

ΓΕΩΛΟΓΙΑ.— Τεκτονική τῆς περιοχῆς Διστόμου Βοιωτίας σὲ συσχέτιση μὲ τὴν ἀναζήτηση βωξιτικῶν κοιτασμάτων, ὑπὸ Δημ. Α. Κισκύρα*, διὰ τοῦ Ἀκαδημαϊκοῦ κ. Λουκᾶ Μουσοῦλου.

ABSTRACT

Bauxite prospecting in Distomon area is not limited in hanging wall limestones, but sometimes e.g. in cases of fold - faults and upthrusts, erlagrd also in footwall limestones with complete succes. The probability of existence of bauxite below its regular footwall must be taken into consideration also by bauxite prospecting in other areas. To drill foot-wall limestones with hope of succes, one should take account of some propositions.

A. ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Ἡ μελέτη τῆς τεκτονικῆς μιᾶς βωξιτικῆς περιοχῆς εἶναι ἀπαραίτητη ὄχι μόνον ἀπὸ κοιτασματολογικῆ, ἀλλὰ καὶ ἀπὸ μεταλλευτικῆ ἄποψη, διότι ἡ θέση καὶ ἡ μορφὴ τῶν κοιτασμάτων τῆς ἔχουν ἐξαρτηθεῖ ἀπὸ τεκτονικὰ φαινόμενα, πού συνέβησαν ἔπειτα ἀπὸ τὴν ἀπόθεση τῶν βωξιτῶν. Οἱ διαπιστούμενες ἐφιππεύσεις καὶ διαρρήξεις δὲν ἔχουν μόνον χωρίσει, ἀλλὰ καὶ μετακινήσει τὰ βωξιτικὰ κοιτάσματα. Γιὰ νὰ βροῦμε τίς θέσεις, ὅπου ἔχουν μετακινηθεῖ τὰ ἀποχωρισθέντα τμήματα τοῦ κοιτάσματος, χρειάζομαστε ὅπωςδῆποτε τὴ γνώση τῆς τεκτονικῆς τοῦ τόπου, ὅπου γίνεται ἡ κοιτασματολογικὴ ἔρευνα. Ὅπως εἶναι γνωστὸ (Κισκύρας 1972, Schwan 1974) ἡ ζώνη Παρνασσοῦ - Γκιώνας, στὴν ὁποία ἀνήκει ἡ περιοχὴ Διστόμου, χαρακτηρίζεται ἀπὸ τὴ ρηγματοτεκτονικὴ κατὰ δύο κυρίως συστήματα ρηγμαμάτων. Τὸ ἓνα στὴν Β - Ν διεύθυνση μὲ μικρὴ ἀπόκλιση πρὸς Α ἢ Δ καὶ τὸ ἄλλο κάθετα στὴ διεύθυνση τοῦ πρώτου.

Στὴν παροῦσα μελέτη δίνονται στοιχεῖα γιὰ τὰ σπουδαιότερα ρηγματοτεκτονικὰ συμβάντα στὴν περιοχὴ Διστόμου, τὴν ὁποία ὁ συγγραφέας εἶχε τὴν εὐκαιρία νὰ χαρτογραφήσει λεπτομερῶς καὶ νὰ μελετήσῃ συστηματικὰ ἀπὸ κοιτασματολογικὴ ἄποψη. Παράλληλα ἐξετάζονται οἱ μετακινήσεις, πού προκάλεσαν τὰ συμβάντα αὐτὰ σὲ βωξιτικὰ σώματα καὶ οἱ σχέσεις μεταξύ τους, μὲ σκοπὸ, πού ἀποβλέπει στὴ δυνατότητα ἀνακάλυψης νέων βωξιτικῶν κοιτασμάτων μὲ τὴ βοήθεια τῶν τεκτονικῶν στοιχείων τῆς ἐξεταζόμενης περιοχῆς.

* DEM. A. KISKYRAS, **About the tectonics of Distomon area in association with bauxite prospecting.**

B. ΡΗΓΜΑΤΑ ΚΑΙ ΜΕΤΑΠΤΩΣΕΙΣ ΣΤΗ Β-Ν ΔΙΕΥΘΥΝΣΗ ΜΕ ΑΠΟΚΛΙΣΕΙΣ
ΠΟΤΕ ΠΡΟΣ Α. ΚΑΙ ΠΟΤΕ ΠΡΟΣ Δ.

Μιά μεγάλη και ένδιαφέρουσα από κοιτασματολογική άποψη μετάπτωση παρουσιάζεται δυτικά του Διστόμου. Η μετάπτωση αυτή (Εικ. 1) που έχει ΒΔ - ΝΑ διεύθυνση, χωρίζει τα βωξιτικά κοιτάσματα του βόρειου σκέλους του αντίκλινου «'Ανθιμος - Παλαβός - Σκλιβνίτσα» από τα κοιτάσματα Ξηροβουνίου. Στο γεωλογικό χάρτη του ΙΓΕΥ (1964), φύλλο Δελφοί, έχει τοποθετηθεί η μετάπτωση αυτή με σχετική ακρίβεια, με τη διαφορά ότι οι βόρειες και μεμονωμένες βωξιτικές εμφάνισεις της περιοχής 'Ελπίδας βρίσκονται όχι δυτικά αλλά ανατολικά της μετάπτωσης (Κισκύρας 1979) όπως και οι δύο μικρές νησίδες άσβεστολίθων του κάτω Κρητιδικού (δάπεδο βωξιτών του τρίτου όριζοντα) μέσα σε άσβεστόλιθους του άνω Κρητιδικού (όροφή των βωξιτών αυτών). Στο γεωλογικό χάρτη, βλ. Εικ. 1, η μετάπτωση αυτή γίνεται άμέσως αντίληπτη σε νοτιότερη θέση, όπου οι άνω Ιουρασικοί (κιμμερίδιοι) άσβεστόλιθοι του τμήματος 'Ανθιμου - Σκλιβνίτσας έρχονται σε έπαφή με τους πολύ νεώτερους, άνω κρητιδικούς, άσβεστόλιθους (άνατολικά). Άπουσιάζει δηλαδή εδώ το κάτω Κρητιδικό και τμήμα του άνω 'Ιουρασικού.

Η τεκτονική έπαφή με κιμμερίδιους άσβεστόλιθους (δυτικά) και άνω κρητιδικούς άσβεστόλιθους (άνατολικά) προχωρεί ΝΝΑ μέχρι τη δυτική πλευρά της περιοχής των βωξιτικών κοιτασμάτων Καβάλας. Μεταξύ των κιμμεριδίων άσβεστολίθων, που κατά μήκος της μετάπτωσης παρουσιάζουν μυλωνιτοποίηση και των άνω κρητιδικών άσβεστολίθων παρεμβάλλονται δυο σφήνες από κάτω κρητιδικούς άσβεστόλιθους. Στη μετάπτωση αυτή πρέπει να άποδοθεί και η παρουσία των άσβεστολίθων αυτών σε μορφή σφήνας. Λίγο νοτιότερα η συνέχεια της μετάπτωσης άναγνωρίζεται από την έπαφή άνω κρητιδικών άσβεστολίθων με άσβεστόλιθους του μέσο-'Ιουρασικού (δυτικά) (Εικ. 2).

