

Η ΠΑΛΑΙΟΓΕΩΓΡΑΦΙΑ ΤΗΣ ΕΥΡΥΤΕΡΗΣ ΠΕΡΙΟΧΗΣ ΤΩΝ ΚΟΜΝΗΝΩΝ ΣΤΗ ΛΕΚΑΝΗ ΠΤΟΛΕΜΑΪΔΑΣ ΚΑΤΑ ΤΟ ΝΕΟΓΕΝΕΣ ΚΑΙ ΤΕΤΑΡΤΟΓΕΝΕΣ

Μεταξάς Α.¹, Καραγεωργίου Μ-Μ.², Καρύμπαλης Ε.³, Καραγεωργίου Δ.¹

¹ *Ινστιτούτο Γεωλογικών και Μεταλλευτικών Ερευνών Μεσογείων 70 11527 Αθήνα dek@igme.gr,*

² *Γεωγράφος, Αμισσού 62 Ν. Σμύρνη 17123, melaxroini_ka@yahoo.gr*

³ *Χαροκόπειο Πανεπιστήμιο, Τμήμα Γεωγραφίας, karymbalis@hua.gr*

Περίληψη

Στην παρούσα εργασία μελετώνται οι γεωλογικές και τεκτονικές συνθήκες καθώς και οι συνθήκες ιζηματογένεσης που επικρατούσαν στην ευρύτερη περιοχή των Κομνηνών κατά τη διάρκεια των περιόδων του Νεογενούς και Τεταρτογενούς. Λαμβάνοντας υπόψη λεπτομερείς γεωλογικές χαρτογραφήσεις, δεδομένα γεωτρήσεων και αξιοποιώντας την τεχνολογία των Γεωγραφικών Συστημάτων Πληροφοριών επιχειρείται η παρουσίαση των παλαιογεωγραφικών και παλαιογεωμορφολογικών συνθηκών, οι οποίες συνέβαλαν στη δημιουργία του «ξυλιτικού τύπου», λιγνιτικού κοιτάσματος των Κομνηνών. Φαίνεται ο καθοριστικός ρόλος των τεκτονικών κινήσεων στην ιζηματογένεση και στην παλαιογεωγραφία.

ΠΑΛΑΙΟΓΕΩΓΡΑΦΙΚΗ ΕΞΕΛΙΞΗ ΤΗΣ ΕΥΡΥΤΕΡΗΣ ΠΕΡΙΟΧΗΣ ΤΩΝ ΚΟΜΝΗΝΩΝ ΣΤΗ ΛΕΚΑΝΗ ΠΤΟΛΕΜΑΪΔΑΣ ΚΑΤΑ ΤΟ ΝΕΟΓΕΝΕΣ ΚΑΙ ΤΕΤΑΡΤΟΓΕΝΕΣ

Metaxas A.¹, Karageorgiou M-M.², Karymbalis E.³, Karageorgiou D.¹

¹*Institute of Geology and Mineral Exploration,*

Messogheion 70, Gr- 11527 Athens, Greece, dek@igme.gr

²*Geographer, 62 Amissou str. 17123 N. Smyrni, Athens Greece, melaxroini_ka@yahoo.gr*

³*Harokopio University, Department of Geography, karymbalis@hua.gr*

Abstract

The present study deals with the geology, tectonics as well as the sedimentation of the broader area of the Komnina basin during the periods of Neogene and Quaternary. The reconstruction of the palaeogeographical and palaeogeomorphological conditions which resulted in the formation of the, "xylite type" lignite deposit of Komnina is attempted through detailed geological mapping and drilling data, utilizing Geographical Information Systems techniques. It is clear the determinant role of the tectonics movements during the sedimentation in the palaeogeography.

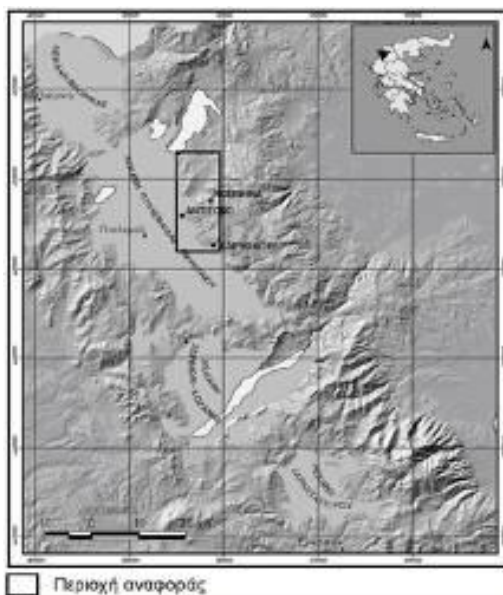
Λέξεις κλειδιά: Δυτική Μακεδονία, Κομνηνά, λιγνίτης, τεκτονική, στρωματογραφία.

Key words: West Macedonia, Komnina, lignite, tectonic, stratigraphy.

1. Εισαγωγή

Η ευρύτερη περιοχή Κομνηνών βρίσκεται ΝΑ του Αμυνταίου και ΒΑ της Πτολεμαΐδας και διοικητικά ανήκει στο Ν. Κοζάνης (Σχήμα 1). Η περιοχή αυτή δεν αποτελεί ανεξάρτητη γεωλογική ενότητα, αλλά εντάσσεται γεωλογικά στη λεκάνη Πτολεμαΐδας – Αμυνταίου, η οποία με τη σειρά της αποτελεί τμήμα της τεκτονικής τάφρου Φλώρινας, Πτολεμαΐδας – Αμυνταίου, Κοζάνης – Σερβίων και Σαρανταπόρου νοτιότερα (Σχήμα 1). Η τάφρος αυτή δημιουργήθηκε κατά τη διάρκεια του κατώτερου Μειοκαινίου, μετά τη δράση ενός έντονου ρηγματογόνου τεκτονισμού με την ενεργοποίηση ρηγμάτων διεύθυνσης Β.-ΝΑ μεγάλου

μήκους και βάθους. Καθ' όλη τη διάρκεια της γεωλογικής εξέλιξης της τάφρου λάμβαναν χώρα διαφόρων διευθύνσεων τεκτονικές κινήσεις άλλοτε παράλληλα με τις αρχικές και άλλοτε κάθετα προς αυτές. Μετά τη διαμόρφωση των διαφόρων λεκανών και υπολεκανών παρατηρείται ότι οι λεκάνες αυτές άλλοτε λειτουργούσαν αυτόνομα, και άλλοτε επικοινωνούσαν μεταξύ τους και είχαν κοινή γεωλογική εξέλιξη.



