



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



ΚΑΡΑΓΕΩΡΓΙΟΥ ΣΤΑΜΑΤΙΑ

Πτυχιούχος Τμήματος Γεωλογίας

ΜΕΛΕΤΗ ΠΡΩΤΩΝ ΥΛΩΝ ΛΙΘΟΤΕΧΝΙΑΣ, ΤΗΣ
ΕΠΟΧΗΣ ΤΟΥ ΧΑΛΚΟΥ, ΣΤΗΝ ΤΟΥΜΠΑ
ΘΕΣΣΑΛΟΝΙΚΗΣ



ΔΙΑΤΡΙΒΗ ΕΙΔΙΚΕΥΣΗΣ

Πρόγραμμα Μεταπτυχιακών Σπουδών στη Γεωλογία και Γεωπεριβάλλον

Κλάδος Ειδίκευσης: Ορυκτοί Πόροι-Περιβάλλον

ΘΕΣΣΑΛΟΝΙΚΗ 2015

ΚΑΡΑΓΕΩΡΓΙΟΥ ΣΤΑΜΑΤΙΑ

Πτυχιούχος Τμήματος Γεωλογίας

**ΜΕΛΕΤΗ ΠΡΩΤΩΝ ΥΛΩΝ ΛΙΘΟΤΕΧΝΙΑΣ, ΤΗΣ
ΕΠΟΧΗΣ ΤΟΥ ΧΑΛΚΟΥ, ΣΤΗΝ ΤΟΥΜΠΑ
ΘΕΣΣΑΛΟΝΙΚΗΣ**

Υποβλήθηκε στο Τμήμα Γεωλογίας

Τομέας Ορυκτολογίας – Πετρολογίας – Κοιτασματολογίας

Τριμελής Συμβουλευτική επιτροπή

Βαβελίδης Μιχάλης, Καθηγητής, Τμήμα Γεωλογίας, Α.Π.Θ., Επιβλέπων

Ανδρέου Στέλιος, Καθηγητής, Τμήμα Ιστορίας και Αρχαιολογίας, Α.Π.Θ., Μέλος

Μέλφος Βασίλης, Επ. Καθηγητής, Τμήμα Γεωλογίας, Α.Π.Θ., Μέλος

© Σταματία Καραγεωργίου

Με επιφύλαξη παντός δικαιώματος. All right reserved.

ΜΕΛΕΤΗ ΠΡΩΤΩΝ ΥΛΩΝ ΛΙΘΟΤΕΧΝΙΑΣ, ΤΗΣ ΕΠΟΧΗΣ ΤΟΥ ΧΑΛΚΟΥ, ΣΤΗΝ
ΤΟΥΜΠΙΑ ΘΕΣΣΑΛΟΝΙΚΗΣ

Ημερομηνία Έγκρισης:

Απαγορεύεται η αντιγραφή, αποθήκευση και διανομή της παρούσας εργασίας για εμπορικό σκοπό. Επιτρέπεται η ανατύπωση, αποθήκευση και διανομή για σκοπό μη κερδοσκοπικό, εκπαιδευτικό ή ερευνητικό υπό την προϋπόθεση να αναφέρεται η πηγή προέλευσης.

Οι απόψεις και τα συμπεράσματα που περιέχονται στην παρούσα Διατριβή Ειδίκευσης εκφράζουν τη συγγραφέα και η έγκριση της εργασίας αυτής από το Τμήμα Γεωλογίας του Α.Π.Θ. δεν υποδηλώνει ότι εκφράζει τις επίσημες θέσεις του Τμήματος και του Α.Π.Θ.

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

ΕΥΧΑΡΙΣΤΙΕΣ	1
ΠΡΟΛΟΓΟΣ	3
1 ΕΙΣΑΓΩΓΗ	5
1.1 ΑΡΧΑΙΟΛΟΓΙΚΗ ΚΑΙ ΑΡΧΑΙΟΜΕΤΡΙΚΗ ΜΕΛΕΤΗ ΛΙΘΙΝΩΝ ΑΝΤΙΚΕΙΜΕΝΩΝ ΚΑΙ ΠΥΡΙΤΟΛΙΘΩΝ ΕΙΔΙΚΟΤΕΡΑ	5
1.1.1 ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΓΙΑ ΤΗΝ ΑΡΧΑΙΟΛΟΓΙΚΗ ΜΕΛΕΤΗ ΛΙΘΟΤΕΧΝΙΩΝ	5
1.1.2 ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΚΗ ΑΛΥΣΙΔΑ-MONTELO ΑΛΛΗΛΟΥΧΙΑΣ ΜΕΙΩΣΗΣ	6
1.1.3 ΕΠΙΛΟΓΗ ΠΡΩΤΩΝ ΥΛΩΝ	9
1.1.4 ΠΕΤΡΟΓΡΑΦΙΚΗ ΜΕΛΕΤΗ ΛΙΘΟΤΕΧΝΙΩΝ	11
1.1.5 ΠΥΡΙΤΟΛΙΘΟΙ ΩΣ ΕΡΓΑΛΕΙΑ	13
1.2 ΓΕΝΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΓΙΑ ΤΟΥΣ ΠΥΡΙΤΟΛΙΘΟΥΣ	22
1.2.1 ΟΡΙΣΜΟΣ ΚΑΙ ΔΙΑΦΟΡΟΠΟΙΗΣΗ ΤΩΝ ΕΝΝΟΙΩΝ ΜΕΤΑΞΥ ΓΕΩΛΟΓΙΚΗΣ ΚΑΙ ΑΡΧΑΙΟΛΟΓΙΚΗΣ ΑΠΟΨΗΣ	22
1.2.2 ΜΑΚΡΟΣΚΟΠΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ-ΦΥΣΙΚΕΣ ΙΔΙΟΤΗΤΕΣ	23
1.2.3 ΜΙΚΡΟΣΚΟΠΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ	24
1.2.4 ΧΗΜΙΚΗ-ΟΡΥΚΤΟΛΟΓΙΚΗ ΣΥΣΤΑΣΗ	26
1.2.5 ΟΡΓΑΝΙΚΑ ΣΥΣΤΑΤΙΚΑ	28
1.2.6 ΠΟΙΚΙΛΙΕΣ ΠΥΡΙΤΟΛΙΘΩΝ	30
1.2.7 ΜΟΡΦΕΣ ΠΥΡΙΤΟΛΙΘΩΝ	33
1.2.8 ΜΗΧΑΝΙΚΕΣ ΙΔΙΟΤΗΤΕΣ	36
1.3 ΠΡΟΕΛΕΥΣΗ ΚΑΙ ΤΡΟΠΟΣ ΔΗΜΙΟΥΡΓΙΑΣ ΠΥΡΙΤΟΛΙΘΩΝ	40
1.3.1 Η ΠΡΟΕΛΕΥΣΗ ΤΟΥ ΠΥΡΙΤΙΟΥ ΚΑΙ Η ΣΥΝΔΕΣΗ ΜΕ ΓΕΩΛΟΓΙΚΑ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΑ	40
1.3.2 ΔΗΜΙΟΥΡΓΙΑ ΚΟΝΔΥΛΩΝ	46
1.3.3 ΔΗΜΙΟΥΡΓΙΑ ΣΤΡΩΜΑΤΩΜΟΡΦΩΝ ΠΥΡΙΤΟΛΙΘΩΝ	47
2 ΓΕΩΛΟΓΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ-ΑΡΧΑΙΟΛΟΓΙΚΕΣ ΕΡΕΥΝΕΣ	49
2.1 ΕΜΦΑΝΙΣΕΙΣ ΠΥΡΙΤΟΛΙΘΩΝ ΣΤΟΝ ΕΛΛΑΔΙΚΟ ΧΩΡΟ	49
2.2 ΑΡΧΑΙΟΛΟΓΙΚΑ ΕΥΡΗΜΑΤΑ ΑΠΟΛΕΠΙΣΜΕΝΩΝ ΕΡΓΑΛΕΙΩΝ ΣΕ ΑΝΑΣΚΑΦΕΣ ΣΤΗΝ ΜΑΚΕΔΟΝΙΑ-ΘΡΑΚΗ	55
2.3 ΓΕΩΛΟΓΙΑ ΤΗΣ ΠΕΡΙΟΧΗΣ ΜΕΛΕΤΗΣ	58
2.3.1 ΠΕΡΙΟΧΗ ΘΕΣΣΑΛΟΝΙΚΗΣ	62
2.3.2 ΠΕΡΙΟΧΗ ΒΑΣΙΛΙΚΩΝ ΚΑΙ ΓΑΛΑΤΙΣΤΑΣ	63
2.4 Η ΑΡΧΑΙΟΛΟΓΙΚΗ ΑΝΑΣΚΑΦΗ ΣΤΗΝ ΠΕΡΙΟΧΗ ΤΗΣ ΤΟΥΜΠΑΣ, ΘΕΣΣΑΛΟΝΙΚΗΣ	69
3 ΥΛΙΚΑ ΚΑΙ ΜΕΘΟΔΟΙ ΑΝΑΛΥΣΗΣ	73

3.1	ΜΑΚΡΟΣΚΟΠΙΚΗ ΜΕΛΕΤΗ	73
3.2	ΜΙΚΡΟΣΚΟΠΙΚΗ ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΗ	76
3.3	ΧΗΜΙΚΗ ΑΝΑΛΥΣΗ ΜΕ ΤΗΝ ΜΕΘΟΔΟ ICP-MS	78
3.4	ΜΕΘΟΔΟΣ ΑΚΤΙΝΩΝ ΦΘΟΡΙΣΜΟΥ (XRF)	79
4	ΜΕΛΕΤΗ ΤΩΝ ΛΙΘΟΤΕΧΝΙΩΝ ΚΑΙ ΤΩΝ ΠΡΩΤΩΝ ΥΛΩΝ	80
4.1	ΜΑΚΡΟΣΚΟΠΙΚΗ ΜΕΛΕΤΗ ΤΩΝ ΛΙΘΟΤΕΧΝΙΩΝ ΤΗΣ ΤΟΥΜΠΙΑΣ	80
4.2	ΜΙΚΡΟΣΚΟΠΙΚΗ ΜΕΛΕΤΗ ΛΙΘΟΤΕΧΝΙΩΝ ΤΗΣ ΤΟΥΜΠΙΑΣ	97
4.3	ΧΗΜΙΚΕΣ ΑΝΑΛΥΣΕΙΣ ΤΩΝ ΔΕΙΓΜΑΤΩΝ ΑΠΟ ΤΗΝ ΤΟΥΜΠΙΑ	102
4.4	ΜΕΛΕΤΗ ΔΕΙΓΜΑΤΩΝ ΠΥΡΙΤΟΛΙΘΩΝ ΑΠΟ ΤΗΝ ΠΕΡΙΟΧΗ ΒΑΣΙΛΙΚΩΝ	125
4.5	ΜΕΛΕΤΗ ΔΕΙΓΜΑΤΩΝ ΠΥΡΙΤΟΛΙΘΩΝ ΑΠΟ ΤΗΝ ΠΕΡΙΟΧΗ ΓΑΛΑΤΙΣΤΑΣ	147
5	ΣΥΖΗΤΗΣΗ ΚΑΙ ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ ΠΑΝΩ ΣΤΗΝ ΑΡΧΑΙΟΜΕΤΡΙΚΗ ΕΡΕΥΝΑ ΤΩΝ ΛΙΘΟΤΕΧΝΙΩΝ	159
5.1	ΣΥΖΗΤΗΣΗ ΣΧΕΤΙΚΑ ΜΕ ΤΗΝ ΕΡΕΥΝΑ ΤΩΝ ΛΙΘΟΤΕΧΝΙΩΝ	159
5.2	ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ ΑΡΧΑΙΟΜΕΤΡΙΚΗΣ ΕΡΕΥΝΑΣ	165
	ΠΕΡΙΛΗΨΗ	168
	SUMMARY	170
	ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ	172
	ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Ι	178
	ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ ΙΙ	252

ΕΥΧΑΡΙΣΤΙΕΣ

Η εκπόνηση της παρούσας εργασίας ολοκληρώθηκε με την πολύτιμη βοήθεια, την προσφορά και υποστήριξη πολλών ανθρώπων, όπως διδασκόντων, συναδέλφων και φίλων τους οποίους θα ήθελα να ευχαριστήσω.

Καταρχάς θα ήθελα να ευχαριστήσω τον επιβλέποντα καθηγητή μου, κ. Μ. Βαβελίδη, Καθηγητή του Τμήματος Γεωλογίας, του Αριστοτελείου Πανεπιστημίου Θεσσαλονίκης. Η ολοκλήρωση της διατριβής αυτής δεν θα ήταν δυνατή χωρίς την στήριξη και πολύτιμη καθοδήγηση του, αλλά κυρίως χωρίς την παρακίνηση να ασχοληθώ με ένα πιο ιδιαίτερο ερευνητικό πεδίο, αυτό της Αρχαιομετρικής Έρευνας. Τον ευχαριστώ θερμά γι' αυτήν την παρότρυνση αλλά και για την εμπιστοσύνη και ενθάρρυνση που μου έδειξε όλα αυτά τα χρόνια συνεργασίας με την συμμετοχή σε προγράμματα, καθώς η έρευνα αυτή χρηματοδοτήθηκε και έγινε στα πλαίσια του ερευνητικού προγράμματος με τίτλο: «Μελέτη πρώτων υλών λιθοτεχνίας από αρχαιολογικές ανασκαφές της Μακεδονίας» με επιστημονικά υπεύθυνο τον καθηγ. Μ. Βαβελίδη.

Η ολοκλήρωση της έρευνας αυτής βασίστηκε στην εξ' ίσου πολύτιμη προσφορά και συμβολή του Καθηγητή του Τμήματος Ιστορίας και Αρχαιολογίας, υπεύθυνου της ανασκαφής της Τούμπας Θεσσαλονίκης και μέλος της τριμελούς συμβουλευτικής επιτροπής, κ. Σ. Ανδρέου. Θα ήθελα να τον ευχαριστήσω για όλες τις συμβουλές επάνω στο αρχαιολογικό κομμάτι της διατριβής μου και φυσικά για την εμπιστοσύνη που έδειξε παραχωρώντας ένα σημαντικό υλικό από την ανασκαφή, καθώς χωρίς αυτό δε θα μπορούσε να διεξαχθεί η έρευνα αυτή.

Ακόμη, θα ήθελα να απευθύνω ιδιαίτερες ευχαριστίες στον Επίκουρο Καθηγητή του Τμήματος Γεωλογίας και μέλος της τριμελούς συμβουλευτικής επιτροπής, κ. Β. Μέλφο για τις πολύτιμες συμβουλές και τις σημαντικές παρατηρήσεις και υποδείξεις επάνω στην έρευνά μου. Ιδιαίτερα σημαντική ήταν και η ηθική στήριξή του σε αυτήν την προσπάθειά μου.

Το ίδιο πολύτιμη ήταν για εμένα η βοήθεια της αρχαιολόγου και υποψήφιας διδάκτορα του Université Paris I Panthéon Sorbonne, Αικ. Κωστάκη, την οποία ευχαριστώ για τις συζητήσεις μας σχετικά με τις λιθοτεχνίες της Τούμπας και για την εξαιρετική συνεργασία και φυσικά την παραχώρηση σημαντικών πληροφοριών από την αρχαιολογική της μελέτη πάνω στο υλικό αυτό.

Διδάσκοντες αλλά και συνάδελφοι του Τομέα Ορυκτολογίας-Πετρολογίας-Κοιτασματολογίας, προσέφεραν πολύτιμη βοήθεια όλο αυτό το διάστημα, τόσο σε πρακτικό όσο και σε ηθικό επίπεδο. Θα ήθελα γι' αυτό να εκφράσω τις ευχαριστίες μου στον Τομέα του

τμήματος και σε ανθρώπους που προσέφεραν την βοήθειά τους και πιο συγκεκριμένα στην Επίκουρη Καθηγήτρια του Τμήματος Γεωλογίας, κ. Α. Παπαδοπούλου, για την βοήθειά της κατά την διεξαγωγή των χημικών αναλύσεων XRF αλλά και στους συναδέλφους γεωλόγους κ. Α. Σταματιάδη και κ. Ν. Κηπουρό για την βοήθειά τους και τις συμβουλές τους επάνω στην κατασκευή των λεπτών τομών. Ακόμη, θα ήθελα να εκφράσω τις ευχαριστίες μου στην συνάδελφο και φίλη Αικ. Γιούρη για την αμέριστη στήριξη, βοήθεια και ηθική συμπαράστασή της όλο αυτό το διάστημα.

Ευχαριστώ όλους αυτούς τους ανθρώπους, τους φίλους και την οικογένειά μου, που με βοήθησαν ο καθένας με τον δικό του τρόπο ξεχωριστά, όλο αυτό το διάστημα. Αυτήν την δουλειά την αφιερώνω σε όλους αυτούς που με στήριζαν αλλά και που πίστεψαν στις δυνατότητές μου και εκτίμησαν τις προσπάθειές μου και την έρευνά μου.

ΠΡΟΛΟΓΟΣ

Η παρούσα διατριβή ειδίκευσης πραγματοποιήθηκε στα πλαίσια του μεταπτυχιακού προγράμματος σπουδών στη Γεωλογία και το Περιβάλλον του κλάδου Ορυκτοί Πόροι-Περιβάλλον, του Τμήματος Γεωλογίας, του Αριστοτελείου Πανεπιστημίου Θεσσαλονίκης.

Πραγματοποιήθηκε αρχαιομετρική έρευνα πάνω στο λίθινο υλικό της ανασκαφής της Τούμπας, Θεσσαλονίκης. Το υλικό που μελετήθηκε αποτελεί το λίθινο πελεκημένο σύνολο του οικισμού της Εποχής του Χαλκού. Τα αποκρουσμένα εργαλεία είναι εκείνη η κατηγορία εργαλείων που περιλαμβάνει μια μεγάλη ποικιλία λιθοτεχνιών που σχετίζονται με καθημερινές δραστηριότητες του ανθρώπου, όπως η συλλογή και προετοιμασία της τροφής, το κυνήγι και η προετοιμασία διαφόρων υλικών. Οι μέθοδοι και τεχνικές κατασκευής που χαρακτηρίζουν αυτήν την κατηγορία εργαλείων είναι οι διάφοροι τύποι απόκρουσης. Το επιδιωκόμενο αποτέλεσμα με την εφαρμογή αυτών των μεθόδων, ήταν η κατάτμηση της πρώτης ύλης με τέτοιο τρόπο ώστε να παραχθούν μικρότερα σε μέγεθος προϊόντα με χαρακτηριστικές κοφτερές αιχμές.

Η μελέτη αυτή έχει ως στόχο να συνδέσει τον οικισμό της Τούμπας με περιοχές στις οποίες είναι ήδη γνωστό πως υπάρχουν αντίστοιχες πρώτες ύλες. Έτσι, η σύγκριση του μελετηθέντος υλικού της Τούμπας με υλικά από τους γεωλογικούς σχηματισμούς στην ευρύτερη περιοχή είναι δυνατό να προσδιορίσει κατά πόσο υπήρχε σύνδεση μεταξύ των περιοχών σε επίπεδο προμήθειας και μεταφοράς πρώτων υλών στον οικισμό. Πραγματοποιώντας μια σύνδεση των τύπων των πρώτων υλών με τις αντίστοιχες εγχειρηματικές τους αλυσίδες γίνεται καλύτερα κατανοητό το οικονομοτεχνικό σύστημα της θέσης της ανασκαφής. Οι μέθοδοι έρευνας που χρησιμοποιήθηκαν γι' αυτόν τον σκοπό είναι: η μακροσκοπική παρατήρηση, η μελέτη κάτω από το πολωτικό μικροσκόπιο και η χημική ανάλυση των κύριων στοιχείων και ιχνοστοιχείων και ιδιαίτερα αυτή των σπάνιων γαιών (REE). Μέσω αυτών των μεθόδων έρευνας που εφαρμόστηκαν όχι μόνο σε δείγματα από την θέση της ανασκαφής αλλά και σε αντίστοιχα πυριτικά ιζήματα τα οποία συλλέχθηκαν από τις περιοχές των Βασιλικών και της Γαλάτιστας, είναι δυνατός ο προσδιορισμός των τεκτονικών διεργασιών και των συνθηκών γένεσης που επικρατούσαν κατά τη δημιουργία των σχηματισμών αυτών και γενικότερα ολόκληρων των οφιολιθικών σειρών των περιοχών.

Στο πρώτο κεφάλαιο γίνεται λόγος για την αρχαιολογική και την αρχαιομετρική μελέτη λιθοτεχνιών και για την χρήση του πυριτόλιθου ως εργαλείο κατά την αρχαιότητα. Στην συνέχεια αναφέρονται στοιχεία σχετικά με τις διάφορες έννοιες που χρησιμοποιούνται γι' αυτά τα υλικά, τα βασικότερα χαρακτηριστικά τους από μακροσκοπική και μικροσκοπική

άποψη αλλά και η γεωχημεία αυτών. Έτσι, γίνεται σύνδεση με τους τρόπους δημιουργίας, τους μηχανισμούς γένεσης και τις τεκτονικές συνθήκες που επικρατούν κατά τον σχηματισμό τους.

Έπειτα, στο δεύτερο κεφάλαιο γίνεται αρχικά μια γενική αναφορά των βασικότερων εμφανίσεων πυριτόλιθων στον ελλαδικό χώρο και πως συνδέονται σε ορισμένες περιπτώσεις με ευρήματα αρχαιολογικών ανασκαφών. Το κεφάλαιο αυτό καταλήγει σε πιο ειδικές αναφορές εμφανίσεων πυριτικών ιζημάτων στην Μακεδονία και τη Θράκη και σε προηγούμενες μελέτες που έγιναν σε αρχαιολογικές θέσεις στη Β. Ελλάδα και κυρίως στη Μακεδονία. Παρατίθενται στο τέλος αναλυτικά στοιχεία για τη γεωλογία των μελετηθέντων περιοχών και βασικά στοιχεία για το αρχαιολογικό έργο στην Τούμπα και για τα αρχαιολογικά στοιχεία του οικισμού αυτού.

Στη συνέχεια ακολουθεί το κεφάλαιο των μεθόδων έρευνας που χρησιμοποιήθηκαν στην μελέτη των δειγμάτων ενώ τέλος παρατίθενται αναλυτικά όλα τα στοιχεία που χρησιμοποιήθηκαν και τα αποτελέσματα που προέκυψαν από την πετρογραφική και γεωχημική διερεύνηση για τον προσδιορισμό προέλευσης των λιθοτεχνιών.

1 ΕΙΣΑΓΩΓΗ

1.1 ΑΡΧΑΙΟΛΟΓΙΚΗ ΚΑΙ ΑΡΧΑΙΟΜΕΤΡΙΚΗ ΜΕΛΕΤΗ ΛΙΘΙΝΩΝ ΑΝΤΙΚΕΙΜΕΝΩΝ ΚΑΙ ΠΥΡΙΤΟΛΙΘΩΝ ΕΙΔΙΚΟΤΕΡΑ

Η αναγνώριση των λίθινων εργαλείων ως ανθρώπινα τεχνουργήματα έγινε για πρώτη φορά τον 16^ο αιώνα. Σημαντικές ήταν κυρίως οι εμπειρίες θαλασσοπόρων σε αυτήν την αρχική προσέγγιση των λιθοτεχνιών καθώς αυτοί συναντούσαν ομάδες ανθρώπων που ήταν τροφосυλλέκτες, κυνηγοί και γεωργοί (Λύχνα, 2010). Διατυπώθηκαν διάφορες απόψεις σχετικά με την ανθρώπινη προέλευση των λίθινων εργαλείων, με αποτέλεσμα να γίνει σταδιακά αποδεκτή η ιδέα πως, πριν ο άνθρωπος μάθει να δουλεύει τα διάφορα μέταλλα, όπως τον χαλκό και τον σίδηρο, υπήρξε μια περίοδος κατά την οποία χρησιμοποιούνταν μόνο λίθινα εργαλεία (Trigger, 2005).

Τα στοιχεία στα οποία βασίζονταν η μελέτη λιθοτεχνιών από αρχαιολογική σκοπιά, ήταν καθαρά μακροσκοπικά χαρακτηριστικά. Αυτό συνέβαινε κυρίως μέχρι και τα μέσα του 20^{ου} αιώνα. Έτσι, τόσο τα λίθινα εργαλεία γενικότερα, όσο και τα απολεπισμένα αντικείμενα ειδικότερα, ταξινομούνταν και ερμηνεύονταν με βάση την μορφολογία τους. Η μελέτη αυτή είχε πάντοτε ως στόχο να αναπτυχθούν ιδέες σχετικά με την χρήση των αντικειμένων αλλά και με τον τρόπο που παράγονταν.

Μελετώντας όλα τα στοιχεία που μπορεί να δώσει ένα εργαλείο σχετικά με την κατασκευή του και την χρήση του, επιτυγχάνεται μια πρώιμη σύνδεση με την ερμηνεία της ανθρώπινης συμπεριφοράς. Σε μεταγενέστερο στάδιο μπορούν να προσδιοριστούν η ανάπτυξη, η λειτουργία και ο τρόπος αλληλεπίδρασης πολιτισμικών ομάδων. Από αρχαιολογική άποψη, είναι σημαντική η αναγνώριση των τεχνικών που εφαρμόζονταν στην κατασκευή λίθινων αντικειμένων και εργαλείων. Το ίδιο ισχύει και για την πολυπλοκότητα αυτών, καθώς με αυτόν τον τρόπο γίνεται παράλληλα η χρονική τοποθέτηση και η αναγνώριση της κάθε πολιτισμικής ομάδας (Λύχνα, 2010).

1.1.1 ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΓΙΑ ΤΗΝ ΑΡΧΑΙΟΛΟΓΙΚΗ ΜΕΛΕΤΗ ΛΙΘΟΤΕΧΝΙΩΝ

Η τεχνολογία των λαξεμένων εργαλείων μπορεί να προσεγγιστεί ως φαινόμενο γραμμικό και συσσωρευτικό. Κάτι τέτοιο δείχνει τον τρόπο με τον οποίο υπάρχει εξέλιξη και πως ιστορικά προκύπτει η εμφάνιση διαφόρων καινοτομιών, σύμφωνα με την Μουνδρέα-

Αγραφιώτη (2005). Από μια διαφορετική οπτική εμπεριέχει πολιτισμικούς προκαθορισμούς, αντιλήψεις για οικονομικές και συμβολικές αξίες, παράγει στρατηγικές δράσης, δίκτυα επαφών και επικοινωνίας, σχετίζεται με τις διαδικασίες ένταξης στο φυσικό και κοινωνικό περιβάλλον, τις συνθήκες παραγωγής αγαθών και ιδεών, την διαχείριση γνώσεων και ανθρώπινων δράσεων και, τέλος αποτελεί μέσο προσδιορισμού ατομικών και συλλογικών ταυτοτήτων (Μουνδρέα-Αγραφιώτη, 2005). Λαμβάνοντας υπ' όψιν όλες τις τελευταίες απόψεις σχετικά με την τεχνολογία του λίθου, που δείχνουν πλέον την σημασία της διερεύνησης του τρόπου ένταξης των κοινωνιών στο οικολογικό περιβάλλον, ξεκίνησε να δίνεται έμφαση στην ανάλυση και την ποσοτικοποίηση των πληροφοριών (Λύχνα, 2010).

Για την απάντηση τέτοιων ερωτημάτων φαίνεται να είναι αναγκαία η συμβολή των θετικών επιστημών (αρχαιομετρία), καθώς αυτές είναι σε θέση να προσφέρουν μεθόδους με τις οποίες μπορεί να γίνει η μελέτη και η ταυτοποίηση της πρώτης ύλης και η συσχέτιση με τους τύπους εργαλείων. Με τον προσδιορισμό του τύπου των πετρωμάτων δεν γίνεται μόνο η σύνδεση με την πηγή προέλευσης, αλλά προσδιορίζονται και οι επιλογές του εκάστοτε κατασκευαστή στον τρόπο δημιουργίας του αντικειμένου και στον τύπο του, με βάση τις φυσικομηχανικές ιδιότητες του πετρώματος επιλογής του.

Τα ίχνη φθοράς είναι συχνά εμφανή στα ενεργά τμήματα ενός εργαλείου. Τέτοιου είδους ίχνη προέρχονται από την χρήση πάνω σε αυτές τις ενεργές επιφάνειες (Μουνδρέα-Αγραφιώτη, 2005). Τα τεχνολογικά ίχνη διαφέρουν από τα ίχνη χρήσης, καθώς είναι αυτά που προκύπτουν κατά την κατασκευή του εργαλείου. Για να εξεταστεί εάν κάποια ίχνη πάνω σε ένα εργαλείο προέρχονται από την χρήση, είναι αναγκαίο να γίνει η μελέτη και η ανάλυση του εργαλείου πριν και μετά την χρήση. Έπειτα από την σύγκριση των αποτελεσμάτων, αν υπάρχει διαφορά τότε αποδεικνύεται ότι τα ίχνη προκύπτουν έπειτα από χρήση (Rots, 2008).

1.1.2 ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΚΗ ΑΛΥΣΙΔΑ-ΜΟΝΤΕΛΟ ΑΛΛΗΛΟΥΧΙΑΣ ΜΕΙΩΣΗΣ

Ο Leroi-Gourhan (1957) εισήγαγε πρώτος την έννοια της εγχειρηματικής ή τεχνολογικής αλυσίδας. Βασίστηκε σε απόψεις όπως αυτή που υποστηρίζει ότι συγκεκριμένες τεχνικές που έχουν σχέση με τις σωματικές κινήσεις των ανθρώπων είναι ταυτόχρονα πράξεις φυσικές αλλά και πολιτιστικές. Παρόλο που ο άνθρωπος μαθαίνει από μόνος του να κατασκευάζει αντικείμενα, η κοινωνία δεν παύει να επηρεάζει τη μάθηση αυτή, δίνοντας στον άνθρωπο ανάλογα χαρακτηριστικά. Αυτό δείχνει ότι εν τέλει υπάρχει σύνδεση μεταξύ της ψυχολογίας και της κοινωνιολογίας. (Shott, 2008). Η εμπειρία είναι αυτή που κάνει τους

ανθρώπους να κατασκευάζουν αντικείμενα. Σύμφωνα με την Λύχνα (2010) τα τρία επίπεδα ανθρώπινης νοητικής λειτουργίας που χρησιμοποιούνται είναι το ασυνείδητο που αφορά τις αυτόματες συμπεριφορές λόγω βιολογικής φύσης, το υποσυνείδητο που συνδέεται με αυτόματες συμπεριφορές που προκύπτουν έπειτα από μάθηση και εμπειρία και το συνειδητό με το οποίο ο άνθρωπος προσπαθεί να διορθώσει τα λάθη του δημιουργώντας έτσι καινούργιες εγχειρηματικές αλυσίδες.

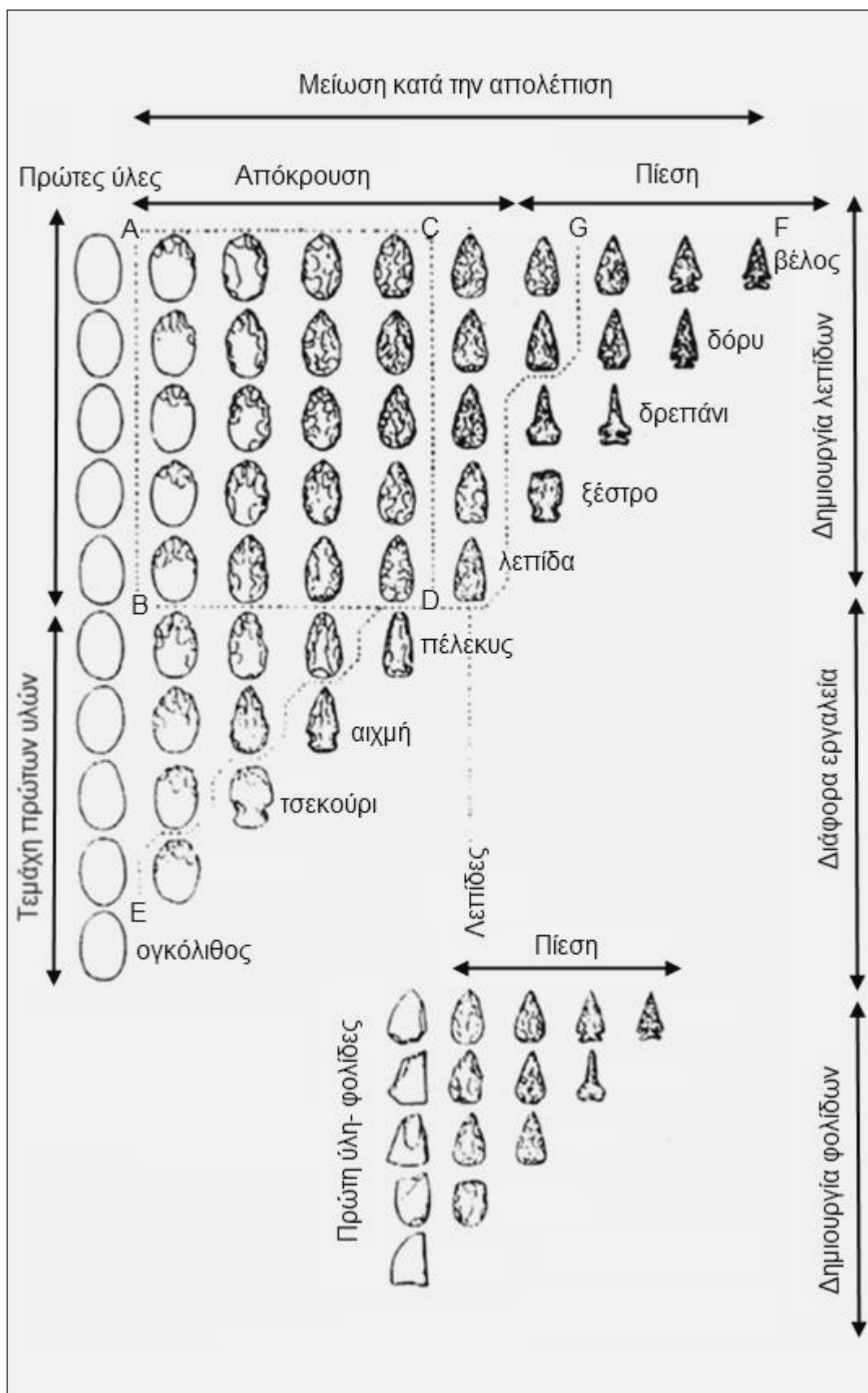
Η έννοια της αλυσίδας παραγωγής ή τεχνολογικής αλυσίδας ή εγχειρηματικής αλυσίδας (operational sequence στην αγγλική ορολογία, chaîne opératoire στην γαλλική ορολογία) χρησιμοποιείται για να προσδιορίσει την τεχνική διαδικασία που εφαρμόζεται για την βήμα προς βήμα παραγωγή, χρήση και την απόρριψη των αντικειμένων (όπως λίθινα, κεραμικά κλπ) από τον άνθρωπο κατά την αρχαιότητα, στους διάφορους πολιτισμούς. Η βασική αρχή της αλυσίδας παραγωγής είναι ότι η τεχνολογία δεν είναι τυπολογία. Λαμβάνει υπ' όψιν το σύνολο των λίθινων υλικών χωρίς να απομονώνει κατά προτίμηση και να επιλέγει αυθαίρετα ποια αντικείμενα να αποκαλέσει «εργαλεία» (Ofer and Peer, 2009).

Πρακτικά, η τεχνολογική αλυσίδα προσδιορίζει τις κινήσεις που εφαρμόζονται πάνω σε πυρήνες για να σχηματιστούν ιδανικές μορφές για εργαλεία. Γι' αυτόν τον λόγο χαρακτηρίζεται ως αφαιρετική διαδικασία. Η εγχειρηματική αλυσίδα τοποθετεί το αντικείμενο πάνω σε ένα τεχνικό πλαίσιο (Λύχνα, 2010). Τα εργαλεία και τα θραύσματα που προκύπτουν καθορίζονται από αυθαίρετες πολιτιστικές νόρμες σύμφωνα με τον Shott (2008).

Η τεχνολογική αλυσίδα περιλαμβάνει όλες τις διαδοχικές διαδικασίες, ξεκινώντας από την προμήθεια της πρώτης ύλης και φτάνοντας μέχρι την απόρριψή της, περνώντας από όλα τα στάδια της κατασκευής και της χρήσης του εργαλείου (Inizan et al., 1999). Έτσι, με βάση αυτήν την «αλληλουχία μείωσης» της πρώτης ύλης (reduction sequence) ο άνθρωπος κατασκεύαζε και τα λίθινα εργαλεία του.

Η έννοια της αλληλουχίας μείωσης χρησιμοποιήθηκε αρχικά από τον William Henry Holmes (Σχ. 1.1.2.1). Ένα τέτοιο μοντέλο μπορεί να δώσει στοιχεία για τον τρόπο με τον οποίο γίνονταν η απομάκρυνση απολεπισμάτων από το πέτρωμα μέχρι αυτό να αποκτήσει τη μορφή χρηστικού εργαλείου (Shott, 2008).

Η ελεγχόμενη αναπαραγωγή μορφών λίθινων εργαλείων βοήθησε να αναπτυχθούν οι σχετικές τεχνικές για την ανάλυση της αλληλουχίας μείωσης και της ανάλυσης επανασυρμολόγησης εργαλείων. Ακόμη, οι μελέτες για την αντικατάσταση και την συνένωση λίθινων ευρημάτων από ανασκαφές είναι υπέρ των συμπερασμάτων που έχουν προκύψει από την αναπαραγωγή αναλύσεων των μοντέλων ακολουθιών μείωσης λίθινων εργαλείων (Andrefsky, 2005).



Σχήμα 1.1.2.1. Μοντέλο αλληλουχίας μείωσης (από Holmes 1894, τροποποιημένο).

1.1.3 ΕΠΙΛΟΓΗ ΠΡΩΤΩΝ ΥΛΩΝ

Ο προσδιορισμός προέλευσης των ορυκτών πρώτων υλών για την κατασκευή λίθινων αντικειμένων είναι και ο στόχος της αρχαιομετρίας. Έτσι, δίνονται απαντήσεις σε πολύ σημαντικά ερωτήματα, όπως για το εκάστοτε οικονομικό σύστημα, για τις επιρροές, τις ανταλλαγές και τις κοινωνικές αλληλεπιδράσεις. Οι αρχαιομετρικές μελέτες δε θα πρέπει να περιορίζονται στις περιπτώσεις που αποτελούν εξαίρεση. Για παράδειγμα, σε μια θέση όπου σε ένα σύνολο αντικειμένων βρέθηκαν κατασκευές από οψιδιανό και ο οποίος προέρχεται αδιαμφισβήτητα από πιο απομακρυσμένη τοποθεσία, θα πρέπει να δοθεί η ίδια έμφαση και στις υπόλοιπες πρώτες ύλες που χρησιμοποιήθηκαν και μάλιστα εμφανίζονται και στην ίδια περιοχή (Inizan et al., 1999).

Στην προσπάθεια να γίνει όσο το δυνατόν καλύτερη προσέγγιση σχετικά με το θέμα της επιλογής των ορυκτών πρώτων υλών για την κατασκευή εργαλείων, πρέπει να λαμβάνονται υπ' όψιν ποικίλοι παράγοντες. Όσον αφορά τα πρακτικά ζητήματα, που συνδέονται με τη διεξαγωγή συμπερασμάτων σχετικά με τις κοινωνικές συμπεριφορές και τα οικονομικά συστήματα του κάθε πολιτισμού, αυτά έχουν να κάνουν σύμφωνα με τους Inizan et al., (1999) με θέματα όπως:

- Η γεωλογία της περιοχής
- Οι πρώτες ύλες που είναι επικρατέστερες σε τοπικό επίπεδο
- Η διαθέσιμη προς τον άνθρωπο ποικιλία των ορυκτών πρώτων υλών
- Η ευκολία εξόρυξης
- Βασικά χαρακτηριστικά όπως η ποιότητα, το μέγεθος κ.ά. της πρώτης ύλης
- Η ευκολία στη μεταφορά έπειτα από την απόληψη από το σημείο της εμφάνισης
- Η προσβασιμότητα η οποία συνδέεται άμεσα με το γεωλογικό και μορφολογικό περιβάλλον της περιοχής.

Το κομμάτι που έχει να κάνει με τη μεταφορά είναι σχετικά πιο πολύπλοκο, καθώς παίζει ρόλο και η στρατηγική μεταφοράς που ακολουθείται. Όπως είναι φυσικό, η δυνατότητα της μεταφοράς συνδέεται άμεσα με την προσβασιμότητα στο σημείο εμφάνισης της πρώτης ύλης, την ευκολία εξόρυξης και τα διαθέσιμα μέσα μεταφοράς. Έτσι, σύμφωνα με τους Inizan et al. (1999) μπορεί να γίνει μεταφορά της πρώτης ύλης:

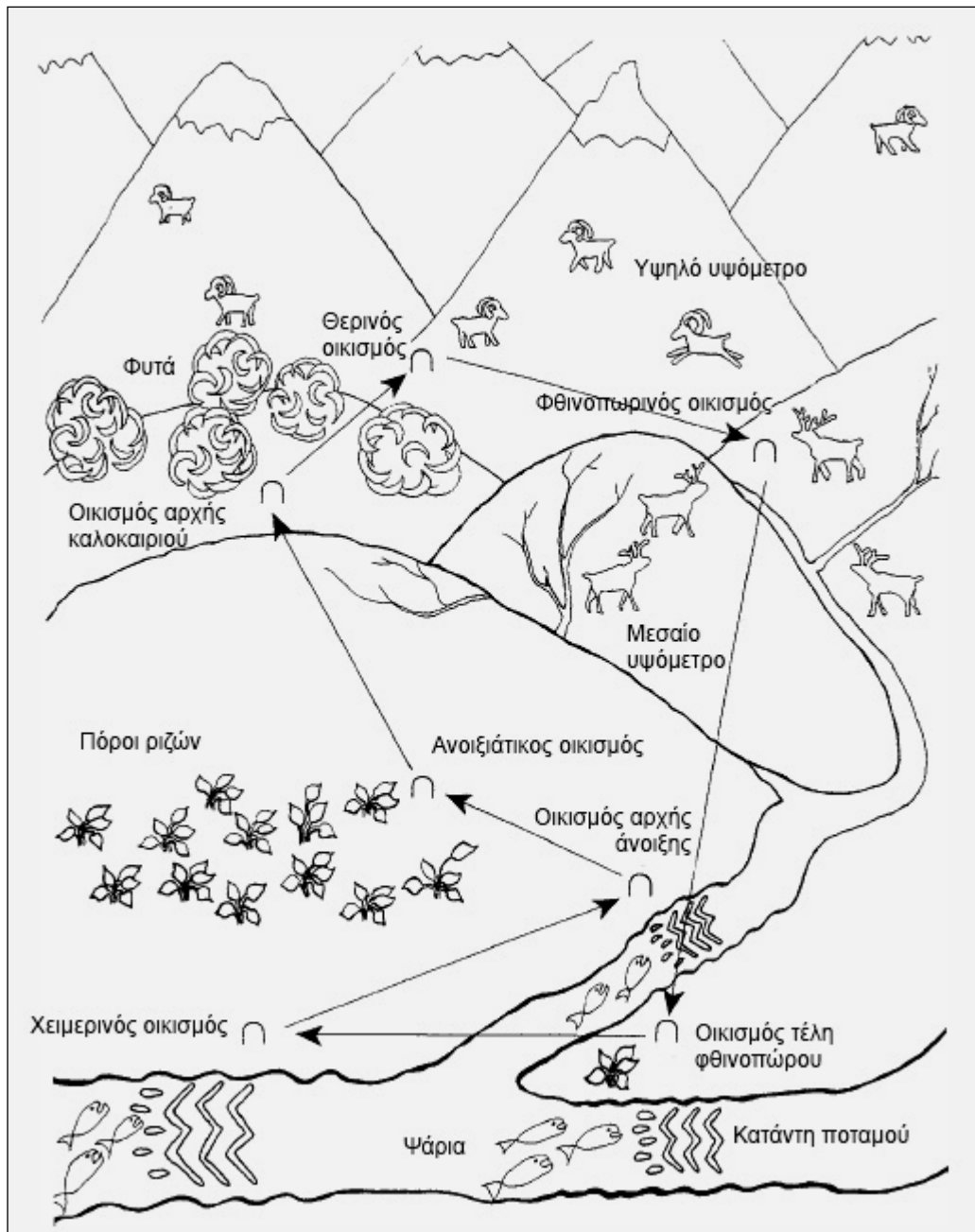
- Στην αρχική κατάσταση
- Έπειτα από μια πρώιμη προετοιμασία

- Σε τεμάχια, μη επεξεργασμένα αλλά έπειτα από μια αρχική απόκρουση
- Εργαλεία αμφίπλευρα επεξεργασμένα

Από την άλλη, υπάρχουν και οι παράγοντες που έχουν να κάνουν με την τεχνογνωσία και τις πολιτισμικές παραδόσεις, καθώς ανάλογες με αυτές είναι και οι απαιτήσεις του ανθρώπου. Ένα παράδειγμα που συνδέεται με την τεχνογνωσία, είναι η μέθοδος που επιλέγεται για την εξόρυξη των πρώτων υλών.

Σχετικά με τα ευρήματα της κάθε θέσης, εκτός του ότι λαμβάνεται υπ' όψιν η διαθεσιμότητα της ύλης τοπικά, είναι σημαντικό να μη παραβλέπεται και ο χαρακτήρας της θέσης (Σχ. 1.1.3.1). Αν δηλαδή πρόκειται για οικισμό ή για εργαστήριο, για θέσεις δηλαδή όπου λάμβαναν χώρα οι διάφορες κατασκευαστικές εργασίες. Κάτι τέτοιο γίνεται αντιληπτό από την κατανομή των λιθοτεχνιών στο χώρο και από τα είδη των καταλοίπων τους.

Επιπλέον, δεν ήταν απαραίτητο να χρησιμοποιούνται από τον άνθρωπο όλες οι πρώτες ύλες που είχε άμεσα στη διάθεσή του. Αυτό φυσικά, έχει πάντα να κάνει με τις ανάγκες του ανθρώπου αλλά και με την καταλληλότητα των πρώτων υλών από άποψη της επεξεργασίας τους για την κατασκευή συγκεκριμένων εργαλείων.



Σχήμα 1.1.3.1. Σχηματικό μοντέλο το οποίο απεικονίζει την εποχιακή μετακίνηση των αποίκων μιας ευρύτερης περιοχής, όπου γίνονταν ταυτόχρονη εξερεύνηση των ορυκτών πρώτων υλών (από Andrefsky 2005, τροποποιημένο).

1.1.4 ΠΕΤΡΟΓΡΑΦΙΚΗ ΜΕΛΕΤΗ ΛΙΘΟΤΕΧΝΙΩΝ

Τα ευρήματα απολεπισμένων αντικειμένων συνδέονται με το γεωλογικό πλαίσιο της περιοχής όπου οι πρώτοι κατασκευαστές μετακινούνταν. Αδιαμφισβήτητα, η επιλογή της περιοχής κατοικίας είχε να κάνει και με τις προτιμήσεις του προϊστορικού ανθρώπου στην

χρήση των διάφορων υλικών. Η επιλογή της πρώτης ύλης συνδέεται εκτός των άλλων και με τις μηχανικές ιδιότητες των πετρωμάτων. Πρόκειται για αποκλειστικά ομογενή και ισότροπα υλικά στα οποία η εξάπλωση των μετώπων ρηγματώσεων καθοδηγείται από τις αρχές συνεισφοράς διαφόρων περιορισμών. Αυτές ξεκινούν από μια προκαθορισμένη επίδραση πάντοτε.

Οι τέσσερις κύριοι τύποι ορυκτών πρώτων υλών για την κατασκευή απολεπισμένων εργαλείων σύμφωνα με τους Inizan et al. (1999) είναι:

1. Ιζηματογενή πετρώματα (ποικιλίες πυριτόλιθων, μερικά ασβεστολιθικά πετρώματα, ίασπες κ.ά.)
2. Πυριγενή πετρώματα με υαλώδη ιστό
3. Μεταμορφωμένα πετρώματα όπως χαλαζίτες
4. Χαλαζιακά υλικά με υαλώδη, γαλακτώδη υφή κλπ, χαλκηδόνιος, αχάτης.

Οι προϊστορικοί άνθρωποι κατανοούσαν την καταλληλότητα και την ποιότητα των διαφόρων τύπων πετρωμάτων. Αυτό άλλωστε φαίνεται και από την επιλογή συγκεκριμένων πρώτων υλών για συγκεκριμένες κατηγορίες και τύπους αντικειμένων. Για παράδειγμα, δεν είναι τυχαία η προτίμηση του πυριτόλιθου και των διαφόρων χαλαζιακών υλικών για την κατασκευή αιχμηρών αντικειμένων. Σε αυτά τα υλικά δίνεται εύκολα το ανάλογο σχήμα καθώς είναι εύθραυστα και σπάνε δίνοντας κοφτερές άκρες.

Η πετρογραφική μελέτη γίνεται με μεθόδους όσο το δυνατόν λιγότερο καταστροφικές, για την αποφυγή αλλοιώσεων σημαντικών χαρακτηριστικών χρήσης του εργαλείου. Οι περισσότερες από τις τεχνικές προσδιορισμού δεν είναι εφαρμόσιμες στην ύπαιθρο. Κατά τις μεθόδους χαρακτηρισμού προέλευσης των αρχαιοϋλικών είναι απαραίτητη η λήψη δείγματος από το λίθινο εύρημα. Πάντοτε φυσικά, πριν από κάθε ανάλυση και περαιτέρω μελέτη της πρώτης ύλης (κατασκευή λεπτών τομών για οπτική μικροσκοπία ή ηλεκτρονική μικροσκοπία σάρωσης SEM, XRD, XRF, φασματοσκοπικές μέθοδοι ανάλυσης κλπ), είναι αναγκαίος ο μακροσκοπικός πετρογραφικός προσδιορισμός του αντικειμένου.

Το πρώτο βήμα στην μακροσκοπική παρατήρηση, είναι η ταξινόμηση των ευρημάτων πυριτόλιθων με βάση το χρώμα που παρουσιάζουν. Η χρωματική ταξινόμηση γίνεται με τη βοήθεια χρωματικής κλίμακας (όπως κλίμακα Munsell). Γενικά, η μακροσκοπική παρατήρηση περιλαμβάνει τον προσδιορισμό του χρώματος, της υφής, της σκληρότητας και οποιασδήποτε άλλης ιδιότητας ή χαρακτηριστικού που μπορεί να παρατηρηθεί με γυμνό μάτι.

Η πετρογραφική ανάλυση περιλαμβάνει ακόμα την κατασκευή και μελέτη λεπτών τομών. Οι γεωχημικές αναλύσεις των πετρωμάτων χρησιμοποιούνται για να προσδιορίσουν την χημική σύσταση των λίθινων τέχνηργων. Αυτές οι τεχνικές δίνουν την χημική σύσταση

του δείγματος. Ταυτοποιώντας την χημική σύσταση των δειγμάτων με αυτές των πρώτων υλών από τις διάφορες πιθανές πηγές προέλευσης προσδιορίζεται η ακριβής πηγή του δείγματος (Andrefsky, 2005). Οι αναλύσεις που μπορούν να εφαρμοστούν στα λίθινα αντικείμενα ποικίλουν όσον αφορά τον τρόπο διεξαγωγής τους, την ακρίβεια και τον τύπο των αποτελεσμάτων αλλά και τη μορφή του δείγματος που μπορεί να εξετάσει η κάθε μέθοδος. Η οπτική φασματοσκοπία εκπομπής (optical emission spectroscopy, OES) χρησιμοποιείται για την ποσοτικοποίηση των ιχνοστοιχείων σε υλικά όπως ο οψιδιανός. Για τον ίδιο σκοπό εφαρμόζεται και η ενεργοποίηση των νετρονίων, έχοντας μεγαλύτερη ακρίβεια στα αποτελέσματα. Παρόλα αυτά η μέθοδος αυτή είναι πιο ακριβή. Λόγω της ραδιενεργούς ακτινοβολίας, τα δείγματα πρέπει να απομονώνονται. Η ανάλυση επαγωγικώς συζευγμένου πλάσματος (inductively coupled plasma analysis, ICP) έχει το μικρότερο δυνατό καταστροφικό αποτέλεσμα πάνω στο αντικείμενο καθώς χρησιμοποιείται μονάχα ένα πολύ μικρό τμήμα του.

Μέθοδοι ανάλυσης που χρησιμοποιούν εκπομπή σωματιδίων ή πρωτονίων (PIXE, PIGE) έχουν πολλή μεγάλη ακρίβεια στα αποτελέσματά τους αλλά είναι απαραίτητη η ύπαρξη λειασμένης επιφάνειας επάνω στο δείγμα. Η ραδιοχρονολόγηση Ar/Ar εφαρμόζεται για την χρονολόγηση οψιδιανού αλλά και άλλων πετρωμάτων.

Βασική είναι η ανάλυση ακτίνων X φθορισμού (X-Ray fluorescence analysis, XRF) στην γεωχημική μελέτη υλικών των εργαλείων. Θεωρείται μη καταστρεπτική μέθοδος, όμως δεν είναι ανιχνεύσιμα όλα τα στοιχεία. Πολλές φορές τμήμα του δείγματος κονιοποιείται για να αποκτηθούν δεδομένα για τα στοιχεία του όχι μόνο από την επιφάνειά του (Andrefsky, 2005). Τα όρια ακριβείας είναι αρκετά υψηλά.

Φυσικά, για να είναι ολοκληρωμένη η ορυκτολογική, γεωχημική και πετρογραφική έρευνα, γίνεται δειγματοληψία και από τις γεωλογικές εμφανίσεις της εκάστοτε περιοχής που παρουσιάζει ενδιαφέρον και φιλοξενεί προϊστορικούς οικισμούς. Έτσι, ο ερευνητής θα πρέπει σε κάθε περίπτωση να έχει μια πιο λεπτομερή γνώση των πιθανών πηγών προέλευσης.

1.1.5 ΠΥΡΙΤΟΛΙΘΟΙ ΩΣ ΕΡΓΑΛΕΙΑ

Ο άνθρωπος και τα ανθρωποειδή άρχισαν να κατασκευάζουν και να χρησιμοποιούν τα λίθινα εργαλεία πριν ακόμα την ανακάλυψη της φωτιάς. Δεν είναι τυχαίο άλλωστε που ο λίθος θεωρείται το πιο σημαντικό είδος πρώτης ύλης στην ιστορία της ανθρώπινης ύπαρξης (Andrefsky, 2005).

Τα λίθινα εργαλεία, ξεκίνησαν να κατασκευάζονται για πρώτη φορά πριν από περισσότερα από 2.5 εκατομμύρια χρόνια. Ο πυριτόλιθος είναι η πιο κοινή πρώτη ύλη στην τεχνολογία του λίθου των προϊστορικών ανθρώπων. Πολλές προϊστορικές κοινωνίες είχαν μάθει πως όταν ένα κομμάτι πυριτόλιθου θερμαίνεται αργά και στη συνέχεια ψύχεται αργά μέσα σε άμμο, σημειώνει βελτιώσεις στο αποτέλεσμα που δίνεται έπειτα από λάξευση, σύμφωνα με τον Rapp (2009). Κατά τον Skeen (2012) οι λιθοτεχνίες αυτές συνδέονται με τις παρακάτω περιόδους:

- Παλαιολιθική περίοδος (πρώιμη Λίθινη εποχή, 2.5 Ma, έως 10000 π.Χ.). Κυρίαρχη κατασκευή ήταν ο πέλεκυς ο οποίος φαίνεται να χρησίμευε στο κυνήγι ζώων. Στη συνέχεια ξεκίνησαν να χρησιμοποιούνται μεγάλες λεπίδες για μια σειρά διαφορετικών εργαλείων.
- Μεσολιθική περίοδος (μεταβατική περίοδος ανάμεσα σε Παλαιολιθική και Νεολιθική, 10000-7000 π.Χ.). Καινούργια εργαλεία ξεκίνησαν να κατασκευάζονται, τα οποία εξυπηρετούσαν επίσης στο κυνήγι ζώων (κυρίως σκέπαρνο). Η ποικιλία των εργαλείων αντανάκλα τον τρόπο ζωής των ανθρώπων και αυτήν την περίοδο.
- Πρώιμη Νεολιθική περίοδος. Οι φολίδες πέλεκυ έχουν αντικαταστήσει πλέον τα σκεπάρνια. Γενικά φαίνεται να αναπτύσσεται η κατασκευή εργαλείων που χρησίμευε στον καθαρισμό δασικών εκτάσεων από τη βλάστηση.
- Ύστερη Νεολιθική περίοδος-Πρώιμη εποχή Χαλκού. Υπάρχει μια μείωση των λιθοτεχνιών, καθώς πλέον εμφανίζονται και οι κατασκευές μετάλλων, παρόλα αυτά όμως είναι διαδεδομένοι οι διάφοροι τύποι αιχμών βελών.

Έτσι λοιπόν φαίνεται η αλλαγή των τύπων των λίθινων εργαλείων με το πέρασμα του χρόνου. Τα παλαιότερα εργαλεία, τα οποία κατασκευάστηκαν και χρησιμοποιήθηκαν πριν 2.5 Ma, βρέθηκαν στην Αφρική (Skeen, 2012).

Η αντικατάσταση των λίθινων τέχνηργων από την μεταλλουργία δεν μπορεί να θεωρηθεί ως μια απλή γραμμική διαδικασία. Η άνοδος της τεχνολογίας των μετάλλων δεν σηματοδοτεί απαραίτητα την πτώση των υπόλοιπων τεχνολογιών. Η αντικατάσταση των λίθινων εργαλείων από αντίστοιχα μεταλλικά συνέβη επεισοδιακά και δεν πρέπει να θεωρείται ότι η βάση αυτής της αντικατάστασης είναι μόνο η χρηστικότητα των μεταλλικών εργαλείων. Πολλοί άλλοι οικονομικοί και κοινωνικοί παράγοντες έπαιξαν σημαντικό ρόλο κατά τον Rosen (1997).

Η κατασκευή εργαλείων από πυριτόλιθους απαιτεί ορισμένα στάδια. Ανάλογα με τον τύπο του εργαλείου, ο άνθρωπος εφαρμόζει διαφορετικές τεχνικές, όπως άμεση κρούση με μαλακό ή σκληρό κρουστήρα, έμμεση κρούση και τεχνική πίεσης. Με τη βοήθεια των χαρακτηριστικών πάνω στα αποκρούσματα αλλά και του υποβάθρου από όπου αποσπάστηκαν, είναι δυνατό να γίνει η αναγνώριση της τεχνικής που εφαρμόστηκε (Λύχνα, 2010).

Τα προϊόντα που αφαιρούνται κατά την κατασκευή ενός εργαλείου είναι τα αποκρούσματα ή απολεπίσματα ενώ ο λίθινος όγκος από τον οποίο αφαιρούνται, ονομάζεται υπόβαθρο (Λύχνα, 2010). Η πράξη της αφαίρεσης ορίζεται ως πράξη αποχωρισμού ενός τμήματος πέτρας κατά τη διάρκεια σκόπιμης απόκρουσης, αλλά και ως ίχνος αρνητικό έπεται από αυτήν την πράξη. Δηλαδή ο αρχικός όγκος του πετρώματος είναι αυτός που φέρει τα αρνητικά ίχνη. Εδώ, ο όρος του υποβάθρου μπορεί να αντιστοιχεί στην έννοια του πυρήνα.

Η διαδικασία που ακολουθείται για την κατασκευή λιθοτεχνιών είναι η εξής:

- Λάξευση (knapping)
- Κατεργασία (shaping)
- Απόκρουση (debitage, flaking)
- Δευτερεύουσα επεξεργασία (retouching)

Η λάξευση ενός πετρώματος είναι το πρώτο βήμα για την κατασκευή εργαλείων. Τα ίχνη λάξευσης μπορούν να αναγνωριστούν αν προέρχονται από τον άνθρωπο και έγιναν σκόπιμα κι έτσι γίνεται ο διαχωρισμός των ευρημάτων που αποτελούν εργαλεία από εκείνα που τυχαίνει να έχουν συγκεκριμένη μορφολογία λόγω επίδρασης φυσικών φαινομένων. Τα αποκρούσματα που έχουν αφαιρεθεί, ακολουθούν μια πολύ συγκεκριμένη σειρά αφαίρεσης. Η έννοια της λάξευσης είναι πολύ ευρεία και ανταποκρίνεται στην οποιαδήποτε σκόπιμη απομάκρυνση τμημάτων από ένα λίθινο υπόβαθρο. Έτσι, αυτή η έννοια σύμφωνα με τους Inizan et al. (1999) μπορεί να περικλείει τα στάδια κατεργασίας, απόκρουσης και δευτερεύουσας επεξεργασίας.

Για την λάξευση χρησιμοποιείται μια σειρά εργαλείων από τον κατασκευαστή, όπως μαλακοί κρουστήρες, σκληροί κρουστήρες κλπ.

Στον **Πίνακα 1.1.5.1** αναφέρονται οι διάφορες τεχνικές λάξευσης και οι τύποι των εργαλείων που χρησιμοποιούνταν, σύμφωνα με τους Inizan et al. (1999).

Πίνακας 1.1.5.1. Οι τεχνικές λάξευσης των λιθοτεχνιών (Inizan et al., 1999).

ΤΕΧΝΙΚΕΣ ΛΑΞΕΥΣΗΣ	
1.	ΚΡΟΥΣΗ
A)	ΑΜΕΣΗ ΚΡΟΥΣΗ
i)	Με λίθινο κρουστήρα (από σκληρό ή μαλακό πέτρωμα)
ii)	Με μαλακό κρουστήρα (ξύλινο, οστέινο κλπ)
B)	ΕΜΜΕΣΗ ΚΡΟΥΣΗ
i)	Χρήση πιέστρου
ii)	Χρήση μυτερής σιδερένιας ράβδου, με αντίθετη λάξευση
2.	ΠΙΕΣΗ
A)	Χρήση αιχμηρού εργαλείου
B)	Χρήση μοχλού

Οι δύο κύριες κατηγορίες λάξευσης είναι με κρούση και με άσκηση πίεσης. Η κρούση πάνω στην πρώτη ύλη μπορεί να είναι είτε άμεση είτε έμμεση. Στην πρώτη περίπτωση η κρούση γίνεται με έναν κρουστήρα πάνω σε κάποιο είδος αμονιού τοποθετημένο συμμετρικά αντίθετα. Αυτή η τεχνική εφαρμόστηκε σε όλο το φάσμα της ιστορίας της λάξευσης πετρωμάτων. Κατά συνέπεια δεν μπορεί να χρησιμοποιηθεί ως ενδεικτικό χρονολόγησης. Αυτό ισχύει κυρίως για την κρούση με λίθινο κρουστήρα μεγάλης σκληρότητας. Οι πιο μαλακοί λίθινοι κρουστήρες είναι κατάλληλοι για αμφίπλευρη διαμόρφωση και για την απομάκρυνση ελαφρά κανονικών λεπίδων. Η χρήση κρουστήρων από άλλα υλικά πέρα των λίθινων ξεκίνησε μεταγενέστερα (Inizan et al., 1999).

Στην έμμεση κρούση μεσολαβεί ένα ενδιάμεσο εργαλείο που μοιάζει με είδος καλεμιού-πιέστρου. Δεν υπάρχουν σημαντικές αποδείξεις για την εφαρμογή αυτής της τεχνικής πριν τη Μεσολιθική περίοδο. Σε πιο ιδιαίτερες περιπτώσεις κατασκευών εφαρμόζονταν έμμεση κρούση με την χρήση μυτερής σιδερένιας ράβδου με αντίθετης κατεύθυνσης λάξευση.

Η τεχνική λάξευσης με την άσκηση πίεσης αιχμηρού εργαλείου ανακαλύφθηκε στην Ανώτερη Παλαιολιθική περίοδο. Η πίεση με μοχλό φαίνεται να χρησιμοποιήθηκε σε μεγάλου μεγέθους λεπίδες, ενώ επιπλέον συνδέεται με την χρήση χαλκού και την Χαλκολιθική περίοδο και την Εποχή του Χαλκού (Inizan et al., 1999).

Η έννοια της κατεργασίας περιλαμβάνει μια σειρά διεργασιών λάξευσης. Ο σκοπός της κατεργασίας είναι η απόδοση συγκεκριμένης μορφής και περισσότερων χαρακτηριστικών

στο πέτρωμα, ανάλογα με τον τύπο εργαλείου που κατασκευαζόταν. Το στάδιο της κατεργασίας εφαρμόζεται κυρίως σε εργαλεία αμφίπλευρα χωρίς βέβαια να αποκλείεται η κατεργασία και στους υπόλοιπους τύπους εργαλείων σύμφωνα με τους Inizan et al. (1999) (Πίνακας 1.1.5.2).

Πίνακας 1.1.5.2. Κατεργασίες στους διάφορους τύπους εργαλείων (Inizan et al., 1999).

ΚΑΤΕΡΓΑΣΙΑ (Shaping)
Αμφίπλευρη κατεργασία
Πολυεδρική κατεργασία
Σφαιροειδής κατεργασία
Τριεδρική κατεργασία
Τετραεδρική κατεργασία

Η απόκρουση είναι μια έννοια που περιλαμβάνει και τον πυρήνα και τα απολεπίσματα. Οι τύποι απόκρουσης είναι:

- Απλή απόκρουση. Δεν χρειάζεται να δοθεί κάποιο σχήμα στον πυρήνα για να γίνει στη συνέχεια ο αποχωρισμός των απολεπισμάτων.
- Προκαθορισμένη απόκρουση. Στηρίζεται στο πρωταρχικό σχήμα του πυρήνα, το οποίο δημιουργείται από τον κατασκευαστή. Οι μέθοδοι προκαθορισμένης απόκρουσης είναι:
 1. Μέθοδος Levallois: ειδική προετοιμασία του πυρήνα πριν την απομάκρυνση απολεπισμάτων.
 2. Μέθοδος Kombewa: Δημιουργία κυκλικής-ημικυκλικής επιφάνειας στον πυρήνα
 3. Απόκρουση λεπίδων: Προετοιμασία πριν την απόκρουση για να δώσει λεπίδες και μικρολεπίδες, όλες από τον ίδιο πυρήνα. Αυτές προκύπτουν με:
 - (i) Έμμεση κρούση
 - (ii) Άμεση κρούση με σκληρό ή μαλακό κρουστήρα
 - (iii) Πίεση.

Όσον αφορά τη δευτερεύουσα επεξεργασία, πρόκειται για ένα στάδιο κατά το οποίο στα απολεπίσματα τα οποία προορίζονται για εργαλεία, δίνονται ιδιαίτερα χαρακτηριστικά όπως αιχμές κλπ.

ΤΥΠΟΙ ΕΡΓΑΛΕΙΩΝ-ΑΝΤΙΚΕΙΜΕΝΩΝ

Τα βασικά προϊόντα πυριτόλιθων είναι τα εξής:

- Πυρήνες (cores)
- Φολίδες (flakes)
- Λεπίδες και μικρολεπίδες (blades-crested blades)
- Λεπιδόμορφες φολίδες (bladed flakes)

Ο πυρήνας είναι ο όγκος ομοιογενούς λίθινου υλικού ο οποίος φέρει ίχνη από την αφαίρεση αποκρουσμάτων που αποσπάστηκαν από την επιφάνειά του. Έτσι, όσο περισσότερα αποκρούσματα απομακρύνονται από τον πυρήνα, τόσο πιο μικρός γίνεται σε μέγεθος (Λύχνα, 2010).

Η φολίδα είναι το απόκρουσμα από ένα πέτρωμα, ή έναν πυρήνα ή ακόμα και από ένα εργαλείο, από το οποίο απομακρύνθηκε κατά τη δευτερεύουσα επεξεργασία. Καθώς η προέλευση αυτής της φολίδας μπορεί να είναι οποιαδήποτε, δεν αναμένεται να έχει κάποια συγκεκριμένα χαρακτηριστικά ή μορφολογία, μέγεθος κλπ.

Οι λεπίδες είναι στενά και επιμήκη αποκρούσματα και πρόκειται για εργαλεία στα οποία δίνεται συγκεκριμένη μορφολογία για να είναι χρηστικά για συγκεκριμένες εργασίες. Το μήκος των λεπίδων είναι τουλάχιστον δύο φορές μεγαλύτερο από το πλάτος τους. Όταν πρόκειται για μικρολεπίδες, το μέγεθος είναι μικρότερο. Τα βασικά χαρακτηριστικά των λεπίδων είναι τα παράλληλα ίχνη από προηγούμενες αποκρούσεις λεπίδων και οι πλευρές είναι κατά κύριο λόγο παράλληλες.

Οι λεπιδόμορφες φολίδες είναι και αυτές επιμήκεις φολίδες χωρίς όμως να έχουν τα χαρακτηριστικά των λεπίδων.

