

Τα σιδηρονικελιούχα στο Αιγάλεω και γενικότερα την Περιφέρεια Αττικής

S. Petushok, Π. Τζεφέρης

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

1. Σκοπός_Περιοχή Μελέτης.....σελ.1
2. Βιβλιογραφικές πληροφορίες σχετικά με τη γεωλογία του Λεκανοπεδίου των Αθηνώνσελ.2
2Α. Γεωτεκτονική λεκανοπεδίου Αθηνών.....σελ.3
2Β. Γεωλογική Δομή Αττικήςσελ. 5
B1. Ενότητα Αθηνώνσελ.6.
B2. Ενότητα Υποπελαγονικής.....σελ.9
3. Fe-Ni-ούχος Μεταλλοφορία των περιοχών μελέτης και της ευρύτερης περιοχήςσελ.11
4. Διαμόρφωση γεωλογικού-κοιτασματολογικού χάρτη της περιοχής. Τομές....σελ. 19
5. Βιβλιογραφία.....σελ. 23

1.Σκοπός_Περιοχή Μελέτης

Στην παρούσα εργασία διεξάγεται γεωλογική- κοιτασματολογική χαρτογράφηση στην περιοχή του όρους Αιγάλεω Δυτ. Αττικής όπου εμφανίζεται σιδηρονικελιούχος μεταλλοφορία. Προηγείται αναγνώριση πετρωμάτων, λιθολογικών τύπων, γεωλογικών σχηματισμών μετά από επιτόπιες επισκέψεις και συλλογή δειγμάτων καθώς και η βιβλιογραφική περιγραφή της σχετικής γεωλογίας δομής της περιοχής. Τέλος εξάγονται συμπεράσματα για τη σιδηρονικελιούχα μεταλλοφορία στην ευρύτερη περιοχή της Περιφέρειας Αττικής.

Περιοχή Μελέτης: Η περιοχή μελέτης είναι μεταξύ των δήμων της Αγίας Βαρβάρας και (Ανω) Κορυδαλλού στους πρόποδες του όρους Αιγάλεω και πιο συγκεκριμένα στις παρυφές του λόφου Κάνιαρη (Α-εμφάνιση σιδηρονικελιούχου μεταλλοφορίας) και γύρω από την κορυφή του λοφίσκου Κακοσουλίου (Β εμφάνιση σιδηρονικελιούχου μεταλλοφορίας). (βλ. Εικ. 1)

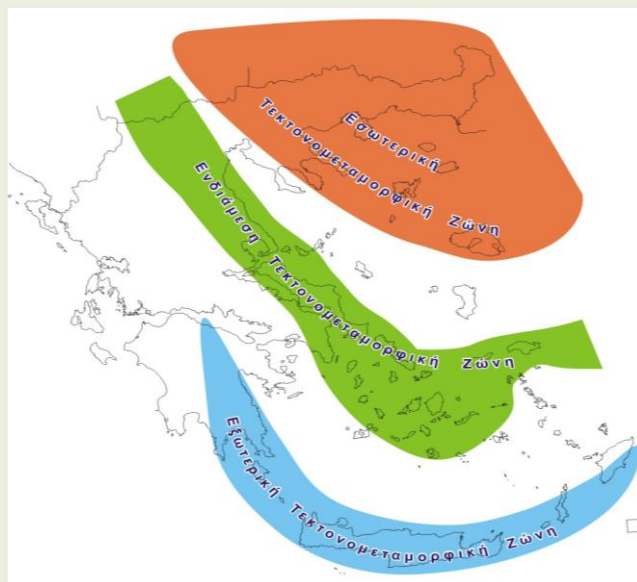
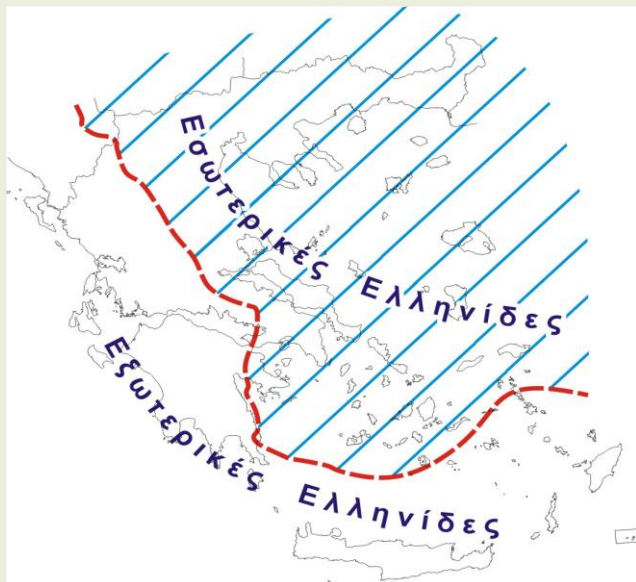
Εμφανίσεις και εξόρυξη Fe-Ni-ούχου μεταλλοφορίας στην περιοχή Αιγάλεω-Αγίας Βαρβάρας



Εικ.1. Χάρτες με τις επιτόπιες μελέτες σε σχέση με την ανάπτυξη του αστικού ιστού Αιγάλεω-Αγίας Βαρβάρας (Google Earth) Θέση A. Συντεταγμένες $37^{\circ}59'59.49''B$ και $23^{\circ}39'6.84''A$ (Υψόμετρο 200 m)
Θέση B: $37^{\circ}59'54.47''B$ και $23^{\circ}38'59.27''A$ (Υψόμετρο 250m)

2. Βιβλιογραφικές πληροφορίες σχετικά με τη γεωλογία του Λεκανοπεδίου των Αθηνών

2Α. Γεωτεκτονική λεκανοπεδίου Αθηνών. Από γεωτεκτονικής άποψης η Αττική τοποθετείται στις Εσωτερικές Ελληνίδες και στην Ενδιάμεση Τεκτονο-μεταμορφική Ζώνη των Ελληνίδων (Παπανικολάου 1986).



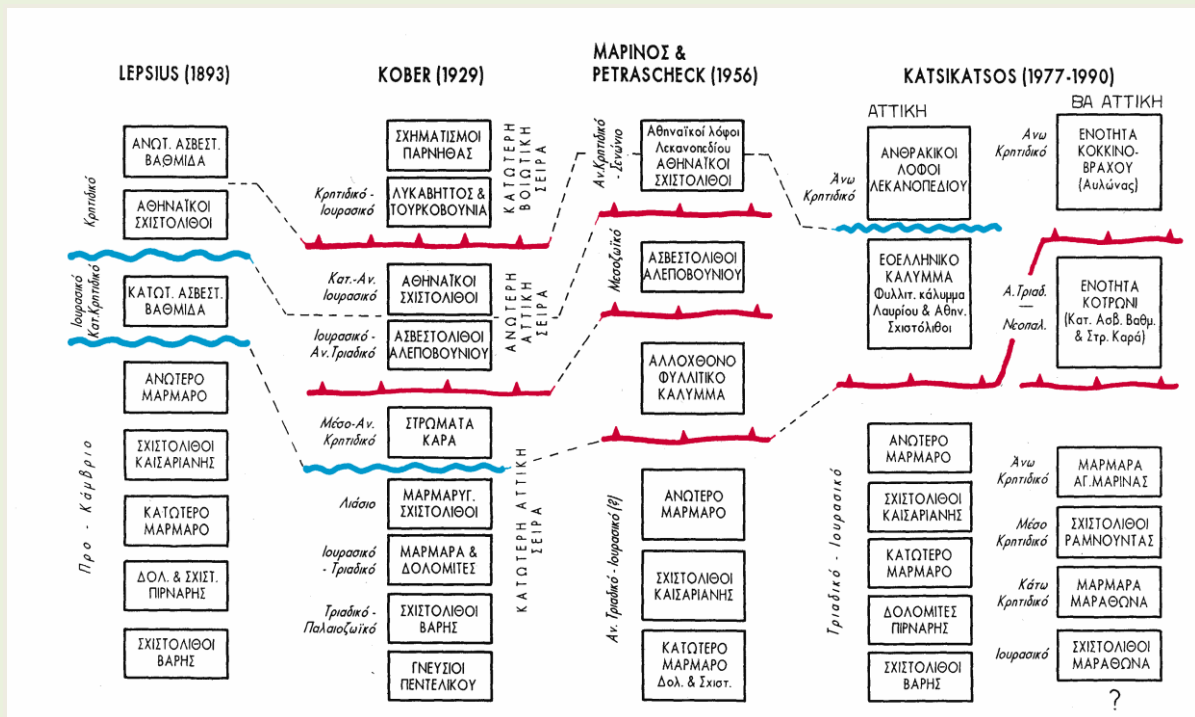
Το Λεκανοπέδιο των Αθηνών εντοπίζεται στο βορειοδυτικό περιθώριο του Αττικοκυκλαδικού μεταμορφικού συμπλέγματος. Βορειοανατολικά και ανατολικά οριοθετείται από τους ορεινούς όγκους της Πεντέλης και του Υμηττού, οι οποίοι δομούνται από μεταμορφωμένα πετρώματα της σχετικά **αυτόχθονης Ενότητας Αττικής**, ενώ δυτικά και βόρεια οριοθετείται από τους ορεινούς όγκους του **Ποικίλου**, του **Αιγάλειου** και της **Πάρνηθας**, οι οποίοι δομούνται από τους αμεταμόρφωτους σχηματισμούς της Υποελαγονικής Ενότητας (Marinos & Petracheck 1956, Παπανικολάου 1986)

Ο Lepsius (1893) διέκρινε τρεις Κρητιδικές βαθμίδες στο Λεκανοπέδιο, με επαφές τεκτονικού χαρακτήρα. Από αυτές, η κατώτερη αντιστοιχεί στα πετρώματα που εντοπίζονται στους δυτικούς πρόποδες του Υμηττού, η ενδιάμεση αντιστοιχεί στους «Σχιστόλιθους Αθηνών» και η ανώτερη, περιλαμβάνει τα ανθρακικά πετρώματα που εμφανίζονται στις κορυφές των Αθηναϊκών λόφων. Ο Ktenas (1907) διαπιστώνει την ύπαρξη πλήθους απολιθωμάτων Ανωκρητιδικής ηλικίας στους Αθηναϊκούς λόφους. Ο Negris (1915-1919), συνέδεσε τους «Σχιστόλιθους Αθηνών» με τα μεταμορφωμένα πετρώματα του Υμηττού και διαπίστωσε Τριαδικά απολιθώματα για το κατώτερο τμήμα και Κρητιδικά για τα υπερκείμενα. Ο Kober (1929), διέκρινε και αυτός τρεις σειρές, οι οποίες όμως δεν ταυτίζονται απαραίτητα με αυτές του Lepsius και αποτελούν διαδοχικά καλύμματα ή λέπη. Την τεκτονική φύση των επαφών μεταξύ των νηρητικών ανθρακικών που καταλαμβάνουν την κορυφή των Αθηναϊκών λόφων και των υποκείμενων σχηματισμών, αναγνώρισαν σταδιακά οι περισσότεροι ερευνητές και ταυτόχρονα ανέφεραν απολιθώματα του Άνω Κρητιδικού για τους νηρητικούς ασβεστόλιθους (Μαρίνος 1937, Renz 1940, Sindowski 1949, 1951 κ.α.). Οι Μαρίνος (1955) και Τάταρης (1967), συσχέτισαν τους «Σχιστόλιθους Αθηνών» με την

Σχιστοφαμμιτοκερατολιθική διάπλαση οφιολίθων του Ιουρασικού ενώ οι Marinós & Petráscheck (1956), επεσήμαναν ότι οι φυλλίτες του Λαυρίου και οι Αθηναϊκοί σχιστόλιθοι δεν ανήκουν στην ίδια μονάδα.

Οι Μαρίνος et al. (1971, 1974) διαχωρίζουν τους σχηματισμούς του Λεκανοπεδίου σε δύο ενότητες: τα υποκείμενα «Στρώματα Καρρά» που αντιστοιχούν στο φυλλιτικό κάλυμμα της Ενότητας Λαυρίου και στους υπερκείμενους «Σχιστόλιθους Αθηνών», για τους οποίους αναφέρουν την ύπαρξη *Globotruncana* sp. σε διάφορες θέσεις στο Λεκανοπέδιο, πιστοποιώντας την Ανωκρητιδική ηλικία τους. Μεταξύ των δύο ενοτήτων παρεμβάλλονται τεκτονικά οι άγνωστης ηλικίας ασβεστόλιθοι του Αλεποβουνίου. Σύμφωνα με τους ίδιους ερευνητές, τα νηρητικά και τα πελαγικά ιζήματα των «Σχιστόλιθων Αθηνών» αποτελούν πλευρικές μεταβάσεις της ίδιας στρωματογραφικής μονάδας ενώ τα παρατηρούμενα τεκτονικά λατυποπαγή μεταξύ των δύο φάσεων οφείλονται κυρίως σε ιδιαίτερες συνθήκες ιζηματογένεσης και λιγότερο σε φαινόμενα δυσαρμονίας.

