άναλύσεως.

Ό άνάλυσις τών άποτελεσμάτων θα εκτεθή κατά ζώνας, ως έγένητο και ή δειγματοληψία. Εις τα δείγματα τα προερχόμενα εκ της ζώνης Τριπόλεως έγένητο άνίχνευσις μόνον τών στοιχείων Mg και Sr. Ό δειγματοληψία έγένητο εκ της φάσεως τοϋ Ίουρασικοϋ έως και Ήωκαίνου (άσβεστόλιθοι με *Megolodon* έως άσβεστόλιθοι με νουμουλίτας), δηλαδή σχεδόν έξ υφαλωδών σχηματισμών. Ό μικροφασική εξέτασις τών άσβεστολίθων τούτων έδειξεν ότι οί ίουρασικοί άσβεστόλιθοι είναι ως επί το πλείστον άσβεστολουτίται, ενϋ εις το Κρητιδικόν κυριαρχοϋν δολομίται και εις το Παλαιόκαινον - Ήώκαινον άσβεστοσιλιτίται και άσβεστοαρενίται. Παλαιότερον άσβεστολουτίται έχαρακτηρίζοντο οί συμπαγεΐς άσβεστόλιθοι, οί όποιοι έσχηματίσθησαν εκ της διαγενέσεως άσβεστιτικής ή άραγωνιτικής ίλύος άνευ οϋσιώδους αναπτύξεως τών μεγάλων κρυστάλλων εις βάρος τών μικρών. Δια τοϋ όρισμοϋ όμως τούτου συγγέονται τα πρωτογενή μετα τών διαγενετικών χαρακτηριστικών τοϋ πετρώματος. Δια τοϋτο χρησιμοποιοείται ό υπό τών FÜCHTBAUER, H. και MÜLLER, G. (1970) προταθείς διαχωρισμός.

Εἰς τὴν ἐν λόγῳ ζώνῃ παρατηρεῖται σαφὴς αὐξήσις τοῦ Sr ἐκ τῶν παλαιότερων πρὸς τρὺς νεωτέρους σχηματισμούς. Εἰδικώτερον κυμαίνεται τοῦτο εἰς τὸ Κάτω Ἰουρασικὸν μεταξὺ 60 καὶ 150 ppm περίπου, ἐνῶ εἰς τὸ Κρητικὸν τὰ περισσότερα τῶν δειγμάτων παρουσιάζουν περιεκτικότητα Sr μεγαλυτέραν τῶν 160 ppm. Ἐπι μεγαλυτέρα παρουσιάζεται ἡ αὐξήσις τοῦ Sr εἰς τοὺς τριτογενεῖς ἀσβεστολίθους μὲ μεγίστην τιμὴν περίπου 500 ppm (σχ. 2).

Ὅσον ἀφορᾷ εἰς τὸ Mg τοῦτο παρουσιάζει εἰς μὲν τὸ Τριαδικὸν τιμὰς μικροτέρας τῶν 500 ppm, εἰς δὲ τὸ Κρητικὸν, λόγῳ τῆς παρουσίας δολομιτικῶν



Σχ. 2.

