

ΧΡΟΝΟΛΟΓΗΣΗ ΤΩΝ ΚΥΡΙΟΤΕΡΩΝ ΚΑΙ ΜΕΡΙΚΩΝ ΔΕΥΤΕΡΕΥΟΝΤΩΝ ΜΕΣΟΖΩΙΚΩΝ ΚΑΡΣΤΙΚΟΠΟΙΗΣΕΩΝ ΤΗΣ ΓΕΩΤΕΚΤΟΝΙΚΗΣ ΖΩΝΗΣ ΠΑΡΝΑΣΣΟΥ

Από τον

N. KAPPA

ΣΥΝΟΨΗ

Από τη μικροφασική ανάλυση και χρονολόγηση των ασβεστολίθων του βωξιτοφόρου τμήματος της σειράς Παρνασσού προκύπτουν τα ακόλουθα : Η πρώτη γενικευμένη ανάδυση και καρστικοποίηση της ζώνης Παρνασσού έλαβε χώρα από το ανώτερο Βαθάνιο ή το κατώτερο Καλλάβιο μέχρι το τέλος σχεδόν του Οξφορδίου, ήτοι μία περίοδο 10-12 εκατομ. ετών και έδωσε μικρά κοιλάματα στα οποία απετέθη ο 1ος βωξιτικός ορίζοντας (b_1). Η δεύτερη έλαβε χώρα εντός του ανωτέρου Πορτλανδίου και ήταν σύντομη, περί 1 εκ. έτη, έδωσε όμως σημαντικά κοιλάματα (πιθανώς λόγω μεγαλύτερου ύψους της αναόδου) στα οποία απετέθει ο 2ος βωξιτικός ορίζοντας (b_2). Η τρίτη καλύπτει μέγιστο μέρος του Απτίου μέχρι τουλάχιστον το κατώτερο Τουρόνιο, δηλαδή μία περίοδο 21-27 εκ. ετών και έδωσε τα σημαντικά κοιλάματα στα οποία απετέθει ο 3ος βωξιτικός ορίζοντας (b_3). Προάγγελος αυτής, διαρκούσης της ιζηματογενέσεως, υπήρξε μία τάση προς ανάδυση, κατά το ανώτατο Βαλανζινίο-Βαρρέμιο- (;) Απτιο p.p., λόγω της οποίας η πρώτη διαγένεση έφθανε κατά θέσεις μέχρι τη δημιουργία πρώιμων σπηλαίων χιλιοστομετρικών διαστάσεων. Σε μία περίπτωση, σε πακέτο στρωμάτων υφάλμυρης φάσεως και ανώτατου Βαλανζινίου - κατωτέρου Ωτριβίου ηλικίας, εντοπίστηκε καρστικοποιημένη επιφάνεια με βάθος διάλυσης μέχρι λίγα εκατοστά, επί της οποίας κείται λεπτό στρώμα αργιλοβωξιτικών (" b_{2-3} ").

ABSTRACT

The microfacies analysis and dating of the bauxite bearing limestones of Parnassus lead to the following : The first regional emersion and karstification of the Parnassus zone took place from the upper Bathonian or the lower Callovian, almost up to the end of Oxfordian, that is in a period of 10-12 Ma, giving small depressions in which the 1st bauxitic horizon (b_1) was deposited. The second emersion - during the upper Portlandian - was of a relatively small duration, that is 1 Ma, giving, however, significant depressions (probably due to the higher emersion), where the 2nd bauxitic horizon (b_2) was deposited. The third one covers a great part of the Aptian up to - at least - the lower Turonian, that is a period of 21-27 Ma, giving the important depressions where the 3rd bauxitic horizon (b_3) was deposited. Precursor of this event, during the sedimentation, was a tendency of emersion noted in the uppermost Valanginian -

* Dating of the main and some secondary mesozoic karstifications of the Parnassus geotectonic zone.

** N. Carras, IGME, 70 Messogion Str., 115 27 Athens, Greece.

Barremian - (?) Aptian p.p., due to which the locally advanced early diagenesis resulted to the creation of microscopic caves; in one case, a karstified surface, characterized by a dissolution depth of few centimetres, overlaid by a thin layer of argillaceous - bauxitic materials (b_{2-3}), has been recognized in uppermost Valanginian - lower Hauterivian layers of brackish facies.

ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Η ζώνη Παρνασσού εκτείνεται στην περιοχή που καλύπτεται από τους ορεινούς όγκους της Οίτης, της Γκιώνας, του Παρνασσού και του Ελικώνα. Γνωστή αρχικώς ως " υποζώνη Παρνασσού " (PHILIPPSON, 1898), ή ως " σειρά Παρνασσού - Γκιώνας " (RENZ, 1940), έχει ως κύριο χαρακτηριστικό την ανθρακική ιζηματογένεση από το ανώτερο Τριαδικό μέχρι την αρχή του Παλαιοκαίνου, η οποία διακόπτεται από τρεις κύριες ασυνέχειες που αντιστοιχούν σε ισάριθμους ορίζοντες βωξιτών (PAPASTAMATIOU, 1960). Η συνεχής νηρητική ανθρακική ιζηματογένεση προσδίδει στη ζώνη το χαρακτήρα " υψηλού-βυθού " (haut-fond, CELET, 1958, 1959 & 1962), δηλαδή ανθρακικής πλατφόρμας (CELET, 1977).

Οι τρεις κύριοι βωξιτικοί ορίζοντες προέκυψαν από 3 γενικευμένες αναδύσεις της πλατφόρμας, κατά τις οποίες δημιουργήθηκαν επιφανειακά καρστικά κοιλάματα που στη συνέχεια λειτούργησαν ως παγίδες στις οποίες απετέθησαν αλλόχθονα (ΑΡΩΝΗΣ, 1955) βωξιτικά υλικά, προερχόμενα από λατεριτώσεις που έλαβαν χώρα στην ανατολικώς του Παρνασσού κείμενη πελαγονική επικράτεια. Με την εκ νέου κατάδυση της πλατφόρμας και την επανέναρξη της ανθρακικής ιζηματογένεσης, τα βωξιτικά αυτά κοιτάσματα καλύφθηκαν από τους ασβεστολίθους της οροφής. Σύμφωνα με τα στοιχεία των προηγούμενων ερευνητών η στρωματογραφική θέση των βωξιτικών οριζόντων είναι η ακόλουθη:

-- Ο 1ος βωξιτικός ορίζοντας (b_1) έχει δάπεδο τους ωολιθικούς ασβεστολίθους του Δογγεριού και οροφή τους ασβεστολίθους με Cladocoropsis του Κιμμεριδίου (PAPASTAMATIOU, 1960). Τα κοιτάσματά του είναι ασήμαντα από οικονομική απόψεως.

-- Ο 2ος βωξιτικός ορίζοντας (b_2) έχει δάπεδο τους ασβεστολίθους με Cladocoropsis του Κιμμεριδίου και οροφή ασβεστολίθους με κοράλλια και Ellipsactinia του Τιθωνίου (PAPASTAMATIOU, 1960; CELET, 1962). (ΣΣ: βλ. νεώτερα στοιχεία). Τα κοιτάσματα του είναι σημαντικά και υφίστανται εκμετάλλευση.

-- Ο 3ος βωξιτικός ορίζοντας (b_3) κατά τον PAPASTAMATIOU (1960) αντιστοιχεί σε μικρό στρωματογραφικό κενό, αφού έχει στο δάπεδο ασβεστολίθους με Orbitolina του Κενομανίου και στην οροφή ασβεστολίθους με Miliolide του Τουρονίου. Κατ' άλλους ωστόσο ερευνητές, το κενό αυτό είναι το ευρύτερο, καθ' ότι κατά τον μεν CELET (1962) το δάπεδο χρονολογείται περί το όριο Απτίου/Αλβίου, κατά δε τους COMBEW et alii (1981) κυμαίνεται από το κατώτερο Απτιο μέχρι το κατώτερο Αλβίο. Και του ορίζοντα αυτού τα κοιτάσματα είναι σημαντικά και υφίστανται εκμετάλλευση.