Οι Παρασκευαΐδης & Χωριανοπούλου (1978) θεωρούν τον Αθηναϊκό Σχιστόλιθο ως το φλύσχη μιας ακολουθίας η οποία εμφανίζεται στο Αιγάλεω να ξεκινά με κλασικά στο Άνω Παλαιοζωικό και ασύμφωνους Τριαδικούς ασβεστόλιθους, εν συνεχεία, ασύμφωνη απόθεση των Άνωκρητιδικών νηρητικών ασβεστόλιθων του Λεκανοπεδίου και τέλος με μετάβαση τα πελαγικά ιζήματα αυτού του φλύσχη. Ο Παπανικολάου (1986), λαμβάνοντας υπόψη την έλλειψη εσωτερικής γεωμετρίας και την λιθολογική ποικιλία των «Σχιστόλιθων Αθηνών» ανέφερε ότι αποτελούν ένα «mélange» (δηλ. ένα μίγμα) Ανωκρητιδικής ηλικίας και επίσης κατά τους Παπανικολάου et al. (2004) οι Αθηναϊκοί σχιστόλιθοι υπέρκεινται τεκτονικώς των ενοτήτων Υποπελαγονικής και Αλεποβουνίου. Συμπερασματικά, οι περισσότεροι ερευνητές κάνουν λόγο για μία σχετικά αυτόχθονη ενότητα από δολομίτες, μάρμαρα και σχιστόλιθους πάνω στην οποία είναι επωθημένη μία αλλόχθονη ενότητα, κυρίως από σχιστόλιθους με ιζήματα της ανωκρητιδικής επίκλυσης.



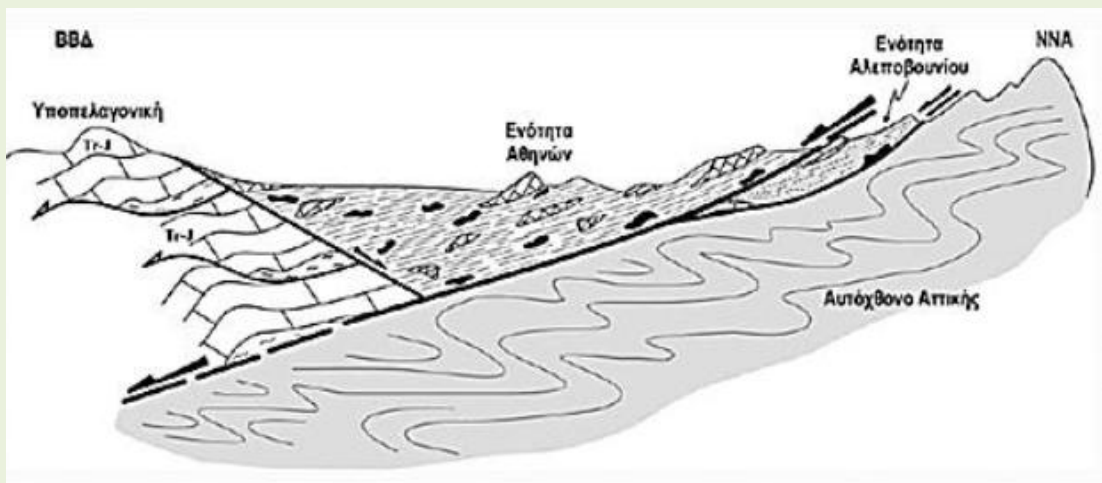
Εικ.2. Γεωλογική Δομή – Λεκανοπέδιο Αθηνών. Σχηματική απεικόνιση των κυριότερων απόψεων για τη γεωλογική δομή του Λεκανοπεδίου και της ανατολικής Αττικής (Λόζιος 1993)

2B. Γεωλογική Δομή Αττικής

Το Λεκανοπέδιο των Αθηνών αποτελεί ένα μεγάλο βύθισμα που βρίσκεται στο κεντρικό τμήμα της Αττικής, έχει μήκος περίπου 22km από ΒΑ προς τα ΝΔ, πλάτος 11km εγκάρσιως και γενική διεύθυνση ΒΒΑ-ΝΝΔ, που οριοθετείται από τα όρη Πάρνηθα προς τα ΒΒΔ, Πεντέλη προς τα ΒΑ, Υμηττό προς τα ανατολικά και Αιγάλεω και Ποικίλο προς τα δυτικά, ενώ προς τα ΝΔ ανοίγεται στον Σαρωνικό Κόλπο. Στο εσωτερικό του Λεκανοπεδίου και κατά μήκος του κεντρικού του άξονα, αναπτύσσεται μια σειρά από λόφους όπως: Τουρκοβούνια, Λυκαβηττός, Στρέφη, Ακρόπολη, Φιλοπάππου, Αρδηττός, Ζωοδόχος Πηγή και άλλοι μικρότεροι.

Οι σχηματισμοί που συνθέτουν τη γεωλογική δομή του λεκανοπεδίου, διακρίνονται σε **αλπικούς και μεταλπικούς**. Οι αλπικοί σχηματισμοί εντοπίζονται στους ορεινούς όγκους που περιβάλλουν το λεκανοπέδιο αλλά και σε μικρότερους λόφους που αναπτύσσονται μέσα σε αυτό, ενώ οι μεταλπικοί εντοπίζονται στο εσωτερικό του λεκανοπεδίου, καλύπτοντας ασύμφωνα τους υποκείμενους αλπικούς σχηματισμούς.

Στο λεκανοπέδιο η γεωλογική δομή που κυριαρχεί είναι μια μεγάλη τεκτονική ζώνη αποκόλλησης (detachment) που οριοθετεί δύο διαφορετικές ενότητες πετρωμάτων. Τα αλπικά πετρώματα ανατολικά της τεκτονικής ζώνης ανήκουν στην ενότητα του μεταμορφωμένου Αυτόχθονου συστήματος της Αττικής, ενώ αυτά στα δυτικά της τεκτονικής ζώνης ανήκουν στην αλλόχθονη ενότητα της Υποελαγονικής (Παπανικολάου κ.α 2002)



Εικ.3 Απλή σχηματική απεικόνιση της γεωλογικής δομής του Λεκανοπεδίου Αθηνών. Οι μεταμορφωμένοι σχηματισμοί του σχετικά Αυτόχθονου της Αττικής και της ενότητας Αλεποθουνίου εντοπίζονται στο δάπεδο ενός μεγάλου ρήγματος εφελκυστικής αποκόλλησης ενώ οι ενότητες Υποελαγονικής και Αθηνών εντοπίζονται αντίστοιχα στο καπάκι (Παπανικολάου et al., 2004)

Οι μεταλπικοί σχηματισμοί διακρίνονται σε σχηματισμούς του Νεογενούς και σε σχηματισμούς του Τεταρτογενούς. Βάσει της φάσης τους αλλά και της γεωγραφικής τους κατανομής, οι νεογενείς σχηματισμοί έχουν διαιρεθεί σε: θαλάσσιους, οι οποίοι περιλαμβάνουν κυρίως θαλάσσιες, αλλά και παράκτιες και παράλιες φάσεις και εντοπίζονται στην περιοχή του Νότιου Λεκανοπεδίου Αθηνών και σε ηπειρωτικούς, οι οποίοι περιλαμβάνουν λιμναίες έως λιμνοχερσαίες αποθέσεις οι οποίες κατά θέσεις περιέχουν απολιθώματα της Πικερμικής πανίδας (Πύργος Βασιλίσσης) και εντοπίζονται στην

περιοχή του Βόρειου Λεκανοπεδίου Αθηνών. Επί όλων των προηγούμενων σχηματισμών επικάθονται Τεταρτογενείς αποθέσεις, στις οποίες συμμετέχουν τα φερτά υλικά των ποταμών του Λεκανοπεδίου, οι παράκτιες αποθέσεις, οι ποτάμιες αναβαθμίδες, οι πλευρικές αποθέσεις κορημάτων, τα ριπίδια και οι κώνοι κορημάτων των περιφερειακών ορεινών όγκων.

Η περιοχή μελέτης δομείται από δύο γεωτεκτονικές ενότητες των Αθηνών και την Υποπελαγονική ενότητα. Παρακάτω παρατίθενται βιβλιογραφικά δεδομένα για την κάθε μία γεωτεκτονική ενότητα.

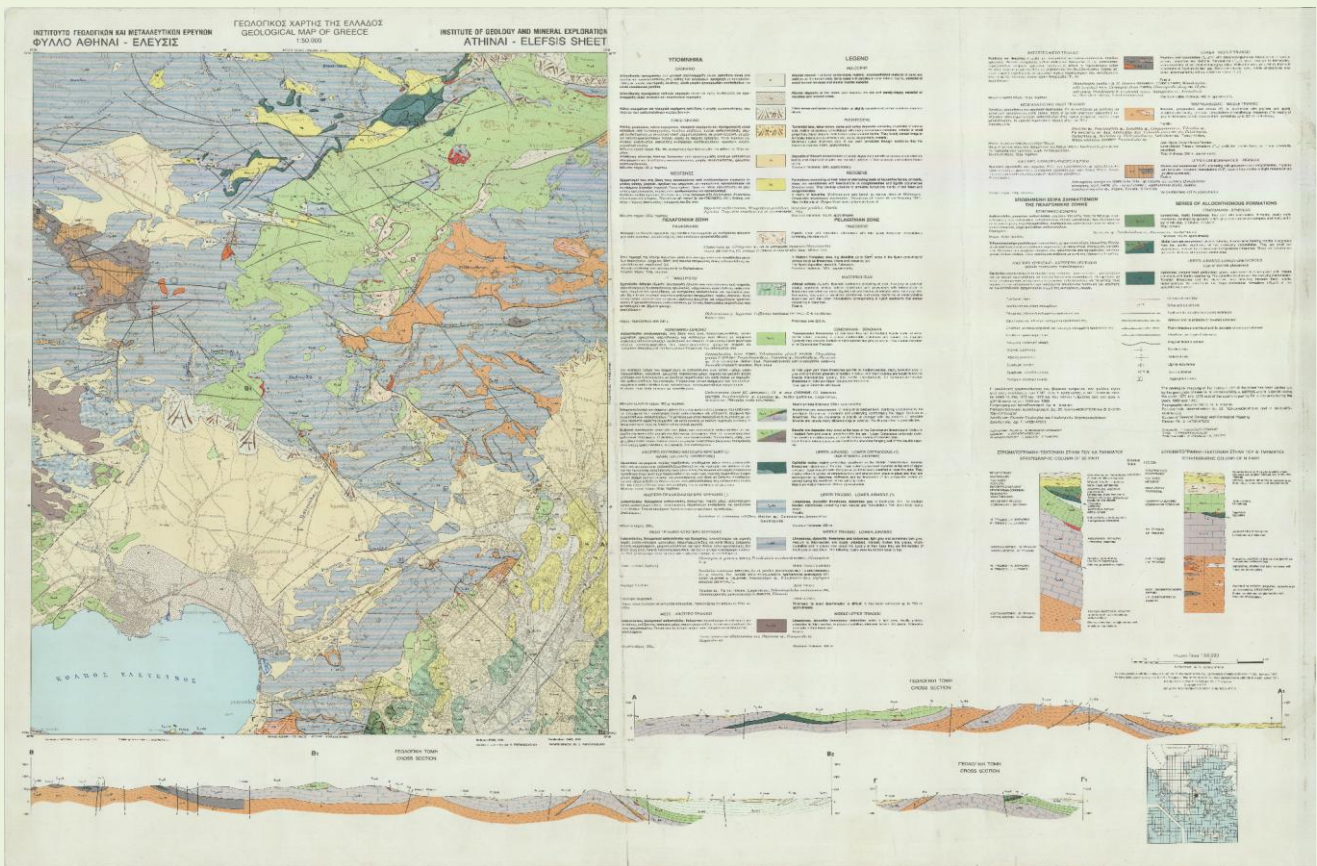
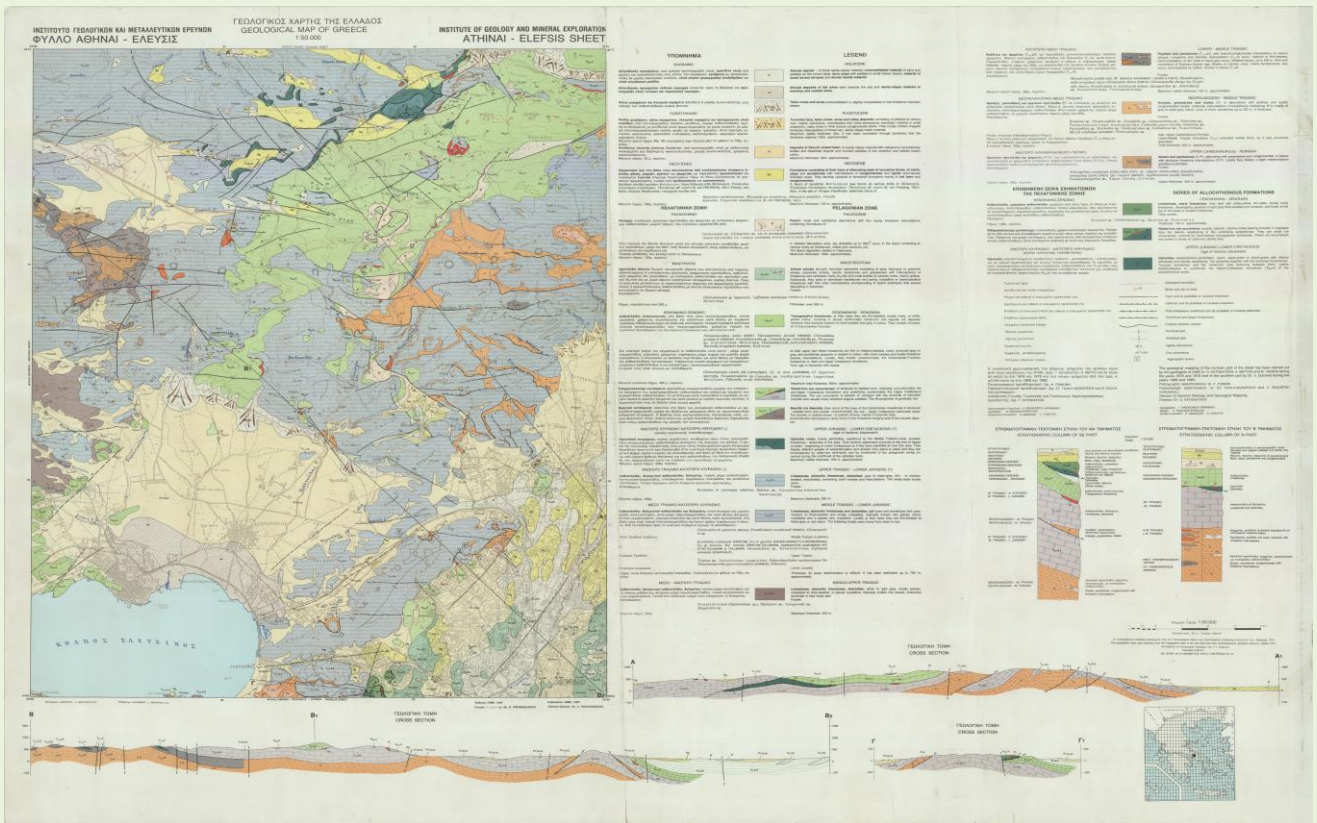
B1. Ενότητα Αθηνών

