



ΑΡΙΣΤΟΤΕΛΕΙΟ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΘΕΣΣΑΛΟΝΙΚΗΣ
ΣΧΟΛΗ ΘΕΤΙΚΩΝ ΕΠΙΣΤΗΜΩΝ
ΤΜΗΜΑ ΓΕΩΛΟΓΙΑΣ
ΤΟΜΕΑΣ ΟΡΥΚΤΟΛΟΓΙΑΣ-ΠΕΤΡΟΛΟΓΙΑΣ-ΚΟΙΤΑΣΜΑΤΟΛΟΓΙΑΣ

ΠΤΥΧΙΑΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ

**Ορυκτολογική, πετρογραφική και γεωχημική μελέτη λίθινων εργαλείων
από τη Νεολιθική ανασκαφή στο Μεγάλο Νησί Ποντοκώμης και στην
Τούμπα Αγ. Δημητρίου Κοζάνης**

Απόστολος Καγλάτης

A.E.M. 4146

Επιβλέπων Καθηγητής: Βασίλης Μέλφος



Θεσσαλονίκη 2015

ΑΠΟΣΤΟΛΟΣ ΚΑΓΛΑΤΗΣ

Ορυκτολογική, πετρογραφική και γεωχημική μελέτη λίθινων εργαλείων από τη Νεολιθική ανασκαφή στο Μεγάλο Νησί Ποντοκώμης και στην Τούμπα Αγ. Δημητρίου Κοζάνης

Υποβλήθηκε στο Τμήμα Γεωλογίας
Τομέας Ορυκτολογίας, Πετρολογίας, Κοιτασματολογίας ΑΠΘ

Επιβλέπων Καθηγητής: Βασίλειος Μέλφος, Επίκουρος Καθηγητής

Θεσσαλονίκη 2015

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

ΠΕΡΙΛΗΨΗ.....	4
ABSTRACT.....	5
ΠΡΟΛΟΓΟΣ	6
1. ΕΙΣΑΓΩΓΗ	7
2. ΓΕΩΛΟΓΙΑ ΤΗΣ ΠΕΡΙΟΧΗΣ	11
3. ΝΕΟΛΙΘΙΚΕΣ ΑΝΑΣΚΑΦΕΣ ΣΤΟ ΜΕΓΑΛΟ ΝΗΣΙ ΠΟΝΤΟΚΩΜΗΣ ΚΑΙ ΤΟΥΜΠΑΣ ΑΓΙΟΥ ΔΗΜΗΤΡΙΟΥ ΚΟΖΑΝΗΣ.....	16
4. ΜΕΘΟΔΟΙ ΑΝΑΛΥΣΗΣ.....	17
4. ΜΕΘΟΔΟΙ ΑΝΑΛΥΣΗΣ.....	17
5. ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ	19
6. ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ.....	25

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Η παρούσα πτυχιακή εργασία αφορά την ορυκτολογική, πετρογραφική και γεωχημική μελέτη λίθινων εργαλείων από τις Νεολιθικές ανασκαφές στο Μεγάλο Νησί Ποντοκώμης και στην Τούμπα Αγ. Δημητρίου Κοζάνης. Είναι πια γνωστό πως η σχέση του ανθρώπου με τα ορυκτά και τα πετρώματα ξεκίνησε χιλιάδες χρόνια πριν. Άλλωστε καθόλου τυχαίο δεν είναι ότι η μεγάλες χρονικές ενότητες της ανθρώπινης προϊστορίας διακρίνονται με βάση τη χρήση των λίθων και των μεταλλευμάτων.

Η μελέτη των δειγμάτων από τις ανασκαφές έδειξαν την παρουσία ψαμμίτη, περιδοτίτη και γνεύσιο. Τα πετρώματα αυτά ανήκουν στη γεωτεκτονική μάζα της Πελαγονικής ζώνης. Από την μικροσκοπική μελέτη προκύπτει ότι τα εργαλεία από ψαμμίτη (100-18, 117-39) παρουσιάζουν ομοιότητες με τους ψαμμίτες που συλλέχθηκαν από την περιοχή Αγίας Παρασκευής στο Κεραμαριό Κοζάνης.

Επίσης οι χημικές αναλύσεις σε σπάνιες γαίες (REE) έδειξαν ότι κάποια από τα δείγματα (110-00 και 110-3) προέρχονται από τοπικές πηγές ενώ άλλα δείγματα (100-19, 106-10, ΑΓΔ-00) πιθανώς να προέρχονται από πιο απομακρυσμένες θέσεις.

ABSTRACT

Mineralogical, petrographic and geochemical study of the stone tools from the Neolithic excavations at Megalo Nisi of Pontokomi and at Toumba of Agios Dimitrios in Kozani, N. Greece.

by Apostolos Kaglatis

This thesis concerns the mineralogical, petrographic and geochemical study of stone tools of the Neolithic excavations at Megalo Nisi of Pontokomi and at Toumba of Agios Dimitrios in Kozani, N. Greece. The impact of minerals and rocks in the humans' life and the evolution of the civilization have been well established and started thousands years ago. Besides, it is no coincidence that the long periods of human Prehistory distinguished by use of stones and minerals.

The study of samples from the excavations has shown the presence of sandstone, peridotite and gneiss. These rocks belong to the geotectonic zone of Pelagonian. Based on microscopic study it is evident that the tools made of sandstone (100-18, 117-39) show similarities with the geological samples of sandstones collected from the area of Agia Paraskevi in Keramario Kozani.

The chemical analyses of the rare earth elements (REE) showed that some of the samples (110-00 and 110-3) originate from local sources, while other samples (100-19, 106-10, FCMs-00) probably come from more distal locations.

ΠΡΟΛΟΓΟΣ

Η παρούσα πτυχιακή εργασία με τίτλο «Ορυκτολογική, πετρογραφική και γεωχημική μελέτη λίθινων εργαλείων από τη Νεολιθική ανασκαφή στο Μεγάλο Νησί Ποντοκώμης και στην Τούμπα Αγ. Δημητρίου Κοζάνης», εκπονήθηκε κατά το ακαδημαϊκό έτος 2014-15, στον Τομέα Ορυκτολογίας, Πετρολογίας, Κοιτασματολογίας του Τμήματος Γεωλογίας του Αριστοτελείου Πανεπιστημίου της Θεσσαλονίκης. Αντικείμενο αυτής της διπλωματικής εργασίας είναι η μελέτη των νεολιθικών εργαλείων που βρέθηκαν κατά την αρχαιολογική ανασκαφή στο Μεγάλο Νησί Ποντοκώμης και στην Τούμπα Αγ. Δημητρίου Κοζάνης με σκοπό τον προσδιορισμό της πρώτης ύλης, του πρωτόλιθου δηλαδή από όπου κατασκευάστηκαν τα συγκεκριμένα εργαλεία. Η μελέτη αυτή έχει σαν στόχο να προσδιοριστούν με ακρίβεια οι πετρογραφικοί τύποι των πρώτων υλών από τις οποίες κατασκευάστηκαν τα λειασμένα λίθινα εργαλεία καθώς και οι πηγές προέλευσής τους ώστε να βγουν συμπεράσματα σχετικά με τη διακίνησης και μεταφορά τους.

Τούτο είναι αρκετά σημαντικό μιας και θα μας βοηθήσει να κατανοήσουμε το κατά πόσο η επιλογή του πρωτόλιθου ήταν τυχαία ή στοχευμένη ανάλογα με τις ιδιότητες του κάθε πετρώματος και της χρήσης του κάθε εργαλείου. Επίσης θα μας καταδείξει κατά πόσο η πηγή προέλευσης της πρώτης ύλης βρίσκεται στην ευρύτερη περιοχή της ανασκαφής μετά από την σύγκριση των αποτελεσμάτων με τους γεωλογικούς σχηματισμούς που υπάρχουν στην περιοχή της Κοζάνης ή ήταν προϊόν εμπορίου

Θα ήθελα να εκφράσω τις ευχαριστίες στον Επίκουρο Καθηγητή Βασίλη Μέλφο για την ανάθεση του θέματος της διπλωματικής εργασίας, την στήριξή του όποτε την χρειάστηκα, την υπομονή και το ενδιαφέρον καθώς και για όλες τις συμβουλές και την βοήθεια που απλόχερα μου προσέφερε καθ' όλη τη διάρκεια της εκπόνησης της παρούσας εργασίας και όχι μόνο.