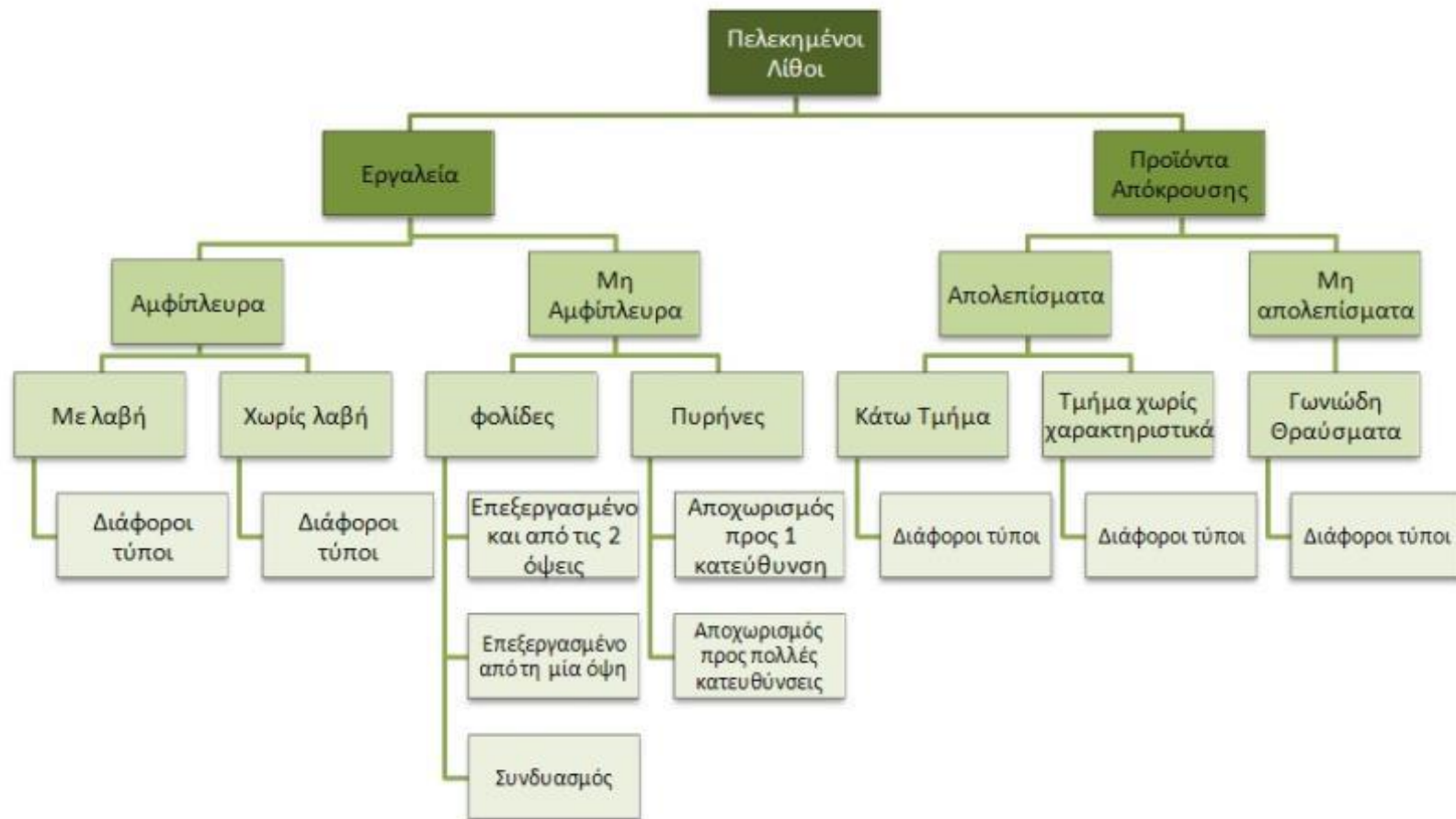
Κατά τον Andrefsky (2005), η γενικοποιημένη μορφολογική τυπολογία όλων των πελεκημένων λίθων ξεκινάει από τον διαχωρισμό των λίθων που είναι εργαλεία από εκείνα που δεν είναι εργαλεία αλλά διάφορα άλλα προϊόντα απόκρουσης. Τα εργαλεία είναι τα κομμάτια που τροποποιήθηκαν σκόπιμα από τον άνθρωπο ή υπέστησαν τροποποιήσεις κατά την χρήση τους για την παράγωγή αντικειμένων με μικρότερο βάρος από αυτό που είχαν πριν αλλάξει η μορφή τους. Οτιδήποτε αφαιρείται κατά τη διάρκεια της απόκρουσης είναι τα αποκρούσματα.

Τα εργαλεία διακρίνονται στα αμφίπλευρα και στα μη αμφίπλευρα. Τα αμφίπλευρα εργαλεία είτε έχουν λαβή είτε όχι. Στα μη αμφίπλευρα συμπεριλαμβάνονται οι φολίδες και οι πυρήνες. Στις φολίδες διακρίνονται τρεις κατηγορίες. Η πρώτη είναι φολίδες με επεξεργασμένες άκρες και από τις δύο όψεις του εργαλείου (κυρτή και κοίλη όψη). Η

δεύτερη περιλαμβάνει αυτές που έχουν επεξεργαστεί μόνο από τη μια όψη και η τρίτη κατηγορία είναι συνδυασμός των δύο πρώτων. Από την άλλη, οι πυρήνες είναι είτε με επιφάνειες που φαίνεται να έχουν αποχωριστεί κομμάτια μόνο προς μία κατεύθυνση, είτε με επιφάνειες διαφόρων κατευθύνσεων.

Στα προϊόντα απόκρουσης περιλαμβάνονται τα απολεπίσματα και τα θραύσματα. Τα απολεπίσματα μπορεί να χαρακτηρίζονται από κάποιο ευδιάκριτο σημείο στο οποίο έχει ασκηθεί πίεση ή από κάποια επιφάνεια κρούσης. Είναι πιθανό όμως να μην έχουν κάποιο από αυτά τα χαρακτηριστικά.

Στο παρακάτω διάγραμμα (Σχ. 1.1.5.1) φαίνονται οι τύποι των πελεκημένων λίθων και ο διαχωρισμός τους βάσει μορφολογικών χαρακτηριστικών.



Σχήμα 1.1.5.1. Τύποι πελεκημένων λίθων και ο διαχωρισμός τους βάσει μορφολογικών χαρακτηριστικών, τροποποιημένο από Andrefsky (2005).

ΘΕΡΜΙΚΗ ΚΑΤΕΡΓΑΣΙΑ

Τα περισσότερα πετρώματα φαίνεται ότι χρησιμοποιούνταν χωρίς θερμική κατεργασία, δηλαδή στην αρχική φυσική τους κατάσταση. Τα αντικείμενα που προέκυπταν με λάξευση με πίεση και τα οποία είχαν υποστεί δευτερεύουσα επεξεργασία, ήταν τα πρώτα στα οποία αναγνωρίστηκε θερμική κατεργασία. Ο λόγος που εφαρμοζόταν θερμότητα κατά την κατασκευή αυτών ήταν για να υπάρχει μεγαλύτερη ευκολία στην επεξεργασία. Θερμική κατεργασία παρατηρήθηκε στους πυριτόλιθους και μόνο σε μικρολεπίδες. Εφαρμόστηκε πρώτα σε Νεολιθικούς πολιτισμούς και κυρίως σε καλής ποιότητας πρώτες ύλες. Η τεχνική της θερμικής επίδρασης βοηθάει στην παραγωγή τυποποιημένων προϊόντων, ενώ επιτρέπει την ολοκληρωτική χρήση του πυρήνα μέχρι αυτός να εξαντληθεί (Andrefsky, 2005).

Η θερμοκρασία για την κατεργασία των πρώτων υλών έφτανε τους 250°-350°C. Η αύξηση της θερμοκρασίας γίνονταν σταδιακά όπως αναλόγως και η ψύξη. Τα κομμάτια, είτε ακατέργαστα είτε ήδη διαμορφωμένα, θάβονταν σε στάχτη κάτω από σωρό πριονιδιών, κοπριάς ή κάρβουνων που σιγοκαίνε για ώρες. Τα κομμάτια απομακρύνονται μετά την ψύξη.

Για την αναγνώριση των θερμικά κατεργασμένων αντικειμένων λαμβάνονται υπ' όψιν τα εξής χαρακτηριστικά:

- Αλλαγή χρώματος του πετρώματος, ανάλογα με την ποσότητα μεταλλικών οξειδίων που περιέχονται σε αυτά.
- Κάθε θραύση ή αφαίρεση κομματιού μετά την θερμική κατεργασία θα εκθέσει μια επιφάνεια με πιο λαμπερή και 'λιπαρή' υφή η οποία έρχεται σε αντίθεση με την επιφανειακή θαμπή υφή του θερμικά κατεργασμένου τεμάχους.

Η θερμική κατεργασία όπως αναφέρθηκε, γίνονταν για διευκόλυνση στην επεξεργασία, παρόλα αυτά όμως είχε και αισθητικούς σκοπούς πέραν τους τεχνικούς-πρακτικούς.

1.2 ΓΕΝΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΓΙΑ ΤΟΥΣ ΠΥΡΙΤΟΛΙΘΟΥΣ

1.2.1 ΟΡΙΣΜΟΣ ΚΑΙ ΔΙΑΦΟΡΟΠΟΙΗΣΗ ΤΩΝ ΕΝΝΟΙΩΝ ΜΕΤΑΞΥ ΓΕΩΛΟΓΙΚΗΣ ΚΑΙ ΑΡΧΑΙΟΛΟΓΙΚΗΣ ΑΠΟΨΗΣ

Οι πυριτόλιθοι είναι πετρώματα τα οποία αποτελούνται κατά κύριο λόγο από διάφορες μορφές χαλαζιακού υλικού. Ενώ είναι αρκετά συνηθισμένοι σχηματισμοί, δεν έχουν καταγραφεί σε ιδιαίτερα μεγάλη αφθονία. Αποτελούν περίπου το 1% των ιζηματογενών πετρωμάτων (Boggs, 2005). Όμως πολλές φορές είναι δυνατό η σύστασή τους να περιλαμβάνει εξ' ολοκλήρου μορφές χαλαζία. Καθώς το βασικότερο συστατικό τους είναι το SiO₂, κατατάσσονται στην κατηγορία των πυριτικών ιζημάτων (siliceous sediments). Η έννοια του πυριτόλιθου συμπεριλαμβάνει ποικιλίες μικροκρυσταλλικού χαλαζία όπως τον ίασπη, τον αχάτη κλπ.

Κατά τον Rapp (2009) ο πυριτόλιθος (chert) ορίζεται ως ο κρυπτοκρυσταλλικός ή μικροκρυσταλλικός χαλαζίας με σχεδόν ισομεγέθεις κρυστάλλους. Τα πυριτικά ιζήματα στην ελληνική βιβλιογραφία αναφέρονται κυρίως ως κερατόλιθοι (hornstone).

Συνήθως η έννοια «πυριτόλιθος» χρησιμοποιείται από αρχαιολόγους για να περιγράψουν τις πρώτες ύλες που έχουν χρησιμοποιηθεί από τον άνθρωπο για την κατασκευή πελεκιτών λίθινων εργαλείων. Αυτό σημαίνει ότι πολλές φορές αυτή η έννοια σε αρχαιολογική βάση, προσδιορίζει είδος εργαλείου και όχι είδος πετρώματος και πρώτης ύλης από την οποία αποτελείται ένα αντικείμενο.

Η ξενόγλωσση ονομασία των πυριτόλιθων αντιστοιχεί στον όρο 'flint' τις περισσότερες φορές, όπου αναφέρεται κυρίως σε μορφές κονδυλώδεις και αντιστοιχούν σε Κρητιδικούς σχηματισμούς με βασικό χαρακτηριστικό τον κογχώδη θραυσμό. Αυτού του τύπου πυριτόλιθοι είναι οι λεγόμενοι μαύροι συμπαγείς πυριτόλιθοι. Ένα παράδειγμα τέτοιων πυριτόλιθων που έχουν συνδεθεί με την έννοια 'flint' είναι οι Κρητιδικοί πυριτόλιθοι της Αγγλίας (Cretaceous chalks of England) (Rapp, 2009).

Ενώ υπάρχει ποικιλία στην ονοματολογία για αυτά τα πετρώματα (πυριτόλιθος, κερατόλιθος στην ελληνική βιβλιογραφία, hornstone, chert, flint στην αγγλική αντίστοιχα), εντούτοις ο διαχωρισμός αυτός δε βασίζεται σε κάποια ιδιαίτερα χαρακτηριστικά παρά μόνο σε ελάχιστες διαφορές. Αυτές όμως δεν είναι ιδιαίτερα ουσιώδεις, καθώς η χημική σύσταση και άλλες από τις πιο βασικές ιδιότητες (χρώμα, υφή κλπ) δεν διαφέρουν πολύ μεταξύ τους.

1.2.2 ΜΑΚΡΟΣΚΟΠΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ-ΦΥΣΙΚΕΣ ΙΔΙΟΤΗΤΕΣ

Η συμπαγότητα, η συνοχή, η σκληρότητα, ο κογχώδης θραυσμός και η αντοχή του πυριτόλιθου, είναι οι ιδιότητες εκείνες που έχουν κάνει την συγκεκριμένη πρώτη ύλη να είναι από τις πρώτες επιλογές για λιθοτεχνίες σε όλο το πέρασμα του χρόνου στην ιστορία της τεχνολογίας του λίθου (Rapp, 2009). Ο χαλαζίας είναι ένα από τα πιο σταθερά ορυκτά σε συνθήκες ιζηματογένεσης και σε έκθεση σε επιφανειακές συνθήκες. Ο πυριτόλιθος έχει χρησιμοποιηθεί σαν έννοια για τον προσδιορισμό λεπτόκοκκου χαλαζιακού πετρώματος χημικής, βιοχημικής ή βιογενούς προέλευσης. Έτσι, τέτοιου είδους πυριτικά ιζήματα είναι αρκετά σκληρά (η σκληρότητα ισοδυναμεί με αυτήν του χαλαζία, δηλαδή 7 στην κλίμακα Mohs) και συμπαγή και αυτά είναι από τα πρώτα χαρακτηριστικά που διακρίνονται μακροσκοπικά.

Ένα άλλο από τα βασικότερα μακροσκοπικά γνωρίσματα του πυριτόλιθου είναι ο κογχώδης θραυσμός. Με τη βοήθεια της λάξευσης, είναι δυνατό να προκληθεί θραύση πάνω σε μεγαλύτερα τεμάχια πυριτόλιθου και να προκύψουν κομμάτια μικρότερα με λεπτότερες άκρες και πιο αιχμηρές. Ίσως αυτή να είναι και η ιδιότητα που ξεχώρισε ο προϊστορικός άνθρωπος από την αρχή ώστε να επιλέξει τέτοιου είδους υλικά για συγκεκριμένα εργαλεία τα οποία είχαν να κάνουν κυρίως με εφαρμογές κοπής.

Τα χρώματά των πυριτόλιθων ποικίλουν καθώς μπορεί να είναι σκούρα καστανά, καστανέρυθρα, καστανοκίτρινα κλπ. Αυτή η χρωματική ποικιλία έχει άμεση σχέση με την σύσταση του κάθε πυριτόλιθου και συγκεκριμένα με τα πιθανά οξειδία που μπορεί να περιέχει. Έτσι, μπορεί ακόμα να είναι λευκός (νοβακουλίτης), τεφρός, πράσινος, κυανός, ερυθρός (ίαςπις), κίτρινος, καστανοκίτρινος (honey colored), καστανός και μαύρος (Rapp, 2009). Για τον προσδιορισμό του χρώματος ενός πυριτόλιθου και κυρίως για την ομαδοποίηση δειγμάτων πυριτόλιθου βάσει του χρώματός τους, γίνεται χρωματικός χαρακτηρισμός με τη βοήθεια της κλίμακας Munsell. Η κλίμακα αυτή χρησιμοποιήθηκε ως διεθνές στάνταρ στον προσδιορισμό γεωλογικών εμφανίσεων (rock chart) και εδαφών (soil chart) (Cradell, 2005).

Η μακροσκοπική εμφάνιση περιλαμβάνει πέντε βασικά χαρακτηριστικά. Αυτά είναι η δομή, η λάμψη, η διαύγεια, η ομαλότητα στην αφή και η κοκκομετρία. Η δομή αναφέρεται στον τύπο του πυριτόλιθου, εάν είναι ομοιογενής ή όχι. Η λάμψη προσδιορίζει αν ο πυριτόλιθος εμφανίζει γυαλάδα ή είναι θαμπός. Επιπλέον, ο τύπος της γυαλάδας μπορεί να περιγραφεί με διάφορους χαρακτηρισμούς όπως μεταξένια, λιπαρή, ιριδίζουσα ή κηρώδη. Η διαύγεια αναφέρεται στον βαθμό που μπορεί να διεισδύσει το φως σε ένα υλικό. Η διαύγεια

μετρίεται στους πυριτόλιθους λαμβάνοντας υπ' όψιν και το πάχος του δείγματος. Συγκεκριμένα, αν ένα δείγμα πυριτόλιθου έχει μεγάλο πάχος αλλά φαίνεται να έχει αρκετά καλή διαφάνεια τότε χαρακτηρίζεται ως αρκετά διαυγές. Αν είναι κυρίως στα πιο λεπτά σημεία του διαφανές και λιγότερο στα μεγαλύτερα πάχη, τότε χαρακτηρίζεται ως διαυγές. Αν είναι διαφανές μόνο σε πιο λεπτά σημεία, τότε είναι υποδιαυγές ενώ τέλος, αν δεν εμφανίζει καθόλου διαφανή σημεία, ο πυριτόλιθος χαρακτηρίζεται ως αδιαφανής (Cradell, 2005). Έτσι, στα άκρα, όπου λόγω σπασίματος είναι πολλές φορές αρκετά πιο λεπτό το πέτρωμα, μπορεί να εμφανίζεται πολλές φορές ημιδιαφανές.

Η ομαλότητα στην αφή σχετίζεται με την τραχύτητα του πυριτόλιθου ή την ομαλότητά του, κατά πόσο δηλαδή οι επιφάνειές του είναι λείες. Όσο πιο λείο είναι το πέτρωμα, τόσο πιο κοντά στην υφή ενός γυαλιού κατατάσσεται. Τέλος, η κοκκομετρία χαρακτηρίζει το πέτρωμα βάσει του μεγέθους των κόκκων (λεπτόκοκκο, μεσόκοκκο, αδρόκοκκο). Κάτι τέτοιο σε πετρώματα όπως ο πυριτόλιθος, δεν είναι ιδιαίτερα βοηθητικό ως χαρακτηριστικό αφού δεν αναγνωρίζεται μακροσκοπικά κάποιου είδους κοκκομετρία.

1.2.3 ΜΙΚΡΟΣΚΟΠΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ

Είτε πρόκειται για στρωματόμορφους πυριτόλιθους είτε για κονδύλους, οι κύριοι τύποι χαλαζία είναι ο μικροκρυσταλλικός χαλαζίας ο οποίος χαρακτηρίζεται και ως χαλκηδόνιος και οι μεγακρύσταλλοι χαλαζία. Κάτω από το ηλεκτρονικό μικροσκόπιο διακρίνονται οι κρύσταλλοι χαλαζία οι οποίοι μπορεί να είναι πολυεδρικοί ή επιμήκεις. Το μέγεθος των κρυστάλλων ποικίλει αλλά συνήθως είναι μεγαλύτερο από 1μ. Οι μεγαλύτεροι κρύσταλλοι χαλαζία μπορούν να ξεπεράσουν και τα 500μ. Τέτοιοι κρύσταλλοι εμφανίζουν κατάσβεση και είναι αρκετά καλά σχηματισμένοι. Οι μεγακρύσταλλοι χαλαζία πολλές φορές αναφέρονται με την ονομασία «κρυσταλλικός αχάτης» επειδή εμφανίζονται συνήθως ως υλικό πλήρωσης σε διάκενα, όπως οι κρύσταλλοι ασβεστίτη (Tucker, 2001). Οι μικρότεροι σε μέγεθος κρύσταλλοι, οι οποίοι έχουν αναφερθεί, φτάνουν τα 0,2μ.

Ο πυριτόλιθος περιέχει κυρίως αυθιγενές πυρίτιο, δηλαδή εκείνο που δημιουργείται στην ίδια περιοχή που βρίσκεται. Έχει μορφή λεπτόκοκκου χαλαζία (fine grained). Ο πρωτογενής πυριτόλιθος έχει το μεγαλύτερο ποσοστό του Si σε μορφή σκληρών τμημάτων από πυριτικούς οργανισμούς (ραδιολάρια, διάτομα, σπόγγοι). Ο δευτερογενής πυριτόλιθος προέρχεται από αντικατάσταση ασβεστόλιθου. Έχει διάσπαρτους κόκκους από αυθιγενή αντικατάσταση SiO₂. Η μορφή του είναι εξαγωνική σε τομές σε ασβεστόλιθους.

Το υλικό πλήρωσης μπορεί να περιέχει λεπτόκοκκο οξειδίο του σιδήρου και ως εκ τούτου να προκύπτει το καστανέρυθρο χρώμα που συνήθως εμφανίζεται κάτω από το μικροσκόπιο. Τα ραδιολάρια είναι κάποια από τα μικροαπολιθώματα που μπορεί να αναγνωριστούν σε μια τομή πυριτόλιθου. Είναι σφαιρικά ή επιμηκυσμένα και συχνά φέρουν περιμετρικά λεπτά αγκάθια. Εμφανίζονται ως μια ισοτροπική μορφή οπαλίου που περιέχει νερό. Αυτή η μορφή έχει μετατραπεί σε μικρο-χαλαζία με χαμηλά χρώματα πόλωσης, 1^{ης} τάξης.

Έτσι, ο χαλαζίας μπορεί να εμφανιστεί με διάφορες μορφές. Η μορφή του λεπτόκοκκου μικροκρυσταλλικού χαλαζία είναι δυνατό να έχει κυκλική ή ελλειπτική μορφή. Οι ελλειπτικές ταινιωτές μορφές με μεγαλύτερου μεγέθους κόκκους πιθανόν να αντιπροσωπεύουν τομές οστράκων που αντικαταστάθηκαν από χαλαζία. Μικροσκοπικά ο χαλκηδόνιος παρουσιάζει χαρακτηριστική ακτινωτή υφή, ινώδη μορφή και κυματοειδή κατάσβεση, σχηματίζοντας ακόμη και περιφερειακές ζώνες ή σφηνοειδείς διατάξεις. Αυτές οι δομές ονομάζονται και σφαιρουλιτικές (Tucker, 2001). Δύο είναι τα είδη του χαλκηδόνιου που μπορεί να προκύψουν. Το πρώτο είδος είναι ο LF-χαλκηδόνιος (length-fast, chalcedonite). Το δεύτερο είδος είναι ο LS-χαλκηδόνιος (length-slow, quartzine). Ο δεύτερος τύπος σχετίζεται με την αντικατάσταση εβαποριτών. Η τελευταία γενεά του καστανού χαλαζία απεικονίζεται σαφέστερα στις ακτινωτές-ινώδεις δομές. Τα πολυγωνικά καθαρά όρια μεταξύ των ακτινωτών μορφών είναι χαρακτηριστικό χαλκηδόνιου που γεμίζει διάκενα στο υπόλοιπο υλικό συγκόλλησης (Adams et al., 1984).

Οι ιστοί και οι υφές είναι κυρίως χαρακτηριστικές μεταμόρφωσης αλλά πυριγενούς και ιζηματογενούς προέλευσης. Έτσι, συχνά διακρίνονται γρανοβλαστικοί ή πορφυροβλαστικοί ιστοί. Αρκετά συχνά απαντώνται σε πυριτόλιθους ιστοί όπως σφαιρουλιτικοί, βοτρυοειδείς αλλά και ζωνώδεις (Rapp, 2009). Σε ορισμένους πυριτόλιθους έχει παρατηρηθεί σπογγώδης υφή, κάτω από ηλεκτρονικό μικροσκόπιο. Από την ποικιλία ιστών που έχει παρατηρηθεί στους πυριτόλιθους προκύπτουν ερωτήματα σχετικά με την δημιουργία και την σημασία τους όπως:

- Τα διαφορετικά μεγέθη των κόκκων χαλαζία σε μερικούς πυριτόλιθους είναι αποτέλεσμα μερικής ανακρυστάλλωσης στερεού, αποτέλεσμα ύπαρξης ποικίλων βαθμών κορεσμού σε υδατικό διάλυμα ή αποτέλεσμα διαφορετικών θερμοκρασιών κρυστάλλωσης;
- Τι προκαλεί την ανάπτυξη χαλαζία με μορφή επιμηκών ινών όπως στον χαλκηδόνιο;
- Τι επίδραση έχει η παρουσία ορυκτολογικών προσμίξεων και ιχνοστοιχείων στην κρυστάλλωση των πυριτόλιθων;

Με την βοήθεια της ηλεκτρονικής μικροσκοπίας, μπορούν να δοθούν απαντήσεις σε τέτοιου είδους ερωτήματα (Blatt et al., 1972).

1.2.4 ΧΗΜΙΚΗ-ΟΡΥΚΤΟΛΟΓΙΚΗ ΣΥΣΤΑΣΗ

Στα φυσικά περιβάλλοντα, το Si συνδέεται σχεδόν πάντα με O. Το SiO₂ βρίσκεται στο φλοιό της Γης σε μια μέση περιεκτικότητα περίπου 25%. Εμφανίζεται με διάφορες δομές λόγω της πολυμορφίας του. Ο χαλαζίας αποτελεί τη σταθερή μορφή Si στην επιφάνεια της Γης. Οι 2 μεγάλες κατηγορίες στις οποίες χωρίζεται είναι η κρυσταλλική μορφή και η μη κρυσταλλική. Γενικά, υπάρχουν διάφορα συστήματα ταξινόμησης των τύπων χαλαζία, με μικρές διαφορές μεταξύ τους. Οι κρυσταλλικές μορφές χαλαζία κατατάσσονται στον μακροκρυσταλλικό χαλαζία ενώ οι συμπαγείς μορφές αποτελούν τον κρυπτοκρυσταλλικό ή μακροκρυσταλλικό χαλαζία (megaquartz και microquartz αντίστοιχα).

Η έννοια του κρυπτοκρυσταλλικού χαλαζία αντιστοιχείται συνήθως με τον χαλκηδόνιο. Οι κρυσταλλικές μορφές υψηλής θερμοκρασίας είναι ο χριστοβαλίτης και ο τριδυμίτης, ενώ οι μορφές υψηλής πίεσης είναι ο κοεσίτης και ο στισχοβίτης. Στις μη κρυσταλλικές μορφές ανήκουν: opal-A (amorphus), opal-CT (cristobalite-tridymite), opal-C (cristobalite) με γενικό χημικό τύπο SiO₂ * nH₂O, n=0,5-2 (Boorn, 1979). Ο οπάλλιος είναι μια στερεή μορφή άμορφου πυριτίου με ένα ποσοστό νερού να περιλαμβάνεται στην σύστασή του. Βρίσκεται σε αφθονία στους νεότερους πυριτόλιθους του Μεσοζωϊκού. Ο οπάλλιος είναι κυρίως βιογενούς προέλευσης. Η γεωλογική εμφάνισή του προκύπτει από διαφοροποίηση ηφαιστειακής τέφρας, καταβύθισης από θερμές πηγές και κυρίως από καταβύθιση σκελετικού υλικού από οργανισμούς (Southard, 2007). Στον **Πίνακα 1.2.4.1** φαίνεται η ταξινόμηση των διαφόρων ποικιλιών χαλαζία.

Πίνακας 1.2.4.1. Οι διάφορες ποικιλίες μακροκρυσταλλικού και μικροκρυσταλλικού χαλαζία (τροποποιημένο από www.quartzpage.de).

Τύποι Χαλαζία	
Μακροκρυσταλλικός Χαλαζίας Macrocrystalline quartz or simply "Quartz" Rock Crystal	Κρυπτο- ή Μικροκρυσταλλικός χαλαζίας Crypto- or Microcrystalline quartz or "Chalcedony"
Αμέθυστος (Amethyst)	Ινώδεις ποικιλίες "Fibrous" varieties
Αμετρίνης (Ametrine)	Αχάτης (Agate)
Αβεντουρίνης (Aventurine)	Καρνεόλιο (Carnelian)
Μπλε χαλαζίας (Blue quartz)	Χαλκηδόνιος (Chalcedony)
Κιτρίνης (Citrine)	Χρυσοπράσιο (Chrysoprase)
Iron quartz (Eisenkiesel)	Όνυχας (Onyx)
Γαλακτώδης χαλαζίας (Milky quartz)	Plasma
Ροζ χαλαζίας (Pink quartz)	Σάρδιο (Sard)
Πράσιο (Prase)	Κοκκώδεις ποικιλίες "Grainy" varieties
Πρασιόλιθος (Prasiolite)	Πυριτόλιθος (Chert)
Rose quartz	Πυριτόλιθος (Flint)
Καπνίας (Smoky quartz)	Τασπς (Jasper)
Tiger's, Hawk's and Cat's eye	Αιματόλιθος-Ηλιοτρόπιο (Heliotrope)
	Plasma

Το κρυπτοκρυσταλλικό SiO_2 είναι αυτό που κυριαρχεί στον πυριτόλιθο, και αυτό το οποίο εμφανίζεται κυρίως ως ινώδης χαλκηδόνιος. Επίσης απαντώνται ο μικροκρυσταλλικός ή κρυπτοκρυσταλλικός χαλαζίας χωρίς τη μορφή του χαλκηδόνιου απαραίτητα, αλλά και το άμορφο SiO_2 , δηλαδή ο οπάλλιος (opal-A), ο χαμηλής θερμοκρασίας χριστοβαλίτης και ο τριδυμίτης (opal-C, opal-CT). Το άμορφο πυρίτιο είναι ένα υλικό το οποίο αποτελείται κυρίως από σχετικά καθαρό SiO_2 αλλά μόνο με πολύ λίγα τοπικά σημεία τα οποία έχουν κρυσταλλική διάταξη. Το άμορφο πυρίτιο περιλαμβάνει διάφορους τύπους ένυδρου πυριτίου, πυριτικό γυαλί, λεπτόκοκκα πυριτικά συσσωματώματα τα οποία σχηματίζονται σε θερμές πηγές και φυσικά πυρίτιο από σκελετικά υπολείμματα οργανισμών (Southard, 2007).

Η έννοια του μικροκρυσταλλικού χαλαζία προσδιορίζει μια δομή η οποία είναι πολυκρυσταλλική, οι ξεχωριστοί κρύσταλλοι της οποίας είναι δυνατό να παρατηρηθούν μόνο μικροσκοπικά. Σε Τριτογενείς πυριτόλιθους μπορούν να συναντηθούν όλες οι διαβαθμίσεις πυριτικού υλικού, από κρυσταλλικό έως άμορφο. Μεγαλύτερου μεγέθους κρύσταλλοι

χαλαζία σχηματίζουν μια μορφή «μωσαϊκού» οι οποίοι πληρώνουν κενούς χώρους και φλέβες στους πυριτόλιθους. Μπορούν επίσης να απαντηθούν ως προϊόντα αντικατάστασης ανθρακικών απολιθωμάτων ή απολιθωμάτων ξύλου.

Άλλα συστατικάτα οποία περιέχονται στους πυριτόλιθους είναι οι ανθρακικές προσμίξεις, όπως ο ασβεστίτης, τα οξείδια του σιδήρου, κυρίως ο αιματίτης, αλλά και μεγάλη ποικιλία αργιλικών ορυκτών (Blatt et al., 1972). Ακόμα, οι πυριτόλιθοι περιέχουν αστρίους, υπολείμματα ηφαιστειακών πετρωμάτων αλλά και βαριά ορυκτά όπως ο αυγίτης και ο μαγνητίτης. Όμως αυτές οι προσμίξεις που μπορεί να περιέχουν οι πυριτόλιθοι δεν ξεπερνάνε στο σύνολό τους το 10% μέσα στο πέτρωμα. Επιπλέον, πυριτόλιθοι μαύρου χρώματος περιέχουν κυρίως οργανική ύλη. Σε πολλούς, τα τμήματα μικροαπολιθωμάτων μπορεί να είναι αναγνωρίσιμα (Rapp, 2009).

Καθώς το μεγαλύτερο μέρος της σύστασης των πυριτόλιθων αποτελείται από πυρίτιο, τεχνικές μελέτης όπως οι χημικές αναλύσεις δίνουν ικανοποιητικά αποτελέσματα σχετικά με την αναγνώριση σχετικά με τις προσμίξεις άλλων στοιχείων που μπορεί να υπάρχουν. Με βάση τα παραπάνω, η γεωχημική σύστασή των πυριτόλιθων μπορεί να περιλαμβάνει εκτός από SiO_2 , και μικρές ποσότητες Al, Fe, Mn, Ca, Na, K, Mg, Ni, Cu, Ti, Sr και Ba (Blatt et al., 1972). Το Al είναι το δεύτερο συστατικό σε περιεκτικότητα και μπορεί να οφείλεται στην ύπαρξη αργιλικών ορυκτών όπως ο ιλλίτης. Το ποσοστό K που προσδιορίζεται, υποδεικνύει επίσης την παρουσία τέτοιων ορυκτών. Ο Fe εκτός του ότι είναι ενδεικτικός για τον αιματίτη, είναι δυνατό να βρίσκεται και στη σύσταση του χλωρίτη. Ακόμη, υπάρχουν ποσότητες CO_2 που προέρχονται από τον ασβεστόλιθο ή τον δολομίτη (Blatt et al., 1972). Εκτός των κύριων αυτών στοιχείων, περιλαμβάνονται και ορισμένες σπάνιες γαιές όπως το δημήτριο Ce και το ευρώπιο Eu.

1.2.5 ΟΡΓΑΝΙΚΑ ΣΥΣΤΑΤΙΚΑ

Οι πυριτόλιθοι μπορεί να έχουν και βιογενή προέλευση άρα το υλικό από το οποίο αποτελούνται είναι όχι μόνο ανόργανης, αλλά και οργανικής προέλευσης. Έτσι, πολύ συχνά, μέσα στις ξένες προσμίξεις που περιέχουν οι πυριτόλιθοι που είναι πλούσιοι σε άμορφο SiO_2 , συμπεριλαμβάνονται και εμφανή τμήματα και υπολείμματα πυριτικών οργανισμών.

Τα κυριότερα απολιθώματα τα οποία περιλαμβάνουν οι πυριτόλιθοι είναι τα ραδιολάρια, ενώ αρκετά συχνά απαντώνται και διάτομα ή σπόγγοι. Αυτοί είναι θαλάσσιοι οργανισμοί οι οποίοι εκκρίνουν άμορφο πυρίτιο, ένα ισοτροπικό είδος που περιέχει μέχρι και

10% νερό, με σκοπό να σχηματιστεί ο σκελετός τους ή μέρος αυτού. Οι οργανισμοί αυτοί παίζουν πολύ σημαντικό ρόλο, έμμεσο ή άμεσο, στην εναπόθεση πυριτόλιθου.

Τα ραδιολάρια είναι πυριτικά μικροαπολιθώματα τα οποία συσσωρεύονται σε βαθυπελαγικά ιζήματα (Adams et al., 1984). Η κλάση Radiolaria ανήκει στο φύλο Actinopoda. Είναι πλανκτονικά πρωτόζωα τα οποία εμφανίστηκαν κατά το Παλαιοζωικό (Kling et al., 2002). Έχουν περίπου σφαιρικό σκελετό, το μέγεθος του οποίου είναι από 100 έως 2000μm σε διάμετρο. Το πρωτόπλασμα του κυττάρου χωρίζεται σε ενδόπλασμα και εκτόπλασμα. Τα δύο αυτά μέρη χωρίζονται μεταξύ τους από την κεντρική κάψουλα. Το εκτόπλασμα έχει αφρώδη ζελατινοειδές υλικό στο οποίο ενσωματώνονται σμήνη συμβιωτικών άλγεων, τα zooxanthellae, σε είδη που ζούνε σε ρηχά νερά. Ξεκινώντας από την κεντρική κάψουλα προς τα έξω και μέσα από το εκτόπλασμα, υπάρχουν νηματοειδή ψευδόποδα. Ο σκελετός που βρίσκεται εσωτερικά αποτελείται από ακτινωτά και εφραπτόμενα στοιχεία έχοντας, αγκάθια, κωνικές ή σφαιρικές μορφές, ατρακτοειδείς σχηματισμούς, ράβδους ή βελονοειδή τεμάχια. Η σύνθεση του σκελετού είναι είτε σελεστίτης είτε οπάλλιος. Ο σελεστίτης που είναι ανόργανο θειικό στρόντιο (SrSO_4) είναι γεωλογικά ασήμαντος καθώς διαλύεται πολύ γρήγορα (Southard, 2007).

Τα διάτομα αποτελούν ομάδα φυτοπλαγκτικών οργανισμών. Είναι μονοκύτταρα φύκη τα οποία εμφανίστηκαν κατά το Ιουρασικό. Το κυριότερο συστατικό αυτών είναι το διοξείδιο του πυριτίου (Τριανταφύλλου και Δήμιζα, 2008). Το μέγεθός τους είναι μεταξύ 20-200 μm. Το κυτταρικό τοίχωμα του οργανισμού είναι πυριτιωμένο με οπάλλιο κι έτσι σχηματίζεται αυτός ο διάτρητος σκελετός (frustule). Αποτελείται από δύο βαλβίδες που επικαλύπτουν η μία την άλλη.

Κάποια διάτομα είναι βενθικά ενώ αυτά που είναι και τα πιο σημαντικά από ιζηματολογική άποψη, είναι τα πλανκτονικά. Τα τελευταία ζούνε σε ζώνες με φως σε ωκεανούς. Τα σημεία αυτά βρίσκονται σε βάθος μικρότερο από 200m. Τα διάτομα προτιμούν τα πιο ψυχρά νερά λόγω των ανοδικών ρευμάτων, της μεγαλύτερης πυκνότητας του νερού και του μεγαλύτερου ποσοστού σε θρεπτικά συστατικά. Όντας εξοπλισμένα με μικροσκοπικά σταγονίδια λίπους, αντιμετωπίζουν κατ' αυτόν τον τρόπο το πρόβλημα της άνωσης. Σε περιόδους που αναπτύσσονται μπορούν να παράγουν συγκεντρώσεις που ξεπερνούν το ένα δισεκατομμύριο οργανισμούς ανά κυβικό μέτρο (Southard, 2007).

Το ιζημα που προκύπτει σε περιοχές συγκέντρωσης διατόμων στον πυθμένα της θάλασσας ονομάζεται διατομίτης ή γη διατόμων. Τα διάτομα βρίσκονται σε όλα τα υδάτινα περιβάλλοντα και παίζουν ιδιαίτερα σημαντικό ρόλο στους κύκλους του άνθρακα και του πυριτίου ενώ ταυτόχρονα συμβάλλουν στην παραγωγή της διατομικής ιλύος, που

σχηματίζεται σε ύδατα με υψηλές συγκεντρώσεις πυριτίου. Έτσι, η διαγένεση διατόμων οδηγεί σε διατομικό πυριτόλιθο και αν η διαγένεση είναι αρκετά έντονη τα περισσότερα ή ακόμα και όλα τα αρχικά υπολείμματα της διατομικής φύσης εξαλείφονται.

Οι σπόγγοι είναι πολυκύτταροι οργανισμοί αλλά δεν θεωρούνται μετάζωα γιατί δεν αποτελούνται από ιστούς ούτε έχουν νευρικό σύστημα. Έτσι ταξινομούνται ενδιάμεσα στα πρωτόζωα και τα μετάζωα. Τρέφονται χρησιμοποιώντας φίλτρα και ζούνε προσκολλημένοι στον πυθμένα ρηχής ή βαθιάς θάλασσας. Οι σπόγγοι έχουν σκελετό ο οποίος είναι από σπογγίνη, μια αδιάλυτη και χημικώς αδρανή πρωτεΐνη. Ακόμη, περιλαμβάνουν στην δομή τους σπικουλιτικές δομές ασβεστιτικής ή πυριτικής σύστασης. Αυτές μπορεί να είναι ευθείες, ακτινωτές ή ακανόνιστου σχήματος ενώ το μέγεθός τους μπορεί να ποικίλει και να είναι από μικροσκοπικό έως αρκετά μεγάλο (Southard, 2007).

Πυριτόλιθοι οι οποίοι περιέχουν κυρίως διάτομα και ραδιολάρια, είναι σχετικά πλούσιοι σε αργιλικά ορυκτά. Από την άλλη, όσοι περιέχουν κυρίως σπόγγους, έχουν μεγαλύτερο ποσοστό σε ασβεστιτικά συστατικά.

1.2.6 ΠΟΙΚΙΛΙΕΣ ΠΥΡΙΤΟΛΙΘΩΝ

Οι πυριτόλιθοι, λόγω της μεγάλης ποικιλίας που παρουσιάζουν στο είδος και το ποσοστό των διαφόρων προσμίξεων, διακρίνονται σε κάποιες κατηγορίες. Το κάθε είδος πυριτόλιθου εμφανίζει και ορισμένα ιδιαίτερα χαρακτηριστικά. Παρακάτω δίνεται ο **Πίνακας 1.2.6.1** με τα διάφορα είδη πυριτόλιθων και με τα αντίστοιχα χαρακτηριστικά τους τα οποία προκύπτουν λόγω της σύστασης του κάθε είδους.

Πίνακας 1.2.6.1. Οι ποικιλίες των πυριτόλιθων με βάση το είδος των προσμίξεών τους.

ΠΟΙΚΙΛΙΕΣ ΠΥΡΙΤΟΛΙΘΩΝ ΑΝΑΛΟΓΑ ΜΕ ΤΟ ΕΙΔΟΣ ΠΡΟΣΜΙΞΕΩΝ ΤΟΥΣ	
ΠΟΙΚΙΛΙΕΣ ΠΥΡΙΤΟΛΙΘΩΝ	ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ
ΙΑΣΠΙΣ	ερυθρό χρώμα λόγω περιεκτικότητας σε αιματίτη
ΠΥΡΟΛΙΘΟΣ	χαρακτηριστικός κογχώδης θραυσμός, πυκνότερη υφή, λιγότερο περιεχόμενο σε χαλαζία, μεγαλύτερο σημείο τήξης, το χρώμα λόγω ύπαρξης οργανικής ύλης είναι τεφρό έως μαύρο
ΝΟΒΑΚΟΥΛΙΤΗΣ	λευκό-υπόλευκο χρώμα, περιέχει αρκετό μικροκρυσταλλικό χαλαζία ο οποίος είναι περισσότερος από τον χαλκηδόνιο. Άλλα επουσιώδη ορυκτά είναι οι άστριοι και οι γρανάτες
ΠΟΡΣΕΛΛΑΝΙΤΗΣ	πορσελλανώδης ιστός λόγω αργιλικών και ανθρακικών προσμίξεων, περιέχει κυρίως opal-CT, λιγότερο σκληρός, πυκνός και υαλώδης, περιέχει και σιδηρίτη

Ο ίασπις είναι ένα αρκετά κοινό είδος ερυθρού πυριτόλιθου. Το χρώμα του οφείλεται στην υψηλή περιεκτικότητά του σε αιματίτη. Συγκεκριμένα το ποσοστό σε οξειδία του σιδήρου μπορεί να ξεπεράσει το 20%. Ο ίασπις είναι μικροκρυσταλλικός, συμπαγής και πολλές φορές αναφέρεται ως ερυθρός πυριτόλιθος ή ερυθρός χαλκηδόνιος.

Ο πυρόλιθος αντιστοιχεί σε εκείνη την κατηγορία πυριτικών ιζημάτων που χαρακτηρίζονται με τον αγγλικό όρο flint. Πρόκειται κυρίως για σκούρους τεφρούς-μαύρους πυριτόλιθους κονδυλώδους μορφής οι οποίοι απαντώνται σε ανθρακικά πετρώματα. Είναι λεπτόκοκκος με χαρακτηριστικό κογχώδη θραυσμό. Οι προσμίξεις δεν ξεπερνούν το 1% ενώ περιέχει κυρίως οργανική ύλη, υπολείμματα σπόγγων και ασβεστίτη.

Ο νοβακουλίτης είναι κυρίως λευκού χρώματος λεπτόκοκκος χαλαζίας. Οι κόκκοι είναι ομοιόμορφοι, ίδιου μεγέθους. Το λευκό χρώμα του νοβακουλίτη οφείλεται κυρίως στο

γεγονός ότι περιέχει αρκετά υψηλό ποσοστό κρυσταλλικού νερού. Καθώς ο νοβακουλίτης δεν είναι αρκετά διαδεδομένη ποικιλία πυριτόλιθου, για τον λόγο αυτό έχει ιδιαίτερη σημασία όταν απαντάται ως αρχαιολογικό εύρημα (Rapp, 2009).

Άλλες ποικιλίες πυριτόλιθων είναι ο πορσελλανίτης ο οποίος περιέχει κυρίως ανθρακικές και αργλικές προσμίξεις και είναι μικρότερης σκληρότητας από τον κερατόλιθο, οι ανθρακούχοι κερατόλιθοι οι οποίοι είναι σκούροι με αρκετά κογχώδη θραυσμό και υαλώδη υφή και μια ποικιλία ανθρακούχου κερατόλιθου πλούσιου σε οργανική ύλη (silexites στην γαλλική ορολογία). Σε πολλές βιβλιογραφίες αναφέρεται και ο χαλκηδόνιος ως μια ξεχωριστή ποικιλία πυριτόλιθου. Ο χαλκηδόνιος είναι μικροκρυσταλλικός χαλαζίας εμφανίζοντας τις μορφές ακτινωτών δεσμών κάτω από το μικροσκόπιο και με πιο πορώδη ιστό από τους κερατόλιθους. Ο χαλκηδόνιος έχει πιο ελαιώδη υφή από τον κερατόλιθο ενώ απουσιάζουν πολλές από τις κλασσικές προσμίξεις που έχουν συνήθως οι υπόλοιπες ποικιλίες και γι' αυτό τείνει να είναι πιο ανοιχτό και λευκό το χρώμα του. Επειδή τείνει να σπάει παράλληλα ως προς τις ίνες του και να έχει μια πιο σχιστώδη επιφάνεια, αυτό τον κάνει τον χαλκηδόνιο λιγότερο πολύτιμο ως υλικό για την κατασκευή απολεπισμένων εργαλείων (Rapp, 2009). Είναι πολύ πιθανό να είναι αυτός ο βασικός λόγος που δεν βρίσκονται σε ανασκαφές πολλά εργαλεία κατασκευασμένα από την συγκεκριμένη ποικιλία πυριτόλιθου.

Ως μια άλλη ποικιλία πυριτόλιθου θεωρείται και ο αχάτης λίθος ο οποίος είναι κρυπτοκρυσταλλική ποικιλία πυριτόλιθου συχνά αναμειγνυόμενη με οπάλλιο. Χαρακτηρίζεται κυρίως από διαφοροποιημένα χρώματα σε ζώνες ενώ εμφανίζεται κυρίως σε διάκενα και κοιλότητες πετρωμάτων. Βασικό χαρακτηριστικό του αχάτη είναι και ο κογχώδης θραυσμός.

Ο οπάλλιος είναι ένα υπό-μικροκρυσταλλικό σύνολο χριστοβαλίτη μαζί με νερό μικρής πυκνότητας ($\text{SiO}_2 \cdot n\text{H}_2\text{O}$) και καθιζάνει με την μορφή κολλοειδούς διοξειδίου του πυριτίου. Αποτίθεται σε θερμές πηγές σε μικρά βάθη από μετεωρικό νερό ή χαμηλής θερμοκρασίας υπογενή διαλύματα. Περιβάλλει ή γεμίζει κοιλότητες πετρωμάτων παντός τύπου και αντικαθιστά ξύλα και κελύφη. Οι μεγαλύτερες συγκεντρώσεις οπαλλίου βρίσκονται στα πυριτικά κελύφη οργανισμών που εκκρίνουν διοξείδιο του πυριτίου (Blatt et al., 1972) (Πίνακας 1.2.6.2).

Πίνακας 1.2.6.2. Οι ποικιλίες του οπαλλίου (τροποποιημένο κατά τους Blatt et al., 1972).

Ποικιλίες Οπαλλίου
Κοινός οπάλλιος: Συνήθως σε αποχρώσεις του κίτρινου, καστανού, κόκκινου, πράσινου, τεφρού και κυανού
Ευγενής οπάλλιος: Ευγενής οπαλλίζουσα ποικιλία με παιχνίδισμα χρωμάτων κόκκινου, πορτοκαλί, πράσινου και κυανού. Το σώμα είναι συνήθως λευκό, κυανόλευκο, κίτρινο ή μαύρο
Πυροπάλλιος: Με έντονες πορτοκαλί ή κόκκινες αποχρώσεις
Μαύρος οπάλλιος: Μαύρος
Υαλίτης: Άχρωμος και διαφανής με βοτρυοειδή ή σφαιροειδή συσσωματώματα
Ξυλοπάλλιος: Απολιθωμένο ξύλο όπου το πυριτικό υλικό είναι οπάλλιος
Υδροφανής: Γίνεται διαφανής όταν βυθίζεται στο νερό
Βρυώδης οπάλλιος: Με δενδριτικά εγκλείσματα
Γκεϊζερίτης: Οπάλλιος που αποτίθεται σε θερμές πηγές και γκέιζερ
Διατομίτης ή γη διατόμων: Λεπτόκοκκα ιζήματα που μοιάζουν με κιμωλία. Σχηματίζονται από συσσώρευση κελυφών διατόμων στο θαλάσσιο πυθμένα

1.2.7 ΜΟΡΦΕΣ ΠΥΡΙΤΟΛΙΘΩΝ

ΚΟΝΔΥΛΩΔΕΙΣ ΠΥΡΙΤΟΛΙΘΟΙ

Οι μορφές με τις οποίες εμφανίζονται οι πυριτόλιθοι είναι δύο. Η πρώτη και πιο συχνή μορφή είναι αυτή των μαζών υπό μορφή κονδύλων. Αυτές οι μορφές απαντώνται μέσα σε ανθρακικά πετρώματα όπως είναι οι ασβεστόλιθοι και οι δολομίτες (Tucker, 2001). Το σχήμα των κονδύλων και το μέγεθος ποικίλει. Κόνδυλοι μικροί σε μέγεθος έχουν πιο κανονικό σχήμα δισκοειδούς μορφής ή ωοειδούς. Οι μεγάλοι σε μέγεθος κόνδυλοι είναι αρκετά ακανόνιστοι και οι μορφές τους είναι συνήθως οζώδεις ή ως μεγάλα εξογκώματα. Όσο πιο καθαρό είναι το ανθρακικό πέτρωμα από προσμίξεις, τόσο πιο ακανόνιστο είναι το σχήμα των κονδύλων.

Το μέγεθος των κονδύλων πυριτόλιθων ποικίλει και ξεκινάει από μερικά εκατοστά φτάνοντας μέχρι και μερικές δεκάδες μέτρα. Πολλές φορές τείνουν να συγκεντρώνονται σε συγκεκριμένα επίπεδα στρωμάτων (Southard, 2007). Σε περιοχές που βρίσκονται σε αφθονία τέτοιου τύπου μορφές, σχηματίζονται πολλές φορές δισδιάστατα ή τρισδιάστατα διασυνδεδεμένα δίκτυα κονδύλων. Πολλές φορές μπορούν να συνενωθούν για να σχηματίσουν κοντινές συνεχείς στρώσεις, δίνοντας με αυτόν τον τρόπο μια παρόμοια μορφή με αυτήν των στρωματομόρφων πυριτόλιθων (Tucker, 2001).

Συνήθως οι κόνδυλοι πυριτόλιθου δεν εμφανίζουν συγκεκριμένη δομή παρόλα αυτά πολλές φορές εμφανίζουν ίχνη στρωμάτωσης η οποία συμπίπτει με αυτήν των περιβαλλόντων ασβεστόλιθων. Αν ο ασβεστόλιθος είναι απολιθωματοφόρος τότε τα απολιθώματα μέσα στον πυριτόλιθο μπορεί να είναι πυριτωμένα ακόμα και αν τα απολιθώματα αυτά μέσα στον ασβεστόλιθο δεν είναι. Κάποιες φορές το όριο μεταξύ του ασβεστόλιθου και του κονδύλου μπορεί να περνάει από απολιθώματα αποδεικνύοντας με αυτόν τον τρόπο ότι οι κόνδυλοι είναι αποτέλεσμα διαγένεσης και όχι πρωτογενής σχηματισμός (Southard, 2007).

Μερικοί κόνδυλοι, λόγω ύπαρξης οργανικού υλικού, είναι εσωτερικά τεφροί-μαύροι, ενώ εξωτερικά, λόγω της έκθεσής τους σε επιφανειακές συνθήκες, είναι τεφρόλευκοι-λευκοί. Λόγω της προέλευσής τους, η οποία είναι από αντικατάσταση ανθρακικών πετρωμάτων, η συνολική περιεκτικότητά τους σε Fe είναι μικρότερη από 1%. Οι κόνδυλοι πυριτόλιθου συνδέονται με ανθρακικούς σχηματισμούς ρηχής θάλασσας, όλων των ηλικιών.

Οι κονδυλόμορφοι πυριτόλιθοι είναι αρκετά κοινοί σε πελαγικά ανθρακικά ιζήματα με πολλά παραδείγματα από το Κρητιδικό και Τριτογενές, στον ευρύτερο χώρο Άλπεων-Μεσογείου-Τηθύος.

ΣΤΡΩΜΑΤΟΜΟΡΦΟΙ ΠΥΡΙΤΟΛΙΘΟΙ

Η δεύτερη και λιγότερο συχνή περίπτωση είναι αυτή των εκτεταμένων στρωματομόρφων αποθέσεων. Τα στρώματα αυτά δεν εμφανίζουν συνήθως τις δομές των ιζηματογενών σχηματισμών. Σε αυτήν την κατηγορία, σύμφωνα με τους Blatt et al. (1972) τα ποσοστά Fe ξεκινούν από 1% και μπορούν να φτάσουν μέχρι και 9%. Τα οργανικά υπολείμματα βρίσκονται σε αφθονία. Με βάση το είδος που περιέχουν στη σύστασή τους, χωρίζονται σε 4 κατηγορίες, όπως φαίνεται στον **Πίνακα 1.2.7.1**.

Πίνακας 1.2.7.1. Οι κατηγορίες των στρωματόμορφων πυριτόλιθων με βάση τον τύπο των οργανικών υπολειμμάτων που περιέχουν.

ΚΑΤΗΓΟΡΙΕΣ ΣΤΡΩΜΑΤΟΜΟΡΦΩΝ ΠΥΡΙΤΟΛΙΘΩΝ	
ΕΙΔΟΣ	ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ
ΔΙΑΤΟΜΙΚΟΙ ΠΥΡΙΤΟΛΙΘΟΙ	ανοιχτόχρωμοι, μαλακοί, εύθρυπτοι, περιέχουν κυρίως διάτομα
ΡΑΔΙΟΛΑΡΙΤΙΚΟΙ ΠΥΡΙΤΟΛΙΘΟΙ	υπολείμματα ραδιολάρων, σκληροί, λεπτόκοκκοι
ΠΥΡΙΤΙΚΟΙ ΣΠΙΚΟΥΛΙΤΙΚΟΙ ΠΥΡΙΤΟΛΙΘΟΙ	κυρίως σπικουλίτες (σπόγγοι), σκληροί
ΣΤΡΩΜΑΤΟΜΟΡΦΟΙ ΠΥΡΙΤΟΛΙΘΟΙ ΜΕ ΕΛΑΧΙΣΤΑ Ή ΚΑΘΟΛΟΥ ΟΡΓΑΝΙΚΑ ΥΠΟΛΕΙΜΜΑΤΑ	πολύ πιθανό σε αυτή την κατηγορία να κατατάσσονται ραδιολαριτικοί πυριτόλιθοι στους οποίους, λόγω διαγένεσης, να μην αναγνωρίζονται πλέον τα υπολείμματα ραδιολάρων

Οι στρωματόμορφοι πυριτόλιθοι είναι δυνατό να έχουν πάχος από μερικά εκατοστά έως και μερικά μέτρα. Συνδέονται με πελαγικούς σχιστολιθικούς σχηματισμούς, με σχηματισμούς σιδηρούχους, με υποθαλάσσια ηφαιστειακά υλικά και με τουρβιδιτικούς ψαμμίτες. Υπάρχουν άφθονες ενδείξεις σύμφωνα με τον Southard (2007) για αυτού του τύπου τους πυριτόλιθους πως έχουν αποθεθεί σε περιβάλλον βαθιάς θάλασσας.

Πολλοί στρωματόμορφοι πυριτόλιθοι αποτελούνται από ραδιολάρια εκτός των άλλων βιογενών υλικών. Τα ραδιολάρια δεν είναι καλά διατηρημένα μέσα στους πυριτόλιθους ενώ απαντώνται μαζί με μεγακρυστάλλους χαλαζία. Το υλικό πλήρωσης περιέχει μικροκρυσταλλικό χαλαζία. Ακόμη, τμήματα σπόγγων είναι αρκετά συνηθισμένα σε μερικούς ραδιολαριτικούς πυριτόλιθους. Λεπτόκοκκα και ανθρακικά ιζήματα μπορεί να περικλείονται μέσα στους πυριτόλιθους και με αυξανόμενες περιεκτικότητες οι πυριτόλιθοι μεταπίπτουν σε πυριτικούς σχιστόλιθους και ασβεστόλιθους (Tucker, 2001).

Γενικά, στους διατομικούς και ραδιολαριτικούς πυριτόλιθους υπάρχει εμπλουτισμός σε αργίλικα ορυκτά ενώ στους σπικουλιτικούς αλλά και στους κονδυλόμορφους υπάρχει αυξημένο ποσοστό σε Ca. Αυτό οφείλεται καθαρά στα περιβάλλοντα σχηματισμού του κάθε είδους. Σύμφωνα με τους Blatt et al. (1972) οι δύο πρώτοι τύποι σχετίζονται κυρίως με πυροκλαστικά πετρώματα ενώ οι δύο τελευταίοι με ανθρακικούς σχηματισμούς.

Ο διαχωρισμός των κονδυλόμορφων πυριτόλιθων από τους στρωματόμορφους δεν είναι εύκολο να βασιστεί κυρίως στις ορυκτολογικές συστάσεις καθώς η σύσταση των δύο κατηγοριών περιλαμβάνει κυρίως SiO₂. Η υψηλή περιεκτικότητα σε πυριτικούς οργανισμούς στους στρωματόμορφους πυριτόλιθους είναι καθοδηγητικό χαρακτηριστικό για τον διαχωρισμό τους από τους κονδυλόμορφους. Οι πυριτόλιθοι είναι δυνατόν να εμφανίζονται

ακόμα και με μορφή λεπτόκοκκου υλικού, διασκορπισμένο σε ανθρακικά πετρώματα. Επιπλέον, σχηματίζεται και σε γειτονικές περιοχές μεταλλοφόρων φλεβών, οι οποίες προήλθαν από απόθεση του μεταλλικού περιεχομένου διαφόρων υδροθερμικών διαλυμάτων (Raffety, 2012).

Οι πυριτόλιθοι μπορούν να συναντηθούν επίσης σε σιδηρούχους στρωματόμορφους σχηματισμούς (Banded Iron Formation). Αυτή είναι μια περίπτωση στρωματόμορφων πυριτόλιθων με εναλλαγές στρωμάτων που αποτελούνται από ιζήματα πλούσια σε Fe. Η περιεκτικότητα αυτών σε μαγνητίτη, αιματίτη και άλλα οξείδια του Fe είναι πολύ υψηλή. Συγκεκριμένα, τουλάχιστον το 15% της σύστασης αυτών αποτελείται από Fe. Οι περισσότεροι όμως σχηματισμοί αυτής της κατηγορίας έχει διαπιστωθεί ότι περιέχουν περίπου 25-35% Fe. Οι πυριτόλιθοι που συνοδεύουν τα BIF αποτελούνται κυρίως από μικροκρυσταλλικό χαλαζία. Το χρώμα των στρωμάτων BIF είναι πιο σκούρο ερυθρό-μαύρο, από τα στρώματα πυριτόλιθων, τα οποία έχουν πιο ανοιχτό ερυθρό χρώμα.

Κατά τους Selley et al. (2005) οι κατηγορίες πυριτόλιθων είναι οι εξής:

- Στρωματόμορφοι πυριτόλιθοι σε ωκεάνιες λεκάνες
- Κονδυλώδεις μορφές πυριτόλιθων σε ασβεστόλιθους
- Πυριτόλιθοι υδροθερμικής προέλευσης (επιφανειακοί και μη)
- Πυριτόλιθοι σε λεκάνες λιμνών
- Πυριτικά εδάφη, πυριτόλιθος σε παλαιοεδάφη
- Πυριτωμένο ξύλο

1.2.8 ΜΗΧΑΝΙΚΕΣ ΙΔΙΟΤΗΤΕΣ

Όπως αναφέρθηκε, η επιλογή των ορυκτών πρώτων υλών γινόταν κυρίως με βάση τις μηχανικές ιδιότητες αυτών. Οι διάφορες ποικιλίες πυριτόλιθων είναι η πρώτη ύλη που προτιμούσε ο άνθρωπος για την κατασκευή απολεπισμένων εργαλείων, όπως αιχμές, λεπίδες, μικρολεπίδες κλπ. Η βασική ιδιότητα των πυριτόλιθων, η οποία είναι ο κογχώδης θραυσμός, είναι αυτή που έπαιξε καθοριστικό ρόλο στην επιλογή της συγκεκριμένης ύλης για την κατασκευή εργαλείων, καθώς ο θραυσμός αυτός των πυριτόλιθων βοηθά στον εύκολο αποχωρισμό τμημάτων από μεγαλύτερα τεμάχια του πετρώματος αυτού.

Για την καταλληλότητα των πετρωμάτων αυτών και γενικότερα των διαφόρων τύπων χαλαζιακού υλικού, έχουν γίνει πειραματικές δοκιμές (Rapp, 2009). Σε αυτές δεν λήφθηκαν υπ' όψιν πετρογραφικά-ορυκτολογικά χαρακτηριστικά αλλά μόνο τα χαρακτηριστικά

λάξευσης των διαφόρων πετρωμάτων τα οποία εκτιμήθηκαν κατά τη διάρκεια των δοκιμών αυτών.

Η βασική αρχή των πειραματικών δοκιμών είναι η εφαρμογή κάθε αντιληπτής τεχνικής σε όσο το δυνατό περισσότερα φυσικά υλικά και όχι μόνο πετρώματα (σε οστά, ξύλο, μέταλλα κλπ). Από την άλλη, η ομοιογένεια αποτελεί επίσης βασική προϋπόθεση για την συμμετρική απόκρουση ή δευτερεύουσα επεξεργασία. Τα πετρώματα κατατάχθηκαν σε μια σειρά (Σχ. 1.2.8.1) ξεκινώντας από αυτά που μπορούν να επεξεργαστούν και να λαξευτούν με ευκολία και να εφαρμοστούν ποικίλες τεχνικές και καταλήγοντας σε εκείνα που δεν μπορούν να απολεπιστούν εύκολα.



Σχήμα 1.2.8.1.Σειρά πετρωμάτων ανάλογα με τον βαθμό ευκολίας επεξεργασιμότητας.

Πειραματικά δεδομένα από την έρευνα των Inizan et al. (1999) προέκυψαν από:

1. Κομμάτια αμφίπλευρα επεξεργασμένα σε σχήμα φύλλου, με κρούση με μαλακό σφυρί
2. Λεπίδες με απευθείας κρούση με μαλακό σφυρί ή με έμμεση κρούση
3. Λεπίδες με θωρακική πίεση με συμπίεστή
4. Επιμήκεις παράλληλες επεξεργασίες με πίεση
5. Θερμική κατεργασία.

Τα αποτελέσματα των πειραματικών δοκιμών έδειξαν ότι:

- Οι ιδιότητες ορισμένων πετρωμάτων επιτρέπουν την εφαρμογή συγκεκριμένων τεχνικών, ενώ αν εφαρμοστούν άλλες τεχνικές τα αποτελέσματα δεν είναι ικανοποιητικά
- Μερικά πετρώματα απαιτούν απόκρουση ακολουθώντας μορφολογικά χαρακτηριστικά (π.χ. φλέβες)
- Ένα τέμαχος πετρώματος μπορεί να μην έχει σε όλη την έκτασή του σταθερά χαρακτηριστικά.

Έτσι, το πέτρωμα πρέπει να είναι ομογενές για να θεωρείται κατάλληλο για λάξευση.

Τα πετρώματα τα οποία μπορεί να χτυπηθούν καλά όπου είναι ήδη θραυσμένα, μπορεί να

έχουν καλές πιθανότητες να φανούν χρήσιμα. Ως κανόνα επίσης, όσο πιο διαφανές είναι ένα πέτρωμα τόσο πιο κατάλληλο είναι. Σε αυτήν την περίπτωση όμως, εξαιρούνται όλα τα κρυσταλλικής μορφής υλικά. Επιπλέον, υπάρχει μικρή σχέση ανάμεσα στην κοκκομετρία ενός πετρώματος και την καταλληλότητά του για λάξευση. Κομμάτι πρώτης ύλης από όπου μεγάλου μεγέθους λεπίδες μπορούν να αποσπαστούν με κρούση, επιτρέπει την παραγωγή κάθε εφικτού σχήματος μέσω κρούσης. Τέλος, όσο πιο μεγάλη ελαστικότητα έχει το υλικό, τόσο πιο εύκολη γίνεται η απόκρουση με πίεση (περίπτωση οψιδιανού).

Καθώς ο πυριτόλιθος είναι εύθραυστο υλικό και σε συνδυασμό με τον κογχώδη θραυσμό αλλά και την σκληρότητά του η οποία κυμαίνεται μεταξύ $6\frac{1}{2}$ - $7\frac{1}{2}$, δικαιολογημένα υπήρξε πρώτο στις προτιμήσεις του ανθρώπου για την κατασκευή λίθινων εργαλείων. Στους πυριτόλιθους, η έλλειψη χαρακτηριστικών που εξαρτώνται από την κατεύθυνση που έχουν, δίνει τη δυνατότητα να καθορίζεται η αποκόλληση της φολίδας μόνο με την πίεση που ασκεί ο κατασκευαστής κατά τη διάρκεια της αποφολίδωσης του εργαλείου. Έτσι ο αποχωρισμός είναι καθαρά ελεγχόμενος από τον άνθρωπο ο οποίος έχει τη δυνατότητα να επιλέξει το μέγεθος της δύναμης που εφαρμόζει, το σημείο και τη γωνία (Domanski et al., 1994).

Πέρα των δοκιμών που λαμβάνουν υπ' όψιν μόνο τα χαρακτηριστικά που επιθυμεί ο ερευνητής να δώσει στο εργαλείο, έχουν γίνει δοκιμές για τις μηχανικές ιδιότητες των ορυκτών πρώτων υλών οι οποίες αντικατοπτρίζουν και την γεωλογική προέλευση. Αυτές οι ιδιότητες καθορίζονται από παράγοντες όπως η ορυκτολογική σύσταση και συγκεκριμένα το πυριτικό περιεχόμενο, αλλά σε άλλες περιπτώσεις σημασία έχει το μέγεθος και το σχήμα των κόκκων και το συνδετικό τους υλικό.

Οι δοκιμές που έχουν ενδιαφέρον για τις μηχανικές ιδιότητες των πρώτων υλών είναι κατά τους Domanski et al. (1994):

- Η ελαστική απόκριση
- Η αντοχή σε θλίψη
- Η αντοχή σε εφελκυσμό
- Η αντοχή σε θραύση.

Οι μελέτες που έχουν γίνει στο παρελθόν επικεντρώθηκαν κυρίως σε κρυπτοκρυσταλλικές μορφές πυριτίου όπως πυριτόλιθος, ίασπις κλπ.

Η ελαστική απόκριση είναι η ακαμψία ενός στερεού, δηλαδή η αντοχή του στην παραμόρφωση λόγω φορτίου. Ο συντελεστής είναι ίσος με τον λόγο του εφαρμοζόμενου φορτίου ανά μονάδα επιφάνειας της διατομής προς την αύξηση του μήκους ανά μονάδα μήκους.

Η αντοχή σε μονοαξονική θλίψη είναι το φορτίο ανά μονάδα επιφάνειας που μπορεί να προκαλέσει παραμόρφωση ή θραύση του πετρώματος υπό διατμητική τάση. Η εφελκυστική αντοχή αναφέρεται στη μέγιστη τάση η οποία μπορεί να παραλάβει το υλικό όταν υποβάλλεται σε μοναξονικό εφελκυσμό μέχρι να επέλθει ρωγμάτωση. Αντοχή σε θλίψη είναι η αντοχή που παρουσιάζει το υλικό όταν υποβάλλεται σε θλιπτική αξονική καταπόνηση (Κορωναίος και Πουλάκος, 2006).

Καθώς έχει διαπιστωθεί ότι τα υλικά που επιλέγονταν από τον άνθρωπο, οι πυριτόλιθοι δηλαδή, ήταν ομογενή και ισότροπα, είναι απαραίτητη η μελέτη των υλών αυτών να γίνεται με βάση και αυτά τα χαρακτηριστικά. Για το λόγο αυτό, κατά τις δοκιμές για τις μηχανικές ιδιότητες των πυριτόλιθων, έχουν ληφθεί μετρήσεις στα δείγματα σε διαφορετικές κατευθύνσεις πάνω σε αυτά.

Τέτοιου είδους αναλύσεις σε πυριτόλιθους έδωσαν ποικίλα αποτελέσματα. Αυτό αντικατοπτρίζει και την ποικιλία στην προέλευση των διαφόρων τύπων πυριτόλιθων. Διαφορετικό αποτέλεσμα προκύπτει όταν πρόκειται για πυριτόλιθους ηφαιστειακής προέλευσης και άλλο είναι το αποτέλεσμα σε πυριτόλιθους από δευτερογενή απόθεση. Πυριτόλιθοι οι οποίοι περιείχαν ασβεστιτικά υπολείμματα εξετάστηκαν και οι δοκιμές σε αυτά έδειξαν υψηλές τιμές στην ομοιομορφία τους και μέτριες τιμές στις μηχανικές ιδιότητες όπως στην αντοχή σε θλίψη, εφελκυσμό κλπ (Domanski et al., 1994).

Καθώς αρκετά συχνά ο άνθρωπος κατεργαζόταν θερμικά τους πυριτόλιθους, οι ίδιες δοκιμές έγιναν και έπειτα από θερμική κατεργασία. Οι πυριτόλιθοι είναι πιο εύκολο να λαξευτούν όταν έχουν θερμανθεί. Κατά τον Rapp (2009) η επίδραση θερμοκρασίας άνω των 375°C προκαλεί αύξηση της ελαστικής απόκρισης ενώ ταυτόχρονα μειώνει την αντοχή σε εφελκυσμό. Αυτές οι αλλαγές συμβαίνουν όταν οι προσμίξεις της ύλης φτάσουν στο σημείο τήξης τους. Όλα αυτά δείχνουν πως οι κατασκευαστές δεν χρειάζονταν να ασκήσουν μεγάλη δύναμη για να φτιάξουν τα εργαλεία, όταν χρησιμοποιούσαν θερμική επίδραση.

1.3 ΠΡΟΕΛΕΥΣΗ ΚΑΙ ΤΡΟΠΟΣ ΔΗΜΙΟΥΡΓΙΑΣ ΠΥΡΙΤΟΛΙΘΩΝ

1.3.1 Η ΠΡΟΕΛΕΥΣΗ ΤΟΥ ΠΥΡΙΤΙΟΥ ΚΑΙ Η ΣΥΝΔΕΣΗ ΜΕ ΓΕΩΛΟΓΙΚΑ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΑ

Το SiO_2 μπορεί να σχηματίσει διάφορες μορφές όπως τον πυριτόλιθο, τον χαλκηδόνιο, τον μικροκρυσταλλικό χαλαζία κ.α. Υπάρχουν δύο βασικές απόψεις σχετικά με την προέλευση και τον σχηματισμό των πυριτόλιθων (Tucker, 2001):

1. Οι πυριτόλιθοι είναι εξ' ολοκλήρου βιογενείς στην προέλευση χωρίς να σχετίζονται καθόλου με ηφαιστειακή δραστηριότητα.
2. Οι πυριτόλιθοι είναι προϊόν υποθαλάσσιας ηφαιστειακής δραστηριότητας και προκύπτουν είτε με την συμμετοχή απευθείας κατεϊσδυσης ανόργανου Si προερχόμενο από υποθαλάσσιο μαγματισμό και υδροθερμική δραστηριότητα, είτε από πλαγκτονικούς οργανισμούς επηρεασμένους από την υποθαλάσσια δραστηριότητα.