Η ενότητα Αθηνών υπέρκειται τεκτονικά των σχηματισμών της ενότητας Υποπελαγονικής στο δυτικό τμήμα του Λεκανοπεδίου. Η επαφή εντοπίζεται κατά μήκος των ανατολικών πρόποδων του Αιγάλεω και του Ποικίλου όρους, κλίνει με μέτριες τιμές κλίσης προς τα ανατολικά και τέμνεται από νεότερα ρήγματα με διεύθυνση ~Α-Δ.

Οι σχηματισμοί της ενότητας των Αθηνών δομούν το μεγαλύτερο τμήμα του Λεκανοπεδίου των Αθηνών αν και επιφανειακά εμφανίζονται μόνο στα ανώτερα τμήματα των λόφων του κεντρικού και του δυτικού τμήματος, λόγω του ότι καλύπτονται από Νεογενείς και Τεταρτογενείς μεταλλικές αποθέσεις. Στις ανατολικές παρυφές των ορέων Αιγάλεω και Ποικίλου οι εμφανίσεις της ενότητας των Αθηνών σχηματίζουν μια επιμήκη ζώνη. Η βορειότερη εμφάνισή της απαντά στο όριο των Δήμων Άνω Λιοσίων και Αχαρνών (Μενιδίου), ενώ οι νοτιότερες εμφανίσεις της παρατηρούνται στην περιοχή της Νίκαιας και Κερατσινίου. Στο κεντρικό τμήμα, εμφανίζονται στους λόφους, που υψώνονται μεταξύ των δομημένων περιοχών του κέντρου της πρωτεύουσας, με διεύθυνση Βορράς-Νότος. Από λιθολογική άποψη στην Ενότητα Αθηνών μπορούν να διακριθούν δύο επιμέρους «υποενότητες», οι οποίες εναλλάσσονται διαδοχικά.

Η πρώτη υποενότητα δεν παρουσιάζει ιδιαίτερη λιθολογική ποικιλία και περιλαμβάνει λευκούς-γκριζωπούς, σπανιώτερα καστανόχρους, συμπαγείς, άστρωτους-παχυστρωματώδεις, νηρητικούς ασβεστόλιθους, κατά θέσεις δολομιτικούς. Οι ασβεστόλιθοι αυτοί εμφανίζουν γενικά τα ίδια χαρακτηριστικά τόσο στο δυτικό όσο και στο κεντρικό τμήμα του Λεκανοπεδίου και περιέχουν τρηματοφόρα, πλήρεις τομές και θραύσματα ρουδιστών, που προσδιορίζουν κατά βάση ηλικία Σενωνίου. Σε αρκετές περιοχές εμφανίζονται στην ανώτερη θέση του συνόλου της Ενότητας Αθηνών (Παπανικολάου et al., 2004).

Η δεύτερη υποενότητα αντιστοιχεί σε ένα σύνθετο σύστημα, που αποτελείται από διάφορες λιθολογίες και είναι γνωστό με την ονομασία “**σχιστόλιθοι Αθηνών**” (Μαρίνος et al., 1971). Η ονομασία αυτή δεν αντιστοιχεί στη πραγματική φύση των σχηματισμών δεδομένου ότι περιλαμβάνει αμεταμόρφωτα κλασικά ιζήματα, όπως ψαμμίτες, άργιλοι, ψαμμούχες μάργες και γραουβάκες, τοφφικά ηφαιστειοκλαστικά ιζήματα, πηλίτες και αργιλικούς σχίστες, καθώς επίσης και πλακώδεις μαργαϊκούς ασβεστόλιθους, οι οποίοι κατά θέσεις σχηματίζουν αξιόλογες εμφανίσεις και συχνά περιέχουν πυριτικές ενδιαστρώσεις και κονδύλους πυριτολίθων (Παπανικολάου et al., 2004). Έχει αναφερθεί η ύπαρξη μικροαπολιθωμάτων του Άνω Κρητιδικού, εντός των μαργαϊκών ασβεστόλιθων (Μαρίνος et al., 1971).



Εικ.4. Γεωλογικός χάρτης της Ελλάδος, ΙΓΜΕ, κλίμακα 1:50000 (Φύλλα Αθήνα-Ελευσίς και Αθήνα-Πειραιάς)

Στο δυτικό τμήμα του λεκανοπεδίου Αθηνών οι σχιστόλιθοι Αθηνών παρουσιάζουν μεγάλη λιθολογική ποικιλία, η οποία περιλαμβάνει υπερβασικά πετρώματα, ερυθρούς και καστανόφαιους πηλίτες, τόφφους, μάργες, σχίστες και πλακώδεις ασβεστόλιθους που εναλλάσσονται μεταξύ τους. Από την περιοχή του Χαϊδαρίου και νοτιότερα υπάρχει διαφοροποίηση των λιθολογικών φάσεων της υποενότητας, χωρίς να μεταβάλλεται εν γένει ο χαρακτήρας της. Συγκεκριμένα οι πλακώδεις ασβεστόλιθοι αυξάνονται και τα σώματα των υπερβασικών πετρωμάτων είναι πιο συχνά και πιο ογκώδη. Στον Προφήτη Ηλία Χαϊδαρίου και στις περιοχές Κορυδαλλού και Νίκαιας, οι “σχιστόλιθοι Αθηνών” συνίστανται και πάλι από ψαμμίτες και ψαμμούχες μάργες, πηλίτες, σχίστες, ηφαιστειακούς τόφφους και τοφφίτες και καστανόχρωμους πλακώδεις μαργαϊκούς ασβεστόλιθους. Οι ασβεστόλιθοι αυτοί περιέχουν τομές τρηματοφόρων του Άνω Κρητιδικού (*Globotruncana* sp) και ακτινόζωα (*Radiolaria*).

Η παραμόρφωση της πρώτης υποενότητας είναι κυρίως ρηξιγενής και εκφράζεται μέσω ρηγμάτων, από τα οποία κάποια περιορίζονται στη μία υποενότητα ενώ άλλα επηρεάζουν και τις δύο. Η παραμόρφωση της δεύτερης υποενότητας είναι πιο πολύπλοκη και χαρακτηρίζεται από έντονη πτύχωση με ισοκλινείς πτυχές και λεπιώσεις, οι οποίες σε συνδυασμό με τις ρηξιγενείς επιφάνειες επιτείνουν την χαώδη εικόνα της δομής. Στο δυτικό τμήμα του λεκανοπεδίου, οι δύο υποενότητες εναλλάσσονται μεταξύ τους με την επαφή τους να είναι πάντα τεκτονική. Η εναλλαγή των δύο συνόλων μέσω τεκτονικών επαφών, τα χαρακτηριστικά αυτών των επαφών, η ανάμειξη των φάσεων και των διαφόρων λιθολογικών τύπων, καθώς και η απουσία κάθε έννοιας στρωματογραφικής



συνέχειας μεταξύ αυτών και η παρουσία διάσπαρτων σωμάτων βασικών και υπερβασικών πετρωμάτων, δικαιολογούν τον χαρακτηρισμό της ενότητας Αθηνών ως σύνθετου τεκτονο-ιζηματογενούς μείγματος (melange) χωρίς εσωτερική γεωμετρία, το οποίο αντικατοπτρίζει χώρο πρίσματος προσαύξησης του Άνω Κρητιδικού. Οι λιθολογίες των δύο επιμέρους υποενοτήτων παρουσιάζουν χαρακτηριστικά και φάσεις που παραπέμπουν σε τελείως διαφορετικά παλαιο-περιβάλλοντα απόθεσης (Παπανικολάου et al ., 2004).

B2. Ενότητα Υποπελαγονικής

Η Υποπελαγονική ενότητα βρίσκεται στη δυτική πλευρά της Πελαγονικής ενότητας (Κίλιας & Μουντράκης., 1989. Μουντράκης et al., 1983) και εκτείνεται με διεύθυνση ΒΔ-ΝΑ από την Αλβανία, προς τη δυτική Θεσσαλία, την ανατολική Στερεά Ελλάδα φθάνοντας τουλάχιστον μέχρι την ανατολική Πελοπόννησο. Αρχικά η Υποπελαγονική είχε ονομαστεί από τους Renz (1955) και Μαρίνο (1958) ως **ενότητα ανατολικής Ελλάδας**. Η ονομασία Υποπελαγονική δόθηκε από τον Aubouin (1959) για να χαρακτηρίσει τα πετρώματα που απαρτίζουν τη ζώνη ως τη μετάβαση δυτικά του Πελαγονικού υβώματος προς τη ζώνη της Πίνδου με αποτέλεσμα οι λιθοφάσεις να χαρακτηρίζονται από μετάβαση νηρητικών σε πελαγικές αντίστοιχα.

Κύριο χαρακτηριστικό της είναι οι μεγάλες οφιολιθικές μάζες και η σχιστοψαμμιτοκερατολιθική διάπλαση που τις συνοδεύει (Ozsvarth et al., 2011). Οι οφιόλιθοι της Υποπελαγονικής χαρακτηρίζονται ως η εξωτερική (προς δυσμάς) οφιολιθική λωρίδα της Ελλάδας γνωστή και ως E.R.O (Μουντράκης 2010).