Τέλος ένα μεγάλο ευχαριστώ οφείλω σε όλους τους καθηγητές και καθηγήτριες καθώς και σε όλο το διδακτικό προσωπικό του Τμήματος Γεωλογίας του Αριστοτελείου Πανεπιστημίου Θεσσαλονίκης που με στήριξαν και στάθηκαν δίπλα σε όλη την διάρκεια των σπουδών μου.

1. ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Η σχέση του ανθρώπου με τα ορυκτά και τα πετρώματα ξεκινάει χιλιάδες χρόνια πριν. Για εκατοντάδες χιλιάδες χρόνια ο άνθρωπος χρησιμοποιεί τους λίθους για διάφορους σκοπούς. Από εργαλεία και όπλα μέχρι κοσμήματα και αγαλματίδια. Αρχικά στη φυσική τους κατάσταση και έπειτα μέσω επεξεργασίας κατά την οποία τους λείαινε κι έδινε σ' αυτούς σχήματα, ανάλογα με τον προορισμό τους. Δεν είναι άλλωστε καθόλου τυχαίο ότι η μεγάλες χρονικές ενότητες της ανθρώπινης προϊστορίας (Παλαιολιθική εποχή, Νεολιθική εποχή, Εποχή του χαλκού, Εποχή του σιδήρου) διακρίνονται με βάση τη χρήση των λίθων και των μεταλλευμάτων, που χρησιμοποιήθηκαν για την κατασκευή εργαλείων, αγαλματιδίων, αγγείων και σκευών όπως αυτό αποτυπώνεται στον Πίνακα 1. Η εξέλιξη ενός πολιτισμού αλώςτε, μπορεί να αποτυπωθεί στο εκάστοτε επίπεδο αξιοποίησης των λίθων και των μεταλλευμάτων (Ιωάννης Λυριτζής-Νικόλαος Ζαχαρίας 2010).

Πίνακας 1. Χρονικές περίοδοι της Προϊστορίας.

Παλαιολιθική (2.5 εκ. - 10000 π.Χ.)
Μεσολιθική (10000 - 3000 π.Χ.)
Νεολιθική (3000 - 2000 π.Χ.)
Χαλκολιθική (3500 - 1500 π.Χ.)
Εποχή του Χαλκού (2000 - 1000 π.Χ.)
Εποχή του Σιδήρου (1600 - 600 π.Χ.)

Οι άνθρωποι στο πέρασμα των χιλιετιών όπως αναφέρθηκε και πρωτίτερα χρησιμοποίησαν κάθε είδος πέτρας, για την κατασκευή όπλων, εργαλείων, μνημείων, σπιτιών οικιακών συσκευών, αγγείων, αγαλμάτων, κοσμημάτων, καλλυντικών και φυλακτών. Η οικονομική εκμετάλλευση των λίθων άρχισε όταν στο τέλος της Προϊστορικής περιόδου αυτές οι πρώτες ύλες αποτέλεσαν μέσο συναλλαγής.

Κατά τη Νεολιθική εποχή η κατασκευή και η εμπορία λίθινων εργαλείων αρχίζει να αυξάνεται και η χρήση τους να αποτελεί βασικό κομμάτι του τότε πολιτισμού. Το πέρασμα του ανθρώπου στο παραγωγικό στάδιο επιβάλει από την 7^η χιλιετία π.Χ. (Νεολιθική εποχή) την αναζήτηση και κατασκευή νέων τύπων εργαλείων σε υλικά που μέχρι τότε δεν ήταν συνηθισμένος. Έτσι για να εξυπηρετήσει της νέες του ανάγκες ο άνθρωπος επέκτεινε την τεχνογνωσία του.

Με κριτήρια της ιδιότητες των ορυκτών και των πετρωμάτων που χρησιμοποιούνται αλλά και την τεχνική που απαιτείται για την επεξεργασία τους μπορούμε να διακρίνουμε δυο κατηγορίες εργαλείων, σε αυτά από αποκρουσμένο λίθο και σε αυτά από λειασμένο λίθο, και ανάλογα με την χρήση τους σε ενεργητικά και παθητικά εργαλεία (Γιάννη Α. Μελετίδη 2009). Παθητικά αποκαλούνται τα εργαλεία εκείνα όπου χρησιμοποιούνταν σε στατική κατάσταση με την κινητική συμμετοχή κάποιου άλλου εργαλείου πάνω σε αυτό. Συνήθως κατασκευάζονταν από ψαμμίτες και ασβεστόλιθους και χρησιμοποιούνταν για την επεξεργασία των πρώτων υλών (Σχήμα 1).



Σχήμα 1. Προϊστορικά λίθινα εργαλεία κατασκευασμένα από διάφορες πρώτες ύλες.

Με την μέθοδο της απόκρουσης κατασκευάζονται εργαλεία από υλικά με οστρεοειδή θραύση, όπως είναι ο πυριτόλιθος και ο οψιδιανός. Ο πυριτόλιθος και ο

οψιδιανός ήταν απαραίτητα υλικά για την κατασκευή ξέστρας, σφυρών αιχμών και άλλων εργαλείων.

Τα εργαλεία από σχιστώδη ή λειασμένα κρυσταλλικά πετρώματα εμφανίζονται παράλληλα με την έναρξη του γεωργοκτηνοτροφικού σταδίου στην Ελλάδα. Εντατική είναι η χρήση τους τόσο κατά τη Νεολιθική όσο και κατά την εποχή του Χαλκού. Από τα μεταμορφωμένα πετρώματα (π.χ. σερπεντίνες) κατασκευάζονται εργαλεία με λείανση, με σφυροκόπημα, με πριόνισμα και τριβή και εργαλεία που χρησιμοποιούνται ως αξίνες, πέλεκεις, και σμίλες.

Αξίζει να σημειωθεί ότι σε πετρώματα όπως ο φλύσχης που καταλαμβάνει μεγάλες εκτάσεις στον Ελλαδικό χώρο, μολονότι θα μπορούσαν να βρεθούν υλικά για την κατασκευή εργαλείων, όπως κροκάλες σερπεντινιτών, ίασπις κλπ., που είχαν μεταφερθεί εκεί λόγω γεωλογικών διαδικασιών αυτά δεν επιλέγονταν λόγω της καταπόνησης που είχαν δεχτεί. Έτσι οι προϊστορικοί κάποιες φορές προτιμούσαν να τα επιλέγουν κατευθείαν από την πηγή (Μελετίδης 2000) . Αυτό το γεγονός καταδεικνύει ότι υπήρχαν αυστηρά κριτήρια για την επιλογή των πρώτων υλών.

Επίσης από κρυσταλλικά πετρώματα κατασκευάζονταν τριπτήρες και μυλόλιθοι, που ήταν απαραίτητοι για το άλεσμα του σιταριού. Όσον αφορά τους μυλόλιθους, οι χρήσεις τους δεν σταματά εκεί αλλά χρησιμοποιούνταν επίσης ως επιφάνειες εργασίας κατά την κατασκευή κοσμημάτων και άλλων αντικειμένων. Τέλος, στα λειασμένα εργαλεία της Νεότερης Νεολιθικής ανήκουν και οι πέλεκεις (Σχήμα 2).



Σχήμα 2. Προϊστορικοί λίθινοι πέλεκεις.

Η συλλογή των πετρωμάτων και των ορυκτών γινόταν όπως και σήμερα μέσω των λατομείων είτε από κροκάλες που είχαν μεταφερθεί μέσω των ποταμών σε πιο προσβάσιμα σημεία (Μέλφος και Στρατούλη 2002). Σε κάθε περίπτωση η επιλογή της πρώτης ύλης γινότανε με γνώμονα τις ιδιότητες του υλικού αλλά και τον σκοπό χρήσης του. Για το στάδιο της εξόρυξης των ορυκτών και των πετρωμάτων είναι σίγουρο πως απαιτούνταν συνδυασμός τεχνολογίας, τεχνικής αλλά και γνώσεις των ιδιοτήτων των υλικών με στόχο την ευκολότερη εξόρυξη τους κάθε φορά. Οι τρόποι που χρησιμοποιήθηκαν για την λατόμηση των πρώτων υλών ήταν δύο: επιφανειακή εξόρυξη και διάνοιξη στοών και πηγαδιών εξόρυξης.