Σχήμα 1. Χάρτης Τάφρου Φλώρινας, Πτολεμαΐδας Κοζάνης και λεκάνης Σαρανταπόρου

2. Μεθοδολογία

Για την αναπαράσταση της παλαιογεωγραφίας της ευρύτερης περιοχής των Κομνηνών στη λεκάνη της Πτολεμαΐδας και τον προσδιορισμό των παλαιοπεριβαλλοντικών συνθηκών απόθεσης των ιζημάτων του Νεογενοϋς και Τεταρτογενοϋς πραγματοποιήθηκαν λεπτομερείς γεωλογικές χαρτογραφήσεις υπόβαθρο για την απεικόνιση της επιφανειακής εξάπλωσης των γεωλογικών σχηματισμών και των τεκτονικών στοιχείων χρησιμοποιήθηκαν τοπογραφικά διαγράμματα κλίμακας 1:5.000 της Γεωγραφικής Υπηρεσίας Στρατού. Για την αναπαράσταση της στρωματογραφίας των ιζημάτων που πλήρωσαν τη λεκάνη πραγματοποιήθηκαν εκατοντάδες γεωτρήσεις που έφθασαν μέχρι βάθους 600 m και αξιολογήθηκαν οι τομές τους. Επιπλέον ελήφθησαν υπόψη προηγούμενες εργασίες και μελέτες που αφορούν κυρίως τα παλαιοντολογικά ευρήματα εντός των αποθέσεων.

Λαμβάνοντας υπόψη τις λεπτομερείς γεωλογικές χαρτογραφήσεις και σε συνδυασμό με τα δεδομένα των γεωτρήσεων σχεδιάστηκαν τομές που αναπαριστούν τις εναλλαγές των ιζημάτων της λεκάνης. Όλα τα παραπάνω δεδομένα εισήχθησαν σε ένα Σύστημα Γεωγραφικών Πληροφοριών και δημιουργήθηκε μια βάση δεδομένων για την περιοχή αξιοποιώντας τις δυνατότητες του λογισμικού ArcGIS 9.2.

3. Γεωλογία – Στρωματογραφία - Τεκτονική

Για την κατανόηση της γεωλογίας και στρωματογραφίας της περιοχής, κρίνεται σκόπιμη η

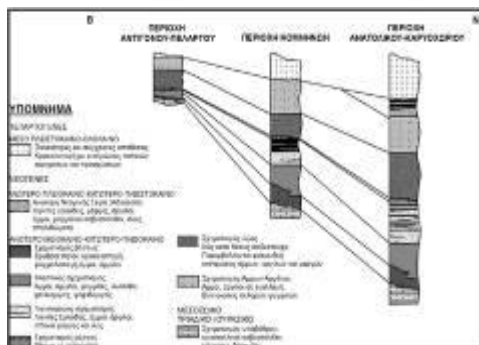
αναφορά στους σχηματισμούς που συναντώνται στην ευρύτερη περιοχή Κομνηνών χωρίς να δίνεται ιδιαίτερη έμφαση στους σχηματισμούς του υποβάθρου. Εκτενέστερη αναφορά γίνεται στους Νεογενείς σχηματισμούς, δεδομένου ότι εντός αυτών αναπτύσσεται το λιγνιτοφόρο κοίτασμα το οποίο ενδιαφέρει ιδιαίτερα την παρούσα εργασία.

3.1 Προτριτογενείς σχηματισμοί

Οι προτριτογενείς σχηματισμοί συνιστούν το Μεσοζωικό κάλυμμα της Πελαγονικής Μάζας και αποτελούν το υπόβαθρο και τα περιθώρια της ευρύτερης περιοχής Κομνηνών. Οι σχηματισμοί αυτοί συνίστανται από Τριαδικό - Ιουρασικούς ασβεστόλιθους έως μάρμαρα, με παρεμβολές σχιστολίθων, πολλές φορές χλωριτικών, πράσινου ή καστανού χρώματος. Νότια του χωριού Μεσόβουνο συνοδεύονται από μικρές εμφανίσεις σερπεντίνη, που κατά τον Brunh (1982) ανήκουν στο ίδιο σύστημα. Επίσης απαντώνται και απολιθωματοφόροι ασβεστόλιθοι με θραύσματα ρουδιτών ηλικίας Μέσου - Άνω Κρητιδικού.

3.2 Γεωλογική εξέλιξη περιοχής κατά τη διάρκεια του Νεογενούς – Τεταρτογενούς

Κατά τη διάρκεια του Ανώτερου Μειόκαινου κατώτερου Πλειόκαινου η λεκάνη Πτολεμαΐδας-Αμυνταίου, στην οποία ανήκει η ευρύτερη περιοχή Κομνηνών, αρχίζει να πληροείται κυρίως από χερσαίες, ποταμοχειμάρειες, ποτάμιες, λιμνοποτάμιες, λιμναίες και ελώδεις αποθέσεις. Οι αποθέσεις αυτές αποτελούν την κατώτερη Νεογενή σειρά (Σχήμα 2) στην οποία φιλοξενούνται τα μεγάλα λιγνιτικά κοιτάσματα «ξυλώδους τύπου».



Σχήμα 2. Στρωματογραφική συσχέτιση περιοχών. Πτολεμαΐδα, ευρύτερης περιοχής Κομνηνών.

Η κατώτερη Νεογενής σειρά εξαπλώνεται σε όλη τη λεκάνη και ο κύριος όγκος της αναπτύσσεται κυρίως, ως προς την λιγνιτοφορία, στα ανατολικά περιθώρια με το πάχος της να υπερβαίνει τα 800m.

Ο λιγνιτοφόρος σχηματισμός που φιλοξενείται στη σειρά αυτή, λόγω των ιδιαίτερων παλαιογεωγραφικών και παλαιοοικολογικών συνθηκών που επικρατούσαν κατά την περίοδο του σχηματισμού του, αποκτά και αυτός το μεγαλύτερο του πάχος που φθάνει τα 220m ανατολικά, στην περιοχή Ανατολικού - Καρυχωριού (Κώτης κ.α., 2002) ενώ προοδευτικά φθίνει προς τα δυτικά, για να φθάσει σε λεπτές ενστρώσεις στην περιοχή των Αναργύρων (Κούκουζας κ.α., 1979).