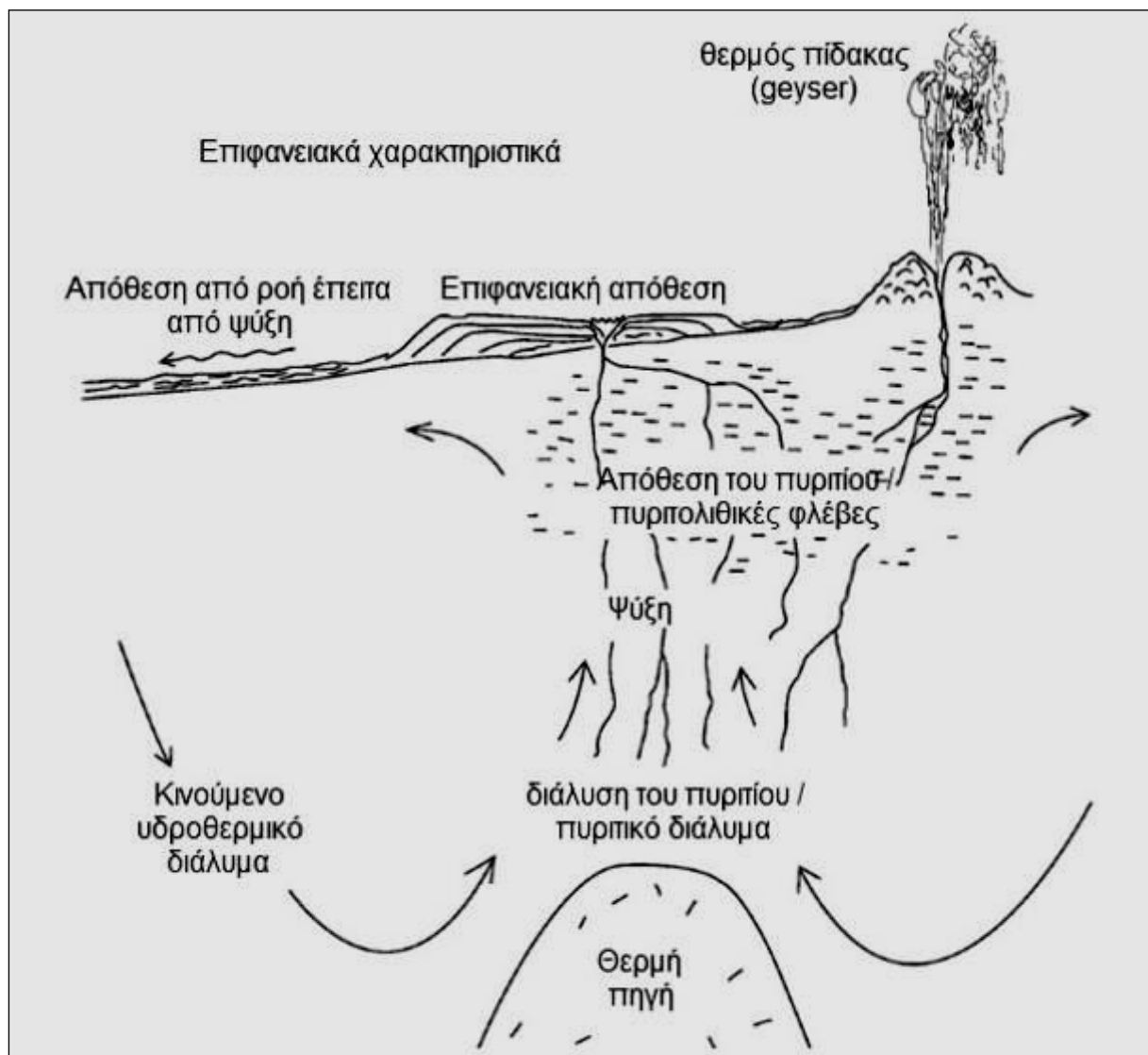
Η ηφαιστειακή δραστηριότητα σε ωκεάνιους πυθμένες περιορίζεται σε ωκεάνιες ράχες ή εντοπίζεται τοπικά σε hot spots. Γι' αυτόν τον λόγο είναι απίθανο να δημιουργηθούν εκτεταμένες εμφανίσεις πυριτικών ιζημάτων (Tucker, 2001). Συγκεκριμένα το υδροθερμικό πυρίτιο κατεϊσδύει κοντά σε περιοχές εξόδου των διαλυμάτων αλλά είναι ποσοτικά ασήμαντη η συμμετοχή του. Επιπλέον η εμφάνιση των ραδιολαριτικών κερατόλιθων σε μη ηφαιστειακές σειρές και η κυρίαρχη βιογενής προέλευση μεταγενέστερων πυριτικών ιζημάτων, ελεγχόμενη από ωκεανογραφικούς παράγοντες, υποδεικνύει ότι οι σχηματισμοί αυτοί δεν σχετίζονται με σύγχρονη ηφαιστειότητα.

Έτσι σε θαλάσσια και λιμναία περιβάλλοντα και σε περιοχές με υποθαλάσσια ηφαιστειότητα προκύπτουν σχηματισμοί πυριτόλιθων έπειτα από καθίζηση άμορφου διοξειδίου του πυριτίου. Σε αυτήν την περίπτωση, οι πηγές από τις οποίες προέρχεται το SiO_2 είναι τα ηφαιστειακά υλικά αλλά και κάποιοι πυριτικοί οργανισμοί. Μάλιστα κατά την υποθαλάσσια ηφαιστειακή δραστηριότητα δημιουργείται ηφαιστειακό υαλώδες υλικό το οποίο, έπειτα από αφυαλοποίηση λόγω της υδροθερμικής εξαλλοίωσης μετατρέπεται σε σμεκτίτη και μικροκρυσταλλικό χαλαζία.

Το υδροθερμικής προέλευσης πυρίτιο προέρχεται συνήθως από τα πετρώματα που βρίσκονται σε βάθος. Από εκεί αποσπάται το Si κατά την κυκλική κυκλοφορία των υδροθερμικών διαλυμάτων τα οποία το αποσπούν και το μεταφέρουν προς τα επάνω (Σχ.

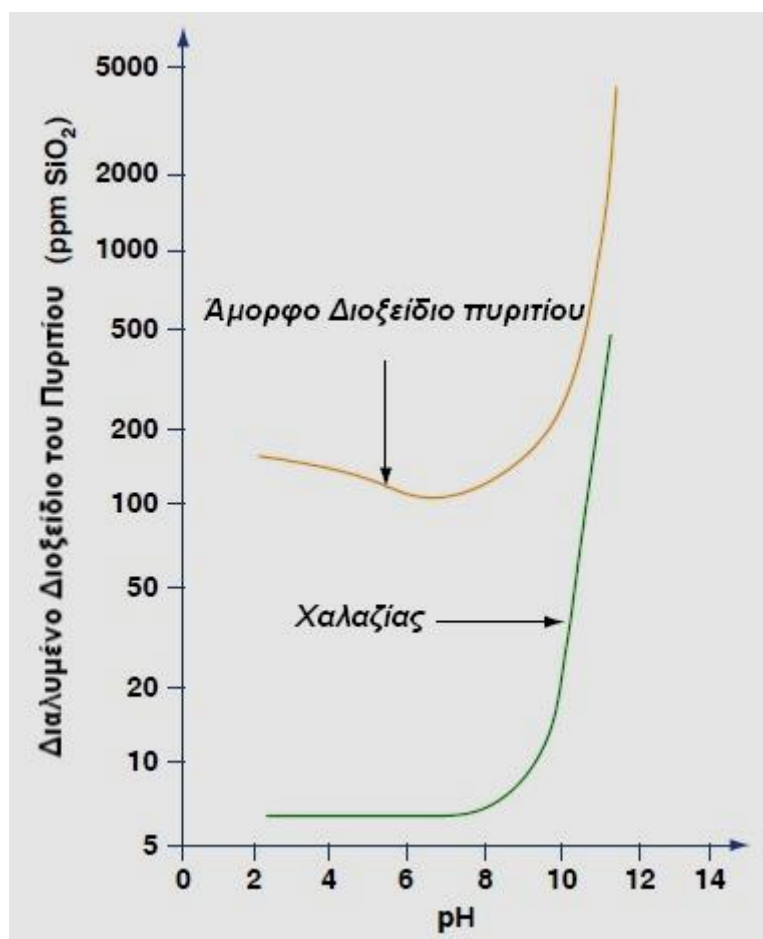
1.3.1.1). Το υδροθερμικό διάλυμα ανέρχεται σε μικρότερα βάθη και εκεί αποφορτίζει το πυριτικό περιεχόμενό του κατά την ψύξη.

Η διαλυτότητα του πυριτίου στο νερό είναι πολύ μικρή, της τάξης μερικών ppm. Σε όξινο έως ελαφρά αλκαλικό pH η διαλυτότητα του χαλαζία είναι πολύ χαμηλή ($\text{pH} < 8$). Σε μεγαλύτερες τιμές pH παρατηρείται απότομη αύξηση. Η επίτευξη ισορροπίας είναι ιδιαίτερα αργή. Η διαλυτότητα του άμορφου πυριτίου είναι μια τάξη μεγέθους μεγαλύτερη αλλά η επίτευξη ισορροπίας είναι επίσης αργή. Σε σύγκριση όμως με αυτήν του χαλαζία φαίνεται να είναι γρηγορότερη (Southard, 2007). Η κυρίαρχη μορφή με την οποία απαντάται το πυρίτιο σε διάλυση μέσα σε νερό είναι αυτή του πυριτικού οξέος H_4SiO_4 σε τιμές $\text{pH} \leq 9.5$ (Boggs, 2009).



Σχήμα 1.3.1.1. Διάγραμμα υδροθερμικού συστήματος κατά το οποίο αποσπάται πυρίτιο και αποτίθεται με μορφή πυριτόλιθων σε μικρότερα βάθη (τροποποιημένο από Selley et al. 2005).

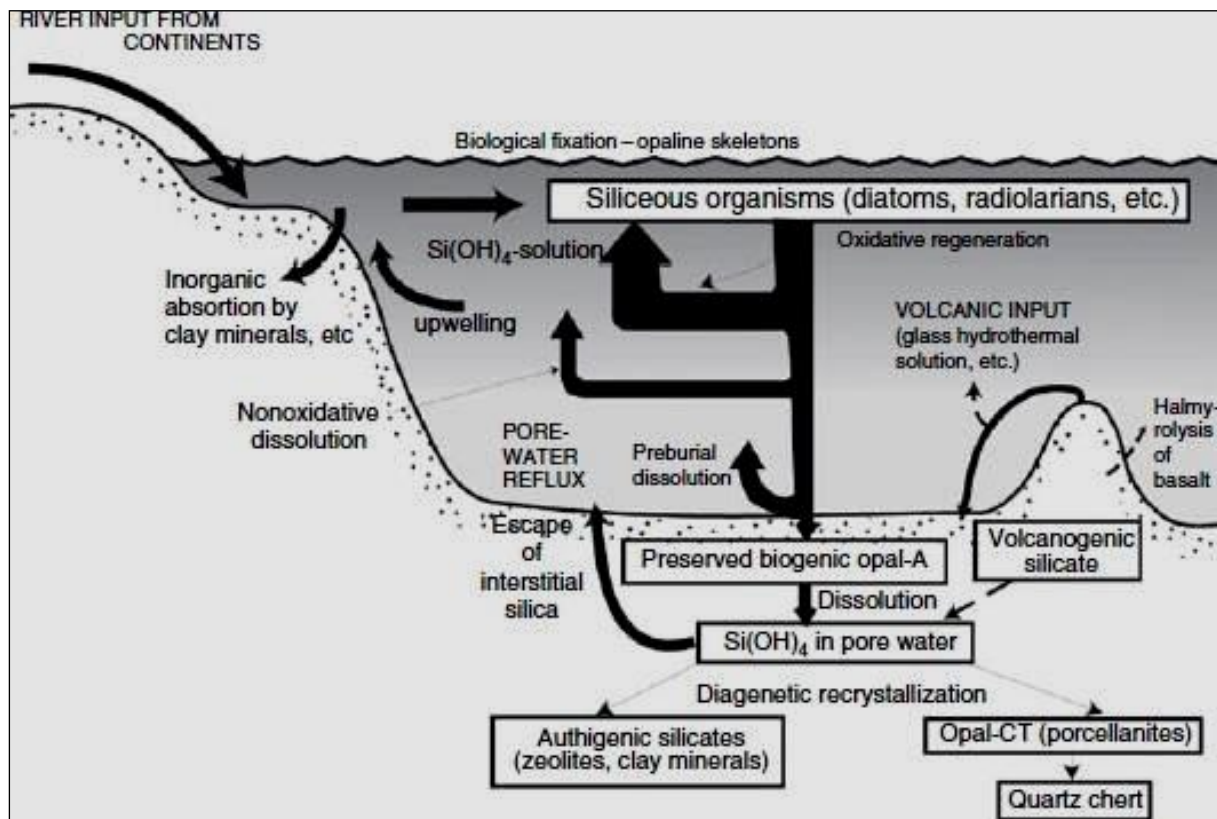
Σε συνθήκες δωματίου, το άμορφο πυρίτιο είναι μετασταθές σε σχέση με τον χαλαζία. Για να προκύψει η κρυσταλλική μορφή του χαλαζία σε χαμηλές θερμοκρασίες χρειάζεται περισσότερος χρόνος (Σχ. 1.3.1.2). Αφού το μετασταθές πυρίτιο διαλυθεί (opal-A) το διάλυμα γίνεται κορεσμένο σε οπάλλιο-CT και κρυσταλλικό χαλαζία. Τα ακόρεστα, σε σχέση με το άμορφο πυρίτιο, διαλύματα αλλά υπερχωρεσμένα σε σχέση με τον κρυσταλλικό χαλαζία παραμένουν σταθερά για πολλά χρόνια (Southard, 2007). Οι κινητήριες δυνάμεις πίσω από τον σχηματισμό των κερατόλιθων από βιογενή οπάλλιο-A είναι οι διαφορές διαλυτότητας και οι χημικές συνθήκες. Η διαλυτότητα του βιογενούς πυριτίου είναι 120-140 ppm, του χριστοβαλίτη 25-30 ppm και του κρυσταλλικού χαλαζία 6-10 ppm σε τιμές pH πορώδους ύδατος σε θαλάσσια ιζήματα (Tucker, 2001).



Σχήμα 1.3.1.2. Η διαλυτότητα του χαλαζία και του άμορφου πυριτίου σε $\theta=25^{\circ}\text{C}$ (από Southard 2007, τροποποιημένο).

Οι πηγές προέλευσης των πυριτικών διαλυμάτων, οι οποίες φαίνονται και στο **Σχήμα 1.3.1.3**, είναι κατά τον Southard (2007):

1. Αποσάθρωση πυριτικών ορυκτών: Είναι η κυριότερη πηγή πυριτίου σε διάλυση σε επιφανειακά νερά.
2. Θερμές πηγές: Η συγκέντρωση του διαλυμένου πυριτίου είναι πολύ υψηλή αλλά ο απόλυτος όγκος μικρός.
3. Άμορφο πυρίτιο σε διάλυση: Αυτό το διάλυμα είναι σημαντικό σε περιοχές που υπέρκεινται ιζηματογενή πετρώματα πλούσια σε πυρίτιο. Γι' αυτό τα ύδατα μπορούν να περιέχουν ποσότητες πυριτίου ακόμη και από τα πελαγικά ιζήματα.
4. Διάλυμα χαλαζία: Δεν είναι ιδιαίτερα σημαντική αυτή η πηγή πυριτίου καθώς το περισσότερο φυσικό νερό έχει τιμές pH όπου η διαλυτότητα του χαλαζία είναι πολύ χαμηλή.



Σχήμα 1.3.1.3. Πηγές διαλυμένου πυριτίου σε θαλασσινά ύδατα: Μεταφορά υλικού μέσω ποτάμιων υδάτων, από πυριτικούς οργανισμούς και από πηγές υδροθερμικών διαλυμάτων (Boggs, 2009).

Οι συγκεντρώσεις πυριτίου σε επιφανειακά ή υπόγεια ύδατα είναι της τάξεως μερικών ppm. Σε όσο μεγαλύτερο βάθος βρίσκονται τα υπόγεια ύδατα, τόσο πιο υψηλή είναι η συγκέντρωση του πυριτίου σε αυτά. Η μέγιστη τιμή φτάνει τα 11 ppm, σε βάθος περίπου 2 km (Boggs, 2005). Τα ποτάμια ύδατα περιέχουν περίπου 10 φορές περισσότερο πυρίτιο από

τα επιφανειακά θαλάσσια ύδατα. Ενώ υπάρχουν διάφορες πηγές πυριτίου, το θαλάσσιο νερό δεν έχει ιδιαίτερα υψηλή περιεκτικότητα σε πυρίτιο. Η συγκέντρωση του διαλυμένου πυριτίου σε ωκεάνια ύδατα είναι υπερβολικά μικρή. Φτάνει μόλις μερικά δέκατα ppm. Στους υπάρχοντες ωκεανούς δεν υπάρχει πιθανότητα κατείσδυσης πυριτίου από ανόργανη πηγή. Ο λόγος που η συγκέντρωση πυριτίου είναι τόσο χαμηλή στους ωκεανούς είναι ότι πολλοί οργανισμοί έχουν την ικανότητα να αποσπούν το πυρίτιο από το θαλάσσιο νερό και να σχηματίζουν οπάλλιο για την ανάπτυξη του σκελετού τους. Αυτό γίνεται με την βοήθεια μεταβολικών διαδικασιών συγκέντρωσης (Southard, 2007).

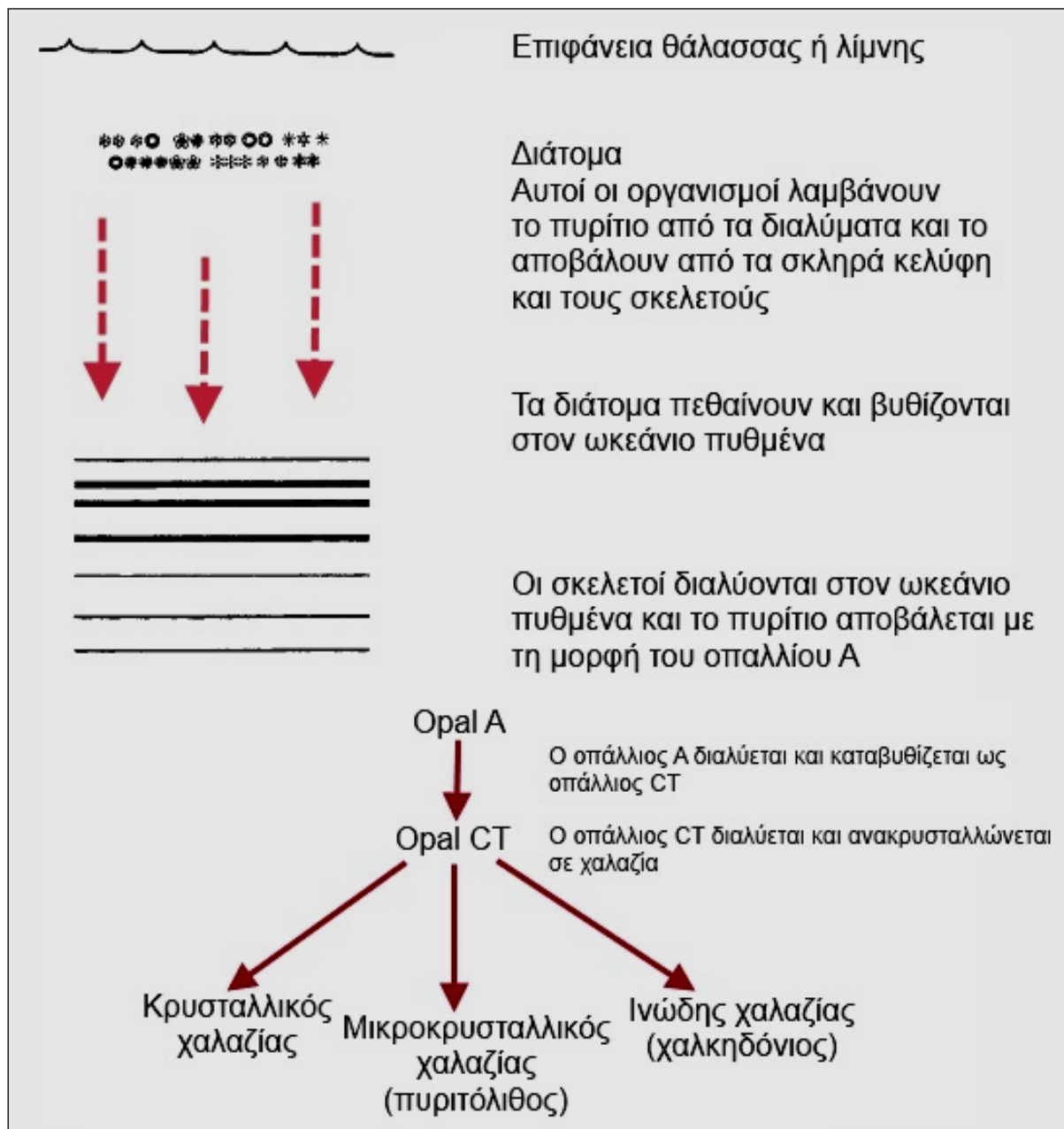
Έτσι, το πυρίτιο μεταφέρεται μέσω των ποταμών στη θάλασσα, με τη μορφή πυριτικού οξέος (H_4SiO_4). Η συγκέντρωσή του φτάνει περίπου κατά μέσο όρο τα 13 ppm. Επιπρόσθετο πυρίτιο στα θαλάσσια ύδατα προέρχεται από την αντίδραση των υδάτων με ηφαιστειακά πετρώματα μεσοωκεάνειων ραχών και συγκεκριμένα από βασάλτες οι οποίοι υπόκεινται υδροθερμική εξαλλοίωση (Boggs, 2005).

Η συμμετοχή των πυριτικών οργανισμών παίζει επίσης σημαντικό ρόλο στις εναλλαγές των περιεκτικότητων του πυριτίου. Η παρουσία υπολειμμάτων οργανισμών σε άμορφο SiO_2 δείχνει ότι οι πυριτόλιθοι δημιουργήθηκαν από κρυστάλλωση του χημικά ασταθούς άμορφου SiO_2 . Παρατηρήθηκε μεγαλύτερη συγκέντρωση των διατόμων στις εκβολές των ποταμών από ότι στους ωκεανούς. Στα επιφανειακά νερά των ωκεανών, τα διάτομα και τα ραδιολάρια βρίσκονται σε αφθονία, ενώ η περιεκτικότητα του πυριτίου κυμαίνεται εποχιακά μεταξύ 0,5-0,2 ppm, ανάλογα με τη διακύμανση των οργανικών πληθυσμών. Μερικά διάτομα έχουν την ικανότητα να αποσπούν πυρίτιο προσβάλλοντας και αποσυνθέτοντας τον καολινίτη (Blatt et al., 1972).

Μετά τον θάνατο των οργανισμών, οι οργανικοί ιστοί οξειδώνονται, με αποτέλεσμα το πυρίτιο (opal-A) να διαλύεται στα ύδατα (Σχ. 1.3.1.4). Αυτή η διάλυση είναι εξαιρετικά αργή σε θερμοκρασία 25 °C και ακόμη πιο αργή σε χαμηλότερες θερμοκρασίες των βαθύτερων υδάτων. Για να υπάρξει αφθονία στην απόθεση των πυριτικών σκελετών, πρέπει ο σχηματισμός των αποθέσεων αυτών να γίνεται σε περιοχές μακριά από εκθλιμμένα υλικά και ασβεστούχα πλαγκτόν. Καθώς το βιογενές πυρίτιο θάβεται κάτω από ιζήματα πάχους από μερικά μέτρα έως μερικά χιλιόμετρα, υπάρχει έκθεση σε υψηλότερες θερμοκρασίες και πιέσεις. Με αυτόν τον τρόπο γίνεται η μεταβολή στη δομή και προκύπτει τριδυμίτης (opal-CT) και σε μερικές περιπτώσεις κερατόλιθος (Mackenzie, 2005). Επειδή οι συγκεντρώσεις πυριτίου δεν συνδέονται απαραίτητα με το βάθος, οι στρωματώδεις πυριτόλιθοι δεν μπορούν να χρησιμοποιηθούν ως απόδειξη ύπαρξης βαθιάς θάλασσας. Για τον σχηματισμό των κονδύλων πυριτόλιθου χρειάζεται η ποσότητα του πυριτίου να είναι άφθονη ώστε μετά τον

σχηματισμό ανθρακικού ιζήματος να υπάρχει περίσσια πυριτίου. Φυσικά, ο όγκος του διαθέσιμου πυριτίου είναι αυτός που παίζει τον σημαντικότερο ρόλο σχετικά με το τι είδος πυριτόλιθου θα σχηματισθεί.

Πυριτικές αποθέσεις συνδέονται πολλές φορές με μεταλλοφόρα κοιτάσματα οικονομικής σημασίας, όπως τα Προκάμβρια κοιτάσματα Fe, κοιτάσματα U, Mn, P και πετρελαίου.



Σχήμα 1.3.1.4. Διάγραμμα της γένεσης πυριτικών μορφών από τα διάτομα (τροποποιημένο από Andrefsky, 2005).

1.3.2 ΔΗΜΙΟΥΡΓΙΑ ΚΟΝΔΥΛΩΝ

Οι πρώτες θεωρίες σχετικά με την προέλευση και την δημιουργία κονδυλόμορφων πυριτόλιθων βασίζονταν στην από ευθείας κατείσδυση του πυριτίου και τον σχηματισμό άμορφων μαζών. Οι μάζες αυτές αποτελούνται από ένυδρο διοξείδιο του πυριτίου το οποίο τελικά στερεοποιείται με την μορφή κονδύλων πυριτόλιθου (Tucker, 2001).

Παρόλα αυτά υπάρχουν σημαντικές αποδείξεις για τους κονδύλους μέσα σε ασβεστολιθικά πετρώματα που οδηγούν στο συμπέρασμα ότι αυτές οι μορφές είναι αποτέλεσμα διαγενετικών διαδικασιών. Οι κονδυλώδεις πυριτόλιθοι μέσα στα ασβεστολιθικά πετρώματα προκύπτουν μετά από την αντικατάσταση CaCO_3 από SiO_2 κατά την διαγένεση των ανθρακικών ιζημάτων. Η διαδικασία της διαγένεσης αυτών των ιζημάτων περιλαμβάνει διάλυση, συγκόλληση και αντικατάσταση. Με την διεργασία της διάλυσης επιτυγχάνεται η απομάκρυνση κρυστάλλων ανθρακικών ορυκτών, με αποτέλεσμα τη δημιουργία κενών και κοιλοτήτων. Κατά την συγκόλληση, τα διάκενα αυτά πληρώνονται με μικροκρυστάλλους οι οποίοι σχηματίζονται μέσα σε αυτά. Καθώς διαλύονται τα αρχικά ορυκτά (CaCO_3) σχηματίζονται και νέα ορυκτά (SiO_2) κι έτσι γίνεται η αντικατάσταση του CaCO_3 από τα διάφορα πυριτικά ιζήματα με βάση την αντίδραση πυριτίωσης : $\text{CaCO}_3 + \text{H}_2\text{O} + \text{CO}_2 + \text{H}_4\text{SiO}_4 \rightarrow \text{SiO}_2 + \text{Ca}^{2+} + 2\text{HCO}_3^- + 2\text{H}_2\text{O}$ (Blatt et al., 1972).

Οι συνθήκες που ευνοούν την αντίδραση πυριτίωσης είναι το όξινο pH και η χαμηλή θερμοκρασία ενώ απαραίτητο είναι τα διαλύματα που κυκλοφορούν στα διάκενα να είναι κορεσμένα σε CO_2 . Τα τρία κύρια διαγενετικά περιβάλλοντα είναι (Blatt et al., 1972):

1. Το υποθαλάσσιο ή λίγο πιο κάτω από τον θαλάσσιο πυθμένα.
2. Περιοχή χερσαίας έκθεσης υδάτων διηθήσεως ή περιοχή της ζώνης ρηχών υπογείων υδάτων.
3. Το υπέδαφος σε σχετικά μεγάλα βάθη.

Η ανθρακική διαγένεση σε υποθαλάσσιο περιβάλλον φαίνεται να είναι περιορισμένη. Όσο τα ορυκτά που σχηματίζονται κατά τη διαγένεση βρίσκονται μέσα στο νερό το οποίο συμμετέχει στη διαδικασία αυτή, είναι λογικό να μην επέρχονται αλλαγές όσο δεν αλλάζει και η ίδια η σύσταση του νερού. Παρόλα αυτά υπάρχουν εξαιρέσεις ορυκτών που σχηματίζονται από οργανισμούς και αντικαθίστανται χωρίς να είναι αναγκαία η μεταβολή της σύστασης του νερού. Ο αραγωνίτης ή ο ασβεστίτης με υψηλή περιεκτικότητα σε μαγνήσιο είναι σχετικά ασταθή ορυκτά και είναι εύκολο να αντικατασταθούν από ασβεστίτη με χαμηλή περιεκτικότητα σε μαγνήσιο (Blatt et al., 1972). Ακόμα, οι κόνδυλοι κερατόλιθων μπορούν

να σχηματιστούν από αντικατάσταση εβαποριτών και συγκεκριμένα του ανυδρίτη. Ο LS-χαλκηδόνιος είναι αρκετά κοινός σε αυτές τις περιπτώσεις (Tucker, 2001).

Οι προσμίξεις στους πυριτόλιθους προκύπτουν λόγω του σχηματισμού τους μακριά από χερσαίες πηγές αλλά και λόγω αντικατάστασης των ασβεστόλιθων οι οποίοι συνήθως περιέχουν χαλαζία, αστρίους κλπ. Η ημιτελής αντικατάσταση του CaCO_3 έχει σαν αποτέλεσμα να παραμένουν υπολειμματικά ανθρακικά εγκλείσματα στους πυριτόλιθους, τα οποία και αναγνωρίζονται μικροσκοπικά. Έτσι λοιπόν, εσωτερικά των κονδύλων απαντώνται υπολείμματα όπως ανθρακικοί κόκκοι ή ωοειδείς δομές αλλά και σκελετικά υπολείμματα. Είναι δυνατόν ακόμη και στρωματώδεις δομές να διατηρηθούν σε κερατολιθικούς κονδύλους.

Η πηγή του βιογενούς πυριτίου μέσα σε αυτούς τους ασβεστόλιθους είναι κυρίως οι σπικουλίτες σπόγγων. Σε μεγαλύτερου βάθους πελαγικούς ασβεστόλιθους η πηγή πυριτίου είναι κυρίως τα ραδιολάρια και τα διάτομα. Στους Κρητιδικούς ασβεστόλιθους της Δυτικής Ευρώπης (ρηχής θάλασσας πελαγικός ασβεστόλιθος) οι κόνδυλοι πυριτόλιθου περιέχουν πυρίτιο προερχόμενο από σπόγγους κυρίως (Tucker, 2001).

1.3.3 ΔΗΜΙΟΥΡΓΙΑ ΣΤΡΩΜΑΤΩΜΟΡΦΩΝ ΠΥΡΙΤΟΛΙΘΩΝ

Οι στρωματοειδείς αποθέσεις πυριτόλιθων συνδέονται με ευγεωσυγκλινικές δομές και ανήκουν στην κατηγορία των βαθυπελαγικών σχηματισμών. Μπορεί επίσης να συνδέονται με μαξιλαροειδείς λάβες στους ανώτερους ορίζοντες οφιολιθικών συμπλεγμάτων (Τσιραμπίδης, 2004). Οι στρωματόμορφοι πυριτόλιθοι συνήθως σχηματίζονται σε ορογενετικές ζώνες και σε άλλες ζώνες όπου τα πετρώματα είναι πλαστικά παραμορφωμένα (πτυχωμένα). Πολλά από αυτά τα πετρώματα έχουν αποτεθεί σε βαθιές λεκάνες υδάτων όπου εκεί μετασχηματίζεται η δομή τους μέσω της διαγένεσης ή της μεταμόρφωσης. Οι ομοιόμορφες διαδοχικές στρώσεις προκαλούνται από τις περιοδικές εναλλαγές σε βιογενές πυρίτιο ή/και σε υλικά διάβρωσης θαλάσσιων αποθέσεων (Tucker, 2001).

Τα χαρακτηριστικά που έχουν οι στρωματόμορφοι κερατόλιθοι, όπως το χρώμα τους, η σύστασή τους, τα οργανικά υπολείμματα κ.ά., υποδεικνύουν συνθήκες χαμηλού Eh και περιοχές μακριά από πηγές αδρόκοκκου κλαστικού υλικού. Έρευνες έδειξαν ότι πιθανή προέλευση αυτών είναι από την επίδραση παλιρροιακών ρευμάτων (Blatt et al., 1972). Φυσικά, οι στρωματόμορφες αυτές δομές στο σύνολό τους δείχνουν τη συμμετοχή της μηχανικής μεταφοράς για την απόθεσή τους (τουρβιδιτικά ρεύματα).

Άλλοι τύποι στρωματόμορφων πυριτόλιθων μπορεί να είναι πιο συμπαγείς χωρίς ιδιαίτερες ιζηματογενείς εσωτερικές δομές. Παρόλο που έχει συμβεί ανακρυστάλλωση, το

αποτέλεσμα αυτό της έλλειψης δομής των στρωμάτων μπορεί να προκαλείται λόγω της αργής και σταθερής απόθεσης πυριτίου. Σε περίπτωση συμμετοχής τουρβιδιτικών ρευμάτων απαντώνται δομές όπως κάθετη διαστρωμάτωση, βαθμιαία στρωμάτωση κ.ά. Τα στρωματοειδή πυριτικά ιζήματα παρουσιάζουν τοπικά καταδυόμενες αναδιπλώσεις και σύγχρονα λατυποπαγή (breccia) ως αποτέλεσμα αστάθειας και μετακίνησης μαζών ιζημάτων κατά τη διάρκεια της ιζηματογένεσης (Tucker, 2001).

Μερικοί στρωματόμορφοι πυριτόλιθοι συνδέονται με ηφαιστειακά πετρώματα, ενώ άλλοι όχι. Στις περιπτώσεις όπου υπάρχει αυτή η σύνδεση είναι δυνατό να έχει γίνει απόθεση των κερατόλιθων εσωτερικά ή πάνω από τις μαξιλαροειδείς λάβες. Εσωτερικά των στρωμάτων μπορεί να παρεμβάλλονται ροές λάβας, ηφαιστειοκλαστικά ιζήματα, μαύροι σχιστόλιθοι, πελαγικοί ασβεστόλιθοι, υπερβασικά πετρώματα και συμπλέγματα φλεβών. Όλα αυτά δείχνουν την εικόνα μιας τυπικής οφιολιθικής σειράς.

Σημαντική είναι η διάκριση μεταξύ των Φανεροζωϊκών στρωματόμορφων κερατόλιθων και των Προκάμβριων (Southard, 2007):

- Φανεροζωϊκοί στρωματόμορφοι κερατόλιθοι: συνήθως περιέχουν ραδιολάρια τα οποία προκύπτουν από την διαγένεση ιζημάτων πλούσιων σε αυτά τα μικροαπολιθώματα.
- Προκάμβριοι στρωματόμορφοι κερατόλιθοι: οι περισσότεροι Προκάμβριοι κερατόλιθοι αποτελούνται από πυρίτιο προερχόμενο από ανόργανη πηγή. Συνήθως οι συγκεκριμένοι κερατόλιθοι έχουν ενδοστρωματώσεις πλούσιες σε Fe (Προκάμβρια Banded Iron Formations-BIF).

2 ΓΕΩΛΟΓΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ-ΑΡΧΑΙΟΛΟΓΙΚΕΣ ΕΡΕΥΝΕΣ

2.1 ΕΜΦΑΝΙΣΕΙΣ ΠΥΡΙΤΟΛΙΘΩΝ ΣΤΟΝ ΕΛΛΑΔΙΚΟ ΧΩΡΟ

Εμφανίσεις πυριτόλιθων στην Ελλάδα υπάρχουν σε πάρα πολλές περιοχές, οι κυριότερες εμφανίσεις τους όμως είναι μέσα στις Ιουρασικές αποθέσεις της ανατολικής και δυτικής Ελλάδας. Στην περιοχή της Μεσογείου, βρίσκονται μεγάλες εκτάσεις στρωματόμορφων κερατόλιθων, στα παλιά ηπειρωτικά περιθώρια και μαζί με οφιολιθικές ενότητες. Αυτά τα πυριτικά ιζημάτα είναι πλούσια σε ραδιολάρια και κυριαρχούν στις πελαγικές αποθέσεις ηλικίας Α.-Μ. Ιουρασικό. Οι ραδιολαριτικοί αυτοί πυριτόλιθοι οι οποίοι συνδέονται με τις ορογενετικές ζώνες της Μεσογείου και απαντώνται σε περιοχές της Ελλάδας όπου αντιστοιχούν οι ελληνικές οροσειρές, προέκυψαν έπειτα από τη διαγένεση των βαθυπελαγικών ιζημάτων του ωκεανού της Τηθύος, έχοντας καλύψει μεγάλες εκτάσεις ιζημάτων βαθιάς θάλασσας (Μουντράκης, 2010).

Ένα από τα βασικά χαρακτηριστικά των ραδιολαριτικών πυριτικών ιζημάτων είναι οι εναλλαγές που έχουν παρατηρηθεί μεταξύ αυτών και των ενδιάμεσων αργιλικών στρωμάτων. Αυτό οφείλεται στο γεγονός της αυξομείωσης της παραγωγικότητας και των πληθυσμών των ραδιολαριτών. Κατά το Ιουρασικό, οι μηχανισμοί αλλαγής της φύσης των αποθέσεων της Τηθύος, από βιοπυριτικές σε βιοασβεστιτικές, ήταν οι πιο ευνοϊκοί για την συγκέντρωση και απόθεση των ραδιολαριτικών υπολειμμάτων. Η συσσώρευση βιοπυριτικών ραδιολαριτικών ιζημάτων ήταν αποτέλεσμα ασυνήθιστα ρηχών ασβεστανθρακικών βαθών (Aiello et al., 2007).

Εκτός από τους στρωματόμορφους πυριτόλιθους στην Ελλάδα, υπάρχουν και εμφανίσεις πυριτόλιθων με μορφή κονδύλων μέσα σε ασβεστόλιθους. Μια τέτοια περίπτωση είναι αυτή στην περιοχή Νέας Αρτάκης Εύβοιας, όπου ο πυριτόλιθος συνδέεται γεωλογικά με το σιδηρονικελιούχο κοίτασμα της περιοχής. Άλλη μια περίπτωση κονδυλόμορφων πυριτόλιθων είναι αυτή που συνδέεται με την Ενότητα Πλακώδων Ασβεστόλιθων (Plattenkalk) η οποία εμφανίζεται στην Πελοπόννησο και στην Κρήτη (Μουντράκης, 2010).

ΕΜΦΑΝΙΣΕΙΣ ΠΥΡΙΤΟΛΙΘΩΝ ΣΕ ΜΑΚΕΔΟΝΙΑ ΚΑΙ ΘΡΑΚΗ

Σε περιοχές της ανατολικής Μακεδονίας και της Θράκης, οι οποίες ανήκουν στη μάζα της Ροδόπης, βρέθηκαν πυριτόλιθοι σε αφθονία. Μάλιστα, έπειτα από έρευνες (Δημητριάδης κ.ά., 2001), συνδέθηκαν και με θέσεις αρχαιολογικού ενδιαφέροντος. Η περιοχή της Μάκρης Έβρου, στην οποία βρίσκεται νεολιθικός οικισμός 11 km δυτικά από την Αλεξανδρούπολη, χαρακτηρίζεται από την παρουσία πυριτωμένων ασβεστόλιθων και όξινων ηφαιστειακών πετρωμάτων του Μειοκαίνου με εκτεταμένες πυριτώσεις (silica caps) (Δημητριάδης κ.ά., 2001). Γενικά, η ανατολική Θράκη χαρακτηρίζεται από την αφθονία μικροκρυσταλλικού χαλαζία και πυριτόλιθου.

Η ενότητα Άσπρης Βρύσης-Χορτιάτη, η οποία είναι μια από τις τρεις βασικές ενότητες που συγκροτούν την Περιοδοπική ζώνη, περιλαμβάνει στον ανώτερο ορίζοντά της ιζήματα βαθιάς θάλασσας, όπως μαύρους κερατόλιθους μεταξύ άλλων. Τα πετρώματά της καλύπτουν και την ευρύτερη περιοχή της Θεσσαλονίκης.

Η Περιοδοπική ζώνη αποτέλεσε κατά το Ιουρασικό την ηπειρωτική κατωφέρεια της ηπειρωτικής Ελληνικής Ενδοχώρας και κυρίως της Σερβομακεδονικής μάζας. Η περιφερειακή αύλακα στην οποία κατέληγε η ηπειρωτική κατωφέρεια, αντιστοιχούσε στη θέση υποβύθισης της ωκεάνιας περιοχής της ζώνης Αξιού, κάτω από την ηπειρωτική πλάκα (subduction).

Έτσι, η ενότητα Άσπρης Βρύσης-Χορτιάτη αναπτύχθηκε ως ένα ευγεωσύγκλινο κατά το Ιουρασικό. Στον κατώτερο ορίζοντα περιλαμβάνονται ιζήματα μετακλαστικά, ηφαιστειοκλαστικά και νηριτικά ανθρακικά, ενώ στον ανώτερο, εκτός από τους κερατόλιθους, απαντώνται και άλλα ιζήματα βαθιάς θάλασσας όπως κόκκινοι αργιλικοί σχιστόλιθοι, μαύροι γραφιτικοί φυλλίτες, μάργες και χαλαζιακοί σχιστόλιθοι. Στον ίδιο ορίζοντα δε λείπουν και οφιολιθικές ακολουθίες με τα βασικής και υπερβασικής σύστασης πετρώματα.

ΖΩΝΗ ΑΞΙΟΥ-ΥΠΟΖΩΝΕΣ ΠΑΙΟΝΙΑΣ ΚΑΙ ΑΛΜΩΠΙΑΣ

Στις υποζώνες της Παιονίας και της Αλμωπίας κυριαρχούν τα ιζήματα βαθιάς θάλασσας τα οποία είναι αργιλικά και κερατολιθικά. Αντιθέτως, στην υποζώνη Πάικου, παρατηρείται νηριτική ασβεστολιθική σειρά η οποία δείχνει ότι η περιοχή ήταν υποθαλάσσιο ύβωμα. Αυτές οι τρεις υποζώνες αποτελούν τη ζώνη Αξιού (Μουντράκης, 2010). Κατά το Μεσοζωικό, η ζώνη Αξιού λειτούργησε ως γεωσύγκλινο, ενώ βασικό χαρακτηριστικό της

είναι οι μεγάλες οφιολιθικές μάζες από τις οποίες αποτελείται, οι οποίες συγκροτούν την εσωτερική οφιολιθική λωρίδα της Ελλάδας. Έτσι καθορίζεται η γεωτεκτονική θέση της ζώνης Αξιού ως ο παλιός ωκεάνιος χώρος της Παλαιο-Τηθύος, αποτελούμενος από ωκεάνιο φλοιό και ιζήματα βαθιάς θάλασσας (Μουντράκης, 2010).

Η υποζώνη Παιονίας η οποία αποτελεί τμήμα του ωκεανού της Τηθύος, αντιπροσωπεύει ιζήματα τα οποία αποτέθηκαν σε ανοιχτή βαθιά θάλασσα. Οι ενότητες Μεταλλικού, Λεβεντοχωρίου, Άσπρης Βρύσης, συγκροτούνται από δύο ορίζοντες, όπου στον κατώτερο περιλαμβάνουν ανακρυσταλλωμένους ασβεστόλιθους, ενώ στην ανώτερη διάπλαση τα ανάλογα ωκεάνια ιζήματα. Η ανώτερη διάπλαση είναι σχιστοκερατολιθική με οφιολίθους (περιλαμβάνονται κερατόλιθοι, ψαμμίτες, σχιστόλιθοι, βασικά υπερβασικά πυριγενή πετρώματα). Αυτή εμφανίζεται επωθημένη πάνω στην κατώτερη ασβεστολιθική διάπλαση.

Σχετικά με τις εμφανίσεις κερατόλιθων στην υποζώνη Αλμωπίας, αυτοί περιλαμβάνονται στις σειρές που βρίσκονται πάνω από τους οφιολίθους ενώ μπορεί να είναι και συμπτυχωμένοι με αυτούς. Τα ιζήματα είναι κυρίως ραδιολαριτικοί κερατόλιθοι ενώ μαζί με αυτά συνυπάρχουν άργιλοι, αργιλικόι σχιστόλιθοι, ψαμμίτες κλπ. Η υποζώνη Αλμωπίας θεωρείται και αυτή παλιά ωκεάνια περιοχή αλλά και το ανατολικό ηπειρωτικό περιθώριο του ηπειρωτικού τεμάχους της Πελαγονικής (Μουντράκης, 2010).

ΠΕΛΑΓΟΝΙΚΗ ΖΩΝΗ-ΥΠΟΠΕΛΑΓΟΝΙΚΗ ΖΩΝΗ

Η Πελαγονική ζώνη αποτέλεσε ένα μεγάλο ηπειρωτικό τέμαχος προερχόμενο από την Κιμμερική ήπειρο, τμήμα της Γκοντβάνα. Το υπόβαθρο της Πελαγονικής είναι κρυσταλλοσχιτώδες ενώ στους ανώτερους ορίζοντες υπάρχουν γνευσιωμένοι πλουτωνίτες, δύο ανθρακικά καλύμματα και οι οφιολίθοι με τα συνοδά ιζήματά τους. Οι οφιολίθοι είναι αλλόχθονοι καθώς προέρχονται από τις ζώνες Αξιού και Υποπελαγονικής και βρίσκονται επωθημένοι πάνω στα ανθρακικά καλύμματα. Ανάμεσα στα ιζήματα που συνοδεύουν τους οφιολίθους, υπάρχουν ραδιολαριτικοί κερατόλιθοι και ασβεστιτικοί πυριτόλιθοι (Μουντράκης, 2010).

Η περιοχή Δισπηλιό Καστοριάς, η οποία παρουσιάζει αρχαιολογικό ενδιαφέρον λόγω της ύπαρξης νεολιθικού οικισμού, αποτελείται από τα χαρακτηριστικά πετρώματα της Πελαγονικής ζώνης. Εμφανίσεις σχιστοκερατολιθικής διάπλασης του Ιουρασικού απαντώνται βορειοδυτικά της περιοχής (Μέλφος και Στρατούλη, 2002).

Το νησί της Χίου έχει και αυτό πετρώματα της Πελαγονικής ζώνης και τα παλαιότερα πετρώματα εντοπίζονται στο βορειοδυτικό τμήμα της. Σε αυτά περιλαμβάνονται παλαιοζωικά κλαστικά πετρώματα όπως γραουβάκες, σχιστόλιθοι και πυριτόλιθοι αλλά και οι

ασβεστόλιθοι (Larghi et al., 2005). Υπάρχει επίσης αφθονία σε ραδιολαρίτες, δηλαδή σε πυριτικά ιζήματα τα οποία περιέχουν υπολείμματα ραδιολάρων σε αφθονία.

Άλλο ένα παράδειγμα εμφανίσεων πυριτόλιθων που ανήκουν στη ζώνη της Πελαγονικής είναι στην περιοχή Νέας Αρτάκης στην Εύβοια. Ο πυριτόλιθος στην περιοχή συνδέεται γεωλογικά με το σιδηρονικελιούχο κοίτασμα της περιοχής, ενώ απαντώνται και πυριτόλιθοι με τη μορφή κονδύλων μέσα στους ανωκρητιδικούς ασβεστόλιθους της Νέας Αρτάκης (Σαραντέα-Μίχα, 1996). Το χρώμα των εμφανίσεων του πυριτόλιθου στην περιοχή είναι καστανό-ερυθρό έως και καστανό-ιώδες. Η περιεκτικότητα σε οξείδια σιδήρου είναι αρκετά υψηλή. Συγκεκριμένα, χημικές αναλύσεις έδωσαν περιεκτικότητα σε διοξείδιο του πυριτίου από 88-98%, σίδηρο 5% ενώ το ασβέστιο έφτανε σε ποσοστό 0,6% (Χασάπη, κατά Σαραντέα-Μίχα, 1996).

Η Υποπελαγονική ζώνη, η οποία βρίσκεται δυτικά της Πελαγονικής, αντιπροσωπεύει τη δυτική κατωφέρεια του υβώματος της Πελαγονικής προς την αύλακα της ζώνης Πίνδου. Ο λιθολογικός της χαρακτήρας είναι αυτός της ιζηματογένεσης η οποία ξεκινάει από τη νηριτική και φτάνει έως την πελαγική φάση (ρηχή έως βαθιά θάλασσα). Μαζί με τη ζώνη της Πίνδου, αποτελεί έναν ενιαίο ωκεάνιο χώρο (Μουντράκης, 2010). Είναι ιδιαίτερα χαρακτηριστική η σχιστοκερατολιθική διάπλαση η οποία συνοδεύει τις μεγάλες οφιολιθικές μάζες που απαντώνται (εξωτερική οφιολιθική λωρίδα). Οι οφιόλιθοι μαζί με τη σχιστοκερατολιθική διάπλαση βρίσκονται επωθημένοι επάνω στα νηριτικά ανθρακικά πετρώματα τα οποία ανήκουν στο δυτικό περιθώριο της Πελαγονικής. Παρατηρώντας λοιπόν τις στρωματογραφικές διαδοχές των πετρωμάτων της Υποπελαγονικής, είναι εμφανές πως αυτές αντιπροσωπεύουν την εξέλιξη από τα δυτικά προς τα ανατολικά των βαθιών ωκεάνιων συνθηκών ιζηματογένεσης προς συνθήκες ηπειρωτικού περιθωρίου (νηριτική ιζηματογένεση) (Μουντράκης, 2010).

Η απόθεση της σχιστοκερατολιθικής διάπλασης ξεκίνησε από το Α. Τριαδικό. Στη σύσταση αυτής της διάπλασης δεν περιλαμβάνονται μόνο οι ραδιολαριτικοί κερατόλιθοι αλλά και άλλα λεπτόκοκκα ιζήματα όπως αργιλικόι σχιστόλιθοι, μάργες, λεπτόκοκκοι ψαμμίτες, πηλίτες, αργιλοπηλίτες και λεπτόκοκκοι πελαγικοί ασβεστόλιθοι (Μουντράκης, 2010). Τα ιζήματα εναλλάσσονται ανάλογα με το αν αντιπροσωπεύουν πελαγική ή ωκεάνια ιζηματογένεση. Εκτός από τα παραπάνω ιζήματα, απαντώνται και οφιολιθικά σώματα, ενώ η εμφάνιση της διάπλασης στα ανώτερα στρώματα είναι τουρβιδιτική (Μουντράκης, 2010).

Σειρά ραδιολαριτικών κερατόλιθων περιλαμβάνεται και στην λιθοστρωματογραφία της ενότητας Βοιωτίας. Αυτή βρίσκεται μεταξύ της Υποπελαγονικής και της ζώνης Παρνασσού-Γκιώνας. Οι ραδιολαριτικοί κερατόλιθοι είναι υποκείμενοι του φλύσχη και η

απόθεσή τους έγινε κατά το Ιουρασικό. Η ιζηματογένεση της ενότητας Βοιωτίας είναι ίδια με αυτή της Υποπελαγονικής και της ζώνης Παρνασσού-Γκιώνας (Μουντράκης, 2010).

ΖΩΝΗ ΩΛΟΝΟΥ-ΠΙΝΔΟΥ

Σημαντικές είναι οι εμφανίσεις κερατολίθων που περιλαμβάνονται στην σχιστοκερατολιθική διάπλαση της ενότητας Κόζιακα, στη Δυτική Θεσσαλία. Η ενότητα αυτή ανήκει στη ζώνη Ωλονού-Πίνδου η οποία αποτελεί την πιο βαθιά Ελληνική αύλακα ανάμεσα στα υβώματα Πελαγονικής προς τα ανατολικά και Γαβρόβου προς τα δυτικά. Γι' αυτό το λόγο χαρακτηρίστηκε ως το Ελληνικό ευγεωσύγκλινο. Μαζί με την Υποπελαγονική ζώνη αποτελεί τον παλιό κατεστραμμένο ωκεανό της Νέο-Τηθύος (Μουντράκης, 2010).

Οι υποζώνες της είναι τρεις: η Υπερπινδική η οποία βρίσκεται στην ανατολική πλευρά και περιλαμβάνει τα πετρώματα του βουνού Κόζιακα και των Θυμιανών, η αξονική υποζώνη με ιζήματα βαθιάς θάλασσας και η δυτική «Εξωτερική Πίνδος». Η απόθεση των ραδιολαριτικών κερατολίθων, των ιάσπιδων, των πυριτικών ασβεστόλιθων και των υπόλοιπων ιζημάτων έγινε κατά το Ιουρασικό. Λόγω ύπαρξης των πυριτικών αυτών υλικών, εμφανίζεται η διάπλαση να έχει ένα έντονο ερυθρό χρώμα. Το πάχος φτάνει τα 150-200m. Ραδιολαριτικοί κερατόλιθοι περιλαμβάνονται και στο τεκτονικό μίγμα (mélange) της Αβδέλας, μαζί με τα υπόλοιπα ωκεάνια ιζήματα (Μουντράκης, 2010).

Ο ορίζοντας των κερατολίθων στον Κόζιακα βρίσκεται μετά την μάζα των ασβεστόλιθων και απαντάται μαζί με λεπτές παρεμβολές πηλινικών οριζόντων και με τεμάχια οφιολίθων ατρακτοειδούς σχήματος (Παπανικολάου κ.ά., 1979).

Στην περιοχή Αργυρών που βρίσκεται στην λεκάνη Κορίνθου-Πάτρας, έχουν χαρτογραφηθεί μεταξύ άλλων, κερατόλιθοι ως λεπτές ενστρώσεις, με εναλλαγές πλακωδών και ενστρωμένων πελαγικών ασβεστολίθων.

ΑΔΡΙΑΤΙΚΟΪΩΝΙΟΣ ΖΩΝΗ-ΠΛΑΚΩΔΕΙΣ ΑΣΒΕΣΤΟΛΙΘΟΙ-ΖΩΝΗ ΠΑΞΩΝ

Η ημιπελαγική λεκάνη της Αδριατικοϊονίου ζώνης, μαζί με τους απολιθωματοφόρους ασβεστόλιθους περιλαμβάνει και ενστρώσεις κερατολίθων οι οποίοι επιβεβαιώνουν τις συνθήκες ημιπελαγικής ιζηματογένεσης. Η Αδριατικοϊονιος χαρακτηρίστηκε ως το Ελληνικό μειογεωσύγκλινο, αντιπροσωπεύοντας μια ηπειρωτική λεκάνη πάνω στην Απουλία μικροπλάκα, με χαρακτηριστική την ημιπελαγική-πελαγική ιζηματογένεση. Έτσι, σύμφωνα με τον Μουντράκη (2010) στην λιθοστρωματογραφία των ιζημάτων του Άνω Λιασίου-Δογγερίου του Ιουρασικού, παρατηρούνται στην ασβεστολιθική-πυριτική σειρά,

υπολιθογραφικοί και λατυποπαγείς απολιθωματοφόροι ασβεστόλιθοι, με στρώματα πυριτόλιθων.

Στην ενότητα των Πλακωδών ασβεστόλιθων (Plattenkalk) παρατηρήθηκαν κόνδυλοι και αλλεπάλληλες πυριτικές ενστρώσεις κερατολίθων πάχους 1-5 cm. Η παρουσία αυτών επιβεβαιώνει τον πελαγικό-ημιπελαγικό χαρακτήρα της ιζηματογένεσης. Η ενότητα Plattenkalk εμφανίζεται στην Πελοπόννησο και στην Κρήτη ενώ με βάση σημερινές απόψεις θεωρείται ότι ανήκει στην Αδριατικοϊόνιο ζώνη (Μουντράκης, 2010).

Στην λιθοστρωματογραφία της ζώνης Παξών εμφανίζονται ασβεστόλιθοι με κερατολιθικές ενστρώσεις Α. Ιουρασικού. Η ζώνη αυτή αποτελεί τμήμα της Απουλίας πλατφόρμας.

2.2 ΑΡΧΑΙΟΛΟΓΙΚΑ ΕΥΡΗΜΑΤΑ ΑΠΟΛΕΠΙΣΜΕΝΩΝ ΕΡΓΑΛΕΙΩΝ ΣΕ ΑΝΑΣΚΑΦΕΣ ΣΤΗΝ ΜΑΚΕΔΟΝΙΑ-ΘΡΑΚΗ

Στην Κεντρική Μακεδονία έχει βρεθεί μεγάλος όγκος απολεπισμένων εργαλείων στους Νεολιθικούς οικισμούς. Οικισμοί που ανήκουν στην Νεότερη Νεολιθική (5400- 4700 π.Χ.) και έχουν ανασκαφεί βρίσκονται στις θέσεις (Σκουρτοπούλου, 2012):

1. Βασιλικά C
2. Θέρμη B
3. Μακρύγιαλος
4. Σταυρούπολη II

Το τέλος της Αρχαιότερης και η αρχή της Μέσης Νεολιθικής αντιπροσωπεύεται στις θέσεις:

1. Λητή I
2. Λητή III
3. Βασιλικά C
4. Διεθνής Έκθεση Θεσσαλονίκης
5. Σταυρούπολη I
6. Θέρμη B

Αντιπροσωπευτικές ανασκαμμένες θέσεις στην Κεντρική Μακεδονία για την Εποχή του Χαλκού είναι οι:

1. Καστανάς
2. Τούμπα Θεσσαλονίκης
3. Μεσημεριανή
4. Άσσυρος
5. Άγιος Μάμας

Από τις θέσεις Θέρμη B, Μακρύγιαλος και Σταυρούπολη, της Νεότερης Νεολιθικής, εξετάστηκαν για την πετρογραφία τους δείγματα λίθινων αποκρουσμένων εργαλείων (Δημητριάδης κ.ά., 2001). Στην ίδια έρευνα συμπεριλήφθησαν δείγματα από τις θέσεις:

1. Δισπηλιό (Καστοριά, Δυτική Μακεδονία)
2. Μεγάλο Νησί Γαλάνης (Κοζάνη, Δυτική Μακεδονία)
3. Σιταγροί (Δράμα, Ανατολική Μακεδονία)
4. Μάκρη (Εβρος, Θράκη)

Με βάση την έρευνα των Δημητριάδη και Σκουρτοπούλου (2001) διαπιστώθηκαν 8 διαφορετικοί τύποι υλικών και μία επιπλέον κατηγορία, αυτή του οψιανού. Η παρουσία

οψιανού είναι αρκετά συνηθισμένη ανάμεσα στα ευρήματα λιθοτεχνιών της Μακεδονίας. Έχει αναφερθεί σε έρευνες της Σκουρτοπούλου (2012) ότι η πηγή προέλευσης του οψιανού αυτού μπορεί να είναι η Μήλος και φαίνεται να χρησιμοποιήθηκε το συγκεκριμένο υλικό κυρίως για την κατασκευή λεπτών λεπίδων.

Αυτό που προκύπτει σαν γενική διαπίστωση από τις έρευνες των Δημητριάδη και Σκουρτοπούλου (2001) είναι ότι τα υλικά με τα οποία είναι κατασκευασμένα τα εργαλεία που μελετήθηκαν είναι συμβατά με τους τύπους των πετρωμάτων που υπάρχουν στην κάθε ζώνη όπου αντιστοιχούν οι οικισμοί. Είναι σημαντικό να ληφθεί υπ' όψιν ο παράγοντας που σχετίζεται με τον τρόπο επιλογής του κάθε υλικού βάσει κυρίως της ποιότητας. Στις περιοχές όπου φαίνεται να μην υπάρχει εύκολη πρόσβαση σε καλής ποιότητας υλικά, τότε πρέπει να δοθεί σημασία στην ύπαρξη εργαλείων τα οποία είναι φτιαγμένα από χαμηλής ποιότητας πρώτες ύλες.

Κατά την Σκουρτοπούλου (2012) τα κυρίαρχα υλικά στις λιθοτεχνίες της Κεντρικής Μακεδονίας είναι:

1. Ο πυριτιακός λειμωνίτης, ένα υλικό το οποίο ανταποκρίνεται στα χαρακτηριστικά του υλικού που προσδιορίζεται και ως ίασπις. Υπάρχουν 3 διαφορετικοί ποιοτικά πυριτιακοί λειμωνίτες, ο υψηλής, ο μέσης και ο χαμηλής ποιότητας ως προς την απολέπιση.
2. Ο χονδρόκοκκος χαλαζίας γαλακτώδους χροιάς με ανοιχτές λευκότεφρες αποχρώσεις. Γενικά πρόκειται για χαμηλής ποιότητας υλικό ως προς την απολέπιση.
3. Διάφοροι πυριτόλιθοι υψηλής ποιότητας οι οποίοι βρέθηκαν στην Θέρμη, την Σταυρούπολη και τον Μακρύγιαλο.
4. Οψιανός.

Τα προϊόντα που έχουν βρεθεί είναι κυρίως φολίδες οι οποίες προέκυπταν με άμεση κρούση με μαλακό ή σκληρό κρουστήρα και οι λεπίδες οι οποίες εξάγονταν με την τεχνική της έμμεσης κρούσης. Άλλα προϊόντα είναι οι φολίδες ανανέωσης, οι λεπτές λεπίδες και τα ξέστρα. Οι αλλαγές που διαπιστώνονται κατά την Εποχή του Χαλκού έχουν να κάνουν με διάφορες αλλαγές στις τεχνικές κατασκευής αλλά και με την αισθητή μείωση αυτών των προϊόντων (Σκουρτοπούλου, 2012).

Στους οικισμούς της Θέρμης Β και των Βασιλικών της Νεολιθικής Εποχής, διαπιστώνεται η επιτόπου εκμετάλλευση πυριτιακού λειμωνίτη και χαλαζία. Ο όγκος των απολεπισμένων προϊόντων είναι μία ένδειξη ύπαρξης τοπικών εργαστηρίων αποκρουσμένων εργαλείων. Αυτά ενδεχομένως να αποτέλεσαν αντικείμενα ανταλλαγής στην Κεντρική Μακεδονία τα οποία μεταφέρονταν ταυτόχρονα και με τους ίδιους τους τεχνίτες. Στις

συγκεκριμένες περιοχές, οι μετακινήσεις αυτές ήταν μικρότερης κλίμακας τοπικής και περιφερειακής εμβέλειας. Ο χαλαζίας από την άλλη ήταν προϊόν καθαρά τοπικής εκμετάλλευσης για όλους αυτούς τους νεολιθικούς οικισμούς (Σκουρτοπούλου, 2012).

Στην θέση Λητή Ι εμφανίζεται μια μεγάλη ποικιλία στις ορυκτές πρώτες ύλες οι οποίες είναι κυρίως ίασπιδες διαφόρων ποιοτήτων απολέπισης, πυριτόλιθοι και χαλαζίας χαμηλής και μέτριας ποιότητας. Η επικρατέστερη υπόθεση για αυτά τα υλικά φαίνεται να είναι ότι προέρχονται από τοπικές πηγές ιζηματογενών και μεταϊζηματογενών πετρωμάτων. Ακόμη, παρόμοιες πρώτες ύλες βρέθηκαν στην θέση της περιοχής Καλινδοιών και Ηλιοτόπου Πλατανοχωρίου (Λύχνα, 2010).

Μια περίπτωση που παρουσιάζει ξεχωριστό ενδιαφέρον είναι αυτή των ευρημάτων ραδιολαριτικών πυριτόλιθων σε ορισμένους από τους αναφερθέντες οικισμούς. Το ενδιαφέρον έγκειται στο γεγονός ότι δεν έχει βρεθεί κάποιο εργαστήριο παραγωγής εργαλείων από την συγκεκριμένη πρώτη ύλη. Πιθανολογείται ο τύπος αυτός των ραδιολαριτικών πυριτόλιθων να προέρχεται από την δυτική-βορειοδυτική Ελλάδα (Moundrea-Agrafioti 1983, Karimali 1995, Elster 1994, Σκουρτοπούλου 2012).

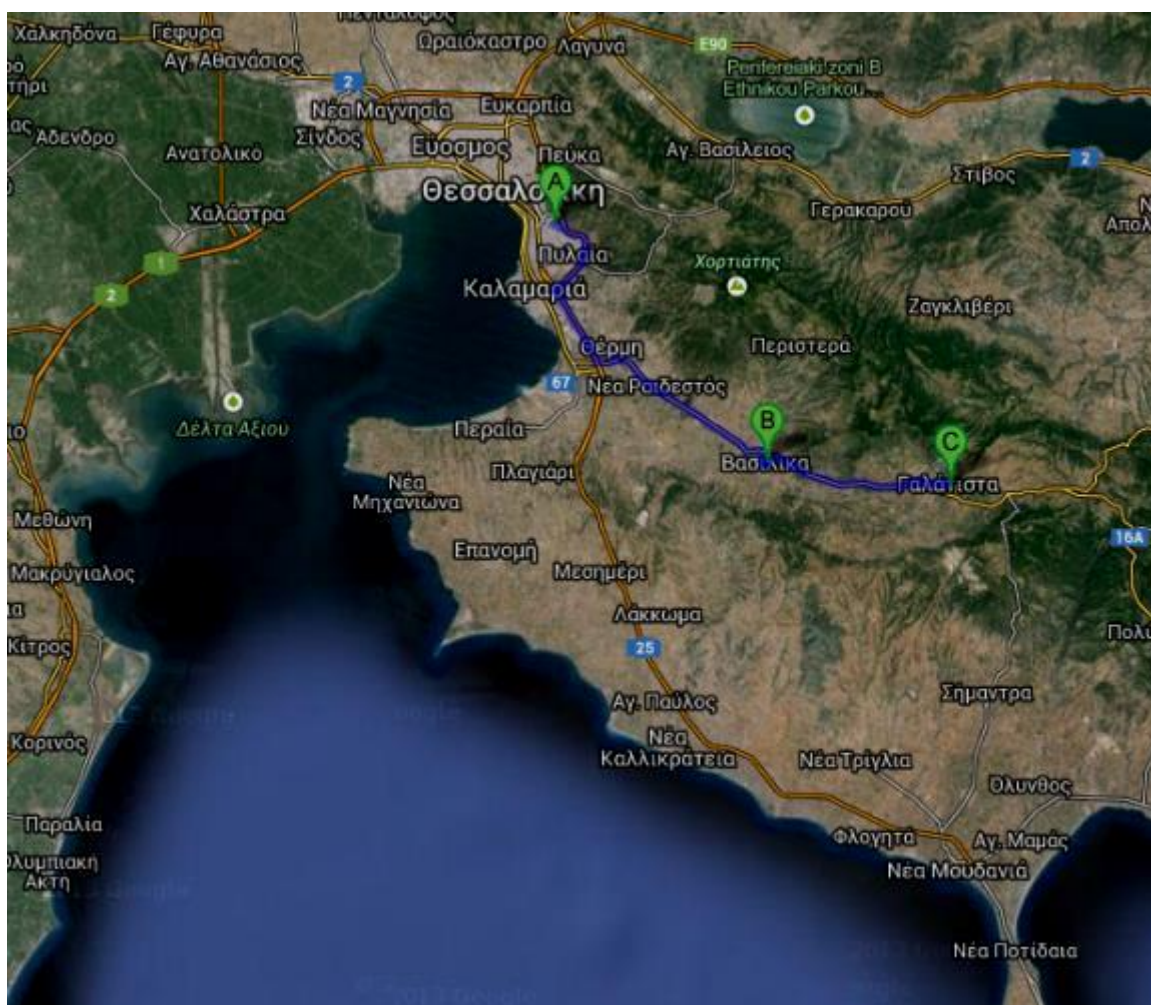
Ακόμη μία περίπτωση όπου τα στοιχεία για τον εντοπισμό πηγής προέλευσης είναι ελλιπή, είναι η υπόθεση με τα ευρήματα του μελί πυριτόλιθου στους οικισμούς Σιταγροί και Ντικιλί Τας. Τα ευρήματα αυτά δεν είναι αντιπροσωπευτικά ολόκληρης της αλληλουχίας επεξεργασίας του πυριτόλιθου. Εκλείπουν οι πυρήνες, απολεπίσματα απόκρουσης και άλλα αντικείμενα τα οποία με την απουσία τους αποδεικνύουν ότι τα στάδια δημιουργίας και επεξεργασίας των απολεπισμένων εργαλείων έγιναν σε κάποια άλλη και πιο απομακρυσμένη περιοχή (Kourtessi-Philippakis, 2009). Οι πιθανές πηγές προέλευσης που έχουν προταθεί είναι ο ορεινός όγκος στην βόρεια Βουλγαρία και οι ορεινοί όγκοι της Ροδόπης.

Στον οικισμό των Σιταγρών μελετήθηκαν οι διάφοροι τύποι πυριτόλιθων οι οποίοι ταξινομήθηκαν σε δύο κύριες κατηγορίες: τον μικροκρυσταλλικό χαλαζία με φυτικά υπολείμματα και τα όξινα ηφαιστειακά ανακρυσταλλωμένα-αφυαλωμένα πετρώματα. Μερικά δείγματα συμπεριλήφθησαν σε κάποιες επιπλέον κατηγορίες όπως: πυριτωμένοι ασβεστόλιθοι, ραδιολαριτικοί κερατόλιθοι, μικροκρυσταλλικός χαλαζίας με κρυστάλλους δολομίτη και πυριτικά πετρώματα με ανόργανα ανακρυσταλλωμένα υπολείμματα (Dimitriadis and Skourtopoulou, 2003). Οι τελευταίες αυτές κατηγορίες είναι πολύ πιθανό να προέρχονται από μία κοινή πηγή προέλευσης ιζηματογενούς-μεταϊζηματογενούς σειράς

2.3 ΓΕΩΛΟΓΙΑ ΤΗΣ ΠΕΡΙΟΧΗΣ ΜΕΛΕΤΗΣ

Οι περιοχές μελέτης (**Σχήμα 2.4.1**) οι οποίες αφορούν την παρούσα έρευνα είναι:

- η περιοχή της Θεσσαλονίκης, καθώς σε αυτήν περιλαμβάνεται η θέση του οικισμού της Τούμπας από όπου προέρχονται τα λίθινα τέχνηρα
- η περιοχή των Βασιλικών, καθώς αποτελεί μια πολύ πιθανή πηγή πυριτόλιθων για την κατασκευή λιθοτεχνιών
- και η περιοχή της Γαλάτιστας, όπου επίσης απαντώνται ανάλογες πυριτικές εμφανίσεις.



Σχήμα 2.4.1. Οι περιοχές μελέτης: Τούμπα (A), Βασιλικά (B) και Γαλάτιστα (C) (www.googlemaps.com).