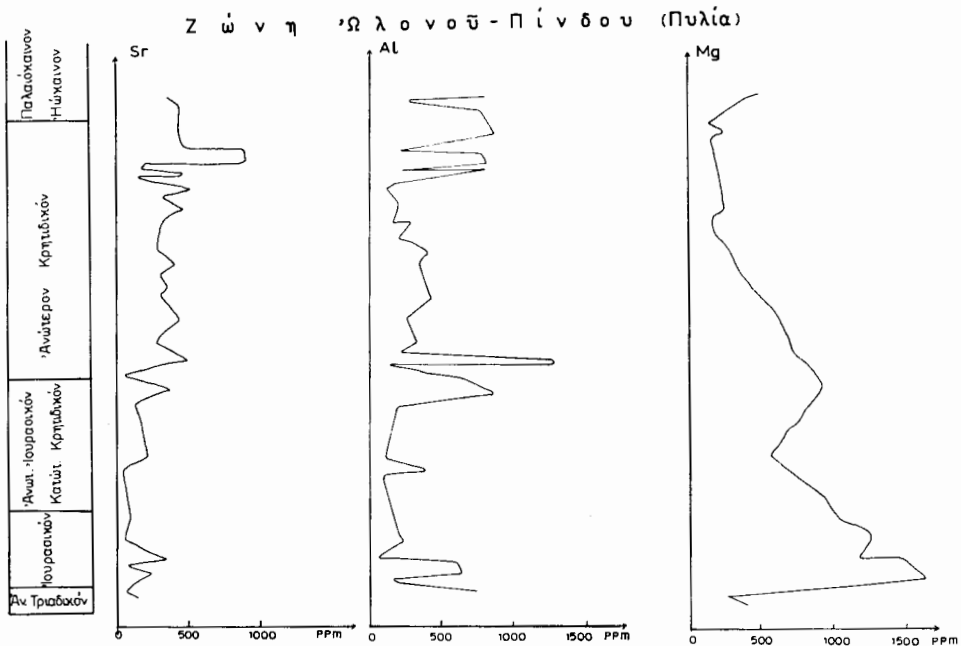
στρωμάτων αἱ τιμαὶ ὑπερβαίνουν τὰ 2500 ppm. Λόγῳ τοῦ περιορισμένου ἀριθμοῦ τῶν εἰς Mg ἐξετασθέντων δειγμάτων ἐκ τῆς Ζώνης Τριπόλεως, δὲν ἐπιχειρεῖται ὑφ' ἡμῶν συσχετισμὸς μεταξὺ τῶν δύο τούτων στοιχείων.

Τὰ δείγματα τῆς Ζώνης Ὀλονοῦ - Πίνδου προέρχονται ἐκ τῆς χερσονήσου τῆς ἐπαρχίας Πυλίας καὶ ἐλήφθησαν ἐξ ὅλων σχεδὸν τῶν ἀσβεστολιθικῶν ὀριζόντων ἀπὸ τοῦ Ἐνωτέρου Τριαδικοῦ ἕως καὶ τοῦ Παλαιοκαινοῦ. Ἐντὸς τοῦ παλαιοκαινοῦ φλύσχου ὑπάρχουν ἐνδιαστρώσεις ἀσβεστολίθων καὶ ἐντὸς τῆς

σειράς τῶν ραδιολαριτῶν φακοὶ ἢ στρώσεις ἀββεστολίθων, ἐκ τῶν ὁποίων ἐπίσης ἐλήφθησαν δείγματα. Δὲν κρίνεται σκόπιμον νὰ ἀναφερθῶμεν εἰς τὴν μικροφασικὴν περιγραφὴν τῶν ἀββεστολίθων τούτων, καθ' ὅσον τὰ ἰζήματα τῆς Ζώνης ταύτης ἔχουν περιγραφῆ πλειστάκις.

Εἰς τὴν παροῦσαν ἔρευναν ἐξητάσθησαν τὰ ἰχνοστοιχεῖα Sr, Al καὶ Mg τῶν ἐν λόγῳ δειγμάτων. Ἐπὶ πλέον ἐπεχειρήθη ὁ προσδιορισμὸς τῶν ἀργιλικῶν ὀρυκτῶν ἐπὶ μικροτέρου ἀριθμοῦ δειγμάτων.

Τὰ ἀποτελέσματα τῆς ἐν λόγῳ ἐρέυνης φαίνονται εἰς τὰ διαγράμματα (σχ. 3). Παρατηρεῖται ὀπωσδήποτε αὐξήσις τῆς τιμῆς τοῦ Sr ἀπὸ 75 ἕως 900 ppm ἐκ



Σχ. 3.