Έφ'όσον τα νεώτερα πετρώματα (άνω κρητιδικά) παρουσιάζονται στην άνατολική πτέρυγα της μετάπτωσης, πρέπει να δεχτούμε ότι η πτέρυγα αυτή έχει καταβυθιστεί σε σχέση με τη δυτική, όπου παρουσιάζονται τα άρχαιότερα πετρώματα (κάτω κρητιδικά - άνω Ιουρασικά). Το ίδιο συμβαίνει και στην περίπτωση μιās δεύτερης Β - Ν μετάπτωσης, που διαπιστώθηκε άνατολικά του κοιτάσματος Μαύρα Λιθάρια Νο 2 (Εικ. 3). Το βύθισμα της άνατολικής πτέρυγας των περίπου Β - Ν κανονικών μεταπτώσεων, που παρατηρήθηκε στην περιοχή του Διστόμου, φαίνεται ότι είναι γενικότερο φαινόμενο, διότι έχει ήδη διαπιστωθεί σε πολλές βωξιτικές περιοχές του 'Ελικώνα (Kiskyras 1978).

Ειδικά για την πρώτη μετάπτωση, στο ΒΔ τμήμα της όποιας και οι δύο πτέρυγες αυτής άποτελούνται από άνω κρητιδικούς άσβεστόλιθους, θα πρέπει να προστε-

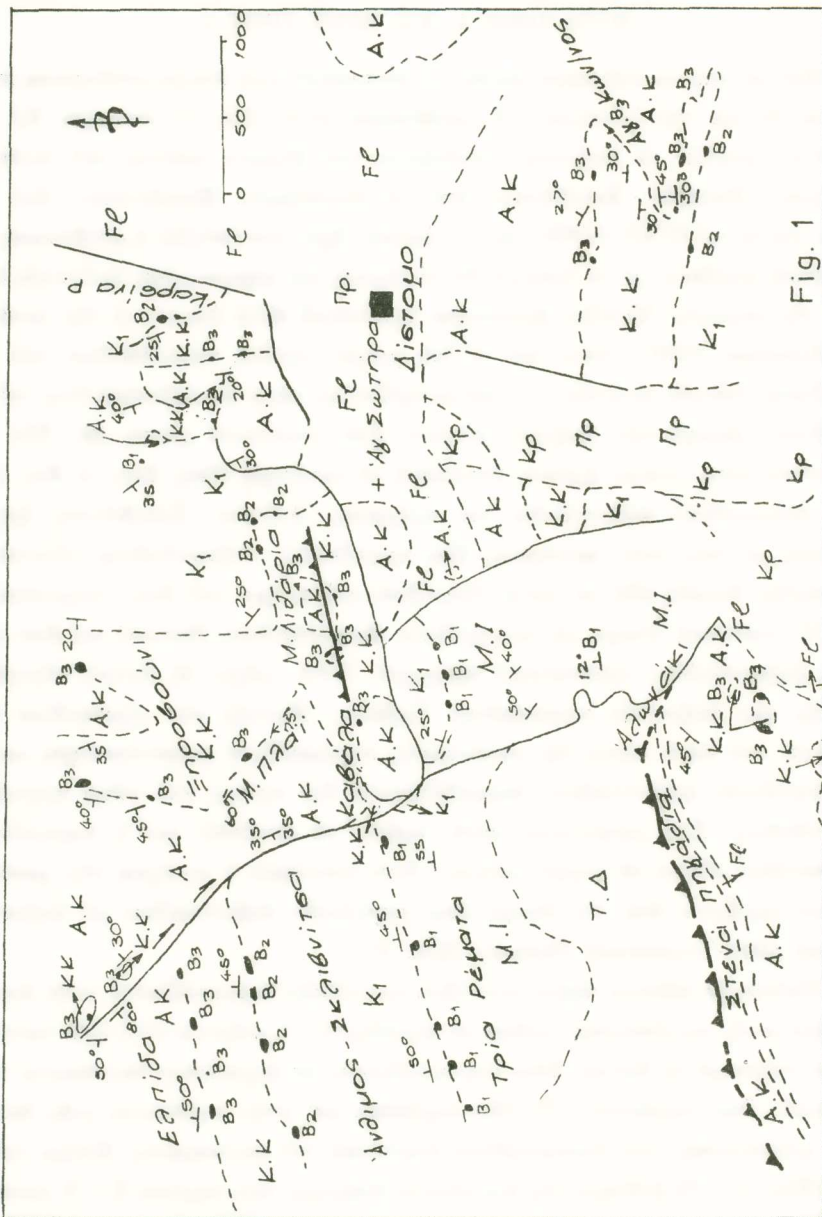


Fig. 1

Εικ. 1. Γεωλογικός χάρτης τής περιοχής Διστόμου από σμίκρυνση του 1:5000, που έγινε για λογαριασμό τής Α.Μ.Ε. Μπάρλου Βωξίταις Ελλάς. Μ. Ι = Μέσο Ίουρασιικό, Κι = Κιμεριδίον, Κ.Κ. = Κάτω Κρητιδικό, Α.Κ. = Άνω Κρητιδικό, Φι = φλύσχος, Κρ. = Κροκαλοπαγές του Νεογενοῦς, Πρ = Προσχώσεις, Β₁, Β₂, Β₃ = Βωξίτης του 1ου και αντίστοιχα του 2ου και 3ου ορίζοντα και Τ.Δ. = Τριαδικός Δολομίτης.

θεϊ ότι αυτή συνοδεύτηκε και από στροφή των βόρειων άκρων της. Δηλαδή, το βόρειο άκρο της δυτικής πτέρυγας στράφηκε προς τα κάτω, ενώ το αντίστοιχο άκρο της ανατολικής προς τα πάνω, με αποτέλεσμα να ανυψωθεί (Κισκύρας 1979). 'Αποτέλεσμα της μετάπτωσης αυτής πρέπει να θεωρηθεί ή απότομη διακοπή της προς