Αργότερα ο άνθρωπος χρησιμοποίησε το λίθο για αγάλματα, διακοσμητικά υλικά, σκεύη, λίθινα αγγεία, κοσμήματα και φυλακτά (Σχήμα 3).



Σχήμα 3. Προϊστορικά λίθινα κοσμήματα

Σε κάθε περίπτωση είναι σημαντικό να προσδιορίζεται η πηγή της πρώτης ύλης που χρησιμοποιήθηκε για την κατασκευή των τέχνηργων αυτών ή για την κατασκευή μνημείων και η εύρεσή τους μας δίνει χρήσιμες πληροφορίες για ποικίλα θέματα (Μέλφος κ.ά 2001). Στο πλαίσιο της αρχαιολογικής έρευνας μπορούμε να βρούμε ή να υποθέσουμε τα patterns, για τους δόμους μεταφοράς δηλαδή να ανακατασκευάσουμε και να μελετήσουμε τα δίκτυα επικοινωνίας σε σχέση με το εμπόριο και τις ανάγκες στην εποχή εκείνη. Επίσης η εύρεση των πηγών των πρώτων υλών κάνει πιο εύκολες τις εργασίες αποκαταστάσεις και συντήρησης μνημείων και τέχνηργων στη σύγχρονη εποχή και τέλος ο προσδιορισμός των πηγών μας βοηθά να αντιληφθούμε καλύτερα την τεχνολογία και την τεχνογνωσία των προϊστοριών ανθρώπων.

2. ΓΕΩΛΟΓΙΑ ΤΗΣ ΠΕΡΙΟΧΗΣ

Γεωτεκτονικά η ευρύτερη περιοχή της Κοζάνης ανήκει στην Πελαγονική ζώνη. Η Πελαγονική αποτελείται από ένα ηπειρωτικό τέμαχος που συγκρούστηκε με την Ευρασία αφού αποσπάστηκε από την Γκοντβάνα. Κατά τη διαδικασία αυτή δέχτηκε επανειλημμένες παραμορφώσεις και μεταμορφώσεις. Η Πελαγονική ζώνη αποτελείται από: α) το Προ-Λιθανθρακοφόρο κρυσταλλοσχιστώδες υπόβαθρο, β) τις Περμοτριάδικές μετακλαστικές ακολουθίες, γ) τα ανθρακικά καλύμματα Τριαδικού-Ιουρασικού, δ) τους οφιόλιθους και τα συνοδά ιζήματα. και ε) τα επικλυσιγενή ιζήματα Μέσου Άνω Κρητιδικού (Αναστόπουλος κ.ά. 1980, Μουντράκης 2010).

Αναλυτικότερα έχουμε:

Α) Το Προ- Λιθανθρακοφόρο κρυσταλλοσχιστώδες υπόβαθρο της και τα πετρώματα του αποτελούν το κύριο στοιχείο της ζώνης και περιλαμβάνει μια σειρά μεταμορφωμένων πετρωμάτων όπως γνεύσιους, ταινιωτούς γνεύσιους, αμφιβολίτες, αμφιβολιτικούς σχιστόλιθους, βιοιτιτικούς σχιστόλιθους, γρανατούχους διμαρμαρυγικούς σχιστόλιθους κ.ά. μέσα στα οποία διεισδύουν σε αρκετά σημεία μεγάλοι όγκοι γρανιτών και χαλαζιακών μονζονιτών ηλικίας Άνω Λιθανθρακοφόρου. Στην μεγαλύτερη μάζα τους οι γρανίτες αυτοί είναι γνευσιωμένοι.

- Β) Τις Περμοτριάδικές μετακλαστικές ακολουθίες. Κατά το Πέρμιο και το κατώτερο Τριαδικό πάνω από το υπόβαθρο και τις γρανιτικές μάζες που περιγράψαμε παραπάνω αποτέθηκε μια μεταηφαιστειογενή σειρά κλαστικών ιζημάτων και ηφαιστειακών υλικών. Αυτές οι Περμοτριάδικές ακολουθίες αποτελούνται από φυλλίτες, μετααρκόζες, χλωριτικούς και σερικιτικούς σχιστόλιθους, μεταψαμμίτες, μεταπελίτες, μετα τόφφους, ανακρυσταλλωμένους ασβεστόλιθους κ.ά.)

- Γ) Δύο διαφορετικά ανθρακικά καλύμματα αποτέθηκαν στο ανατολικό και δυτικό περιθώριο της Πελαγονικής ζώνης κατά το Τριαδικό-Ιουρασικό. Το ανατολικό κάλυμμα είναι μια πελαγική ανθρακική ακολουθία επωθημένη πάνω στο υπόβαθρο της Πελαγονικής και αποτελείται από ανακρυσταλλωμένους ασβεστόλιθους, μάρμαρα δολομίτες και σιπολίνες. Το δυτικό ανθρακικό κάλυμμα του Πελαγονικού περιθωρίου αποτελείται από

τεφρούς, ταινιωτούς, λευκούς, λατυποπαγείς, μαύρους ανακρυσταλλωμένους ασβεστόλιθους.

-Δ) Τους οφειόλιθους και τα συνοδά ιζήματα. Έντονη είναι η παρουσία οφιολιθικών μαζών που προέρχονται από την ζώνη του Αξιού και της Υποπελαγονικής ζώνης που επωθήθηκαν μαζί με τα συνοδά ιζήματα βαθιάς θάλασσας εκατέρωθεν της Πελαγονικής επάνω στους Τριαδικοιουρασικούς ανθρακικούς σχηματισμούς των περιθωρίων της και αποτελούνται από σερπεντινιομένα υπερβασικά και βασικά πετρώματα, όπως χατζβουργίτες, περιδοτίτες, δουνίτες, γάββρους, νορίτες, διαβάσεις, τόφφους, pillow λάβες και άλλα βασικά ηφαιστειακά πετρώματα. Κατά θέσεις απαντάται χρωμίτης. Τα συνοδά ιζήματα περιλαμβάνουν ραδιολαρίτες, αργυλικούς σχιστόλιθους πελαγικούς ασβεστόλιθους και κλαστικά ιζήματα.

-Ε) Τα επικλυσιογενή ιζήματα Μέσου Άνω Κρητιδικού. Το παραπάνω πακέτο των οφειολίθων με τα συνοδά ιζήματα όπως περιγράφηκε καλύπτεται από Μέσου-Άνω Κρητιδικού ιζήματα και Κατώτερου Παλαιοκαίνου φλύσχη που αποτελείται από μαργαϊκούς ασβεστόλιθους, ψαμμίτες και κροκαλοπαγή με κροκάλες κυρός μεταμορφωμένων πετρωμάτων.

Μεταμόρφωση

Σε σχέση με την μεταμόρφωση που δέχτηκε η Πελαγονική ζώνη μπορούμε να διακρίνουμε τρία μεταμορφικά γεγονότα Κρητιδικού (Μουντράκης 2010): ένα Παλαιοζωικό πριν το Άνω Λιθανθρακοφόρο κατώτερης έως άνω πρασινοσχιστολιθικής φάσης, η οποία επηρέασε το κρυσταλλοσχιστώδες υπόβαθρο ένα δεύτερο μετά το Άνω Ιουρασικό χαμηλού βαθμού πρασινοσχιστολιθικής φάσης που μεταμόρφωσε εκτός από τους γρανίτες του Άνω Λιθανθρακιφόρου, τις μετακλαστικές σειρές του Περμοτριάδικου και τα δύο ανθρακικά καλύμματα του Τριαδικο-Ιουρασικού. Τέλος σε ορισμένες θέσεις είχαμε μεταμόρφωση υψηλής πίεσης, γλαυκοφανιτικής φάσης ηλικίας Παλαιοκαίνου Ηώκαινου.