τῶν παλαιότερων στρωμάτων πρὸς τὰ νεώτερα, ἢ ὁποία ὁμως ἐξαρτᾶται σαφῶς καὶ ἐκ τῆς λιθολογικῆς συστάσεως τῆς στρωματογραφικῆς σειρᾶς. Εἰδικώτερον εἰς τὸ Τριαδικόν αἱ τιμαὶ κυμαίνονται μεταξύ 75 καὶ 150 ppm. Εἰς τὴν ἀββεστολιθικὴν σειρᾶν τοῦ Ἰουρασικοῦ παρατηρεῖται μεγαλύτερα αὐξήσις τοῦ Sr ἐν συγκρίσει πρὸς τοὺς τριαδικοὺς ἀββεστολίθους, ἐνῶ εἰς τοὺς ἀββεστολίθους τῆς ὑπερκειμένης ραδιολαριτικῆς σειρᾶς αἱ τιμαὶ πίπτουν καὶ πάλιν εἰς τὰ ἐπίπεδα τῆς τριαδικῆς σειρᾶς. Ἡ μείωσις τοῦ Sr ἐνταῦθα, ὡς καὶ εἰς ἄλλας μεμονωμένας περιπτώσεις, ἐρμηνεύεται διὰ τῆς παρουσίας ἠϋξημένου ποσοστοῦ πυριτιακοῦ ὕλικου ἐντὸς τῶν ἀββεστολίθων. Ἡδη ἀπὸ τὰ ἀνώτερα στρώματα τοῦ Κατωτέρου

Κρητιδικού παρουσιάζεται σημαντική αύξησης του Sr, η οποία συνεχίζει με μικράς διακυμάνσεις προς τα νεώτερα στρώματα λαμβάνουσα τὰς υψηλότερας τιμὰς (900 ppm) κατὰ τὸ Μαιστρίχιον.

Βάσει τῶν μέχρι τοῦδε προαναφερθέντων στοιχείων ἀναμένονται εἰς τὸ Τριτογενὲς (φλύσχης) τιμαὶ ὑψηλότεραι τῶν ὑποκειμένων στρωμάτων. Τοῦτο ὅμως δὲν συμβαίνει εἰς τὴν πρᾶξιν δεδομένου ὅτι τὰ ἀποτελέσματα δεικνύουν τιμὰς κυμαινομένας μεταξὺ 350 καὶ 425 ppm. Ἡ σχετικὴ αὕτη μείωσις τοῦ Sr δύνата νὰ ἐξηγηθῇ ἐκ τοῦ γεγονότος ὅτι τὰ ἐξετασθέντα δείγματα προέρχονται ἐκ βιοκλαστικῶν ἀββεστολίθων παρεμβαλλομένων ἐντὸς τῆς ψαμμιτομαργαϊκῆς σειρᾶς τοῦ φλύσχου, ἥτοι διαφέρουν ἐκ τῶν ὑποκειμένων ἀββεστολίθων τοῦ Μαιστρίχιου, καθ' ὅσον ἐμφανίζουν μερικὴν ἀνακρυστάλλωσιν. Εἰς τὴν ἀνακρυστάλλωσιν αὐτὴν θὰ ἠδύνατο νὰ ἀποδοθοῦν καὶ αἱ διακυμάνσεις, αἱ ὁποῖαι παρατηροῦνται ἐντὸς τοῦ Ἐνωτ. Κρητιδικοῦ.