Την απόθεση της λιγνιτοφόρου σιβάδας και του μεγάλου σχετικά πάχους στείρων υπερκειμένων ιζημάτων, ακολούθησε έντονη τεκτονική δραστηριότητα που είχε σαν αποτέλεσμα την ανύψωση των ανατολικών περιθωρίων και ιδιαίτερα της ευρύτερης περιοχής Κομνηνών. Έτσι ενώ η βυθισμένη δυτικά περιοχή συμμετείχε στην ιζηματογένεση και λιγνιτογένεση που ακολούθησε κατά το Πλειόκαινο, η περιοχή των Κομνηνών έμεινε έξω, τροφοδοτώντας την με υλικό αποσάθρωσης και διάβρωσης. Στη συνέχεια και κατά τη διάρκεια του Ανώτερου Πλειόκαινου, η σειρά που περιγράφεται παραπάνω εξελίσσεται σε ένα λιμνοτελματικό σύστημα με αποτέλεσμα να έχουμε την απόθεση των σχηματισμών της Ανώτερης Νεογενούς Σειράς.

Εξατίας των τεκτονικών κινήσεων και των παλαιογεωγραφικών και παλαιογεωμορφολογικών συνθηκών, που επικρατούσαν κατά την περίοδο εκείνη, το σύστημα αυτό καταλαμβάνει σχεδόν ολόκληρη τη λεκάνη Πτολεμαΐδας - Αμυνταίου, εκτός του Ανατολικού -

Βορειοανατολικού τμήματος της. Οι σχηματισμοί αυτοί είναι λιμναίοι, λιμνοτελαματικοί και ελώδεις. Η ηλικία τους προσδιορίστηκε στο όριο Κατώτερου – Ανώτερου Πλειόκαινου, Κατώτερου Πλειστόκαινου. Στη σειρά αυτή φιλοξενούνται τα μεγάλα γνωστά κοιτάσματα λιγνίτη «γαιώδους τύπου» της λεκάνης Πτολεμαΐδας – Αμυνταίου, όπως αυτά του νοτίου πεδίου, του Αμυνταίου κ.ά. Τα μεγαλύτερα πάχη της σειράς αυτής φθάνουν τα 500 m και παρατηρούνται στο κεντρικό και δυτικό τμήμα της λεκάνης Πτολεμαΐδας – Αμυνταίου (κοίτασμα Προαστείου). Επίσης στην ίδια περιοχή παρατηρούνται τα μεγαλύτερα πάχη της λιγνιτοφόρου στιβάδας (385m) και των λιγνιτικών στρωμάτων (60m). Αυτό είναι αποτέλεσμα της επικράτησης ιδανικών συνθηκών που αφορούν τη σχέση συνίζησης και απόθεσης.

Παρατηρείται κανονική μετάβαση από τους υποκείμενους σχηματισμούς της Κατώτερης Νεογενούς Σειράς (Ανω Μειόκαινο – Κάτω Πλειόκαινο) στους υπερκείμενους σχηματισμούς της Ανώτερης Νεογενούς Σειράς (Κάτω – Ανώτερο Πλειόκαινο – Κατώτερο Πλειστόκαινο). Η ίδια ιστορία συνεχίστηκε και μετά την απόθεση των Νεογενών ιζημάτων στο τέλος του Πλειόκαινου όπου επακολούθησε, κατά το Τεταρτογενές, έντονος τεκτονισμός ο οποίος συνεχίστηκε και κατά τους νεότερους γεωλογικούς χρόνους. Αποτέλεσμα των τεκτονικών αυτών κινήσεων, και της δράσης των εξωγενών διεργασιών και κυρίως της διάβρωσης, ήταν η διαμόρφωση του ανάγλυφου της ευρύτερης περιοχής και η εμφάνιση στην επιφάνεια των κατώτερων στρωματογραφικών οριζώντων του Νεογενούς.

Κατά τη διάρκεια από το Μέσο Πλειστόκαινο μέχρι σήμερα έχουμε την απόθεση ενός χερσαίου – ποταμοχερσαίου σχηματισμού (Σχήμα 2). Ο σχηματισμός αυτός εξαπλώνεται στο μεγαλύτερο τμήμα της περιοχής.

Επιφανειακά παρατηρούνται σύγχρονες αποθέσεις χερσαίων σχηματισμών μικρού πάχους, όπως ελουβιακοί μανδύες, αλλουβιακές προσχώσεις και κώνοι κορημάτων. Μετά από αυτή τη σύντομη αναφορά στις γεωλογικές συνθήκες, που επικράτησαν στην ευρύτερη περιοχή και επηρέασαν την ιζηματογένεση κατά την Νεογενή και Τεταρτογενή περίοδο, γίνεται η αναφορά και περιγραφή των ιζημάτων της περιοχής όπως αυτά διαχωρίστηκαν, ως προς την ηλικία και τη σύσταση, αλλά και τον τύπο λιγνιτοφορίας που φιλοξενούν.

Έτσι τα Νεογενή ιζήματα της ευρύτερης περιοχής διαχωρίστηκαν σε δύο διακριτούς οριζόντες. Την ανώτερη και την κατώτερη Νεογενή σειρά. Στην πρώτη συμμετέχουν τα ιζήματα που φιλοξενούν τον γαιώδη λιγνίτη «τύπου Πτολεμαΐδας» (Ανάργυροι, Νότιοπεδίο, Άγιος Χριστόφορος κ. ά.) Άνω-Πλειοκαινικής ηλικίας. Δεδομένου ότι τα ιζήματα αυτά δεν συμμετέχουν στη γεωλογική δομή της στενής περιοχής μελέτης, δεν επιχειρείται η λεπτομερής λιθοστρωματογραφική τους περιγραφή. Αντίθετα στη συνέχεια γίνεται εκτενής αναφορά στη λιθοστρωματογραφική περιγραφή των ιζημάτων της Κατώτερης Νεογενούς σειράς, που αποτελεί και το αντικείμενο της παρούσας μελέτης. Στη σειρά αυτή φιλοξενούνται οι λιγνίτες «ξυλιτικού τύπου», όπως τα γνωστά κοιτάσματα Κομνηνών, Φλώρινας κ.ά., ηλικίας Ανώτερου Μειόκαινου – Κατώτερου Πλειόκαινου.