-- Τέλος, μεταξύ των οριζόντων b_2 & b_3 , περί το μέσον των ασβεστολίθων του κατώτερου Κρητιδικού, είναι γνωστή η παρουσία αλλόχθονων αργιλοβωξιτικών υλικών, τα οποία αποκαλούνται b_{2-3} , υπό μορφήν στρωμάτων ή φακών που παρεμβάλλονται στην ανθρακική ιζηματογένεση, κατά κανόνα χωρίς μαρτυρίες διακοπής, δηλαδή χωρίς καρστικοποίηση του δαπέδου, όπως επί παραδείγματι στον Γεροντόβραχο του Παρνασσού. Ωστόσο, σε παραπλήσια θέση, στην Αρνόβρυση, ο ΤΑΤΑΡΗΣ (1986) αναφέρει την καρστικοποίηση ως μία από τις ενδεχόμενες ερμηνείες της ανώμαλης όψης του δαπέδου. Ως ηλικία του στρώματος b_{2-3} του Γεροντόβραχου εθεωρείτο αρχικώς το " Ουργκώνιο " και συγκεκριμένα το Βαρρέμιο (RENZ, 1919; CELET, 1962; ΤΑΤΑΡΗΣ, 1986), χρονολόγηση που αναθεωρείται στη συνέχεια ως ανώτατο Βαλανζίνιο (ΚΑΡΡΑΣ, 1962) βάσει της θέσης του στρώματος αυτού ως προς την κατανομή του είδους Protopenetroplis trochangulata.

Η συστηματική μελέτη των μικροφάσεων σε πλήθος στρωματογραφικών τομών, ο προσδιορισμός ικανού αριθμού μικροαπολιθωμάτων και η βιοστρωματογραφική υποδιαίρεση των σχηματισμών (ΚΑΡΡΑΣ, in prep.) επιφέρει κάποιες αλλαγές στη μέχρι τώρα γνωστή εικόνα της σειράς Παρνασσού και επιτρέπει τον ακριβέστερο χρονολογικό προσδιορισμό των διαφόρων γεγονότων, μεταξύ των οποίων συγκαταλέγονται και οι κυριότερες αναδύσεις της πλατφόρμας, καθώς και άλλες, βραχύβιες αναδύσεις, που έδωσαν ήσσονος σημασίας καρστικοποιήσεις.

-- Το δάπεδο του 1ου βωξιτικού ορίζοντα περιέχει, μεταξύ άλλων, τα είδη *Selliporella donzellii*, *Neoteutloporella gallaeformis*, *Pfenderella arabica* κ.α. που το χρονολογούν ως ανώτερο Βαθόνιο - κατώτερο Καλλόβιο. Η οροφή περιέχει, μεταξύ άλλων, τα είδη *Chablaisia chablaisensis*, *Parurgonina caelinensis*, *Pseudoclypeina cirici*, *Salpingoporella sellii*, *Cladocoropsis mirabilis*, κ.α. που του προσδίδουν ηλικία περί το όριο Οξφορδίου - Κιμμεριδίου. Ως εκ τούτου, το διάστημα της αναδύσεως ήταν σημαντικό, τουλάχιστον 10 εκατομμύρια έτη (απόλυτες ηλικίες κατά HAQ & VAN EYSINGA, 1987), η καρστικοποίηση όμως δεν ήταν έντονη. Τα κοιλάματα (και επομένως τα κοιτάσματα) δεν έχουν μεγάλο βάθος. Ως πιθανότερη ερμηνεία - αιτία του τελευταίου δύναται να θεωρηθεί το μικρό ύψος της αναδύσεως.

-- Κατά το Κιμμερίδιο - κατώτερο Πορτλάνδιο, δηλαδή μεταξύ 1ου και 2ου βωξιτικού ορίζοντα, δεν παρατηρούνται φαινόμενα αναδύσεως. Ο ρυθμός βύθισης - ιζηματογένεσης είναι σχετική υψηλός και επικρατεί τάση επίκλυσης, μεταφραζόμενη σε προέλαση του περιθωρίου προς τα ενδότερα και συρρίκνωση της εσωτερικής πλατφόρμας.