Ἡ κατανομὴ τοῦ Al ἐντὸς τῆς περιγραφομένης στρωματογραφικῆς σειρᾶς παρουσιάζει μὲν μεγαλυτέρας τιμὰς ἀπὸ ἐκείνας τοῦ Sr, ἀλλὰ ὅπωςδήποτε ὑφίσταται σαφὴς ἀντιστοιχία. Αἱ μεγαλύτεραι διαπιστωθεῖσαι τιμαὶ παρατηρήθησαν εἰς τὴν βᾶσιν τοῦ Ἐνωτέρου Κρητιδικοῦ (ἕως 1250 ppm), καθὼς ἐπίσης καὶ εἰς τὰ ἀνώτερα στρώματα τοῦ Κατωτέρου Κρητιδικοῦ. Ἐν συνεχείᾳ ἀκολουθεῖ σχετικὴ ἐλάττωσις διὰ νὰ φθάσῃ καὶ πάλιν εἰς ὑψηλὰς τιμὰς εἰς τὰ ἀνώτερα στρώματα τοῦ Ἐνωτέρου Κρητιδικοῦ καὶ τὰ κατώτερα τριτογενῆ τοιαῦτα. Ἡ παρατηρηθεῖσα ἀντιστοιχία μεταξὺ Al καὶ Sr συνηγορεῖ ὑπὲρ τῆς ὑπὸ τοῦ W. BAUSCH (1965) διατυπωθείσης ἀπόψεως, καθ' ἣν τὸ πλεονάζον Sr κατὰ τὴν φάσιν τῆς διαγενέσεως συγκρατεῖται ὑπὸ τῶν ἀργιλικῶν ὀρυκτῶν. Ἐὰν ὄντως ἀποδειχθῇ ὅτι τοῦτο ἰσχύει εἰς ὅλας γενικῶς τὰς ἐμφανίσεις ἀνθρακικῶν ἰζημάτων, θὰ πρέπει αἱ δυνάμεις, αἱ συγκρατοῦσαι τὸ Sr νὰ εἶναι λίαν ἀσθενεῖς, δεδομένου ὅτι εἰς τὰ ἀργιλικὰ ὀρυκτά, τὰ ὁποῖα παρέμειναν ὡς ἴζημα κατὰ τὴν διάλυσιν τῶν ἀββεστολίθων διὰ τῆς προαναφερθείσης μεθόδου, οὐδὲν ἴχνος Sr παρουσιάζουν.

Τὸ διάγραμμα τοῦ Mg δὲν ἐμφανίζει πλήρη ἀντιστοιχία μετὰ τῶν δύο προαναφερθέντων διαγραμμάτων. Σχέσις τινά, φαίνεται νὰ ὑπάρχῃ εἰς τὰ στρώματα τοῦ Ἐνωτέρου Τριαδικοῦ καὶ Ἐνωτέρου Κρητιδικοῦ ἔνθα διαπιστοῦται αὐξήσις τῶν τιμῶν τοῦ Mg, ἐκεῖ ὅπου ἐπικρατοῦν χαμηλαὶ τιμαὶ τοῦ Sr καὶ ἀντιστρόφως.

Αἱ ἡμέτεραι παρατηρήσεις, ὅσον ἀφορᾷ εἰς τὴν σχέσιν μεταξὺ Sr καὶ Mg συμφωνοῦν εἰς γενικὰς γραμμὰς πρὸς τὰς διατυπωθείσας ὑπὸ τῶν FLÜGEL - WEDEFOHL.

Εἰς τὸ ἐναπομεῖναν ἀδιάλυτον ἴζημα ἠδυνήθημεν νὰ προσδιορίσωμεν ἐκτὸς τοῦ χαλαζίου καὶ ὠρισμένα ἄλλα ὀρυκτά, ὡς ἐπὶ παραδείγματι σερικίτην, γλωρίτην, μοσχοβίτην, καολινίτην καὶ μοντιμοριλλονίτην (πίν. 1).