Όπως φαίνεται και στο **Σχήμα 2.4.2**, οι περιοχές αυτές βρίσκονται μεταξύ της Περιοδοποτικής ζώνης και της Παιονίας. Η Περιοδοποτική ζώνη εκτείνεται με διεύθυνση ΒΔ-ΝΑ στη δυτική πλευρά της Σερβομακεδονικής. Αυτή περιβάλλει ολόκληρη την παλιά

κρυσταλλική μάζα συμπεριλαμβανομένης της Ροδόπης και της Σερβομακεδονικής. Το πλάτος της ζώνης φτάνει τα 10-20 km και προεκτείνεται προς τα ΝΑ στη λίμνη Λαγκαδά, τον κορμό της Χαλκιδικής και την χερσόνησο της Σιθωνίας. Η υποθαλάσσια προέκτασή της φτάνει προς το νησί της Σαμοθράκης και την περιοχή Αλεξανδρούπολης-Εβρου. Η Περιοδοπική ζώνη αποτέλεσε στη διάρκεια του Ιουρασικού την ηπειρωτική κατωφέρεια της ηπειρωτικής Ελληνικής Ενδοχώρας. Η κατάληξή της ήταν μια βαθιά αύλακα η οποία αποτέλεσε την θέση υποβύθισης της ωκεάνιας περιοχής της ζώνης Αξιού (subduction) κάτω από την ηπειρωτική πλάκα. Οι τρεις βασικές ενότητες της Περιοδοπικής ζώνης είναι οι: ενότητα Ντεβέ Κοράν-Δουμπιά, ενότητα Μελισχωρίου- Χολομώντα και η ενότητα Άσπρης Βρύσης-Χορτιάτη (Μουντράκης, 2010).

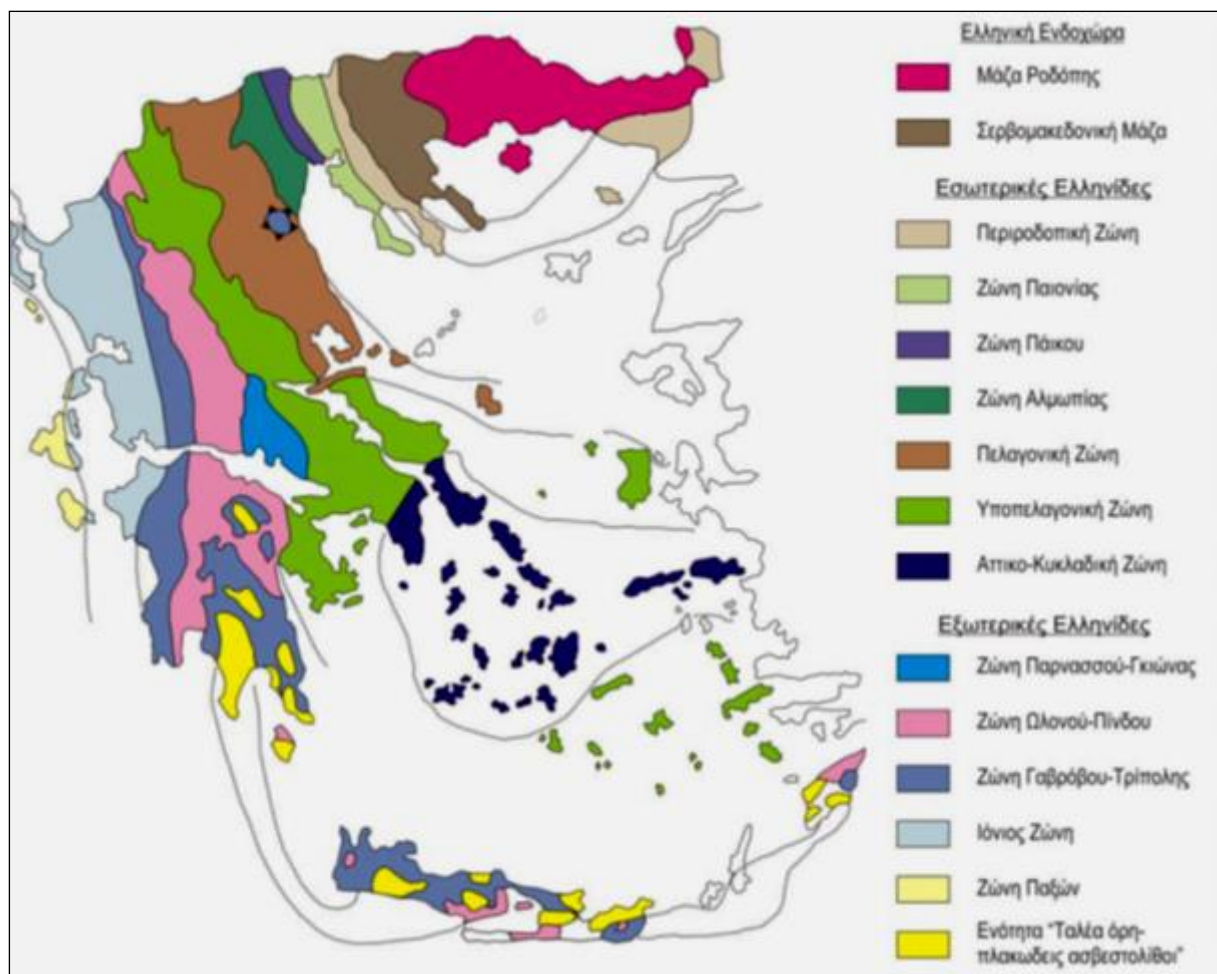
Στα ανατολικά και σε τεκτονική επαφή με την ενότητα Άσπρης Βρύσης βρίσκεται η ενότητα Ωραιοκάστρου. Αυτή αποτελεί μια ενότητα-μεγαλέπι της υποζώνης της Παιονίας. Η υποζώνη Παιονίας ανήκει στην ενιαία Ωκεάνια ζώνη Αξιού και αντιπροσωπεύει τμήμα της παλιάς ωκεάνιας περιοχής της Τηθύος. Η ζώνη της Παιονίας αντιπροσωπεύει τα ιζήματα εκείνα που αποτέθηκαν στην ανοιχτή βαθιά θάλασσα. Από την άλλη, η Περιοδοπική ζώνη αντιπροσωπεύει εκείνα τα ιζήματα που αποτέθηκαν στην ηπειρωτική κατωφέρεια της Ενδοχώρας. Η τεκτονική που παρατηρείται στην υποζώνη αυτή είναι λεπιοειδής με λέπια τα οποία σχηματίστηκαν από την Τριτογενή συμπιεστική τεκτονική.

Γενικά, στην Παιονία απαντώνται κυρίως οφιολιθικές σειρές. Τα οφιολιθικά πετρώματα έχουν βρεθεί σε όλες τις ενότητες της Παιονίας και συνοδεύονται από ιζήματα βαθιάς θάλασσας. Στην περιοχή του Ωραιοκάστρου υπάρχουν οφιόλιθοι οι οποίοι συνεχίζονται προς την περιοχή του Πανοράματος Θεσσαλονίκης. Αυτοί οι οφιόλιθοι είναι κατά κύριο λόγο γαββρικά πλουτωνικά πετρώματα μεγάλης έκτασης (Μουντράκης, 2010). Η ενότητα Ωραιοκάστρου βρίσκεται σε τεκτονική επαφή με την Ενότητα Άσπρης Βρύσης. Συγκεκριμένα, στα ανατολικά της ενότητας Άσπρης βρύσης, οι σχηματισμοί της ενότητας Ωραιοκάστρου είναι ανεστραμμένοι, με αποτέλεσμα οι παλαιότεροι σχηματισμοί να υπέρκεινται των νεότερων.

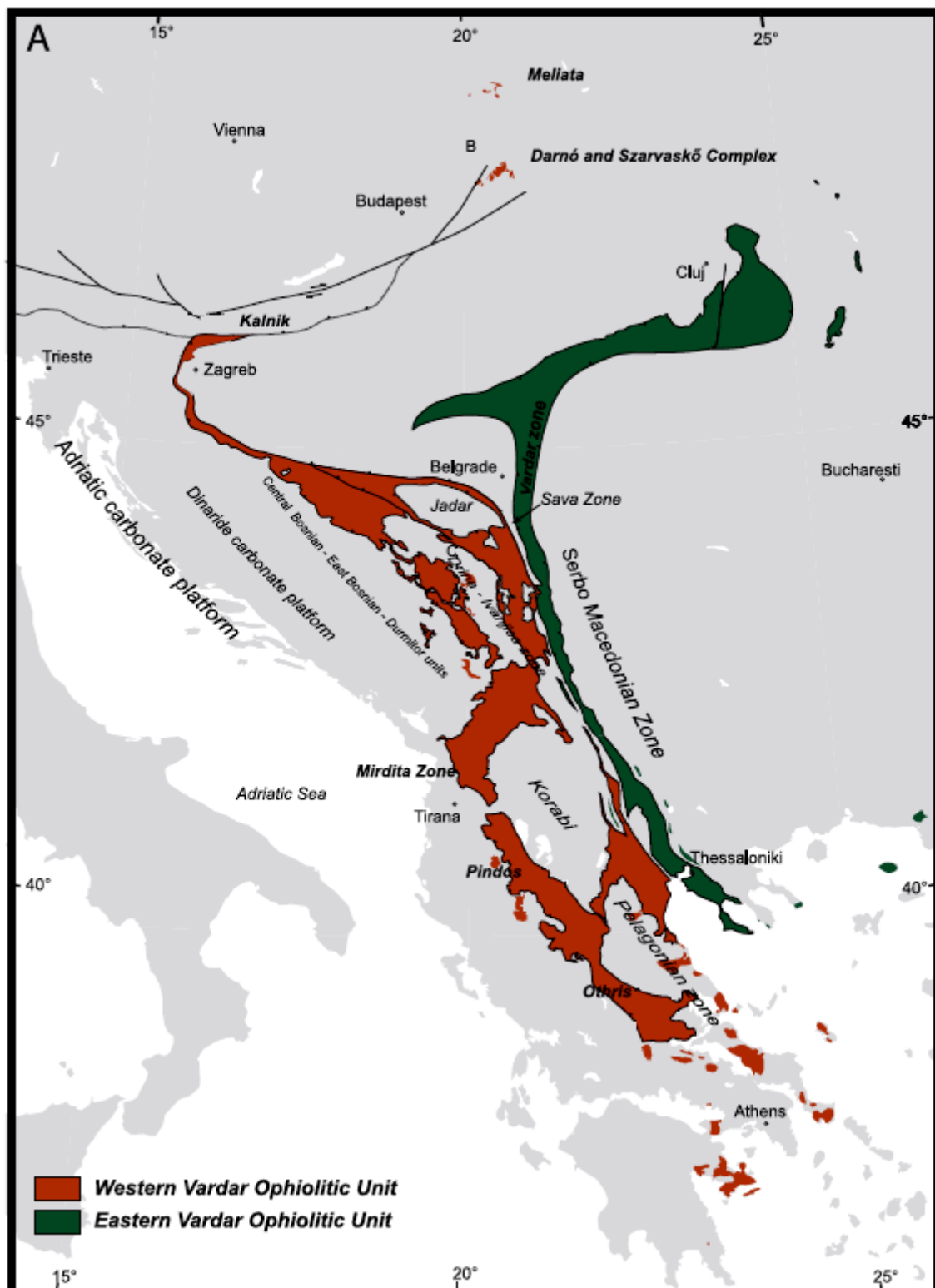
Η Εσωτερική οφιολιθική λωρίδα βρίσκεται κατά μήκος της ζώνης του Αξιού (ΙΡΟ). Αυτή υποδεικνύει την προέλευση της κατεστραμμένης ωκεάνιας λιθόσφαιρας καθώς τα οφιολιθικά πετρώματα αποτελούν τμήματα του ωκεάνιου φλοιού που σχηματίστηκαν στα αρχικά στάδια ανάπτυξης ευγεωσύγκλινων. Περιλαμβάνει τις τυπικές υπολειμματικές οφιολιθικές ακολουθίες της Αλμωπίας αλλά και της Παιονίας. Η τεκτονική τοποθέτηση των οφιολίθων, τόσο της Εσωτερικής οφιολιθικής λωρίδας όσο και της Εξωτερικής (ΕΡΟ) έγιναν

σε παραπλήσιες περιόδους στο Άνω Ιουρασικό-Κάτω Κρητιδικό. Στο **Σχήμα 2.4.3** φαίνονται οι δύο οφιολιθικές λωρίδες και η τοποθέτησή τους στο χώρο (Ozsvarth and Kovacs 2012).

Ο σχηματισμός των δύο οφιολιθικών λωρίδων στους δύο ωκεάνιους χώρους έχει επίσης παρόμοια ηλικία. Κατά το Περμοτριάδικό, στην Περιοδοπική ζώνη και με ανάλογες συνθήκες ηπειρωτικής κατωφέρειας έγινε η ηπειρωτική διάρρηξη και το ωκεάνιο άνοιγμα εκατέρωθεν της Πελαγονικής ζώνης. Οι απόλυτες ηλικίες και για τις δύο οφιολιθικές λωρίδες έπειτα από ραδιοχρονολογήσεις που γίνανε σε οφιολιθικά δείγματα διαπιστώθηκε ότι είναι 160-180 εκατομμύρια χρόνια (Κάτω-Μέσο Ιουρασικό) (Μουντράκης, 2010).



Σχήμα 2.4.2. Οι γεωτεκτονικές ζώνες στον ελλαδικό χώρο (Μουντράκης, 2010).



Σχήμα 2.4.3. Η τοποθέτηση των δύο οφιολιθικών λωρίδων, IRO=Western Vardar Ophiolitic Unit, ERO= Eastern Vardar Ophiolitic Unit (Ozsvart and Kovacs, 2012).

2.3.1 ΠΕΡΙΟΧΗ ΘΕΣΣΑΛΟΝΙΚΗΣ

Η περιοχή της Θεσσαλονίκης και ο ευρύτερος χώρος της καλύπτονται από τα πετρώματα της ενότητας Άσπρης Βρύσης-Χορτιάτη. Η ενότητα αυτή αποτελεί μια λωρίδα τοποθετημένη παράλληλα στην ενότητα Μελισσοχωρίου-Χολομώντα. Το πλάτος της είναι περίπου 4-8 km. Αρχίζει βόρεια της Θεσσαλονίκης, διέρχεται από τον Χορτιάτη και φτάνει έως την Σιθωνία. Εκεί κάμπτεται και επεκτείνεται μέχρι το άκρο του Αγίου Όρους. Η ενότητα χαρακτηρίζεται από ευγεωσυγκλινική ανάπτυξη. Το κατώτερο τμήμα της αποτελείται από μετακλαστικά, ηφαιστειοκλαστικά και νηριτικά ανθρακικά ιζήματα. Αυτά έχουν Περμοτριάδική ηλικία. Συγκεκριμένα, τα ιζήματα βαθιάς θάλασσας αποτελούν το κατώτερο τμήμα της ενότητας μαζί με μαύρους κερατόλιθους, κόκκινους αργιλικούς σχιστόλιθους, μαύρους γραφιτικούς φυλλίτες και χαλαζιακούς σχιστόλιθους. Βασικά και υπερβασικά πετρώματα όπως γάββροι, διορίτες, σερπεντινίτες κ.ά. που είναι αντιπροσωπευτικά των οφιολιθικών μαζών απαντώνται αρκετά συχνά μαζί με τα παραπάνω ιζήματα.

Σχετικά με το κομμάτι που συνιστά την περιοχή της Θεσσαλονίκης, αυτό αποτελείται από παρεμβλλόμενα μεταμορφωμένα πετρώματα όξινης μαγματικής προέλευσης. Αυτά αποτελούν παλιούς γρανίτες, διορίτες και γρανοδιορίτες που μεταμορφώθηκαν στην πρασινοσχιστολιθική φάση και με αυτόν τον τρόπο δημιούργησαν τους σημερινούς πράσινους επιγενέσιους της Θεσσαλονίκης (Μουντράκης, 2010). Η μαγματική σειρά του Χορτιάτη αποτελείται από αυτά τα μετα-πυριγενή πετρώματα, τους ακτινολιθικούς, επιδοτιτικούς, χλωριτικούς και αμφιβολιτικούς βιοτιτικούς γνεύσιους και πρασινίτες. Υπάρχει εναλλαγή μεταξύ αυτών των πετρωμάτων και των φυλλιτών, σερικιτικών, χλωριτικών, επιδοτιτικών σχιστολίθων κ.ά.

2.3.2 ΠΕΡΙΟΧΗ ΒΑΣΙΛΙΚΩΝ ΚΑΙ ΓΑΛΑΤΙΣΤΑΣ

Η περιοχή των Βασιλικών βρίσκεται 28 χλμ νοτιοανατολικά της θέσης της Τούμπας, ενώ η περιοχή της Γαλάτιστας βρίσκεται σε απόσταση σχεδόν 40 χλμ. Η λεκάνη του Ανθεμούντα η οποία εντοπίζεται στο χώρο της Κεντρικής Μακεδονίας, οριοθετείται προς τα ανατολικά φτάνοντας μέχρι τις ημιορεινές περιοχές της Γαλάτιστας και του Βάβδου. Έτσι, τόσο η περιοχή των Βασιλικών, όσο και της Γαλάτιστας, βρίσκονται στα ανάντη τμήματα της λεκάνης απορροής του Ανθεμούντα (Φίκος, 2010).

Οι δύο θέσεις είναι γνωστές για την πολύ πιθανή προϊστορική λατομική δραστηριότητα πρώτων υλών για την κατασκευή λιθοτεχνιών στην Νεολιθική και στην Εποχή του Χαλκού. Συγκεκριμένα, στην περιοχή των Βασιλικών υπάρχει πιθανό αρχαίο λατομείο το οποίο βρίσκεται σε απόσταση 2.5 χλμ βόρεια του Νεολιθικού οικισμού των Βασιλικών στη θέση Κυπαρίσσι. Η απόστασή του από τον Νεολιθικό οικισμό της Θέρμης είναι μόλις 12 χλμ. Έχει προταθεί στο παρελθόν η σύνδεση της λατομικής δραστηριότητας στα Βασιλικά με την προμήθεια πρώτης ύλης του οικισμού της Θέρμης κατά την Νεολιθική και την Εποχή του Χαλκού (Γραμμένος κ.ά., 1992).

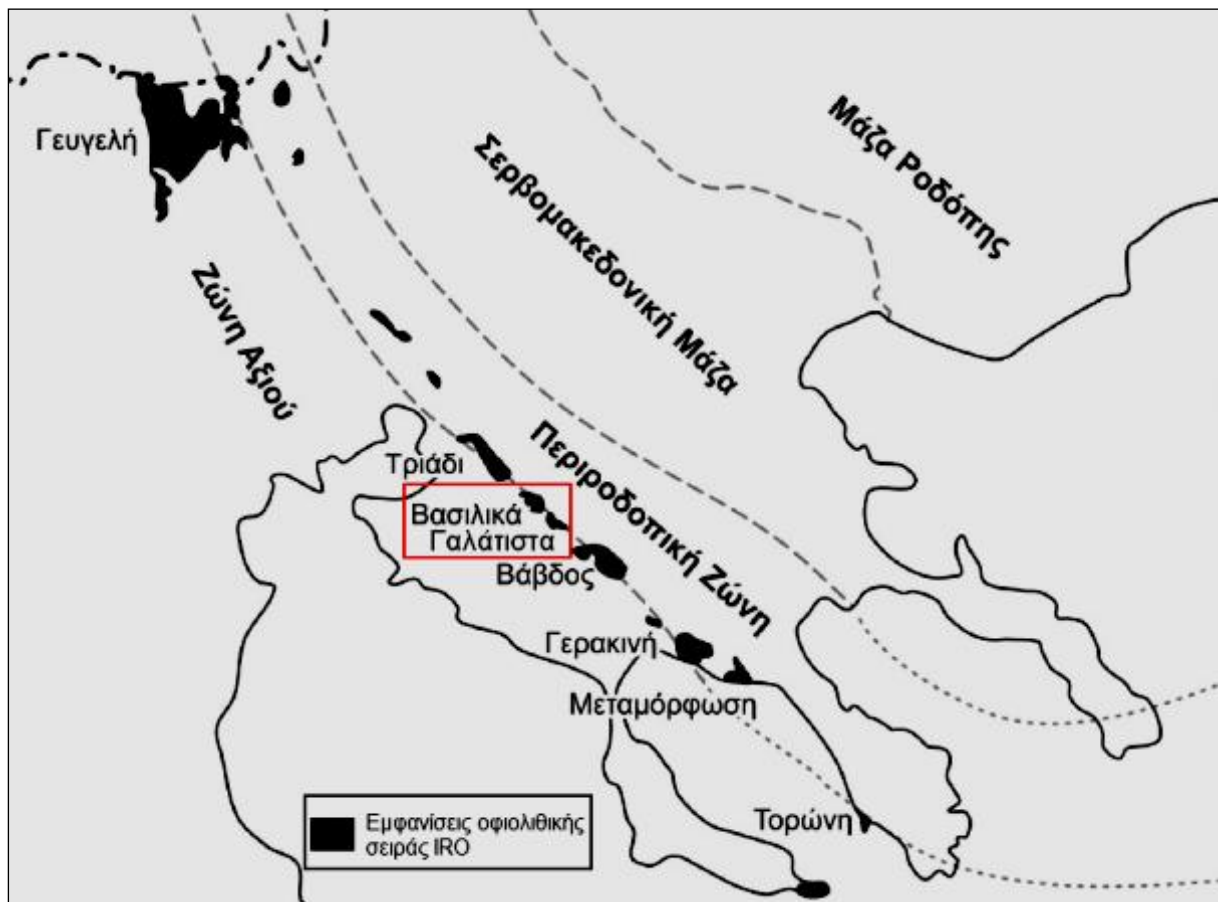
Αυτού του είδους οι πρώτες ύλες αντιπροσωπεύουν τα πυριτικά ιζήματα της οφιολιθικής σειράς της υποζώνης Παιονίας, καθώς οι δύο περιοχές τοποθετούνται στο όριο μεταξύ της Περιοδοπικής και της ζώνης Αξιού (στην οποία ανήκει η υποζώνη Παιονίας). Οι οφιόλιθοι αποτελούνται κυρίως από πυροξενίτες, γάββρους, δουνίτες, περιδοτίτες αλλά και σερπεντινίτες. Στους δουνίτες υπάρχει μεταλλοφορία χρωμίτη. Κατά τους Christodoulou and Michailidis (1990) οι χρωμίτες είναι κυρίως συμπαγείς εμφανίζοντας πολλές φορές φαινόμενα εφελκυστικού σχισμού. Με βάση τη μελέτη του Michailidis (1995) εκτός από χρωμίτη στο μετάλλευμα έχει παρατηρηθεί και μαγνητίτης σε ίχνη αλλά και σουλφίδια Fe-Ni. Αυτό το οφιολιθικό σύμπλεγμα της Χαλκιδικής φιλοξενεί εκτός από χρωμίτη και σημαντικά αποθέματα μαγνησίτη (λευκόλιθου).

Οι οφιολιθικές αυτές εμφανίσεις εκτός από την περιοχή της Γαλάτιστας εκτείνονται και στις περιοχές: Γευγελή, Τριάδι, Βάβδος, Γερακινή, Μεταμόρφωση και Τορώνη (Σχ. 2.4.2.1). Οι οφιόλιθοι της ζώνης Αξιού συνδέονται με τη διαδικασία σχηματισμού του ωκεάνιου φλοιού σε μεσοωκεάνια ράχη.

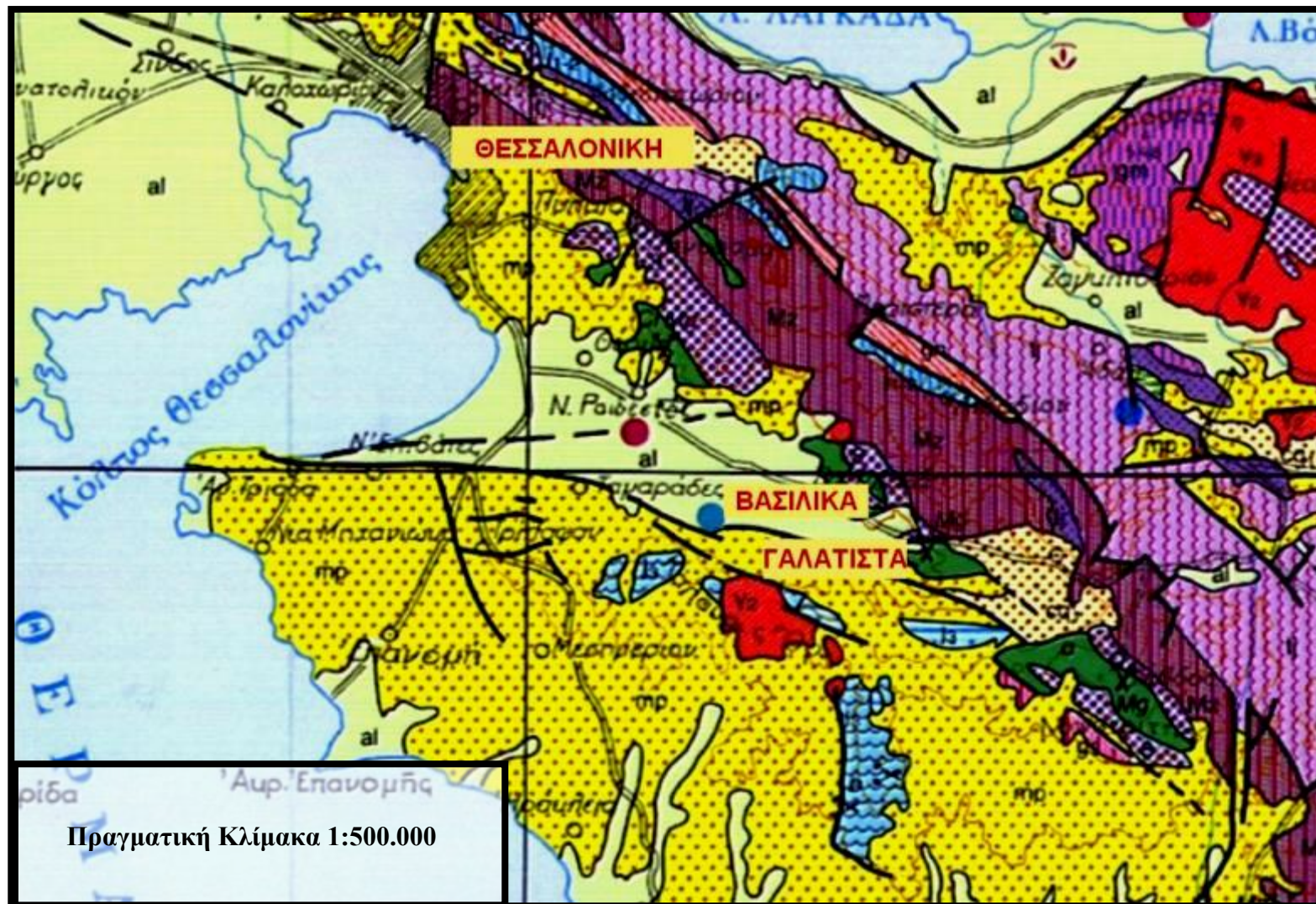
Η ανοδική μετατόπιση του φλοιού της Γης έλαβε χώρα στο Κάτω Ιουρασικό κάτι το οποίο επιβεβαιώνεται και από τις παρεμβολές απολιθοματοφόρων ιζημάτων μέσα σε μαξιλαροειδείς λάβες της Σιθωνίας αλλά και από ραδιοχρονολογήσεις (Spray et al., 1984). Οι επαφές των οφιολίθων με τα γύρω πετρώματα είναι τεκτονικές και αντιπροσωπεύουν

ρήγματα εφάρπυσης. Έτσι, σύμφωνα με τους Jung et al. (1980) το σύμπλεγμα αυτό θεωρείται στο σύνολό του αλλόχθονο ή τουλάχιστον παρα-αυτόχθονο. Εντούτοις, σύμφωνα με τους Bebieen et al. (1986) είχε προταθεί αυτόχθονος χαρακτήρας για το σύμπλεγμα αυτό.

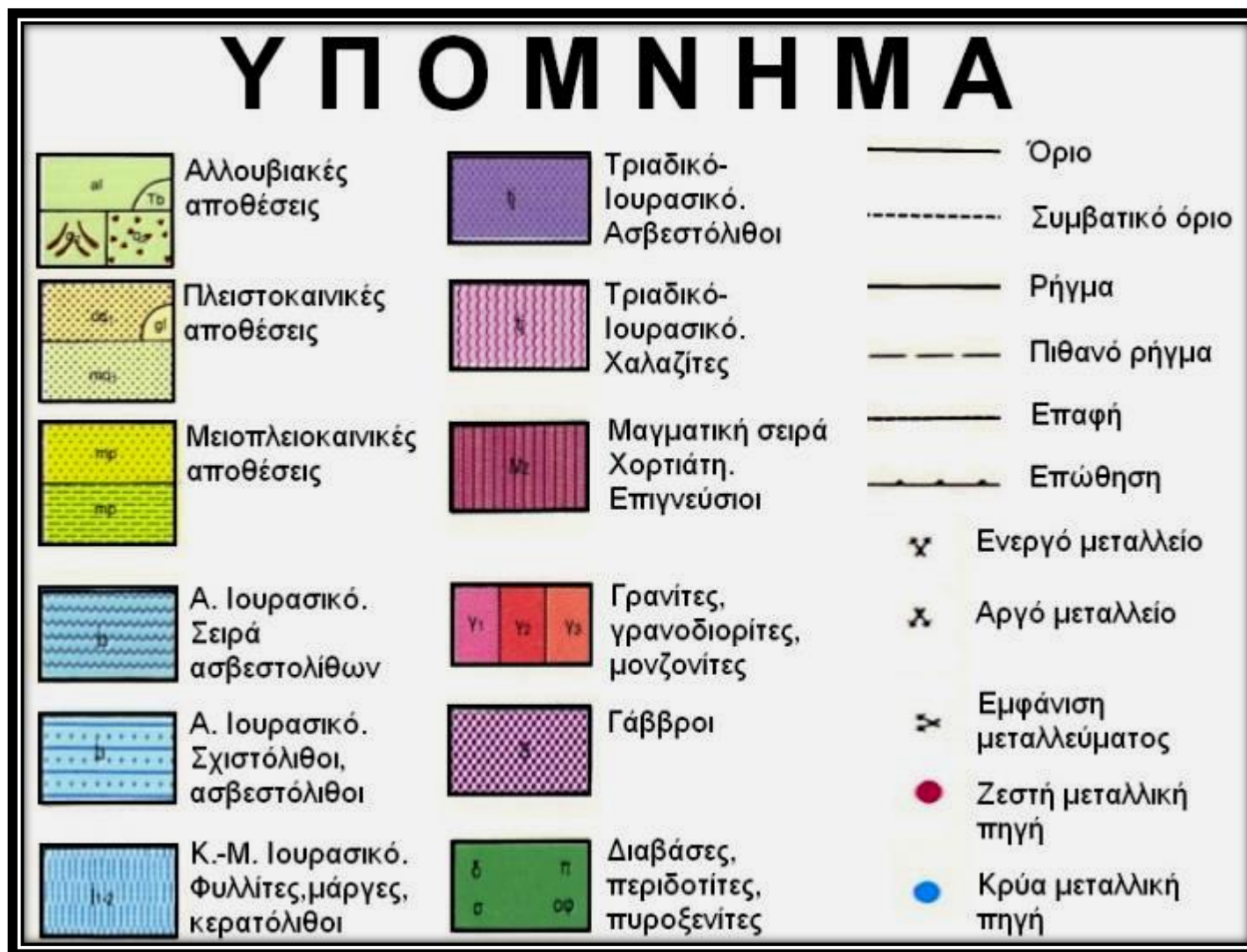
Στο Σχήμα 2.4.2.2α και 2.4.2.2β παρατίθεται ο γεωλογικός χάρτης με το αντίστοιχο υπόμνημα, της ευρύτερης περιοχής της Θεσσαλονίκης μαζί με τις περιοχές των Βασιλικών και της Γαλάτιστας και στο Σχήμα 2.4.2.3 και 2.4.2.4 παρατίθενται οι γεωλογικοί χάρτες των Βασιλικών και της Γαλάτιστας αντίστοιχα.



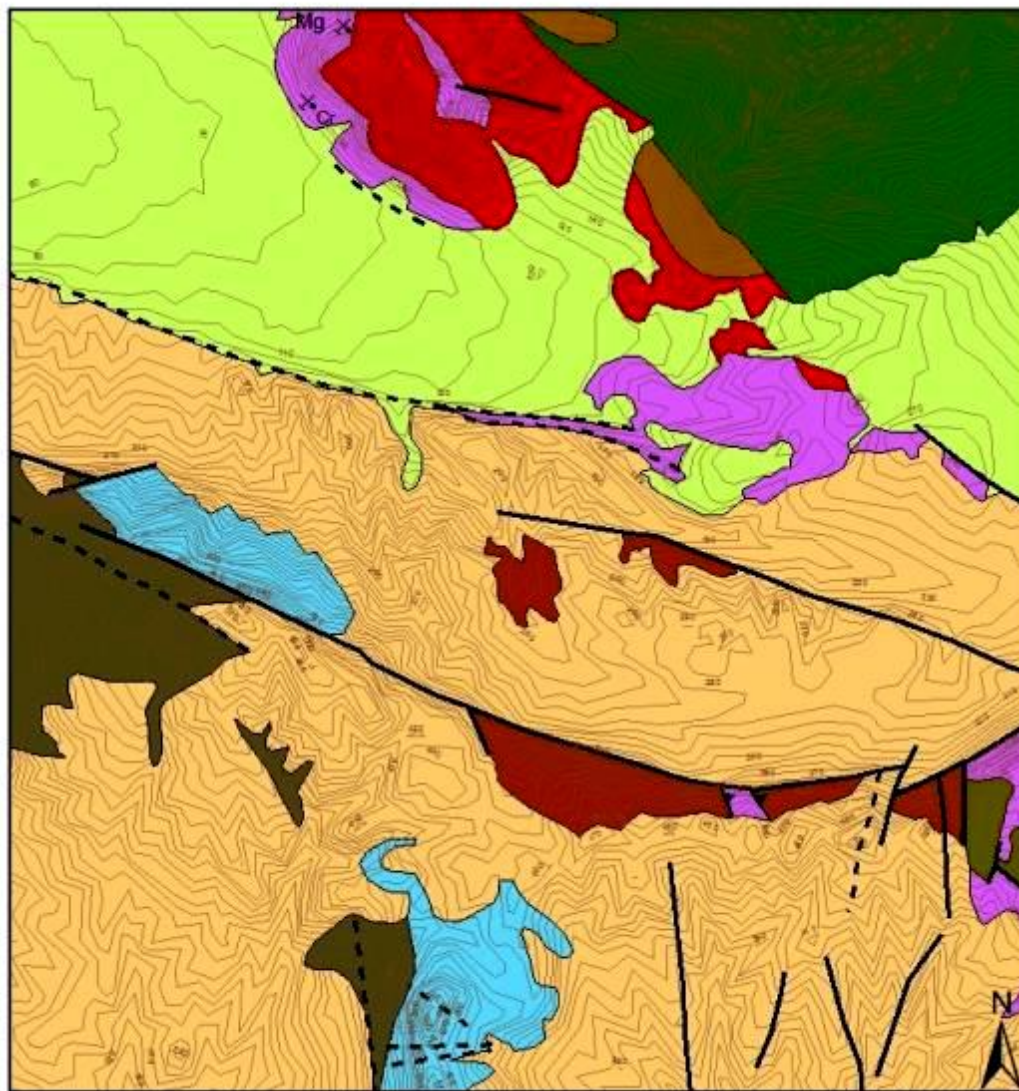
Σχήμα 2.4.2.1. Το οφιολιθικό σύμπλεγμα της ζώνης Αξιού. Τα οφιολιθικά πετρώματα της περιοχής Βασιλικών ανήκουν σε μία οφιολιθική λωρίδα που αναπτύσσεται στη Ζώνη Αξιού και αποτελείται από τις οφιολιθικές εμφανίσεις στις περιοχές: Γευγελή, Τριάδι, Βασιλικά, Γαλάτιστα, Βάβδος, Γερακινή, Μεταμόρφωση και Τορώνη. (πηγή: http://www.geo.auth.gr/courses/gmo/gmo106y/askhseis_ypai8roy/basilika/basilika_odgos.pdf, τροποποιημένο).



Σχήμα 2.4.2.2α. Ο γεωλογικός χάρτης των περιοχών που μελετήθηκαν (Θεσσαλονίκη, Βασιλικά, Γαλάτιστα). Πραγματική κλίμακα: 1:500.000. Τροποποιημένος από Γεωλογικό χάρτη της Ελλάδας (Ι.Γ.Μ.Ε., 1978).



Σχήμα 2.4.2.2β. Υπόμνημα γεωλογικού χάρτη περιοχών που μελετήθηκαν (Θεσσαλονίκη, Βασιλικά, Γαλάτιστα), τροποποιημένος από Γεωλογικό χάρτη της Ελλάδας (Ι.Γ.Μ.Ε., 1978).



ΓΕΩΛΟΓΙΚΟΣ ΧΑΡΤΗΣ ΠΕΡΙΟΧΗΣ ΒΑΣΙΛΙΚΩΝ

ΥΠΟΜΝΗΜΑ

Γεωλογικοί σχηματισμοί

- Τεταρτογενή
- Νεογενή
- Ασβεστόλιθοι
- Αργιλικόι σχιστόλιθοι
- Γρανодиρίτες
- Επιγνεύσιοι
- Διορίτες
- Γάββροι
- Πυροξενίτες
- Δουνίτες και περιδοτίτες

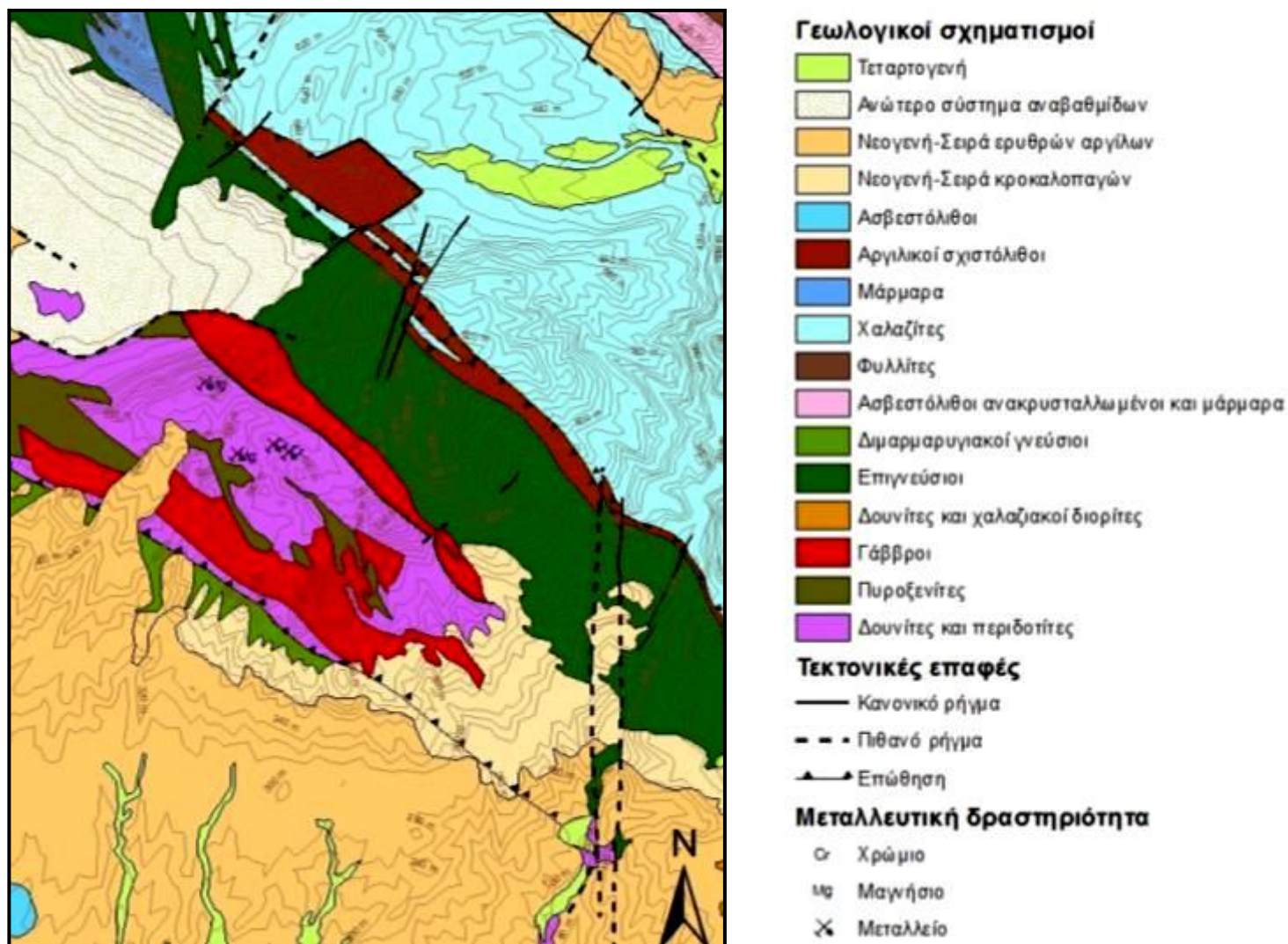
Τεκτονικές επαφές

- Κανονικό ρήγμα
- Πιθανό ρήγμα
- Ανάστροφο ρήγμα

Μεταλλευτική δραστηριότητα

- Χρώμιο
- Μαγνήσιο
- Μεταλλείο

Σχήμα 2.4.2.3. Γεωλογικός χάρτης Βασιλικών (ψηφιοποίηση από φύλλο χάρτη ΙΓΜΕ: Βασιλικά).



Σχήμα 2.4.2.4. Γεωλογικός χάρτης Γαλάτιστας (ψηφιοποίηση από φύλλο χάρτη ΙΓΜΕ: Πολύγυρος).

2.4 Η ΑΡΧΑΙΟΛΟΓΙΚΗ ΑΝΑΣΚΑΦΗ ΣΤΗΝ ΠΕΡΙΟΧΗ ΤΗΣ ΤΟΥΜΠΑΣ, ΘΕΣΣΑΛΟΝΙΚΗΣ

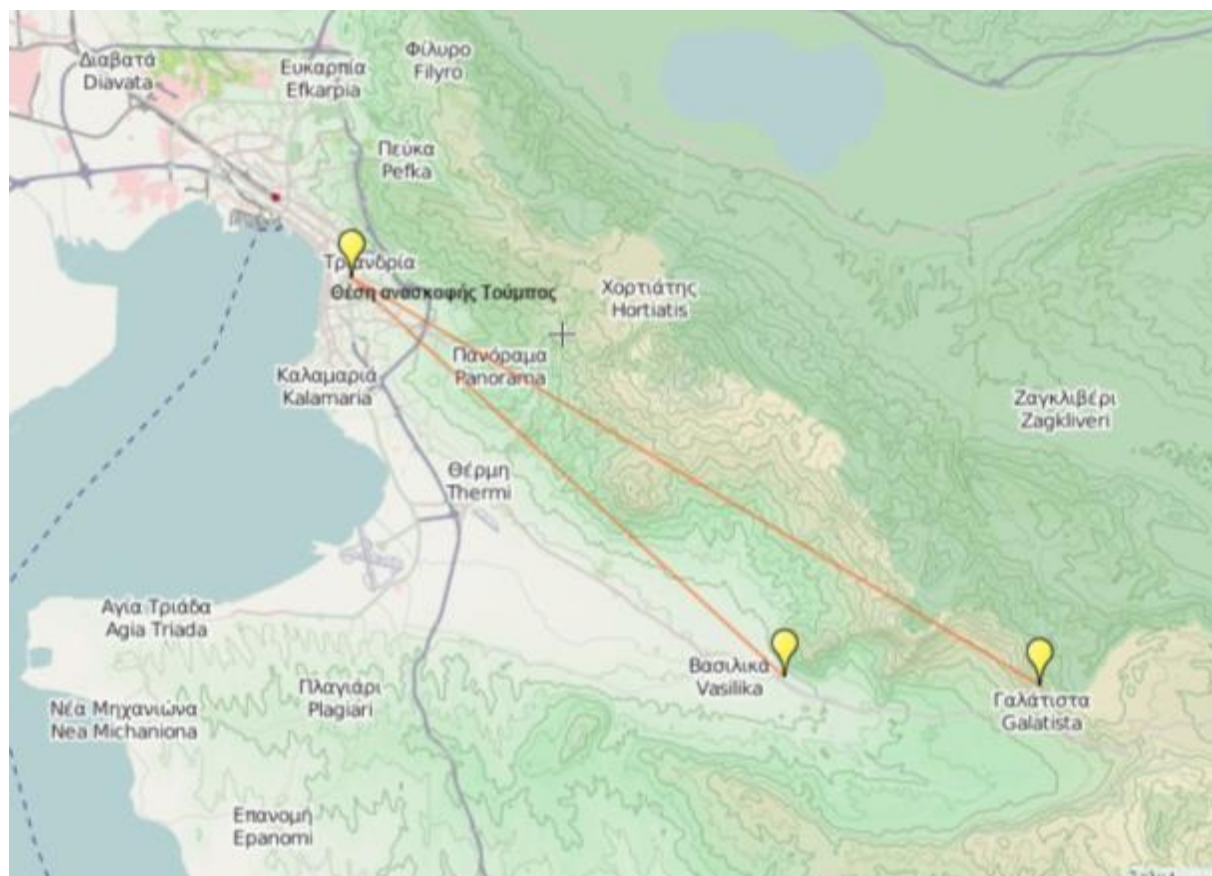
Ο αρχαιολογικός χώρος της Τούμπας Θεσσαλονίκης είναι γνωστός από το 1895. Εκτείνεται σε ένα υψίπεδο ανατολικά της πόλης και αποτελεί μια από τις σημαντικότερες θέσεις της Εποχής του Χαλκού στην Κεντρική Μακεδονία (Σχ. 2.5.1 και 2.5.2). Είναι ένας από τους πιο εξέχοντες οικισμούς φτάνοντας τα 23 m πάνω από την σύγχρονη επιφάνεια (Tsoraki, 2002). Η περίμετρος της τούμπας φτάνει τα 400 m ενώ το μέγιστο μήκος της είναι 150 m και το μέγιστο πλάτος της 100 m. Η απόσταση της τούμπας από την σύγχρονη ακτή του Θερμαϊκού κόλπου είναι περίπου 1,5 km (Τσιολάκη, 2009). Ο οικισμός αυτός αναπτύχθηκε στην πλαγιά ενός από τα τελευταία υψώματα του Χορτιάτη, σε υψόμετρο 50 m περίπου πάνω από την επιφάνεια της θάλασσας (Κωτσάκης και Ανδρέου, 1988).

Όπως συμβαίνει στις περισσότερες θέσεις της Εποχής του Χαλκού στην Κεντρική Μακεδονία, ο οικισμός αυτός έχει τη μορφή γηλόφου δηλαδή τεχνητού λόφου. Ο σχηματισμός αυτού του λόφου οφείλεται στην σταδιακή συσσώρευση καταλοίπων των ανθρώπινων δραστηριοτήτων που εκτελούνταν στον χώρο αυτό. Το διάστημα των διαφόρων δραστηριοτήτων διήρκησε περίπου 2000 χρόνια. Οι ανασκαφές έδειξαν ότι υπήρχε συνεχής κατοίκηση από τα τέλη της 3^{ης} ή τις αρχές της 2^{ης} χιλιετίας ως τα τέλη του 4^{ου} ή τις αρχές του 3^{ου} αιώνα π.Χ. (Ανδρέου και Κωτσάκης, 1996). Η κατοίκηση αν και φαίνεται να ήταν συνεχής, διαπιστώθηκε το ενδεχόμενο ύπαρξης μικρών χρονικά περιόδων εγκατάλειψης (Κωτσάκης και Ανδρέου, 1988). Το γεγονός αυτό προσδίδει στην περιοχή αυτή μια πιο ιδιαίτερη σημασία καθώς παρέχεται τελικά μια ακολουθία αρχαιολογικών στρωμάτων η οποία φαίνεται να είναι αδιάκοπη και να αντιπροσωπεύει μια μεγάλη συνεχόμενη χρονική διάρκεια (Τσιολάκη, 2009).

Οι οικιστικές φάσεις που έχουν αναγνωριστεί είναι 14. Αυτές διαπιστώθηκαν κατά την ανασκαφική έρευνα η οποία αναπτύχθηκε σε δύο τομείς. Ο ένας είναι ο τομέας της κορυφής της τούμπας και ο δεύτερος της πλαγιάς (Τσιολάκη, 2009). Η χρονολόγηση των διαφόρων φάσεων βασίζεται κυρίως στις ομοιότητες των κεραμικών ευρημάτων με την κεραμική σε θέσεις στην νότια Ελλάδα (Ανδρέου και Κωτσάκης, 1996). Παρακάτω στον **Πίνακα 2.5.1** και **2.5.2** παρατίθεται η χρονολογική συνέχεια στην βόρεια Ελλάδα σύμφωνα με τους Andreou et al. (2001) και το σύστημα των φάσεων στη Τούμπα Θεσσαλονίκης, αντίστοιχα (Tsoraki, 2002).



Σχήμα 2.5.1. Η θέση της ανασκαφής της Τούμπας, Θεσσαλονίκης (Geodata.gov.gr).



Σχήμα 2.5.2. Η θέση της ανασκαφής της Τούμπας στον χάρτη.

Πίνακας 2.5.1. Οι αρχαιολογικές φάσεις και οι αντίστοιχες χρονολογικοί περίοδοι (Andreou et al., 2001).

ΑΡΧΑΙΟΛΟΓΙΚΕΣ ΦΑΣΕΙΣ	ΧΡΟΝΟΛΟΓΙΚΗ ΠΕΡΙΟΔΟΣ(π.Χ.)
Αρχαιότερη Νεολιθική	6700/6500-5800/5600
Μέση Νεολιθική	5800/5600-5400/5300
Νεότερη Νεολιθική	5400/5300-4700/4500
Τέλος Νεολιθικής	4700/4500-3300/3100
Πρώιμη Εποχή Χαλκού	3300/3100-2300/2200
Μέση Εποχή Χαλκού	2300/2200-1700/1500
Ύστερη Εποχή Χαλκού	1700/1500-1100

Πίνακας 2.5.2. Οι οικιστικές φάσεις στον οικισμό της Τούμπας, Θεσσαλονίκης (Tsoraki, 2002).

ΟΙΚΙΣΤΙΚΕΣ ΦΑΣΕΙΣ	ΑΡΧΑΙΟΛΟΓΙΚΕΣ ΦΑΣΕΙΣ
XIV	ΠΕΧ
XIII-X	MEX
IX	MEX-YEX
VIII-IV	YEX
III-II	ΠΕΣ
I	αρχές 9ου-τέλη 4ου αι. π.Χ.

Η φάση η οποία χαρακτηρίζεται ως XIV δεν έχει ξεκάθαρα αρχιτεκτονικά χαρακτηριστικά ενώ αντιπροσωπεύεται κυρίως από θραύσματα κεραμικής (Tsoraki, 2002). Οι φάσεις XIII-X καλύπτουν την MEX δηλαδή τον 19^ο αιώνα π.Χ. μέχρι τα μέσα του 13^{ου} αιώνα π.Χ. και σχετίζονται επίσης με σπάνια αρχιτεκτονικά στοιχεία (Τσιολλάκη, 2009). Μέχρι τώρα δεν έχει γίνει δυνατό να προσδιοριστεί με ακρίβεια η περιοχή η οποία καλύπτεται από την φάση που ανήκει στην MEX όπως και τα χαρακτηριστικά της (Andreou and Kotsakis, 1996).

Η φάση IX σηματοδοτεί την μετάβαση από την MEX στην YEX. Ταυτόχρονα γίνεται μετάβαση σε έναν τελείως διαφορετικό τρόπο οργάνωσης στον οικισμό (Tsoraki, 2002). Η YEX αντιπροσωπεύεται από τις φάσεις VIII-IV. Οι κατηγορίες ευρημάτων που σηματοδοτούν την έναρξη της YEX είναι οι κεραμικές κατηγορίες με εγχάρακτη και αμαυρόχρωμη διακόσμηση. Αυτές οι κατηγορίες εμφανίζονται για πρώτη φορά στις φάσεις VII-VI αντίστοιχα (Τσιολλάκη, 2009). Στις φάσεις VI-IV διαπιστώνεται χαρακτηριστικός περιορισμός της κατάληψης του οικισμού στην κορυφή του λόφου με ακόμα πιο

τυποποιημένες πρακτικές κατοίκησης και κτίρια συγκεντρωμένα σε σημεία με διαχωριστικές στενές λωρίδες ανάμεσα σε αυτά (Andreou et al., 2001).

Ενώ στις φάσεις VI-V τα σχέδια που διαμορφώνονται παραμένουν σταθερά σε όλη τη διάρκεια της YEX, η φάση IV είναι αυτή που δίνει μια πλήρη εικόνα όσον αφορά την αρχιτεκτονική και την ενδοκοινοτική οργάνωση της θέσης. Αυτό συμβαίνει γιατί τα εναποθέματα της φάσης αυτής είναι τα πιο καλά διατηρημένα. Τα ανασκαμμένα κτίρια της φάσης αυτής είναι επτά (A, B, Z, H, M, E, K). Τα έξι πρώτα τοποθετούνται στο ΝΔ τμήμα του λόφου ενώ το K στο υψηλότερο σημείο του. Τα κτίρια A,B,E είναι αυτά που αποκαλύφθηκαν περισσότερο από τα υπόλοιπα, με το A να έχει αποκαλυφθεί σχεδόν πλήρως (Τσιολάκη, 2009). Αυτό που έχει μεγάλο ενδιαφέρον είναι το γεγονός ότι οι τοίχοι των κτιρίων αυτών κατασκευάστηκαν ακριβώς επάνω σε τοίχους κτιρίων προηγούμενων περιόδων με αποτέλεσμα τα νέα κτίρια να ακολουθήσουν τον προσανατολισμό και την μορφή των παλαιότερων. Κάποια κτίρια φαίνεται να περιλαμβάνουν υπαίθριους χώρους οι οποίοι χρησιμοποιούνταν ως εργαστήρια. Τα ίχνη εργαστηριακής δραστηριότητας στην προκειμένη περίπτωση προκύπτουν από τις μεγάλες συγκεντρώσεις οστρέων για την παραγωγή βαφής (Βεροπουλίδου κ.ά., 2007).

Το κτίριο A έχει ιδιαίτερη σημασία όχι μόνο για την πλήρη αποκάλυψή του αλλά και για την έκταση και τα ευρήματα σε αυτό. Αποτελείται από 12 δωμάτια ενώ συνολικά η έκταση του κτιρίου φτάνει τα 230m². Τα σημαντικότερα ευρήματα τα οποία δείχνουν δραστηριότητες αποθήκευσης τροφής και υλικών και παραγωγή-κατανάλωση αυτών, είναι χάλκινα εργαλεία, Μυκηναϊκή κεραμική, οστέινα στοιχεία σχετιζόμενα με την παραγωγή βαφής και απολεπισμένα εργαλεία (Andreou et al., 2001).

Η φάση III τοποθετείται στον 11^ο αιώνα π.Χ. βάσει κυρίως των κεραμικών ευρημάτων. Τα κτίρια A, Z, E, B και K συνεχίζουν να είναι κατηλλειμένα πολύ πιθανό για διαφορετικές δραστηριότητες (Tsoraki, 2002). Οι κατόψεις των προηγούμενων φάσεων συνεχίζουν και σε αυτήν τη φάση να ακολουθούνται πιστά. Ένα από τα πιο βασικά χαρακτηριστικά της φάσης αυτής είναι η αλλαγή των χαρακτήρων των κατασκευών και κτισμάτων τα οποία αποκτούν πλέον πιο ιδιωτικό χαρακτήρα.

Η αύξηση της τροχήλατης κεραμικής και η αλλαγή στην διακόσμηση και στα σχήματα των αγγείων αποτελούν τα κύρια χαρακτηριστικά της φάσης II. Αυτή αντιπροσωπεύει το τέλος του 11^{ου} αιώνα π.Χ. στην φάση I η κατοίκηση του λόφου είναι πλέον αρκετά πιο αραιή ενώ η περίοδος που καλύπτεται ξεκινάει από τον 9^ο – 10^ο αιώνα π.Χ. και φτάνει έως και τον 4^ο αιώνα π.Χ.

3 ΥΛΙΚΑ ΚΑΙ ΜΕΘΟΔΟΙ ΑΝΑΛΥΣΗΣ

3.1 ΜΑΚΡΟΣΚΟΠΙΚΗ ΜΕΛΕΤΗ

Η μακροσκοπική μελέτη των απολεπισμένων εργαλείων από το υλικό της ανασκαφής της Τούμπας ξεκίνησε το 2^ο εξάμηνο του 2012. Η παρατήρηση και φωτογράφιση του υλικού έγινε εξ' ολοκλήρου στο Εργαστήριο της Πανεπιστημιακής ανασκαφής της Τούμπας Θεσσαλονίκης, του τμήματος Ιστορίας και Αρχαιολογίας του Αριστοτελείου Πανεπιστημίου Θεσσαλονίκης. Η μακροσκοπική περιγραφή αποτέλεσε το πρώτο βήμα για να γίνει μια αρχική ταξινόμηση βάσει ορισμένων κύριων χαρακτηριστικών.

Τον σημαντικότερο ρόλο έπαιζαν τα χρωματικά χαρακτηριστικά των ευρημάτων και ο διαχωρισμός τους σε χρωματικές ομάδες. Για τον χρωματικό διαχωρισμό χρησιμοποιήθηκε η κλίμακα Munsell (Munsell Soil Color charts).

Η μακροσκοπική μελέτη ξεκίνησε με το υλικό των απολεπισμένων ευρημάτων από την ανασκαφή της Τούμπας (**Σχήμα 3.1.1**). Συνολικά μελετήθηκαν 940 αντικείμενα. Αρχικά έγινε η περιγραφή και η δημιουργία βάσης δεδομένων η οποία περιλαμβάνει όλα τα απολεπισμένα αντικείμενα (**Παράρτημα I, Κατάλογος 1**). Σε αυτόν τον κατάλογο περιλαμβάνονται όλα τα στοιχεία καταγραφής από την ανασκαφή.

Στην συνέχεια δημιουργήθηκε μια δεύτερη βάση δεδομένων η οποία αποτελούνταν από τα ίδια αντικείμενα και την πετρογραφική μακροσκοπική περιγραφή τους (**Παράρτημα I, Κατάλογος 2**). Σε αυτόν τον κατάλογο έγινε μια προσπάθεια για σύγκριση μεταξύ των δειγμάτων αυτών και ομαδοποίηση βάσει χρωμάτων. Στο κάθε αντικείμενο δόθηκε από μία αντιστοιχία χρωματικού χαρακτηρισμού της κλίμακας Munsell.

Για την ολοκλήρωση του τελικού καταλόγου με τα επιλεγμένα για την μετέπειτα μελέτη και ανάλυση δείγματα χρειάστηκε να γίνει η μακροσκοπική φωτογράφιση των δειγμάτων (**Παράρτημα II, Κατάλογος 3**).



Σχήμα 3.1.1. Λιθοτεχνίες από την Τούμπα: λεπίδες με οδοντωτή επεξεργασία, από αδημοσίευτο υλικό έρευνας της Κωστάκη (2015).

Κατά την μακροσκοπική μελέτη αρχαιολογικών ευρημάτων για τον προσδιορισμό του τύπου του πετρώματος υπάρχουν κάποιες αναπόφευκτες δυσκολίες. Μεγάλος αριθμός αντικειμένων βρέθηκε να είναι αρκετά αλλοιωμένος επιφανειακά και να φέρει φθορές. Γι' αυτό παίζει σημαντικό ρόλο η κατάσταση των επιφανειών των εργαλείων. Συχνή είναι η επιφανειακή κάλυψη από ιζηματογενές υλικό, η φθορά από τα ίχνη χρήσης, η κάλυψη με άλατα, οι επιφανειακές οξειδώσεις και φυσικά οι μεταβολές λόγω φυσικών αλλά και θερμικών επιδράσεων. Καθώς δεν είναι δυνατό να προκληθεί καταστροφή των αντικειμένων κατά την μακροσκοπική μελέτη για να προκύψει κάποια καινούργια αναλλοίωτη επιφάνεια έπρεπε να ληφθεί υπ' όψιν το ενδεχόμενο σφάλματος κατά την εξέταση. Έγινε λήψη 29 δειγμάτων για επιπλέον ανάλυση με βάση ορισμένους περιοριστικούς παράγοντες:

1. Αντικείμενα τα οποία μπορούν να δώσουν σημαντικές πληροφορίες από αρχαιολογική σκοπιά όπως είναι οι πυρήνες ή τα ακέραια αποκρουσμένα εργαλεία δεν επιλέχθηκαν. Η σημαντικότητα των πληροφοριών που μπορούν να προσφέρουν αυτά τα εργαλεία, όπως ο τρόπος κατασκευής τους ή τα χαρακτηριστικά χρήσης και λειτουργικότητας αυτών, ήταν ο βασικότερος λόγος να μείνουν άθικτα και κατά συνέπεια να μην μελετηθούν με αναλυτικότερες μεθόδους.
2. Η καταστροφή των επιλεγμένων για ανάλυση δειγμάτων, παρόλο που αυτά μπορεί να ήταν απλά θραύσματα και απολεπίσματα, έπρεπε να περιοριστεί σε ένα μικρό τμήμα του αντικειμένου. Ευρήματα τα οποία μπορεί να είναι απλά αποκρούσματα τα οποία δεν προσφέρουν περεταίρω πληροφορίες δεν παύουν να είναι ένα σημαντικό και αναπόσπαστο κομμάτι της εγχειρηματικής αλυσίδας. Για την αρχαιομετρία και την έρευνα πάνω στην προέλευση, είναι μια από τις σημαντικότερες ενδείξεις τέτοιου είδους ευρήματα. Η διαφορά από τα υπόλοιπα ευρήματα είναι ότι μπορεί να είναι αρκετή η ύπαρξη και μόνο των απολεπισμάτων χωρίς να έχει ιδιαίτερη σημασία η αλλοίωση της μορφολογίας τους. Αυτός είναι ο λόγος που ναι μεν προτιμήθηκαν θραύσματα και απολεπίσματα για τη δειγματοληψία αλλά έπρεπε να καταστραφούν όσο το δυνατόν λιγότερο, με σκοπό να επιστραφεί το μεγαλύτερο μέρος του κάθε αντικειμένου στο σύνολο του υλικού της ανασκαφής.
3. Ένα πάρα πολύ μεγάλο μέρος του υλικού που μελετήθηκε αποτελούνταν από αντικείμενα τα οποία είχαν ιδιαίτερα μικρό μέγεθος και βάρος. Καθώς απαιτείται επιφάνεια δείγματος ικανή σε μέγεθος να δεχθεί επεξεργασία για την κατασκευή λεπτών τομών αλλά και κονιοποιημένο δείγμα με βάρος 1 gr για χημική ανάλυση, έπρεπε να υπάρχει και η ανάλογη ποσότητα και μέγεθος των δειγμάτων. Αυτός ο παράγοντας αυτομάτως αποκλείει τα πιο μικρά δείγματα τα περισσότερα από τα οποία είχαν καθαρό βάρος <1 gr.

3.2 ΜΙΚΡΟΣΚΟΠΙΚΗ ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΗ

Έπειτα από την μακροσκοπική μελέτη των ευρημάτων της Τούμπας αλλά και επιλεγμένων δειγμάτων από τις περιοχές των Βασιλικών και της Γαλάτιστας και την κατηγοριοποίηση αυτών σε χρωματικές ομάδες, επιλέχθηκαν δείγματα για περαιτέρω μελέτη. Κατασκευάστηκαν αντιπροσωπευτικές λεπτές τομές από αυτά τα δείγματα για μικροσκοπική παρατήρηση. Συγκεκριμένα, από τα δείγματα της Τούμπας κατασκευάστηκαν 20 λεπτές τομές, από τα δείγματα των Βασιλικών 4 λεπτές τομές και από τα δείγματα της Γαλάτιστας 3 λεπτές τομές (**Σχήμα 3.2.1 και 3.2.2**). Η προετοιμασία, η μελέτη και η φωτογράφιση των λεπτών τομών ξεκίνησε στις αρχές του 2014 και έγινε σε εργαστήρια του Τομέα Ορυκτολογίας – Πετρολογίας – Κοιτασματολογίας του Α.Π.Θ.

Η κατασκευή των λεπτών-στιλπνών τομών έγινε στο παρασκευαστήριο του Τμήματος Γεωλογίας του Α.Π.Θ. ενώ τα δείγματα μελετήθηκαν κάτω από πολωτικό μικροσκόπιο. Τα συγκεκριμένα παρασκευάσματα μελετήθηκαν σε μικροσκόπιο διερχόμενου και ανακλώμενου φωτός τύπου Leitz.



Σχήμα 3.2.1. Οι λεπτές τομές των δειγμάτων της Τούμπας.



Σχήμα 3.2.2. Οι λεπτές τομές των δειγμάτων από τα Βασιλικά και την Γαλάτιστα.

3.3 ΧΗΜΙΚΗ ΑΝΑΛΥΣΗ ΜΕ ΤΗΝ ΜΕΘΟΔΟ ICP-MS

Στα δείγματα που επιλέχθηκαν προσδιορίστηκε η χημική τους σύσταση σε κύρια στοιχεία και σε ιχνοστοιχεία καθώς επίσης σε σπάνιες γαίες (REE). Για το σκοπό αυτό έγινε χρήση της μεθόδου ICP-MS. Η φασματομετρία μάζας επαγωγικώς συζευγμένου πλάσματος (inductively coupled plasma mass spectrometry, ICPMS) είναι μια αναλυτική τεχνική η οποία χρησιμοποιείται για τον προσδιορισμό κύριων στοιχείων, ιχνοστοιχείων και σπάνιων γαιών. Αυτή η μέθοδος προτιμάται κυρίως γιατί υπερτερεί στις ανιχνευτικές ικανότητες. Αυτό συμβαίνει ακόμη και στα στοιχεία της ομάδας των σπάνιων γαιών (REE). Η μέθοδος ICP-MS έχει κάποια βασικά πλεονεκτήματα σε σχέση με άλλες αναλυτικές μεθόδους γεωχημικού προσδιορισμού. Το σημαντικότερο από αυτά είναι τα πολύ καλύτερα όρια ανιχνευσιμότητας (detection limits).

Ιδιαίτερα οι σπάνιες γαίες αποτελούν ένα σημαντικό κριτήριο για τον προσδιορισμό της πηγής προέλευσης επειδή τα στοιχεία αυτά μεταφέρονται στους πυριτόλιθους από το μητρικό πέτρωμα και παραμένουν σταθερά και αναλλοίωτα σε διαδικασίες διαγένεσης και αποσάθρωσης που υπόκεινται κατά την διάρκεια της γεωλογικής τους ιστορίας.

Τα δεδομένα των REE από σύγχρονα θαλάσσια ύδατα και από ωκεάνια ιζήματα κανονικοποιούνται είτε με την κανονικοποίηση σε σχέση με το πρότυπο δείγμα PAAS (Post-Archean Average Australian Shale) είτε με την κανονικοποίηση σε σχέση με το πρότυπο δείγμα NASC (North American Shale Composite). Δεδομένα που υποδεικνύουν οι αναλογίες των συγκεντρώσεων των REE σε ηπειρωτικά ιζήματα του μετα-Αρχαιοζωϊκού αιώνα, είναι παρόμοιες. Αυτό υποδηλώνει παρόμοιες χημικές συστάσεις για τον ηπειρωτικό φλοιό. Για την κατανόηση των διαφορών στην συμπεριφορά των REE στους Αρχαιοζωϊκούς ωκεανούς, δεδομένα από REE ωκεάνιων ιζημάτων του Αρχαιοζωϊκού κανονικοποιούνται βάσει της μέσης σύστασης του Αρχαιοζωϊκού σχιστόλιθου. Αυτός αντιπροσωπεύει τον μέσο Αρχαιοζωϊκό ανώτερο ηπειρωτικό φλοιό (Kato et al., 2006).

Για την ανάλυση ICP-MS των δειγμάτων της παρούσας μελέτης έγινε διαλυτοποίηση με την χρήση πολλαπλών οξέων (multi-acid digestion) με Ultra Trace ICP-MS ανάλυση. Η ποσότητα που χρησιμοποιήθηκε από το κάθε δείγμα έφτανε το 0.5gr. Τα δείγματα θερμάνθηκαν σε $\theta=150^{\circ}\text{C}$ υπό μορφή διαλυμάτων με την χρήση $\text{HNO}_3\text{-HClO}_4\text{-HF}$. Έπειτα από ξήρανση τα υπολειμματικά δείγματα διαλύθηκαν σε 6 N HCL (Bressy et al., 2006).

Τα δείγματα τα οποία μελετήθηκαν με την μέθοδο ICP-MS προετοιμάστηκαν και αναλύθηκαν στα εργαστήρια ACME Labs στο Βανκούβερ του Καναδά.

3.4 ΜΕΘΟΔΟΣ ΑΚΤΙΝΩΝ ΦΘΟΡΙΣΜΟΥ (XRF)

Η μέθοδος ανάλυσης με την χρήση ακτίνων φθορισμού είναι μια καλή επιλογή λαμβάνοντας υπ' όψιν την όχι ιδιαίτερα καταστροφική δυνατότητα που έχει. Η ανάλυση XRF (X-Ray Fluorescence) αν και δεν έχει εξ' ίσου καλά όρια ανιχνευσιμότητας όπως η ICP-MS ανάλυση, προτιμήθηκε για πρακτικούς λόγους, όπως το κόστος και η προσβασιμότητα σε αυτήν την τεχνική.

Η προετοιμασία των δειγμάτων αλλά και η μελέτη αυτών με την χρήση της μεθόδου XRF έγινε στον Τομέα Ορυκτολογίας – Πετρολογίας – Κοιτασματολογίας του Α.Π.Θ. Έγινε ανάλυση σε 54 δείγματα συνολικά, 29 εργαλεία, 12 δείγματα από τα Βασιλικά και 13 δείγματα από την Γαλάτισσα. Η ανάλυση έγινε στα κύρια οξείδια των δειγμάτων.

Αρχικά έγινε η κονιοποίηση των δειγμάτων και στη συνέχεια η κατασκευή υαλοποιημένων δισκίων. Για τη μέτρηση των κυρίων στοιχείων κατασκευάστηκαν υαλοποιημένα δισκία (fused beads). Στην περίπτωση αυτή, η σκόνη αναμιγνύεται με ειδικά αντιδραστήρια (στην προκειμένη περίπτωση με βορικές ενώσεις του Li) και τήκεται σε θερμοκρασίες 1100°-1200°C σε ειδικές συσκευές. Με αυτόν τον τρόπο κατασκευάστηκε ένα ομογενές υαλοποιημένο δισκίο.

Η αναλογία του κάθε δείγματος ήταν στο υλικό τήξης 1:8. Η τήξη έγινε σε θερμοκρασία $T=1200^{\circ}\text{C}$. Στο υλικό τήξης προστέθηκε μίγμα μεταβορικού λιθίου (LiBO_2) 66% και τετραβορικού λιθίου ($\text{Li}_2\text{B}_4\text{O}_7$) 34%. Η συσκευή που χρησιμοποιήθηκε για την τήξη και υαλοποίηση των δειγμάτων ήταν τύπου Vulcan (FLUXANA, Deutschland).