-- Το δάπεδο του 2ου βωξιτικού ορίζοντα παρουσιάζει πλευρικές μεταβάσεις μεταξύ τριών φάσεων: προς το εσωτερικό (φάση εσωτερικής πλατφόρμας) αποτελείται από ασβεστολίθους με *Clypeina jurassica*, *Parurgonina caelinensis* κ.α., προς τα περιθώρια (φάση περιθωρίου) από ασβεστολίθους με κοράλλια, *ellipsactinies* και, μεταξύ των μικροαπολιθωμάτων, *Marcierella? dacica*, *Calpionella alpina*, *Crassiocollaria* sp. κ.α. και πέραν αυτών (φάση εξωτερικής πλατφόρμας), από πυριτιολιθοφόρους ασβεστολίθους με *Marcierella? dacica*. Δέον να τονισθεί ότι οι ασβεστόλιθοι με *ellipsactinies* είναι στο δάπεδο της ασυνέχειας b_2 (CARRAS, 1989) κι όχι στην οροφή όπως επιστεύετο μέχρι πρότινος. Η ανωτέρω εικόνα, ειδωθείσα εντός του γενικότερου στρωματογραφικού πλαισίου, προσδιορίζει ως πιθανότερη ηλικία δαπέδου του b_2 τη βάση του ανωτέρου Πορτλανδίου. Η οροφή του είναι παλαιότερη στο δυτικό περιθώριο (κορυφαίο Πορτλάνδιο, με επιβίωση της *Labyrinthina mirabilis* και εμφάνιση του *Protopenneropsis trochangulata*) και νεώτερη στο εσωτερικό (Βερριάσιο, με *Salpingoporella annulata*, *S. Katzeri*, *Clypeina marteli*, *C. neretvae*, *C. radici* κ.α.). Η διάρκεια της ανάδυσης είναι μικρή: Της τάξεως του 1 εκατομμυρίου ετών στα περιθώρια, των 2 στο εσωτερικό. Τα κοιλάματα ωστόσο υπήρξαν σημαντικά, καθώς και τα αντίστοιχα κοιτάσματα και αυτό πιθανώς υποδηλώνει, μεταξύ άλλων, ένα μεγαλύτερο ύψος της αναδύσεως σε σύγκριση με εκείνο του b_1 .

-- Κατά το Βερριάσιο - Βαλανζίνιο ο ρυθμός βύθισης - ιζηματογένεσης είναι σχετικά μεγάλος στα περιθώρια, η κατανομή των φάσεων υποδεικνύει ότι επικρατεί μία κάποια τάση επίκλυσης και, ως εκ τούτου, δεν παρατηρούνται αναδύσεις. Η φάση αυτή ταυτίζεται με τη φάση δραστηκής απομόνωσης της παρνασσιακής πλατφόρμας από την πελαγονική επικράτεια λόγω της δράσεως της ενδιάμεσης "βοιωτικής" λεκάνης (ΚΑΡΡΑΣ, 1992).

-- Προς το τέλος του Βαλζινίου ο ρυθμός βύθισης των περιθωρίων γίνεται και εκεί μικρός και γενικά η πλατφόρμα αποκτά μία τάση προς ανάδυση που θα συνεχιστεί μέχρι το τέλος της ιζηματογένεσης, μέχρι τη γενικευμένη ανάδυση του μέσου Κρητιδικού. Η τάση αυτή οδηγεί σε τοπικές και βραχύβιες μικροαναδύσεις, που εκδηλώνονται με δύο τρόπους: Αφ'ενός, με την παρατεταμένη αερόβια πρώιμη διαγένεση που φθάνει μέχρι τη δημιουργία μικροσκοπικών σπηλαίων, διαστάσεων από λίγα χιλιοστά μέχρι λίγα εκατοστά, χωρίς ωστόσο εμφανή διακοπή της

ιζηματογένεσης. Αυτό παρατηρείται κυρίως στο δυτικό περιθώριο, στα στρώματα του Βαρρέμιου - κατώτερου Απτίου. Αφ'ετέρου, με την πρόσκαιρη διακοπή της ιζηματογένεσης και την καρστικοποίηση της επιφάνειας της μόλις αποτεθέντος στρώματος (¹). Και η φάση αυτή είναι απόρροια του καθεστώτος του ευρύτερου παλαιογεωγραφικού χώρου, που τώρα είναι καθεστώς σχετικής ηρεμίας, αρχής γενομένης περί το τέλος του