Στην περιοχή απαντώνται επίσης σχηματισμοί που ανήκουν στο τεκτονικό κάλυμμα του Βερμίου (Αναστόπουλος κ.ά. 1980, Μουντράκης 2010) που από κάτω προς τα πάνω περιλαμβάνει:

- Μεταβλητού πάχους κροκαλοπαγή
- Συμπαγείς σκοτεινόχρωμους ασβεστόλιθους
- Πολύ σκοτεινόχρωμους ασβεστόλιθους με οργανικά λείψανα
- Εναλλαγές πλακωδών ανοιχτέρυθρων ασβεστολίθων και σκοτεινόχρωμων συμπαγών ασβεστόλιθων.

Τέλος στην περιοχή συναντούμε Τριτογενείς και Τεταρτογενείς αποθέσεις που περιλαμβάνουν αναλυτικά από το Κάτω Μειόκαινο έως το Ολόκαινο τους παρακάτω σχηματισμούς (Αναστόπουλος κ.ά. 1980, Μουντράκης 2010):

ΤΡΙΤΟΓΕΝΕΣ ΚΑΙ ΤΕΤΑΡΤΟΓΕΝΕΣ

-ΟΛΟΚΑΙΝΟ

Σύγχρονες προσχώσεις και ελλουβιακός μανδύας που περιλαμβάνει αργίλους, κορήματα μικρού πάχους, άμμους, χάλικες.

Σύγχρονες Λιμναίες αποθέσεις: άργιλοι αμμούχες, ασβεστούχες.

Σύγχρονοι κώνοι κορημάτων

-ΑΝΩΤΑΤΟ ΠΛΕΙΣΤΟΚΑΙΝΟ

Συσσώρευση διαφόρων τύπων χονδροκλαστικών ιζημάτων.

Κατώτερη αναβαθμίδα: Στην βάση αναπτύσσονται ασβεστολιθικές κροκάλες που μεταβαίνουν σε έναν ορίζοντα ασβεστιτικού ερυθροπηλού.

-ΑΝΩΤΕΡΟ ΠΛΕΙΣΤΟΚΑΙΝΟ

Ριπιδοειδείς κώνοι και ελλουβιακά πεδία

-ΜΕΣΟ ΠΛΕΙΣΤΟΚΑΙΝΟ

Λατυποπαγείς κώνοι: Συνύπαρξη ερυθρών αργίλων και θραυσμάτων κυρίως ασβεστολιθικών πετρωμάτων .

-ΚΑΤΩΤΕΡΟ ΠΛΕΙΣΤΟΚΑΙΝΟ

Ερυθρές άργιλοι και λατυποπαγή: Μαρμάρινα λατυποπαγή και ασβεστολιθικές λατύπες μέσα στις ερυθρές αργίλους.

Ερυθρές άργιλοι με χαλίκια

Κροκαλοπαγή “Προαστίου”: Ποτάμιες αποθέσεις από κροκαλοπαγή με κροκάλες από διάβρωση γάββρου, ραδιολαριτών κτλ.

-ΜΕΣΟ ΑΝΩΤΕΡΟ ΠΛΕΙΟΚΑΙΝΟ

Μάργες, άργιλοι, άμμοι, λιγνίτες

Κατώτερος ορίζοντας: κροκάλες κυρίως οφιολιθικές, ερυθρές άργιλοι που προς τα πάνω εξελίσσονται σε άμμους και μάργες.

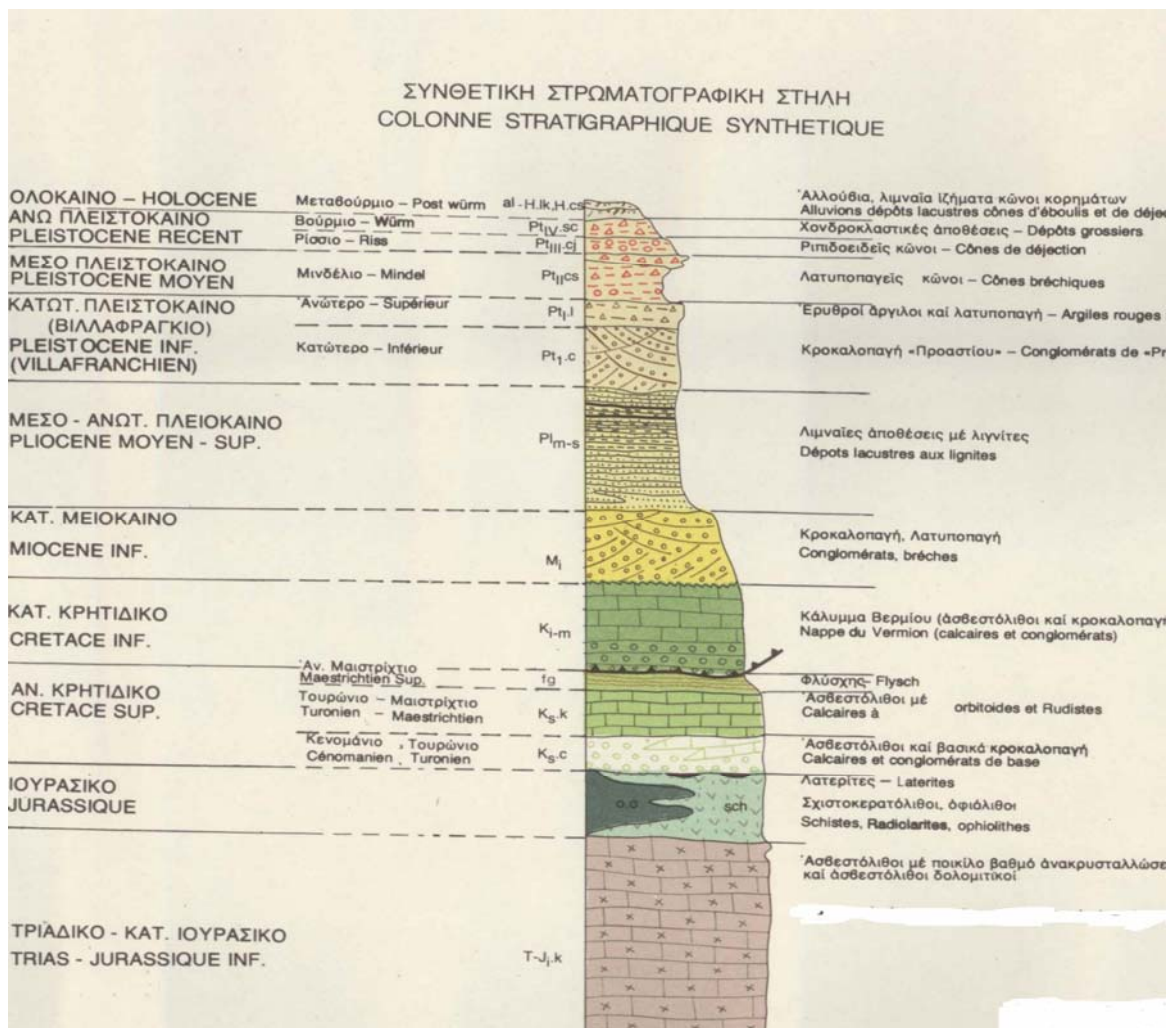
Μεσαίος ορίζοντας: Λεπτοκλαστικά και βιομηχανικά ιζήματα.

Ανώτερος ορίζοντας: Εναλλαγές μαργών και λεπτών πάγκων μαργαϊκών ασβεστολίθων.

-ΚΑΤΩΤΕΡΟ ΜΕΙΟΚΑΙΝΟ

Κροκαλοπαγή και λατυποπαγή: Ασβεστολιθικά λατυποπαγή με μεγάλες κροκάλες από κρυσταλλικά πετρώματα.

Η πλήρης στρωματογραφική στήλη της περιοχής απεικονίζεται στο Σχήμα 4 (Αναστόπουλος κ.ά. 1980).



Σχήμα 4. Στρωματογραφική στήλη των πετρογραφικών σχηματισμών της περιοχής Κοζάνης (Αναστόπουλος κ.ά. 1980).