3.3 Νεογενή ιζήματα

Κατά τη διάρκεια του Ανώτερου Μειόκαινου – Κατώτερου Πλειόκαινου η λεκάνη Πτολεμαΐδας – Αμυνταίου, στην οποία ανήκει η ευρύτερη περιοχή Κομνηνών, αρχίζει να πληρούται με ιζήματα. Έτσι λαμβάνει χώρα η απόθεση της κατώτερης Νεογενούς σειράς (Σχήμα 2). Από την εξέταση των διατόμων (Gersonde and Velitzelos, 1978), της παλαιοχλωρίδας (Schneider and Velitzelos, 1973; 1976; Velitzelos and Schneider, 1977) και την παλυνολογική εξέταση (Ιωακείμ και Βασιλείου, 1982; Ιοακίμ, 1985), η σειρά αυτή προσδιορίζεται στα Ανώτερο Μειόκαινο(:) – Κατώτερο Πλειόκαινο και αποτελείται από κάτω προς τα πάνω από τους ακόλουθους σχηματισμούς:

Αρχικά αποτίθενται κορήματα, χερσαία και ποταμοχειμάρια ιζήματα, (σχηματισμός βάσεως – Σχήμα 2) τα οποία συνίστανται από λατυποπαγή, των οποίων τα στοιχεία είναι ανάλογα των πετρωμάτων του υποβάθρου και των περιθωρίων της λεκάνης, κροκαλοπαγή,

τροχματοπαγή, με στοιχεία ποικίλου μεγέθους, σε εναλλαγή με άμμους, αργίλους και ηηλούς. Το χρώμα που επικρατεί είναι το ερυθρό-ερυθροκάστανο. Ο σχηματισμός αυτός πληρώνει και εξομαλύνει την ανώμαλη επιφάνεια του υποβάθρου της αρχικής λεκάνης και εξαιτίας αυτού, το πάχος του ποικίλει από θέση σε θέση και μπορεί να φτάσει από ελάχιστο μέχρι και μερικές δεκάδες μέτρα. Ενδεικτικά αναφέρουμε, ότι στην περιοχή Κομνηνών φτάνει τα 80m. Ο σχηματισμός Βάσως εξαπλώνεται σε όλη την έκταση της λεκάνης.

Πάνω από τον προηγούμενο σχηματισμό, στρωματογραφικά επίκεινται ποτάμιες αποθέσεις, οι οποίες συνίστανται από άμμους λεπτόκοκκες έως αδρόκοκκες, πολλές φορές αργιλούχες και αργίλους κατά θέσεις αμμούχες. Παρεμβάλλονται χαλικομιγείς και ψηφιδομιγείς ενστρώσεις, σκληροί ψαμμιτικοί οριζόντες καθώς επίσης και στρώματα κροκαλοπαγών (κλαστικός σχηματισμός) (Σχήμα 2). Τα χρώματα που επικρατούν είναι πράσινα έως πρασινότεφρα. Η απόθεση των ιζημάτων αυτών είναι ανάλογη με τη θέση ως προς το ποτάμιο σύστημα τροφοδοσίας. Το μεγαλύτερο πάχος του σχηματισμού αυτού φθάνει τα 120 m και παρατηρείται στην περιοχή Ανατολικού – Καρυσχωρίου (Κώτης κ.α., 2002).

Οι ποταμιολιμναίες και ελώδεις αποθέσεις (λιγνιτοφόρος σχηματισμός) (Σχήμα 2), είναι μεγάλου πάχους (φθάνει τα 220 m), επίκεινται του προηγούμενου σχηματισμού και συνίστανται από άμμους, αργίλους με φυτικά λείψανα, ξυλιτικά τεμάχια και στρώματα λιγνίτη «ξυλώδους τύπου» σε εναλλαγή με ιλύ και σπανιότερα με μάργα. Το χρώμα που επικρατεί είναι το πράσινο – τεφροπράσινο. Στο σχηματισμό αυτό φιλοξενούνται τα μεγάλα λιγνιτικά κοιτάσματα «ξυλώδους τύπου», όπως αυτά των Κομνηνών (Κούκουζας κ.α., 1984), Ανατολικού – Καρυσχωρίου (Κώτης κ.α., 2002).

Το σύστημα αυτό εξελίσσεται σε ένα καθαρά λιμναίο περιβάλλον και καταλαμβάνει σχεδόν ολόκληρη τη λεκάνη. Έτσι, έχουμε την απόθεση ιλύων (σχηματισμός ιλύων) (Σχήμα 2), με ενστρώσεις κατά θέσεις άμμων και αργίλων. Συχνές είναι οι παρεμβολές ασβεστολιθικών ιλύων. Στα ιζήματα αυτά παρατηρούνται ξυλιτικά τεμάχια, φυτικά λείψανα, φύλλα και το ορυκτό βιβιανίτης. Τα χρώματα που επικρατούν είναι το τεφρό και το τεφροπράσινο. Το μεγαλύτερο πάχος τους, 250 m, παρατηρήθηκε στην περιοχή Ανατολικού – Καρυσχωρίου. Στην οροφή της λιγνιτοφόρας στιβάδας παρατηρείται μικρού πάχους (1,5m) ανοικτότεφρη μάργα με οστρακώδη και *oreculum* (σχηματισμός μάργας) (Σχήμα 2). Το λιμναίο αυτό σύστημα επικρατεί κυρίως στην ευρύτερη περιοχή Κομνηνών και γενικά στα ανατολικά περιθώρια της λεκάνης Πτολεμαΐδας - Αμυνταίου. Στο Δυτικό τμήμα της λεκάνης αυτής επικρατεί ένα ποτάμιο-ποταμιολιμναίο περιβάλλον με την απόθεση αντίστοιχων ιζημάτων. Τη θέση των ιλύων καταλαμβάνουν κυρίως λεπτόκοκκοι έως αδρόκοκκοι άμμοι, με παρεμβολές αργίλων και σπανιότερα ιλύων.