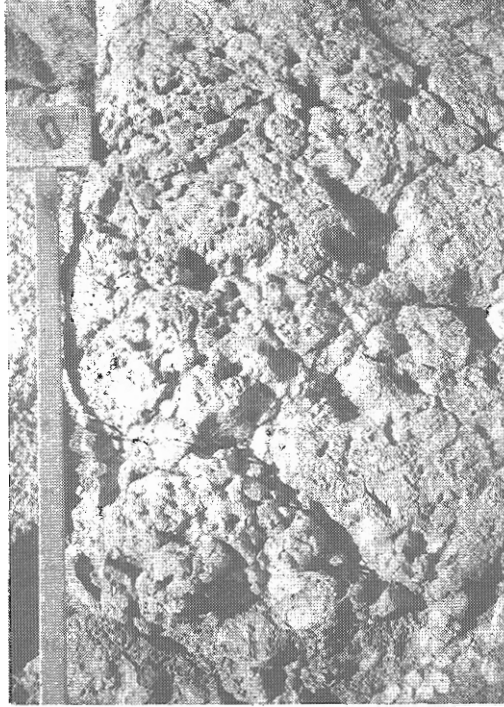
Βαλανζινίου, όταν η άμβλυση της δράσεως "βοιωτικής" λεκάνης επιτρέπει την αποκατάσταση μίας κάποιας επικοινωνίας της παρνασσιακής πλατφόρμας με τον πελαγονικό χώρο και την άφιξη στην πλατφόρμα αλλοχθόνων υλικών από αυτόν (ΚΑΡΡΑΣ, 1992).

— Τέλος, η ανάδυση του μέσου Κρητιδικού, δηλαδή η σχετιζόμενη με τον 3ο βωξιτικό ορίζοντα, είχε τη μεγαλύτερη διάρκεια όλων. Στα περιθώρια η ιζηματογένεση του δαπέδου του b_3 έφθασε μέχρι την απόθεση της ενότητας με *Salpingorogella dinarica*, *Sabaudia augurcensis* κ.α., που καλύπτει μέρος του Απτίου, ενώ το εσωτερικό αναδύθηκε λίγο νωρίτερα, πριν την εμφάνιση της *S. dinarica*, καθότι στο δάπεδο παρατηρείται η βιοκοινωνία της προηγούμενης ενότητας, με *Salpingorogella muhlbergii*, *S. melitae*, *S. gr. hispanica*, *Clypeina? solkani* κ.α., που χαρακτηρίζει το Βαρρέμιο και ίσως να εισέρχεται λίγο στη βάση του Απτίου. Η οροφή περιέχει *Aeolisaccus katori*, *Moncharmontia areninica* κ.α. και χρονολογείται ως κατώτερο Σενόνιο χωρίς να αποκλείεται το ανώτερο Τουρόνιο. Ως εκ τούτου, η διάρκεια της ανάδυσης αυτής υπήρξε μεγαλύτερη από 20 εκατομμύρια έτη. Τα κοιλώματα και τα κοιτάσματα που δημιουργήθηκαν είναι, στις γεωμετρικές τους παραμέτρους, αντίστοιχα εκείνων του b_2 και υφίστανται σημαντική εκμετάλλευση. Φαινόμενα οφειλόμενα στην ανάδυση, όπως η παρουσία βιοδομών τύπου *Ragionora* (= *Microcodium* Auctt.) και οι διεισδύσεις μεταλλικών οξειδίων, φθάνουν μέχρι βάθους 25-30 m υπό την επαφή και αποτελούν μία από τις παραμέτρους για την εκτίμηση του ύψους της αναδύσεως το οποίο, κατά πάσα πιθανότητα, ήταν και αυτό αντίστοιχο με εκείνο του b_2 .