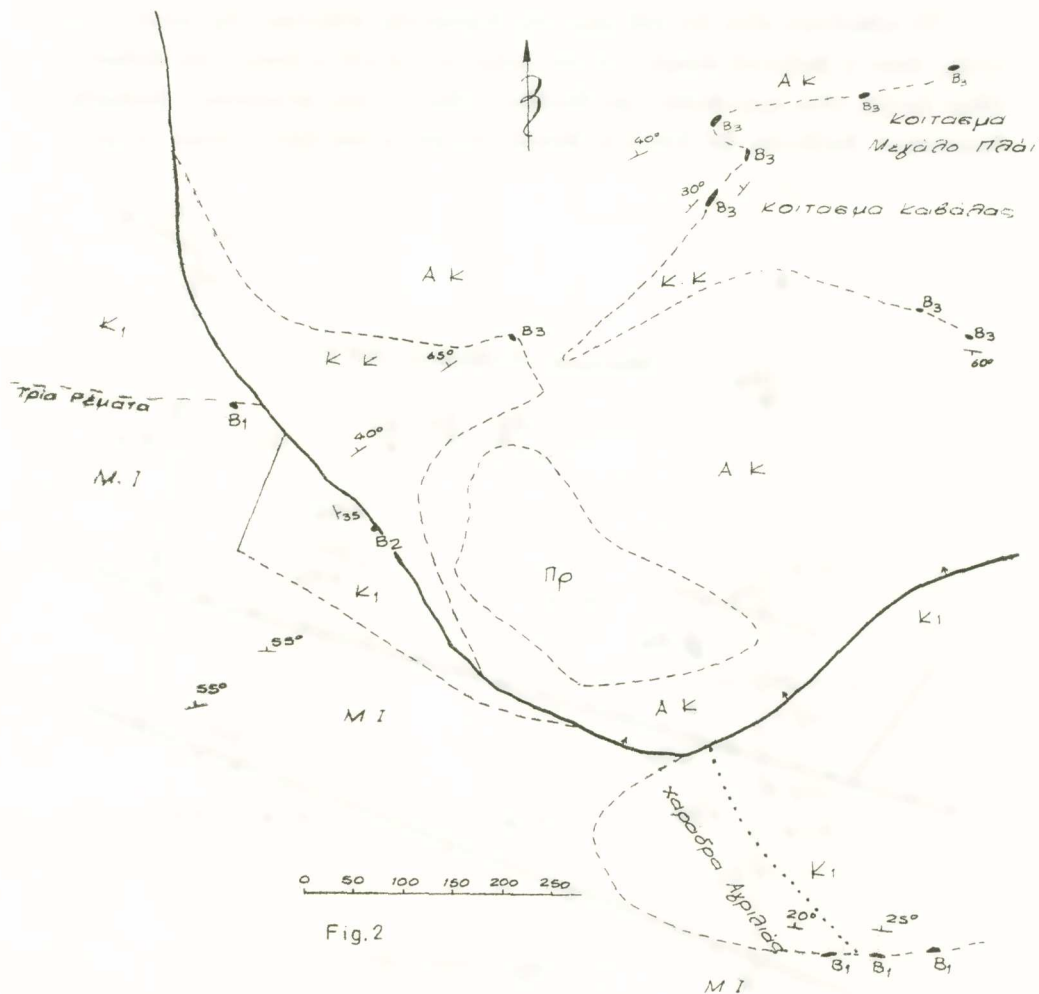


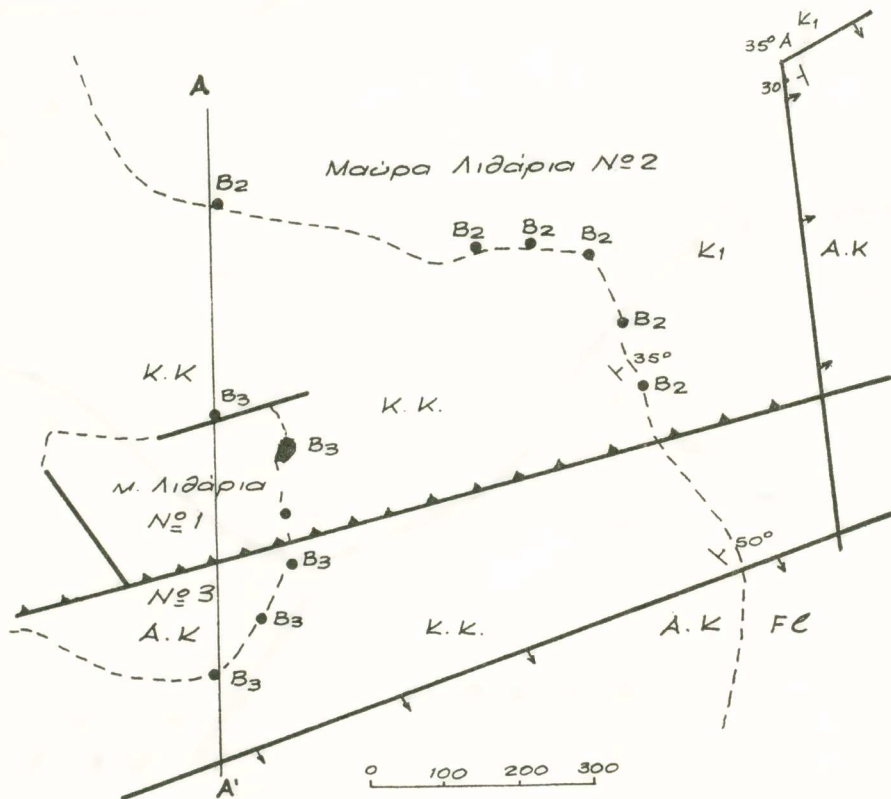
Fig. 2

Είκ. 2. Γεωλογικός χάρτης βωξιτικών κοιτασμάτων της περιοχής Καβάλας, που δείχνει τεκτονικές έπαφές (παχιά γραμμή) άνω κρητιδικών με άνω ιουρασικούς (κιμμερίδιους) και μεσο-ιουρασικούς άσβεστόλιθους και κανονικές (σικτή γραμμή).

άνατολάς συνέχισης των περίπου Δ - Α γραμμών έπαφής άσβεστολίθων δαπέδου-όροφής και των τριών βωξιτικών όριζόντων (είκ. 1). Δηλαδή του 3ου της Έλπίδας, του 2ου του "Ανθιμου-Σκλιβνίτσας και του 1ου των Τριών Ρεμάτων. "Όπως

είναι γνωστό (Papastamatiou 1960, Bardossy etc. 1973) στον 3ο ορίζοντα ανήκουν οι άνω κρητιδικοί βωξίτες, στο 2ο οι μεταξύ Κιμμερίδιου και Τιθώνιου και στον 1ο αυτοί του κάτω Μάλμιου. Στο 2ο ορίζοντα προστέθηκαν αργότερα (Kiskyras 1982) και οι μεταξύ Τιθώνιου και Κενομάνιου βωξίτες.

Το πιθανότερο είναι ότι στο χώρο της ανατολικής πτέρυγας της μετάπτωσης αυτής, όπου η βωξιτική έπαφή του 3ου ορίζοντα, δηλαδή η έπαφή των άσβεστολίθων όροφης (άνω κρητιδικών) και δαπέδου (τιθωνίων έως κενομανίων) ακολουθεί διαφορετική διεύθυνση απ' ό,τι στη δυτική, έγιναν μετακινήσεις γήινων τεμαχών



Εικ. 3. Γεωλογικός χάρτης των κοιτασμάτων Μαύρα Λιθάρια Νο 1, Νο 2 και Νο 3.

από Β προς Ν. Αποτέλεσμα των κινήσεων αυτών ήταν να καλυφθεί ή προς Α προέκταση της βωξιτικής έπαφής του 3ου ορίζοντα από άσβεστόλιθους με άλλη διάταξη γραμμής έπαφής άσβεστολίθων δαπέδου-όροφης. Αντίθετα, η διακοπή της επέκτασης προς Α των δύο άλλων έπαφών, δηλ. του 2ου και 1ου ορίζοντα, θα μπορούσε να δικαιολογηθεί άπλούστατα με την καταβύθιση της ανατολικής πτέρυγας της

μετάπτωσης. Τοῦτο σημαίνει ὅτι τὰ πετρώματα, πού ἀποτελοῦσαν τὴ συνέχεια τῆς δυτικῆς πτέρυγας πρὸς Α, βυθίστηκαν καὶ στὴ θέση τους κατέβηκαν τὰ ὑπερκείμενα νεώτερα. Ἔτσι ὅμως παραμένει ἀνεξήγητη ἡ ἀλλαγὴ τῆς πορείας τῆς ἐπαφῆς τοῦ 3ου βωξιτικοῦ ὀρίζοντα. Ἡ ἀποψη γιὰ μετακινήσεις γήινων τεμαχῶν στὴν περιοχὴ αὐτὴ ἀπὸ Β πρὸς Ν βασίστηκε στὴ διαπίστωση ἀναλόγων μετακινήσεων στὴ γειτονικὴ περιοχὴ Μαῦρα Λιθάρια Νο 4 (Εἰκ. 3 καὶ 5) πού, ὅπως ἀναφέρεται πιὸ κάτω (κεφ. Γ), συνδέονται μὲ βεβαιωμένα ἐφιππευτικά φαινόμενα.