Τα υαλοποιημένα δισκία αναλύθηκαν σε φασματόμετρο τύπου S4-Pioneer (Bruker-AMS, Deutschland). Το φασματόμετρο χρησιμοποιεί λυχνία Rh, σύστημα 5 κρυστάλλων: LIF200, LIF220, LIF420, XS-55 και PET και δύο ανιχνευτές: έναν ανιχνευτή ροής αερίου (gas-flow counter) και έναν ανιχνευτή σπινθήρων. Ο ανιχνευτής αερίου χρησιμοποιεί αέριο P10 που είναι μίγμα αερίων 90% αργό και 10% μεθάνιο. Τα κύρια στοιχεία αναλύθηκαν στα υαλοποιημένα δισκία σε συνθήκες λειτουργίας 60kV και 45mA.

4 ΜΕΛΕΤΗ ΤΩΝ ΛΙΘΟΤΕΧΝΙΩΝ ΚΑΙ ΤΩΝ ΠΡΩΤΩΝ ΥΛΩΝ

Ο στόχος της παρούσας έρευνας ήταν μελέτη των απολεπισμένων ευρημάτων από την ανασκαφή της Τούμπας και η σύγκρισή τους με τις ορυκτές πρώτες ύλες που χρησιμοποιήθηκαν σε σχέση με τις γεωλογικές εμφανίσεις των αντίστοιχων υλικών στην ευρύτερη περιοχή. Ακόμη, στόχο αποτέλεσε και η αντιστοιχία με τα ανάλογα ευρήματα σε άλλες γνωστές θέσεις ανασκαφών στην Μακεδονία και την Θράκη.

Τα ερωτήματα που έχει σαν σκοπό η παρούσα έρευνα να απαντήσει σχετίζονται με τον τρόπο επιλογής των πρώτων υλών από τον άνθρωπο με βάση κριτήρια τόσο κοινωνικοπολιτισμικά όσο και πρακτικά ή τεχνικά. Από τη μία, τα πρώτα αφορούν την επίλυση αρχαιολογικών προβληματισμών ενώ από την άλλη, τα πρακτικά ζητήματα προκύπτουν βάσει της διαφοράς ποιότητας μεταξύ των υλικών. Έτσι η τοποθέτηση αυτών των πρώτων υλών σε συγκεκριμένα γεωλογικά πλαίσια από τα οποία προήλθαν δείχνουν τον τρόπο και μηχανισμό γένεσης αλλά και την ορυκτοχημική σύσταση αυτών. Έχοντας τέτοιου είδους στοιχεία, συμπεραίνεται κατά πόσο είναι δυνατό να συνδεθούν αυτά τα περιβάλλοντα με την επιλογή του προϊστορικού ανθρώπου για αυτές τις ύλες.

4.1 ΜΑΚΡΟΣΚΟΠΙΚΗ ΜΕΛΕΤΗ ΤΩΝ ΛΙΘΟΤΕΧΝΙΩΝ ΤΗΣ ΤΟΥΜΠΑΣ

Το σύνολο των απολεπισμένων ευρημάτων από την ανασκαφή φτάνει τα 940 αντικείμενα. Σε αυτά χρησιμοποιήθηκαν περίπου 44 διαφορετικοί χρωματικοί χαρακτηρισμοί Munsell. Ενώ κάποιες αριθμήσεις μπορεί να διαφέρουν μεταξύ τους, εν τούτοις μπορεί να ανήκουν στην ίδια χρωματική κατηγορία. Λαμβάνοντας υπ' όψιν το συγκεκριμένο γεγονός αλλά και το ότι κάποια χρώματα ήταν εξαιρετικά όμοια μεταξύ τους, οι 44 διαφορετικοί χρωματισμοί ταξινομήθηκαν και κατηγοριοποιήθηκαν σε πιο γενικευμένες χρωματικές ομάδες. Κατ' αυτόν τον τρόπο δημιουργήθηκαν οι 12 βασικές χρωματικές ομάδες οι οποίες διαπιστώθηκαν κατά την μακροσκοπική μελέτη και παρατίθενται στον **Πίνακα 4.1.1**. Στα **Σχήματα 4.1.1** έως **4.1.7** δίνονται μακροσκοπικές φωτογραφίες ορισμένων δειγμάτων από τις πιο βασικές χρωματικές ομάδες.



Σχήμα 4.1.1. Δείγμα καστανοκίτρινου πυριτόλιθου (ίασπι) από την ανασκαφή της Τούμπας.



Σχήμα 4.1.2. Δείγμα καστανέρυθρου πυριτόλιθου από την Τούμπα.



Σχήμα 4.1.3. Εργαλείο από χαλαζία (χαλκηδόνιος) από την Τούμπα.



Σχήμα 4.1.4. Δείγμα χαλαζία από την ανασκαφή της Τούμπας.



Σχήμα 4.1.5. Δείγμα χαλαζία από την Τούμπα.



Σχήμα 4.1.6. Δείγμα μαύρου-μαυρέρυθρου πυριτόλιθου από την ανασκαφή της Τούμπας.



Σχήμα 4.1.7. Δείγμα ερυθρού-καστανέρυθρου πυριτόλιθου από την Τούμπα.

Πίνακας 4.1.1. Οι χρωματικές ομάδες κατά Munsell που αναγνωρίστηκαν κατά την μακροσκοπική μελέτη των λιθοτεχνιών της Τούμπας.

ΧΡΩΜΑΤΙΚΕΣ ΟΜΑΔΕΣ ΑΠΟΛΕΙΨΜΕΝΩΝ ΑΝΤΙΚΕΙΜΕΝΩΝ ΤΟΥΜΠΑΣ (ΚΛΙΜΑΚΑ MUNSELL)					
ΑΡΙΘΜΟΣ ΟΜΑΔΑΣ	ΚΥΡΙΕΣ ΟΜΑΔΕΣ	ΥΠΟΟΜΑΔΕΣ	ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΜΟΣ ΟΜΑΔΩΝ (MUNSELL)	ΚΩΔΙΚΟΣ ΔΕΙΓΜΑΤΩΝ (ΚΕ)	ΚΩΔΙΚΟΣ ΔΕΙΓΜΑΤΩΝ (ΤΑΠ)
1	DARK REDDISH BROWN (Σκούρο καστανέρυθρο)	2.5YR3/4;2.5/4	DARK REDDISH BROWN	KE 15	ΤΑΠ001-14
		2.5YR4/4;3/4	REDDISH BROWN; DARK REDDISH BROWN	-	-
		2.5YR4/3;3/3	REDDISH BROWN; DARK REDDISH BROWN	KE 218	ΤΑΠ021-14
		2.5YR3/3;2.5/3	DARK REDDISH BROWN	-	-
		5YR4/3;3/3	REDDISH BROWN; DARK REDDISH BROWN	KE 3331	ΤΑΠ022-14
		5YR4/4;3/4	REDDISH BROWN; DARK REDDISH BROWN	KE 384	ΤΑΠ012-14
2	DARK RED; RED (Ερυθρό)	2.5YR3/6;4/6	DARK RED; RED	KE 740	ΤΑΠ002-14
		2.5YR4/6;5/6	RED	KE 760	ΤΑΠ023-14
		10R4/6;3/6	RED; DARK RED	-	-
3	DARK REDDISH GRAY (Σκούρα ερυθρό-Τεφρό)	2.5YR3/1;2.5/1	DARK REDDISH GRAY; REDDISH BLACK	KE 60	ΤΑΠ008-14
		10YR 3/1 3/2	DARK REDDISH GRAY / DUSKY RED	-	-
		2.5YR4/1;3/1	DARK REDDISH GRAY	-	-
		10R3/1;2.5/1	DARK REDDISH GRAY; REDDISH BLACK	KE 880	ΤΑΠ010-14
				KE 950	ΤΑΠ011-14
				KE 828	ΤΑΠ009-14

Πίνακας 4.1.1. (συνέχεια)

ΧΡΩΜΑΤΙΚΕΣ ΟΜΑΔΕΣ ΑΠΟΛΕΠΙΣΜΕΝΩΝ ΑΝΤΙΚΕΙΜΕΝΩΝ ΤΟΥΜΠΙΑΣ (ΚΛΙΜΑΚΑ MUNSELL)					
ΑΡΙΘΜΟΣ ΟΜΑΔΑΣ	ΑΡΙΘΜΟΣ ΟΜΑΔΑΣ	ΑΡΙΘΜΟΣ ΟΜΑΔΑΣ	ΑΡΙΘΜΟΣ ΟΜΑΔΑΣ	ΑΡΙΘΜΟΣ ΟΜΑΔΑΣ	ΑΡΙΘΜΟΣ ΟΜΑΔΑΣ
4	DUSKY RED (Σκούρο ερυθρό-Ερυθροϊώδες)	2.5YR3/2;2.5/2	DUSKY RED; VERY DUSKY RED	KE 690	ΤΑΠ003-14
		2.5YR4/2;3/2	WEAK RED; DUSKY RED	KE 741	ΤΑΠ024-14
		10R 2.5/2	VERY DUSKY RED	-	-
		10R 3/2;3/3	DUSKY RED	-	-
		10R4/4;3/4	WEAK RED; DUSKY RED	-	-
5	WHITE (Λευκό)	2.5Y8/1	WHITE	KE 1668	ΤΑΠ004-14
		2.5YR8/1;7/1	WHITE; LIGHT REDDISH GRAY	-	-
		5Y8/1	WHITE	KE 86	ΤΑΠ025-14
		5YR8/2;8/3	PINKISH WHITE; PINK	-	-
		GLE Y1 8/N	WHITE	-	-
		7.5YR8/1	WHITE	-	-
		10YR8/1	WHITE	-	-
6	BROWN-YELLOW (Καστανοκίτρινο)	2.5Y7/3;6/3	PALE YELLOW; LIGHT YELLOWISH BROWN	-	-
		2.5Y 8/6	YELLOW	-	-
		10YR 3/6	DARK YELLOWISH BROWN	-	-
		10YR 4/4	DARK YELLOWISH BROWN	-	-
		10YR 6/4	LIGHT YELLOWISH BROWN	-	-
		10YR6/6;5/6	BROWNISH YELLOW; YELLOWISH BROWN	KE 1368	ΤΑΠ005-14

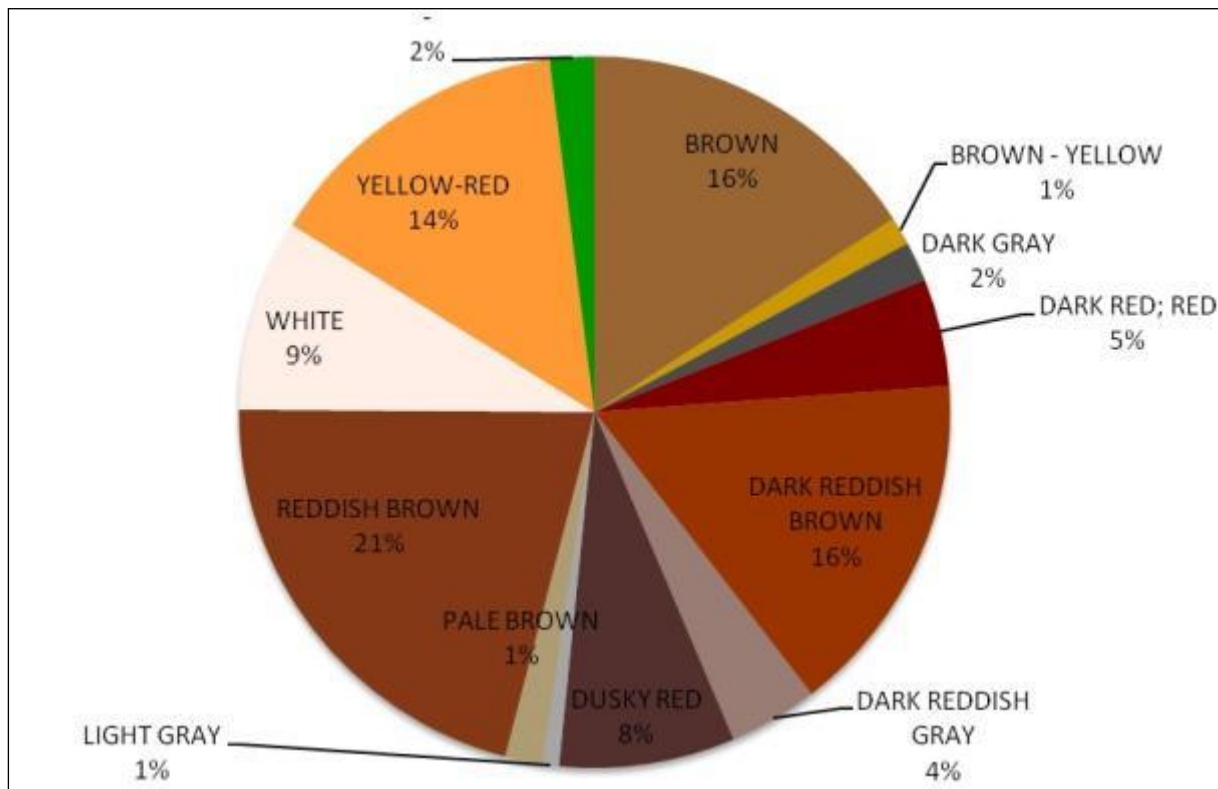
Πίνακας 4.1.1. (συνέχεια)

ΧΡΩΜΑΤΙΚΕΣ ΟΜΑΔΕΣ ΑΠΟΛΕΠΙΣΜΕΝΩΝ ΑΝΤΙΚΕΙΜΕΝΩΝ ΤΟΥΜΠΙΑΣ (ΚΛΙΜΑΚΑ MUNSELL)					
ΑΡΙΘΜΟΣ ΟΜΑΔΑΣ	ΑΡΙΘΜΟΣ ΟΜΑΔΑΣ	ΑΡΙΘΜΟΣ ΟΜΑΔΑΣ	ΑΡΙΘΜΟΣ ΟΜΑΔΑΣ	ΑΡΙΘΜΟΣ ΟΜΑΔΑΣ	ΑΡΙΘΜΟΣ ΟΜΑΔΑΣ
		10YR7/8;6/8	YELLOW; BROWNISH YELLOW	KE 1484	ΤΑΠ026-14
7	REDDISH BROWN (Καστανέρυθρο)	2.5YR5/4;4/4	REDDISH BROWN	KE 806	ΤΑΠ013-14
		5YR5/3;4/3	REDDISH BROWN	-	-
		5YR 6/4	LIGHT REDDISH BROWN	-	-
		5YR5/4;4/4	REDDISH BROWN	-	-
		5YR4/4	REDDISH BROWN	-	-
8	DARK GRAY (Σκούρο τεφρό)	2.5Y3/1	VERY DARK GRAY	KE 1236	ΤΑΠ006-14
		7.5YR4/1;3/1	DARK GRAY; VERY DARK GRAY	-	-
		7.5YR5/1;4/1	GRAY; DARK GRAY	KE 111	ΤΑΠ027-14
		5YR 2.5/1	BLACK	-	-
		GLE Y1 2.5/N	BLACK	-	-
		7.5YR 6/1	GRAY	-	-
		10YR3/1;2/1	VERY DARK GRAY; BLACK	-	-
9	YELLOW-RED (Κιτρινέρυθρο)	5YR5/6;4/6	YELLOWISH RED	KE 1372	ΤΑΠ014-14
		7.5YR6/6	REDDISH YELLOW	KE 1314	ΤΑΠ007-14
10	LIGHT GRAY (Ανοιχτό τεφρό)	5Y7/2;6/2	LIGHT GRAY; LIGHT OLIVE GRAY	-	-
		5Y 7/1	LIGHT GRAY	-	-
		1GLE Y 6/1	GREENISH GRAY	-	-
		7.5YR8/1;7/1	WHITE; LIGHT GRAY	KE 2381	ΤΑΠ019-14
		10YR8/1;7/1	WHITE; LIGHT GRAY	KE 4692	ΤΑΠ018-14

Πίνακας 4.1.1. (συνέχεια)

ΧΡΩΜΑΤΙΚΕΣ ΟΜΑΔΕΣ ΑΠΟΛΕΙΨΜΕΝΩΝ ΑΝΤΙΚΕΙΜΕΝΩΝ ΤΟΥΜΠΙΑΣ (ΚΛΙΜΑΚΑ MUNSELL)					
ΑΡΙΘΜΟΣ ΟΜΑΔΑΣ	ΑΡΙΘΜΟΣ ΟΜΑΔΑΣ	ΑΡΙΘΜΟΣ ΟΜΑΔΑΣ	ΑΡΙΘΜΟΣ ΟΜΑΔΑΣ	ΑΡΙΘΜΟΣ ΟΜΑΔΑΣ	ΑΡΙΘΜΟΣ ΟΜΑΔΑΣ
				KE 4562	ΤΑΠ020-14
				KE 4739	ΤΑΠ017-14
11	BROWN (Καστανό)	7.5YR6/4;5/4	LIGHT BROWN; BROWN	KE 3264	ΤΑΠ029-14
		7.5YR5/6;4/6	STRONG BROWN	KE 116	ΤΑΠ015-14
		7.5YR 4/2	BROWN	-	-
		10YR 3/2	VERY DARK GRAYISH BROWN	-	-
		7.5YR 5/8	STRONG BROWN	-	-
		2.5Y 5/4	LIGHT OLIVE BROWN	-	-
		7.5YR 2/2	VERY DARK BROWN	-	-
		7.5YR5/4;4/4	BROWN	KE 1546	ΤΑΠ028-14
		10YR5/2	GRAYISH BROWN	-	-
		7.5YR4/3;3/3	BROWN; DARK BROWN	-	-
12	PALE BROWN (Ανοιχτό καστανό- Σαρκόχρωμο)	2.5YR6/2	PALE RED	-	-
		10YR7/3;6/3	VERY PALE BROWN; PALE BROWN	KE 1007	ΤΑΠ016-14

Οι 3 χρωματικές ομάδες που απαντήθηκαν σε μεγαλύτερη συχνότητα είναι: των καστανέρυθρων απολεπισμάτων (21%), των καστανών (16%) και των σκούρων καστανέρυθρων (16%) όπως φαίνεται στο **Σχήμα 4.1.8** και στον **Πίνακα 4.1.2**. Οι τρεις αυτοί χρωματικοί προσδιορισμοί είναι αρκετά παρόμοιοι μεταξύ τους και οι διαφορές τους ελάχιστες.



Σχήμα 4.1.8. Η ποσοστιαία αναλογία των χρωματικών ομάδων κατά Munsell στα λίθινα αντικείμενα της Τούμπας.

Πίνακας 4.1.2. Τα ποσοστά των απολεπισμένων ευρημάτων της κάθε χρωματικής ομάδας κατά Munsell.

ΧΡΩΜΑ	ΣΥΝΟΛΟ ΑΠΟΛΕΠΙΣΜΕΝΩΝ ΑΝΤΙΚΕΙΜΕΝΩΝ ΣΤΗΝ ΚΑΘΕ ΧΡΩΜΑΤΙΚΗ ΟΜΑΔΑ	ΠΟΣΟΣΤΟ % ΑΠΟΛΕΠΙΣΜΕΝΩΝ ΑΝΤΙΚΕΙΜΕΝΩΝ ΣΤΗΝ ΚΑΘΕ ΧΡΩΜΑΤΙΚΗ ΟΜΑΔΑ
BROWN	149	16
BROWN-YELLOW	12	1
DARK GRAY	17	2
DARK RED; RED	46	5
DARK REDDISH BROWN	148	16
DARK REDDISH GRAY	38	4
DUSKY RED	75	8
LIGHT GRAY	7	1
PALE BROWN	16	1
REDDISH BROWN	198	21
WHITE	82	9
YELLOW-RED	133	14
-	19	2
	Σύνολο: 940	Σύνολο: 100%

Το χαρακτηριστικό σκούρο χρώμα των θερμικά κατεργασμένων υλικών φτάνει έως τις σκούρες ερυθρές–ερυθροϊώδεις αποχρώσεις (dark red; red, 5%, dusky red, 8%).

Σε ποσοστό 15% φτάνουν τα ευρήματα που είναι πιο ανοιχτόχρωμα καστανά–καστανοκίτρινα. Χαρακτηρίζονται ως κιτρινέρυθρα (14%) και καστανοκίτρινα (1%). Σε αυτά τα απολείσματα εμφανίζονται σχεδόν πάντα σκούρες καστανότεφρες–μαύρες φλεβώσεις οι οποίες οφείλονται στα διαφόρων ειδών περιεχόμενα οξείδια, τα οποία είναι δυνατό να προσδιοριστούν έπειτα από χημική ανάλυση.

Από τα 940 αντικείμενα τα 82 είναι λευκά (9%) και αντιστοιχούν σε χαλαζιακό υλικό. Βάσει της προσβασιμότητας και της αφθονίας του υλικού αυτού σε ευρύτερες περιοχές το ποσοστό που βρέθηκε στο υλικό από την ανασκαφή είναι μικρό. Το ποσοστό των πολύ ανοιχτόχρωμων καστανόλευκων–σαρκόχρωμων πυριτόλιθων φτάνει μόλις το 1%.

Παρακάτω ακολουθεί η περιγραφή των αντιπροσωπευτικών δειγμάτων που επιλέχθηκαν από την κάθε χρωματική ομάδα για την κατασκευή λεπτών τομών και την διεξαγωγή χημικών αναλύσεων. Στο **Παράρτημα II** παρατίθεται ο **Κατάλογος 3** των δειγμάτων αυτών με τις αντίστοιχες μακροσκοπικές φωτογραφίες.

KE15 (ΤΑΠ001-14): Το αντικείμενο είναι πυριτόλιθος και αποτελεί τμήμα φολίδας. Έχει κογχώδη θραυσμό και σκούρο καστανέρυθρο χρώμα. Είναι συμπαγές, αρκετά σκληρό και σχετικά θαμπό. Η υφή του είναι ελάχιστα κηρώδης. Η επιφάνειά του είναι τραχειά ενώ διακρίνονται πιο σκουρόχρωμα σημεία και μικροφλεβίδια λόγω οξειδίων.

KE740 (ΤΑΠ002-14): Πρόκειται για απολέπισμα πυριτόλιθου ερυθρού-καστανέρυθρου χρώματος. Είναι συμπαγές, σκληρό και με κηρώδη υφή. Διακρίνονται σκούρες φλεβώσεις οξειδίων. Ο θραυσμός του είναι κογχώδης. Η επιφάνειά του είναι τραχειά.

KE690 (ΤΑΠ003-14): Το δείγμα είναι απολέπισμα πυριτόλιθου. Έχει σκούρο ερυθρό-ερυθροϊώδες χρώμα. Είναι συμπαγές με κογχώδη θραυσμό και μεγάλη σκληρότητα και αρκετά τραχύ και θαμπό.

KE1668 (ΤΑΠ004-14): Κομμάτι από χαλαζία. Είναι συμπαγές λευκό και αδιαφανές.

KE1368 (ΤΑΠ005-14): Είναι πυριτόλιθος ανοιχτού καστανοκίτρινου-κιτρινόλευκου χρώματος γαλακτώδους χροιάς. Το απολέπισμα έχει πιο σκούρα σημεία λόγω θερμικής επίδρασης. Είναι λείο, συμπαγές, με κηρώδη υφή και κογχώδη θραυσμό.

KE1236 (ΤΑΠ006-14): Το συγκεκριμένο θραύσμα πετρώματος δεν είναι πυριτόλιθος και αποτελεί τμήμα λεπίδας. Είναι σκούρο τεφρό-μαύρο, χωρίς γυαλάδα και με πολύ πιο μικρή σκληρότητα. Φαίνεται να παρουσιάζει σχιστότητα ενώ είναι και αδιαφανές. Πρόκειται για θραύσμα μεταμορφωμένου πετρώματος, ενώ το μαύρο χρώμα του σε συνδυασμό με την υφή του δείχνουν υψηλή περιεκτικότητα σε γραφίτη.

KE1314 (ΤΑΠ007-14): Πρόκειται για πυριτόλιθο κιτρινέρυθρου-καστανέρυθρου χρώματος. Είναι συμπαγές με κογχώδη θραυσμό και κηρώδη υφή αρκετά ευδιάκριτη. Διακρίνονται πιο σκούρα τεφρά-μαύρα σημεία που οφείλονται σε περιεχόμενα οξείδια. Έχει αρκετά λείες επιφάνειες.

KE60 (ΤΑΠ008-14): Το απολέπισμα είναι πυριτόλιθος. Το χρώμα είναι σκούρο ερυθρότεφρο-μαυρέρυθρο. Έχει ευδιάκριτη γυαλάδα με κηρώδη υφή. Είναι συμπαγές με κογχώδη θραυσμο.

KE828 (ΤΑΠ009-14): Το αντικείμενο είναι απολέπισμα πυριτόλιθου. Είναι συμπαγές με κογχώδη θραυσμό. Το χρώμα του είναι σκούρο μαυρέρυθρο. Έχει αρκετά λείες επιφάνειες με κηρώδη υφή χωρίς όμως ιδιαίτερη γυαλάδα.

KE880 (ΤΑΠ010-14): Απολέπισμα από κακής ποιότητας πυριτόλιθο. Το χρώμα είναι σκούρο μαυρέρυθρο. Είναι συμπαγές με κογχώδη θραυσμό. Δεν έχει ιδιαίτερη γυαλάδα. Είναι τραχύ σχετικά ενώ διακρίνεται ελάχιστα κηρώδης υφή.

ΚΕ950 (ΤΑΠ011-14): Το αντικείμενο είναι απολέπισμα πυριτόλιθου. Έχει πιο σκούρες μαύρες επιφάνειες λόγω θερμικής επίδρασης. Είναι συμπαγές, με κογχώδη θραυσμό, αρκετά τραχειά επιφάνεια και χωρίς ιδιαίτερη γυαλάδα ή κηρώδη υφή. Είναι αρκετά θαμπό.

ΚΕ384 (ΤΑΠ012-14): Πρόκειται για απολέπισμα ίασπη. Είναι πυριτόλιθος αρκετά ερυθρός, λόγω υψηλής περιεκτικότητας σε οξείδια Fe. Έχει κογχώδη θραυσμό και είναι συμπαγές. Το ερυθρό του χρώμα φαίνεται πιο έντονο λόγω της γυαλάδας του και της έντονης κηρώδους υφής. Οι επιφάνειές του είναι λείες.

ΚΕ806 (ΤΑΠ013-14): Είναι απολέπισμα πυριτόλιθου. Το χρώμα του είναι ανοιχτό καστανό-καστανέρυθρο. Είναι συμπαγές με έντονες λεπτές ακμές λόγω του κογχώδη θραυσμού. Έχει σκούρα τεφρά-τεφρόμαυρα μικροφλεβίδια και στίγματα. Οι επιφάνειές του είναι σχετικά λείες. Πολύ καλή γυαλάδα και κηρώδη υφή.

ΚΕ1372 (ΤΑΠ014-14): Το συγκεκριμένο απολέπισμα πυριτόλιθου είναι χρώματος κιτρινέρυθρου. Είναι συμπαγές με ελάχιστα τεφρόμαυρα σημεία και φλεβώσεις. Έχει κογχώδη θραυσμό και μέτρια γυαλάδα αν και επιφανειακά δεν είναι ιδιαίτερα λείο.

ΚΕ116 (ΤΑΠ015-14): Πρόκειται για ένα καστανοκίτρινο απολέπισμα πυριτόλιθου με έντονες μαύρες φλεβώσεις. Το πάχος αυτών σε σύγκριση με τα υπόλοιπα δείγματα είναι μεγαλύτερο. Είναι συμπαγές, με κηρώδη υφή και κογχώδη θραυσμό. Έχει λείες επιφάνειες ενώ μόνο μία καλύπτεται από κιτρινόλευκο ιζηματογενές υλικό.

ΚΕ1007 (ΤΑΠ016-14): Είναι λευκό πυριτικό ίζημα (λευκός πυριτόλιθος). Είναι συμπαγές, αδιαφανές με κογχώδη θραυσμό και γαλακτώδη χροιά. Έχει λείες επιφάνειες ενώ διακρίνονται και κάποιες υπόλευκες κηλίδες.

ΚΕ4739 (ΤΑΠ017-14): Κομμάτι χαλαζία, λευκού χρώματος. Είναι συμπαγές, αδιαφανές και με μεγάλη σκληρότητα.

ΚΕ4692 (ΤΑΠ018-14): Το αντικείμενο είναι τμήμα φολίδας. Είναι χαλαζίας, λευκός και ημιδιαφανείς. Έχει γυαλάδα, είναι συμπαγής και σκληρός.

ΚΕ2381 (ΤΑΠ019-14): Πρόκειται για φολίδα χαλαζία. Το δείγμα από τη μια μεριά είναι λείο και ημιδιαφανές λευκό- λευκότεφρο ενώ από την άλλη είναι καλυμμένο από ίζημα.

ΚΕ4562 (ΤΑΠ020-14): Τέμαχος χαλαζία, λευκού χρώματος. Ημιδιαφανές με γυαλάδα.

ΚΕ218 (ΤΑΠ021-14): Απολέπισμα πυριτόλιθουσκούρου καστανέρυθρου χρώματος. Είναι συμπαγές και σκληρό με κογχώδη θραυσμό. Τραχύ επιφανειακά αλλά με κηρώδη υφή. Στις άκρες του γίνεται πιο σκούρο ερυθρό-ερυθροϊώδες λόγω θερμικής επίδρασης.

KE3331 (ΤΑΠ022-14): Θραύσμα πυριτόλιθου με χρώμα ερυθρό-καστανέρυθρο. Έχει κογχώδη θραυσμό και είναι συμπαγές. Η υφή του είναι κηρώδης. Οι επιφάνειες είναι αρκετά τραχειές.

KE760 (ΤΑΠ023-14): Το αντικείμενο είναι απολέπισμα πυριτόλιθου. Το χρώμα του είναι ανοιχτό ερυθρό-καστανέρυθρο. Είναι συμπαγές με κογχώδη θραυσμό. Η υφή του δεν είναι ιδιαίτερα κηρώδης, είναι σχετικά θαμπό.

KE741 (ΤΑΠ024-14): Απολέπισμα πυριτόλιθου, συμπαγές και με κογχώδη θραυσμό. Έχει χρώμα σκούρο καστανέρυθρο-ερυθροϊώδες με επιφάνειες πιο σκούρες λόγω θερμικής κατεργασίας. Ενώ επιφανειακά δεν είναι πολύ λείο, έχει κηρώδη υφή.

KE86 (ΤΑΠ025-14): Κομμάτι χαλαζία, λευκό. Συμπαγές, σκληρό και αδιαφανές.

KE1484 (ΤΑΠ026-14): Απολέπισμα πυριτόλιθου, χρώματος ανοιχτού καστανού-καστανοκίτρινου. Το δείγμα είναι σε μεγάλο βαθμό καλυμμένο επιφανειακά από υπολείμματα ιζημάτων. Είναι συμπαγές και σκληρό με κογχώδη θραυσμό. Σε μία μόνο αναλλοίωτη και πιο λεία πλευρά μπορεί να διακριθεί η κηρώδης υφή.

KE111 (ΤΑΠ027-14): Τμήμα πιθανώς πυριτόλιθου σκούρου τεφρού-τεφρόμαυρου χρώματος. Οι ακμές του είναι πιο καστανές. Έχει ελάχιστη γυαλάδα και κηρώδη υφή. Είναι συμπαγές αδιαφανές σκληρό, ενώ φέρει αρκετά επιφανειακά υπολείμματα.

KE1546 (ΤΑΠ028-14): Απολέπισμα πυριτόλιθου, με κογχώδη θραυσμό και μεγάλη σκληρότητα. Είναι καστανό, συμπαγές και με εμφανή τα μεταλλικά οξειδία που έχουν πιο έντονη μεταλλική λάμψη και εμφανίζονται επιφανειακά υπό μορφή στιγμάτων.

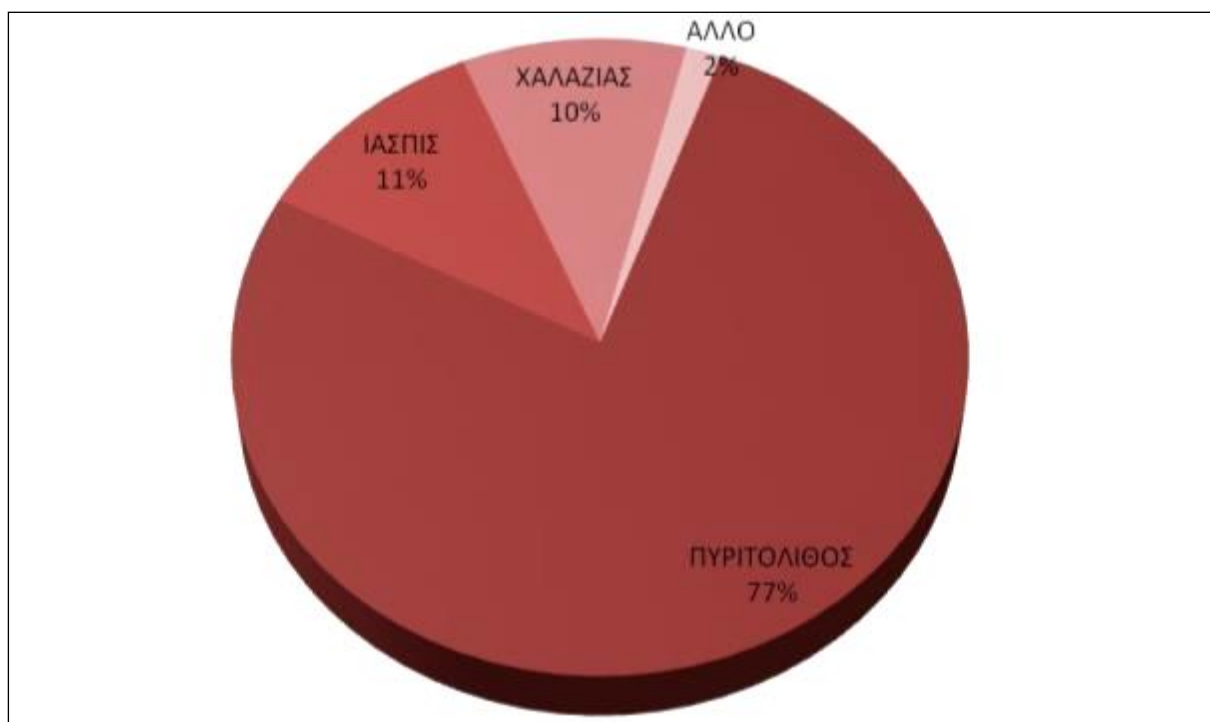
KE3264 (ΤΑΠ029-14): Πυριτόλιθος, αρκετά αλλοιωμένος και τραχύς επιφανειακά. Το χρώμα του είναι καστανό και έχει κογχώδη θραυσμό. Είναι σχετικά θαμπό και χωρίς ιδιαίτερα γυαλιστερή υφή. Ξεχωρίζουν στις επιφάνειες οι σκούρες τεφρόμαυρες φλέβες των οξειδίων που περιέχει.

Στον **Πίνακα 4.1.3** και στο **Σχήμα 4.1.9** παρατίθενται οι τύποι πρώτης ύλης που διαπιστώθηκαν και σε ποια ποσοστά. Το υλικό που μελετήθηκε αποτελείται από 940 λίθινα τέχνεργα. Σύμφωνα με την μακροσκοπική ανάλυση που βασίστηκε στο χρώμα, στην υφή και στη διαύγεια των υλικών, διακρίθηκαν 3 βασικοί τύποι πρώτης ύλης: ο πυριτόλιθος, ο ίασπης και ο χαλαζίας. Η ποσοστιαία αντιπροσώπευση των πρώτων υλών στην Τούμπα έχει ως εξής: ο ίασπης (οι πιο έντονοι ερυθροί πυριτόλιθοι) αντιστοιχεί στο 11%, οι διάφορες ποικιλίες πυριτόλιθου στο 77% και ο χαλαζίας φτάνει 10%. Από αυτά τα δείγματα, το 11% ήταν καμένα ή αρκετά κατεστραμένα με αποτέλεσμα να μην είναι απολύτως βέβαιο κατά πόσο έγινε ορθή αναγνώριση στο συγκεκριμένο ποσοστό των λιθοτεχνιών.

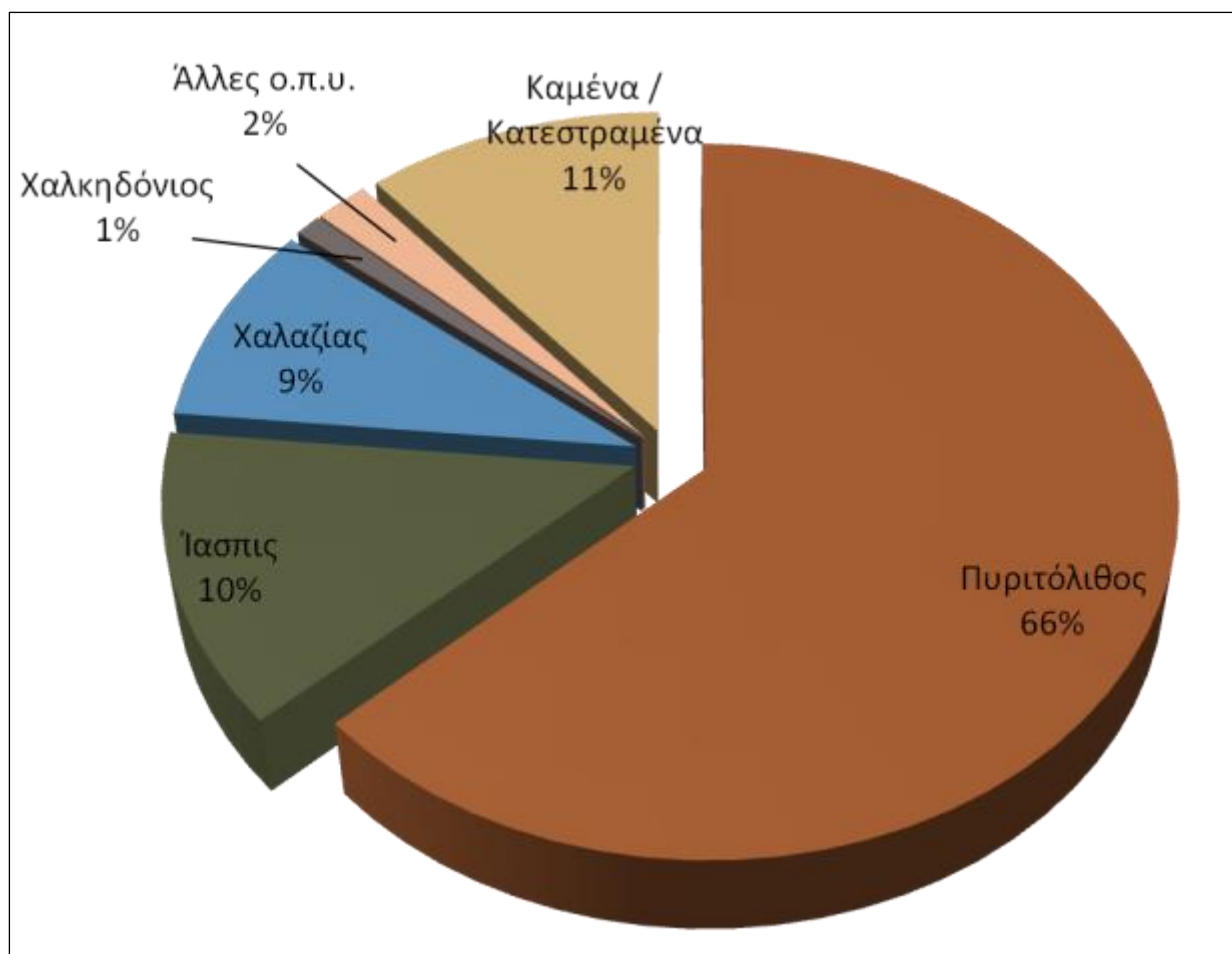
Ανάμεσα στις συγκεκριμένες πρώτες ύλες διαπιστώθηκε η ύπαρξη μεμονωμένων θραυσμάτων διαφορετικών υλικών (π.χ. γραφιτικός σχιστόλιθος), τα οποία αποτελούν μόλις 2% του συνόλου του υλικού. Τέλος, στο 10% των δειγμάτων χαλαζία, το 1% μπορεί να χαρακτηριστεί και ως χαλκηδόνιος καθώς παρουσιάζει μια ελαφριά χαρακτηριστική κυανή χροιά (Σχ.4.1.10). Στο Σχήμα 4.1.11 παρατίθενται τα ποσοστά εμφάνισης των διαφόρων χρωματικών τύπων πυριτόλιθων.

Πίνακας 4.1.3. Οι διάφοροι τύποι πρώτης ύλης που αναγνωρίστηκαν στα ευρήματα της Τούμπας.

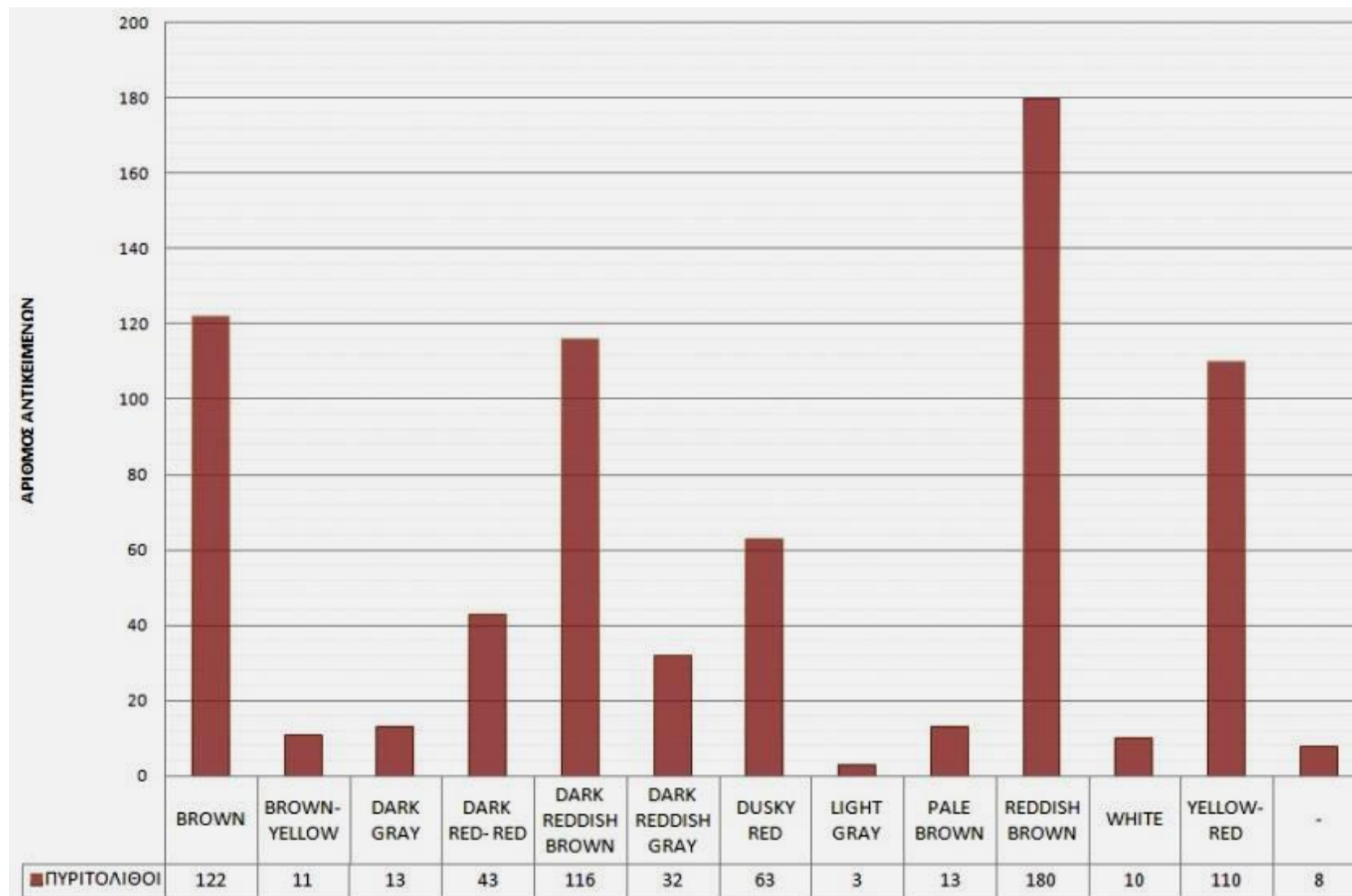
ΤΥΠΟΣ ΠΡΩΤΗΣ ΥΛΗΣ	ΑΡΙΘΜΟΣ ΑΝΤΙΚΕΙΜΕΝΩΝ
ΠΥΡΙΤΟΛΙΘΟΣ	724
ΙΑΣΠΙΣ	104
ΟΨΙΑΝΟΣ (;)	1
ΧΑΛΑΖΙΑΣ	98
ΣΧΙΣΤΟΛΙΘΙΚΑ	4
ΜΕΤΑΓΡΑΝΙΤΗΣ	1
ΧΛΩΡΙΤΗΣ	2
ΑΔΙΑΓΝΩΣΤΑ	6
	<i>Σύνολο: 940</i>



Σχήμα 4.1.9. Τα ποσοστά των διαφόρων ειδών πρώτης ύλης των λιθοτεχνιών.



Σχήμα 4.1.10. Διαχωρισμός πρώτων υλών, εκτός των καμένων και κατεστραμένων αντικείμενων.



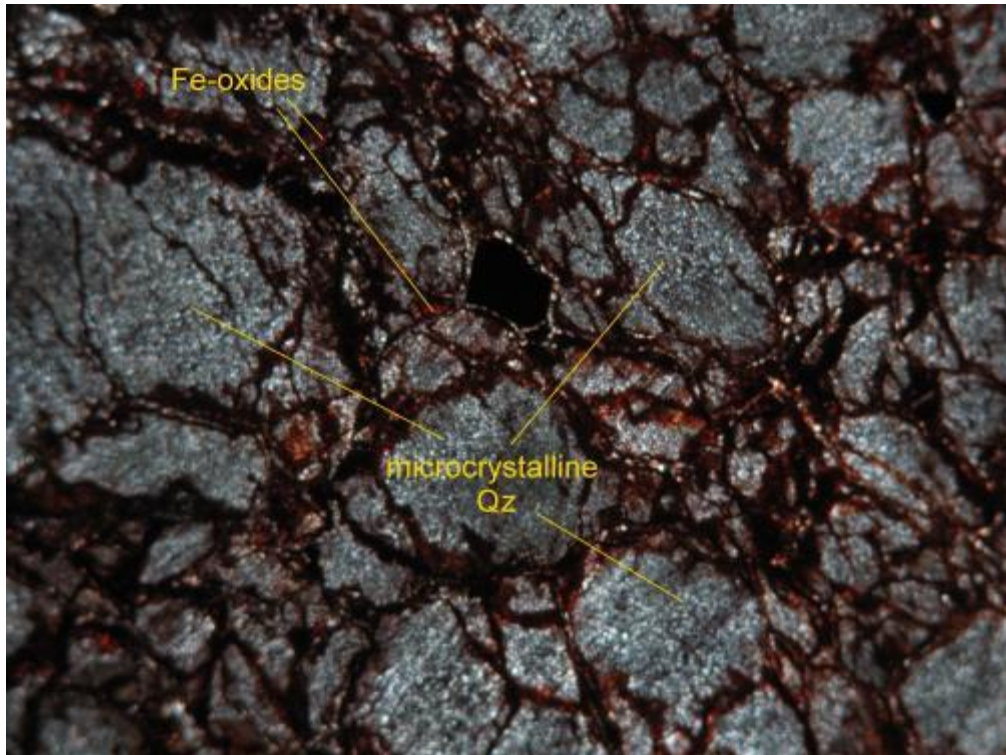
Σχήμα 4.1.11. Οι χρωματικές κατηγορίες του πυριτόλιθου.

4.2 ΜΙΚΡΟΣΚΟΠΙΚΗ ΜΕΛΕΤΗ ΛΙΘΟΤΕΧΝΙΩΝ ΤΗΣ ΤΟΥΜΠΑΣ

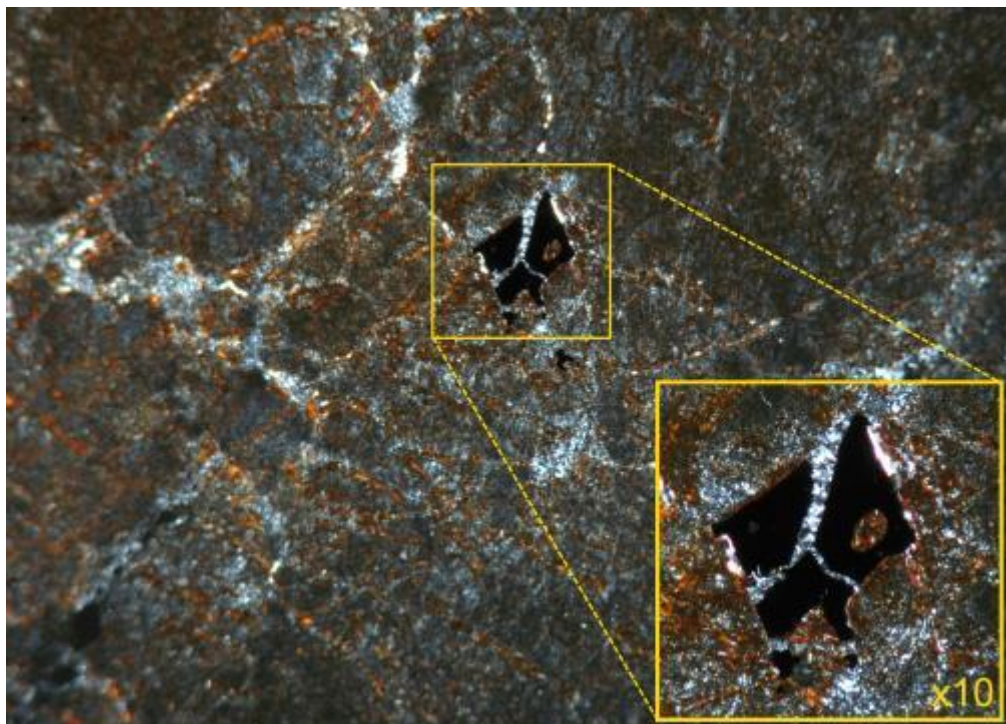
Από τα 29 δείγματα που επιλέχθησαν από την ανασκαφή της Τούμπας, τα 20 μελετήθηκαν μικροσκοπικά. Κατασκευάστηκαν λεπτές τομές ενώ και σε αυτήν την περίπτωση ο βασικότερος περιοριστικός παράγοντας ήταν η ποσότητα και το μέγεθος των αντικειμένων. Μελετήθηκαν δείγματα και από τις 12 βασικές χρωματικές ομάδες που προσδιορίστηκαν μακροσκοπικά (**Παράρτημα II, Κατάλογος 4**).

Μαζί με τα αντικείμενα από την ανασκαφή της Τούμπας, μελετήθηκαν αντιπροσωπευτικά δείγματα από την περιοχή των Βασιλικών και της Γαλάτιστας. Βασικός στόχος ήταν η σύγκριση των κυριότερων χαρακτηριστικών μεταξύ των ευρημάτων αγνώστου προέλευσης και των γνωστής προέλευσης πυριτόλιθων ώστε να αποδειχθεί η σύνδεση ή μη των αντικειμένων από τις συγκεκριμένες περιοχές. Σε επόμενα κεφάλαια θα γίνει η περιγραφή των δειγμάτων από τα Βασιλικά και την Γαλάτιστα αλλά και η σύγκριση με τα απολεπισμένα εργαλεία.

Αυτό που χαρακτηρίζει τα περισσότερα δείγματα είναι ο μικροκρυσταλλικός χαλαζίας που περιέχουν όπως φαίνεται και στη φωτογραφία τομής δείγματος (KE950) στο **Σχήμα 4.2.1**. Τα 7 από τα 20 δείγματα (KE15, KE740, KE1314, KE828, KE880, KE950, KE1372) έχουν πολύ μεγάλη ομοιότητα στην μικροσκοπική εικόνα που παρουσιάζουν. Η μικροσκοπική μελέτη έδειξε ότι αυτά αποτελούνται κυρίως από μικροκρυσταλλικό χαλαζία και οξείδια Fe. Τα οξείδια έχουν τη μορφή φλεβιδίων που πληρώνουν τα διάκενα μεταξύ των κόκκων χαλαζία. Το χρώμα των φλεβιδίων είναι καστανό-καστανέρυθρο. Οι κόκκοι του χαλαζία έχουν συνήθως μέγεθος μερικά μm (5-10 μm) αν και συχνά εμφανίζονται μεγαλύτεροι (10-50 μm). Αυτή η αλλαγή στο μέγεθος των κόκκων χαλαζία απαντάται πιο συχνά σε μεγαλύτερες φλέβες οι οποίες μπορεί να διακόπτουν την συνέχεια του υπόλοιπου υλικού ή και κάποιων ορυκτών, όπως των μεταλλικών (**Σχ. 4.2.2**). Αυτά τα μεταλλικά ορυκτά είναι κυρίως ο αιματίτης και ο μαγνητίτης. Στον **Πίνακα 4.2.1** παρατίθενται οι κωδικοί των δειγμάτων από την Τούμπα από τα οποία κατασκευάστηκαν λεπτές τομές. Οι κωδικοί ΤΑΠ001-14 έως ΤΑΠ020-14 χρησιμοποιήθηκαν για να γίνει η καταχώρηση των δειγμάτων που λήφθησαν, στην βάση δεδομένων του Εργαστηρίου της Πανεπιστημιακής ανασκαφής στην Τούμπα.



Σχήμα 4.2.1. Τομή πυριτόλιθου (KE950). Διακρίνεται ο μικροκρυσταλλικός χαλαζίας και τα οξείδια Fe. Η φωτογραφία αντιστοιχεί σε μεγέθυνση $x5=2.8\text{mm}$ η μεγάλη πλευρά.



Σχήμα 4.2.2. Η εικόνα του πυριτόλιθου (KE1314) κάτω από το πολωτικό μικροσκόπιο. Εντός του κίτρινου πλαισίου διακρίνεται κρύσταλλος μεταλλικού ορυκτού ο οποίος διακόπτεται από φλέβα χαλαζία και περιβάλεται από μικροκρυσταλλικό χαλαζία επηρεασμένος από την επίδραση της οξείδωσης. Η μεγάλη φωτογραφία αντιστοιχεί σε μεγέθυνση $x5=2.8\text{ mm}$ η μεγάλη πλευρά, ενώ το μεγεθυμένο τμήμα είναι $x10=1.4\text{ mm}$ η μεγάλη πλευρά.

Πίνακας 4.2.1. Τα ευρήματα που μελετήθηκαν κάτω από το μικροσκόπιο.¹

ΕΥΡΗΜΑΤΑ ΑΠΟ ΤΗΝ ΤΟΥΜΠΑ ΠΟΥ ΜΕΛΕΤΗΘΗΚΑΝ ΜΙΚΡΟΣΚΟΠΙΚΑ	
ΚΕ15	ΤΑΠ001-14
ΚΕ740	ΤΑΠ002-14
ΚΕ690	ΤΑΠ003-14
ΚΕ1668	ΤΑΠ004-14
ΚΕ1368	ΤΑΠ005-14
ΚΕ1236	ΤΑΠ006-14
ΚΕ1314	ΤΑΠ007-14
ΚΕ60	ΤΑΠ008-14
ΚΕ828	ΤΑΠ009-14
ΚΕ880	ΤΑΠ010-14
ΚΕ950	ΤΑΠ011-14
ΚΕ384	ΤΑΠ012-14
ΚΕ806	ΤΑΠ013-14
ΚΕ1372	ΤΑΠ014-14
ΚΕ116	ΤΑΠ015-14
ΚΕ1007	ΤΑΠ016-14
ΚΕ4739	ΤΑΠ017-14
ΚΕ4692	ΤΑΠ018-14
ΚΕ2381	ΤΑΠ019-14
ΚΕ4562	ΤΑΠ020-14

Σε ορισμένα δείγματα τα χρώματα του υλικού που αντιστοιχούν στα διάφορα οξειδία εμφανίζονται πιο φωτεινά και έντονα ερυθρά (ΚΕ690, ΚΕ60, ΚΕ806). Είναι φανερή η επίδραση της οξείδωσης στο πυριτικό υλικό, καθώς διακρίνεται η καστανή χροιά στις επιφάνειες των χαλαζιακών κόκκων.

Σε δύο δείγματα (ΚΕ1368, ΚΕ384) διαπιστώθηκε η ύπαρξη ακτινωτών μορφών χαλκηδόνιου με κυματοειδή κατάσβεση και σφηνοειδή διάταξη (Σχ. 4.2.3). Η μικροσκοπική εικόνα του απολεπίσματος ίασπι (ΚΕ384) παρουσιάζει πιο έντονες και σκούρες καστανές χροίες στην επιφάνεια των κόκκων χαλαζία. Το ίδιο πιο σκούρα είναι και τα χρώματα του υλικού ενδιάμεσα των κόκκων, υπό μορφή φλεβιδίων. Εντούτοις, θα μπορούσε να χαρακτηριστεί η εικόνα του ίασπι κάτω από

¹ Η χρήση των κωδικών ΤΑΠ001-14 έως ΤΑΠ020-14 έγινε για πρακτικούς λόγους που έχουν να κάνουν με την καταγραφή των δειγμάτων στην βάση δεδομένων του Εργαστηρίου της Πανεπιστημιακής ανασκαφής στην Τούμπα.

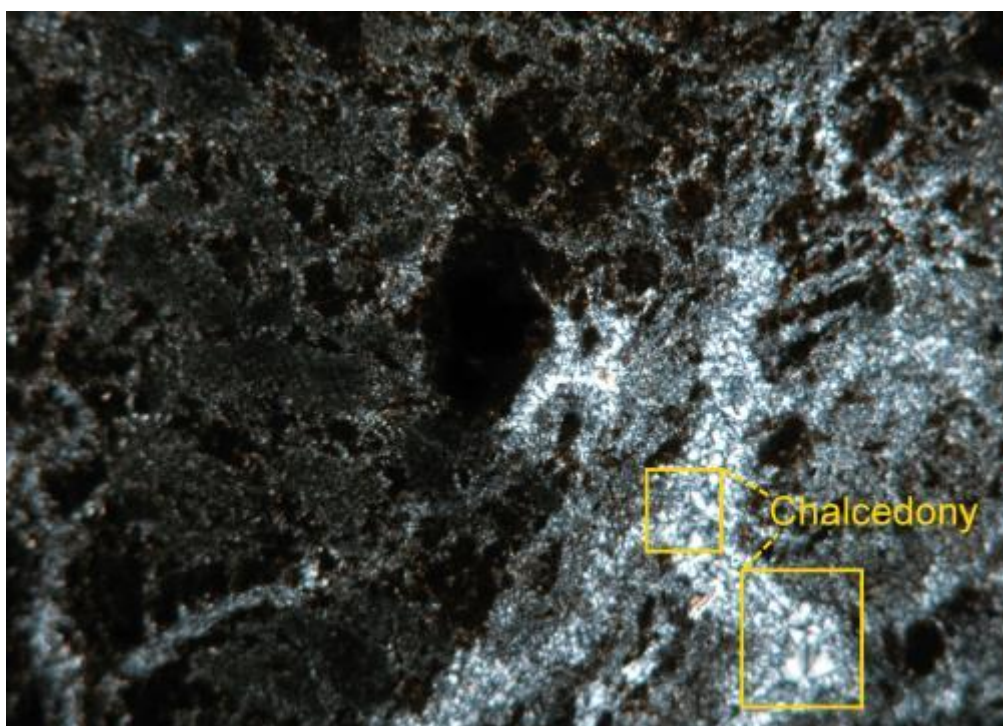
το μικροσκόπιο ίδια με αυτή των λιγότερο καστανέρυθρων πυριτόλιθων αλλά και των καστανοκίτρινων.

Οι φλέβες που αποτελούνται από μεγαλύτερου μεγέθους κόκκους χαλαζία και που απαντώνται αρκετά συχνά σε πολλά από τα δείγματα έχουν διάφορες μορφές και διατάξεις. Το μέγεθος των κόκκων αυτών μπορεί να φτάσει έως και τα 10 μm . Κάποιες από τις συγκεντρώσεις χαλαζία έχουν ελλειπτικές μορφές. Τέτοιου είδους διατάξεις είναι τυχαίες.

Αντικείμενα τα οποία ταξινομήθηκαν μακροσκοπικά σε κατηγορίες λευκών ή ανοιχτόχρωμων αποχρώσεων είναι εκείνα που αποτελούνται σχεδόν εξ' ολοκλήρου από μικροκρυσταλλικό χαλαζία, με ελάχιστα έως καθόλου καστανά μικροφλεβίδια. Από την άλλη, κάποια από αυτά είναι δείγματα μεγάλων μονοκρυστάλλων χαλαζία (KE1668, KE4739, KE4692, KE4562). Υπολειμματικά και σε ελάχιστες περιπτώσεις παρατηρήθηκε ασβεστίτης (KE116, KE1007). Μάλιστα, στο δείγμα που αντιστοιχεί στον υπόλευκο πυριτόλιθο (KE1007) παρατηρήθηκαν πολλοί περισσότεροι αλλά και μικροί κρύσταλλοι ασβεστίτη ($\leq 10 \mu\text{m}$).

Γενικά τα απολείσματα που κατατάχθηκαν μακροσκοπικά σε χρωματικές κατηγορίες ερυθρών, καστανέρυθρων και καστανοκίτρινων χρωμάτων παρουσιάζουν μεγάλη ομοιότητα στην μικροσκοπική τους εικόνα. Οι διαφορές τους σχετίζονται καθαρά με το ποσοστό ύπαρξης του Fe.

Το δείγμα KE1236 από την άλλη, διαπιστώθηκε ότι δεν ανήκει στα πυριτικά ιζήματα και ότι πρόκειται για ένα μεταμορφωμένο πέτρωμα με έντονο προσανατολισμό στα ορυκτά συστατικά του. Το αντικείμενο αυτό είναι λεπτόκοκκο και αποτελείται από γραφίτη, χαλαζία, γλωρίτη και μαρμαρυγία (μοσχοβίτη). Τέλος, το θραύσμα KE2381 αποτελείται από λεπτόκοκκο χαλαζία, περιλαμβάνοντας μικρό ποσοστό ασβεστίτη αλλά και ελάχιστα οξειδία μετάλλων.



Σχήμα 4.2.3. Η ακτινωτή μορφή του χαλκηδόνιου σε λεπτή τομή δείγματος πυριτόλιθου (KE384). Μεγέθυνση $\times 5=2.4$ mm η μεγάλη πλευρά.

4.3 ΧΗΜΙΚΕΣ ΑΝΑΛΥΣΕΙΣ ΤΩΝ ΔΕΙΓΜΑΤΩΝ ΑΠΟ ΤΗΝ ΤΟΥΜΠΑ

Για τον προσδιορισμό της χημικής σύστασης των υλικών έρευνας έγιναν χημικές αναλύσεις σε 15 λίθινα αντικείμενα συνολικά από την ανασκαφή της Τούμπας. Όλα τα εργαλεία αναλύθηκαν με τη μέθοδο ακτίνων φθορισμού XRF ενώ μόνο τα 9 από τα 15 εργαλεία ήταν δυνατό να αναλυθούν με την μέθοδο ICP-MS, καθώς για λόγους πρακτικούς που αναφέρθηκαν δεν ήταν δυνατή η ανάλυση και στα υπόλοιπα δείγματα. Μαζί με τα απολεπισμένα αντικείμενα από την ανασκαφή της Τούμπας μελετήθηκε η χημική σύσταση δειγμάτων από τις περιοχές των Βασιλικών και της Γαλάτιστας, τα αποτελέσματα των οποίων θα αναλυθούν σε επόμενα κεφάλαια. Στον **Πίνακα 4.3.1** φαίνονται όλα τα λίθινα αντικείμενα της ανασκαφής, στα οποία μελετήθηκε και προσδιορίστηκε η χημική σύσταση και οι αναλυτικές μέθοδοι που εφαρμόστηκαν.

Πίνακας 4.3.1. Τα λίθινα αντικείμενα της Τούμπας στα οποία έγιναν χημικές αναλύσεις. Το σύμβολο (+) προσδιορίζει ποιες χημικές αναλύσεις εφαρμόστηκαν και σε ποια δείγματα, ενώ με (-) φαίνονται ποιες αναλυτικές μέθοδοι δεν ήταν δυνατό να χρησιμοποιηθούν.

ΔΕΙΓΜΑΤΑ	ΜΕΘΟΔΟΙ ΧΗΜΙΚΩΝ ΑΝΑΛΥΣΕΩΝ	
	XRF	ICP-MS
KE15	+	+
KE740	+	+
KE828	+	+
KE690	+	+
KE806	+	+
KE1236	+	+
KE1314	+	+
KE2381	+	+
KE116	+	+
KE111	+	-
KE86	+	-
KE218	+	-
KE1484	+	-
KE1546	+	-
KE3264	+	-

Τα απολεπισμένα αντικείμενα αντιπροσωπεύουν το κάθε ένα από μία χρωματική ομάδα, ενώ για 3 από τις 12 χρωματικές ομάδες δεν μπόρεσε να γίνει ανάλυση με ICP-MS λόγω του αρκετά μικρού μεγέθους και βάρους των δειγμάτων. Ακόμα, για την συγκεκριμένη χημική ανάλυση δεν επιλέχθηκαν δείγματα χαλαζία. Στα απολείσματα που μελετήθηκαν με ακτίνες φθορισμού συμπεριλήφθησαν υλικά όλων των χρωματικών ομάδων. Ο Πίνακας 4.3.2 περιλαμβάνει τα δείγματα που αναλύθηκαν και τις χρωματικές ομάδες που αντιπροσωπεύει το κάθε ένα από αυτά. Στους Πίνακες 4.3.3, 4.3.4 παρατίθενται τα αποτελέσματα των χημικών αναλύσεων. Για τα δείγματα που αναλύθηκαν επιπλέον και με τη μέθοδο ICP-MS εμφανίζονται και τα αποτελέσματα των περιεκτικοτήτων των ιχνοστοιχείων αλλά και των σπάνιων γαιών.

Πίνακας 4.3.2. Τα δείγματα της Τούμπας που αναλύθηκαν και οι αντίστοιχες χρωματικές ομάδες τους.