Π Ι Ν Α Κ Ε 1

Έλεγχος	Αριθ. δειγμάτων	Σερικίτης	Χλωρίτης	Βιοτίτης	Μοσχοβίτης	Υδρομοσχοβίτης	Μονιμοριλλονίτης	Καολινίτης	Χαλαζίας	Άγκροίτης
Παλαιόκαινον- Νέοκαινον	1								+	
	6	+	+			+		+		
	2							+	+	
	3	+				+			+	
	2	+	+					+		
Άνωτ. Κρητιδικόν	3	+							+	+
	8	+	+							+
	4	+		+					+	
	2		+			+		+		+
	1						+		+	
Ίουρασιακόν	2	+					+			+
	4			+					+	+
	3	+				+			+	
	2	+	+			+			+	
	3	+							+	
	4	+	+			+		+	+	
	2		+						+	
	3	+	+						+	+
	2	+			+			+		

Σ Υ Ν Ο Ψ Ι Σ

Ἡ παρούσα ἐργασία ἐξετάζει τὴν κανανομὴν ὠρισμένων ἰχνοστοιχείων, ὅπως π.χ. Sr, Mg καὶ Al ἐντὸς τῶν ἀνθρακικῶν ἰζημάτων τῶν Ζωνῶν Ὀλωνοῦ - Πίνδου καὶ Τριπόλεως ἐκ περιοχῶν τῆς Ν. Πελοποννήσου καὶ τῶν Κυθήρων.

Ἡ ἐξέτασις ἐγένετο τῇ βοηθείᾳ τῆς Ἀτομικῆς Ἀπορροφήσεως (Perkin - Elmer 290-B). Ἐπὶ πλέον διὰ καταλλήλου ἐμπλουτισμοῦ ἠρευνήθησαν καὶ τὰ περιεχόμενα ἐντὸς τῶν ἀββεστολιθικῶν πετρωμάτων πυριτικά ὄρυκτά.

Ἐκ τῆς ὄλης ἐρεύνης προέκυψαν τὰ κάτωθι γενικά συμπεράσματα :

1. Παρουσιάζεται μία γενικὴ αὔξησις τοῦ Sr ἀπὸ τὰ παλαιότερα πρὸς τὰ νεώτερα στρώματα, τόσο ἐν τὴν περίπτωσιν τῆς ζώνης Ὀλωνοῦ - Πίνδου, ὅσον καὶ ἐν τὴν ζώνην Τριπόλεως.

2. Τὸ ποσοστὸν τοῦ Sr εἰς τοὺς τριαδικοὺς ἀββεστολίθους τῆς ζώνης Τριπόλεως εἶναι περίπου 60 ppm, διὰ τὸ Κρητικὸν 160 ppm καὶ εἰς τοὺς τριτογενεῖς ἀββεστολίθους τῆς ἰδίας ζώνης φθάνει 500 ppm.

Εἰς τὴν ζώνην Ὀλωνοῦ - Πίνδου τὸ Sr παρουσιάζει μέσην τιμὴν εἰς τὸ Ἀνώτ. Τριαδικὸν 110 ppm, εἰς τὸ Ἰουρασικὸν 175 ppm, εἰς τὸ Κατώτερον Κρητικὸν 250 ppm, καὶ εἰς τὸ Ἀνώτερον Κρητικὸν 500 ppm.

3. Ἡ εἰς Sr περιεκτικότης δύναται νὰ συσχετισθῇ ἀφ' ἑνὸς μὲν μὲ τὸν βαθμὸν ἀνακρυσταλλώσεως, τὸν ὁποῖον ἔχουν ὑποστῆ οἱ ἀββεστολίθοι ἀφ' ἑτέρου δὲ μὲ τὸν βαθμὸν τῆς δολομιτώσεως.

4. Ὑφίσταται ἐπίσης σχέσις μεταξὺ Al καὶ Sr.

5. Ἡ τυχὸν συγκράτησις τοῦ Sr ὑπὸ τῶν ἀργιλικῶν ὄρυκτῶν, ἂν ὑπάρχη θὰ πρέπει νὰ εἶναι λίαν ἀσθενής.

6. Διεπιστώθη ἐπίσης καὶ ἡ παρουσία διαφόρων πυριτικῶν ὄρυκτῶν ὅπως π.χ. σερίκου, ὑδρομοσχοβίτου, κλπ.