Ἡ ἀλλοίωση τῶν τεκτονικῶν χαρακτηριστικῶν στὸ ἀνατολικὸ τμήμα τῆς μετάπτωσης τῆς βωξιτικῆς περιοχῆς Ἐλπίδας, πού διαπιστώθηκε 1) ἀπὸ τὴν ἀνύψωση τοῦ βόρειου τμήματος τῆς ἀνατολικῆς πτέρυγας, ὥστε καὶ οἱ δύο πτέρυγες νὰ ἀποτελοῦνται στὰ βόρεια τμήματά τους ἀπὸ ἄνω κρητιδικούς ἀσβεστόλιθους, 2) ἀπὸ τὴν ἀλλαγὴ τῆς διεύθυνσης τῆς βωξιτικῆς ἐπαφῆς τοῦ 3ου ὀρίζοντα ἀπὸ ΔΝΔ - ΑΒΑ σὲ ΒΔ - ΝΑ καὶ 3) ἀπὸ τὴν ἐμφάνιση τῶν δύο νησίδων δαπέδου κατὰ μῆκος τῆς μετάπτωσης, θεωρήθηκε ὡς ἐνδειξη, ὅτι καὶ ἡ θέση βωξιτικῶν σωματίων θὰ πρέπει νὰ ἔχει ἀλλάξει. Ἔτσι, διαπιστώθηκε ἡ ὑπαρξὴ ἐνὸς βωξιτοφόρου ἀσβεστολιθικοῦ τεμάχους, πού ἔχει ὑποστῆ ἀνατροπὴ ἀπὸ Α πρὸς Δ, ὥστε ὁ βωξιτης, κάπου 50.000 τόνοι, νὰ βρίσκεται κάτω ἀπὸ τὸ κανονικὸ του δάπεδο (Κισκύρας 1979)

Τὴ μετακίνηση γήινων τεμαχῶν ἀπὸ Β πρὸς Ν στὴν περιοχὴ τοῦ Διστόμου θὰ διευκόλυνε καὶ ἡ παρουσία μιᾶς ἄλλης Β - Ν περίπου μετάπτωσης, ἀνατολικά τοῦ κοιτάσματος Καρσινᾶ τοῦ 2ου ὀρίζοντα (Εἰκ. 1). Κατὰ μῆκος τῆς μετάπτωσης αὐτῆς ἔχει ἀναπτυχθεῖ μιὰ τάφος, πού ἀναγνωρίζεται εὐκόλα ἀπὸ τὴν παρουσία νεογενῶν κροκαλοπαγῶν καὶ προσχώσεων δίπλα στὴ λωρίδα φλύσχη. Σὲ μιὰ τέτοια μετακίνηση θὰ μπορούσαμε νὰ ἀποδώσουμε τὴν παρουσία τῶν βωξιτικῶν ἐμφάνισων Ἀγριλιᾶς, τοῦ 1ου ὀρίζοντα, νότια τῶν κοιτασμάτων τοῦ 3ου ὀρίζοντα. Αὐτὸ θὰ σήμαινε ὅτι ἡ ἀνατολικὴ προέκταση τῆς ἐπαφῆς τῶν βωξιτικῶν κοιτασμάτων Τρία Ρέματα ἔχει μετακινήθει κατὰ μῆκος τῆς μετάπτωσης 1/2χμ. πρὸς Ν (Εἰκ. 1 καὶ 2) πού δὲν ἔχει ὅμως ἐπιβεβαιωθεῖ. Ἀνάλογη μετακίνηση θὰ ἔπρεπε νὰ εἶχε ὑποστῆ καὶ ἡ ἀνατολικὴ προέκταση τῆς ἐπαφῆς τοῦ 2ου βωξιτικοῦ ὀρίζοντα, δηλ. τοῦ Ἀνθιμου-Σκλιβνίτσας. Ἐπαφὴ ὅμως 2ου βωξιτικοῦ ὀρίζοντα δὲν βρέθηκε κοντὰ στὴν μετάπτωση, μὲ ἐξαίρεση μιὰ μικρὴ καὶ ἀσήμαντη βωξιτικὴ ἐμφάνιση ΝΔ τοῦ κοιτάσματος Καβάλας. Ἴσως ἔχει καλυφθεῖ ἀπὸ ἄνω κρητιδικούς ἀσβεστόλιθους. Στὴν ἀνατολικὴ πτέρυγα παρουσιάζεται μιὰ ἐπαφὴ τοῦ 2ου βωξιτικοῦ ὀρίζοντα μὲ βωξιτικὲς ἐμφάνισεις, πού εἶναι γνωστὲς ὡς κοιτάσμα Μαῦρα Λιθάρια Νο 2, ἀλλὰ αὐτὴ δὲν ἀποτελεῖ τὴν πρὸς Α συνέχεια τῆς ἐπαφῆς «Ἀνθιμου-Σκλιβνίτσας» ἀν καὶ βρίσκεται ἐπίσης 1/2χμ. νοτιότερα τῆς γνωστῆς ἐπαφῆς τοῦ 2ου ὀρίζοντα. Στὴν περίπτωση αὐτὴ (Εἰκ. 3) οἱ κιμμερίδιοι ἀσβεστόλιθοι, δηλ. τὸ δάπεδο τοῦ 2ου ὀρίζοντα,

βρίσκονται πρὸς βορρᾶ τῆς ἐπαφῆς, ἐνῶ στὴν περίπτωση τοῦ Ἐπιπέδου οἱ ἀσβεστόλιθοι τοῦ Κιμμεριδίου κατέχουν τὸ νότιο τμήμα τῆς ἐπαφῆς (Εἰκ. 1). Μὲ ἄλλα λόγια, ἡ ἐπαφή Μαῦρα Λιθάρια Νο 2 ἀντιστοιχεῖ σὲ βόρειο σκέλος σύγκλινου, ἐνῶ ἡ ἐπαφή Ἐπιπέδου-Σκλιβνίτσας σὲ βόρειο σκέλος ἀντίκλινου.

Γ. ΜΕΤΑΠΤΩΣΕΙΣ ΜΕ ΔΙΕΥΘΥΝΣΗ ΠΕΡΙΠΟΥ Α - Δ

Στὴν περιοχή Διστόμου παρουσιάζονται πολλὲς μεταπτώσεις μὲ διεύθυνση περίπου Α - Δ μὲ μικρὲς ἀποκλίσεις πότε πρὸς ΑΒΑ καὶ πότε πρὸς ΔΒΔ. Αὐτὲς συνήθως ἐμφανίζονται σὲ σύγκλινα, ἀναστραμμένα ἐλαφρὰ πρὸς νότο, ὅπου τὸ ἄνω καὶ βόρειο σκέλος τοῦ σύγκλινου ἔχει συνήθως ἐπιπεύσει πάνω στὸ κάτω καὶ νότιο σκέλος (Κισκύρας 1972 καὶ 1978).