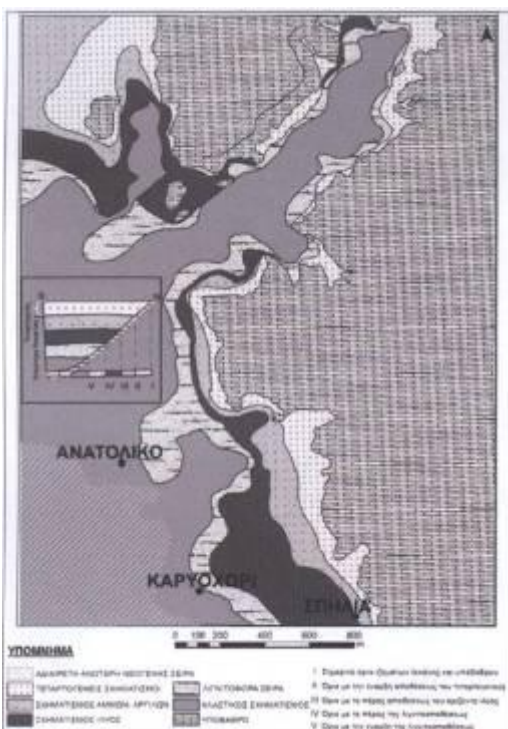
Των παραπάνω σχηματισμών υπέρκεινται ποτάμιες αποθέσεις που συνίστανται από εναλλαγές άμμων, αργίλων με ενστρώσεις ψαμμιτών και ιλυολίθων (σχηματισμός άμμων – αργίλων) (Σχήμα 2) με χρώμα πράσινο. Το πάχος του σχηματισμού αυτού εκτιμάται γύρω στα 190m.

Στη συνέχεια και κατά τη διάρκεια του Ανώτερου Πλειόκαινου, το λιμναίο σύστημα που περιγράφεται παραπάνω, εξελίσσεται σε ένα λιμνοτεματικό σύστημα, με αποτέλεσμα την απόθεση των σχηματισμών της ανώτερης Νεογενούς σειράς (Σχήμα 2).

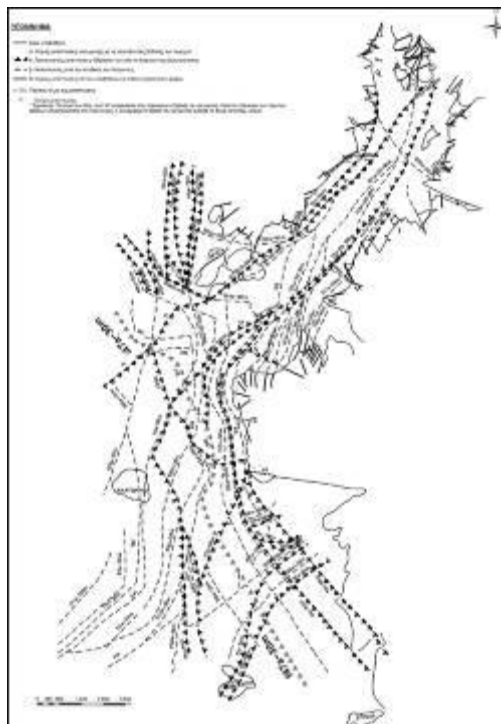
Εξαιτίας των τεκτονικών κινήσεων, των παλαιογεωγραφικών και παλαιογεωμορφολογικών συνθηκών που επικρατούσαν κατά την περίοδο αυτή το σύστημα – περιβάλλον αυτό καταλαμβάνει σχεδόν ολόκληρη τη λεκάνη Πτολεμαΐδας – Αμυνταίου, εκτός του ανατολικού – βορειοανατολικού τμήματός της, για να φθάσει με μικρές απολήξεις στο νοτιοανατολικό τμήμα της λεκάνης της Φλώρινας.

Όσον αφορά την ευρύτερη περιοχή Κομνηνών η Ανώτερη Νεογενής Σειρά καταλαμβάνει ένα μικρό χώρο στο νοτιοδυτικό της τμήμα (Σχήμα 3), λόγω τεκτονικών διεργασιών που έδρασαν κατά την περίοδο της απόθεσης.

Τα ιζήματα που παρατηρούνται στο σχηματισμό της ανώτερης Νεογενούς σειράς (Σχήμα 2) είναι εναλλαγές και συνδυασμός μαργών, αργίλων, άμμων, μαργαϊκών ασβεστόλιθων και γαιώδους λιγνίτη. Τα χρώματα που επικρατούν στις αποθέσεις αυτές είναι από ανοικτότεφρο έως τεφροπράσινο. Παρατηρούνται απολιθώματα όπως γαστερόποδα (Βετούλης, 1951 ; Gramman, 1960) Theodoxus Macedonicus (Neritina), Valvata piscinalis κ.ά., ελασματοβράχια (Gramman, 1960) όπως Unio sp.κ.ά., Οστρακώδη Candona neglecta, Iliocypris gibba κ.ά. ενώ έχει αναφερθεί και η παρουσία τρωκτικών (Van de Weerd, 1979). Επιπλέον έχει προσδιοριστεί παλαιοχλωρίδα ενώ έχει επίσης διεξαχθεί παλυνολογική εξέταση (Ioakim, 1985). Από τα παλαιοντολογικά ευρήματα και την παλυνολογική εξέταση η ηλικία των σχηματισμών αυτών προσδιορίστηκε στο όριο Κατώτερο - Ανώτερο Πλειόκαινου, Κατώτερο Πλειστοκαίνου. Στη σειρά αυτή φιλοξενούνται τα μεγάλα γνωστά κοιτάσματα λιγνίτη της λεκάνης Πτολεμαΐδας-Αμυνταίου, όπως αυτά του Νοτίου Πεδίου (Αναστόπουλος και Κούκουζας, 1972) και του Αμυνταίου (Κούκουζας κ.α, 1979).



Σχήμα 3. Γεωλογικό Σκαρίφημα περιοχής



Σχήμα 4. Τεκτονικός χάρτης περιοχής Κομνηνών

3.4 Τεταρογενή ιζήματα

Στο μεγαλύτερο τμήμα της ευρύτερης περιοχής Κομνηνών πάνω από τους σχηματισμούς της κατώτερης Νεογενούς σειράς αναπτύσσονται ασύμφωνα οι Τεταρογενείς σχηματισμοί που περιλαμβάνουν χερσαία, ποταμοχερσαία και ποταμοχειμάρρια ιζήματα η ηλικία των οποίων προσδιορίστηκε στο μέσο Πλειστόκαινο - Ολόκαινο. Τα παλαιότερα ιζήματα αποτελούνται από εναλλαγές ηλίων και κροκαλοπαγών με σκληρές ενστρώσεις ενώ τα νεότερα από σύγχρονες προσχώσεις, αναβαθμιδές, κώνους κορημάτων και τον ελουβιακό μανδύα, που καλύπτει μεγάλο μέρος της περιοχής. Οι σχηματισμοί αυτοί έχουν μέγιστο πάχος μέχρι 230 m και καταλαμβάνουν τις παλαιές και σύγχρονες κοίτες των ρεμάτων και

επικαλύπτουν τμήμα των πλευρών των μικρών λόφων.