Z U S A M M E N F A S S U N G

Die vorliegende Arbeit befasst sich mit der Verteilung gewisser Spuren-Elementen (Sr, Al, Mg) in Karbonatgesteinen der Tripolitza- und Olonos - Pindos - Zone in Südpeloponnes und auf Kythera.

Die Untersuchung ist mit Hilfe dem Atomabsorptionsapparat (Perkin - Elmer - B 290) durchgeführt worden. Durch Auflösung der Gesteinsproben sind auch die Auftretenden Tonminerale bestimmt worden.

Aus dieser Untersuchung sind folgende Schlüsse zu erwähnen :

1. Im Allgemeinen ist eine Zunahme des Sr von älteren zu jüngeren Schichten sowohl der Tripolitza- wie auch der Olonos-Pindos-Zone zu beobachten.

2. Der maximale Sr-Gehalt in der Tripolitza-Zone beträgt in den Triaskalken ca 60 ppm., in Kreidekalken ca 160 ppm., und in Tertiären-Kalken ca 500 ppm. (Abb. 2).

In der Olonos-Pindos-Zone beträgt der Sr-Gehalt durchschnittlich in den Obertriaskalken 110 ppm., in Jurakalken 175 ppm., in den Unterkreide-Kalken 250 ppm., und in Oberkreide 500 ppm. (Abb. 3).

3. In manchen Fällen hängt der Sr-Gehalt von der Dolomitisierung und vom Rekristallisationsgrade ab.

4. Ein Zusammenhang zwischen Sr- und Al-Gehalt ist erkennbar.

5. Eine Sr-Absorption durch Tonminerale wäre wahrscheinlich aber sehr schwach zu sein.

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

- AUBOUIN, J.: Essai sur l'évolution paléogéographique et le développement tectoro-génique d'un système géosynclinal: le secteur grec des Dinarides (Héliénides). *Bull. S. G. F.*, (6), **8**, 731 - 750, Paris 1958.
- BARNINGHAUSEN, H.: Gitterkonstanten und Raumgruppe der isotypen Verbindungen $\text{Eu}(\text{OH})_2 \cdot \text{H}_2\text{O}$, $\text{Sr}(\text{OH})_2 \cdot \text{H}_2\text{O}$ und $\text{Ba}(\text{OH})_2 \cdot \text{H}_2\text{O}$. *Z. Anorg. Allgem. Chem.*, **342**, 233, 1966.
- BAUSCH, M. W.: Strontiumgehalte in süddeutschen Malmkalken. *Geol. Rdsch.*, **55**, 86 - 96 (1965).
- BOBLAYE, E. P. de - VIRLET, TH.: Expédition scientifique de Morée. *Sect. des Sciences physiques, Géologie et Minéralogie*, **2**, 375, Paris 1833.
- DERCOURT, J.: Contribution à l'étude géologique d'un secteur du Péloponnèse septentrional. *Ann. Geol. d. Pays Hellén.*, **15**, 1 - 418, Athènes 1964.
- FAURE, G. - POWELL, J.: Strontium Isotope Geology.
- FLÜGEL, E. und FLÜGEL-KAHLER, E.: Mikrofazielle und geochemische Gliederung eines obertriadischen Riffes der nördlichen Kalkalpen (Sauwand bei Gusswerk, Steiermark, Österreich). *Mitt. Mus. f. Bergb., Geol. u. Technik usw.*, **24**, 10 Taf., 11 Abb., 19 Tab., Graz 1963.
- FLÜGEL, H. W. und WEDEPOHL, K. H.: Die Verteilung des Strontiums in oberjurassischen Karbonatgesteinen der Nördlichen Kalkalpen. *Contr. Mineral. and Petrol.*, **14**, 229 - 249, (1967).
- FÜCHTBAUER, H. - MÜLLER, G.: Sedimente und Sedimentgesteine. Schweizerbart'sche Verlagsbuch, Stuttgart 1970.
- ΦΥΤΡΟΛΑΚΗΣ, Ν.: Γεωλογικά έρευναί εις την έπαρχίαν Πυλίας (Μεσσηνίας). *Ann. Geol. d. pays Hellén.*, **23** σ. 57 - 122, 'Αθήναι 1971.
- KTENAS, C.: Sur le développement du Primaire au Péloponnèse central. *Prak., Acad. d' Athènes*, **1**, 53 - 59, Athènes 1926.
- KRANZ, R. J.: Die Strontium-Verteilung in den Arlbergschichten (Oberes Ladin) des Klostertales (Vorarlberg)/Nördliche Kalkalpen. *N. Jb. Geol. Paläont. Mh.*, 1973, H. **3**, 170 - 187, Stuttgart 1973.
- NEGRIS, PH.: Roches cristallophylliennes et tectonique de la Grèce. Athènes 1914, 1915, 1919.