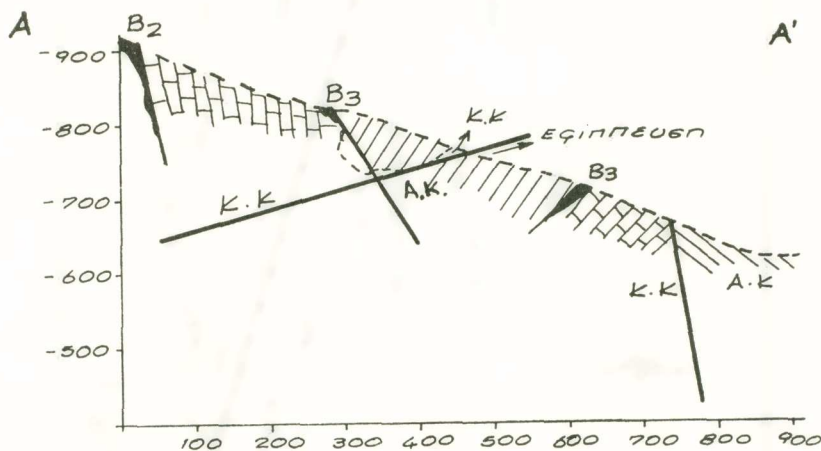
Ἐνδιαφέρουσα μετάπτωση τοῦ εἴδους αὐτοῦ εἶναι ἐκείνη, πού ἐμφανίζεται περίπου κάθετα στὴν προηγούμενη μεγάλη Β - Ν μετάπτωση καὶ προχωρεῖ ἀπὸ τὰ νότια τῆς περιοχῆς τῶν κοιτασμάτων Καβάλας, περνάει νότια ἀπὸ τὰ Μαῦρα Λιθάρια καὶ εἶναι ἀντιληπτὴ σὲ μῆκος ἄνω τῶν 2χμ. (Εἰκ. 1, 2 καὶ 3).

Ἐδῶ θὰ πρέπει νὰ σημειωθεῖ ὅτι ὁ φλύσχος, πού προχωρεῖ ἀπὸ τὸ Δίστομο πρὸς ΔΝΔ κάπου 2χμ, μόνο πρὸς βορρᾶ ἔρχεται σὲ τεκτονικὴ ἐπαφή μὲ ἀσβεστόλιθους. Ἀντίθετα, πρὸς νότο ἔρχεται σὲ κανονικὴ ἐπαφή μὲ μαιστρίχιτους ἀσβεστόλιθους, πού δὲν παρουσιάζονται βόρεια ἀπ' αὐτόν. Ἔτσι, ὁ φλύσχος κατέχει τὸν ἄξονα ἐνὸς Α - Δ σύγκλινου, πού δὲν προχωρεῖ ὅμως πολὺ δυτικὰ ἀπὸ τὴ θέση Ἐπιπέδου. Τὸ σύγκλινο αὐτὸ ἀντιστοιχεῖ στὸ νότιο τμήμα μιᾶς πτυχῆς, πού ἔχει ἀναστραφεῖ ἐλαφρὰ πρὸς νότο. Ἡ πτυχὴ αὐτὴ ἀποτελεῖται ἀπὸ δύο σύγκλινα καὶ ἓνα ἀντίκλινο. Τὸ κέντρο τοῦ βόρειου σύγκλινου κατέχουν οἱ ἄνω κρητιδικοὶ ἀσβεστόλιθοι, δηλ. ἡ ὄροφὴ τοῦ 3ου βωξιτικοῦ ὀρίζοντα τοῦ κοιτάσματος Μαῦρα Λιθάρια Νο 1. Τὸ ἀντίκλινο ὅμως πού ἀκολουθεῖ πρὸς νότο ἔχει ὑποστῆ διάρρηξη ἐξαιτίας μιᾶς ἄλλης μετάπτωσης, μὲ ἀποτέλεσμα νὰ βυθιστεῖ τὸ νότιο σκέλος του (Εἰκ. 4). Καταβύθιση ἔχουν ὑποστῆ, μὲ ἄλλη ὅμως μετάπτωση, καὶ οἱ μαιστρίχιτοι ἀσβεστόλιθοι, πού μαζί μὲ τὸ φλύσχη ἀποτελοῦν τὸ ἀνώτερο τμήμα τοῦ ἀντίκλινου, ἐνῶ ὁ φλύσχος παρέμεινε διατηρώντας τὴ θέση του στὸ κέντρο τοῦ συνεχόμενου νότιου σύγκλινου.

Ἀπὸ κοιτασματολογικὴ ἀποψη ἡ δομὴ αὐτὴ τῶν περιοχῶν Μαῦρα Λιθάρια καὶ Ἐπιπέδου παρουσιάζει ἐνδιαφέρον, διότι ἐξηγεῖ τὴν ἐπιφανειακὴ παρουσία βωξιτῶν τοῦ 2ου ὀρίζοντα μόνο στὸ βόρειο σκέλος τοῦ σύγκλινου καὶ δίνει στοιχεῖα γιὰ τὸ νότιο σκέλος τοῦ ἴδιου σύγκλινου δηλ. τὸ βόρειο σκέλος τοῦ συνεχόμενου ἀντίκλινου, ὅπου ἀναμένεται ἡ παρουσία τοῦ 2ου βωξιτικοῦ ὀρίζοντα. Ἐκεῖ οἱ ἀσβε-

στόλιθοι του άνω Ίουρασικού βρίσκονται σε μεγάλο βάθος, ώστε για την ανεύρεση του όριζοντα αυτού θα χρειασθεί να διατηρηθεί ολόκληρο το σύστημα των ενδιάμεσων άσβεστολίθων.

Μεγάλο κοιτασματολογικό ενδιαφέρον παρουσίασε η ανάστροφη μετάπτωση, που διασχίζει τα βωξιτικά κοιτάσματα του 3ου όριζοντα της περιοχής Μαύρα Λιθάρια (ανατολικά της Καβάλας στην Εικ. 1). Έξαιτίας της μετάπτωσης αυτής άσβεστόλιθοι του κάτω Κρητιδικού με ένα τέμαχος από άσβεστόλιθους του άνω Κρητιδικού έχουν έφιππεύσει πάνω σε άσβεστόλιθους του άνω Κρητιδικού. Η πρώτη αναγνώριση της ιδιαίτερης τεκτονικής στην περιοχή αυτή έγινε (Κισκύρας 1975, Kiskyras 1978) από την εμφάνιση εϋθύγραμμης έπαφής άσβεστολίθων δαπέδου-όροφής στο ΝΔ τμήμα του κοιτάσματος (Εικ. 5). Τοϋτο σημαίνει τεκτονική έπαφή σε αντίθεση με τη στρωματογραφική (κανονική) έπαφή, που είναι πολύπλοκη



Εικ. 4. Τομή από Β προς Ν στα Μ. Λιθάρια βλ. Εικ. 3.

καμπύλη. Η μετάπτωση αυτή προχωρεί στο δυτικό τμήμα Καβάλας, όπου οι άσβεστόλιθοι του κάτω Κρητιδικού παρουσιάζουν μορφή σφήνας. Χάρη στην αναγνώριση της τεκτονικής αυτής βρέθηκε βωξιτικό κοιτάσμα. (Μαύρα Λιθάρια Νο 4) με περίπου 200.000 τόννους, κάτω από άσβεστόλιθους δαπέδου και στα Μ. Λιθάρια Νο 3 με 25.000 τόννους, (Εικ. 6). Μια άλλη μετάπτωση με Δ - Α διεύθυνση παρουσιάζεται νότια του κοιτάσματος "Άγιος Κωνσταντίνος. Πρόκειται για μια έφιππευση από Β προς Ν στο νότιο σκέλος σύγκλιου, έλαφρά αναστραμμένου προς νότο. Έξαιτίας της ανάστροφης αυτής μετάπτωσης ο ενδιάμεσος άσβεστόλιθος, δηλ. το σύστημα άσβεστολίθων μεταξύ βωξιτών 2ου και 3ου όριζοντα, παρουσιάζει μικρή επιφανειακή ανάπτυξη (Εικ. 7).