3. ΝΕΟΛΙΘΙΚΕΣ ΑΝΑΣΚΑΦΕΣ ΣΤΟ ΜΕΓΑΛΟ ΝΗΣΙ ΠΟΝΤΟΚΩΜΗΣ ΚΑΙ ΤΟΥΜΠΑΣ ΑΓΙΟΥ ΔΗΜΗΤΡΙΟΥ ΚΟΖΑΝΗΣ

Σύμφωνα με τις πληροφορίες που μπορούμε να πάρουμε από τα ευρήματα των αρχαιολογικών ανασκαφών στην τούμπα Αγίου Δημητρίου και στο Μεγάλο νησί Ποντοκώμης (Φωτιάδης και Χονδρογιάννη-Μετόκη 1997) θα λέγαμε ότι η περιοχή που διεξάγεται η έρευνα μας αποτέλεσε στο παρελθόν μια από τις πρώτες θέσεις που εγκαταστάθηκε ανθρώπινος πληθυσμός (χρονολογήσεις σε όστρακα που έχουν βρεθεί δείχνουν ανθρώπινη δραστηριότητα ήδη από την μεσολιθική περίοδο) στην περιοχή της Κίτρινης λίμνης Κοζάνης. Αξίζει να σημειωθεί ότι η τούμπα Αγίου Δημητρίου κατέχει προνομιούχα θέση μέσα στην κίτρινη Λίμνη σε μία ράχη ύψους 3-4 μέτρων στην βαθύτερη περιοχή της λεκάνης.

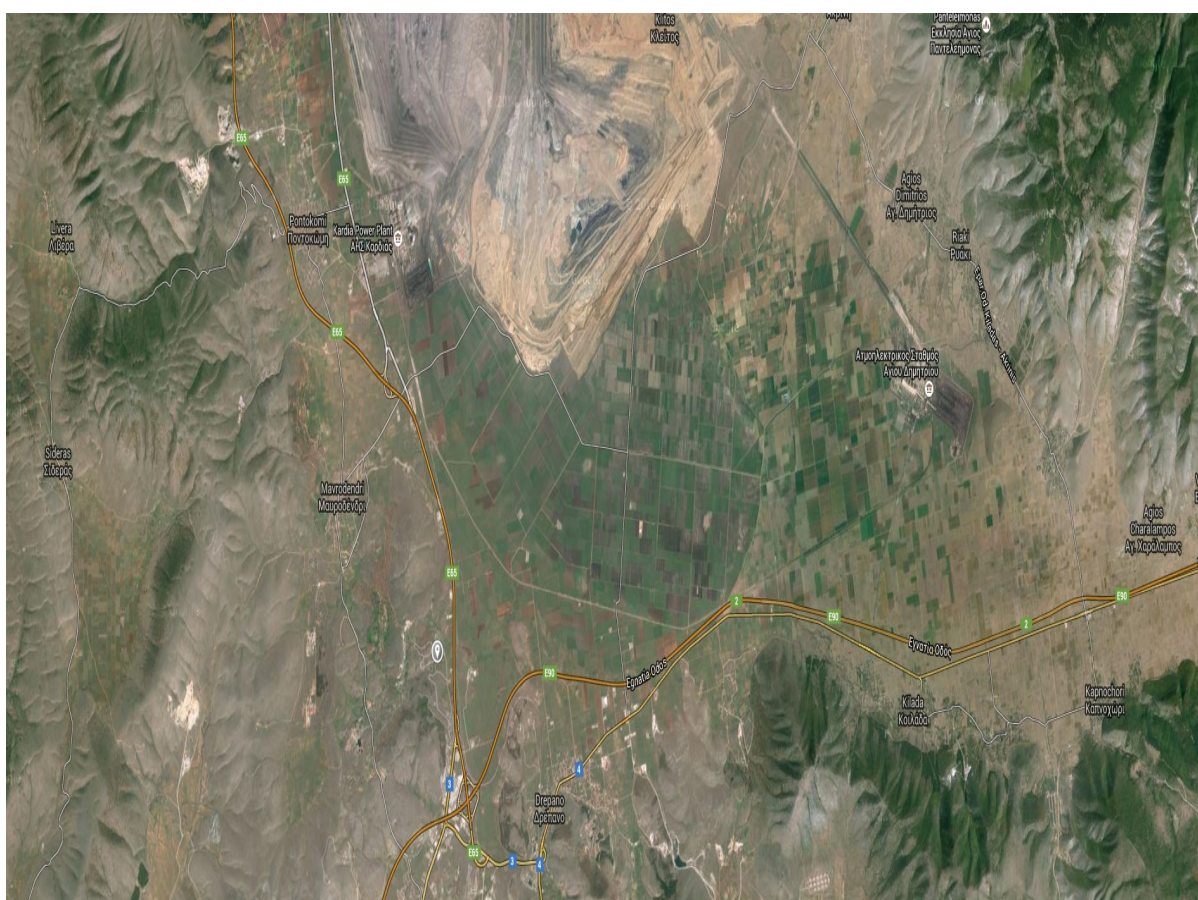
Πιθανώς να ήταν και η μητρόπολη όλων των νεολιθικών οικισμών της περιοχής και σύμφωνα με τα νέα δεδομένα από τις ανασκαφές δεν εγκαταλείφθηκε κατά την εποχή του Χαλκού όπως θεωρούσαν μέχρι σήμερα οι αρχαιολόγοι αλλά υπέστη μια εκτεταμένη πληθυσμιακή μείωση. Αρκετά από τα ευρήματα καλύπτονται από λιμναία ιζήματα, πράγμα που μαρτυρά την ανάπτυξή ελών στο κέντρο της λεκάνης προς τα τέλη της Νεολιθικής εποχής.

Τα αρχαιολογικά ευρήματα περιλαμβάνουν, λίθινα εργαλεία, πελεκητά εργαλεία, τριπτά εργαλεία, πελέκεις, αξίνες, σμίλες, κρανιοθραύστες, όστεινα εργαλεία, σφονδύλια, πηνία, διάτρητα όστρακα, χάνδρες ειδώλια και αγγεία που εντυπωσιάζουν για την τεχνολογική τους ομοιογένεια και για την δεξιοτεχνία των κατασκευαστών τους (Φωτιάδης και Χονδρογιάννη-Μετόκη 1997).

Από αυτό το υλικό επιλέχθηκαν συγκεκριμένα δείγματα ώστε να προσδιοριστούν οι πρώτες ύλες που χρησιμοποιήθηκαν για την κατασκευή τους καθώς και η πηγή προέλευσης τους. Μία τέτοια μελέτη απαιτεί την ορυκτολογική και γεωχημική μελέτη των δειγμάτων σε σύγκριση με τα γεωλογικά δείγματα που έχουν συλλεχθεί στο πλαίσιο της παρούσας έρευνας.

4. ΜΕΘΟΔΟΙ ΑΝΑΛΥΣΗΣ

Η παρούσα διπλωματική εργασία που εκπονήθηκε στο πλαίσιο του προπτυχιακού προγράμματος σπουδών του Τμήματος Γεωλογίας του Αριστοτελείου Πανεπιστημίου Θεσσαλονίκης και περιελάμβανε την συλλογή δειγμάτων πετρωμάτων από την περιοχή της Κοζάνης καθώς και δειγμάτων από τα νεολιθικά εργαλεία βρέθηκαν στην περιοχή με σκοπό την ανάλυση τους και την ταυτοποίηση τους η και όχι με τα δείγματα των πετρωμάτων που επίσης αναλύθηκαν. Η περιοχή της μελέτης φαίνεται στο σχήμα 5.



Σχήμα 5. Περιοχή μελέτης και δειγματοληψίας στην περιοχή Κοζάνης (πηγή: Google Earth).

Σε σχέση με την εργαστηριακή έρευνα αυτή θα λέγαμε ότι χωρίστηκε σε δυο αλληλοσυμπληρούμενα μέρη. Την μικροσκοπική μελέτη των δειγμάτων και την γεωχημική μελέτη των δειγμάτων από τα πετρώματα της περιοχής αλλά και των δειγμάτων των

τέχνεργων. Για τη μικροσκοπική μελέτη κατασκευάστηκαν λεπτές τομές, η μελέτη των οποίων πραγματοποιήθηκε σε μικροσκόπιο τύπου Leitz στον Τομέα Ορυκτολογίας-Πετρολογίας-Κοιτασματολογίας του Τμήματος Γεωλογίας του Α.Π.Θ.