Δείγματα	Αριθμός χρωματικής ομάδας	Χρωματική Ομάδα
KE15	1	DARK REDDISH BROWN
KE740	2	DARK RED; RED
KE828	3	DARK REDDISH GRAY
KE690	4	DUSKY RED
KE806	7	REDDISH BROWN
KE1236	8	DARK GRAY
KE1314	9	YELLOW-RED
KE2381	10	LIGHT GRAY
KE116	11	BROWN
KE111	8	DARK GRAY
KE86	5	WHITE
KE218	1	DARK REDDISH BROWN
KE1484	6	BROWN-YELLOW
KE1546	11	BROWN
KE3264	11	BROWN

Πίνακας 4.3.3. Περιεκτικότητες των δειγμάτων από την Τούμπα σε κύρια στοιχεία (wt%). nd=δεν ανιχνεύθηκε.

wt%	KE15	KE740	KE828	KE690	KE806	KE1236	KE1314	KE2381	KE116	KE111	KE86	KE218	KE1484	KE1546	KE3264
SiO₂	92.95	93.54	94.44	93.48	94.15	63.87	94.51	86.48	94.50	nd	98.85	85.00	81.98	87.81	86.40
Fe₂O₃	5.04	4.87	3.97	4.76	4.70	7.52	4.01	10.60	3.65	0.47	0.12	8.30	8.05	6.07	8.07
Al₂O₃	1.03	1.05	0.83	1.11	0.77	15.18	1.09	1.96	0.53	1.35	0.68	1.07	3.46	1.02	1.08
MgO	0.34	0.26	0.56	0.21	0.14	6.93	0.14	0.08	0.65	1.11	0.05	0.33	0.12	0.76	0.65
CaO	0.32	0.07	0.04	0.16	0.02	1.09	0.04	0.25	0.13	60.16	0.05	0.31	0.97	0.39	0.34
Na₂O	0.02	0.04	0.02	0.03	0.03	1.47	0.03	0.03	0.04	1.32	0.02	0.04	0.02	0.05	0.02
K₂O	0.06	0.09	0.07	0.10	0.10	3.12	0.09	0.08	0.30	0.62	0.02	0.16	0.04	0.15	0.16
P₂O₅	0.17	0.02	0.02	0.09	0.02	0.18	0.02	0.20	0.06	34.07	0.01	0.10	0.23	0.04	0.08
TiO₂	0.02	0.02	0.02	0.02	0.01	0.61	0.02	0.25	0.01	0.03	nd	0.01	0.27	0.01	0.01
MnO	0.04	0.07	0.03	0.04	0.05	0.04	0.01	0.01	0.04	0.86	nd	0.05	0.02	0.01	0.02
Cr₂O₃	0.56	0.20	0.11	0.32	0.15	0.05	0.07	0.00	0.12	nd	nd	2.29	0.09	1.16	1.33
SrO	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	nd	0.32	nd	nd	0.49	nd	nd
NiO	0.10	0.13	0.09	0.10	0.10	0.04	0.08	0.00	0.02	nd	nd	0.12	nd	0.10	0.15
Sum	99.92	99.91	99.99	99.94	99.99	99.11	99.98	99.99	99.98	100.00	99.80	97.66	95.74	97.47	98.16

Πίνακας 4.3.4. Περιεκτικότητες των δειγμάτων από την Τούμπα σε ιχνοστοιχεία και σπάνιες γαιές (REE) (ppm). Bdl=κάτω από το όριο ανίχνευσης.

ppm	KE15	KE740	KE828	KE690	KE806	KE1236	KE1314	KE2381	KE116
Cu	6.71	6.76	7.98	10.11	5.08	37.76	4.29	408.16	24.70
Ni	875.00	1063.30	708.50	871.20	800.70	319.20	677.80	11.30	149.90
Mn	343.00	586.00	272.00	349.00	429.00	376.00	94.00	95.00	298.00
As	9.10	12.80	10.10	17.90	12.90	7.70	10.20	1176.90	6.20
V	53.00	60.00	40.00	100.00	120.00	130.00	79.00	24.00	70.00
Cr	3830.00	1470.00	773.00	2224.00	1031.00	351.00	509.00	12.00	840.00
Ba	42.00	50.00	46.00	63.00	40.00	392.00	32.00	71.00	50.00
Pb	2.66	8.78	4.45	3.48	1.69	11.38	2.31	4.32	1.85
S	Bdl	Bdl	Bdl	Bdl	Bdl	1400.00	Bdl	Bdl	Bdl
Co	42.80	87.90	36.70	49.00	65.80	21.20	15.60	7.40	21.50
Sr	11.00	5.00	5.00	12.00	5.00	59.00	5.00	24.00	10.00
Zr	3.70	3.70	2.90	3.80	2.90	70.50	3.80	42.60	2.10
Zn	40.30	49.30	30.20	39.00	20.40	103.90	19.00	46.00	19.20
Mo	0.56	1.56	0.36	0.80	0.62	0.25	0.54	11.44	0.35
U	0.40	0.30	0.30	0.40	0.30	2.30	0.70	18.50	0.20
Th	0.20	0.30	0.20	0.30	0.20	12.20	0.30	0.90	0.10
Cd	0.04	0.17	0.08	0.02	Bdl	0.02	Bdl	0.08	Bdl
Sb	0.23	0.23	0.21	0.38	0.21	0.45	0.92	37.99	0.69
Bi	Bdl	Bdl	Bdl	0.05	Bdl	0.42	Bdl	0.56	Bdl
W	1.90	0.90	0.40	0.60	0.50	1.60	0.70	6.10	0.30
Sn	0.20	0.10	0.10	0.20	0.10	3.30	0.20	2.10	0.10
Be	Bdl	Bdl	Bdl	Bdl	Bdl	3.00	Bdl	1.00	Bdl
Ag	Bdl	0.18	0.03	0.18	0.05	0.04	Bdl	0.04	Bdl
Sc	2.60	2.50	2.30	2.20	1.80	18.00	3.70	2.60	1.70
Y	0.60	2.00	1.50	1.70	2.80	17.90	1.70	5.60	1.30
La	1.10	1.20	1.20	1.50	1.40	30.60	1.30	2.10	0.90
Ce	1.97	1.90	1.68	2.46	1.54	62.83	2.30	5.08	1.74
Pr	Bdl	Bdl	Bdl	Bdl	Bdl	7.30	Bdl	0.50	Bdl
Nd	0.90	1.10	1.00	1.30	1.50	28.80	1.10	3.50	0.90
Sm	0.20	0.20	0.20	0.30	0.20	5.70	0.30	1.00	0.20
Eu	Bdl	Bdl	Bdl	Bdl	Bdl	1.10	Bdl	0.40	Bdl
Gd	Bdl	0.20	0.10	0.20	0.30	4.80	0.20	1.40	0.20
Tb	Bdl	Bdl	Bdl	Bdl	Bdl	0.60	Bdl	Bdl	Bdl
Dy	0.10	0.30	0.10	0.20	0.20	3.60	0.30	1.50	0.20
Ho	Bdl	Bdl	Bdl	Bdl	Bdl	0.70	Bdl	0.30	Bdl
Er	Bdl	0.20	0.20	0.10	0.20	2.10	0.20	0.80	0.20
Tm	Bdl	Bdl	Bdl	Bdl	Bdl	0.30	Bdl	0.10	Bdl
Yb	0.10	0.20	0.20	0.10	0.20	2.00	0.20	0.70	0.20
Lu	Bdl	Bdl	Bdl	Bdl	Bdl	0.30	Bdl	0.10	Bdl
Hf	0.11	0.13	0.10	0.12	0.09	1.88	0.10	0.90	0.07
Li	2.80	2.30	2.90	2.50	0.70	55.70	8.00	2.80	1.50
Rb	2.00	2.20	1.70	2.40	1.50	152.30	2.00	2.60	6.30

Πίνακας 4.3.4. (συνέχεια)

ppm	KE15	KE740	KE828	KE690	KE806	KE1236	KE1314	KE2381	KE116
Ta	Bdl	Bdl	Bdl	Bdl	Bdl	0.60	Bdl	0.10	Bdl
Nb	0.48	0.43	0.35	0.42	0.33	8.30	0.43	4.16	0.20
Cs	0.10	0.20	0.10	0.10	<0.1	5.90	0.20	0.30	0.90
Ga	1.47	1.33	1.05	1.55	1.04	21.65	1.40	1.63	1.42
In	Bdl	Bdl	Bdl	Bdl	Bdl	0.10	Bdl	Bdl	Bdl
Re	Bdl	Bdl	Bdl	Bdl	Bdl	Bdl	Bdl	Bdl	Bdl
Se	Bdl	Bdl	Bdl	Bdl	Bdl	0.40	Bdl	1.40	Bdl
Te	Bdl	Bdl	Bdl	Bdl	Bdl	Bdl	Bdl	0.12	Bdl
Tl	Bdl	Bdl	Bdl	Bdl	Bdl	0.59	Bdl	Bdl	Bdl

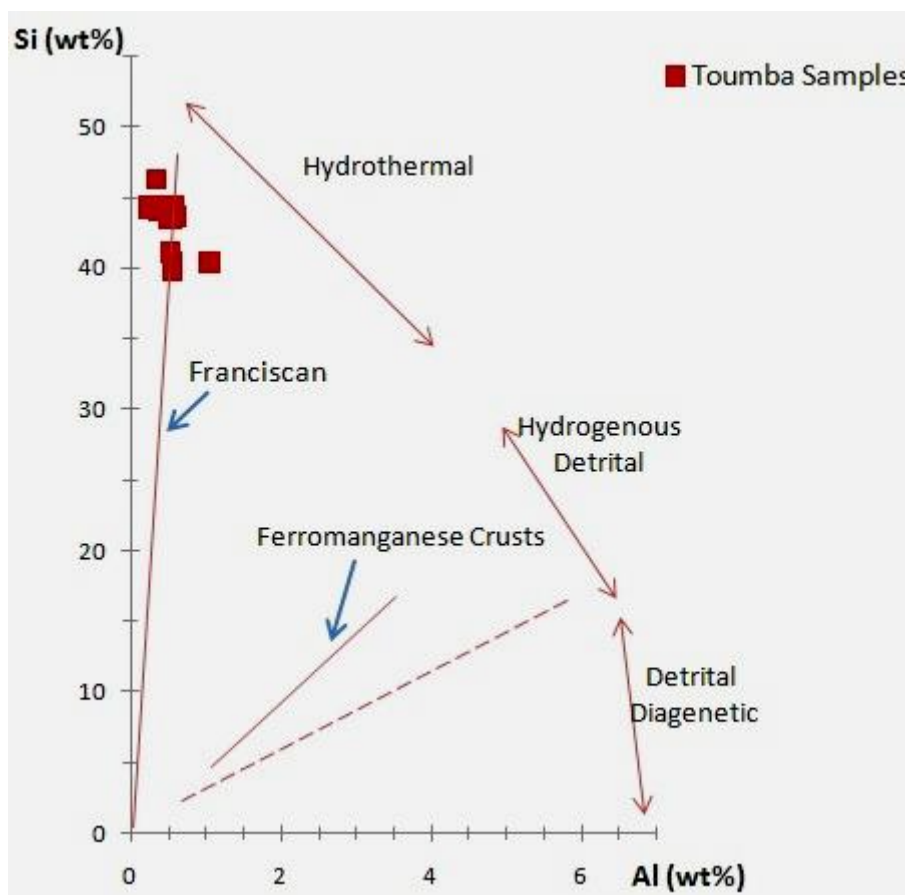
Από τα αποτελέσματα των χημικών αναλύσεων προκύπτει ότι το αντικείμενο KE111 είναι απατίτης. Δεν ανιχνεύτηκε ποσοστό SiO_2 ενώ το P_2O_5 φαίνεται να είναι σε υψηλό ποσοστό και να φτάνει το 34.07%. Επιπλέον το CaO είναι 60.16%.

Το δείγμα KE1236 το οποίο είναι γραφικός σχιστόλιθος, έχει περιεκτικότητα επί % κατά βάρος του SiO_2 περίπου 64%, χαμηλότερη από τον μέσο όρο των υπόλοιπων δειγμάτων. Στο ίδιο δείγμα παρατηρείται αυξημένο το MgO σε σχέση με όλα τα υπόλοιπα δείγματα με περιεκτικότητα που φτάνει το 6.93%, όπως και το Al_2O_3 που είναι 15.19%.

Γενικά, στα πυριτικά ιζήματα που μελετήθηκαν οι περιεκτικότητες του SiO_2 κυμαίνονται από 87-98%. Το υψηλότερο ποσοστό πυριτίου προέκυψε στο δείγμα χαλαζία KE86. Στην σύστασή του, σε σχέση με τους καστανέρυθρους πυριτόλιθους, φαίνεται να διαφοροποιείται και το απολέπισμα KE1484. Το ποσοστό του πυριτίου του δείγματος αυτού είναι 81.98% οπότε πρόκειται για πυριτικό υλικό επίσης. Αυτός ο καστανοκίτρινος πυριτόλιθος έχει περισσότερο Al_2O_3 (3.46%) και CaO (0.96%). Το Ti εμφανίζει κι αυτό σχετικά πιο αυξημένη τιμή (0.61%).

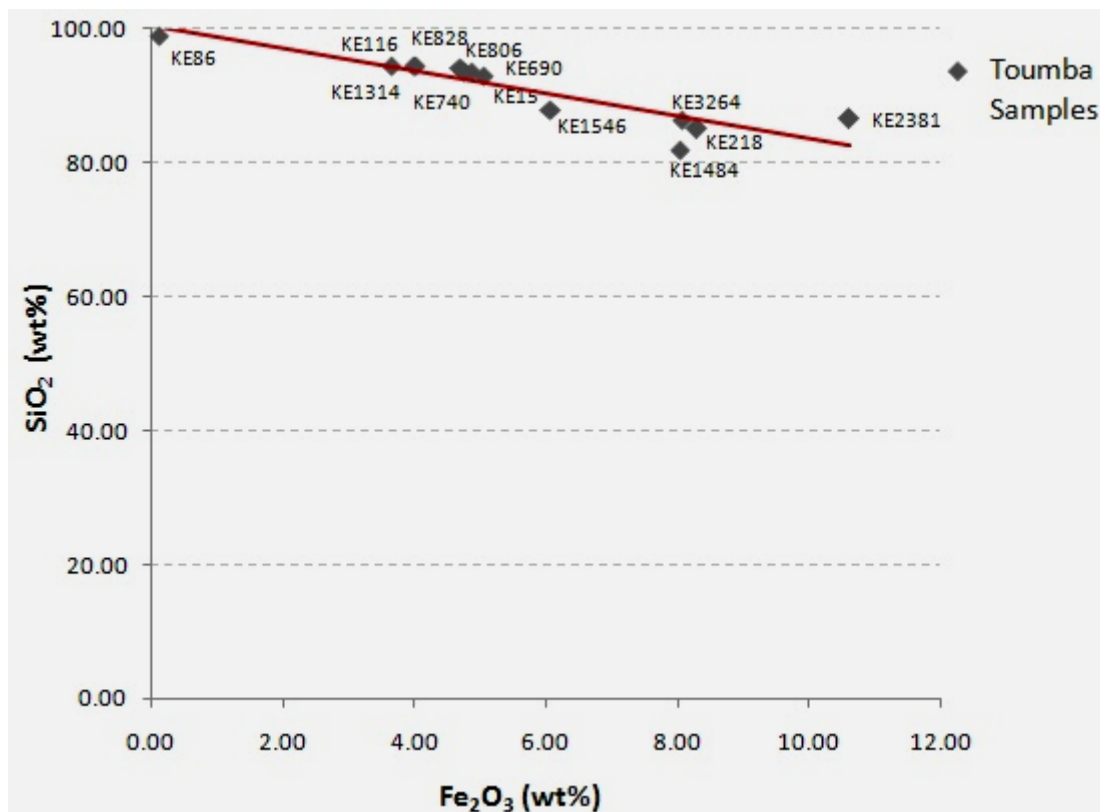
Το SiO_2 φαίνεται από τα αποτελέσματα των αναλύσεων να μειώνεται όσο αυξάνονται τα υπόλοιπα οξείδια. Στα δείγματα από το υλικό της Τούμπας τα ποσοστά Fe_2O_3 κυμαίνονται μεταξύ του 4-10%. Από την άλλη, το Al_2O_3 ξεκινάει από το 0.6% στα πυριτικά δείγματα ενώ η υψηλότερη τιμή εμφανίζεται στο KE1484 με ποσοστό 3.46%. Το περιεχόμενο ποσοστό σε Fe και Mn σχετίζεται με υδροθερμική προέλευση σε υποθαλάσσιο περιβάλλον ενώ το Al με χερσαία ιζήματα (Junguo et al., 2011). Σε δείγματα πυριτόλιθων όταν απαντώνται υψηλά ποσοστά Fe_2O_3 τότε πρόκειται για πυριτικό ιζημα από απόθεση σε μεσοωκεάνια ράχη, ενώ το δυσκίνητο Al_2O_3 είναι αυτό που προσδιορίζει ηπειρωτικά περιβάλλοντα.

Με βάση το διάγραμμα του Crerar (1982), προβάλλοντας το Si και το Al φαίνεται η προέλευση των πυριτικών ιζημάτων και η σύνδεσή τους με γεωλογικά περιβάλλοντα, είτε υδροθερμικά είτε αποσάθρωσης ή διαγένεσης. Στο διάγραμμα του **Σχήματος 4.3.1** όλα τα λίθινα αντικείμενα από την Τούμπα, εκτός αυτών που δεν είναι πυριτικά ιζήματα (δηλαδή το KE1236 και το KE111) προβάλλονται στο πεδίο που αντιστοιχεί σε πυριτόλιθους υδροθερμικής προέλευσης.

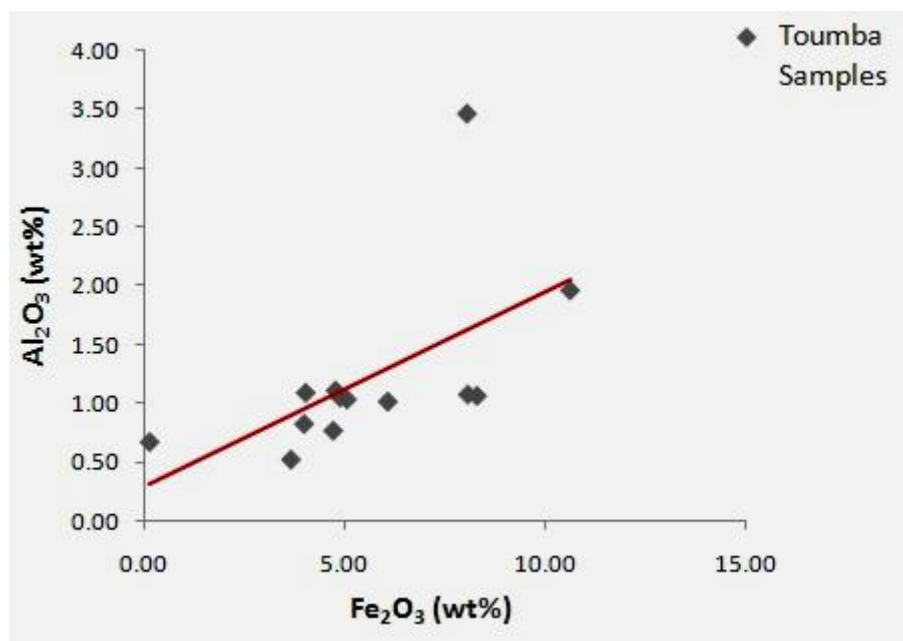


Σχήμα 4.3.1. Προβολή των δειγμάτων από την Τούμπα στο διάγραμμα Si-Al (τροποποιημένο, από Crerar, 1982).

Στα **Σχήματα 4.3.2** και **4.3.3** προβάλλονται οι περιεκτικότητες (κατά βάρος %) του Fe_2O_3 σε σχέση με το SiO_2 και του Fe_2O_3 σε σχέση με το Al_2O_3 , αντίστοιχα. Προκύπτει πως το SiO_2 είναι αντιστρόφως ανάλογο με το Fe_2O_3 ενώ όταν υπάρχει αύξηση του Fe_2O_3 αυξάνεται και το Al_2O_3 .



Σχήμα 4.3.2. Σχέση SiO₂-Fe₂O₃ στα λίθινα αντικείμενα της Τούμπας.



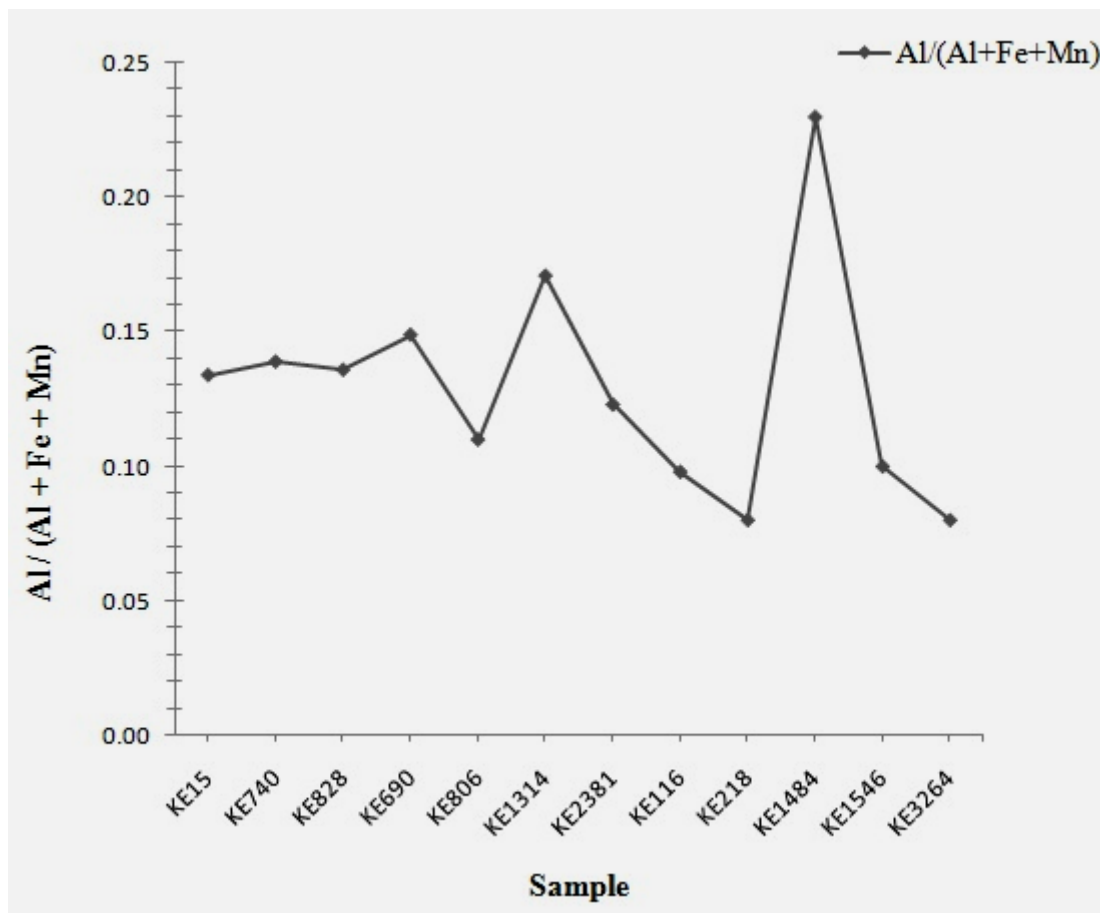
Σχήμα 4.3.3. Σχέση Fe₂O₃ και Al₂O₃ στα ευρήματα που αναλύθηκαν από την ανασκαφή της Τούμπας.

Οι τιμές της αναλογίας Al/(Fe+Mn+Al) στα πυριτικά απολεπίσματα από την Τούμπα κυμαίνονται από 0.08-0.20 (Σχ. 4.3.4). Η αναλογία Al/(Fe+Mn+Al) για

υλικά υδροθερμικής προέλευσης ξεκινάει από μία τιμή περίπου 0.01. Η τιμή αυτή αυξάνεται όσο μεγαλώνει και η απόσταση από το υδροθερμικό σύστημα ενώ για βιογενή ιζήματα, η τιμή της αναλογίας αυτής φτάνει το 0.60 (Lei Bianjun et al., 2002). Επιπλέον, υπολογίστηκε η αναλογία $Al_2O_3/(Al_2O_3+Fe_2O_3)$ με τιμές από 0.11-0.30 (**Πίνακας 4.3.5**). Στον πίνακα δεν συμπεριλαμβάνονται τα δείγματα τα οποία διαπιστώθηκε πως είναι θραύσματα διαφορετικών πετρωμάτων (γραφιτικός σχιστόλιθος, απατίτης και χαλαζίας, με κωδικούς KE1236, KE11 και KE86 αντίστοιχα) και δεν ανήκουν στην κατηγορία των πυριτικών ιζημάτων.

Πίνακας 4.3.5. Αναλογίες $Al/(Fe+Mn+Al)$ και $Al_2O_3/(Al_2O_3+Fe_2O_3)$ για τα λίθινα ευρήματα της Τούμπας από πυριτικά ιζήματα.

Δείγμα	$Al/(Al+Fe+Mn)$	$Al_2O_3/(Al_2O_3+Fe_2O_3)$
KE15	0.134	0.171
KE740	0.139	0.178
KE828	0.136	0.173
KE690	0.149	0.190
KE806	0.110	0.141
KE1314	0.171	0.214
KE2381	0.123	0.156
KE116	0.098	0.127
KE218	0.080	0.110
KE1484	0.230	0.300
KE1546	0.100	0.140
KE3264	0.080	0.120



Σχήμα 4.3.4. Οι τιμές $Al/(Fe+Mn+Al)$ στα δείγματα από την Τούμπα.

Τα πυριτικά ιζήματα σε γνωστά περιβάλλοντα ιζηματογένεσης έχουν χαρτογραφηθεί από τους Murray et al. (1994) με σκοπό την σύνδεση και ταξινόμησή τους σε περιβάλλοντα ηπειρωτικών περιθωρίων, ωκεάνιων λεκανών και μεσοωκεάνιων ράχων. Με βάση τα διαγράμματα των οξειδίων Al_2O_3 και Fe_2O_3 με κανονικοποιημένες τιμές ως προς το περιεχόμενο SiO_2 αλλά και ως προς το μη πυριτικό περιεχόμενο, έγιναν οι ταξινομήσεις των δειγμάτων που αναλύθηκαν. Στους πυριτόλιθους οι διαγενετικοί παράγοντες είναι αυτοί που κυριαρχούν. Αυτό συμβαίνει γιατί κατά τον σχηματισμό των πυριτόλιθων η αφθονία των στοιχείων ελέγχεται σε πολύ μεγάλο βαθμό από την προσθήκη του διαλυμένου SiO_2 στον πυριτόλιθο (Murray, 1994). Η αύξηση σε SiO_2 είναι αποτέλεσμα της συμπεριφοράς του ως διαλύτης. Επιπλέον, καθώς αυξάνεται σε τέτοιο βαθμό το SiO_2 γίνεται η ταυτόχρονη μείωση των υπόλοιπων συστατικών (Murray, 1994). Τα δείγματα από την Τούμπα προβλήθηκαν ακόμη και στο διάγραμμα $Fe_2O_3/TiO_2-Al_2O_3/(Al_2O_3+Fe_2O_3)$.

Στο κανονικοποιημένο διάγραμμα ως προς το πυριτικό περιεχόμενο, τα πυριτικά ιζήματα ταξινομούνται στο πεδίο της μεσοωκεάνιας ράχης (ocean ridge) ή κάποια πολύ κοντά σε αυτό (Σχ. 4.3.5). Στο διάγραμμα με τις κανονικοποιημένες τιμές ως προς το 100-SiO_2 δηλαδή το μη πυριτικό υλικό, ορισμένα δείγματα προβάλλονται εντός του πεδίου της μεσοωκεάνιας ράχης ή κοντά σε αυτό ενώ κάποια άλλα δεν συμπίπτουν ιδιαίτερα με αυτό το πεδίο (Σχ. 4.3.6). Όμως, όπως αναφέρει ο Murray (1994), λόγω της ιδιαίτερα υψηλής περιεκτικότητας του SiO_2 και του αρκετά χαμηλού συνόλου όλων των υπόλοιπων στοιχείων, είναι δυνατό να προκύψουν βασικά σφάλματα κατά την ανάλυση των μη πυριτικών στοιχείων. Ενώ υπάρχει η τάση τα δείγματα να συγκεντρώνονται κοντά στις περιοχές των διαγραμμάτων αυτών η μη ακριβής προβολή τους σε ορισμένα πεδία μπορεί να αποτελεί εν μέρει αποτέλεσμα σφάλματος της ανάλυσης.

Τα παλαιοπεριβάλλοντα ιζηματογένεσης χαρακτηρίζονται από τα οξείδια Mn και Ti (Junguo et al., 2011). Συγκεκριμένα υπολογίζεται ο λόγος MnO/TiO_2 ο οποίος όταν παίρνει τιμές >0.5 αντιστοιχεί σε πυριτόλιθους που ανήκουν σε λεκάνες ωκεανών. Αντίθετα, οι τιμές που είναι <0.5 αντιστοιχούν σε πυριτικά ιζήματα τα οποία αποτέθηκαν σε ηπειρωτικά περιθώρια. Γενικά, το Mn προκύπτει λόγω υδροθερμικής ιζηματογένεσης σε περιβάλλοντα βαθιάς θάλασσας ενώ τα οξείδια Ti προκύπτουν από υλικά ηπειρωτικής προέλευσης. Το Ti αντιπροσωπεύει ηπειρωτικό υλικό καθώς είναι λιθόφιλο στοιχείο με μικρό χρόνο παραμονής και χαμηλή συμμετοχή σε θαλασσινό νερό και στον ανώτερο φλοιό (Taylor and McLennan, 1985).

Τα δείγματα των απολεπισμάτων από την περιοχή της Τούμπας φαίνεται και στο διάγραμμα $\text{Fe}_2\text{O}_3/\text{TiO}_2\text{-Al}_2\text{O}_3/(\text{Al}_2\text{O}_3+\text{Fe}_2\text{O}_3)$ ότι συνδέονται με απόθεση σε μεσοωκεάνια ράχη καθώς προβάλλονται πολλά από αυτά κοντά στο αντίστοιχο πεδίο και συγκεκριμένα στο όριο του ενώ και σε αυτήν την περίπτωση κάποια από τα δείγματα προβάλλονται σε πιο απομακρυσμένα σημεία (Σχ. 4.3.7).

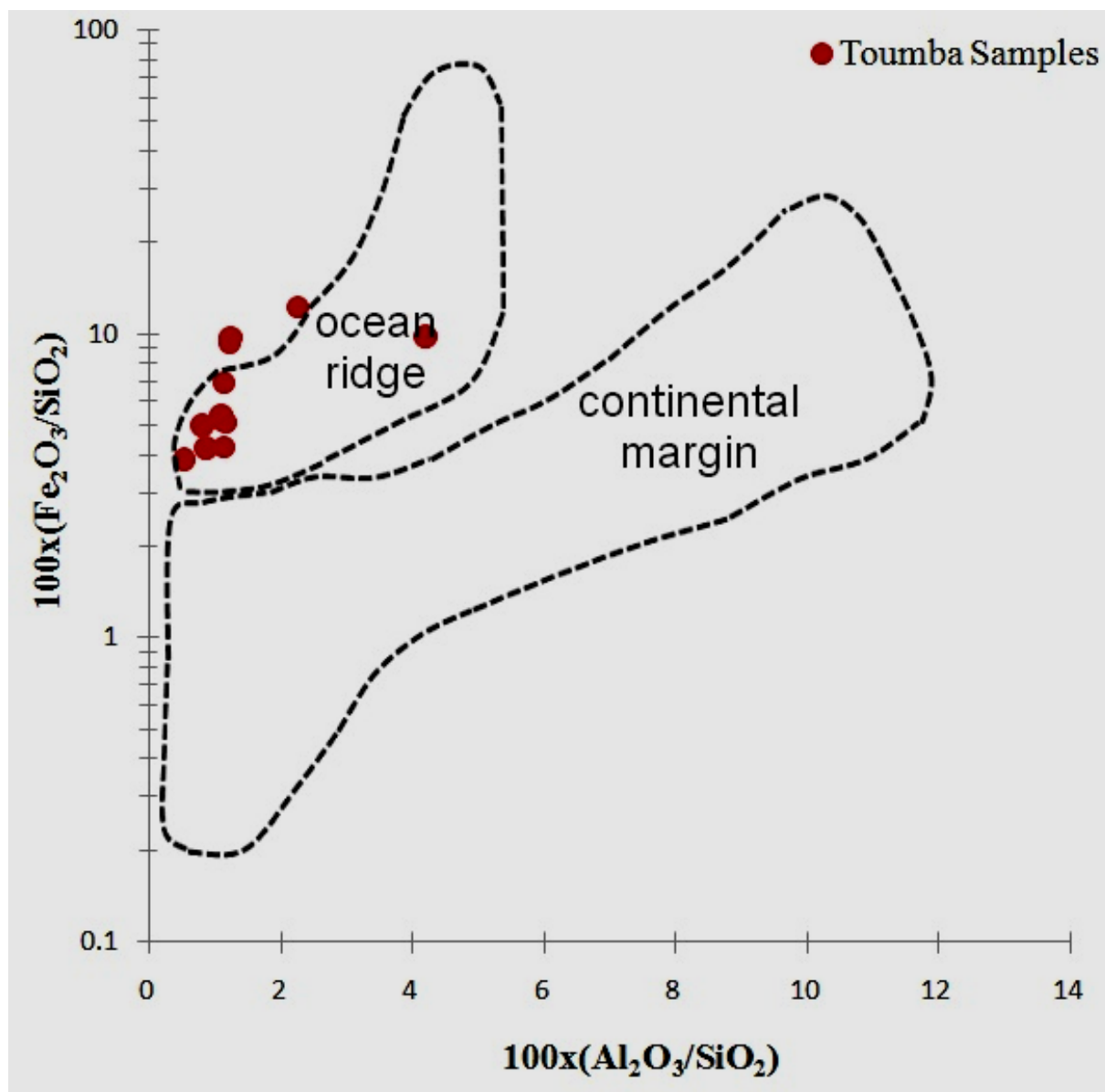
Τα κανονικοποιημένα διαγράμματα οξειδίων $\text{Fe}_2\text{O}_3\text{-Al}_2\text{O}_3$ κατά τον Murray (1994), δεν μπορούν να ταξινομήσουν τα δείγματα KE1236, KE111 και KE86 καθώς πρόκειται για διαφορετικά υλικά και όχι για πυριτόλιθους που εξετάζονται στην προκειμένη περίπτωση.

Πίνακας 4.3.6. Οι αναλογίες για τη δημιουργία των διαγραμμάτων Murray (1994).

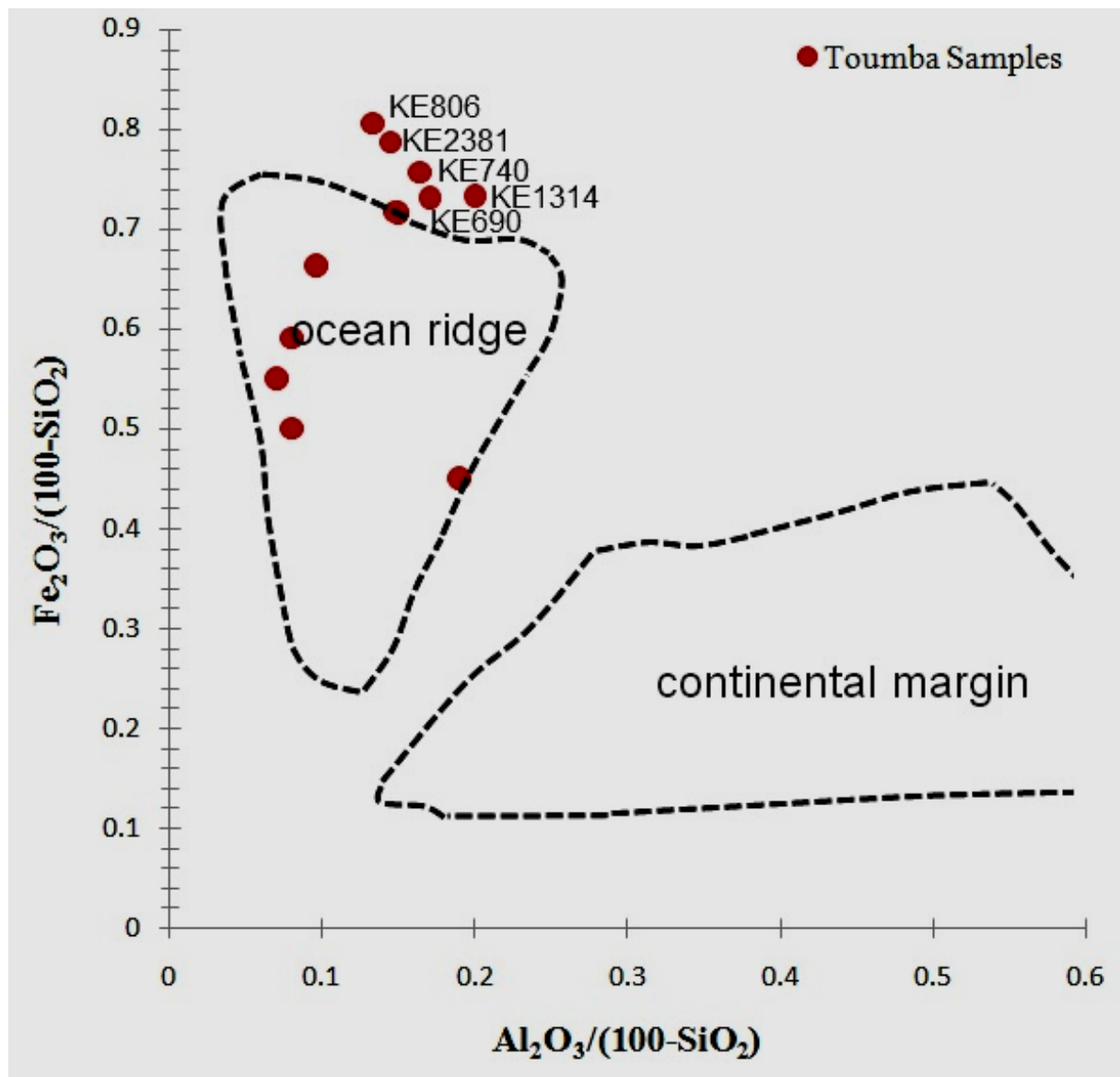
Δείγμα	100x (Al ₂ O ₃ /SiO ₂)	100x (Fe ₂ O ₃ /SiO ₂)	Al ₂ O ₃ / (100-SiO ₂)	Fe ₂ O ₃ / (100-SiO ₂)	Fe ₂ O ₃ / TiO ₂
KE15	1.12	5.43	0.15	0.72	201.92
KE740	1.13	5.21	0.16	0.76	221.64
KE828	0.88	4.21	0.15	0.72	198.75
KE690	1.19	5.09	0.17	0.73	207.04
KE806	0.82	5.00	0.13	0.81	261.39
KE1236	23.78	11.78	0.42	0.21	12.25
KE1314	1.16	4.25	0.20	0.73	160.72
KE2381	2.27	12.29	0.15	0.79	41.02
KE116	0.56	3.86	0.10	0.66	280.54
KE111	0.00	0.00	0.01	0.00	16.94
KE86	0.68	0.12	0.59	0.10	38.97
KE218	1.26	9.76	0.07	0.55	761.47
KE1484	4.22	9.82	0.19	0.45	30.07
KE1546	1.16	6.91	0.08	0.50	532.54
KE3264	1.25	9.34	0.08	0.59	602.09

Πίνακας 4.3.7. Τιμές αναλογίας MnO/TiO₂ των δειγμάτων της ανασκαφής.

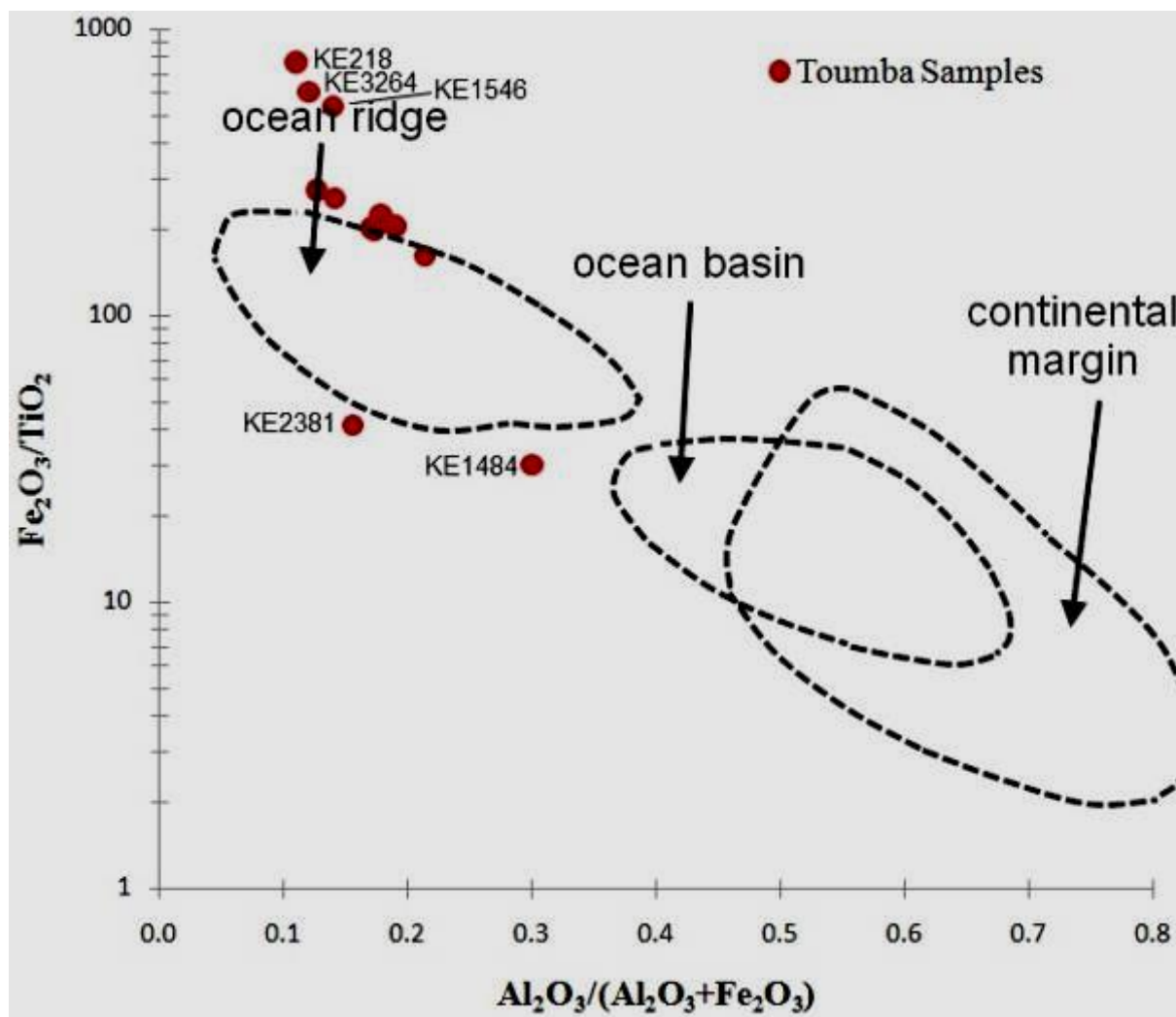
Δείγμα	MnO/TiO ₂
KE15	1.8
KE740	3.5
KE828	1.8
KE690	1.9
KE806	3.0
KE1236	0.1
KE1314	0.5
KE2381	0.1
KE116	2.9
KE111	30.8
KE86	1.3
KE218	4.8
KE1484	0.1
KE1546	1.0
KE3264	1.6



Σχήμα 4.3.5. Διάγραμμα $\text{Al}_2\text{O}_3\text{-Fe}_2\text{O}_3$ με κανονικοποιημένες τιμές ως προς το πυριτικό υλικό, για τα δείγματα πυριτικών ιζημάτων από την ανασκαφή της Τούμπας (τροποποιημένο, από Murray 1994).

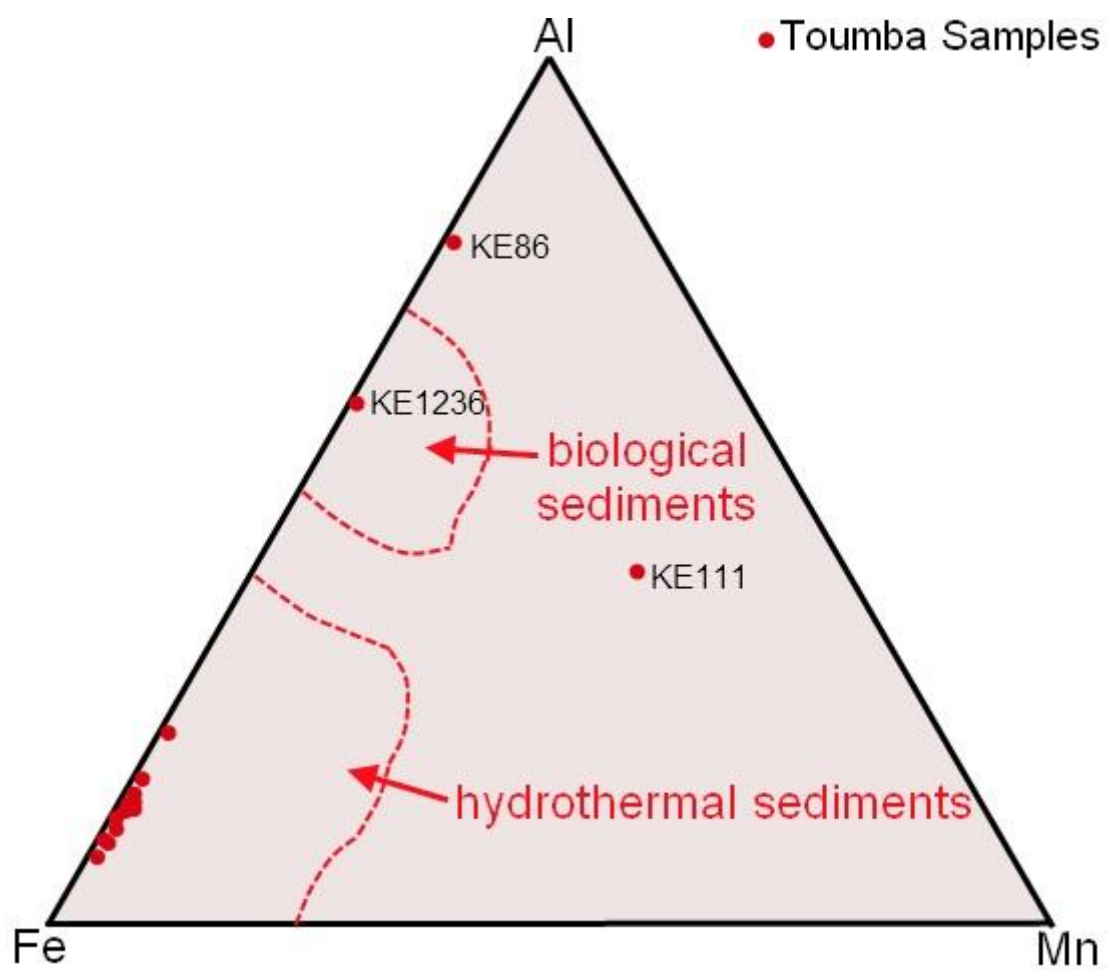


Σχήμα 4.3.6. Διάγραμμα Al_2O_3 - Fe_2O_3 με κανονικοποιημένες τιμές ως προς το μη πυριτικό υλικό, για τα δείγματα πυριτικών ιζημάτων από την ανασκαφή της Τούμπας (τροποποιημένο, από Murray 1994).

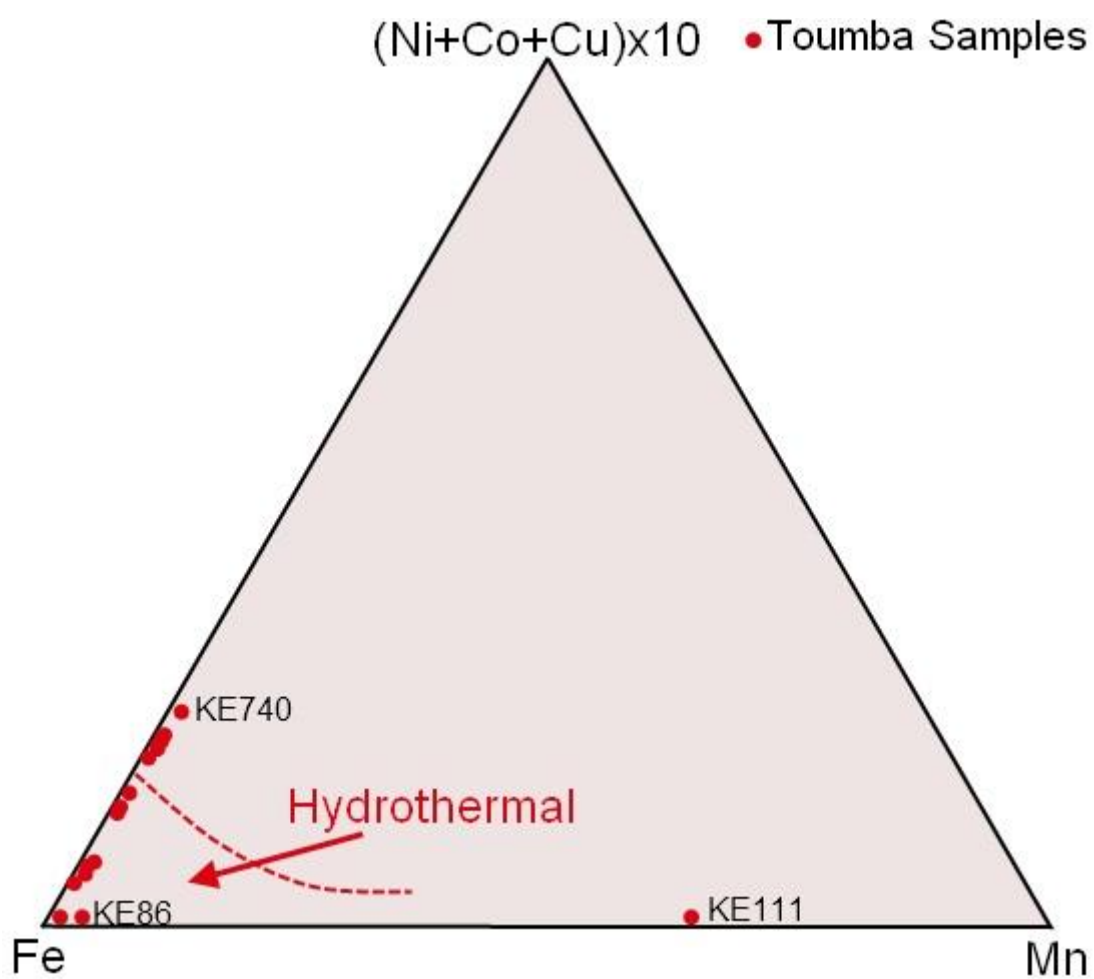


Σχήμα 4.3.7. Διάγραμμα $\text{Fe}_2\text{O}_3/\text{TiO}_2$ - $\text{Al}_2\text{O}_3/(\text{Al}_2\text{O}_3+\text{Fe}_2\text{O}_3)$ με τα δείγματα από την ανασκαφή της Τούμπας (τροποποιημένο, από Murray 1994).

Στα τριγωνικά διαγράμματα Fe-Al-Mn και Fe-(Ni+Cu+Co)x10-Mn απεικονίζεται η αντιστοιχία των πυριτολιθικών δειγμάτων στα πεδία υδροθερμικής προέλευσης (Σχ. 4.3.8, 4.3.9). Η προβολή των απολεπισμένων εργαλείων στο τριγωνικό διάγραμμα Fe-Al-Mn δείχνει ότι τα πυριτικά ιζήματα που εξετάστηκαν αντιστοιχούν σε ιζήματα υδροθερμικής προέλευσης. Το δείγμα KE1236 του γραφιτικού σχιστόλιθου συμπίπτει στο πεδίο των βιολογικών ιζημάτων ενώ το χαλαζιακό θραύσμα δεν συμπίπτει σε κάποιο πεδίο στο τριγωνικό διάγραμμα Fe-Al-Mn. Όπως είναι λογικό και το δείγμα απατίτη προβάλλεται εκτός των πεδίων του τριγωνικού διαγράμματος. Το διάγραμμα Fe-(Ni+Co+Cu)x10-Mn έδωσε ταξινόμηση των δειγμάτων στο πεδίο υδροθερμικής προέλευσης, ενώ ορισμένα παρόλα αυτά δεν προβάλλονται ακριβώς μέσα σε αυτό, αλλά αρκετά κοντά.



Σχήμα 4.3.8. Τριγωνικό διάγραμμα Fe-Al-Mn με προβαλλόμενα τα δείγματα από την Τούμπα.



Σχήμα 4.3.9. Τριγωνικό διάγραμμα Fe-(Ni+Cu+Co)x10-Mn στο οποίο προβάλλονται τα δείγματα από την ανασκαφή της Τούμπας.

Εκτός των κύριων στοιχείων προσδιορίστηκαν και οι σπάνιες γαιές (REE). Στα δείγματα που αναλύθηκαν χρησιμοποιήθηκε η κανονικοποίηση με βάση το PAAS (**Πίνακας 4.3.8** και **Σχ. 4.3.10**). Υπολογίστηκαν ακόμα και οι συνολικές συγκεντρώσεις σε σπάνιες γαιές για το κάθε λίθινο αντικείμενο. Ο μέσος όρος των συγκεντρώσεων ΣREE είναι μικρότερος από 19.05 όπως έχει υπολογιστεί για πυριτόλιθους σε περιοχές μεσοωκεάνειων ραχών (Ding et al., 1996). Όσο μεγαλύτερη χρονικά είναι η έκθεση των πυριτικών ιζημάτων στο νερό, τόσο υψηλότερη είναι η συγκέντρωση ΣREE. Μελέτες σπάνιων γαιών σε πυριτόλιθους έχουν δείξει ότι η αναλογία ΣREE/Fe στα υδροθερμικά ιζήματα αυξάνονται με την αύξηση της απόστασης από την ενεργή υδροθερμική πηγή (Chen et al., 2006).

Οι συγκεντρώσεις των LREE σε σχέση με αυτές των HREE είναι παρόμοιες. Γενικά ισχύει πως οι περισσότεροι πυριτόλιθοι θαλάσσιων πυθμένων έχουν μεγαλύτερη ελάττωση σε LREE καθώς τα στοιχεία HREE είναι σχετικά πιο σταθερά όσο παραμένουν στο νερό. Παρόλο που σε ορισμένα από τα δείγματα που αναλύθηκαν οι τιμές LREE είναι μεγαλύτερες, εντούτοις δεν απέχουν πολύ μεταξύ τους. Έτσι οι αναλογίες LREE/HREE στα περισσότερα δείγματα έχουν μέση τιμή περίπου 1 (εκτός του KE15 και KE690 όπου η αναλογία φτάνει στο 2).

Οι τιμές Ce/Ce* έχουν εύρος από 1.0-1.8 περίπου. Λόγω της δέσμευσης του τετρασθενούς Ce από τους σιδηρομαγνητινούς κονδύλους, προκύπτει αρνητική ανωμαλία Ce στα ύδατα και θετική στα σιδηρομαγνητινικά ορυκτά. Οι πυριτόλιθοι παρόλα αυτά αποκτούν αρνητική ανωμαλία αν τα πυριτικά ιζήματα έχουν διαχωριστεί από τα σιδηρομαγνητινικά ορυκτά. Σε περίπτωση που υπάρξει ανάμιξη των δύο, η ανωμαλία μπορεί να είναι ελαφρώς αρνητική, όπως στην περίπτωση των δειγμάτων, έως και ελαφρώς θετική (Junguo et al., 2011).

Η αναλογία Eu/Eu*, η οποία ισούται με $2Eu/(Sm+Gd)$ έδωσε μη μηδενική τιμή μόνο στο δείγμα KE2381 το οποίο δεν ανήκει στην ίδια ομάδα με τα υπόλοιπα πυριτικά ιζήματα και φαίνεται στις αναλύσεις των κύριων στοιχείων να αντιστοιχεί σε περιβάλλον ηπειρωτικών περιθωρίων (**Πίνακας 4.3.9**).

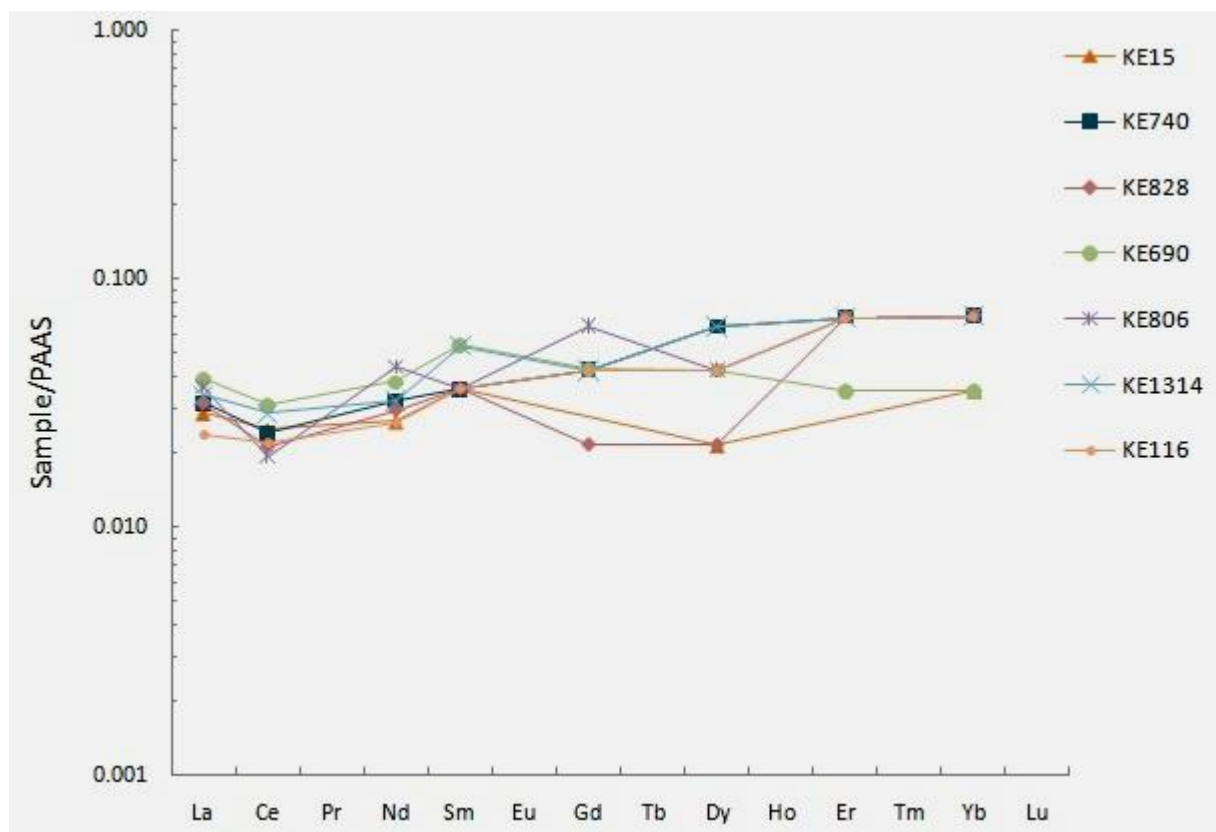
Στα διαγράμματα σπάνιων γαιών που σχεδιάστηκαν, εξαιρέθηκε το δείγμα του γραφιτικού σχιστόλιθου (KE1236) και το δείγμα KE2381 το οποίο ανήκει στην κατηγορία χαλαζίων (**Σχ. 4.3.11**).

Πίνακας 4.3.8. Κανονικοποιημένες περιεκτικότητες των δειγμάτων σε σπάνιες γαίες.

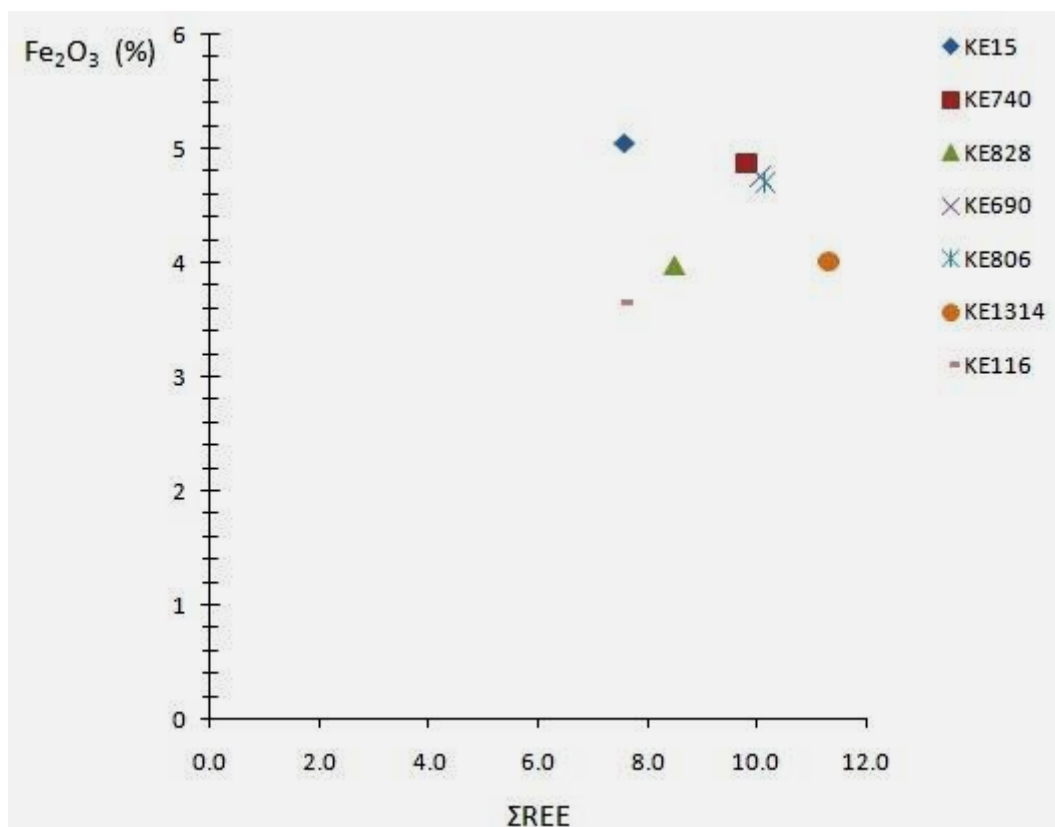
PAAS Normalized	KE15	KE740	KE828	KE690	KE806	KE1314	KE2381	KE116	Average
La	0.029	0.031	0.031	0.039	0.037	0.034	0.055	0.024	0.035
Ce	0.025	0.024	0.021	0.031	0.019	0.029	0.064	0.022	0.029
Pr	nd	nd	nd	nd	nd	nd	0.057	nd	0.057
Nd	0.027	0.032	0.029	0.038	0.044	0.032	0.103	0.027	0.042
Sm	0.036	0.036	0.036	0.054	0.036	0.054	0.180	0.036	0.059
Eu	nd	nd	nd	nd	nd	nd	0.370	nd	0.370
Gd	nd	0.043	0.021	0.043	0.064	0.043	0.300	0.043	0.080
Tb	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	0.000
Dy	0.021	0.064	0.021	0.043	0.043	0.064	0.321	0.043	0.077
Ho	nd	nd	nd	nd	nd	nd	0.303	nd	0.303
Er	nd	0.070	0.070	0.035	0.070	0.070	0.281	0.070	0.095
Tm	nd	nd	nd	nd	nd	nd	0.247	nd	0.247
Yb	0.035	0.071	0.071	0.035	0.071	0.071	0.248	0.071	0.084
Lu	nd	nd	nd	nd	nd	nd	0.231	nd	0.231

Πίνακας 4.3.9. Υπολογισμός των διαφόρων αθροισμάτων και αναλογιών των σπάνιων γαιών για την δημιουργία διαγραμμάτων REE.

	KE15	KE740	KE828	KE690	KE806	KE1314	KE2381	KE116
ΣREE	7.6	9.8	8.5	10.1	10.1	11.3	25.7	7.5
LREE	0.116129	0.166686	0.139513	0.205492	0.200657	0.192347	1.129643	0.150923
HREE	0.056829	0.2052	0.162465	0.113284	0.183832	0.2052	1.630027	0.183832
LREE/HREE	2.04350	0.81231	0.85873	1.81396	1.09152	0.93736	0.69302	0.82098
Ce/Ce*	1.718913	1.519682	1.343719	1.57407	1.055779	1.698106	1.143722	1.855611
Eu/Eu*	0	0	0	0	0	0	1.541253	0
(La/Yb)_N	0.812042	0.442932	0.442932	1.10733	0.516754	0.479843	0.221466	0.332199
(La/Lu)_N	-	-	-	-	-	-	0.238037	-
(La/Ce)_N	1.163526	1.316065	1.488407	1.270591	1.894336	1.177783	0.861401	1.077812
Pr/Pr*	0	0	0	0	0	0	8.5939	0



Σχήμα 4.3.10. Διάγραμμα REE δειγμάτων πυριτόλιθων Τούμπας, κανονικοποιημένο ως προς PAAS.



Σχήμα 4.3.11. Διάγραμμα στο οποίο απεικονίζεται η σχέση ΣREE–Fe₂O₃. Όσο αυξάνεται η απόσταση από την υδροθερμική πηγή τόσο αυξάνεται και ο λόγος ΣREE/Fe.

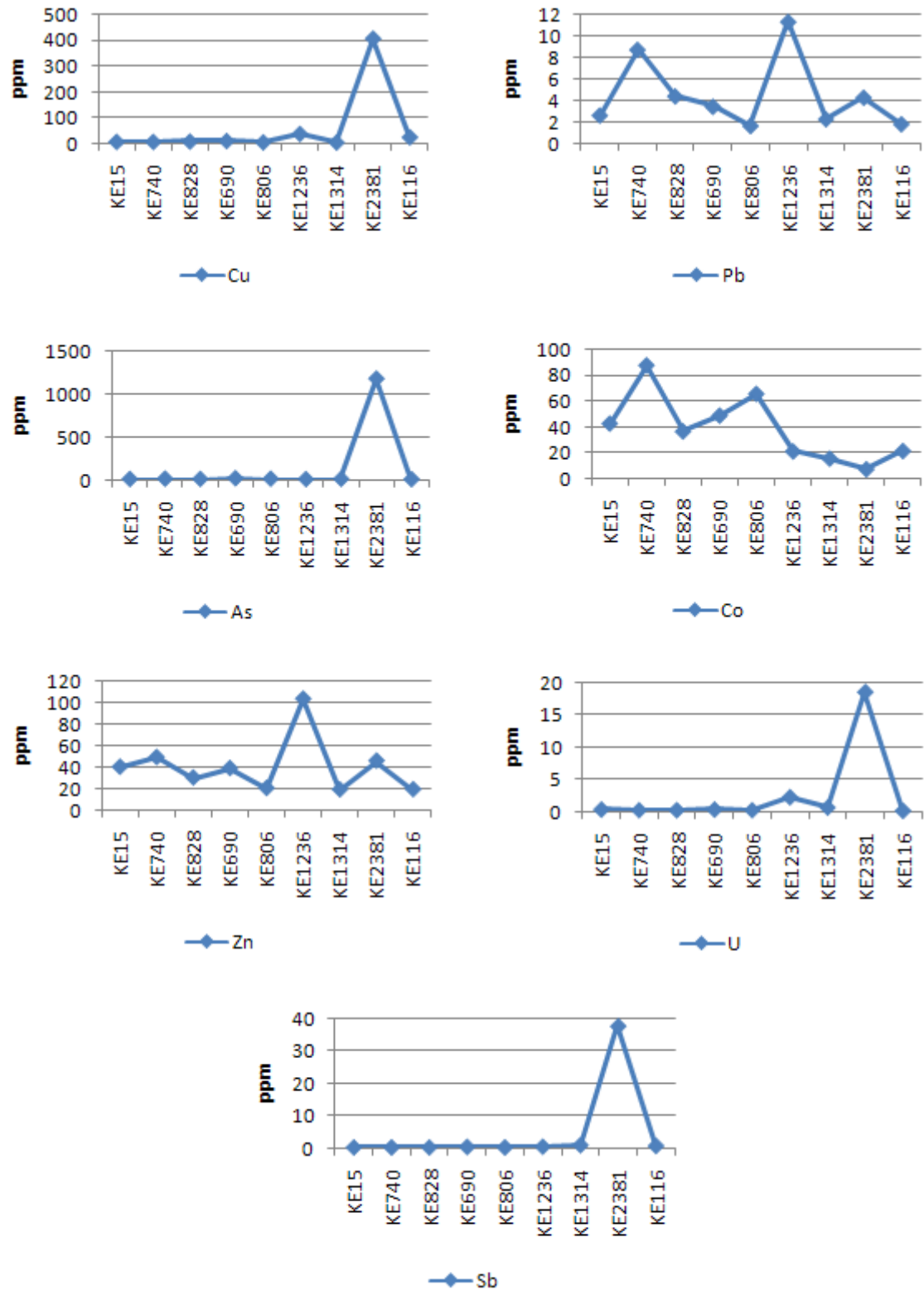
Από τα παραπάνω αποτελέσματα δεν επιβεβαιώνεται μόνο η διαφοροποίηση του θραύσματος γραφιτικού σχιστόλιθου (KE1236), αλλά διαπιστώνεται και η διαφορετική σύσταση του αντικειμένου KE2381 το οποίο αναγνωρίστηκε μακροσκοπικά ως θραύσμα χαλαζία. Τα στοιχεία που παρουσιάζουν έντονη απόκλιση στο συγκεκριμένο δείγμα σε σχέση με τα υπόλοιπα πυριτικά ιζήματα είναι τα: Cu, As, Sb, U.

Από μελέτες που έγιναν στο παρελθόν σχετικά με τα πιο σημαντικά ιχνοστοιχεία των πυριτικών ιζημάτων, αυτά που απαντώνται σε υψηλότερες συγκεντρώσεις είναι τα: Ba, As, Sb, Ag, B και U (Σχ. 4.3.12). Τα στοιχεία αυτά είναι χαρακτηριστικά της υδροθερμικής ιζηματογένεσης και γενικότερα των ιζημάτων πλούσιων σε Cu, Ni (Junguo et al., 2011).

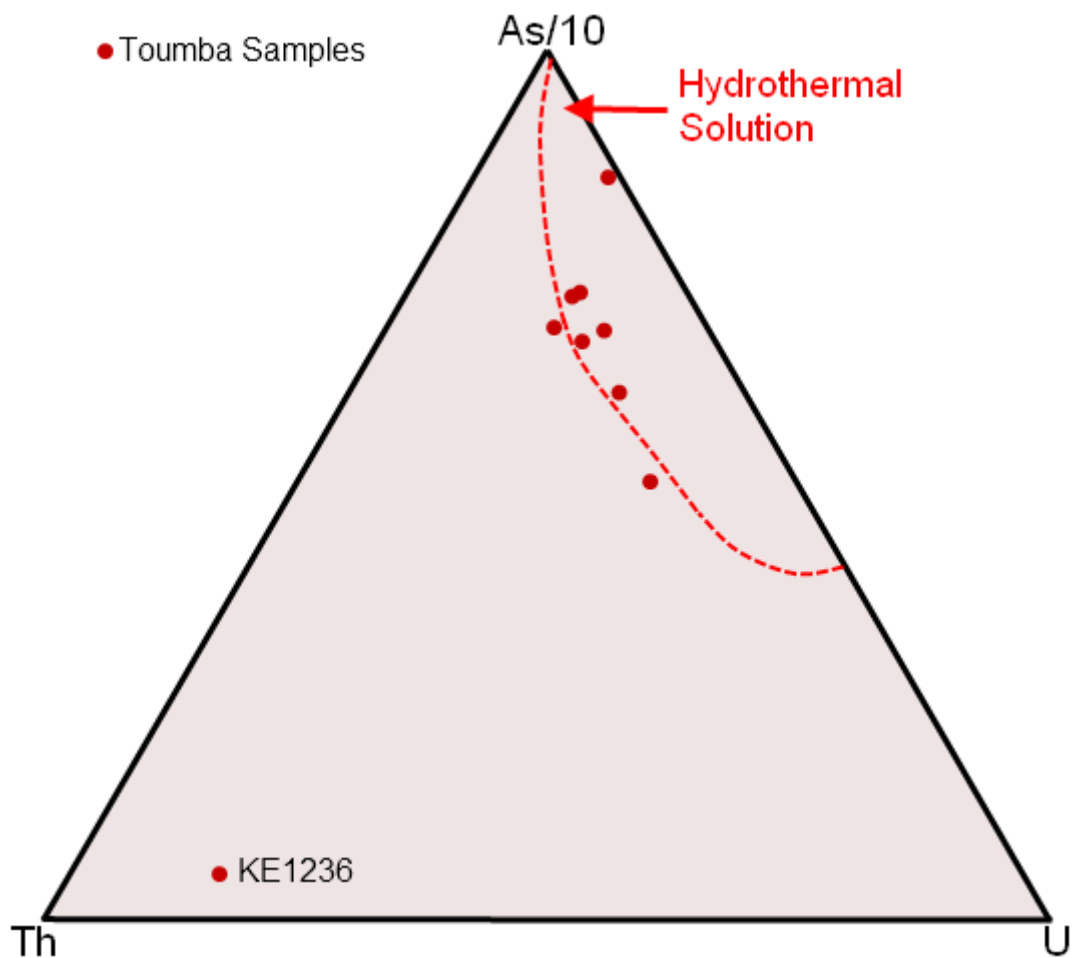
Οι συγκεντρώσεις S στα πυριτολιθικά απολεπίσματα είναι μικρότερες από 400 ppm. Από την άλλη, ο Cu είναι κάτω από 10 ppm στους πυριτόλιθους, με εξαίρεση το δείγμα KE690 που φτάνει τα 10.11 ppm. Οι χαμηλές περιεκτικότητες σε S<300 ppm και σε Cu<10ppm σε πυριτολιθικά δείγματα δείχνουν απόθεση η οποία προέρχεται από whitesmokers (υδροθερμικές καμινάδες). Η συμμετοχή των θειούχων περιορίζεται σε αυτήν την περίπτωση από τις χαμηλές συγκεντρώσεις H₂S ή και από τα αλκαλικά μέταλλα στα υδροθερμικά διαλύματα (Grenne et al., 2005).

Το Zr και το Cr είναι δύο στοιχεία τα οποία σχετίζονται με αποσαθρωμένα κοιτάσματα βαρέων μετάλλων. Γι' αυτόν το λόγο απαντώνται σε αφθονία σε πυριτόλιθους ηπειρωτικών περιθωρίων. Παρόλα αυτά δεν θεωρούνται οι συγκεντρώσεις αυτών των στοιχείων χαρακτηριστικό μόνο αυτών των πυριτόλιθων καθώς είναι δυνατό να βρεθούν σχετικά υψηλές συγκεντρώσεις και σε πελαγικά πυριτικά ιζήματα ή ακόμα και ιζήματα από μεσοωκεάνιες ράχες (Murray, 1994).