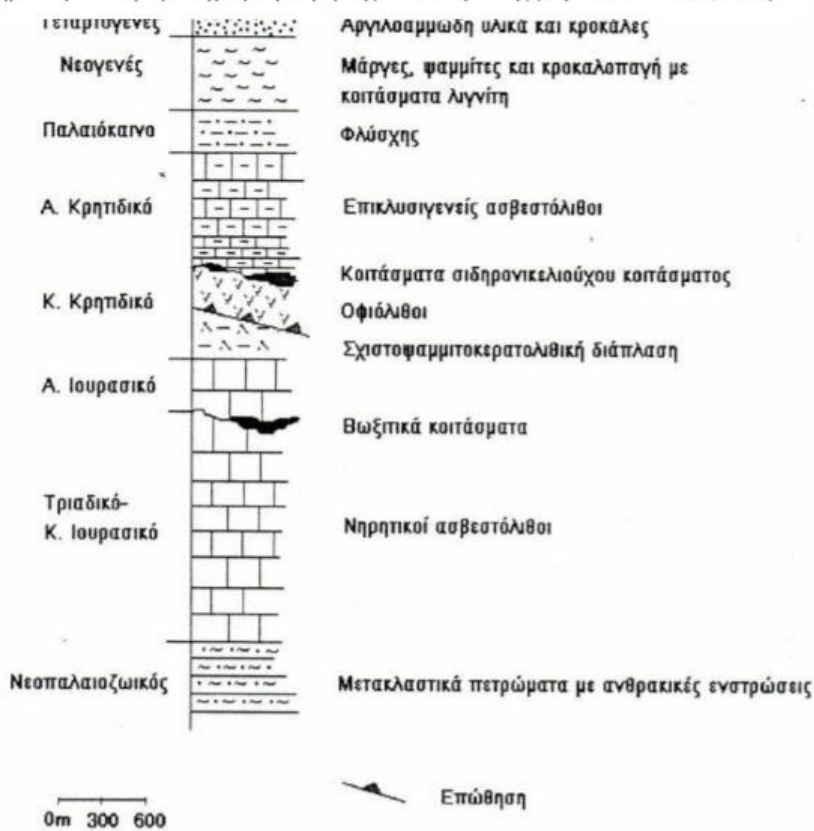
Τα κρυσταλλοσχιστώδη πετρώματα ανατολικά της Υποπελαγονικής, πάνω στα οποία βρίσκονται Μεσοζωϊκά ιζήματα, αποτελούν την Πελαγονική ενότητα. Πιστεύεται ότι η Πελαγονική ενότητα ήταν ηπειρωτικό τέμαχος της Κιμμερικής ηπείρου που αποσπάστηκε από τη Γκοντβάνα και συγκολλήθηκε στην Ευρωπαϊκή ήπειρο (Mountrakis 1984) . Οι Τριαδικής-Ιουρασικής ηλικίας ασβεστόλιθοι της Υποπελαγονικής είναι ίδιοι με αυτούς της Πελαγονικής με διαφορά ότι οι πρώτοι είναι αμεταμόρφωτοι και οι δεύτεροι μεταμορφωμένοι.

Τα πετρώματα της Υποπελαγονικής δομούν την Πάρνηθα, το όρος Ποικίλο και Αιγάλεω. Η στρωματογραφική της κολώνα στην ευρύτερη περιοχή του λεκανοπεδίου Αθηνών δομείται από Άνω Παλαιοζωϊκούς σχηματισμούς (Πάρνηθα, Σκαραμαγκάς, Πετρούπολη κλπ) (Παρασκευαΐδης & Χωριανοπούλου 1978). Στις περιοχές που εμφανίζεται το ανθρακικό υπόβαθρο , η Μεσοζωϊκή ιζηματογένεση αρχίζει από το Κ.Τριαδικό με κροκαλοπαγή, ψαμμίτες και ασβεστόλιθους με παρεμβολές τόφφων (Μουντράκης 2010). Ακολουθεί κατά τη διάρκεια του Τριαδικού η απόθεση ασβεστόλιθων που αντιπροσωπεύεται από δύο διαφορετικές ιζηματολογικές φάσεις: α) Η φάση <<Hallstat>> με ερυθρούς ασβεστόλιθους βαθιάς φάσης και β) ασβεστόλιθους κατά θέσεις δολομιτιοποιημένους ρηχότερης φάσης. Η σχιστοψαμμιτοκερατολιθική διάπλαση τοποθετείται πάνω στους ανωτέρω ασβεστόλιθους κατά το Ιουρασικό.

Τα πετρώματα της Υποπελαγονικής δομούν και την περιοχή του Άγιου Ιωάννη Θηβών αλλά και περιοχές της Λοκρίδος και της Βοιωτίας (όπου έχουμε επίσης σιδηρονικελιούχα μεταλλοφορία). Αν μελετήσουμε τη στρωματογραφική κολώνα θα δούμε ότι ο παλαιότερος σχηματισμός στη ζώνη της Υποπελαγονικής είναι κυρίως ψαμμίτες και αργιλικοί σχιστόλιθοι. Εντός των σχηματισμών

παρεμβάλλονται κατά το πλείστον βασικά εκρηξιγενή πετρώματα μέχρι και ασβεστόλιθοι άνω παλαιοζωϊκής ηλικίας. Βρίσκονται σε ασυμφωνία με άνω τριαδικούς δολομίτες και δολομιτικούς ασβεστόλιθους με *Diplopora*, *Gygoroporella* και μεγάλου μεγέθους *Megalodon*. Η ασβεστολιθική σειρά ιζημάτων του Ιουρασικού υπέρκειται και αποτελείται από α) σκουρόχρωμους ασβεστόλιθους με *Pinnidae* και μικρού μεγέθους *Megalodon* (Λιάσιο) β) ωλιθικών ανοιχτόχρωμων ασβεστόλιθων (Δογγέριο - κατώτερο Μάλμιο), και γ) σκουρόχρωμων βιτουμενιούχων, ασβεστόλιθων με *Cladocoropsis mirabilis* FELIX και λοιπών φυκών (αν. Μάλμιο). Μεταξύ ανοιχτόχρωμων ωλιθικών ασβεστόλιθων και σκουρόχρωμων με *Cladocoropsis* παρεμβάλλεται ορίζοντας βωξίτη. Οι ασβεστόλιθοι με *Cladocoropsis* εξελίσσονται προς τα άνω σε ανοιχτόχρωμους λεπτοπλακώδεις ασβεστόλιθους με κονδύλους πυριτολίθων και παρεμβολές μαργαϊκών ενστρώσεων. Υπέρκειται σε ασυμφωνία στρώσεως με μάργες και σχιστοψαμμιτοκερατόλιθους άνω Ιουρασικής – κάτω κρητιδικής ηλικίας. Σε συμφωνία στρώσεως πάνω στους προαναφερόμενους σχηματισμούς βρίσκονται άνω κρητιδικόι ρουδιστοφόροι ασβεστόλιθοι πάνω από σιδηρονικελιούχων μεταλλευμάτων κατά μήκος της επικλυσιογενούς επαφής. Πάνω από τον κρητιδικό ασβεστόλιθο αναπτύσσεται ο φλύσχης σε συμφωνία στρώσεως (Παλαιόκαινο-Παλαιοτριτογενές) και αποτελείται από ψαμμίτες και μάργες.

Σχηματική λιθοστρωματογραφική στήλη της Υποπελαγονικής (Papanikolaou et al., 1988)



Κατά την περίοδο Α.Ιουρασικό-Κ.Κρητιδικό πραγματοποιήθηκε η παλαιοαλπική ορογένεση στο χώρο των εσωτερικών Ελληνίδων, η Υποπελαγονική αναδύθηκε, χέρσευσε και λόγω της εκτεταμένης διάβρωσης των οφιολίθων σχηματίστηκαν σιδηρονικελιούχα λατεριτικά κοιτάσματα. Με την Κενομάνια επίκλυση αρχικά έχουμε την απόθεση ρουδιστοφόρων ασβεστόλιθων υφαλώδους φάσεως και στη συνέχεια λεπτόκκοκων μεσο-στρωματοδών ασβεστόλιθων που εξελίσσονταν προς τα πάνω σε μικροκρυσταλλικούς ασβεστόλιθους

3. Fe-Ni-ούχος μεταλλοφορία των περιοχών μελέτης και της ευρύτερης περιοχής

Στην περιοχή ερεύνης εντοπίζονται δύο κύριες εμφανίσεις σιδηρονικελιούχων ιζηματογενών μεταλλοφοριών (Α, Β), οι οποίες υπέρκεινται των σερπεντινιτών (οφιολιθικών) πετρωμάτων. Το αποθεματικό δυναμικό τους είναι μικρό, ώστε να μπορούν να χαρακτηριστούν ως αξιοποιήσιμα κοιτάσματα, εντούτοις οι μεταλλοφορίες αυτές εξορύσσονταν έως τον Β΄ Παγκόσμιο Πόλεμο, δυστυχώς με αποσπασματικό, μη ασφαλή, ληστρικό και πλήρως ανορθολογικό τρόπο.

Η μεταλλοφορία Α βρίσκεται στις νοτιοανατολικές παρυφές-πρόποδες του λόφου Κάνιαρη (υψόμετρο περίπου 260 μέτρα) ενώ η Β βρίσκεται κοντά στην κορυφή του επίσης μικρού λοφίσκου Κακοσουλίου. Περπατώντας την Α περιοχή παρατηρούμε διάφορα μέτωπα εξόρυξης, με κύριο εκείνο εντός μια ανοιχτής σχεδόν κυκλικής εκσκαφής ενώ δίπλα έχει διανοιχθεί ερευνητικό φρέαρ παρόμοιο με εκείνα που παρατηρούμε στο Λαύριο. Επίσης έχουν διανοιχθεί διερευνητικές τρανσέρες (τουλάχιστον 3) σε διάφορα επίπεδα με σκοπό την προσπέλαση του κοιτάσματος ενώ κατά θέσεις έχουν αποθεθεί σωροί εξορυγμένου υλικού, τόσο μεταλλεύματος όσο και στείρων υλικών.



Εικ.5 Ερευνητικό φρέαρ, 20 περίπου μέτρων, το οποίο χρήζει περαιτέρω μέτρων προστασίας των ανυποψίαστων περιπατητών!

Στην δεύτερη μικρότερη περιοχή εξόρυξης Β (η οποία μπορεί να προσεγγιστεί και από τον Ανω Κορυδαλλό, οδός Αγγουλέ Φώτη) έχει γίνει προσπάθεια διάνοιξης μικρής στοάς με σκοπό την απόληψη του μεταλλεύματος, βλ. εικ. 6. Οι εσωτερικοί του λόφου δρόμοι πιθανότατα διανοίχθηκαν με σκοπό την εξυπηρέτηση της μεταφοράς του μεταλλεύματος και την εναπόθεσή του σε πλάτωμα λίγο πριν την έξοδο στον αυτοκινητόδρομο.



Εικ. 6. Μικρή στοά εξόρυξης στην θέση μεταλλοφορίας Β, λόφος Κακοσούλι, υψόμετρο περίπου 260 m, by P. Tzeferis



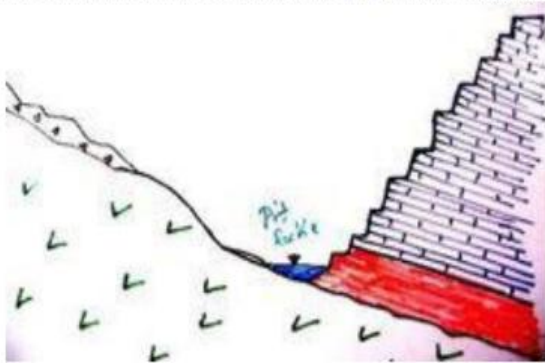
Εικ.7. Δείγματα της σιδηρονικελιούχου μεταλλοφορίας περιοχής Αιγάλεω, τα οποία ελήφθησαν από τις θέσεις Α και Β.

Διαδικασία δημιουργίας ιζηματογενών σιδηρονικελιούχων μεταλλευμάτων



Τα σιδηρονικελιούχα κοιτάσματα και στις δύο εμφανίσεις είναι ιζηματογενούς τύπου, και μάλιστα χαρακτηρίζονται ως δευτερογενή και ετερόχθονα (Σκαρπέλης, 1996, 2000) με εναπόθεση προϊόντων λατεριτικής αποσάθρωσης πάνω σε υπερβασικά πετρώματα (οφιολίθους-σερπεντινίτες). Συγκεκριμένα, το μετάλλευμα που παρατηρήθηκε υπέρκειται των σερπεντινιτών και εντοπίζεται κοντά στην επαφή των "Αθηναϊκών σχιστόλιθων" με τα υπερκείμενα ανθρακικά της ενότητας Αθηνών. Στη γεωλογική τομή λεπτομερούς κλίμακας που σχεδιάστηκε (κεφ. 4 σελ. 19) φαίνεται η γεωμετρία της εμφάνισης του κοιτάσματος και η σχέση της με τα περιβάλλοντα πετρώματα.