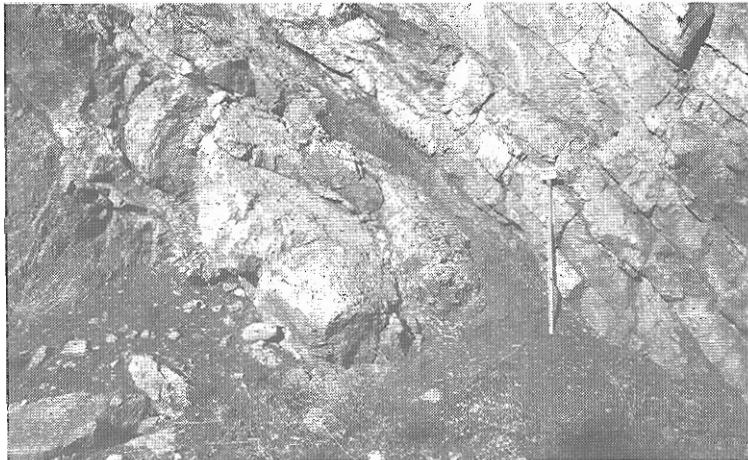
ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

- ΑΡΩΝΗΣ Γ. (1955) : Γεωγραφική κατανομή, γεωλογική τοποθέτησης και απόψεις περί της γενέσεως των ελληνικών βωξιτών. Δελτ. Ελλην. Γεωλ. Εταιρ., 2, 55-79.
CARRAS N. (1989) : La posizione stratigrafica dei calcari ad Ellipsactinie nella zona del Parnasso. Ann. Geol. Pays Hellen., 34, 1, 65-75, Athenes.

(¹) Μία τέτοια περίπτωση εντοπίστηκε 4,5 Km. ΒΒΑ του Διστόμου (Εικ. 1 & 2). Η επιφανειακή παλαιοδιάλυση έχει δημιουργήσει ένα ανάγλυφο της τάξεως των λίγων εκατοστών. Πάνω στην επιφάνεια αυτή κείται λεπτό στρώμα αλλοχθόνων αργιλοβωξιτικών υλικών τύπου b_{2-3} . Το καρστικοποιημένο αυτό δάπεδο της παρεμβολής b_{2-3} είναι ένα mudstone με fenestrae, οστρακόδη, γαστερόποδα και ελασματοβράγχια που απετέθη σε περιβάλλον παλιροοικό πεδίου. Στην οροφή, οι μικροφάσεις των ασβεστολίθων υπογλάνων ένα αντίστοιχο περιβάλλον, η συχνή παρουσία μαργαϊκών ασβεστολίθων με χαρόφυτα ωστόσο δεικνύει ότι οι συνθήκες των υδάτων μετέπιπταν συχνά σε υφάλμυρες. Τα στρώματα αυτά δεν περικλείουν χαρακτηριστικά απολιθώματα, η θέση τους ωστόσο ως προς τα υπερκείμενα στρώματα με *Campanellula caruensis* υποδεικνύει μία ηλικία ανώτατο Βαλανζίνιο - κατώτερο Ωτερίβιο. Η εν λόγω παρεμβολή αργιλοβωξιτικών υλικών b_{2-3} είναι η παλαιότερη στη θέση αυτή, καθ'ότι ακολουθούν και άλλες, μέχρι το κατώτερο Βαρρέμιο, αλλά χωρίς πλέον καρστικοποίηση του δαπέδου των. Ομοίως, οι παρεμβολές υφάλμυρων συνθηκών εμφανίζονται μέσα στο ίδιο στρωματογραφικό διάστημα, καθότι τα δύο φαινόμενα συνδέονται γενετικά. Δέον να τονισθεί ότι η καρστικοποίηση του δαπέδου b_{2-3} αποτελεί την εξαίρεση του κανόνα. Μία άλλη τέτοια εξαίρεση πρέπει να είναι η αναφερόμενη από τον Α. ΤΑΤΑΡΗ ως ενδεχόμενο στη θέση Αρνόβρυση.