Το τριγωνικό διάγραμμα As-Th-U (Σχ. 4.3.13) βασίζεται σε αντίστοιχη μελέτη των Grenne and Slack (2005) για τα πυριτικά ιζήματα της σειράς οφιολίθων στην περιοχή Løkken στην Νορβηγία. Τα δείγματα από την Τούμπα προβάλλονται στο πεδίο των Fe-υδροξειδίων ενώ φαίνεται το σημείο που προβάλλεται η σύσταση του υδροθερμικού διαλύματος.



Σχήμα 4.3.12. Οι περιεκτικότητες ιχνοστοιχείων στα δείγματα της Τούμπας (σε ppm).



Σχήμα 4.3.13. Η προβολή των δειγμάτων της Τούμπας στο τριγωνικό διάγραμμα As-Th-U, στο πεδίο των των Fe-υδροξειδίων.

4.4 ΜΕΛΕΤΗ ΔΕΙΓΜΑΤΩΝ ΠΥΡΙΤΟΛΙΘΩΝ ΑΠΟ ΤΗΝ ΠΕΡΙΟΧΗ ΒΑΣΙΛΙΚΩΝ

Εκτός των απολεπισμένων αντικειμένων από την ανασκαφή της Τούμπας, μελετήθηκαν γεωλογικά δείγματα από την περιοχή των Βασιλικών. Στόχος ήταν η σύγκριση μεταξύ των αρχαιολογικών και των γεωλογικών δειγμάτων για τη διαπίστωση της προέλευσης των πυριτόλιθων της Τούμπας από ήδη γνωστές πηγές πρώτων υλών όπως είναι η περιοχή των Βασιλικών.

Τα δείγματα που συλλέχθηκαν είναι από την εμφάνιση πυριτόλιθων στην περιοχή. Συγκεκριμένα, πρόκειται για υλικό που συλλέχθηκε κατά την επιφανειακή έρευνα (Αρχαιολογική Έρευνα στην Κοιλάδα του Ανθεμούντα σε συνεργασία με το Α.Π.Θ., την Εφορεία Περιφέρειας Θεσσαλονίκης και το Πανεπιστήμιο του Poznan) από τη θέση '17LV' (θέση 'Λατομείο Βασιλικών'). Δεν πρόκειται για εργαλεία ή τμήματα αρχαιολογικών ευρημάτων, τοποθετούνται όμως κοντά στον οικισμό των Βασιλικών και θεωρούνται ότι αποτελούσαν πηγή πρώτης ύλης (Γραμμένος κ.ά., 1992). Κατά την επιλογή των δειγμάτων στόχος ήταν να ληφθούν πετρώματα που να αντιστοιχούν στις χρωματικές ομάδες που προσδιορίστηκαν στα αντικείμενα της Τούμπας. Διαπιστώθηκαν 4 χρωματικές ομάδες σε αυτήν την περίπτωση. Κατά συνέπεια, δεν υπήρξε αντιστοιχία σε πρώτη φάση κάποιων ευρημάτων από την Τούμπα με την περιοχή των Βασιλικών. Και σε αυτήν την περίπτωση χρησιμοποιήθηκε η χρωματική κλίμακα Munsell.

Από την περιοχή των Βασιλικών μελετήθηκαν μακροσκοπικά 12 δείγματα (**Παράρτημα II, Κατάλογος 3**). Όλα τα δείγματα είναι πυριτικά με καστανά-καστανέρυθρα, ερυθροϊώδη και καστανοκίτρινα χρώματα (**Σχ. 4.4.1, 4.4.2, 4.4.3**). Από τα 12 δείγματα τα 8 είναι καστανέρυθρου χρώματος. Σε πιο ανοιχτόχρωμα δείγματα, όπως στο καστανοκίτρινο δείγμα, διακρίνονται φλεβώσεις σκούρου χρώματος που φανερώνουν την ύπαρξη διαφόρων οξειδίων, όπως οξειδίων Fe. Φαίνεται πως στην περιοχή των Βασιλικών απαντώνται οι χρωματικές ομάδες που περιλαμβάνουν τις μεγαλύτερες ποσότητες απολεπισμάτων από το υλικό της Τούμπας (**Πίνακας 4.4.1**). Σε ορισμένα δείγματα διακρίνονται ίχνη από θερμική επίδραση, λόγω του πιο σκούρου ερυθροϊώδους χρώματος στις άκρες κάποιων μικροτεμαχίων (**Σχ. 4.4.4, 4.4.5**).



Σχήμα 4.4.1. Μακροσκοπική φωτογραφία από δείγματα πυριτόλιθων από την περιοχή των Βασιλικών.



Σχήμα 4.4.2. Καστανοί πυριτόλιθοι από τα Βασιλικά.

Vasilika quarry 2013
24.09.13 17LV
από περισυλλογή



Σχήμα 4.4.3. Καστανέρυθροι πυριτόλιθοι από τα Βασιλικά.

Πίνακας 4.4.1. Οι 4 χρωματικές ομάδες κατά Munsell που απαντώνται στα πυριτικά πετρώματα της περιοχής των Βασιλικών.

Χρωματικός Χαρακτηρισμός	Χρωματική Ταξινόμηση κατά Munsell	Δείγματα περιοχής Βασιλικών– Κωδικός 17LV	Αριθμός δειγμάτων
Καστανέρυθρο	Reddish Brown– Dark reddish Brown	17LV-1 17LV-2 17LV-3 17LV-5 17LV-8 17LV-9 17LV-11 17LV-12	8
Καστανό	Brown	17LV-4 17LV-7	2
Καστανό-καστανοκίτρινο-Ερυθροκίτρινο	Yellow Red	17LV-6	1
Σκούρο καστανέρυθρο-ερυθροϊώδες	Dusky Red	17LV-10	1



Σχήμα 4.4.4. Ίχνη από θερμική επίδραση επάνω σε δείγμα από τα Βασιλικά.

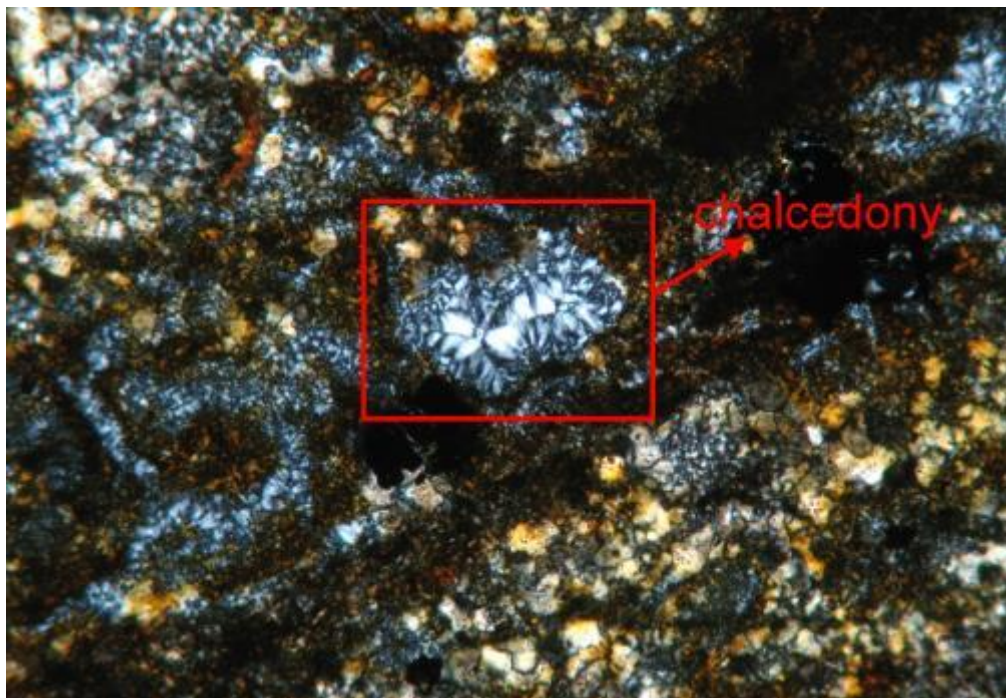


Σχήμα 4.4.5. Ίχνη από θερμική επίδραση επάνω σε δείγμα από τα Βασιλικά.

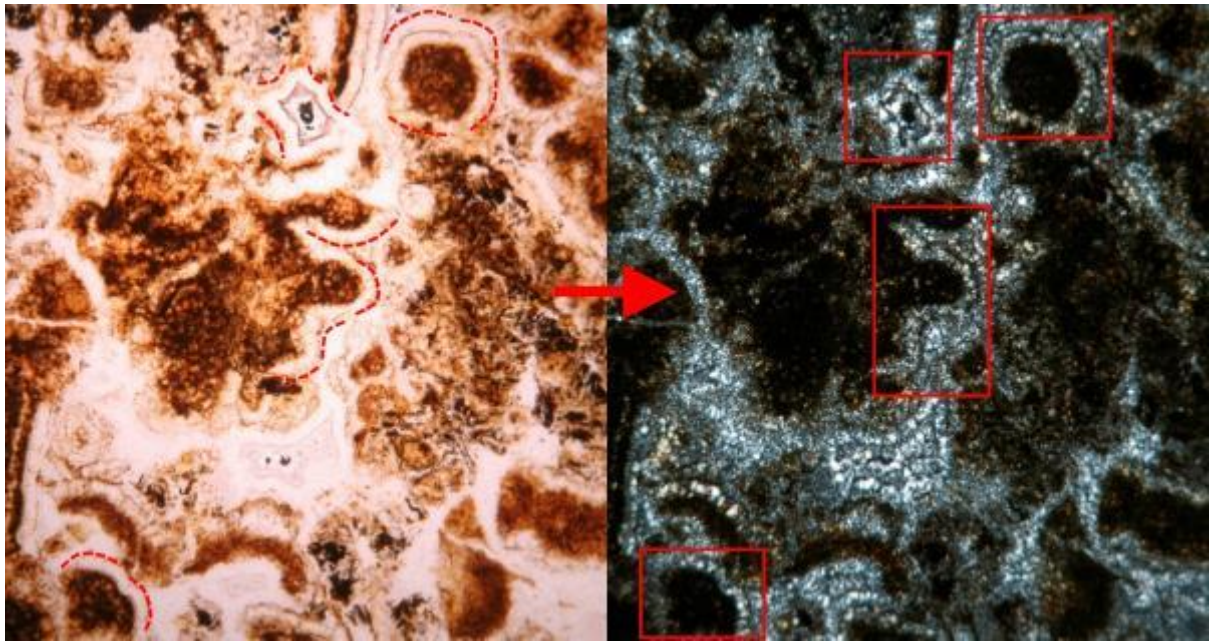
Για την μικροσκοπική μελέτη κατασκευάστηκαν 4 λεπτές τομές, μία για κάθε χρωματική ομάδα, από τα δείγματα: 17LV-2, 17LV-4, 17LV-6, 17LV-10. Η μικροσκοπική

εικόνα των δειγμάτων αυτών είναι ανάλογη με αυτήν των ευρημάτων από την ανασκαφή της Τούμπας που χαρακτηρίστηκαν ως πυριτικοί λειμωνίτες (καστανέρυθροι πυριτόλιθοι) και αποτελούνται από χαλαζία και οξειδία του Fe. Και σε αυτές τις τομές τα βασικότερα χαρακτηριστικά είναι ο λεπτόκοκκος χαλαζίας με ορισμένες φλέβες αποτελούμενες από μεγαλύτερους κόκκους χαλαζία. Αυτές διαπερνούν και διακόπτουν την συνέχεια των υπόλοιπων ορυκτολογικών συστατικών του πετρώματος. Στα δείγματα βρέθηκαν ορισμένες μορφές ινώδους χαλαζία με ακτινωτή διάταξη και κυματοειδή κατάσβεση (χαλκηδόνιος) ενώ έντονη είναι η παρουσία των οξειδίων Fe (Σχ. 4.4.6).

Το δείγμα 17LV-4 εμφανίζεται μικροσκοπικά με πιο ανοιχτά κιτρινωπά χρώματα αντί των σκούρων καστανέρυθρων λόγω των οξειδίων, όπως έχει παρατηρηθεί σε άλλες τομές. Το δείγμα 17LV-6 το οποίο μακροσκοπικά είναι καστανοκίτρινο, παρουσιάζει κάτω από το μικροσκόπιο πιο αποστρογγυλεμένες-σφαιρικές μορφές. Στο κέντρο και γενικότερα στο εσωτερικό των δομών αυτών το χρώμα εμφανίζεται πιο σκούρο καστανό, λόγω της έντονης επιρροής από τα οξειδία. Περιφερειακά, αυτές οι αποστρογγυλεμένες δομές αποτελούνται από λεπτοκρυσταλλικό χαλαζία (Σχ. 4.4.7). Τέτοιου είδους δομές συνδέονται συνήθως με τουρβιδιτικά ρεύματα τα οποία επηρεάζουν τη δομή των υλικών κατά την απόθεσή τους.



Σχήμα 4.4.6. Λεπτή τομή δείγματος πυριτόλιθου από την περιοχή των Βασιλικών (17LV-4). Διακρίνεται ο χαλκηδόνιος, ο μικροκρυσταλλικός χαλαζίας και τα οξειδία Fe τα οποία δίνουν στον χαλαζία κίτρινα-ερυθρά χρώματα. Η μεγάλη πλευρά της φωτογραφίας αντιστοιχεί σε 2.8 mm (μεγέθυνση=x5).



Σχήμα 4.4.7. Το δείγμα 17LV-6 το παρουσιάζει κάτω από το μικροσκόπιο πιο αποστρογγυλεμένες-σφαιρικές μορφές. Διακρίνονται ο μικροκρυσταλλικός χαλαζίας και τα οξείδια Fe που έχουν επηρεάσει τις επιφάνειες του χαλαζία, δίνοντάς του σκούρα καστανέρυθρα χρώματα. Αριστερά φαίνεται με N(-), δεξιά με N(+). Η μεγάλη πλευρά της κάθε φωτογραφίας (αριστερής και δεξιάς ξεχωριστά) αντιστοιχεί σε 2.8 mm (μεγέθυνση=x5).

Έπειτα από την μακροσκοπική περιγραφή και τη μικροσκοπική μελέτη, ακολούθησε η γεωχημική μελέτη των δειγμάτων της περιοχής Βασιλικών. Από τα 12 δείγματα της περιοχής των Βασιλικών, μόνο ένα δείγμα δεν αναλύθηκε λόγω μικρής ποσότητας (17LV-3). Παρόλα αυτά, έγινε ανάλυση από όλες τις χρωματικές ομάδες των δειγμάτων των Βασιλικών.

Στους **Πίνακες 4.4.2** και **4.4.3** παρατίθενται τα αποτελέσματα από τις χημικές αναλύσεις των δειγμάτων από τα Βασιλικά.

Πίνακας 4.4.2. Τα κύρια στοιχεία που προέκυψαν από τη χημική ανάλυση, στα δείγματα από τα Βασιλικά (σε wt%). Bdl=κάτω από το όριο ανιχνευσιμότητας.

wt%	17LV-1	17LV-2	17LV-4	17LV-5	17LV-6	17LV-7	17LV-8	17LV-9	17LV-10	17LV-11	17LV-12
SiO₂	88.24	90.17	90.28	91.34	90.02	92.04	92.22	86.31	88.16	91.58	90.87
Fe₂O₃	6.58	4.75	4.48	3.72	3.19	4.75	4.43	5.06	4.95	4.50	5.56
Al₂O₃	0.25	0.19	0.13	0.19	0.13	0.15	0.17	0.34	0.23	0.19	0.19
MgO	0.33	0.40	0.25	0.33	0.33	0.38	0.45	0.43	0.33	0.45	0.38
CaO	0.13	0.28	0.07	0.04	1.96	0.08	0.10	0.04	0.11	0.06	0.14
Na₂O	0.02	0.01	0.00	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01
K₂O	0.02	Bdl	Bdl	Bdl	Bdl	Bdl	Bdl	Bdl	Bdl	Bdl	0.02
P₂O₅	0.04	0.01	0.03	0.00	0.01	0.01	0.04	0.01	0.02	0.03	0.03
TiO₂	0.02	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01	0.00	0.00	0.00
Sum	95.64	95.82	95.26	95.65	95.66	97.44	97.43	92.21	93.82	96.82	97.21

Πίνακας 4.4.3. Οι περιεκτικότητες των ιχνοστοιχείων και των σπάνιων γαιών (REE) στα δείγματα από τα Βασιλικά (ppm). Bdl=κάτω από το όριο ανιχνευσιμότητας.

ppm	17LV-1	17LV-2	17LV-4	17LV-5	17LV-6	17LV-7	17LV-8	17LV-9	17LV-10	17LV-11	17LV-12
Cu	9.44	21.37	3.68	4.27	13.42	2.50	5.49	7.43	18.08	7.34	14.99
Ni	1635.9	1220.0	899.7	920.6	524.3	1090.6	1162.5	1211.2	911.4	1010.5	1234.3
Mn	777	507	385	360	146	425	467	462	125	313	514
As	13.5	27.4	14.7	7.1	11.4	5.3	6.3	12.4	5.5	9.3	12.7
V	171	148	218	163	98	83	156	161	137	141	171
Cr	2091	1964	1792	1629	642	1319	2147	4537	2072	2044	2463
Ba	16	23	6	9	8	7	7	9	14	10	13
Pb	5.64	13.08	2.49	1.90	2.90	4.39	4.42	3.89	3.75	2.32	3.38
S	400	400	400	400	400	400	400	400	400	400	400
Co	390.4	297.4	356.8	282.4	323.6	556.1	336.4	367.3	383.1	328.3	378.4
Sr	5	3	1	2	10	4	2	2	3	2	3
Zr	2.9	0.6	0.3	0.2	0.7	0.4	0.3	0.8	0.6	1.1	0.7
Zn	40.7	39.6	26.4	21.6	18.9	29.5	28.4	34.9	35.0	27.5	43.4
Mo	0.34	0.27	0.20	0.13	0.11	0.37	0.21	0.28	0.20	0.20	0.29
U	1.0	1.2	1.3	0.6	0.5	1.2	0.5	0.9	0.7	0.4	1.2
Th	0.3	Bdl	Bdl	Bdl	Bdl	Bdl	Bdl	0.1	Bdl	0.1	Bdl
Cd	0.11	0.07	0.05	Bdl	0.05	0.04	0.03	0.03	0.02	0.03	0.04
Sb	0.43	0.95	0.86	0.18	0.80	0.15	0.14	0.27	0.28	0.24	0.49
Bi	0.14	1.35	0.05	Bdl	0.05	Bdl	0.04	Bdl	Bdl	0.04	0.06
Sn	0.1	0.1	Bdl	Bdl	Bdl	Bdl	Bdl	Bdl	Bdl	Bdl	Bdl
Be	Bdl	Bdl	Bdl	Bdl	Bdl	Bdl	Bdl	Bdl	Bdl	Bdl	Bdl
Ag	Bdl	0.063	0.03	Bdl	0.023	0.022	0.025	0.028	Bdl	0.05	Bdl
La	0.8	0.3	0.1	0.2	0.6	0.2	0.2	0.4	0.5	0.5	0.8
Sc	2.9	1.7	2.0	1.3	1.5	2.0	1.4	1.3	1.4	1.2	2.2
Y	0.8	0.7	0.8	0.4	1.3	0.3	0.4	0.7	0.7	0.7	1.4
Ce	1.10	0.43	0.15	0.13	0.48	0.37	0.29	0.57	0.65	0.36	0.60

Πίνακας 4.4.3. (συνέχεια)

ppm	17LV-1	17LV-2	17LV-4	17LV-5	17LV-6	17LV-7	17LV-8	17LV-9	17LV-10	17LV-11	17LV-12
Pr	Bdl	Bdl	Bdl	Bdl	Bdl	Bdl	Bdl	Bdl	Bdl	Bdl	Bdl
Nd	0.8	0.3	0.2	0.2	0.4	0.1	0.3	0.4	0.3	0.5	0.9
Sm	0.2	Bdl	Bdl	0.1	Bdl	Bdl	Bdl	Bdl	Bdl	Bdl	Bdl
Eu	Bdl	Bdl	Bdl	Bdl	Bdl	Bdl	Bdl	Bdl	Bdl	Bdl	Bdl
Gd	Bdl	Bdl	Bdl	Bdl	Bdl	Bdl	Bdl	Bdl	0.2	0.1	Bdl
Tb	Bdl	Bdl	Bdl	Bdl	Bdl	Bdl	Bdl	Bdl	Bdl	Bdl	Bdl
Dy	0.2	Bdl	Bdl	Bdl	0.1	Bdl	Bdl	0.1	Bdl	0.1	0.1
Ho	Bdl	Bdl	Bdl	Bdl	Bdl	Bdl	Bdl	Bdl	Bdl	Bdl	Bdl
Er	Bdl	Bdl	Bdl	Bdl	0.1	Bdl	Bdl	Bdl	Bdl	Bdl	Bdl
Tm	Bdl	Bdl	Bdl	Bdl	Bdl	Bdl	Bdl	Bdl	Bdl	Bdl	Bdl
Yb	0.1	Bdl	Bdl	0.1	0.2	Bdl	Bdl	0.1	0.1	Bdl	0.1
Lu	Bdl	Bdl	Bdl	Bdl	Bdl	Bdl	Bdl	Bdl	Bdl	Bdl	Bdl
Hf	0.08	Bdl	Bdl	Bdl	Bdl	Bdl	0.02	0.03	Bdl	Bdl	Bdl
Li	3.0	0.9	0.8	2.0	1.2	0.7	1.3	1.8	1.8	1.3	1.3
Rb	0.6	0.4	0.3	0.2	0.9	0.6	0.4	0.5	0.4	0.3	0.9
Ta	Bdl	Bdl	Bdl	Bdl	Bdl	Bdl	Bdl	Bdl	Bdl	Bdl	Bdl
Nb	Bdl	Bdl	Bdl	Bdl	Bdl	0.05	Bdl	Bdl	Bdl	Bdl	Bdl
Cs	Bdl	Bdl	Bdl	Bdl	Bdl	Bdl	Bdl	Bdl	Bdl	Bdl	Bdl
Ga	0.86	0.44	0.38	0.51	0.32	0.41	0.39	0.67	0.56	0.65	0.58
In	Bdl	Bdl	0.1	Bdl	Bdl	Bdl	Bdl	Bdl	Bdl	Bdl	Bdl
Re	Bdl	Bdl	Bdl	Bdl	Bdl	Bdl	Bdl	Bdl	Bdl	Bdl	Bdl
Se	Bdl	Bdl	Bdl	Bdl	Bdl	Bdl	Bdl	Bdl	Bdl	Bdl	Bdl
Te	Bdl	Bdl	Bdl	Bdl	Bdl	Bdl	Bdl	Bdl	Bdl	Bdl	Bdl
Tl	Bdl	Bdl	Bdl	Bdl	Bdl	Bdl	Bdl	Bdl	Bdl	Bdl	Bdl

Το SiO₂ είναι μεταξύ 88 και 92% ενώ το οξείδιο του Fe²⁺ είναι 4-7%. Παρατηρείται μικρή αύξηση του Al₂O₃ με την μείωση του SiO₂. Στο διάγραμμα Si-Al τα δείγματα προβάλλονται στο ίδιο πεδίο με τα λίθινα αντικείμενα της ανασκαφής (Σχ. 4.4.8). Οι τιμές της αναλογίας Al/(Al+Fe+Mn) είναι 0.08-0.13 (Σχ. 4.4.9). Η προέλευση είναι υδροθερμική με τοποθέτηση των πυριτικών ιζημάτων σε μεγαλύτερη απόσταση από την υδροθερμική πηγή. Αυτό προκύπτει καθώς οι τιμές της αναλογίας είναι λίγο μεγαλύτερες από το 0.01.

Ο λόγος Al₂O₃/(Al₂O₃+Fe₂O₃) έχει τιμές 0.11-0.19 κάτι που υποδεικνύει περιβάλλον μεσοωκεάνιας ράχης. Το ίδιο συμπεραίνεται και από τα διαγράμματα 100xFe₂O₃/SiO₂-100xAl₂O₃/SiO₂, Fe₂O₃/(100-SiO₂)-Al₂O₃/(100-SiO₂) και Fe₂O₃/TiO₂-Al₂O₃/(Al₂O₃+Fe₂O₃). Στον Πίνακα 4.4.4 και 4.4.5 δίνονται όλες οι αναλογίες που υπολογίστηκαν για την δημιουργία των αντίστοιχων διαγραμμάτων. Στο Σχήμα 4.4.10, 4.4.11 και 4.4.12 δίνονται τα διαγράμματα κατά Murray (1994) για τα λίθινα αντικείμενα από την θέση της Τούμπας και από τις πρώτες ύλες από τα Βασιλικά.

Πίνακας 4.4.4. Υπολογισμοί για τη δημιουργία διαγραμμάτων.

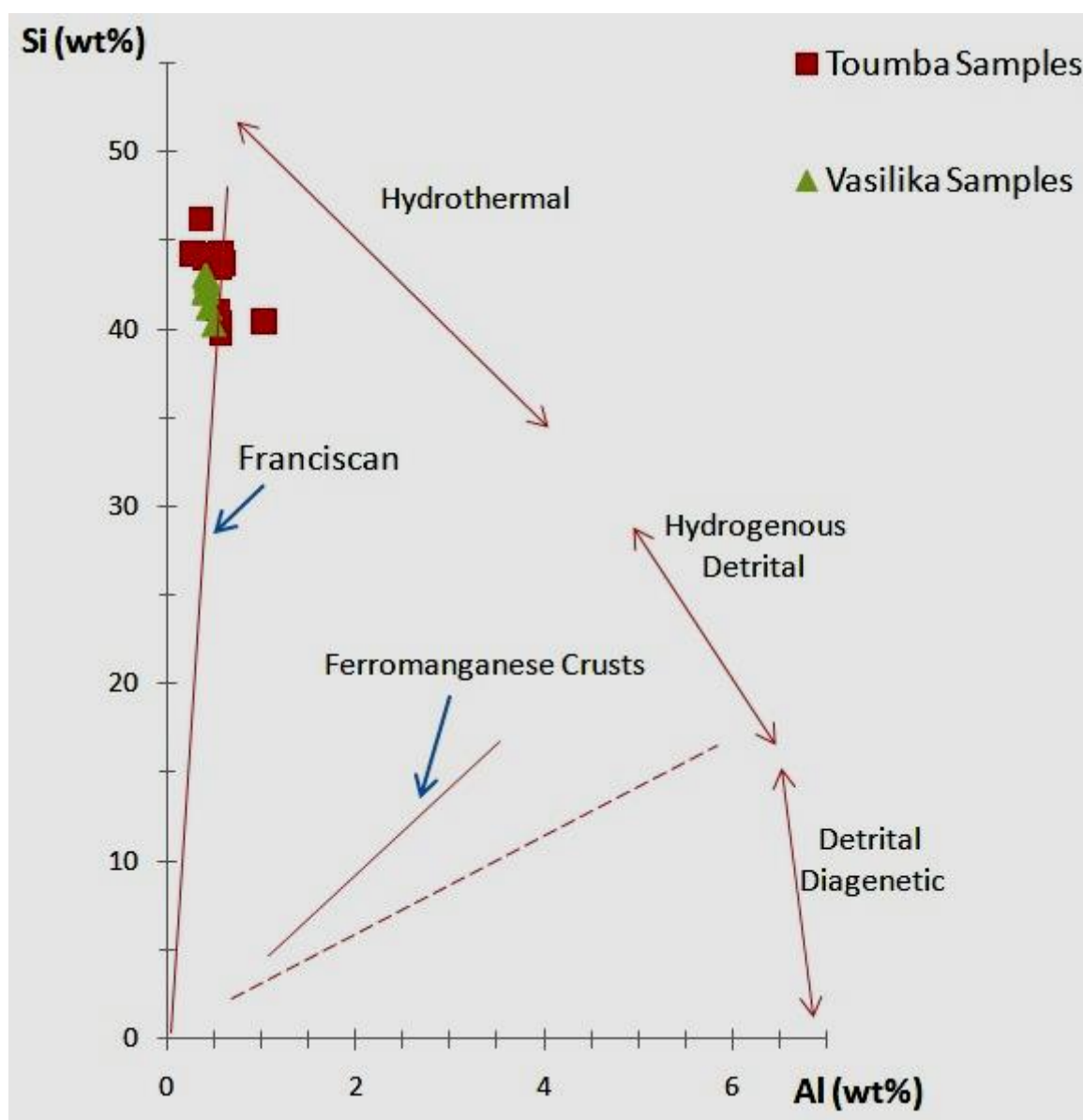
	Al/(Al+Fe+Mn)	Al ₂ O ₃ /(Al ₂ O ₃ +Fe ₂ O ₃)	MnO/TiO ₂	Fe ₂ O ₃ /TiO ₂
17LV-1	0.08	0.11	3.27	279.92
17LV-2	0.10	0.14	8.02	843.83
17LV-4	0.10	0.14	8.48	1157.75
17LV-5	0.12	0.17	10.90	1310.67
17LV-6	0.13	0.19	2.48	530.67
17LV-7	0.09	0.13	6.23	695.57
17LV-8	0.10	0.15	8.44	921.20
17LV-9	0.11	0.16	3.15	807.17
17LV-10	0.10	0.15	0.00	1226.75
17LV-11	0.10	0.15	5.68	1134.50
17LV-12	0.08	0.12	9.40	1186.80

Πίνακας 4.4.5. Υπολογισμοί διάφορων αναλογιών για τη δημιουργία αντίστοιχων διαγραμμάτων.

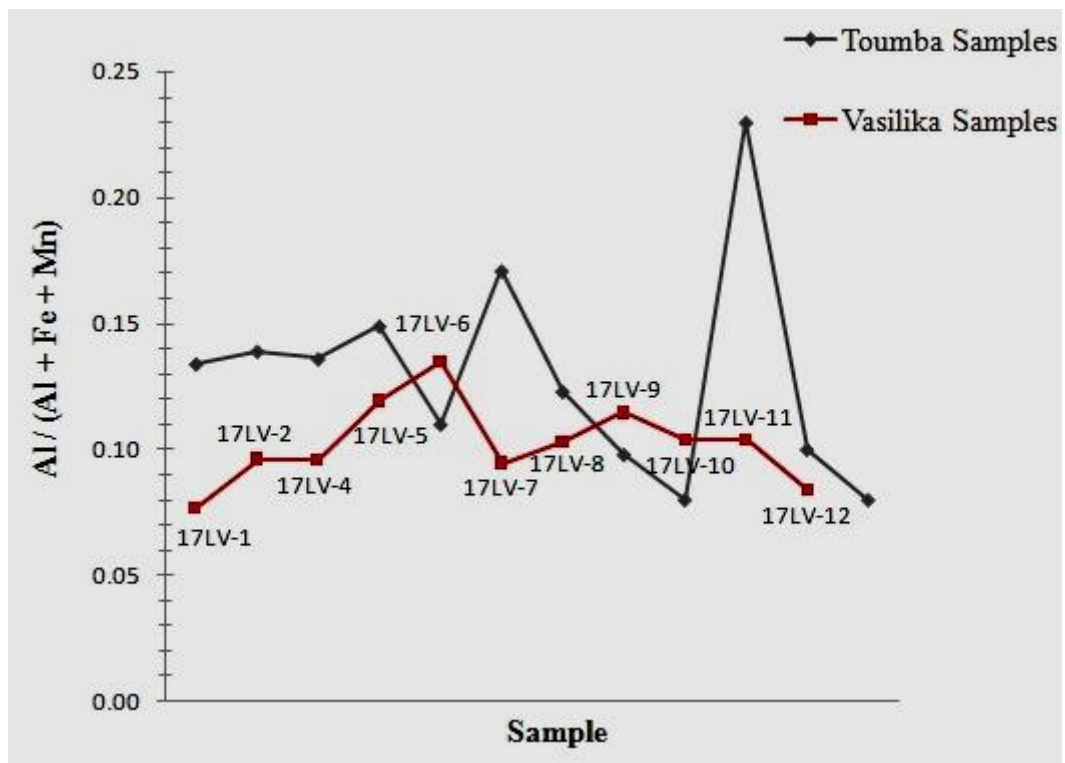
	100xFe ₂ O ₃ /SiO ₂	100xAl ₂ O ₃ /SiO ₂	Fe ₂ O ₃ /(100-SiO ₂)	Al ₂ O ₃ /(100-SiO ₂)
17LV-1	7.99	0.99	0.60	0.07
17LV-2	5.61	0.89	0.52	0.08
17LV-4	5.13	0.80	0.48	0.07
17LV-5	4.30	0.86	0.45	0.09
17LV-6	3.54	0.81	0.32	0.07
17LV-7	5.29	0.82	0.61	0.09
17LV-8	4.99	0.85	0.59	0.10

Πίνακας 4.4.5. (συνέχεια)

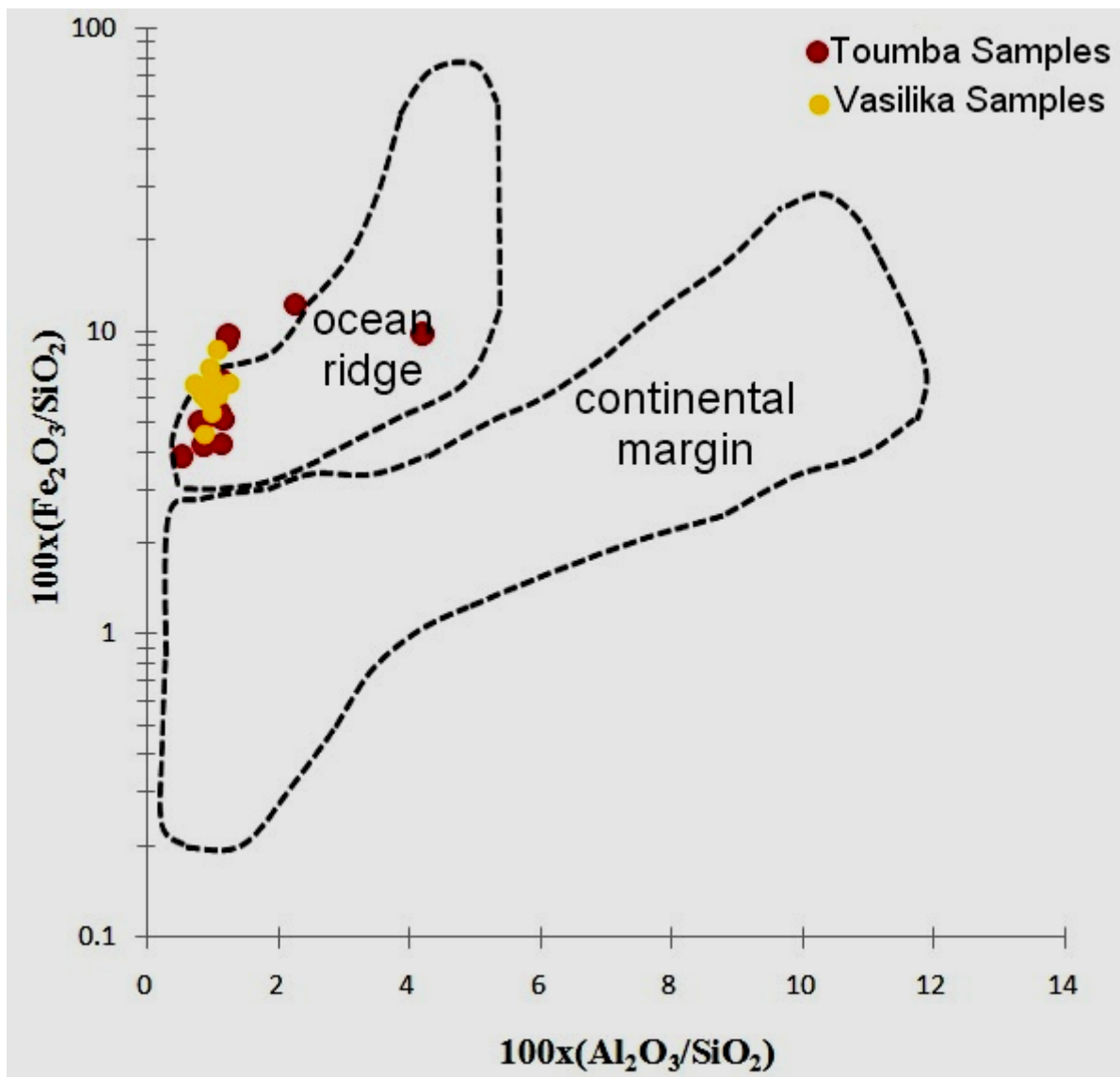
	$100xFe_2O_3/SiO_2$	$100xAl_2O_3/SiO_2$	$Fe_2O_3/(100-SiO_2)$	$Al_2O_3/(100-SiO_2)$
17LV-9	5.61	1.07	0.35	0.07
17LV-10	5.57	0.95	0.41	0.07
17LV-11	4.96	0.85	0.54	0.09
17LV-12	6.53	0.89	0.65	0.09



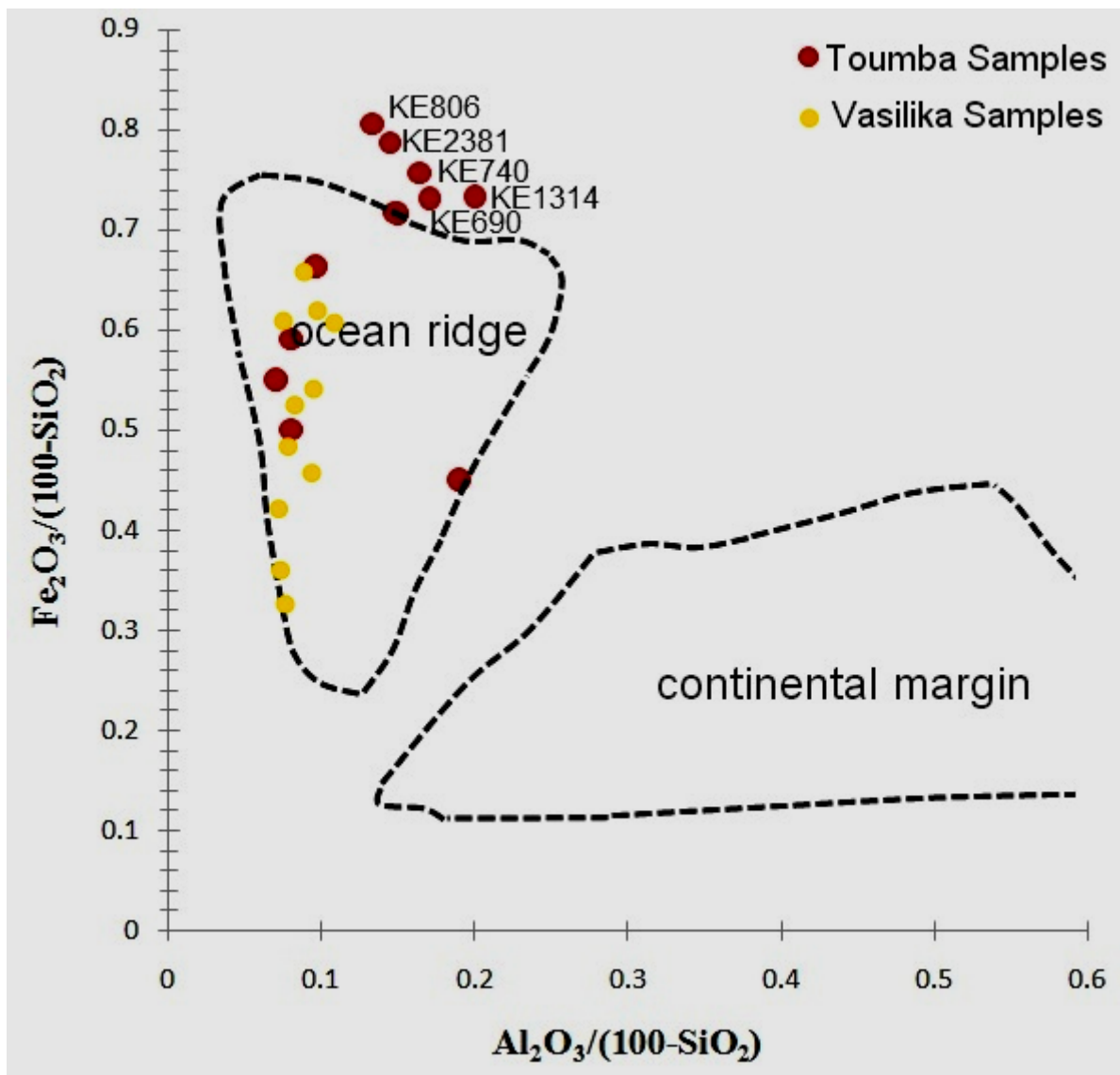
Σχήμα 4.4.8. Διάγραμμα Si-Al για πυριτόλιθους από την ανασκαφή της Τούμπας και από την περιοχή των Βασιλικών (τροποποιημένο, από Crerar 1982).



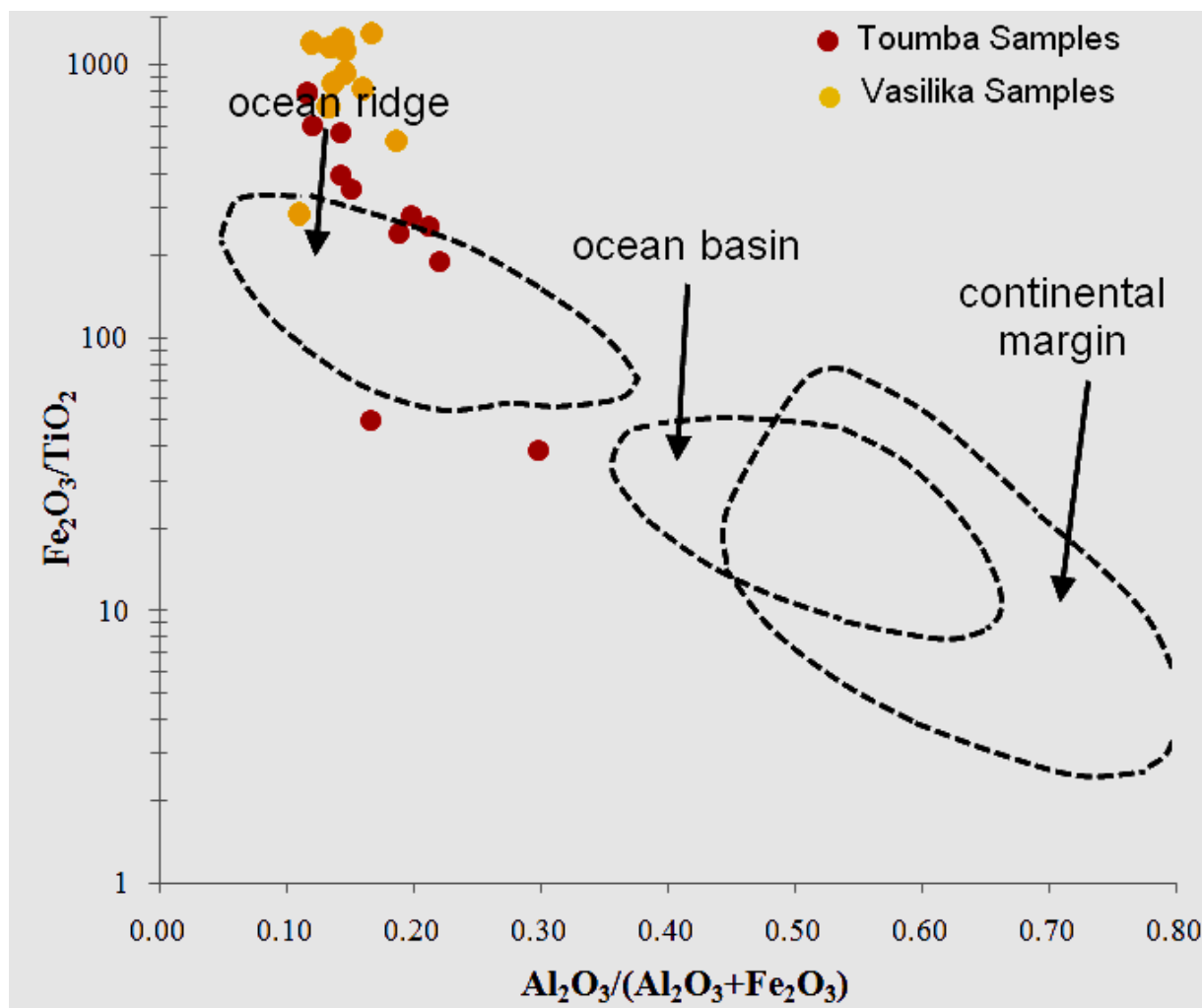
Σχήμα 4.4.9. Σύγκριση λόγου $Al/(Al+Fe+Mn)$ μεταξύ λιθοτεχνιών της ανασκαφής της Τούμπας και πρώτης ύλης από τα Βασιλικά.



Σχήμα 4.4.10. Διάγραμμα οξειδίων Al-Fe, κανονικοποιημένο ως προς το πυριτικό υλικό (τροποποιημένο, από Murray 1994).

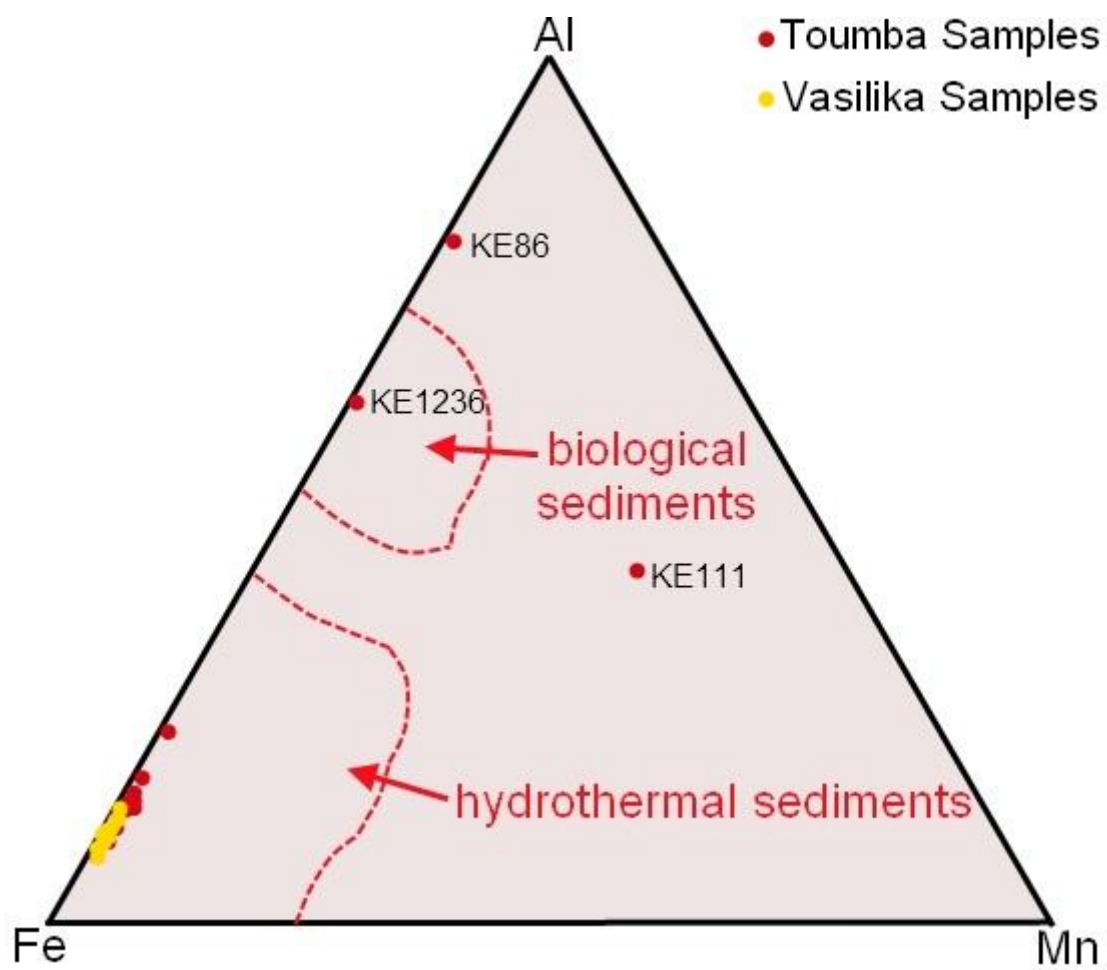


Σχήμα 4.4.11. Διάγραμμα οξειδίων Al-Fe, κανονικοποιημένο ως προς το μη πυριτικό υλικό (τροποποιημένο, από Murray 1994).

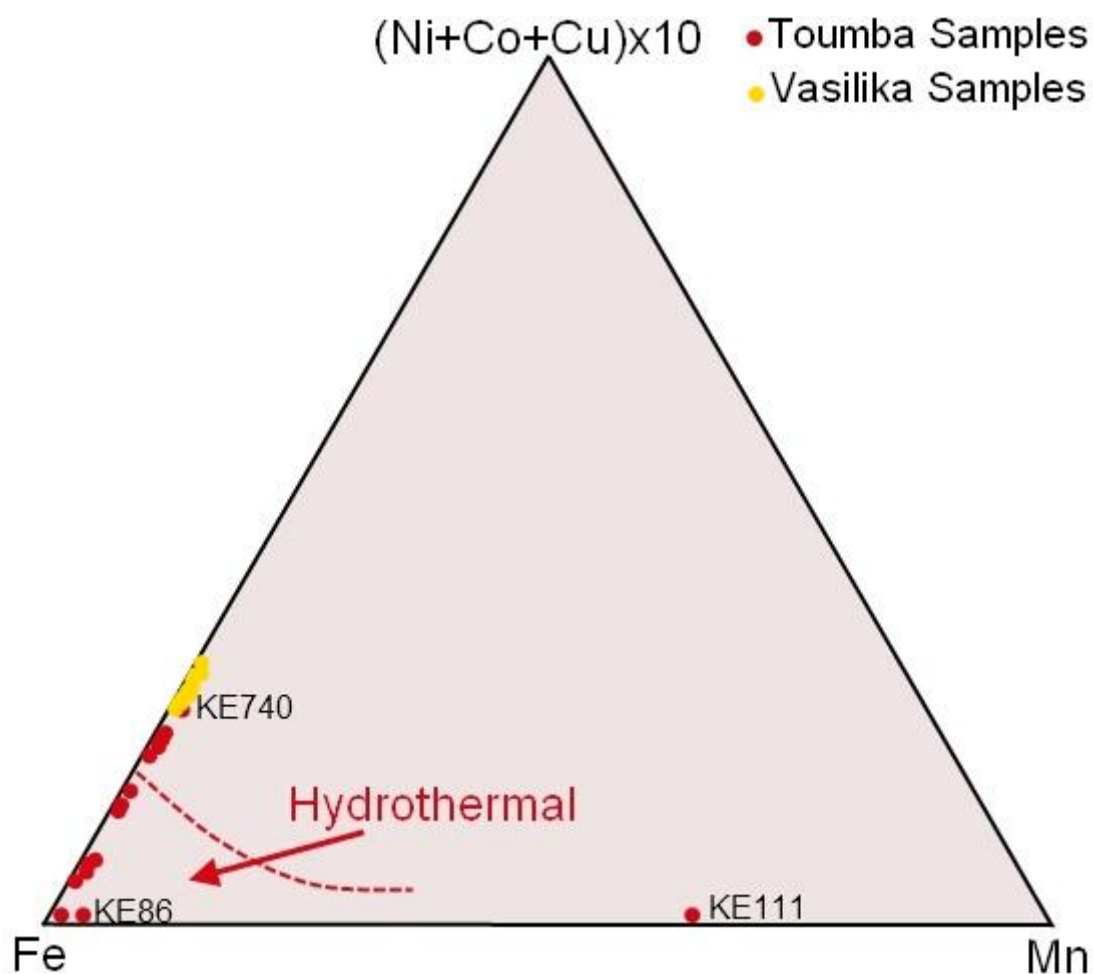


Σχήμα 4.4.12. Διάγραμμα $\text{Fe}_2\text{O}_3/\text{TiO}_2$ - $\text{Al}_2\text{O}_3/(\text{Al}_2\text{O}_3 + \text{Fe}_2\text{O}_3)$ (τροποποιημένο, από Murray 1994).

Στα τριγωνικά διαγράμματα Fe-Al-Mn και Fe-(Ni+Co+Cu)x10-Mn προβλήθηκαν τα δείγματα που αναλύθηκαν (Σχ. 4.4.13, 4.4.14). Προκύπτει και από εδώ ότι οι σχηματισμοί αυτοί έχουν υδροθερμική προέλευση. Σε όλα τα δείγματα η αναλογία Mn/Fe είναι περίπου 0.01. Έχοντας ως δεδομένο ότι αυτός ο λόγος μειώνεται με την αύξηση του Fe αποδεικνύεται η διαφοροποίηση της συμπεριφοράς των δύο στοιχείων. Πρόκειται για παρόμοια περίπτωση με αυτήν των ραδιολαριτικών πυριτόλιθων των οφιολίθων της Πίνδου. Στην μελέτη της γεωχημείας αυτών των πυριτικών ιζημάτων από τους τους Μιχαηλίδη κ.ά. (2005), η διαφοροποίηση του Fe και του Mn σχετίζεται με το γεωχημικό περιβάλλον και τις θερμοδυναμικές συνθήκες από την πηγή προέλευσης έως την απόθεση. Αυτό σημαίνει πως ο διαχωρισμός Fe-Mn έγινε πριν την απόθεση. Λόγω του ότι ο Fe είναι πιο ασταθής στο διάλυμα, αποτίθεται κοντά στα κέντρα επέκτασης και εξόδου των υδροθερμικών διαλυμάτων, ενώ το Mn ως πιο σταθερό στοιχείο και γεωχημικά πιο ευκίνητο αποτίθεται σε μεγαλύτερες αποστάσεις.



Σχήμα 4.4.13. Τριγωνικό διάγραμμα Fe-Al-Mn όπου προβάλλονται τα δείγματα από την Τούμπα και τα Βασιλικά.



Σχήμα 4.4.14. Τριγωνικό διάγραμμα Fe-(Ni+Co+Cu)x10-Mn όπου προβάλλονται τα δείγματα από την Τούμπα και τα Βασιλικά.

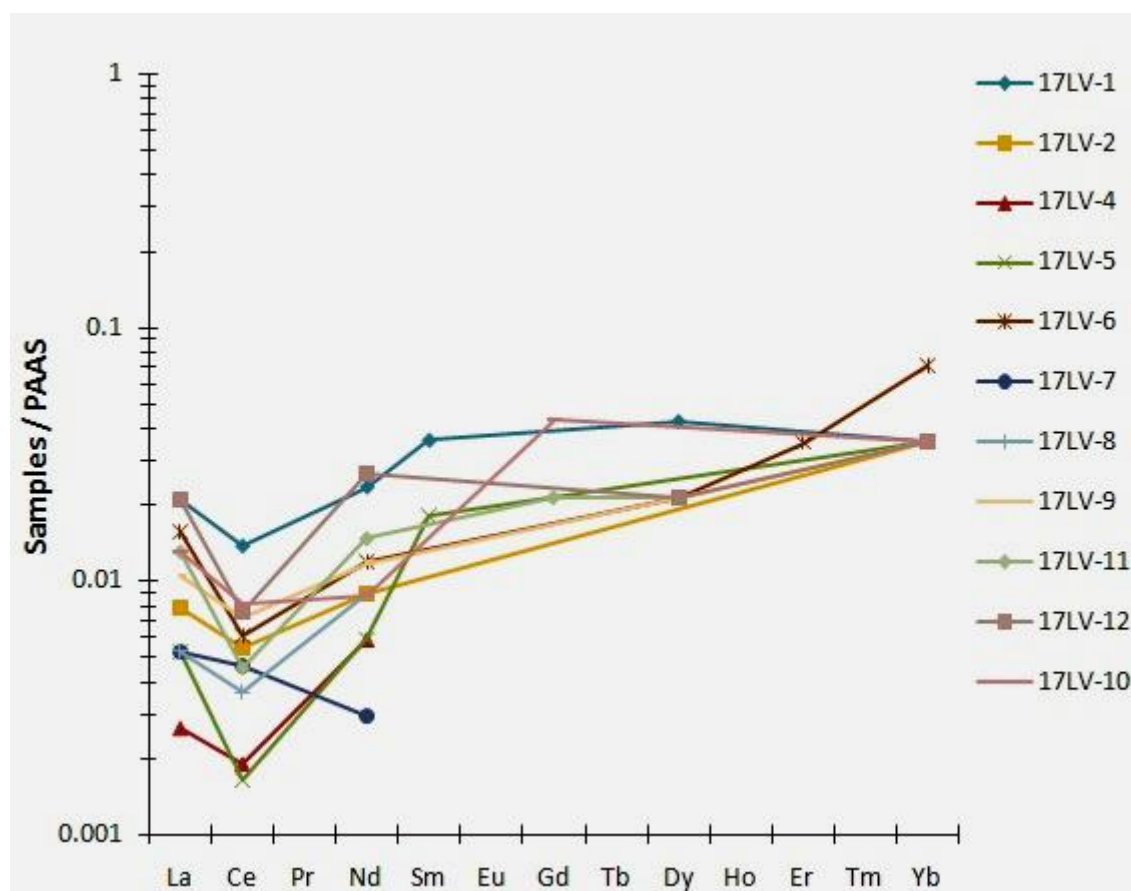
Στα γεωλογικά δείγματα από τα Βασιλικά υπολογίστηκε η ανωμαλία Ce. Οι τιμές της αναλογίας Ce/Ce* είναι 0.7-1.8. Σε σχέση δηλαδή με τις τιμές που προέκυψαν από τα αποκρουσμένα αντικείμενα των καστανών, καστανέρυθρων και κιτρινέρυθρων πυριτόλιθων της Τούμπας (1.0-1.8) είναι σχεδόν ίδιες. Στα ίδια επίπεδα με τα απολεπίσματα κυμαίνονται και οι τιμές της αναλογίας LREE/HREE (Πίνακας 4.4.6). Στο **Σχήμα 4.4.15** προβάλλονται τα δείγματα των Βασιλικών σε διάγραμμα REE κανονικοποιημένο ως προς PAAS, ενώ στο **Σχήμα 4.4.16** και **4.4.17** προβάλλονται όλα τα δείγματα από την Τούμπα και τα Βασιλικά. Ακόμα, το διάγραμμα του **Σχήματος 4.4.18** δείχνει τη μεταβολή του ποσοστού % του Fe₂O₃ σε σχέση με το ΣREE.

Τέλος, η προβολή των δειγμάτων από τα Βασιλικά στο τριγωνικό διάγραμμα (As/10)-Th-U επιβεβαιώνει την κοινή προέλευση από υδροθερμική πηγή μαζί με τα ευρήματα της ανασκαφής (**Σχ. 4.4.19**). Όπως φάνηκε άλλωστε και από τα διαγράμματα των κύριων στοιχείων και των σπάνιων γαιών, τα δείγματα καστανών-καστανέρυθρων και

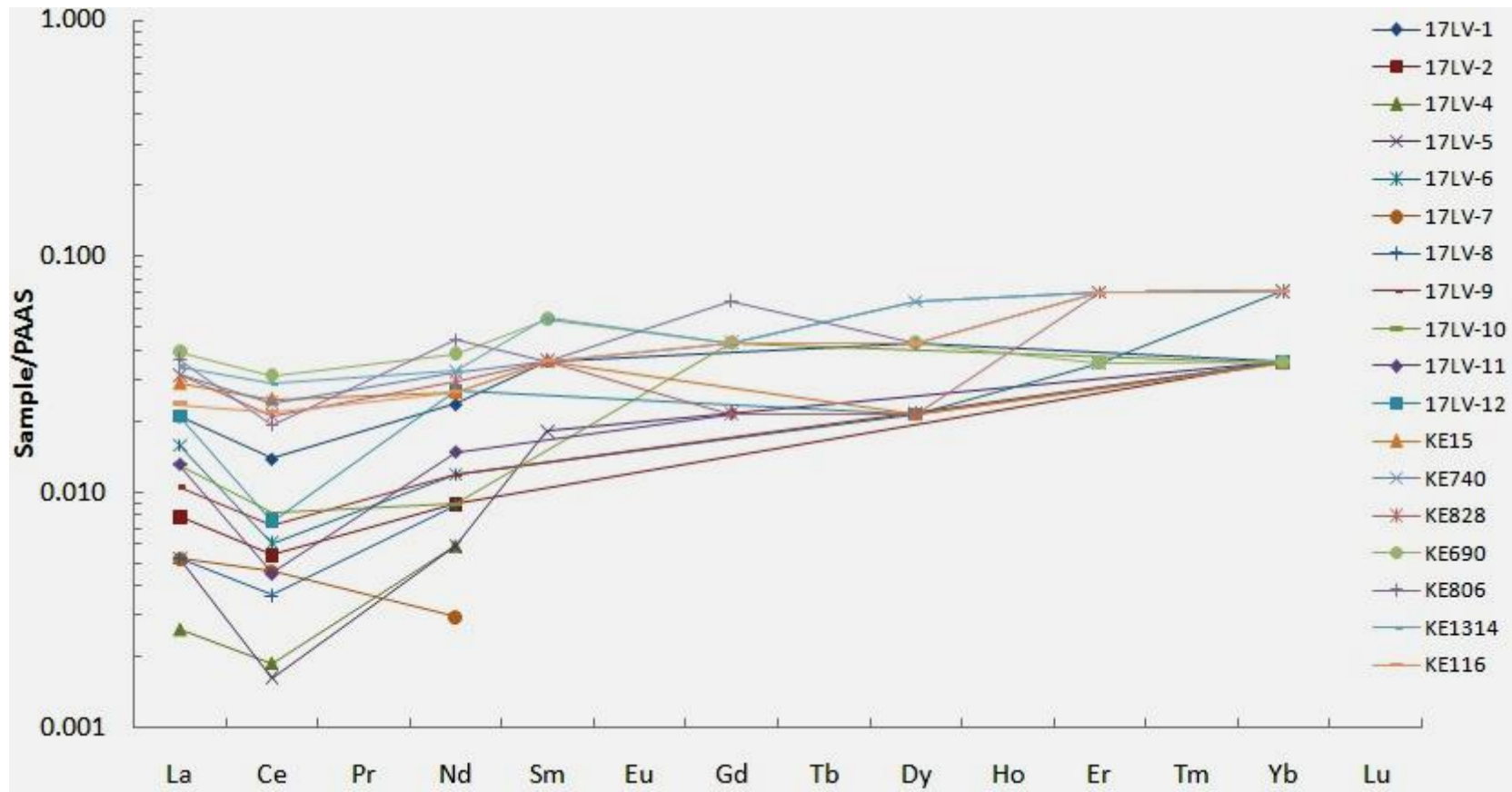
καστανοκίτρινων πυριτόλιθων από την Τούμπα έχουν όμοια χημική σύσταση με τους πυριτόλιθους που προήλθαν από τα Βασιλικά.

Πίνακας 4.4.6. Υπολογισμοί με βάση τα αποτελέσματα των σπάνιων γαιών για τα δείγματα των Βασιλικών.

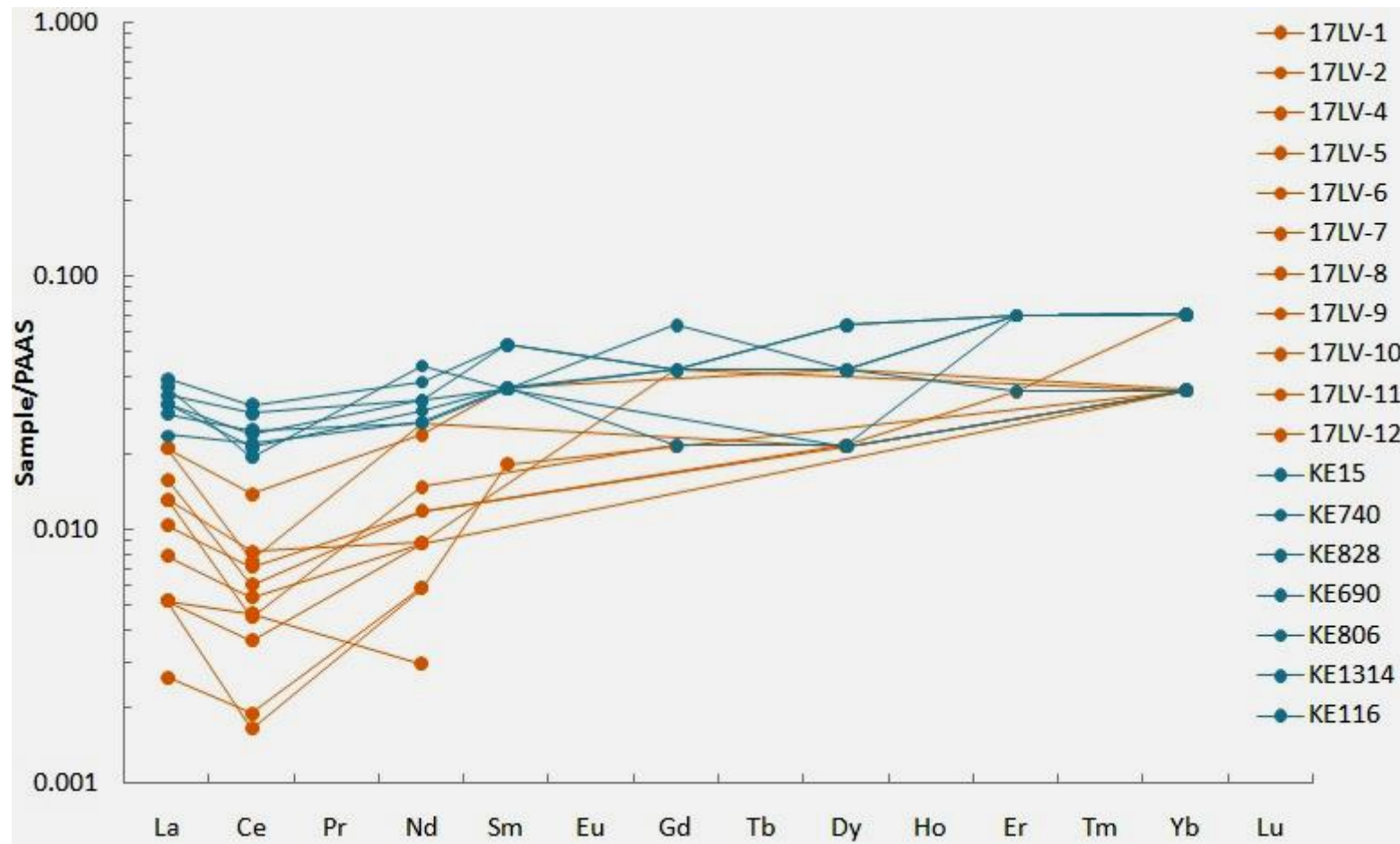
	ΣREE	LREE	HREE	LREE/HREE	Ce/Ce*	(La/Yb)N	(La/Ce)N
17LV-1	0.17	0.09	0.08	1.21	1.32	0.59	1.52
17LV-2	0.06	0.02	0.04	0.62	1.38	0.22	1.45
17LV-4	0.01	0.01	-	-	1.44	-	1.39
17LV-5	0.07	0.03	0.04	0.87	0.62	0.15	3.21
17LV-6	0.16	0.03	0.13	0.26	0.77	0.22	2.60
17LV-7	0.01	0.01	-	-	1.78	-	1.13
17LV-8	0.02	0.02	-	-	1.39	-	1.44
17LV-9	0.09	0.03	0.06	0.52	1.37	0.30	1.46
17LV-10	0.11	0.07	0.04	2.06	1.25	0.37	1.60
17LV-11	0.08	0.05	0.02	2.52	0.69	-	2.89
17LV-12	0.11	0.06	0.06	0.97	0.72	0.59	2.78



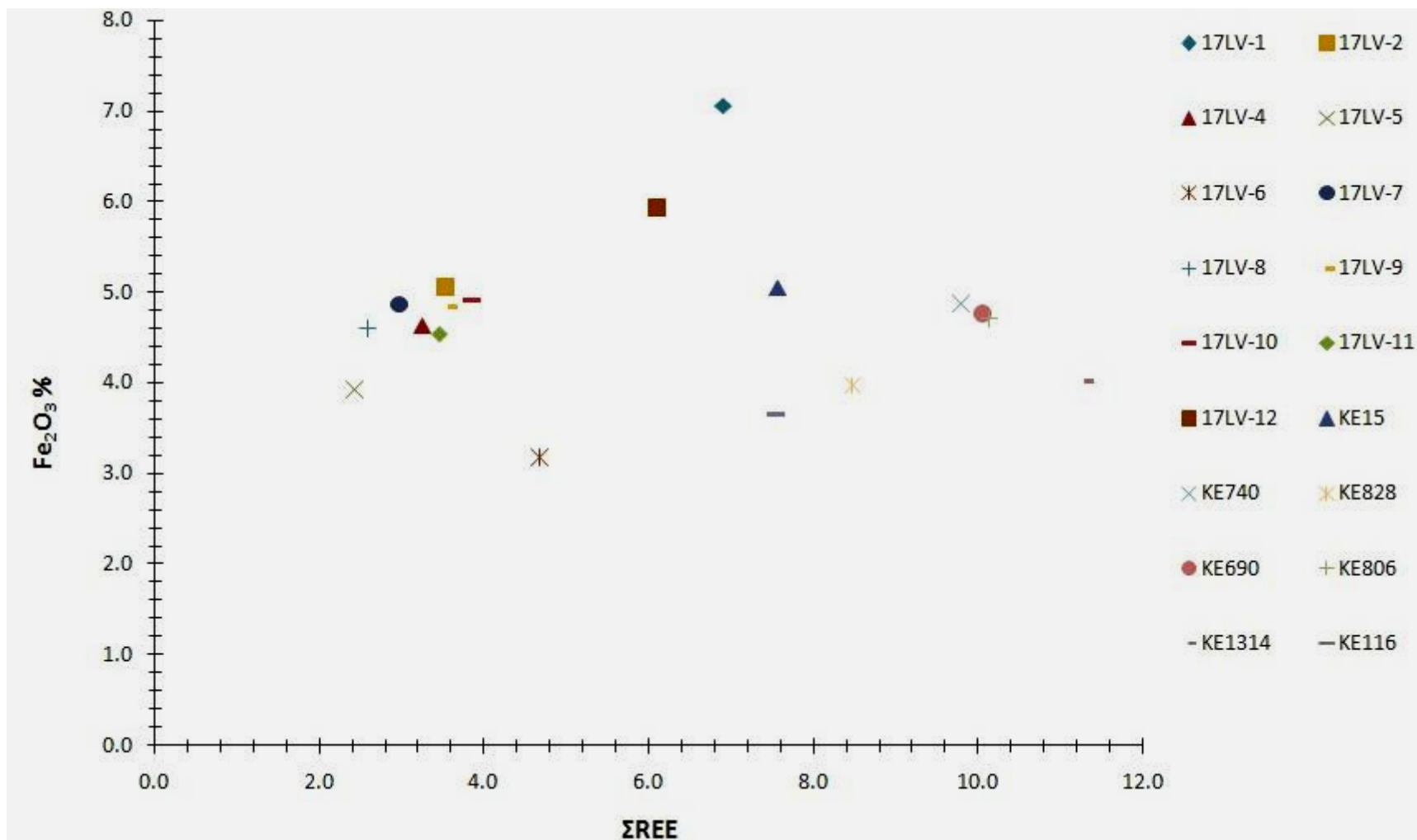
Σχήμα 4.4.15. Διάγραμμα REE δειγμάτων των πυριτόλιθων από τα Βασιλικά, κανονικοποιημένο ως προς PAAS.