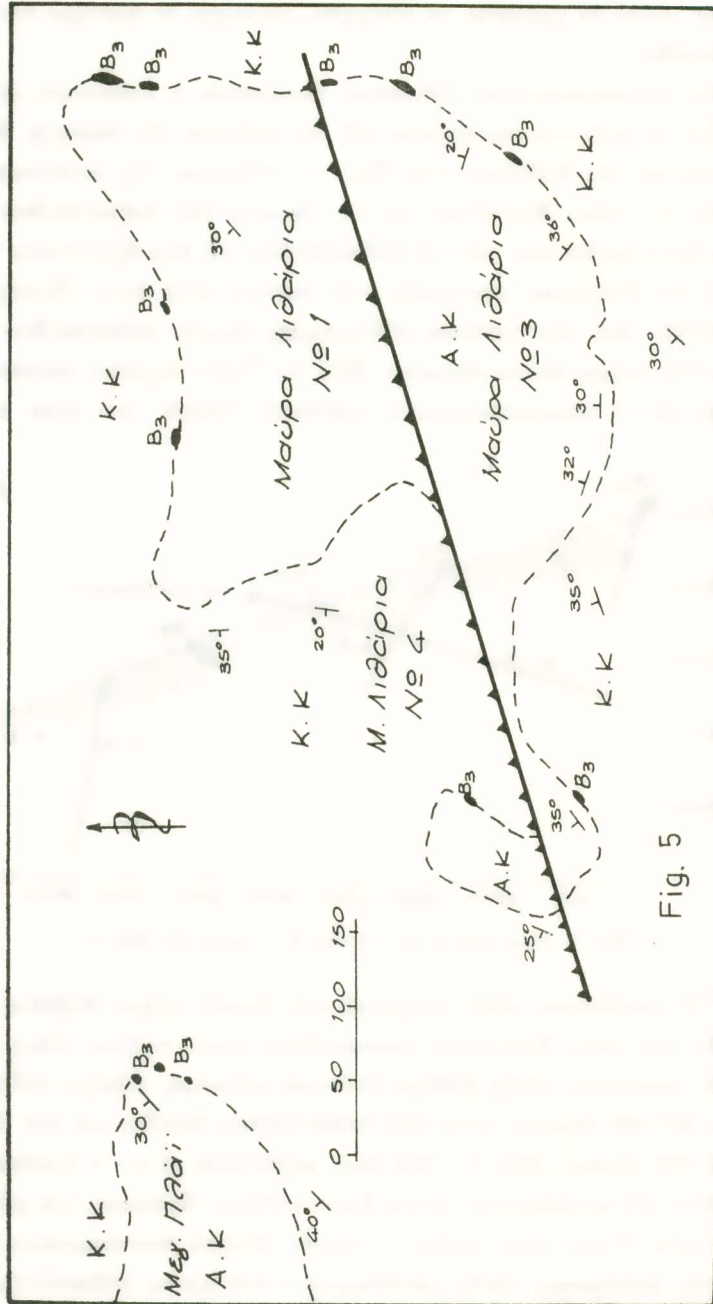
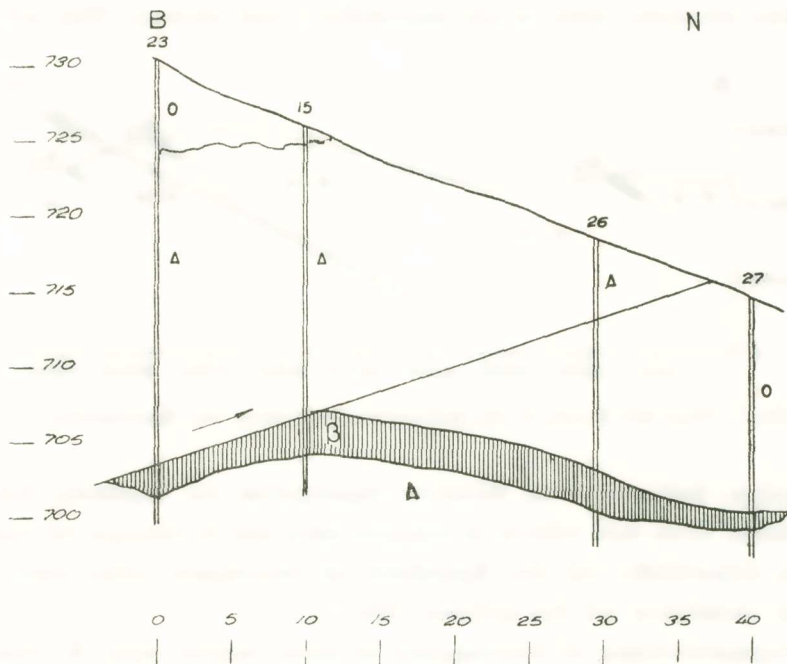


Fig. 5

Είχ. 5. Γεωλογικός χάρτης τῶν κοιτασμάτων Μ. Λιθάρια Νο 1, Νο 3, Νο 4 καὶ Μεγάλο Πλάι τοῦ 3ου βωξίτικου ὀρίζοντα.

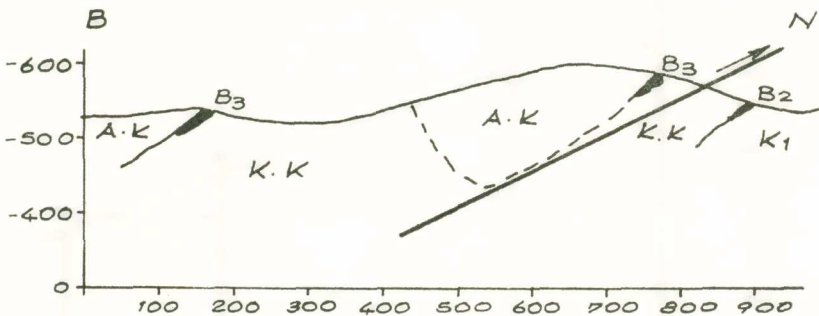
Πρὸς νότο ἢ πτυχή τῆς εἰκ. 7 συνεχίζεται με ἓνα ἀντίκλινο, πού ἀποτελεῖται ἀπὸ ἄνω ἰουρασικούς (κιμμερίδιους) ἀσβεστόλιθους. Ὁ ἄξονας τοῦ ἀντίκλινου αὐτοῦ κλίνει πρὸς δυσμάς. Κλίση πρὸς Δ παρουσιάζουν καὶ οἱ ἄξονες στὰ συγκλινόρια τῆς περιοχῆς Ἀράχωβας - Δελφῶν, τὰ ὁποῖα ἔχουν Α - Δ διεύθυνση (Keupp 1976). Βόρεια τοῦ ἀντίκλινου αὐτοῦ ἐμφανίζονται οἱ κάτω κρητιδικοὶ ἀσβεστόλιθοι, οἱ ὁποῖοι ὅμως μόνο στὸ ἀνατολικό τους τμήμα καλύπτονται ἀπὸ ἄνω κρητιδικούς, πού κατέχουν τὸ κέντρο ἐνὸς σύγκλινου, παρουσιάζοντας ἔτσι μορφή σφήνας στὴν περιοχή τῶν κάτω κρητιδικῶν ἀσβεστόλιθων.



Εἰκ. 6. Τομή ἀπὸ Β πρὸς Ν στὸ κοίτασμα Μαῦρα Λιθάρια Νο 3.