Το σιδηρονικελιούχο μετάλλευμα αποτέθηκε επί αποσαθρωμένου υπερβασικού πετρώματος και καλύπτεται από ασβεστολίθους Ανωκρητιδικής ηλικίας (Skarpelis, 2014)



Μάλιστα στην θέση Κάννιαρη η επαφή σερπεντινιτών –μεταλλεύματος δεν είναι άμεση διότι μεσολαβεί στρώμα πυριτολίθου με ερυθρό-κεραμιδί χρώμα (Silcrete), ενώ ως υπερκείμενά του εμφανίζονται κατακερματισμένα ανθρακικά και μαργαϊκά ιζήματα.



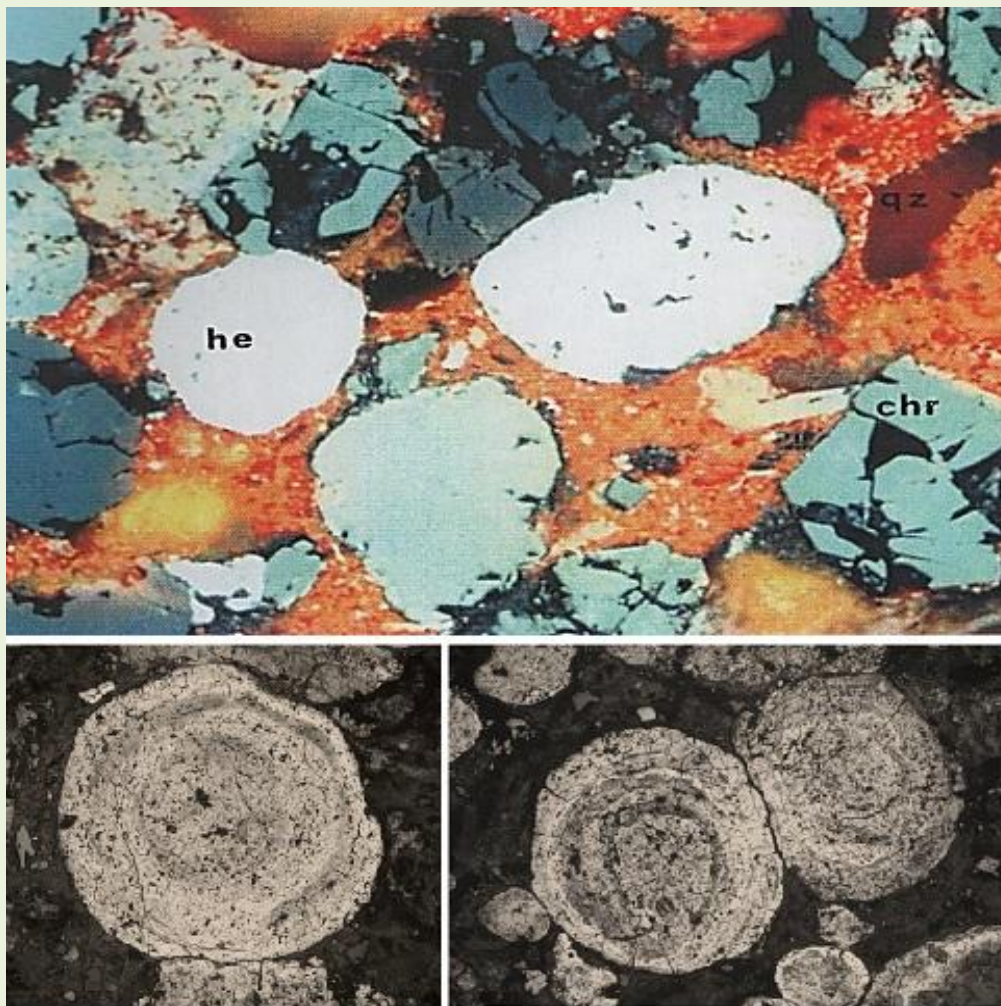
Εικ.8. Η επαφή του μεταλλεύματος (και silcrete πυριτολίθων) με τους υποκείμενους οφιολίθους-σερπεντινίτες

Η μετάβαση στο κύριο μέταλλευμα από το υποκείμενο γίνεται κατά θέσεις είτε απότομα είτε παρατηρείται μια ζώνη ανάμιξης των πυριτολίθων και του μεταλλεύματος. Η επαφή των σερπεντινιτών με τους κεραμόχρους πυριτόλιθους φαίνεται μόνο στην Α.



Εικ. 9. Η επαφή σερπεντινιτών – μεταλλεύματος δεν είναι άμεση διότι μεσολαβεί στρώμα πυριτολίθου με ερυθρό-κεραμιδί χρώμα (Silcrete).

Αναφορικά με την ορυκτολογική δομή, το μετάλλευμα είναι **κυρίως πηλολιθικό** ενώ κατά θέσεις εμφανίζεται και ως συμπαγές. Τα συμπαγή μεταλλεύματα αποτελούνται από λεπτομερή τεμάχια σιδηρούχων ορυκτών και εμφανίζονται κυρίως στην μεταλλοφορία Α, κοντά στην επαφή με τους υποκείμενους σερπεντινίτες.



Εικ.10. Πηλολιθικός τύπος Fe-Ni-ούχου μεταλλεύματος, he= αιματίτης, chr = χρωμίτης, qz = χαλαζιακό θραύσμα (Αποστολίκας, 2010, Μπόσκος 2007).

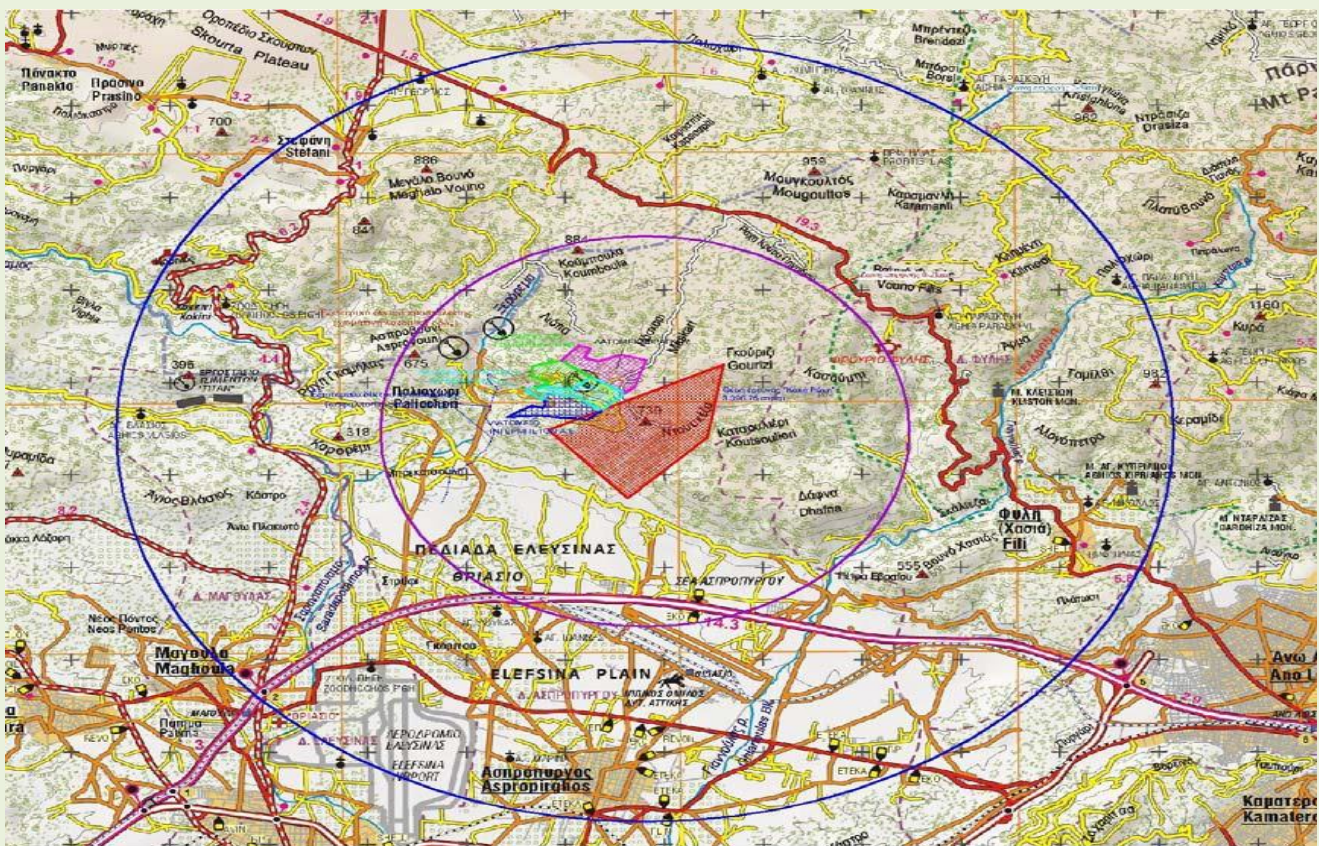
Το μετάλλευμα και των δύο θέσεων μελέτης συνίσταται από ορυκτά της ομάδας του σιδήρου (αιματίτης) καθώς και φυλλοπυριτικά ορυκτά κυρίως του χλωρίτη (νιμίτης), του μοντμοριλονίτη και του βερμικουλίτη τα οποία συγκεντρώνονται κυρίως στη συνδετική ύλη του μεταλλεύματος (Matrix). [Βαζούκης, 2017]

Από χημικές αναλύσεις που έχουν γίνει στο παρελθόν, οι περιεκτικότητες του νικελίου κυμαίνονται **από 0,66% έως 1,6%Ni** με βασικούς φορείς του νικελίου να είναι ο αιματίτης και ο νιμίτης (Βαζούκης, 2017, βλ. και εικ.11). Υπενθυμίζεται ότι τα εκμεταλλεύσιμα κοιτάσματα που αποτελούν τροφοδοσία του πυρομεταλλουργικού εργοστασίου της ΛΑΡΚΟ στην Λάρυμνα, αποτελούν σιδηρονικελιούχους λατερίτες (Εύβοιας, Στερεάς Ελλάδας και Καστοριάς) μέσης περιεκτικότητας **περί το 0.9-1% σε Ni** (Λεονάρδος 2013, Τζεφέρης, 2013).

Fe_2O_3	56,38 %	Fe	39,42 %
Cr_2O_3	3,05 %	Cr	2,08 %
NiO	1,35 %	Ni	1,07 %

Εικ. 11. Χημική ανάλυση αιματιτικού λατερίτη Αιγάλεω (Παρασκευαΐδης και Χωριανοπούλου, 1978)