Οι χημικές αναλύσεις των δειγμάτων πραγματοποιήθηκαν στα αναλυτικά εργαστήρια Activation Laboratories στο Ontario του Καναδά και περιελάμβαναν αναλύσεις της χημικής σύστασης για τον προσδιορισμό των κύριων στοιχείων, των ιχνοστοιχείων πετρώματος με τη μέθοδο φθορισμού ακτίνων-Χ (X-ray Fluorescence, XRF) και των σπάνιων γαιών (REE) με τη μέθοδο Φασματομετρίας Μάζας Επαγωγικά Συζευγμένου Πλάσματος (Inductively Coupled Plasma - Mass Spectrometry, ICP-MS) στο σύνολο των δειγμάτων των πετρωμάτων που συλλέχθηκαν όσο και στα δείγματα των προϊστορικών τέχνεργων που βρέθηκαν. Ο προσδιορισμός των σπανίων γαιών δίνει ασφαλή συμπεράσματα σε σχέση με την ταύτιση του υλικού των τέχνεργων με της πηγες προέλευσης τους. Οι σπάνιες γαίες αποτελούν δυσκίνητα στοιχεία και άρα δεν διαφοροποιούνται σημαντικά στον ηπειρωτικό φλοιό από μεταμορφικές, ιζηματογενείς ή υδροθερμικές διεργασίες.

5. ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ

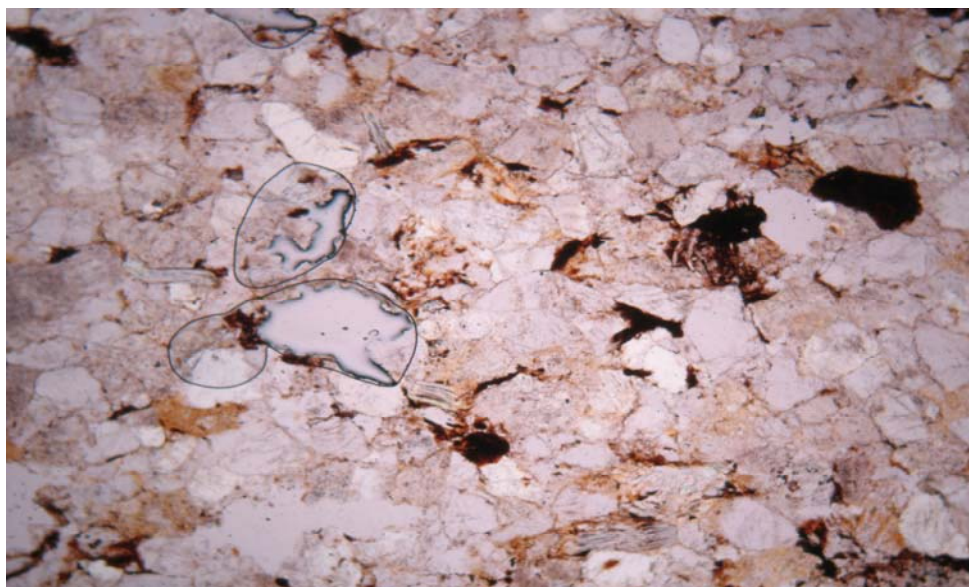
Σύμφωνα με την μακροσκοπική, την μικροσκοπική μελέτη και της χημικές αναλύσεις τα πετρώματα που αποτελούν τα υλικά για την κατασκευή των εργαλείων που βρεθήκαν αποτελούν οι ψαμμίτες, οι περιδοτίτες και οι γνεύσιοι.

Αναλυτικά:

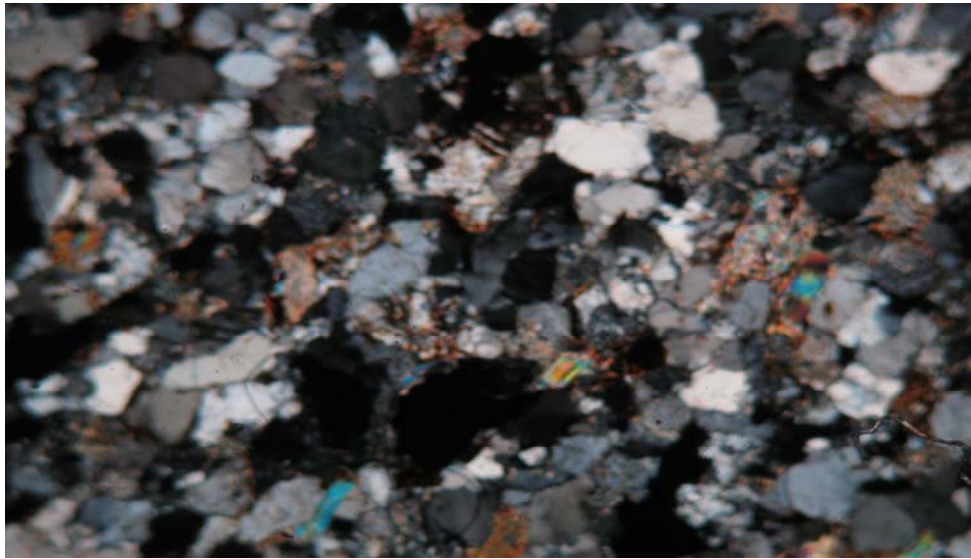
Δείγμα νούμερο: 100-18

Ορυκτολογική σύσταση: Χαλαζίας, πλαγιόκλαστο, μικροκλινής, μοσχοβιτης, οξειδία του σιδήρου. Το πλαγιόκλαστο μετατρέπεται σε σερικήτη. Το μέγεθος των κόκκων του πετρώματος είναι έως 0,5 mm.