Πτυχομεταπτώσεις με περίπου Δ - Α διεύθυνση παρουσιάζονται καὶ σὲ κοιτάσματα τοῦ 2ου βωξίτικου ὀρίζοντα π.χ. νότια τῆς προηγούμενης μετάπτωσης στὸ κοίτασμα Λεκάνας. Ἐδῶ ὁ βωξίτης βρίσκεται στὴ βόρεια πλευρὰ ἐνὸς ἀντίκλινου, ἐνῶ στὴ νότια πλευρὰ του, πού ἀποτελεῖ συνάμα τὴ βόρεια πλευρὰ σύγκλινου ἀναστραμμένου πρὸς νότο, παρουσιάζεται τὸ κοίτασμα Πλαγιὰ-Λεκάνας. Στὸ κοίτασμα αὐτὸ ὁ βωξίτης, λόγω ἀναστροφῆς τῶν στρωμάτων, βρίσκεται κάτω ἀπὸ ἀσβεστόλιθους δαπέδου. Τὸ ἴδιο φαινόμενο παρουσιάζεται καὶ στὸ κοίτασμα, πάλι τοῦ 2ου ὀρίζοντα, Παλιὸ Μελίσσι, πού βρίσκεται περίπου 2 χμ. ἀνατολικότερα.

Τὸ πιὸ χαρακτηριστικὸ παράδειγμα σύγκλιου ἀναστραμμένου πρὸς νότο, ποὺ συνοδεύεται μὲ πτυχομετάπτωση, εἶναι αὐτό, ποὺ ἀναπτύσσεται δυτικὰ τοῦ Διστόμου (Στενὰ Πηγὰδια) καὶ κατευθύνεται ὀφιοειδῶς πρὸς τὴ Δεσφίνα, κυρίως μὲ Α - Δ διεύθυνση ἀλλὰ καὶ μὲ μικρὲς ἀποκλίσεις πρὸς Ν ἢ Β. Λόγω τῆς πτυχομετάπτωσης αὐτῆς ἔχει ἐφιππεύσει πάνω στοὺς ἄνω κρητιδικούς ἀσβεστόλιθους (Κισκύρας 1976) ὀλόκληρη ἢ στρωματογραφικὴ σειρὰ Ἐπιπλοῦ-Σκιλιβνίτσας, ποὺ ἀρχίζει ἀπὸ ἄνω τριαδικούς δολομίτες καὶ τελειώνει μὲ ἀσβεστόλιθους τοῦ ἄνω Κρητιδικοῦ. Στὴ θέση Ἀλωνάκι, δυτικὰ τοῦ Διστόμου, ἡ ἐφιππεύση τῶν τριαδικῶν δολομιτῶν προχωρώντας πρὸς νότο κάλυψε πολὺ μεγάλο μέρος τοῦ νότιου σκέλους τοῦ ἀναστραμμένου σύγκλιου, ὥστε νὰ μὴν παρουσιάζεται ἐκεῖ φλύσχη. Ἐδῶ, στὸ ἐφιπ-



Εἰκ. 7. Τομὴ ἀπὸ Β πρὸς Ν τῶν βωξιτικῶν κοιτασμάτων Ἐπιπλοῦ.

πεῖον τμήμα, ἐκτὸς ἀπὸ τοὺς δολομίτες παρατηρεῖται καὶ ἰουρασικὸς ὠολιθικὸς ἀσβεστόλιθος. Εἶναι πολὺ πιθανὸν νὰ ὑπάρχουν κάτω ἀπὸ τὸ κάλυμμα τοῦ τριαδικοῦ δολομιτῆ ἀσβεστόλιθοι τοῦ ἄνω Κρητιδικοῦ μὲ ὑπερκείμενα (λόγω ἀναστροφῆς) βωξιτικὰ κοιτάσματα τοῦ 3ου ὀρίζοντα (Εἰκ. 1).

Πτυχομεταπτώσεις σὲ ἀναστραμμένα σύγκλινα περίπου πρὸς Ν, ὅπως καὶ ἐφιππεύσεις, παρατηρήθηκαν στὴν Ἀράχωβα καὶ Δελφούς (de Lapparent 1934) στὴν περιοχὴ Δεσφίνας (Ἀρώνης et al βλ. ΙΓΕΥ 1964) στὴν Ἐλευσίνα (Κισκύρας 1960) καὶ στὸν Παρνασσό (Celet 1962). Μεταπτώσεις τοῦ εἴδους αὐτοῦ θεωροῦνται (Kiskyras 1978) ὡς ἓνα γενικότερο φαινόμενο στὶς βωξιτικὲς περιοχὲς τοῦ Παρνασσοῦ καὶ Ἐλικῶνα. Ἔτσι, προκύπτει θέμα ἀναζήτησης βωξιτικῶν κοιτασμάτων κάτω ἀπὸ ἀσβεστόλιθους δαπέδου σὲ ὅλες τὶς βωξιτικὲς περιοχὲς τῆς ζώνης Παρνασσοῦ - Γκιώνας. Στὶς περιπτώσεις αὐτὲς πρὸς ἀποφυγὴ περιττῶν ἐξόδων ἢ διάτρηση τῶν ἀσβεστόλιθων δαπέδου θὰ πρέπει νὰ γίνεταί κάτω ἀπὸ ὀρισμένες προϋποθέσεις. Θὰ πρέπει π.χ. ὅπωςδήποτε οἱ ἀσβεστόλιθοι δαπέδου νὰ εἶναι ἀναστραμμένοι ἢ νὰ ἔχουν ἐφιππεύσει, ἐπωθηθεῖ ἢ ἀνατραπεῖ. Ἐπίσης θὰ πρέπει (Kiskyras 1978)

νά έχει βρεθεί κάπου κοντά ασβεστόλιθος όροφής ή έστω και μικρά κομμάτια από ασβεστόλιθο, που στρωματογραφικά ανήκει στο κατώτερο τμήμα ασβεστολίθων όροφής. Στις περιπτώσεις αυτές θα προτιμούνται οι θέσεις, όπου παρουσιάζεται ευθύγραμμη έπαφή ασβεστολίθων δαπέδου-όροφής.

ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

Από τις κανονικές μεταπτώσεις, που διαπιστώθηκαν στην περιοχή αυτή, ή πιό αξιόλογη από γεωλογική και κοιτασματολογική άποψη είναι αυτή, που παρουσιάζεται δυτικά του Διστόμου με ΒΔ - ΝΑ και νοτιότερα με ΒΒΔ - ΝΝΑ διεύθυνση. Η μετάπτωση αυτή έχει φέρει σε τεκτονική έπαφή ασβεστόλιθους του άνω Κρητιδικού (άνατολικά) με ασβεστόλιθους του άνω και μέσο-Ιουρασικού (δυτικά). Έξαιτίας τής μετάπτωσης αυτής έχει διακοπεί απότομα ή συνέχεια των βωξιτικών κοιτασμάτων Έλπίδας (του 3ου όρίζοντα) Άνθιμου - Σκλιβνίτσας (του 2ου όρίζοντα) και Τριών Ρεμάτων (του 1ου όρίζοντα) προς Α, δηλαδή προς την άνατολική πτέρυγα. Στο βόρειο τμήμα τής μετάπτωσης οι πτέρυγες παρουσιάζουν σαφή στροφή, ώστε ή άνατολική έμφανίζεται άνυψωμένη. Πέραν άπ' αυτά ή γραμμή έπαφής ασβεστολίθων δαπέδου-όροφής του 3ου όρίζοντα παρουσιάζει στην άνατολική πτέρυγα διαφορετική διεύθυνση (ΒΔ - ΝΑ) άπ' ό,τι στη δυτική (ΔΝΔ - ΑΒΑ) που μπορεί να εξηγηθεί με μετακίνηση τεμαχών τής πτέρυγας αυτής από Β προς Ν και προσέλευση άλλων βωξιτοφόρων ασβεστολίθων με διαφορετική διάταξη γραμμής έπαφής.