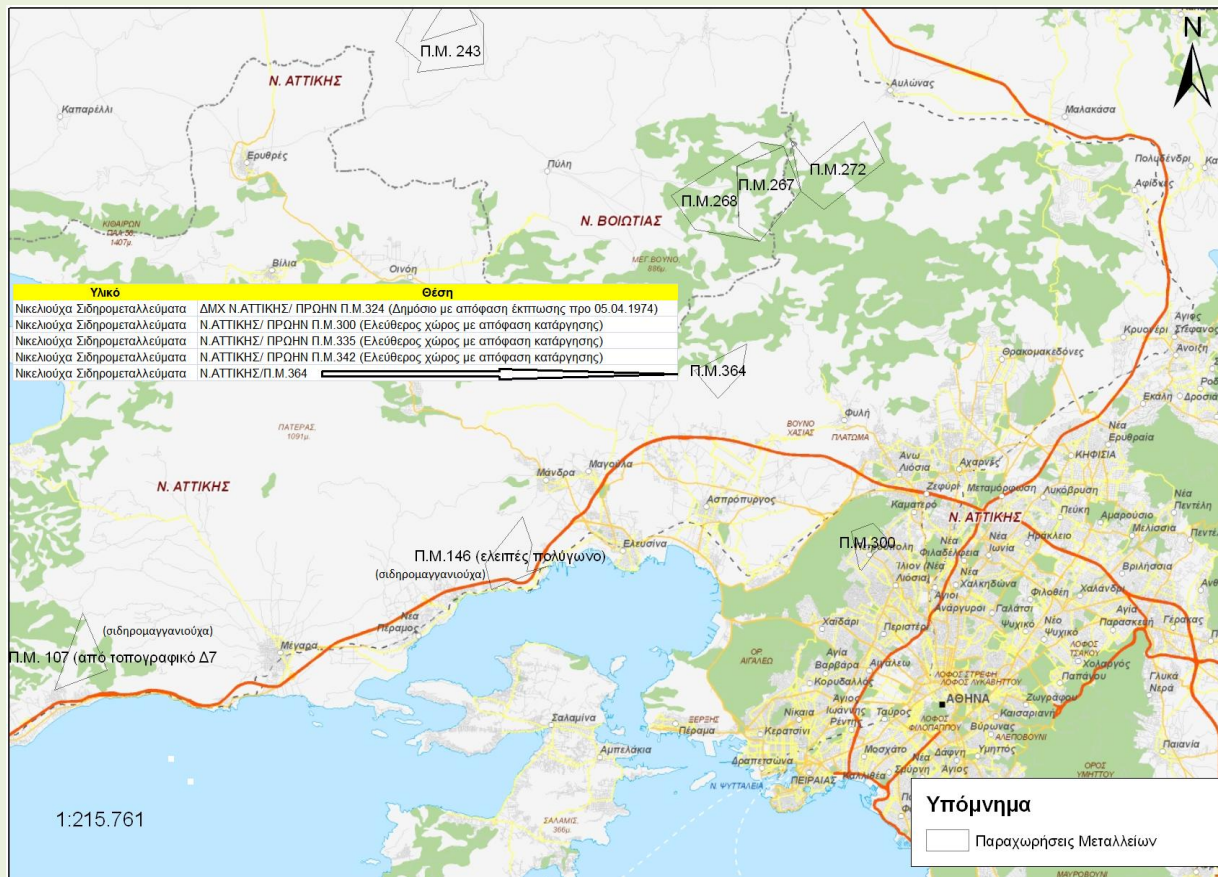
Εντούτοις, η επιτυχημένη και με όρους βιωσιμότητας χρήση υδρομεταλλουργικών τεχνικών πχ. εκχύλισης με αραιό θειικό οξύ σε σωρούς, η οποία δύναται να εφαρμοστεί (ενδεικτικά μέθοδος HELLAS-HEar Leaching LAterites), (Αγατζίνη και λοιποί, 2000 και Agatzini and Zafiratos, 2004) στα εκτεταμένα φτωχά λατεριτικά κοιτάσματα της χώρας με περιεκτικότητα νικελίου από 0,6-1% (Αποστολίκας, 2010) , θα μπορούσε να δημιουργήσει πεδίο χρήσης και για φτωχούς Fe-Ni-ούχους λατερίτες, όπως οι λατερίτες Αττικής. Εννοείται ότι η τυχόν εκμετάλλευσή των συγκεκριμένων μικρών κοιτασμάτων του όρους Αιγάλεω σήμερα κρίνεται απαγορευτική τόσο διότι το αποθεματικό τους δυναμικό είναι ισχύο και μη επαρκές όσο και από το γεγονός ότι η θέση τους είναι ακριβώς δίπλα από την εκτεταμένη ανάπτυξη του αστικού ιστού και του σχεδίου πόλεως.



Απόσπασμα χάρτη προσανατολισμού για την ΠΜ 364 στην θέση Κακή Ράχη Ασπροπύργου Αττικής, Κλίμακα 1:50000

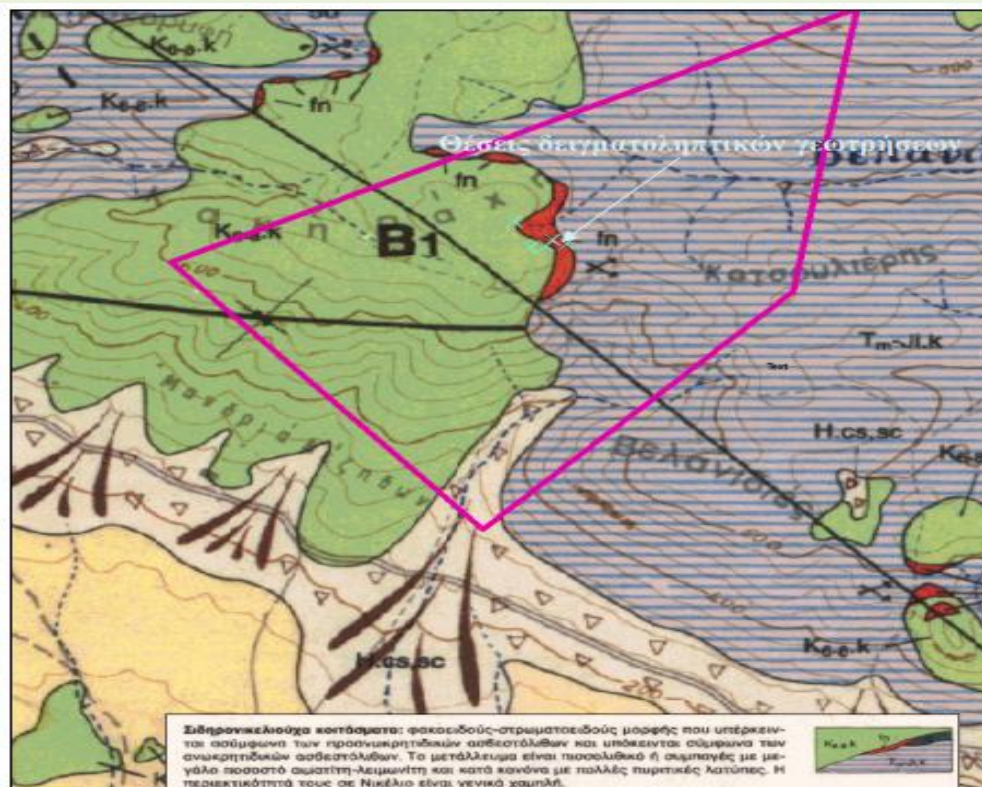
Πράγματι, στην ευρύτερη περιοχή με την περιγραφείσα γεωλογική και λιθοστρωματογραφική σύνθεση, υφίστανται και άλλα κοιτάσματα νικελιούχων λατεριτών με επίσης ανάλογη χημική και ορυκτολογική σύσταση, πιθανώς αξιοποιήσιμα (βλ. Εικ.12). Ενδεικτικά, η σχετικά πρόσφατη

θεσμοθετηθείσα Παραχώρηση Μεταλλείων (ΠΜ) 364 στην θέση Κακή Ράχη, Δήμου Ασπρόπυργου, Δυτικής Αττικής με έκταση 3,4 τ. χιλ. και μετάλλευμα περιεκτικότητας νικελίου κατά μέσο όρο 0,8-0,9%. Το κοίτασμα τοπικά είναι πηλολιθικό με κύριο φορέα του Ni τον νικελιούχο χλωρίτη (και δευτερευόντως τον αιματίτη και γκαιτίτη) ενώ η μέχρι σήμερα συντελεσθείσα έρευνα τα εκτιμώμενα συνολικά αποθέματα σε λατερίτη εκτιμώνται 5-7.000.000 m³ (Κοντεκάκης, 2016).



Εικ.12. Χάρτης παραχωρήσεων μεταλλείων Αττικής με σιδηρονικελιούχα κοιτάσματα. Μόνο η ΠΜ 364 διατηρεί τα μεταλλευτικά δικαιώματα ενώ για τις λοιπές έχει καταργηθεί το δικαίωμα μεταλλιοκτησίας. Πηγή ΥΠΕΝ ΓΔΟΠΥ, Επεξεργασία Π. Τζεφέρης.

Λόγω του ενδιαφέροντος της μεταλλιοκτήτριας εταιρείας για την εκμετάλλευση των περιεχομένων σιδηροξειδίων (περιεκτικότητα μεγαλύτερη του 5-10%), η έρευνα δεν έχει προς το παρόν εστιάσει στον μεταλλουργικό προσανατολισμό, ενώ το σύνολο της ποσότητας του κοιτάσματος προγραμματίζεται να χρησιμοποιηθεί ως πρώτη ύλη για την παραγωγή τσιμέντου στο παρακείμενο εργοστάσιο Καμαρίου της εταιρείας Α.Ε. Τσιμέντων Τιταν. Εντούτοις, δεν αποκλείεται η επέκταση της έρευνας και η μελλοντική χρήση του στην μεταλλουργία νικελίου.



Εικ. 13 Απόσπασμα γεωλογικού χάρτη ΙΓΜΕ, ΠΜ 364 Αττικής, κλίμακας 1:10.000. Στον υπόψη χώρο απαντούν δύο διακριτοί γεωλογικοί σχηματισμοί: Τα Άνω-κρητιδικά ανθρακικά πετρώματα, που υπέρκεινται ασύμφωνα των Άνω-τριαδικών έως κάτω-ιουρασικών ανθρακικών πετρωμάτων. Μεταξύ τους παρεμβάλλεται μια επιφάνεια ασυνέχειας (κενομόνια επίκλυση), που φιλοξενεί, κατά την έκτασή της και κατά θέσεις, φακοειδούς ή ακανόνιστης μορφής

λατεριτικά σώματα, τα οποία αποτελούν στην προκειμένη περίπτωση, το αντικείμενο ενδιαφέροντος.



Εικ.14 Απεικονίζονται τα πλούσια σε σιδηροξείδια στρώματα της ΠΜ 364 στην θέση Κακή Ράχη, Δήμου Ασπρόπυργου Αττικής.

4. Διαμόρφωση γεωλογικού-κοιτασματολογικού χάρτη της περιοχής μελέτης.

Ο Γεωλογικός-κοιτασματολογικός Χάρτης της περιοχής Εικ.15, σχεδιάστηκε μετά από εργασία υπαίθρου σε κλίμακα 1:10000 και σε αυτόν απεικονίζονται οι γεωλογικοί σχηματισμοί και οι θέσεις εμφάνισης της μεταλλοφορίας (Ni-Fe ore occurrences). Επίσης απεικονίζεται η κύρια θέση απόρριψης εξορυγμένου υλικού (Mine material spoil) ενώ μια πληρέστερη εικόνα για την περιγραφή των σωρών υλικού (μεταλλεύματος και στείρων) που έχουν απορριφθεί δίνεται στην Εικ. 18. Επίσης σχεδιάστηκαν γεωλογικές τομή AB και ΔΑ κλίμακας 1:10000 (κίτρινη γραμμή στον χάρτη της εικ. 15) στις οποίες φαίνεται η γεωμετρία της εμφάνισης μεταλλοφορίας και η σχέση της με τα περιβάλλοντα πετρώματα, Εικ.16 και 17.

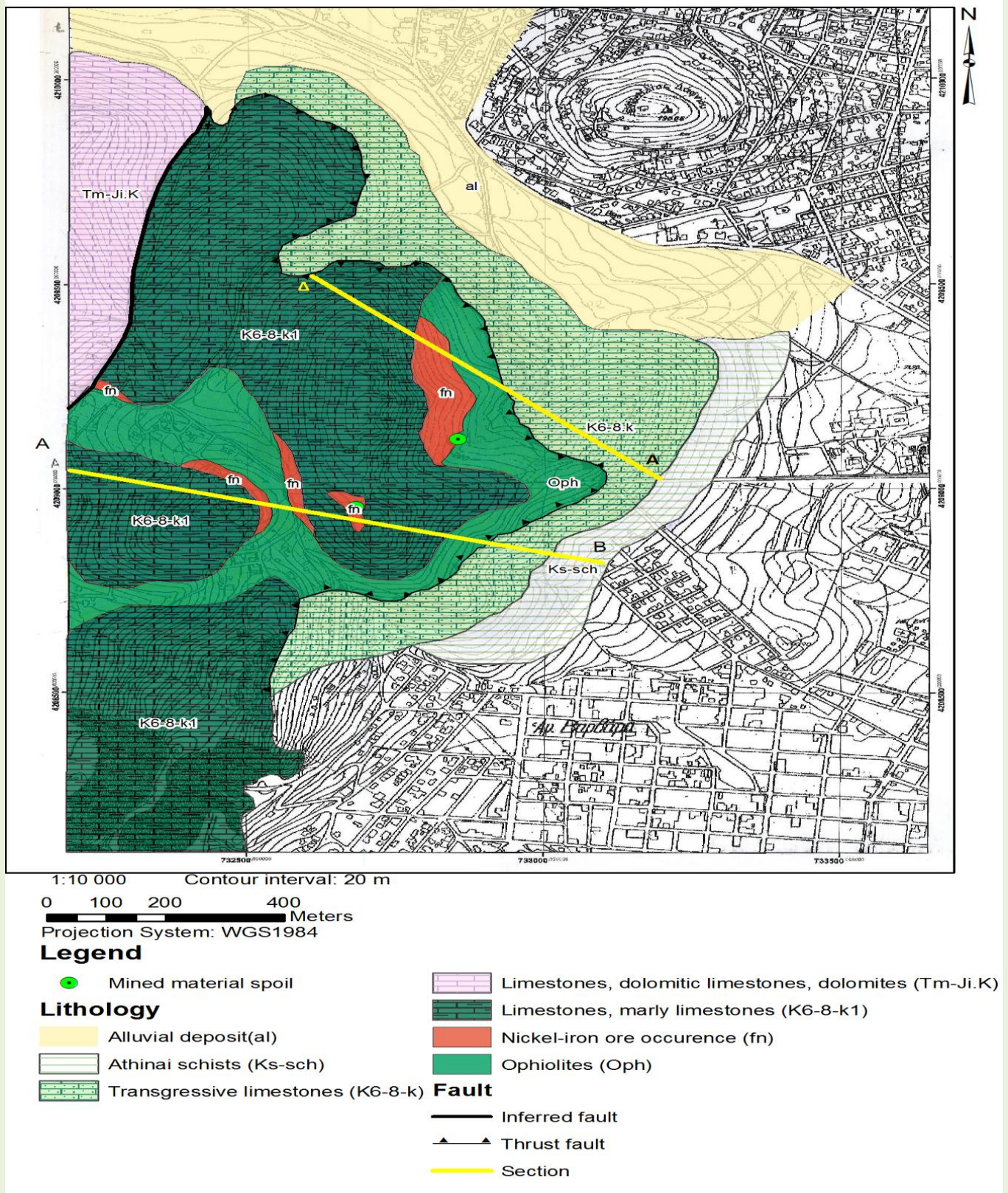
Όπως προκύπτει τόσο από την βιβλιογραφία αλλά και τον επιτόπια έρευνα, η μεγαλύτερη έκταση της περιοχής μελέτης του αντιστοιχεί στους ανωκρητιδικούς μαργαϊκούς ασβεστολίθους στη βάση, ενδιάμεσα χαρακτηρίζονται από ενστρώσεις πυριτολίθων, και οι οποίοι προς την οροφή γίνονται παχυστρωματώδεις έως άστρωτοι με έντονη καρστικοποίηση. Οι ασβεστόλιθοι αυτοί προέρχονται από τις εξωγενείς διεργασίες διάβρωσης των δολομιτικών ασβεστολίθων, αργιλικών σχιστολίθων, πηλιτών και ψαμμιτών της ενότητας Αθηνών.