4. Τεκτονική της περιοχής

Στη λεκάνη Πτολεμαΐδας – Αμυνταίου επικρατούν δύο κύριες διευθύνσεις ρηγμάτων. Η μία είναι ΒΔ- ΝΑ, η οποία είναι και η παλαιότερη, με αποτέλεσμα τα ρήγματα αυτής της διεύθυνσης να θεωρούνται τα αρχικά κρασπεδικά ρήγματα που δημιούργησαν την τεκτονική τάφρο. Η άλλη διεύθυνση ρηγμάτων είναι ΒΑ-ΝΔ με νεότερα ρήγματα κάθετα στα προηγούμενα. Σε αυτά οφείλεται ο κατατεμαχισμός της λεκάνης σε επιμέρους υπολεκάνες και εξάρματα και η διαμόρφωση της σημερινής μορφολογίας. Πρέπει να σημειωθεί ότι έδρασαν και ρήγματα άλλων διευθύνσεων καθώς και ότι τόσο τα παλαιότερα όσο και τα νεότερα ρήγματα δεν λειτούργησαν μια και μόνο φορά, αλλά δραστηροποιήθηκαν επανειλημμένα μέχρι και πρόσφατα.

Στην στενή περιοχή Κομνηνών, τα κρασπεδικά, γενεσιουργά της μικρής ομώνυμης τάφρου, ρήγματα (Σχήμα 4), έχουν γενική διεύθυνση ΒΑ-Ν. δηλ. σχεδόν κάθετη προς τη διεύθυνση των, της ίδιας ηλικίας, κρασπεδικών – γενεσιουργών ρηγμάτων της κύριας τάφρου Πτολεμαΐδας – Αμυνταίου. Το μεγάλο κρασπεδικό ρήγμα με διεύθυνση Β.-ΝΑ (f47), ανήκει στο σύστημα των ταφρογόνων ρηγμάτων, που ορίζει το ανατολικό όριο της λεκάνης Πτολεμαΐδας – Αμυνταίου και διέρχεται δυτικά του χωριού Κομνηνά, αποτελεί κατά βάση και το δυτικό όριο του κοιτάσματος Κομνηνών. Οι κλιμακωτές σχεδόν παράλληλες ρηξιγενείς μεταπτώσεις, με ποικίλα άλματα, που δημιούργησαν τη μικρή - στενή και επιμήκη τάφρο Κομνηνών, κατά καιρούς επαναλειτούργησαν. Το ίδιο επαναλειτούργησε, σαν συνιζηματογενής μετάπτωση και η μεγάλη ανατολική κρασπεδική μετάπτωση (f 47) της λεκάνης Πτολεμαΐδας – Αμυνταίου.

Κατά τη διάρκεια της ιζηματογένεσης της κατώτερης Νεογενούς σειράς φαίνεται ότι υπήρχε μια συνεχής συνίζηση του υποβάθρου της μικρής τάφρου, που διευκολυνόταν από τη σχεδόν συνεχή διαφορική κίνηση κατά μήκος των επιφανειών των κρασπεδικών ρηγμάτων. Ο ίδιος μηχανισμός λειτουργούσε και κατά μήκος του επιπέδου της μεγάλης ανατολικής κρασπεδικής μετάπτωσης της λεκάνης Πτολεμαΐδας, μόνο που καθ' όλες τις ενδείξεις, η συνίζηση του υποβάθρου στην ανοικτή λεκάνη Πτολεμαΐδας ήταν ταχύτερη και συνεχίστηκε και αργότερα, κατά το Ανώτερο Πλειόκαινο και το Τεταρτογενές, περιόδους δηλαδή κατά τις οποίες πρακτικά, είχε σταματήσει η ιζηματογένεση στη στενή περιοχή Κομνηνών.

Όπως φαίνεται και στο Σχήμα 2, στο βυθισμένο τμήμα δυτικά της περιοχής, η λιγνιτοφόρα στιβάδα είναι μεν μεγαλύτερη, αλλά αποτελείται από μικρού πάχους λιγνιτικά στρώματα, τα οποία διακόπτονται από μεγάλου πάχους ενδιάμεσα στείρα. Αντίθετα, στη στενή περιοχή των Κομνηνών, ανατολικά, η λιγνιτοφόρα στιβάδα είναι μικρότερη αλλά με στρώματα λιγνίτη μεγαλύτερου πάχους και πιο σημαντικά από άποψη εκμετάλλευσης.

Στην περιοχή Αντιγόνου – Πελαργού, λόγω της μεγαλύτερης τεκτονικής δραστηριότητας και της ανύψωσης, παρατηρείται μικρού πάχους λιγνιτογένεση με τις απολήξεις των ανώτερων λιγνιτικών στρωμάτων.

Νεότερες ρηξιγενείς μεταπτώσεις, που δημιουργήθηκαν μετά την απόθεση των ιζημάτων του Άνω Μειόκαινου – Κάτω Πλειόκαινου, και μερικές των οποίων επαναλειτούργησαν και κατά το Τεταρτογενές, τέμνουν τα στρώματα της ευρύτερης περιοχής Κομνηνών προς όλες σχεδόν τις διευθύνσεις. Οι επικρατούσες διευθύνσεις είναι ΒΒΑ - ΝΝ., έως ΒΑ - Ν. και Β - Ν έως Β. - ΝΑ (Σχήμα 4).

5. Παλαιογεωγραφική εξέλιξη της λεκάνης Κομνηνών από το Νεογενές έως σήμερα

Κατά τη διάρκεια του Κατώτερου Μειόκαινου, όπως φαίνεται και στον τεκτονικό χάρτη (Σχήμα 4) της ευρύτερης περιοχής Κομνηνών, έδρασαν τα ταφρογόνα ρήγματα της λεκάνης

Πτολεμαΐδας – Αμυνταίου διεύθυνσης ΒΔ – ΝΑ, παράλληλα και σχεδόν ταυτόχρονα, στη στενή περιοχή του κοιτάσματος Κομνηνών, ρήγματα κάθετης διεύθυνσης (ΒΑ-Ν.) έδρασαν και δημιούργησαν το ομώνυμο ταφροειδές, στο οποίο απετέθη ο κύριος όγκος του λιγνιτικού κοιτάσματος (Σχήμα 5) «ξυλώδους τύπου».