Τύπος πετρώματος: Ψαμμίτης



N

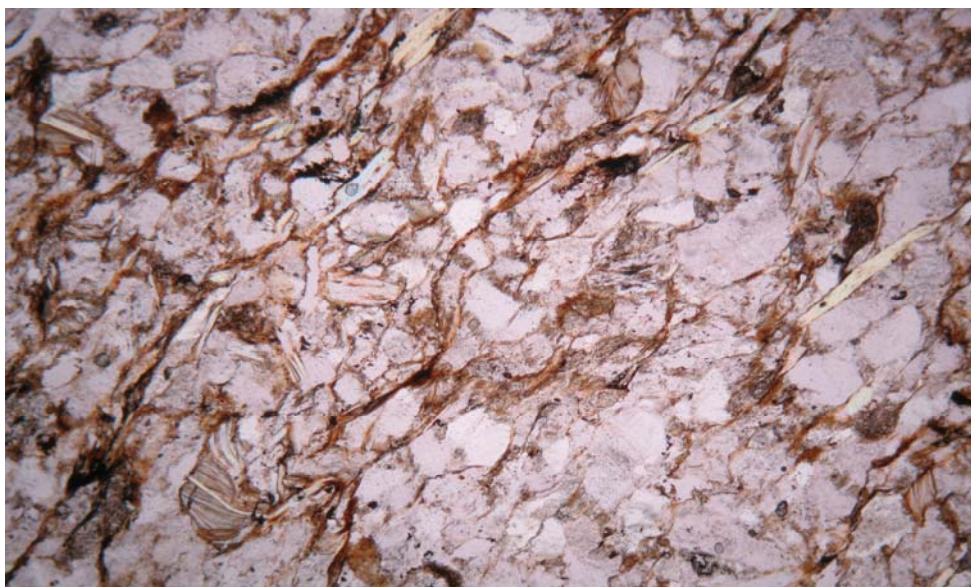


N+

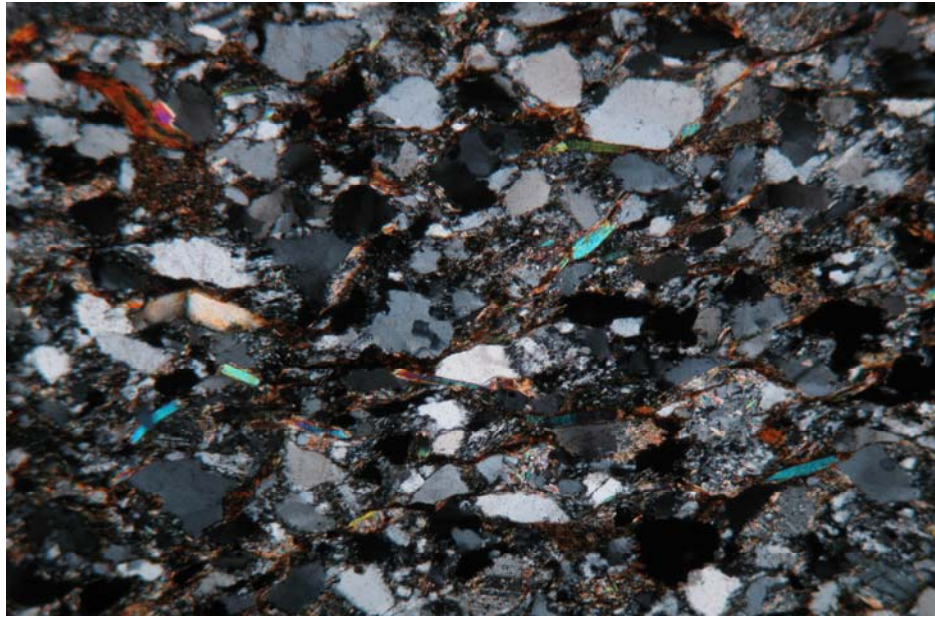
Δείγμα νούμερο: 117-39

Ορυκτολογική σύσταση: Χαλαζίας, πλαγιόκλαστο, μικροκλινής, μοσχοβιτης, οξείδια του σιδήρου. Το πλαγιόκλαστο μετατρέπεται σε σερικήτη. Το μέγεθος των κόκκων του πετρώματος είναι έως 0,5 mm.

Τύπος πετρώματος: Ψαμμίτης



N



N+

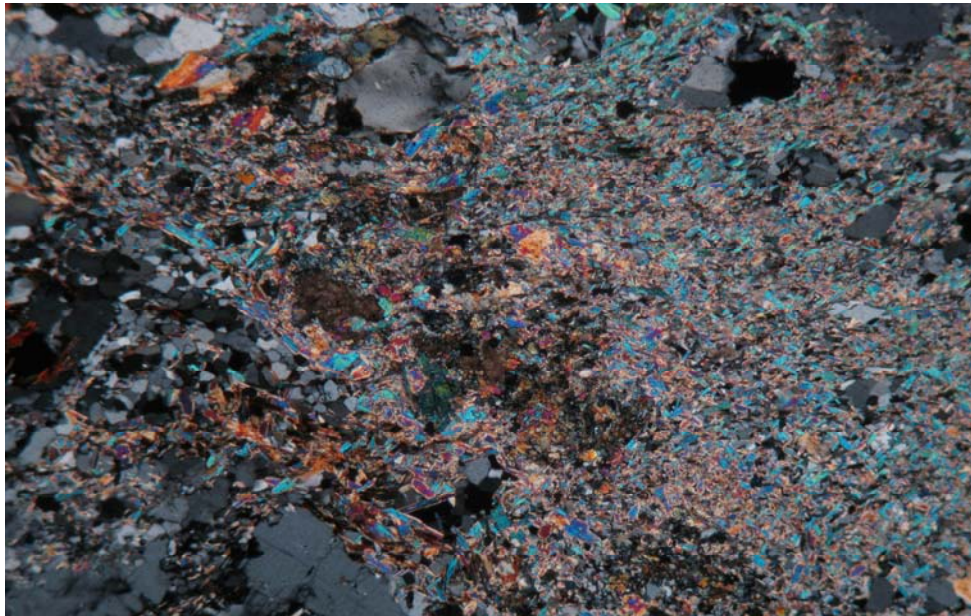
Δείγμα νούμερο:100-19

Ορυκτολογική σύσταση: Χαλαζίας, μικροκλινής, βιοτήτης, επίδοτο, ζοισίτης, μοσχοβίτης, τιτανίτη. Δείχνει φαινόμενα ανακρυστάλλωσης