- PHILIPPSON, A.: Der Isthmos von Korinth. *Zeitschr. d. Gesellschaft. f. Erdk.*, **25**, 1 - 98. Berlin 1890.
- Der Peloponnes. Berlin 1892.
- Die griechischen Landschaften. 3., H. 2 (Kythera: s. 509 - 517). Frankfurt a/M 1959.
- RENZ, G.: Über neue Vorkommen von Trias in Griechenland und von Lias in Albanien. *Zentr. für Min.*, 257 - 266, 1904.
- Geologische Studien im Artemision Gebirge. *Zentr. für Min.*, no **11**, 338 - 346, 1913.
- Stratigraphie Griechenlands. Έκδ. *ΠΓΕΥ*, 637 σελ., 4 πίν., 2 Γεωλ. Χάρται, 'Αθήναι 1955.
- ΣΠΑΘΗ, ΑΙΚ.: Κατανομή ιχνοστοιχείων εντός άσβεστολιθικών ίζημάτων της βοξίτοαόρου περιοχής Παρνασσού - Γκιώνας. *Δελτ. Έλλ. Γεωλ. Έταιρ.*, τόμ. **IX**, No 2, 'Αθήναι 1972.
- SIEGEL, F. R.: Variations of Sr/Ca rations and Mg contents in recent carbonate sediments of the Northern Florida Keys area. *J. Sediment. Petrol.* **31** 336 - 342, 1961.
- STEHLI, F. and HOWER, J.: Mineralogy and early diagenesis of carbonate sediments. *J. Sediment. Petrol.*, **31**, 358 - 371, 1961.
- STERNBERG, E. T. - FISCHER, A. G. und HOLLAND, H. D.: Strontium Contents of Colcites from the Steinplatte Reef Complex, Austria. *Bull. Geol. Soc. Amer.*, **70**, 12/2, 1959.
- ΘΕΟΔΩΡΟΠΟΥΛΟΣ, Δ.: Γεωλογικά και φυσιογραφικά παρατηρήσεις εις τόν κόλπον Νεαπόλεως. *Ι. ΩΚ. Α. Ε.*, **XI**, 'Αθήναι 1972/1973.
- Φυσική Γεωγραφία της νήσου τών Κυθήρων (Διατριβή επί 'Υψηγεία). 'Αθήναι 1973.
- TSOFLIAS, P.: Sur la présence de Trias de tritique dans la serie du Pinde-Olonos, en Péloponnèse septentrional (province d'Achaie, Grece) *C. R. S. S. Soc. Géol. France*, n. **2**, p. 77 - 78, 1972.
- VITOVSKAJA, I. V.: Einige Gesetzmässigkeiten über das Vorkommen von Begleit-elementen. *Vortragsref. Ber. DKG*, **39**, 267, 1962.
- WITZMANN, H. - BEULICH, W.: Beitrag zur Struktur wasserfreier Strontiumborate. *Naturwissenschaften*, **52**, 157, 1965.