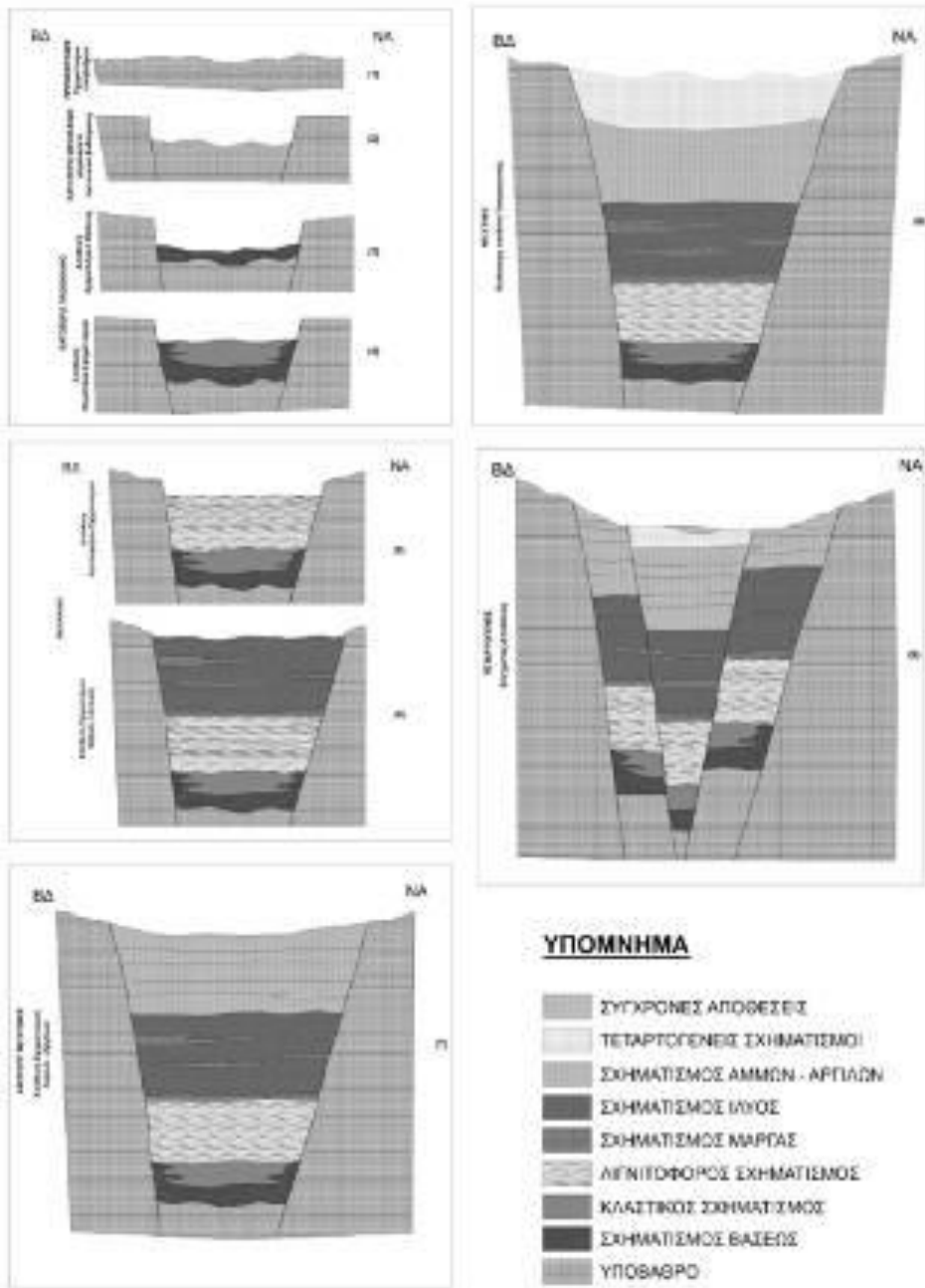
Στην περίοδο του Ανώτερου Μειόκαινου – Κατώτερου Πλειόκαινου αποτίθενται όλοι οι σχηματισμοί της κατώτερης Νεογενούς σειράς. Στο σχήμα 3 φαίνονται τα όρια των σχηματισμών αυτών, η εξάπλωση τους, καθώς επίσης τα όρια και η εξάπλωση των Τεταρτογενών αποθέσεων.

Παρατηρώντας την παλαιογεωγραφική εξέλιξη της ευρύτερης περιοχής Κομνηνών, σε συνδυασμό με τον τεκτονισμό, γίνεται φανερό ότι το κρασπεδικό συνιζηματογενές ρήγμα (f47), έπαιξε τον πιο καθοριστικό ρόλο στην όλη γεωλογική εξέλιξη – ιζηματογένεση της περιοχής. Επίσης παρατηρείται ότι, τα ταφρογόνα ρήγματα του Κατώτερου Μειόκαινου επαναδραστηροποιήθηκαν μετά το πέρας της δημιουργίας των σχηματισμών του Ανώτερου Μειόκαινου – Κατώτερου Πλειόκαινου και περιόρισαν την απόθεση των σχηματισμών της ανώτερης Νεογενούς σειράς στα όρια που φαίνονται στο Σχήμα 3. Επίσης αξιοσημείωτη είναι η μικρή οριζόντια εξάπλωση καθώς και η απουσία, σε πολλά σημεία, των σχηματισμών του Ανώτερου Μειόκαινου – Κατώτερου Πλειόκαινου (Σχήμα 3), σε κάθετη προβολή, οριζοντιογραφία, στην στενή περιοχή Κομνηνών, λόγω της μεγάλης καθετότητας των ρηγμάτων. Αντίθετα στην περιοχή Ανατολικού – Καρυοχωρίου (N-NA), παρατηρείται πλήρης ανάπτυξη όλων των φάσεων ιζηματογένεσης, γεγονός που αποδίδεται στην δράση, κατά περιόδους, πολλών παράλληλων ταφροειδών ρηγμάτων, με κατεύθυνση βύθισης εξ ανατολών προς δυσμάς.

Στη βόρεια περιοχή (Πελαργός – Αντίγονο) παρατηρείται ένας εγκλωβισμός των φάσεων του Ανώτερου Μειόκαινου – Κατώτερου Πλειόκαινου, εξ αιτίας της δράσης των ρηγμάτων της ίδιας ηλικίας στην ανοικτή δυτικότερη περιοχή.