Φιλοξενούν επίσης, μεγάλα μπλοκ οφιολίθων, και συγκεκριμένα, σερπεντινωμένα υπερβασικά πετρώματα με έντονη σχιστότητα και βαθμό αποσάθρωσης. Το υπόβαθρο σχηματισμού των ασβεστολίθων αποτελούν οι υποκείμενοι και τεκτονικά τοποθετημένοι στην ενότητα Αθηνών οφιολίθοι. Στην επαφή των ασβεστολίθων και οφιολίθων τοπικά απαντούν εμφανίσεις σιδηρονικελιούχων κοιτασμάτων. Η επαφή αυτή είναι ασύμφωνη και υποδηλώνει συμβάν χέρσευσης της περιοχής, με επακόλουθη διάβρωση και σχηματισμό αναγλύφου και στη συνέχεια των λατεριτικών κοιτασμάτων.

Περιφερειακά του λόφου που δομείται από μαργαϊκούς ασβεστολίθους, στο ανατολικό τμήμα της περιοχής, απαντώνται οι κλαστικοί ασβεστόλιθοι, οι οποίοι κοντά στην τεκτονική επαφή με τους οφιολίθους (κεντρικό τμήμα του χάρτη) χαρακτηρίζονται από κιτρινόλευκο χρώμα και φυλλώδη υφή. Προς τη βάση τους (προς τα ανατολικό μέρος του χάρτη) γίνονται ξανά κιτρινόλευκοι και λεπτοστρωματώδεις. Ενδιάμεσα το χρώμα διαφοροποιείται σε τεφρό, και η στρώση υποδηλώνει νηριτικό περιβάλλον σχηματισμού (μεσο-παχυστρωματώδεις). Πιο ανατολικά εντοπίζεται η στρωματογραφική επαφή του ασβεστολίθου με τους σχιστολίθους Αθηνών, με μέση φορά κλίσης στρωμάτων προς τα ΑΝΑ.

Παρακολουθώντας την τεκτονική επαφή με τους οφιολίθους προς τον Βορρά, γίνεται αντιληπτό ότι αυτή καλύπτεται από νεογενείς αλουβιακές αποθέσεις. Στο δυτικό μέρος της περιοχής μελέτης παρατηρήθηκαν οι προεκτάσεις των οφιολιθικών όγκων καθώς και των σιδηρονικελιούχων εμφανίσεων. Επίσης, εντοπίστηκαν δολομιτικοί ασβεστόλιθοι δυτικά της ζώνης ρήγματος. Οι ασβεστόλιθοι αυτοί χαρακτηρίζονται από τεφρά χρώματα και ενδείξεις νηριτικής απόθεσης. Η ζώνη του ρήγματος είναι ορατή στην τομή του δρόμου στο βόρειο τμήμα του χάρτη και αποτελεί ένα τεκτονικό μίγμα κοκκινωπού χρώματος που εκτείνεται για δεκάδες μέτρα πάχους. Η επιφάνεια του

ρήγματος κλίνει προς τα ανατολικά. Το ρήγμα αυτό είναι κανονικό και έχει άλμα της τάξης των 250-300 μέτρων.



Εικ. 15. Ο Γεωλογικός-κοιτασματολογικός Χάρτης της περιοχής μελέτης Αιγάλεω-Ανω Κορυδαλλός

Υπόμνημα γεωλογικού χάρτη-Περιγραφή σχηματισμών

al: Αλουβιακές αποθέσεις. Χαλαρά αργιλοαμμώδη υλικά, ασύνδετο αμμώδες υλικό στις κοίτες και χειμάρρους, υλικό μικρών χειμαρρωδών αναβαθμίδων και αλλουβιακού μανδύα.

Πελαγονική Ζώνη:

Ks-sch: Σχιστόλιθοι Αθηνών: φλυσχοειδή ιζήματα από τεφρούς, υποπράσινους αργιλλικούς ψαμμιτικούς σχιστόλιθους, ασβεστιτικούς ψαμμίτες και γραουβάκες, με ενστρώσεις ασβεστολίθων και σχιστωδών μαργών και με μικρά σώματα εκρηξηγενών πετρωμάτων. Προς τα ανατολικά μεταπίπτουν σε σερικιτιωμένους ψαμμίτες και ψαμμούχους κρυσταλλικούς ή μικροκρυσταλλικούς ασβεστολίθους με λεπτές ενστρώσεις πυριτολίθων που αντιστοιχούν σε φλυσχικά ιζήματα.

K₆₋₈k: Επικλυσιγενείς Ασβεστόλιθοι. Λεπτοστρωματώδεις στη βάση, κατά θέσεις μαργαϊκοί, κιτρινόλευκοι, κατά θέσεις καλύπτουν με συμφωνία τις σιδηρονικελιούχες εμφανίσεις. Προς τα πάνω μεταβαίνουν από μεσοστρωματώδεις σε παχυστρωματώδεις τεφρού χρώματος. Στα ανώτερα τμήματα του σχηματισμού οι ασβεστόλιθοι είναι λεπτο-μέσωστρωματώδεις, μαργαϊκοί, με βολβούς πυριτολίθων.

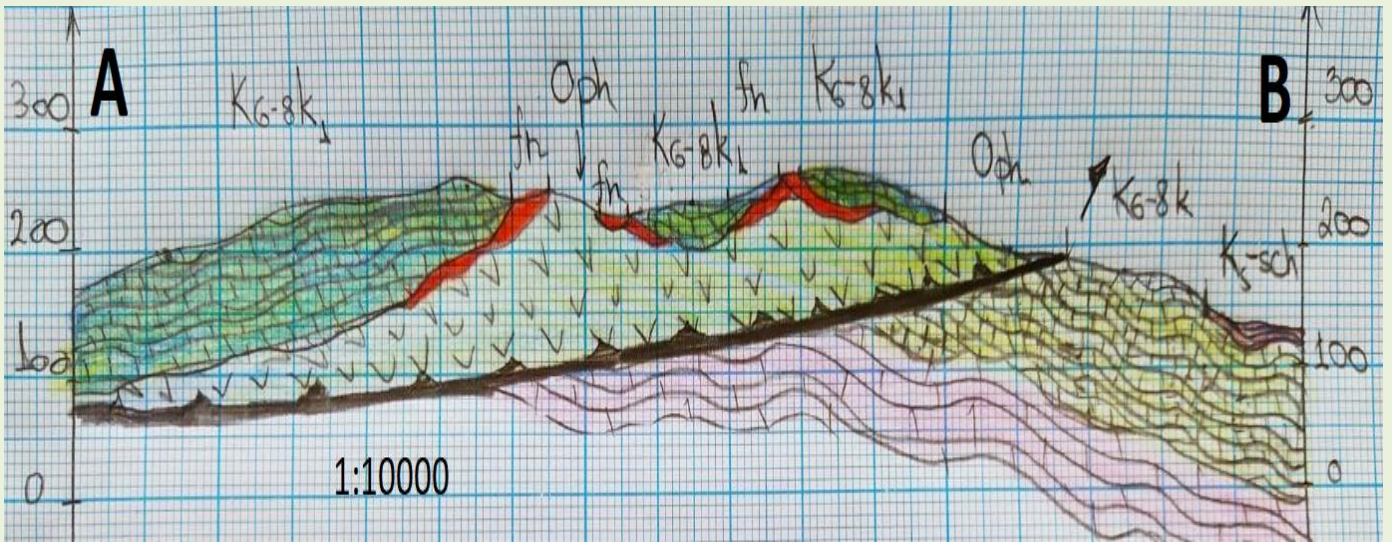
Tm-Ji.K: Ασβεστόλιθοι, δολομιτικοί ασβεστόλιθοι, δολομίτες. Ανοικτότεφροι – μελανότεφροι, μέσο-πάχυ-στρωματώδεις (άστρωτοι κατά θέσεις), έντονα κατακερματισμένοι και κατά θέσεις μακροκρυσταλλικοί. Τοπικά λεπτοστρωματώδεις στη βάση, με χρώμα τεφρόμαυρο ή κόκκινο.

Επωθημένη σειρά:

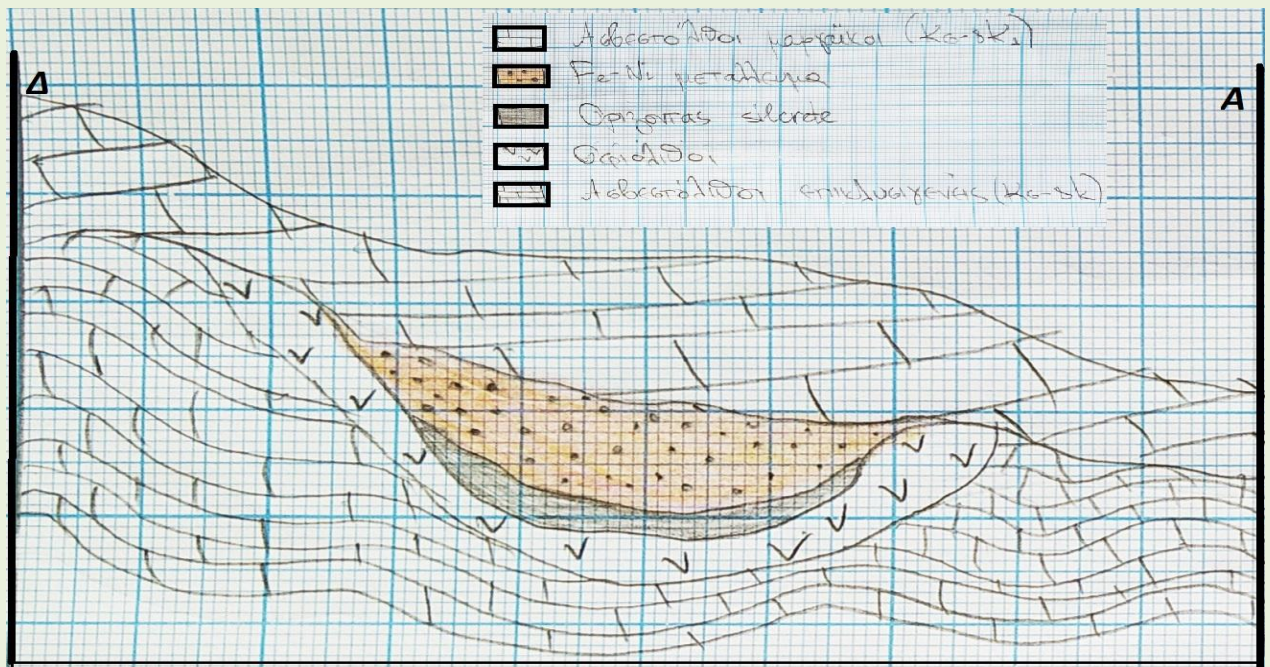
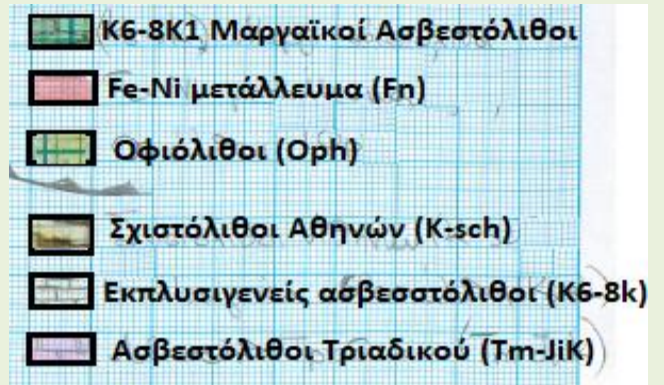
K₆₋₈k₁: Ασβεστόλιθοι, μαργαϊκοί ασβεστόλιθοι. Από κάτω προς τα πάνω κιτρινόλευκοι, λεπτοπλακώδεις ασβεστόλιθοι, κατά τόπους μαργαϊκοί, που μεταβαίνουν σε λευκότεφρους παχυστρωματώδεις έως συμπαγείς, οι οποίοι προς τα πάνω μεταπίπτουν σε φυλλώδεις ασβεστολίθους.