Από κοιτασματολογική άποψη μεγάλο ένδιαφέρον παρουσιάζει και ή διαπίστωση τής παρουσίας στην περιοχή Διστόμου μεταπτώσεων στην Α - Δ διεύθυνση. Στις περιπτώσεις αυτές πρόκειται για ανάδρομες μεταπτώσεις, που συνήθως είναι πτυχομεταπτώσεις σε σύγκλινα, άναστραμμένα έλαφρά προς Ν, ώστε να παρουσιάζονται και έφιππέυσεις από Β προς Ν. Αποτέλεσμα αυτών είναι ή άναστροφή βωξιτικών σωμάτων, ώστε να παρουσιάζονται κάτω από ασβεστόλιθους δαπέδου, όπως και ή επικάλυψη βωξιτικών κοιτασμάτων από έφιππεύοντες ασβεστόλιθους δαπέδου π.χ. στο κοίτασμα του 3ου βωξιτικού όρίζοντα Μαύρα Λιθάρια Νο 3, και Νο 4, όπου πρόσφατα διαπιστώθηκαν περισσότεροι από 200.000 τόνοι βωξίτη κάτω από ασβεστόλιθους δαπέδου.

Έπειδή ή παρουσία πτυχομεταπτώσεων και έφιππέυσεων αποτελεί γενικότερο φαινόμενο, βεβαιωμένο ήδη για τις βωξιτικές περιοχές Έλευσίνας, Παρνασσού και Έλικώνα, θα πρέπει ή έρευνα για άναζήτηση βωξιτικών κοιτασμάτων να μην περιορίζεται μόνο σε ασβεστόλιθους όροφής, αλλά να επεκτείνεται και σε ασβεστόλιθους δαπέδου. Η διάτρηση όμως ασβεστολίθων δαπέδου, θα πρέπει να γίνεται σε

περιπτώσεις όπου παρουσιάζονται όρισμένες προϋποθέσεις για να έχει καλά αποτελέσματα.

S U M M A R Y

ABOUT THE TECTONICS OF DISTOMON AREA IN ASSOCIATION WITH BAUXITE PROSPECTING

The present paper deals with the establishment of fracture tectonic events, which may have an important significance for bauxite prospecting in the Distomon area, but also useful for the study of other bauxitic areas in the Parnassus — Ghiona zone.

Distomon area, being a part of the Parnassus - Ghiona zone, is also characterized by the presence of two kinds of fractures. The first of them consists of slip faults, trending about N - S, with the eastern wall usually depressed. The second kind of fractures embraces faults normal to the first, often fold — faults in synclines reversed to S or upthrusts of the same direction.

A dip slip NW - SE fault, situated west of the village Distomon, due to which Upper Cretaceous limestones lay in contact with Kimmeridgian ones, has been proved very interesting for bauxite prospecting. To this fault may be attributed the abrupt interruption of the bauxite deposits Elpida of the 3rd horizon, Anthimos - Sklivnitsa of the 2nd horizon and Tria Remata of the first horizon to E, i. e. to the eastern wall of this fault. Further, the eastern wall of this fault underwent a movement from N to S and a rotation, resulting in an uplift of its northern section so that both walls consist of hanging limestones of the 3rd horizon. This fault particularity led to the discovery of an overthrown block of bauxite bearing limestones. The occurrence of fold-faults in synclines reversed to S and upthrusts from N to S in the Distomon area is very interesting from the economic geologic point of view. Thus, the bauxite prospecting will be not limited in the hangingwall limestones but enlarged also in footwall limestones, as in the case of Mavra Litharia No 4 deposit with 200.000 tons of bauxite, which is found below footwall limestones.

Since the presence of fold — faults in reversed synclines to S and upthrusts from N to S is a general phenomenon in the Parnassus — Helikon area, the probability of existence of bauxite below footwall limestones must be taken into consideration also by bauxite prospecting in other areas. But, to drill footwall limestones with hope of success, one should take account of some prepositions. These are: Footwall limestones must be surely thrust, reversed

or overthrown. Furthermore, the presence of hanging wall limestones, especially of their lower part, close to the drill hole. Finally, places where a rectilinear E - W directed contact of footwall - with hangingwall limestones is present, are preferable for bauxite prospecting in its footwall limestones.

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

1. G. y. B a r d o s s y, G. y. P a n t o e t J. P a p a s t a m a t i o u, Etude minéralogique, pétrographique et géochimique des bauxites du malm inférieur dans la région de Distomon, Grèce, Travaux de ICSOBA No 9, 143 - 149, Zagreb 1973.
2. P. C e l e t, Contribution à l'étude géologique du Parnasse-Kiona et d'une partie des régions méridionales de la Grèce continentale. Ann. géol. des pays Hellén. XIII, 9-446 (1962).
3. ΠΓΕΥ Γεωλογικός χάρτης της Ελλάδος. Φύλλον Δελφοί Αθήναι (1964).
4. H. K e u p p, Tektonik und praeorogene Stratigraphie der Flysch Depression von Delphi - Arachova (Parnass - Kiona Zone, Mittelgriechenland) Z. dt. geol. Ges. 127 399 - 415 (1976).
5. Δ. Κ ι σ κ ύ ρ α ς, Τεκτονική τῶν βωξιτικῶν κοιτασμάτων τῆς περιοχῆς Ἐλευσίνας - Μάνδρας - Μεγάρων. Πρακτ. Ἀκαδ. Ἀθηνῶν 35, 232 - 239, 1960.
6. Αἱ γεωτεκτονικαὶ ζῶναι τῆς Ἀλπικῆς ὀρογενέσεως εἰς τὸν Ἑλληνικὸν χῶρον. Δελτ. Ἑλλ. Γεωλ. Ἐταιρίας IX 93 - 110, 1972.
7. Γεωλογικὰ στοιχεῖα, ἀφορῶντα τὰ βωξιτικά κοιτάσματα τοῦ 3ου ὀρίζοντα τῆς περιοχῆς Μαῦρα Λιθάρια Διστόμου. Ἀδημ. μελέτη στὰ ἀρχεῖα τῆς Α.Μ.Ε. Μπάρλου Βωξίται Ἑλλάς. Δίστομον 11.11.1975.
8. D. K i s k y r a s. New data on the Helikton bauxite area. 4th Intern. Congr. for the study of bauxites etr. Vol. I, 434 - 448, 1978.
9. Δ. Κ ι σ κ ύ ρ α ς, Τεκτονική τῆς περιοχῆς τοῦ κοιτάσματος Ἐλπίδα τοῦ 3ου βωξιτικοῦ ὀρίζοντα. Ἀδημ. μελέτη, ὅπως ἡ ὑπ' ἀριθ. 7, Δίστομον 20.2.1979.
10. D. K i s k y r a s, Characteristic features of the Greek bauxites in view of their origin. Πρακτ. Ἀκαδ. Ἀθηνῶν 57, 82 - 95, 1982.
11. J. d e L a p p a r e n t, Développement des calcaires à Rosalines en Grèce. C.R. Soc. Géol. 196, 1620 - 1622, 1934.
12. J. P a p a s t a m a t i o u, La géologie de la région montagneuse du Parnasse - Kiona - Oete. Bull. Soc. géol. Fr. 7e ser. II, 390 - 409, 1960.
13. W. S c h w a n, Strukturen, Kinematik und tectonische Stellung des Parnass - Chiona - Gebirges in Helleniden - Orogen. Z. dt. geol. Ges. 127, 373 - 386, 1976.