Στην ευρύτερη περιοχή οι αποθέσεις του Τεταρτογενούς έχουν μικρή έκταση και περιορίζονται γύρω και κοντά στο υπόβαθρο σε αντίθεση με την περιοχή Αντίγονου – Πελαργού (βόρεια), που έχουν μεγαλύτερη εξάπλωση, λόγω της ανύψωσης της περιοχής και εκτεθειμένης για μεγαλύτερο χρονικό διάστημα στην απόθεση των σχηματισμών αυτών (Σχήμα 3). Στην στενή περιοχή Κομνηνών, σε ότι αφορά τη λιγνιτογένεση (Σχήμα 2), ο κύριος όγκος λιγνίτη απετέθη με όριο το συνιζηματογενές ρήγμα f 47 (Σχήμα 4). Στη νότια – νοτιοδυτική περιοχή παρατηρείται ότι η λιγνιτογένεση έχει μεγάλο πάχος με μικρού πάχους στρώματα λιγνίτη και μεγάλου πάχους ενδιάμεσα στείρα. Αντίθετα βόρεια (Αντίγονο – Πελαργός) φαίνεται ότι η λιγνιτοφόρα στιβάδα, αν και μικρού πάχους είναι συμπυκνωμένη σε λίγα στρώματα.

Εν κατακλείδι, φαίνεται ότι το σημαντικότερο λόγο στη διαμόρφωση της όλης περιοχής και στην ιζηματογένεση έχουν τα ρήγματα ηλικίας Κάτω Μειόκαινου και η συνεχής δραστηριότητα κάποιων από αυτά μέχρι και σήμερα.



Σχήμα 5. Μοντέλο παλαιογεωγραφικής εξέλιξης της ευρύτερης περιοχής Κομνηνών.

Βιβλιογραφία

Αναστόπουλος, Ι. και Κούκουζας, Κ., 1972: Γεωλογική και Κοιτασματολογική Μελέτη Νοτίου Τμήματος Λιγνιτοφόρου Λεκάνης Πτολεμαΐδας. Ι.Γ.Ε.Υ., Γεωλ. Γεωφ. Μελέται, Ι,Χvi, 1-189.

Barrabe, L. and R. Feys, 1965: Geologie du Carbon et des Basin Houillers, Mason et cie, Paris.

Βετούλης, Δ., 1951: Λιγνιτοφόρος Λεκάνη Αμυνταίου-Βεγόρας. Γεωλογ. Αναγν. Ι.Γ.Ε.Υ., 14,1-30.

Brunn, J.H., 1982: Γεωλογικός Χάρτης Ελλάδος Κλ.1:50.000 Φύλλο Πύργοι. Έκθ. Ι.Γ.Μ.Ε., Αθήναι.

Gramman, F., 1960. Die Fossilien des Braunkohlenbeckens in Ptolemais – Komanos, Unpublished report. Archive 22625, Bundesanstalt für Gewissen schafften und Rohstoffe, 1-11, Hannover.

Gersonde, R. and E. Velitzelos, 1978: Diätomen – palaokologie im Neogenen – Becuen von Vegora N-W Mazedonien (vorläufige Mitteilung). Ann. Geol. Pays Hell., 29, 373-382.

Ιωακείμ, Χρ. και Δ. Βασιλείου, 1982: Συσχέτιση των πυρήνων γεωτρήσεων ΑΠ14, ΑΠ4, Ρ6, Ρ7, ΔΠ21 και ΔΠ25 της λεκάνης Πτολεμαΐδας. Στρωματογραφία των Ελληνικών λιγνιτών, 7,1-48.

Ioakim, Ch., 1985: Analyse palynologique des depots lacustres du Pliocène de Ptolémaïs, Grèce septentrionale: un élément nouveau dans la reconstitution de l' Histoire paleoclimatique des régions méditerranées orientales. Paleobibliologie Continentale, XIV(2), 315-332.

Κούκουζας Κ., Θ. Κώτης, Μ. Πλουμίδης και Α. Μεταξάς, 1979: Γεωλογική - Κοιτασματολογική Μελέτη Λιγνιτικού Κοιτάσματος Αναργύρων-Αμυνταίου. Ι.Γ.Μ.Ε., Κοιτ. Έρευνα, 9, 1-69.

Κούκουζας Κ., Θ. Κώτης, Μ. Πλουμίδης, Α. Μεταξάς και Δ. Δημητρίου, 1984: Το Λιγνιτικό Κοίτασμα Κομνηνών Πτολεμαΐδας. Ι.Γ.Μ.Ε., Έρευνα Ενεργ. Πρώτ. Υλών, 2, 1-103.

Κούκουζας Κ., Θ. Κώτης, Μ. Πλουμίδης, Α. Μεταξάς και Δ. Δημητρίου, 1985: Λιγνιτικά Κοιτάσματα Τάφρου Πτολεμαΐδας. Πρακτικά 1εθνούς Συνάντησης για την Αξιοποίηση Φτωχών ΣτερεώνΚαυσίμων, ΔΕΗ, Πτολεμαΐδα Σεπτ. 1985, 1-10.

Κώτης Θ., Μ. Πλουμίδης και Δ. Δημητρίου, 2002: Γεωλογική – Κοιτασματολογική Μελέτη Λιγνιτικού Κοιτάσματος Ανατολικού – Καρυσχωρίου Πτολεμαΐδας. Ι.Γ.Μ.Ε., Έρευνα Ενεργ. Πρώτων Υλών, 1-62.

Schneider H. and E. Velitzelos, 1973: Jungtertiare Pflanzenfunde aus dem Becken von Vegora in WestMazedonien (Griechenland). Ann. Mus. Goulandris, 1, 245 – 249.

Schneider, H. and E. Velitzelos, 1976. Eine Neogenflora im Becken von Vegora (NW-Mazedonien). Bulletin de la Société Geologique de France période 1971-1980 204-205

Van de Weerd, A. 1979: Palynology of some Upper Miocene and Lower Pliocene Sections in Greece. Preliminary results, biostratigraphic implications. Ann. Geol. Pays Hell. Hors series, fasc. 3, 1253-1262.

Velitzelos, E., and H.E. Schneider, 1977: Jungtertiare Pflanzenfunde aus dem Becken von Vegora in WestMazedonien (Griechenland) In Naturama, 8. Italy.