Fn: Σιδηρονικελιούχο μετάλλευμα. Πισσολιθικός σιδηρονικελιούχος λειμωνίτης. Προέρχεται από λατεριτική αποσάθρωση σερπεντινιτών, πάνω στους οποίους σχηματίζεται. Καλύπτεται από Κενομάνιους επικλυσιγενείς ασβεστολίθους.

Orh: Οφιόλιθοι. Σερπεντινωμένοι περιδοτίτες. Πράσινοι, μηλοπράσινοι με ισχυρή σχιστοποίηση και έντονη λατεριτική αποσάθρωση. Οι οφιόλιθοι με τους υπερκείμενους Κενομάνιους ασβεστολίθους επικάθονται τεκτονικά πάνω σε ανωκρητιδικούς σχηματισμούς της αυτόχθονης σειράς.



Εικ.16 Γεωλογική τομή AB (βλ. Εικ. 15 με κίτρινη γραμμή) που συνοδεύει το γεωλογικό χάρτη και απεικονίζει τη γεωμετρία της εμφάνισης και η σχέση της με τα περιβάλλοντα πετρώματα



Εικ. 17. Τομή στη ζώνη της κύριας εκσκαφής της περιοχής μελέτης (ΔΑ) όπου η εμφάνιση του μεταλλεύματος (ιζηματογενές και ετερόχθονο) έχει αποτεθεί εντός καρστικών εγκοίλων των εκπλυσιγενών αβεστολίθων.



Εικ. 18. Θέσεις σωρών εξορυγμένου υλικού, σιδηρομεταλλεύματος και στείρων εξορυκτικών αποβλήτων.

Συμπερασματικά, στην περιοχή μελέτης (πρόποδες του όρους Αιγάλεω, μεταξύ Κορυδαλλού και Αγίας Βαρβάρας) απαντούν κατακερματισμένα ανθρακικά και μαργαϊκά ιζήματα, αναμιγμένα με εξαλλοιωμένους σερπεντινίτες που στην οροφή τους απαντούν εμφανίσεις Fe-Ni-ούχου μεταλλεύματος. Υπερκείμενα αυτών απαντούν ανωκρητιδικοί ασβεστόλιθοι. Στην επαφή των ασβεστολίθων και οφιολίθων τοπικά απαντούν εμφανίσεις σιδηρονικελιούχων κοιτασμάτων. Οι εμφανίσεις του Ni-Fe ούχου μεταλλεύματος που εντοπίστηκαν και παρά την μικρής κλίμακας εκμετάλλευσής τους στο παρελθόν, είναι μη αξιοποιήσιμες λόγω ελάχιστων αποθεμάτων αλλά και χωροθέτησης δίπλα στον οικιστικό ιστό, εντούτοις έχουν ερευνητική και επιστημονική αξία ενώ η περιοχή μελέτης χρήζει περιβαλλοντικής εξυγίανσης. Ανάλογα από γεωλογικής και κοιτασματολογικής άποψης κοιτάσματα υφίστανται στην ευρύτερη περιοχή Αττικής, ενδεικτικά η ΠΜ Παραχώρηση Μεταλλείων (ΠΜ) 364 στην θέση Κακή Ράχη, Δήμου Ασπρόπυργου, τα οποία κρίνονται ως εν δυνάμει αξιοποιήσιμα.

5. ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

Aubouin, J. (1959): Contribution a l'étude geologique de la Grece septentrionale -Les confins de l'Épire et de la Thessalie. Ann.Geol.Pays Hellen 10, p.1-483

Αγατζίνη- Λεονάρδου Σ., Δημάκη Δ., Ζαφειράτος Ι., Καρυδάκης Θ., Τσακίριδης Π., Ουσταδάκης Π., Ξυδάς Κ., "Μια ολοκληρωμένη υδρομεταλλουργική μέθοδος για την αποδοτική και οικονομική

αξιοποίηση των ελληνικών σιδηρονικελιούχων μεταλλευμάτων". 3ο Συνέδριο Ορυκτού Πλούτου, Αθήνα, Νοέμβριος 22-24, 2000, Πρακτικά Συνεδρίου, τόμος Β, σελ. 135-140.

Agatzini-Leonardou S. and Zafiratos J.G. (2004), "Beneficiation of a Greek serpentinitic nickeliferous ore - Part II: Sulphuric Acid Heap Leaching". Hydrometallurgy, 74, 2004, pp. 267-275.

Βαζούκης Α.: Συγκριτική μελέτη εμφάνισης σιδηρονικελιούχου μεταλλοφορίας στις περιοχές Αιγάλεω και Νίκαιας Αττικής με τα σιδηρονικελιούχα μεταλλεύματα της περιοχής Άγιου Ιωάννη Θηβών. Πτυχιακή Εργασία, Τμήμα Γεωλογίας και Γεωπεριβάλλοντος του Εθνικού και Καποδιστριακού Πανεπιστημίου Αθηνών (ΕΚΠΑ), Αθήνα 2017.

Κατσικάτσος, Γ., 1992. Γεωλογία της Ελλάδας. Αθήνα.

Κοντεκάκης Ε., 2016. Μελέτη εμφάνισης σιδηρονικελιούχου μεταλλοφορίας στην περιοχή Ασπροπύργου Αττικής. Μεταπτυχιακή Εργασία, Τμήμα Γεωλογίας και Γεωπεριβάλλοντος του Εθνικού και Καποδιστριακού Πανεπιστημίου Αθηνών (ΕΚΠΑ), Αθήνα 2016.

Lekkas, S. & Lozios, S., 2000. Tectonic structure of Mt Hymittos. Ann. Geol. Pays Hell., 38/3, 47-62.

Lepsius, R. (1893): Geologie von Attika. Ein Beitrag zur Lehre von Metamorphismus der Gesteine, Berlin-Zeitschr.f.parkkt. Geol., 4, 196 S. p.592

Λεονάδρος, Μ (2013). Έχει μέλλον η ΛΑΡΚΟ; http://www.oryktosploutos.net/2013/07/blog-post_2723.html

Λόζιος, Σ., 1993. Τεκτονική ανάλυση μεταμορφωμένων σχηματισμών ΒΑ Αττικής. Διδακτορική Διατριβή, Πανεπιστήμιο Αθήνας.

Μαρίνος, Γ., Κατσικάτσος, Γ., Γεωργιάδου-Δικαιούλια, Ε. & Μίρκου Ρ., 1971. Το σύστημα των Σχιστολίθων Αθηνών. Ι. Στρωματογραφία και τεκτονική, Ann. Geol. Pays Hell, XXIII, 183-26.

Μαρίνος, Γ., Κατσικάτσος, Γ., Μίρκου-Περιποπούλου, Ρ., 1974. Το σύστημα των σχιστολίθων των Αθηνών ΙΙ. Στρωματογραφία και τεκτονική. Ann. Geol. Pays Hell., XXV, 439-444.

Μαρίνος, Γ. & Petrascheck, W., 1956. Λαύριο. *Ι.Γ.Μ.Ε., Γεωλ. Γεωφ. Μελ.* 5/1, 247 σελ.

Μουντράκης, Δ. (2010): Γεωλογία της Ελλάδας, University studio press

Mountrakis, D.(1984): Structural evolution of the Pelagonian zone in Northwestn Macedonia. Greece - Spec.Publis.Geol.Soc.Lond. 17., p. 581-590

Negris, Ph. (1915-1919): Roches crystallophyliennes et tectonique de la Grece -Ref. Pia: N. Jah. F. Min.Geol.Pal.Beil., I, p.100

Ozsvart, P., Dosztaly, L., Migiros, G., Tselepidis, V., Kovacs, S. (2011): New radiolarian biostratigraphic age constrains on Middle Triassic basalts and radiolarites from inner Hellenides (Northern Pindos and

Othrys Mountain, Northern Greece) and their implications for the geodynamic evolution of the early Mesozoic Neotethys -International Journal of Earth sciences. DOI: 10.1007/s00531-010-0628-9

Παπανικολάου, Δ., 1986. *Γεωλογία Ελλάδας*. Αθήνα.

Παπανικολάου, Δ., 1988. Η ενδιάμεση τεκτονομεταμορφική ζώνη των Ελληνίδων. *Δελτ. Ελλ. Γεωλ. Εταιρ.*, 20/1, 101-119.

Παπανικολάου, Δ. et al, (2002). Γεωλογική – Γεωτεχνική μελέτη Λεκανοπεδίου Αθηνών. Εφαρμοσμένο Ερευνητικό πρόγραμμα. σελ.152

Παπανικολάου, Δ., Λόζιος, Σ., Σούκης, Κ., Σκούρτσος, Ε.(2004): Η γεωλογική δομή του αλλόχθονου συστήματος των “Σχιστολίθων Αθηνών”-Δελτ.Ελλ. Γεωλ.Ετ., ΧΧΧVI, σελ. 1550-1559

Παρασκευαΐδης, Η., Χωριανοπούλου, Π. (1978): Μια τομή απ’ το βουνό Αιγάλεω, ο Αθηναϊκός σχιστόλιθος, οι λόφοι της Αθήνας -Δελτ. Ελλ. Γεωλ.Ετ., ΧΙΙΙ/2, σελ. 116-134

Renz, C. (1955): Die Vorneogene Stratigraphie der normal sedimentaren Formationen Griechenlands - Inst. Geol. and Subsurf. Res., Athens

Skarpelis, N. (1996): Lateritic weathering crusts as a source of ferruginous sphaeroidal particles of sedimentary nickel-iron ores (Greece and Albania) -74 Jahrestagung der DMG, Berichte DMG, Beith. Z. Eur.J.Mineral., 8, 1, p. 268

Σκαρπέλης, Ν. (2000): Ιζηματογενή νικελιούχα σιδηρομεταλλεύματα και λατεριτικοί φλοιοί αποσάθρωσης στη ΝΔ Βαλκανική: Ορυκτολογίες, ιστολογικές συσχετίσεις και γένεση. 1ο Συνέδριο της Επιτροπής Οικονομικής Γεωλογίας Ορυκτολογίας και Γεωχημείας, ΚΟΖΑΝΗ 2000, p. 389-412
Sindowski, K. 1949. Der geologische Bau von Attika. Ann Geol. Pays Hell., 2, 163-218.

Sindowski, K. 1951. Zur Geologie des Lykabettus-Tourkovounia Gebietes bei Athen mit einem Beitrag über frühdiluviale Wirbelterfunde aus Spalten. Ann Geol. Pays Hell., 3, 11-21.

Τάταρης, Α. 1967. Παρατηρήσεις επί της δομής της περιοχής Σκαραμαγκά - όρους Αιγάλεω - Πειραιώς - Αθηνών (Αττική). Δελτ. Ελλ. Γεωλ. Ετ., VII/1, 52-88.

Τάταρης, Α. & Σίδερης, Χ., 1989. Γεωλογική δομή του Νότιου Αιγάλεω και συσχετισμός προς την απέναντι περιοχή της Σαλαμίνας. Δελτ. Ελλ. Γεωλ. Εταιρ., 23/1, 303-320.

Τζεφέρης Π. (2013). Το μέλλον της ΛΑΡΚΟ. <https://www.protagon.gr/apopseis/ideas/to-mellon-tis-larko-30004000000>