Τύπος πετρώματος: Γνεύσιος



N

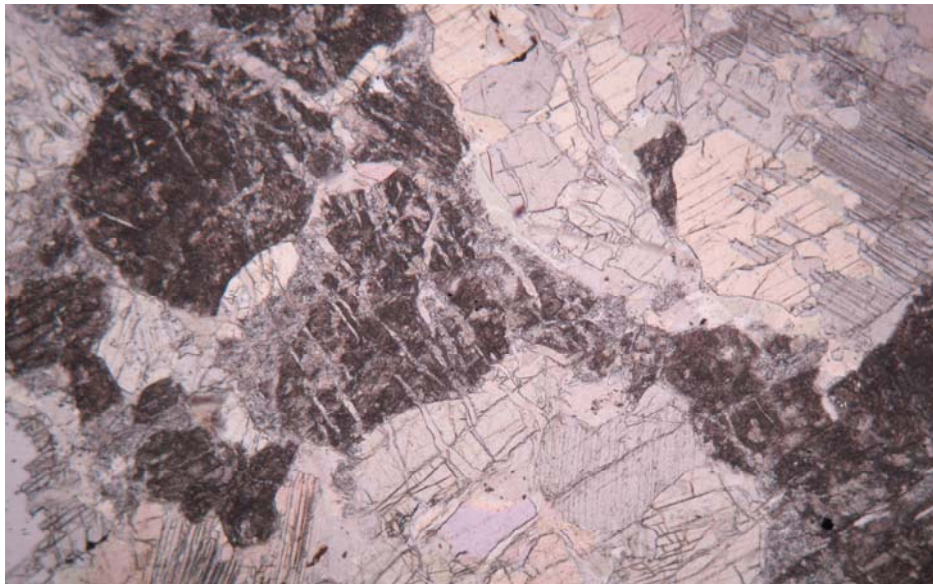


N+

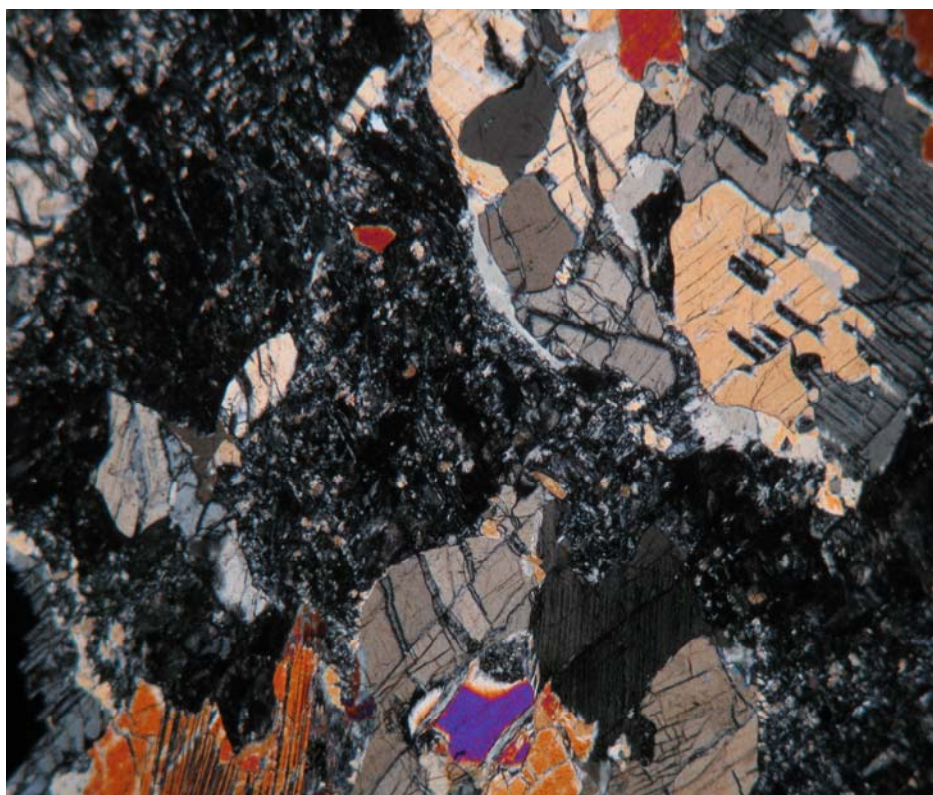
Δείγμα νούμερο: ΑΓΔ-00

Ορυκτολογική σύσταση: Πυρόξενος, ολιβίνης

Τύπος πετρώματος: Περιδοτίτης



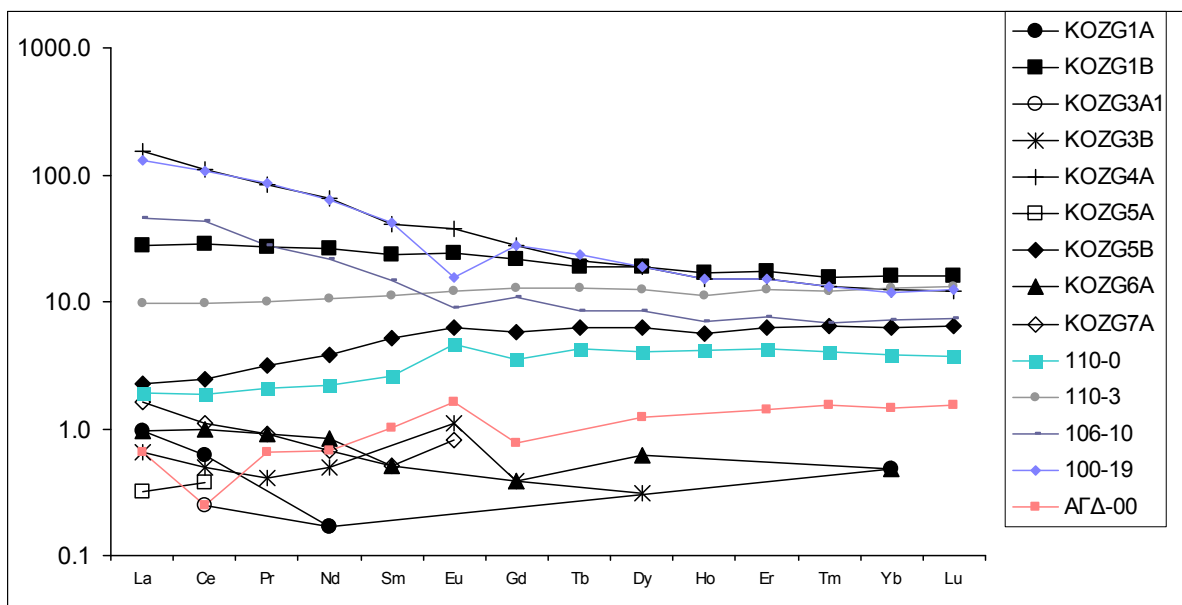
N



N+

Από την μικροσκοπική μελέτη προκύπτει ότι οι ψαμμίτες που μελετήθηκαν στην παρούσα εργασία (100-18, 117-39) παρουσιάζουν ομοιότητες με τους ψαμμίτες που συλλέχθηκαν από την περιοχή Αγίας Παρασκευής στο Κεραμαριό Κοζάνης. Οι ομοιότητα στην ορυκτολογική σύσταση αλλά και στους ιστούς και στις υφές δείχνει ότι οι πρώτη ύλη αυτών των εργαλείων πιθανώς να συλλέχθηκε από αυτήν την περιοχή.

Οι σπάνιες γαίες (REE) δείχνουν ότι υπάρχουν κάποιες ομοιότητες τόσο μεταξύ των εργαλείων όσο και με κάποια γεωλογικά δείγματα. Από το διάγραμμα τους σχήματος 6 παρατηρούμε ότι το δείγμα 110-00 προβάλλεται στο αραχνοδιάγραμμα πολύ κοντά με το γεωλογικό δείγμα ΚΟΖG5B, ενώ το δείγμα 110-3 με το γεωλογικό δείγμα ΚΟΖG1B. Τα δείγματα 100-19 και 106-10 ταιριάζουν μεταξύ τους και δεν παρουσιάζουν κάποια ομοιότητα με κάποιο γεωλογικό δείγμα που συλλέχθηκε από την περιοχή. Το ίδιο συμβαίνει και με το δείγμα ΑΓΔ-00. Περαιτέρω έρευνα απαιτείται για να καθορισθούν με ακρίβεια οι πηγές προέλευσης της πρώτης ύλης αυτών των δειγμάτων.



Σχ. 6. Διάγραμμα σπανίων γαιών (REE) σε αρχαιολογικά δείγματα από την ανασκαφή στο Μεγάλο Νησί Ποντοκώμης και στην Τούμπα Αγ. Δημητρίου Κοζάνης, και σε γεωλογικά δείγματα που συλλέχθηκαν στην ευρύτερη περιοχή.

6. ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

- Mountrakis, D. (1986). The Pelagonian zone in Greece: a polyphase-deformed fragment of the Cimmerian continent and its role in the geotectonic evolution of the eastern Mediterranean. *The Journal of Geology*, 335-347.
- Nance, D. (1981). Tectonic history of a segment of the Pelagonian zone, northeastern Greece. *Canadian Journal of Earth Sciences*, 18(7), 1111-1126.
- Stratouli G., Melfos V. (2008). Exchange networks in the Neolithic of Greece: Gabbro and talc objects from Drakaina cave, Kephallonia island, Western Greece. In the *Proceedings of the 4th Symposium of the Hellenic Society of Archaeometry*, Athens. Eds: Facorelis et al. 381-387.
- Stratouli G., Sarpaki A., Ntinou M., Kotjabopoulou E., Theodoropoulou T., Melfos V., Andreassen N.H., Karkanis P. (2014). Dialogues between bioarchaeological, geoarchaeological and archaeological data: approaches to understanding the Neolithic use of Drakaina Cave, Kephallonia Island, Western Greece. *Aegaeum* 37, 23-32.
- Αναστόπουλος Ι., Κουκουζάς Κ., Faugeres L. (1980) Φύλλο Κοζάνη, 1:50.000, ΙΓΜΕ, Αθήνα.
- Λυριτζής Ι., Ζαχαριάς Ν. (2011). Αρχαιο-υλικά - Αρχαιολογικές, αρχαιομετρικές και πολιτισμικές προσεγγίσεις. Εκδόσεις Παπαζήση, Αθήνα.
- Μελετίδης Γ.Α. (2000). Γνωριμία με το Νεολιθικό οικισμό της Νέας Νικομήδειας Ημαθίας και το περιβάλλον του. Εκδόσεις Type Press.
- Μέλφος Β., Στρατούλη Γ. (2002). Η προέλευση των πρώτων υλών για τα τέχνηρα του οικισμού. «Δισπηλιό. 7500 χρόνια μετά». Επιστημον. Επιμέλεια: Γ. Χουρμουζιάδης. University Studio Press. 175-183.
- Μέλφος Β., Στρατούλη Γ., Βαβελίδης Μ., Ευστρατίου, Ν. (2001). Προέλευση και η διακίνηση των πρώτων υλών για την κατασκευή των λειασμένων λίθινων εργαλείων από το νεολιθικό οικισμό Μάκρης Εβρου. «Αρχαιομετρικές μελέτες για την Ελληνική

Προϊστορία και Αρχαιότητα» Επιστ. Επιμέλ.: Μπασιάκος Ι., Αλούπη Ε., Φακορέλλης Γ.
ΕΑΕ & ΚΜΑΜ, Αθήνα. 763-778.

Μουντράκης Δ. (2010). Γεωλογία και Γεωτεκτονική Εξέλιξη της Ελλάδας. University Studio Press, Θεσσαλονίκη.

Νταγκουνάκη Κ., Κασώλη-Φουρναράκη Α., Τσιραμπίδης Α., Σικαλίδης Κ. (...). Ανθρακικοί σχηματισμοί της ευρύτερης περιοχής της Κοζάνης και δυνατότητα αξιοποίησής τους στην υαλουργία, στην απομάκρυνση όξινων αερίων και στη μεταλλουργία. Πρακτικά του 10^{ου} Διεθνούς Συνεδρίου της Ελληνικής Γεωλογικής Εταιρίας, Τόμος 1, 34-42.

Φωτιάδης Μ., Χονδρογιάννη-Μετόκη Α. (1997). Κίτρινη Λίμνη: Διαχρονική σύνοψη, ραδιοχρονολογήσεις και η ανασκαφή του 1993. ΑΕΜΘ 7 (1993), 19-31.