Εικ. 1 : Καρστικοποιημένη επιφάνεια στρώματος, οφειλόμενη σε βραχύβια τοπική μικροανάδωση, επί της οποίας κείται λεπτό στρώμα αργιλοβωξιτικών υλικών τύπου b2-3, ηλικίας ανωτάτου Βαλανζινίου - κατωτέρου Ωπεριβίου. Δρόμος από Λεβαδειά προς Αράχωβα, λίγο πριν τη μεγάλη στροφή προ του Ζεμενού, 4,5 Km ABA του Διστόμου, 1 Km ABA της θέσης Σκέτζο. (Το μέρος του " κοντού του Jacob " που φαίνεται στη φωτογραφία έχει μήκος 80 cm). Η περίπτωση αυτή αποτελεί εξαίρεση του κανόνα κατά τον οποίο τα b2-3 υλικά, που εμφανίζονται μετά το πέρας της φάσης δραστηρικής απομόνωσης του Παρνασσού, ή άλλως της φάσης επίκλισης του Βερριασίου - Βαλανζινίου, παρεμβάλλονται χωρίς διακοπή της ιζηματογένεσης. Πράγματι και στην εν λόγω θέση ακολουθούν και άλλες τέτοιες παρεμβολές, χωρίς πλέον καρστικοποίηση του υποκειμένου στρώματος.



Εικ. 2, από μεγαλύτερη απόσταση.

- ΚΑΡΡΑΣ Ν.** (1992) : Ερμηνεία χρονοστρωματογραφικής κατανομής αργιλοβωξιτικών υλικών και ερυθριωμένων οριζόντων των κατωκρητιδικών ασβεστολίθων της ζώνης Παρνασσού : Καταγραφή γεγονότων λεκάνης σε ανθρακική πλατφόρμα. Πρακτ. Ακαδ. Αθηνών, 67, 347-358.
- ΚΑΡΡΑΣ Ν.** (in prep.) : Η ανθρακική πλατφόρμα Παρνασσού κατά το ανώτερο Ιουρασικό-κατώτερο Κρητιδικό : Στρωματογραφική διάρθρωση και παλαιογεωγραφική εξέλιξη. (Διδακτορική διατριβή, Πανεπιστήμιο Αθηνών).
- CELET P.** (1958) : Existence d'une serie cretacee allochtone dans la region occidentale du Parnasse (Grece).B. S. G. F., (6), 8, 471-486.
- CELET P.** (1959) : sur la geologie de la Grece meridionale: remarque sur le massif du Vardoussia. Ann. Soc. Geol. Nord, 79, 70-85.
- CELET P.** (1962) : Contribution a l'etude geologique du Parnasse - Kiona et d'une partie des regions meridionales de la Grece continentale. Ann. Geol. Pays Hellen., 13, Athenes.
- CELET P.** (1977) : Les bordures de la zone du Parnasse (Grece). Evolution paleogeographique au Mesozoique et caracteres structuraux. VI Coll. Geol. Aegean region, Athens, 725-740.
- COMBES P. - J., FOURCADE E., MASSE J. - P. & PHILIP J.** (1981) : Observations stratigraphiques et paleontologiques sur le Cretace de la zone du Parnasse (Grece). Travaux Icsoba, 1981 (11), n. 16, 347-365, Zagreb.
- HAQ B.V. & VAN EYSINGA F.W.B.** (1987) : Geological Time Table (4th Ed.). Elsevier Ed., Amsterdam.
- PAPASTAMATIOU J.** (1960) : La geologie de la region montagneuse du Parnasse - Kiona - Oeta. Bull. Soc. Geol. Fr., (7), 11, 398-409, Paris.
- PHILIPPSON A.** (1898) : La tectonique de l'Egeide. Annales de Geographie, n°32, 7, 112-141.
- RENTZ C.** (1919) : Geologische Studien in den mittelgriechischen Hochgebirgen. Neues Jahrb. f. Min. etc., 43, 74-131.
- RENTZ C.** (1940) : Die Tectonik der griechischen Gebirge. Pragm. Akad. Ath., 8, 1, 1-171.
- ΤΑΤΑΡΗΣ Α.** (1986) : Βωξίτες - βωξιτική άργιλος (b2-3) των "Ενδιάμεσων" Ασβεστολίθων της ζώνης Παρνασσού - Γκιώνας. Προέλευση των υλικών των βωξιτικών οριζόντων. ΙΓΜΕ, Γεωλ. & Γεωμ. Μελ., Τομ εκτός σειράς, 449-465.