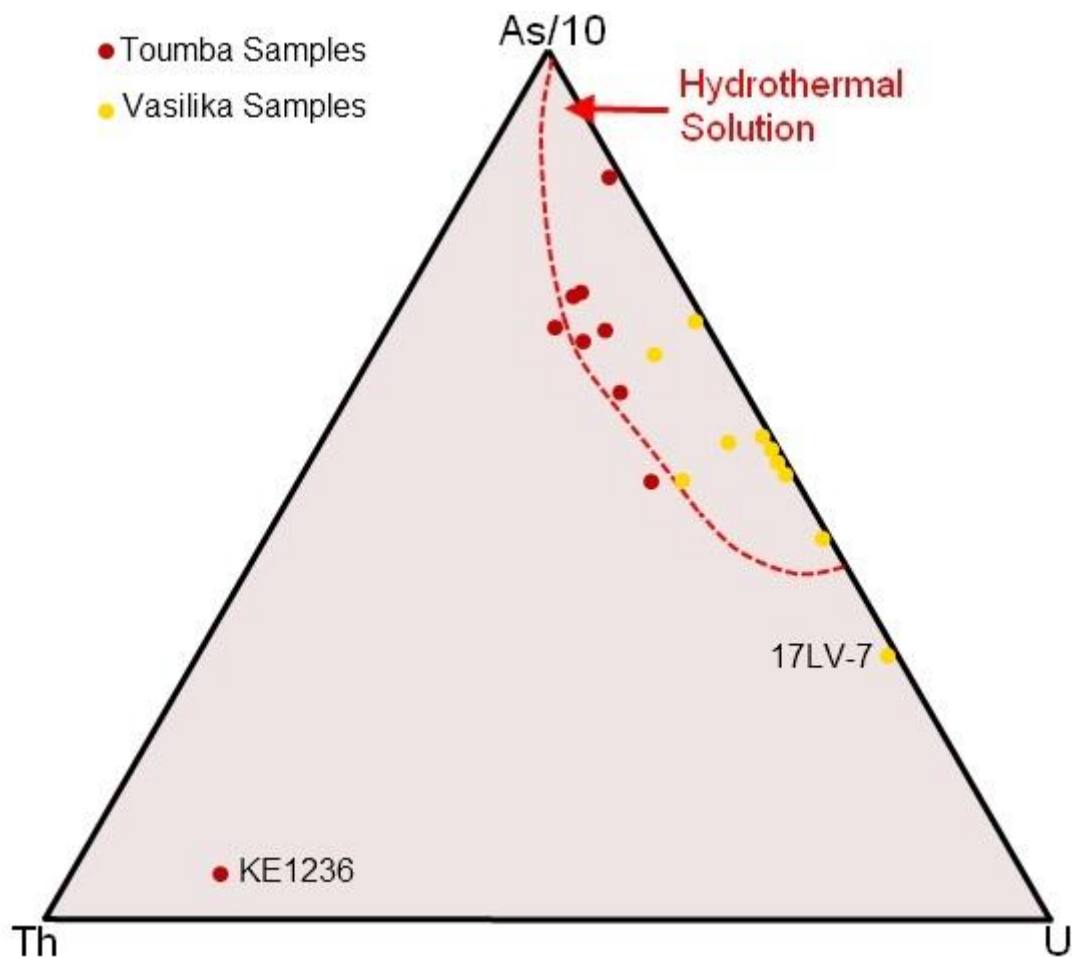
Σχήμα 4.4.16. Διάγραμμα REE δειγμάτων πυριτόλιθων από την ανασκαφή της Τούμπας και από την περιοχή των Βασιλικών, κανονικοποιημένο ως προς PAAS.



Σχήμα 4.4.17. Διάγραμμα REE με ομαδοποιημένα τα δείγματα από την Τούμπα και από την περιοχή των Βασιλικών, κανονικοποιημένο ως προς PAAS.



Σχήμα 4.4.18. Διάγραμμα στο οποίο απεικονίζεται η σχέση ΣREE–Fe₂O₃. Όσο αυξάνεται η απόσταση από την υδροθερμική πηγή τόσο αυξάνεται και ο λόγος ΣREE/Fe. Στο διάγραμμα περιλαμβάνονται όλα τα δείγματα που μελετήθηκαν με ICP-MS.



Σχήμα 4.4.19. Τριγωνικό διάγραμμα (As/10)-Th-U στο οποίο προβάλλονται τα δείγματα από τα Βασιλικά στο ίδιο πεδίο προβολής των λιθοτεχνιών από την Τούμπα.

4.5 ΜΕΛΕΤΗ ΔΕΙΓΜΑΤΩΝ ΠΥΡΙΤΟΛΙΘΩΝ ΑΠΟ ΤΗΝ ΠΕΡΙΟΧΗ ΓΑΛΑΤΙΣΤΑΣ

Από την περιοχή της Γαλάτιστας μελετήθηκαν μακροσκοπικά ορισμένα δείγματα. Τα δείγματα συλλέχθηκαν στα πλαίσια της Αρχαιολογικής Έρευνας στην Κοιλάδα του Ανθεμούντα, η οποία διενεργείται σε συνεργασία με το Α.Π.Θ., την Εφορεία Περιφέρειας Θεσσαλονίκης και το Πανεπιστήμιο του Poznan (Τα στοιχεία της θέσης είναι: 01GN=Γαλάτιστα, Νεολιθική θέση στην περιοχή Αγίας Παρασκευής).

Ενδεικτικά συμπεριλήφθηκαν ορισμένα από αυτά τα δείγματα σε παράρτημα (**Παράρτημα II, Κατάλογος 3**), με στόχο να προσδιοριστούν οι βασικότερες χρωματικές ομάδες πυριτικών ιζημάτων της περιοχής. Όπως και στην περιοχή των Βασιλικών, έτσι και εδώ διαπιστώθηκαν 4 βασικές χρωματικές ομάδες, σχεδόν ίδιες με αυτές των Βασιλικών:

1. Σκούροι καστανέρυθροι πυριτόλιθοι
2. Καστανοί πυριτόλιθοι
3. Καστανέρυθροι πυριτόλιθοι
4. Καστανοκίτρινοι πυριτόλιθοι.

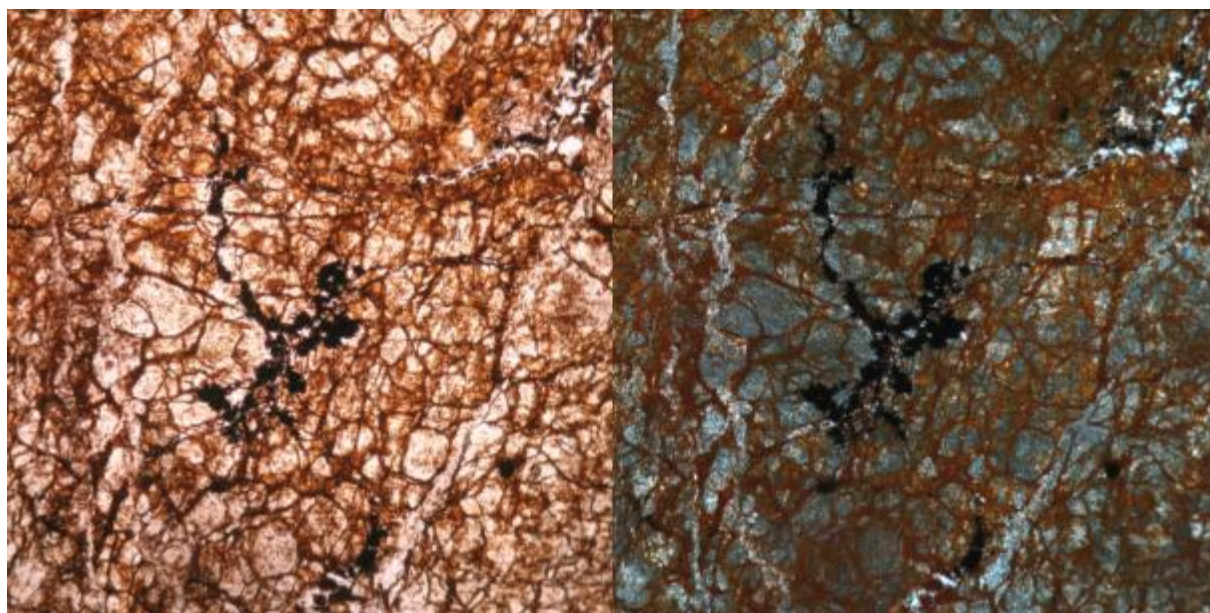
Ανάμεσα στο υλικό που μελετήθηκε από την Γαλάτιστα, παρόλο που η πλειοψηφία των δειγμάτων ήταν πρώτη ύλη, βρέθηκαν και ορισμένα πελεκητά εργαλεία, τα οποία όμως δεν αναλύθηκαν περεταίρω (**Σχ. 4.5.1**).

Κατασκευάστηκαν ενδεικτικά λεπτές τομές για μικροσκοπική μελέτη. Αυτό που έχει σημασία να αναφερθεί είναι πως υπάρχει σαφής ομοιότητα μεταξύ των καστανέρυθρων και καστανοκίτρινων πυριτόλιθων από την Γαλάτιστα, σε σύγκριση με τις αντίστοιχες κατηγορίες πυριτικών ιζημάτων από την Τούμπα και τα Βασιλικά (**Σχ. 4.5.2**). Παρόλα αυτά η μικροσκοπική μελέτη σε δείγμα της κατηγορίας των σκούρων καστανέρυθρων πυριτόλιθων έδωσε διαφορετική εικόνα. Το δείγμα 1GN1 το οποίο αντιστοιχεί σε αυτήν την κατηγορία περιέχει σε αρκετά υψηλό ποσοστό ασβεστίτικο υλικό (**Σχ. 4.5.3**). Στην ίδια τομή παρατηρήθηκε μικροκρυσταλλικός χαλαζίας, χαλκηδόνιος σε ακτινωτή διάταξη, με κυματοειδή κατάσβεση και οξείδια Fe. Η συγκεκριμένη χρωματική κατηγορία παρατηρήθηκε στα πελεκητά εργαλεία της Τούμπας όμως σε αυτήν κατατάσσονται και τα ευρήματα που έχουν δεχτεί θερμική επεξεργασία καθώς χρωματικά παρουσιάζουν μεγάλη ομοιότητα.

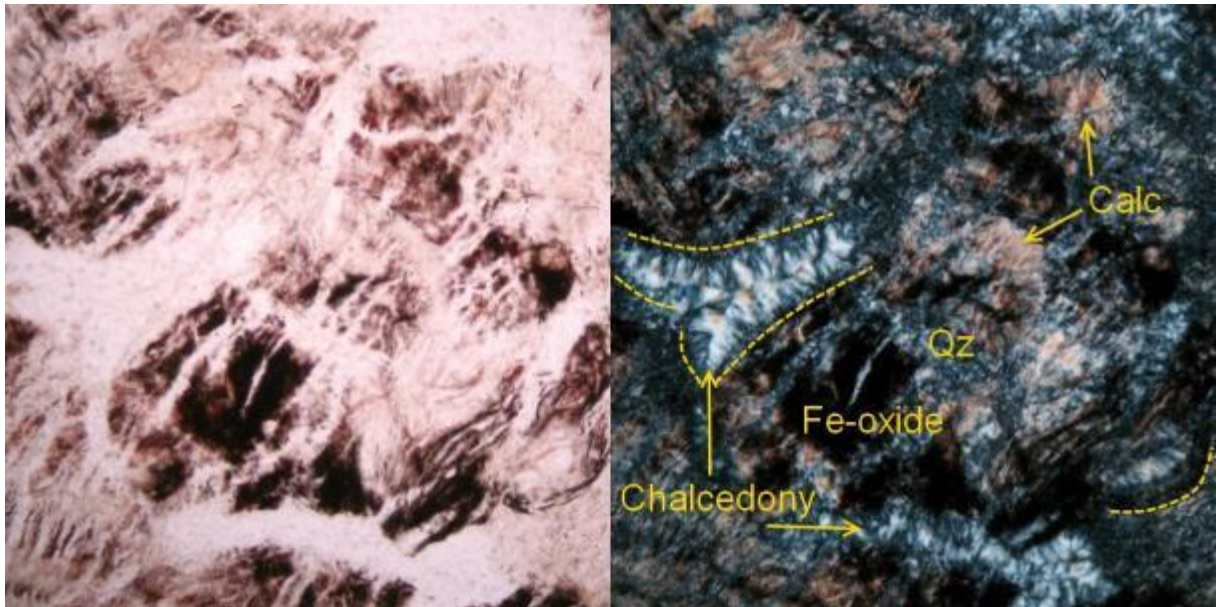
Ένα από τα δείγματα της Γαλάτιστας το οποίο δεν ήταν δυνατό να αναγνωριστεί μακροσκοπικά (1GN10) καθώς ήταν επιφανειακά καλυμμένο από ιζηματογενές υλικό, προέκυψε πως είναι ένας ασβεστίτης (**Σχ. 4.5.4**).



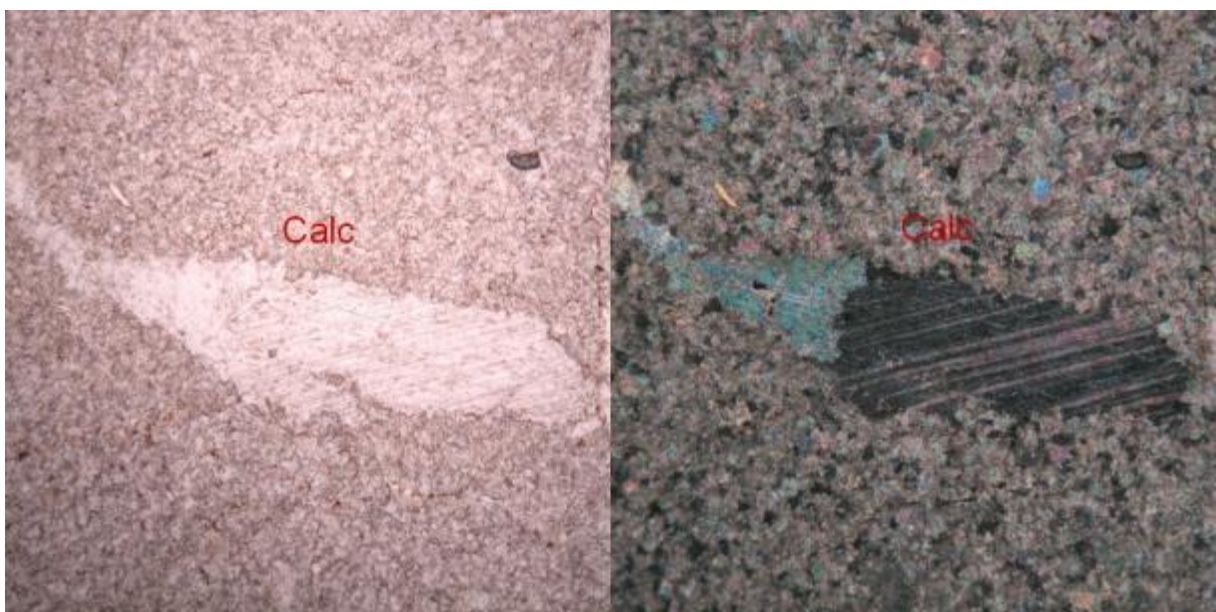
Σχήμα 4.5.1. Λεπίδα η οποία βρέθηκε κατά τη δειγματοληψία στην περιοχή της Γαλάτιστας.



Σχήμα 4.5.2. Μικροσκοπική εικόνα δείγματος πυριτόλιθου από την Γαλάτιστα (1GN5). Υπάρχει μεγάλη ομοιότητα με τα δείγματα της Τούμπας και των Βασιλικών. Η αριστερή φωτογραφία είναι με N(-) και η δεξιά με N(+). Η οριζόντια πλευρά της κάθε φωτογραφίας αντιστοιχεί σε 2.8 mm με μεγέθυνση x5 κάτω από το πολωτικό μικροσκόπιο.



Σχήμα 4.5.3. Το δείγμα 1GN1 περιέχει αρκετά υψηλό ποσοστό σε ασβεστιτικό υλικό. Η αριστερή φωτογραφία είναι με N(-) και η δεξιά με N(+). Η οριζόντια πλευρά της κάθε φωτογραφίας αντιστοιχεί σε 2.8 mm με μεγέθυνση x5 κάτω από το πολωτικό μικροσκόπιο.



Σχήμα 4.5.4. Δείγμα ασβεστίτη από την Γαλάτιστα (1GN10). Η αριστερή φωτογραφία είναι με N(-) και η δεξιά με N(+). Η οριζόντια πλευρά της κάθε φωτογραφίας αντιστοιχεί σε 2.8 mm με μεγέθυνση x5 κάτω από το πολωτικό μικροσκόπιο.

Οι χημικές αναλύσεις που έγιναν σε δείγματα πυριτικών πετρωμάτων από την Γαλάτιστα έδειξαν SiO_2 87-97% ενώ το ποσοστό οξειδίου Fe είναι 0.7-7% (Πίνακας 4.5.1). Με βάση το διάγραμμα Si-Al (Σχ. 4.5.5) τα δείγματα πυριτόλιθων από την περιοχή της Γαλάτιστας τοποθετούνται στην ίδια περιοχή όπου προβλήθηκαν και όλα τα υπόλοιπα

δείγματα από τις περιοχές που μελετήθηκαν. Και σε αυτήν την περίπτωση διαπιστώνεται περιβάλλον με υδροθερμική δράση με βάση την σύγκριση των δειγμάτων αυτών με μελετηθέντα δείγματα οφιολίθων και συγκεκριμένα των μαγγανιούχων πυριτικών ιζημάτων από την Καλιφόρνια, σύμφωνα με τον Cretar (1982).

Στο διάγραμμα όπου προβάλλονται όλες οι τιμές του λόγου $Al/(Al+Fe+Mn)$ από τα δείγματα όλων των περιοχών που μελετήθηκαν, διαπιστώνεται πως και τα πυριτικά ιζήματα από την Γαλάτιστα παρουσιάζουν όμοιες τιμές (**Πίνακας 4.5.2, Σχ. 4.5.6**). Εξαιρούνται παρόλα αυτά το δείγμα του ασβεστόλιθου (1GN10) όπως είναι φυσικό, αλλά και το πρώτο δείγμα (1GN1) το οποίο είναι πυριτικό ίζημα αλλά χρωματικά κατατάσσεται στην ομάδα των ερυθροϊώδων δειγμάτων. Στο συγκεκριμένο δείγμα παρατηρείται αυξημένο μαγνήσιο σε σχέση με τα υπόλοιπα. Λαμβάνοντας υπ' όψιν και το γεγονός πως το ίδιο δείγμα έδωσε διαφορετική εικόνα κάτω από το μικροσκόπιο διαπιστώνεται πως πρόκειται για ένα διαφορετικό πυριτικό ίζημα από τα υπόλοιπα που κυριαρχούν στην Τούμπα και από αυτά που βρέθηκαν στην περιοχή των Βασιλικών.

Παρακάτω, στα **Σχήματα 4.5.7, 4.5.8, 4.5.9**, δίνονται τα διαγράμματα με τα γεωτεκτονικά περιβάλλοντα όπως προσδιορίστηκαν από τον Murray (1994). Όπως έγινε και στα προηγούμενα δείγματα που μελετήθηκαν έτσι και στα δείγματα της Γαλάτιστας προσδιορίστηκαν τα γεωλογικά περιβάλλοντα στα οποία αντιστοιχούν τα πυριτικά πετρώματα. Και σε αυτήν την περίπτωση υπάρχει μία τάση συγκέντρωσης, των καστανέρυθρων κυρίως πυριτόλιθων, στα πεδία που αντιπροσωπεύουν περιβάλλοντα μεσοωκεάνιων ραχών.

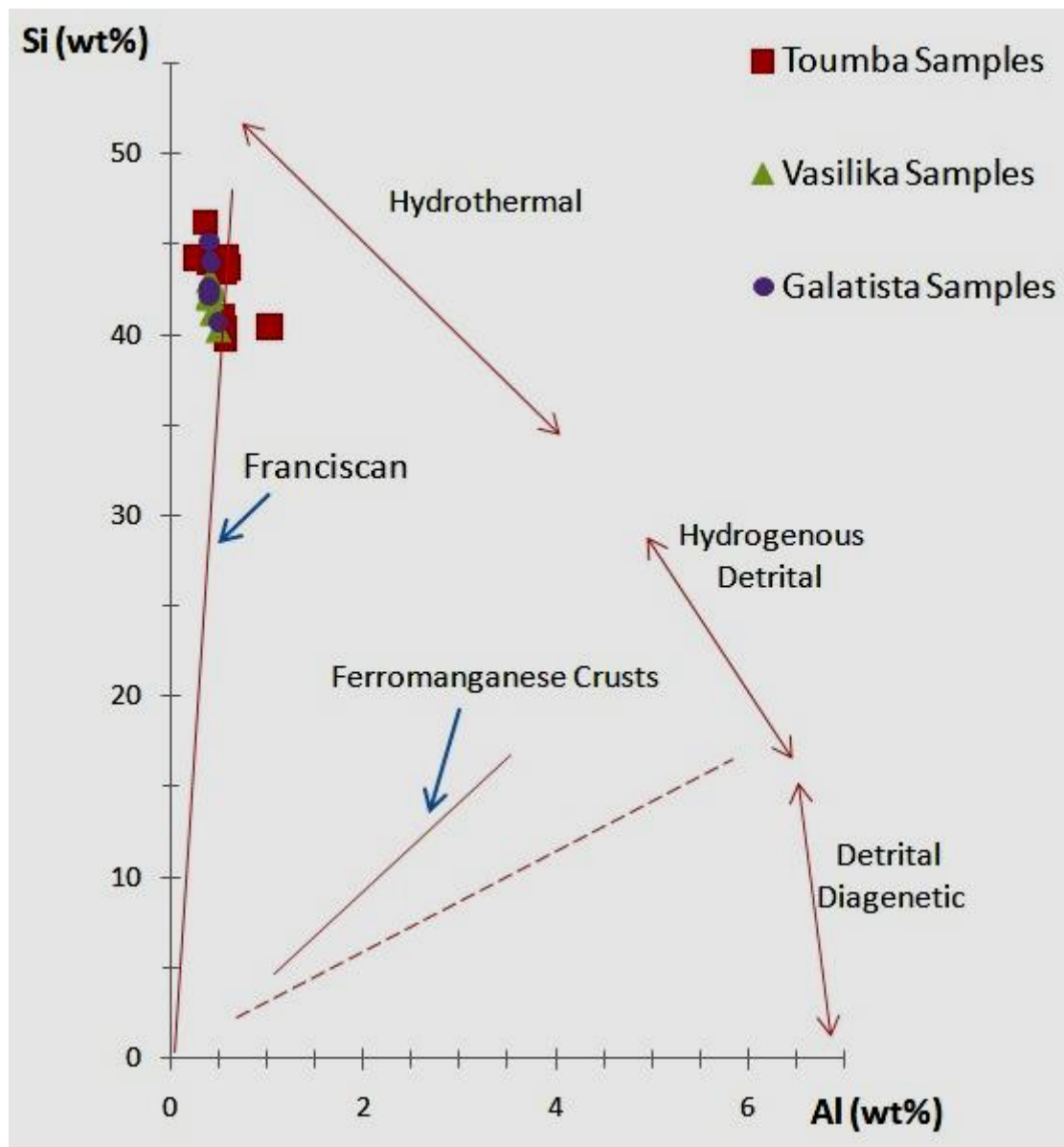
Στον **Πίνακα 4.5.3** υπολογίστηκαν όλοι οι υπόλοιποι λόγοι οι οποίοι χρησιμοποιήθηκαν στα διαγράμματα από Murray (1994). Στον **Πίνακα 4.5.4** παρατίθενται οι τιμές του λόγου MnO/TiO_2 . Τέλος, παρατίθεται το τριγωνικό διάγραμμα $Al-Fe-Mn$ όπου εμφανίζονται συγκεντρωτικά οι προβολές όλων των δειγμάτων όλων των μελετηθέντων περιοχών (**Σχ. 4.5.10**). Όπως είναι φυσικό, το ασβεστολιθικό δείγμα διαφοροποιείται στην προβολή του πάνω στο διάγραμμα. Εντούτοις, ενδιαφέρον έχει και σε αυτήν την περίπτωση το δείγμα 1GN1 το οποίο παρουσιάζει και εδώ διαφορετική θέση στο διάγραμμα εκτός του πεδίου υδροθερμικών ιζημάτων.

Πίνακας 4.5.1. Αποτελέσματα ανάλυσης XRF των δειγμάτων από την Γαλάτιστα.

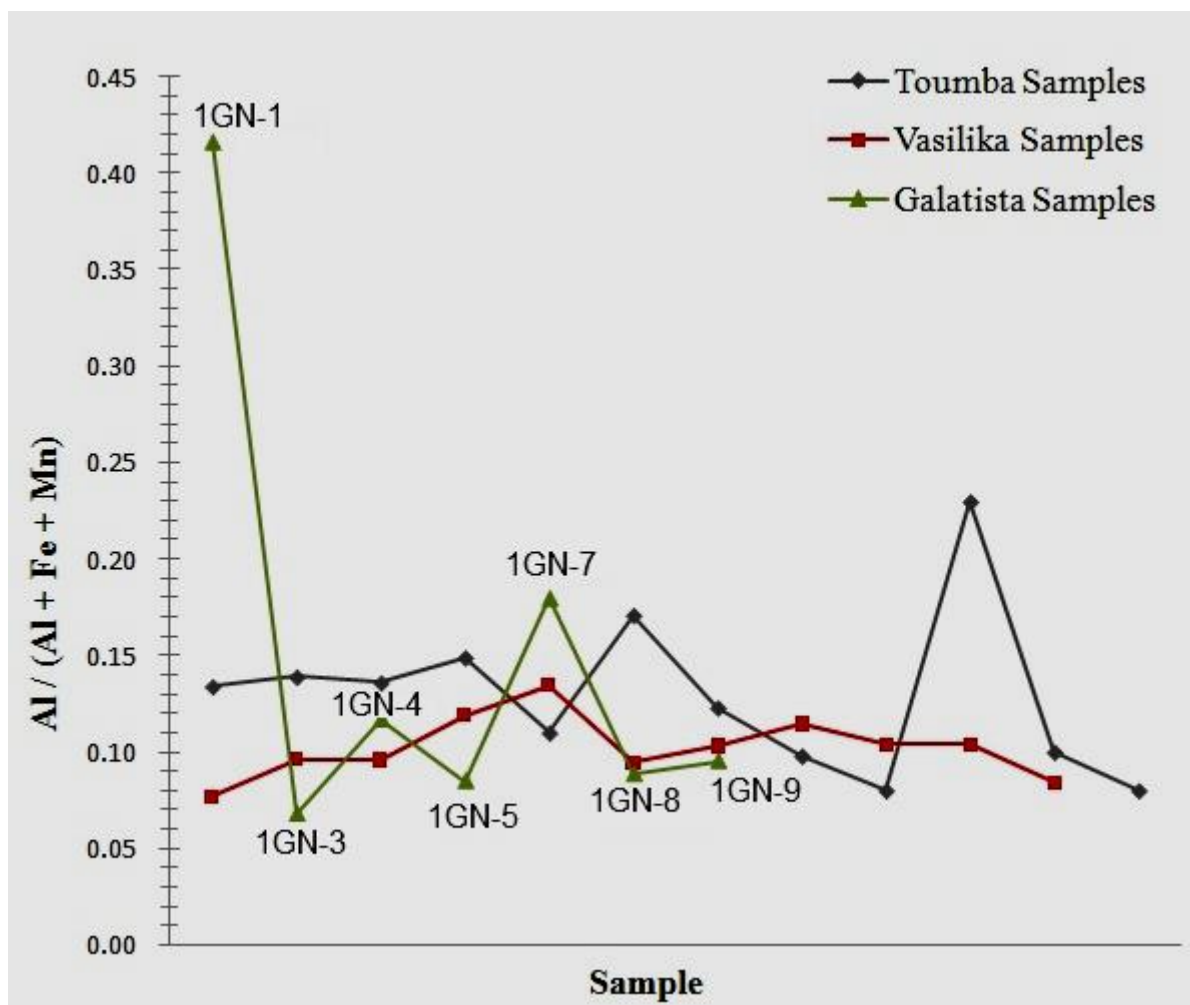
wt%	1GN1	1GN3	1GN4	1GN5	1GN7	1GN8	1GN9	1GN10
SiO₂	94.080	90.270	94.460	87.170	96.680	91.240	91.040	-
Fe₂O₃	0.750	6.937	3.951	6.792	2.296	5.074	4.738	0.611
Al₂O₃	0.791	0.752	0.770	0.938	0.744	0.727	0.739	1.469
MgO	2.587	0.271	0.116	0.918	0.115	0.117	0.193	8.226
CaO	0.434	0.286	0.637	1.877	0.101	0.092	0.109	51.960
K₂O	0.070	0.020	0.019	0.062	0.019	0.011	0.028	0.034
Na₂O	0.016	-	0.008	0.011	0.007	-	0.007	-
P₂O₅	0.015	0.052	0.032	0.105	0.020	0.034	0.020	0.064
MnO	0.004	0.072	-	0.077	0.015	0.005	0.024	0.038
TiO₂	0.003	0.002	0.004	0.009	0.004	0.002	0.002	0.051
Sum	98.75	98.662	99.997	97.959	100.001	97.302	96.9	62.453

Πίνακας 4.5.2. οι τιμές του λόγου Al/(Al+Fe+Mn) από τα δείγματα της Γαλάτιστας.

	Al/(Al+Fe+Mn)
1GN1	0.417
1GN3	0.068
1GN4	0.117
1GN5	0.085
1GN7	0.180
1GN8	0.089
1GN9	0.096
1GN10	0.606



Σχήμα 4.5.5. Διάγραμμα Si-Al για πυριτόλιθους από όλες τις περιοχές που μελετήθηκαν. Όλα τα δείγματα προβάλλονται στην ίδια περιοχή η οποία αντιπροσωπεύει υδροθερμικό περιβάλλον (τροποποιημένο, από Crerar 1982).



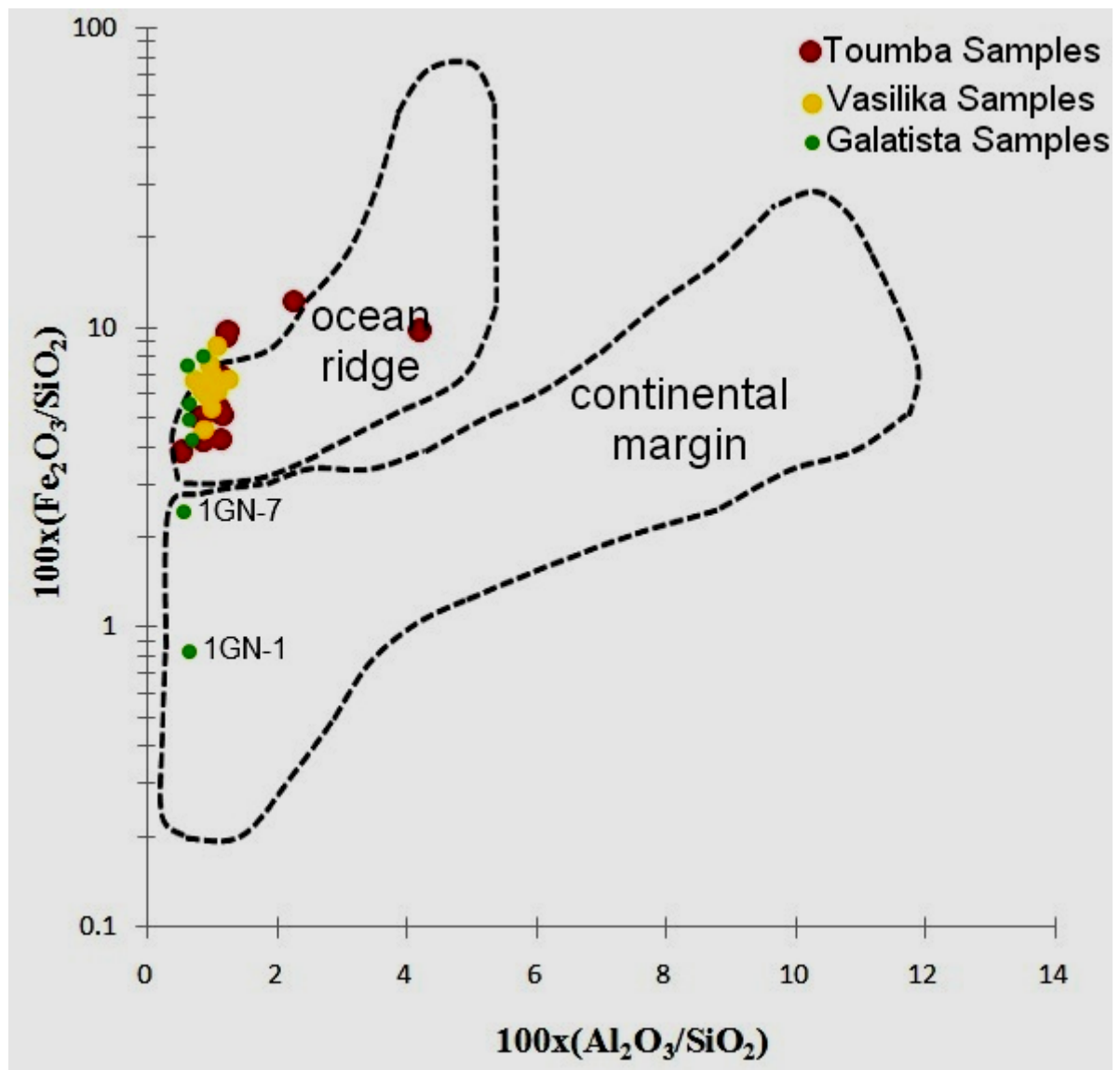
Σχήμα 4.5.6. Η προβολή των τιμών $Al/(Al+Fe+Mn)$ όλων των δειγμάτων που μελετήθηκαν. Στο διάγραμμα περιλαμβάνονται μόνο τα δείγματα πυριτόλιθων. Φαίνεται η διαφοροποίηση του δείγματος 1GN1.

Πίνακας 4.5.3. Οι υπολογισμοί των λόγων για τα διαγράμματα κατά Murray (1994). Στα δείγματα δεν περιλαμβάνεται το 1GN10 καθώς δεν είναι πυριτικό ίζημα.

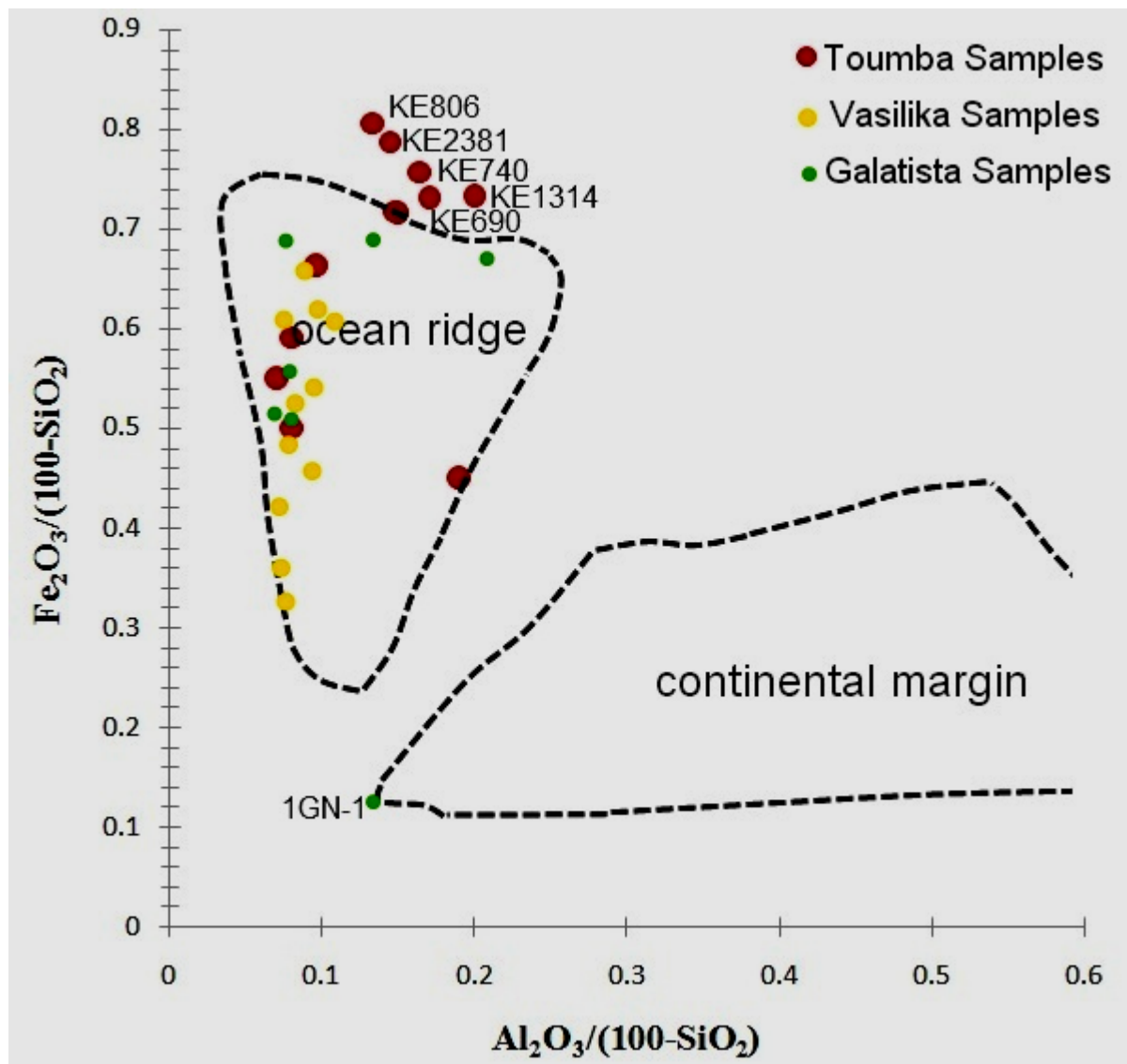
	1GN1	1GN3	1GN4	1GN5	1GN7	1GN8	1GN9
$100xAl_2O_3/SiO_2$	0.84	0.83	0.82	1.08	0.77	0.80	0.81
$100xFe_2O_3/SiO_2$	0.80	7.68	4.18	7.79	2.37	5.56	5.20
$Al_2O_3/(100-SiO_2)$	0.13	0.08	0.14	0.07	0.22	0.08	0.08
$Fe_2O_3/(100-SiO_2)$	0.13	0.71	0.71	0.53	0.69	0.58	0.53
$Al_2O_3/(Al_2O_3+Fe_2O_3)$	0.51	0.10	0.16	0.12	0.24	0.13	0.13
Fe_2O_3 / TiO_2	250.00	3468.50	987.75	754.67	574.00	2537.00	2369.00

Πίνακας 4.5.4. Αναλογία MnO/TiO₂ δειγμάτων Γαλάτιστας.

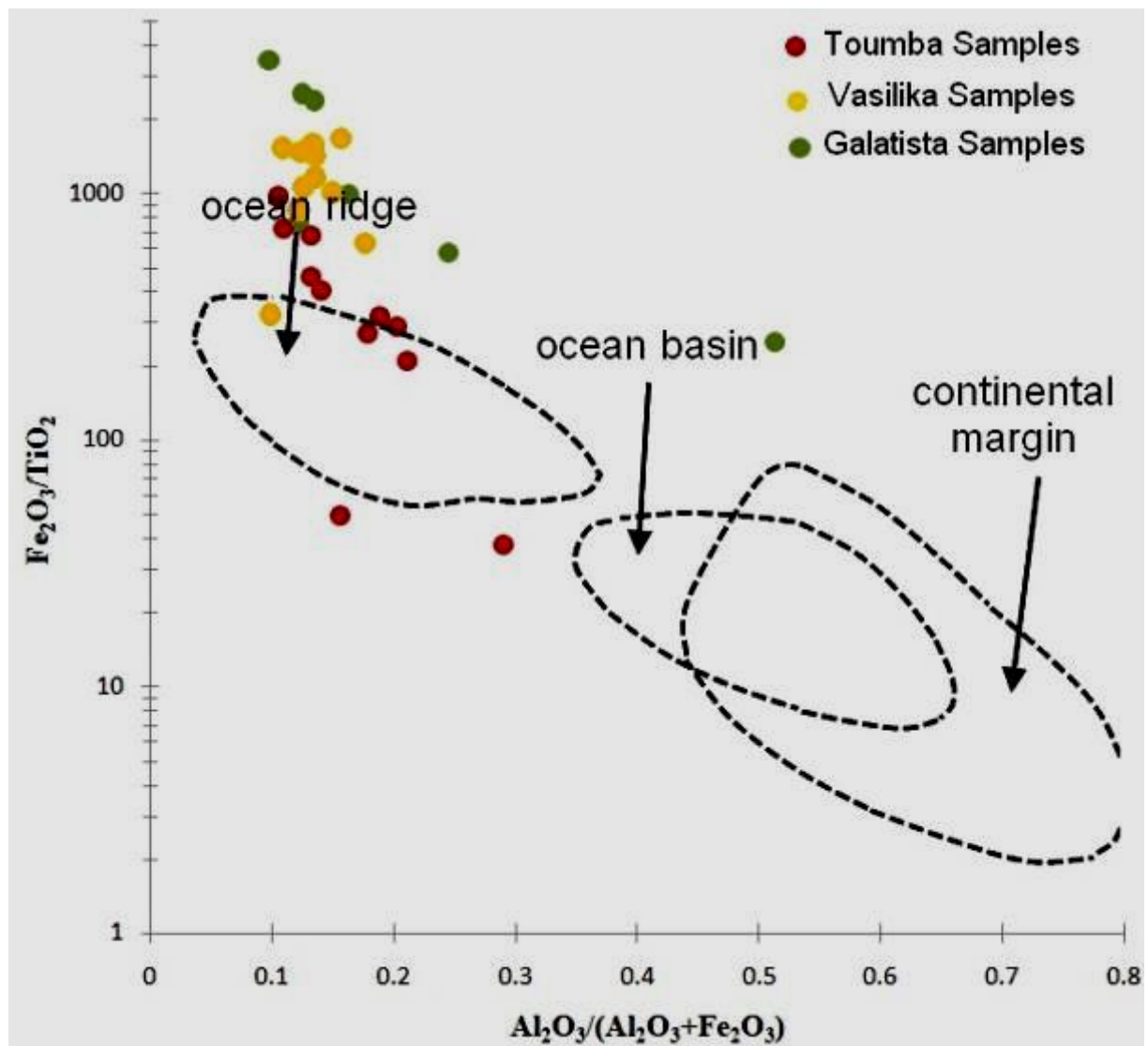
Δείγμα	MnO / TiO₂
1GN1	1.33
1GN3	36.00
1GN4	0.00
1GN5	8.55
1GN7	3.75
1GN8	2.50
1GN9	12.00
1GN10	0.74



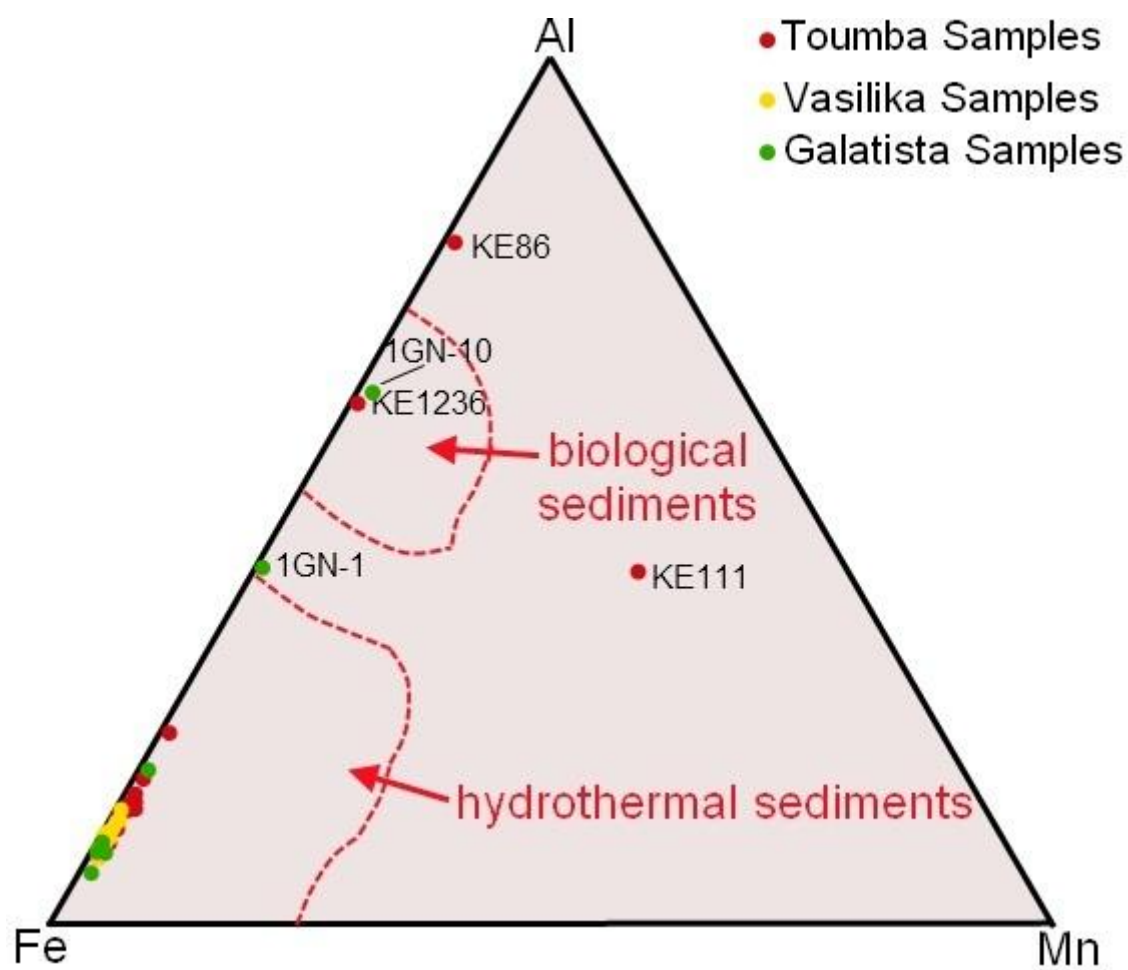
Σχήμα 4.5.7. Διάγραμμα οξειδίων Al-Fe, κανονικοποιημένο ως προς το πυριτικό υλικό. Στο διάγραμμα προβάλλονται όλα τα δείγματα που μελετήθηκαν (τροποποιημένο, από Murray 1994).



Σχήμα 4.5.8. Διάγραμμα οξειδίων Al-Fe, κανονικοποιημένο ως προς το μη πυριτικό υλικό. Στο διάγραμμα περιλαμβάνονται όλα τα δείγματα που μελετήθηκαν (τροποποιημένο, από Murray 1994).



Σχήμα 4.5.9. Διάγραμμα $\text{Fe}_2\text{O}_3/\text{TiO}_2$ - $\text{Al}_2\text{O}_3/(\text{Al}_2\text{O}_3 + \text{Fe}_2\text{O}_3)$. Στο διάγραμμα περιλαμβάνονται όλα τα δείγματα που μελετήθηκαν (τροποποιημένο, από Murray 1994).



Σχήμα 4.5.10. Τριγωνικό διάγραμμα Al-Fe-Mn στο οποίο προβάλλονται όλα τα μελετηθέντα δείγματα.

5 ΣΥΖΗΤΗΣΗ ΚΑΙ ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ ΠΑΝΩ ΣΤΗΝ ΑΡΧΑΙΟΜΕΤΡΙΚΗ ΕΡΕΥΝΑ ΤΩΝ ΛΙΘΟΤΕΧΝΙΩΝ

5.1 ΣΥΖΗΤΗΣΗ ΣΧΕΤΙΚΑ ΜΕ ΤΗΝ ΕΡΕΥΝΑ ΤΩΝ ΛΙΘΟΤΕΧΝΙΩΝ

Το λίθινο υλικό της Τούμπας αποτελείται στο μεγαλύτερό του μέρος από πετρώματα που χαρακτηρίζονται ως πυριτικά ιζήματα. Είτε αυτά τα υλικά έχουν χαρακτηριστεί ως πυριτόλιθοι είτε ως ιάσπιδες, στην πραγματικότητα υποδεικνύεται ότι πρόκειται για το ίδιο υλικό. Το συνολικό ποσοστό των εργαλείων που έχουν κατασκευαστεί από πυριτικά ιζήματα είναι περίπου 80% (752 στα 940). Οι 3 χρωματικές ομάδες που απαντήθηκαν σε μεγαλύτερη συχνότητα είναι: των καστανέρυθρων των καστανών και των σκούρων καστανέρυθρων απολεπισμάτων. Οι τρεις αυτοί χρωματικοί προσδιορισμοί είναι αρκετά παρόμοιοι μεταξύ τους και οι διαφορές τους ελάχιστες.

Οι διαφορές οι οποίες οδήγησαν σε διάκριση των αντικειμένων στις παραπάνω τρεις σχετικά όμοιες ομάδες είναι δυνατό να οφείλονται σε ποικίλους παράγοντες. Το υλικό μπορεί να είναι το ίδιο, με διαφορά στο περιεχόμενο ποσοστό Fe. Ακόμα και αυτή η διαφορά πιθανόν να μην είναι σημαντική για να δοθεί προσοχή σε αυτήν. Παρόλα αυτά, η πληροφορία αυτή δεν προκύπτει μόνο από μακροσκοπική μελέτη. Αυτός είναι ο λόγος που έγινε δειγματοληψία για διεξαγωγή χημικών αναλύσεων βάσει των συγκεκριμένων χρωματικών ομάδων.

Από την μικροσκοπική παρατήρηση διαπιστώθηκε πως δείγματα τα οποία έχουν χαρακτηριστεί ως πυριτόλιθοι ερυθρών, καστανών και καστανοκίτρινων χρωμάτων έχουν σχεδόν την ίδια μικροσκοπική εικόνα (όσον αφορά τους ιστούς, τις υφές και την ορυκτολογική σύσταση) με αυτήν των ιάσπιδων. Προκύπτει πως η πλειοψηφία αυτών των πυριτικών ιζημάτων ανήκουν σε δύο χρωματικές ομάδες: στους καστανοκίτρινους και στους καστανέρυθρους πυριτόλιθους. Τα πιο σκουρόχρωμα ερυθροϊώδη τεμάχια φαίνεται να αντιστοιχούν σε υλικά που έχουν δεχτεί θερμική επίδραση.

Τα βασικότερα μικροσκοπικά χαρακτηριστικά των δειγμάτων και των δύο κύριων χρωματικών ομάδων που αναφέρθηκαν παραπάνω είναι ο μικροκρυσταλλικός χαλαζίας, οι ακτινωτές μορφές χαλκηδόνιου με μια μικρή συχνότητα και τα ορυκτά και οξείδια του Fe. Τα οξείδια αναλογούν στην ύπαρξη αιματίτη, πολύ πιθανό σιδηρίτη και λειμωνίτη.

Θα πρέπει παρόλα αυτά να τονιστεί ότι στην αρχαιολογική μακροσκοπική παρατήρηση, οι δύο έννοιες ιάσπιδας-πυριτόλιθος χρησιμοποιούνται με διαφορετικό τρόπο. Αυτό συμβαίνει γιατί σε αυτήν την περίπτωση είναι διαφορετικά τα στοιχεία που πρέπει να

προσδιοριστούν όπως για παράδειγμα κατά πόσο είναι ολοκληρωμένες οι εγχειρηματικές αλυσίδες σε μια θέση ανασκαφής. Είναι δηλαδή διαφορετικός ο τρόπος χρήσης των εννοιών αυτών προς διευκόλυνση διεξαγωγής σωστών αρχαιολογικών συμπερασμάτων. Αυτή η διαφορά παρόλα αυτά πρέπει να λαμβάνεται υπ' όψιν για να μπορεί η αρχαιομετρική μελέτη να βοηθά την αρχαιολογική έρευνα.

Τα πιο σκουρόχρωμα ερυθροϊώδη αντικείμενα (dusky red) οφείλουν την χρωματική διαφορά τους στην θερμική κατεργασία. Κάτι τέτοιο αναγνωρίζεται ακόμη περισσότερο σε ευρήματα τα οποία έχουν σημειακά ίχνη κατεργασίας ενώ ταυτόχρονα φανερώνουν και το αρχικό χρώμα της πρώτης ύλης. Σε θερμικά κατεργασμένα δείγματα υπάρχει διαφορά και στην υφή η οποία γίνεται πιο κηρώδης. Ακόμη αυτά τα δείγματα που χαρακτηρίστηκαν ως ερυθροϊώδη λόγω της θερμικής κατεργασίας έχουν αρκετά όμοια μικροσκοπική εικόνα και χημική σύσταση με τα υπόλοιπα.

Σε κάποια άλλα δείγματα, το ερυθροϊώδες αυτό χρώμα, το οποίο χαρακτηρίζει την θερμική επίδραση στα υλικά αυτά, υπήρχε σε όλη την έκταση. Δεν θεωρείται αδύνατο να έχει επηρεαστεί σε τέτοιο βαθμό, επιφανειακά η πρώτη ύλη. Όμως, μόνο σε περίπτωση σπασίματος τεμαχών και αποκάλυψης καινούργιων επιφανειών που αντιπροσωπεύουν το εσωτερικό του δείγματος θα μπορούσε να διαπιστωθεί αν το υλικό είναι ερυθροϊώδες λόγω θερμότητας ή αν αυτό είναι το πραγματικό του χρώμα. Στην περίπτωση όμως της αρχαιομετρικής μελέτης δεν είναι δυνατή η καταστροφή των λιθοτεχνιών σε τέτοιο βαθμό.

Τα ερυθροϊώδη δείγματα που μελετήθηκαν περαιτέρω από την Τούμπα είναι σαφώς θερμικά επεξεργασμένα. Άλλωστε, οι αναλύσεις έδωσαν ίδια χαρακτηριστικά με αυτά των υπόλοιπων καστανών ομάδων πυριτόλιθων. Δεν ισχύει όμως το ίδιο στην περίπτωση ερυθροϊώδων-καστανών δειγμάτων τα οποία συλλέχθηκαν από την περιοχή της Γαλάτιστας. Το δείγμα 1GN1, το οποίο χαρακτηρίστηκε βάσει της κλίμακας Munsell ως dusky red, παρουσίασε διαφορετική μικροσκοπική εικόνα καθώς περιέχει εκτός των άλλων αρκετό ασβεστίτη. Σε σχέση με τους υπόλοιπους πυριτόλιθους, το ποσοστό του Fe είναι αρκετά πιο χαμηλό, ενώ του Mg αρκετά υψηλότερο. Με την προβολή του δείγματος σε διαγράμματα, προβλήθηκε σε πεδία που αντιστοιχούν σε περιβάλλοντα ηπειρωτικών περιθωρίων. Γι' αυτό η κατηγορία πυριτόλιθων η οποία είναι χρωματικά παρόμοια με αυτήν των θερμικά κατεργασμένων υλικών προέρχεται πιθανότατα από τους γεωλογικούς σχηματισμούς της περιοχής Γαλάτιστας. Περαιτέρω μελέτη της συγκεκριμένης χρωματικής ομάδας θα μπορούσε να αποτελέσει αντικείμενο μελλοντικής έρευνας.

Αντικείμενα τα οποία ταξινομήθηκαν μακροσκοπικά ως χαλαζίες και ως λευκοί ή σαρκόχρωμοι πυριτόλιθοι αποτελούνται σχεδόν εξ' ολοκλήρου από μικροκρυσταλλικό χαλαζία. Κάποια από τα δείγματα χαλαζία αποτελούνται από μεγάλους μονοκρυστάλλους.

Ο σαρκόχρωμος πυριτόλιθος διαφέρει επειδή εκτός των άλλων συστατικών περιέχει και ασβεστίτη. Το ποσοστό των πολύ ανοιχτόχρωμων καστανόλευκων–σαρκόχρωμων πυριτόλιθων φτάνει το 1%. Αυτή είναι μια περίπτωση που παρουσιάζει ενδιαφέρον λόγω της μικρότερης εμφάνισής του ανάμεσα στο σύνολο των ευρημάτων αλλά και της απουσίας τέτοιου υλικού σε κοντινές περιοχές. Πολύ πιθανό να πρόκειται για υλικό το οποίο προέρχεται από μία λιγότερο προσβάσιμη εμφάνιση ή/και σε αρκετά μεγαλύτερη απόσταση αποδεικνύοντας έτσι ένα ευρύτερο δίκτυο μετακίνησης και ανταλλαγής.

Σχετικά με τους καστανούς, καστανέρυθρους και καστανοκίτρινους πυριτόλιθους, βρέθηκαν τέτοιου είδους υλικά και στις τρεις περιοχές μελέτης (Τούμπα, Βασιλικά, Γαλάτιστα) με κοινά μικροσκοπικά χαρακτηριστικά. Γνωρίζοντας την ύπαρξη των οφιολιθικών σειρών στις περιοχές Βασιλικών και Γαλάτιστας και την σύνδεσή τους με την διάνοιξη και τον σχηματισμό ωκεάνιου φλοιού, συμπερένεται πως είναι δυνατή η συμμετοχή υδροθερμικού συστήματος. Το σύστημα αυτό έδωσε μέσα από τα σημεία λέπτυνσης φλοιού, ρήξης και απομάκρυνσης (μεσοωκεάνια ράχη) ποσότητες πυριτίου οι οποίες αποσπάστηκαν από πετρώματα σε μεγαλύτερα βάθη, κατά την κυκλοφορία υδροθερμικού διαλύματος στα ύδατα. Σε μικρές αποστάσεις από τις διεξόδους αυτές εντός των ωκεάνιων λεκανών έγινε η αποφόρτιση του πυριτικού περιεχομένου καθώς το υδροθερμικό διάλυμα ανήλθε σε μικρότερα βάθη και έγινε η ψύξη του.

Στα διαγράμματα $\text{Fe}_2\text{O}_3/\text{TiO}_2\text{-Al}_2\text{O}_3/(\text{Al}_2\text{O}_3+\text{Fe}_2\text{O}_3)$ του Muiray (1994), η μη ταξινόμηση αρκετών από τα πυριτικά αυτά ιζήματα είναι δυνατό να οφείλεται στη μεγάλη διαφορά μεταξύ του ποσοστού Fe_2O_3 και TiO_2 που υπάρχει στα δείγματα, καθώς το Fe_2O_3 συμμετέχει σε αρκετά υψηλό ποσοστό στους πυριτόλιθους. Από την άλλη, το TiO_2 φαίνεται να μην απαντάται σε υψηλές περιεκτικότητες, το οποίο συνδέεται με ηπειρωτικό φλοιό κυρίως. Οι συνθήκες στις ζώνες αποφορτίσεως είναι αναγωγικές έως και ελαφρά όξινες. Ο Fe_2O_3 όμως, καθώς χρειάζεται πιο οξειδωτικές συνθήκες για την καθίζησή του με τη μορφή οξειδίων, απομακρύνεται από την υδροθερμική πηγή προς τα ηπειρωτικά περιθώρια (Μιχαηλίδης κ.α., 2003). Έχοντας έντονη την παρουσία Fe_2O_3 μαζί με αιματίτη, μαγνητίτη και λειμωνίτη σε πυριτόλιθους-ιάσπιδες και σε ορισμένες περιπτώσεις εμφάνιση CaO στην ορυκτολογική σύσταση, αλλά και δείγμα ασβεστίτη από την περιοχή της Γαλάτιστας, αν το περιβάλλον είναι θαλάσσιο με ανοιχτή κυκλοφορία και με ισχυρά οξειδωτικές συνθήκες, τότε

γίνεται λόγος για χημικώς ιζηματογενές κοίτασμα οξειδίων-υδροξειδίων. Με αυτόν τον τρόπο δικαιολογείται και το εύρος των τιμών στις σπάνιες γαίες που υπολογίστηκαν στα δείγματα.

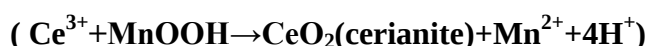
Όταν σε μία λεκάνη ιζηματογένεσης υπάρχει νερό εμπλουτισμένο σε Fe εξ' αιτίας της ηφαιστειότητας γίνεται η καθίζηση του Fe κυρίως με τη μορφή μαγνητίτη ενώ ο σιδηρίτης ή ακόμη και ο σιδηροπυρίτης απαντάται σε βαθύτερα σημεία της λεκάνης (Ασβεστά, 1992). Στις περιοχές αυτές υπάρχουν χρωμίτες οι οποίοι βρίσκονται κυρίως εντός των βασικών πετρωμάτων αλλά και των σερπεντινιτών. Τα συνοδά ορυκτά είναι ο ολιβίνης, ο σερπεντινίτης, οι πυρόξενοι, ο ουβαροβίτης, ο κεμερερίτης, ο μαγνητίτης, ο μαγνητοπυρίτης και το κορούνδιο (Michailidis et al., 1995). Η παρουσία τέτοιων ορυκτών δείχνει ότι εν τέλει δεν μπορεί να υπάρχει αρκετά ανοιχτή κυκλοφορία υδάτων, αλλά είναι πιο περιορισμένη και με συνθήκες αερόβιου-αναερόβιου περιβάλλοντος και ενδιάμεσες τιμές Eh (Μιχαηλίδης κ.α., 2003). Έτσι, όσον αφορά την προέλευση του Si και του Fe και τον σχηματισμό των πυριτικών αυτών ιζημάτων, προκύπτει πως η δημιουργία ήταν αποτέλεσμα των υδροθερμικών αναθυμιάσεων σε περιοχές αποφόρτισης όπου λάμβανε χώρα η ρήξη και η απομάκρυνση, όμως καθώς ο Fe υπό μορφή οξειδίων είναι ασταθής σε θαλάσσιο περιβάλλον, είναι δυνατή η συνεισφορά από εμπλουτισμένα ύδατα σε Fe έπειτα από απόπλυση βασικών πετρωμάτων.

Η έρευνα των δειγμάτων επάνω στα στοιχεία των σπάνιων γαιών έχει βασιστεί κυρίως στην ποικίλη συμπεριφορά του Ce σε σχέση με τα LREE La, Pr, Nd (Murray, 1994). Το μεγαλύτερο ποσοστό των REE προκύπτει από το θαλάσσιο νερό. Ένα μικρό μέρος του ποσοστού αυτού προέρχεται από ηπειρωτικά και ηφαιστειακά υπολειμματικά υλικά (Junguo et al., 2011). Γενικά τα στοιχεία των σπάνιων γαιών στους ωκεανούς έχουν ηπειρωτική προέλευση. Η τροφοδοσία και σε αυτήν την περίπτωση γίνεται μέσω των ποτάμιων υδάτων προς τους ωκεανούς. Κατ' αυτόν τον τρόπο είναι δυνατό τα ωκεάνια ιζήματα να απορροφήσουν τα στοιχεία των σπάνιων γαιών. Αυτά, δεσμεύονται στις επιφάνειες των κόκκων των ιζημάτων.

Η ανωμαλία του Ce σε διάφορα ιζήματα είναι δυνατό να διαφέρει σε μεγάλο βαθμό στα διάφορα τεκτονικά περιβάλλοντα. Ο χρόνος παραμονής των σπάνιων γαιών στα θαλάσσια ύδατα έχει υπολογιστεί στα 400yrs. Αυτός ο χρόνος παραμονής είναι σαφώς μικρότερος από αυτόν των κύριων στοιχείων. Το Ce έχει χρόνο 80yrs και οι χημικές του ιδιότητες, όπως και του Eu, δεν είναι αρκετά όμοιες σε σχέση με τα υπόλοιπα στοιχεία σπάνιων γαιών. Σε ηπειρωτικά ιζήματα αλλά και σε πυριγενή πετρώματα το Ce εμφανίζεται ως τρισθενές κατιόν Ce^{3+} , όπως συνήθως εντοπίζονται και τα υπόλοιπα στοιχεία σπάνιων γαιών στο νερό. Αυτό που συμβαίνει παρόλα αυτά σε θαλάσσια ύδατα είναι ότι το Ce μπορεί

να οξειδωθεί κι έτσι να προκύψει το αδιάλυτο τετρασθενές Ce^{4+} . Πολύ γρήγορα το Ce^{4+} απομακρύνεται από το θαλασσίνο νερό. Το αποτέλεσμα αυτής της απομάκρυνσης είναι η αρνητική ανωμαλία του Ce σε σχέση με τις υπόλοιπες σπάνιες γαιές (Ding et al., 1996).

Η απομάκρυνση του διαλυμένου τρισθενούς κατιόντος Ce ως αδιάλυτο Ce^{4+} πραγματοποιείται επιλεκτικά στο ανώτερο μέρος της στήλης του νερού. Έτσι το οξικό θαλασσίνο νερό παρουσιάζει αρνητική ανωμαλία Ce. Από την άλλη τα οξικά ιζήματα έχουν λιγότερο αρνητική έως θετική τιμή. Αντιθέτως, τα ανοξικά ιζήματα παρουσιάζουν αρνητική ανωμαλία καθώς το Ce απελευθερώνεται (Lan Chen et al., 2012). Στην περίπτωση των σιδηρομαγνητιούχων κονδύλων υπάρχει εμπλουτισμός σε ΣREE και ειδικότερα σε Ce. Αυτό συμβαίνει λόγω της δέσμευσης του Ce^{4+} που βρίσκεται στο νερό, από τους σιδηρομαγνητιούχους κονδύλους (Kato et al., 2009). Με βάση αυτήν την υπόθεση υπάρχουν τρία στάδια. Στο πρώτο στάδιο γίνεται προσρόφηση του τρισθενούς Ce μαζί με άλλα REE από τα υδροξείδια Mn και Fe. Στην συνέχεια ακολουθεί η οξείδωση του Ce λόγω της επιφανειακής κατάλυσης των υδροξειδίων του Mn:



και του Fe. Τέλος ακολουθεί η κατά προτίμηση προσρόφηση των REE συμπεριλαμβάνοντας και την προσρόφηση του τρισθενούς Ce αντί του τετρασθενούς.

Δεν είναι όμως μόνο αυτό το σενάριο με βάση το οποίο μπορεί να γίνει η οξείδωση του Ce. Υπάρχει η περίπτωση της οξείδωσης όπως περιγράφηκε από τον Braun et al. (1990) να προκύψει βάσει της αντίδρασης: $\text{Ce}^{3+} + 2\text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{CeO}_2(\text{cerianite}) + 4\text{H}^+$. Η αντίδραση αυτή εξαρτάται από τις in situ συνθήκες Eh- pH και προχωρά στα υδάτινα ρεύματα (Seto et al., 2008).

Η ανωμαλία Ce ορίζεται ποσοτικά ως:

$$\text{Ce/Ce}^* = \text{Ce}_N / [(\text{La}_N)(\text{Pr}_N)]^{1/2}$$

όπου το Ce^* είναι η υποθετική συγκέντρωση του Ce^{3+} . Το N συμβολίζει τις κανονικοποιημένες τιμές. Μια άλλη μέθοδος υπολογισμού είναι:

$$\text{Ce/Ce}^* = 2\text{Ce}_N / (\text{La}_N + \text{Pr}_N)$$

η οποία χρησιμοποιείται για θαλάσσια ύδατα και ιζήματα (Kato et al., 2006).

Σε ωκεάνια ύδατα και στις αντίστοιχες αποθέσεις ιζημάτων, ο λόγος Ce/Ce* έχει χαμηλές τιμές. Αυτές υπολογίστηκαν από τον H. Elderfield (1988) από 0.2-0.3. Οι Shimizu and Masuda (1977) υπολόγισαν αυτή την αναλογία από 0.290-0.467 για τα πυριτικά ιζήματα από πυρήνες γεωτρήσεων σε περιβάλλοντα βαθιάς θάλασσας. Σε ράχες και γειτονικές περιοχές τα LREE παρουσιάζουν εξαιρετική ελάττωση σε σύγκριση με τα HREE (Ding et al., 1996). Γενικά, η θετική ανωμαλία Ce υποδεικνύει πτώση της στάθμης της θάλασσας ενώ η

αρνητική ανωμαλία αντιστοιχεί σε πιο αναγωγικές συνθήκες και αύξηση της θαλάσσιας στάθμης (Lan Chen et al., 2012).

Τα αντικείμενα που χαρακτηρίστηκαν ως τεφρά (ανοιχτά και σκούρα τεφρά σε ποσοστό 3%) δεν είναι απαραίτητο να ανήκουν στην κατηγορία των πυριτικών ιζημάτων στο σύνολό τους. Αυτό μπορεί να ταυτοποιηθεί αν συμπεριληφθούν στα μακροσκοπικά χαρακτηριστικά και άλλα γνωρίσματα όπως η υφή, η γυαλάδα, ο θραυσμός, η σκληρότητα και η διαύγεια. Έτσι, αυτή η ομάδα περιλαμβάνει μαύρους πυριτόλιθους σε πολύ μικρό ποσοστό. Προκύπτει λοιπόν παρόμοιος προβληματισμός με αυτόν της κατηγορίας των ανοιχτών καστανόλευκων πυριτόλιθων. Από την άλλη, είναι λογικό στο συνολικό υλικό των απολεπισμένων αντικειμένων που βρέθηκε, συλλέχθηκε και καταγράφηκε από την ανασκαφή να υπάρχουν και θραύσματα από άλλα υλικά τα οποία δεν έχουν σχέση με πυριτικά ιζήματα. Αυτά φαίνεται να βρέθηκαν τυχαία μαζί με τα πυριτικά υλικά στον χώρο της ανασκαφής. Μπορεί να είναι ενδείξεις από περιοχές στις οποίες γίνονταν μετακινήσεις για την λήψη κερατόλιθου. Έτσι, μαζί με την πρώτη ύλη που αποσπούσε ο άνθρωπος από μία περιοχή να περισυλλέχθηκαν τυχαία διάφορα άλλα μικρά θραύσματα. Ακόμη, δεν είναι απίθανος ένας ‘πειραματισμός’ του ανθρώπου με διαφορετικά υλικά σε μια προσπάθεια κατασκευής αντικειμένων και σύγκρισης της καταλληλότητας των πρώτων υλών.

Σε αυτήν την περίπτωση ανήκουν τα θραύσματα του γραφιτικού σχιστόλιθου και του απατίτη που βρέθηκαν στον οικισμό της Τούμπας τα οποία δεν έχουν κάποιο ενδιαφέρον όσον αφορά την κατασκευή αποκρουσμένων εργαλείων. Εμφανίστηκαν ως δύο μεμονωμένα θραύσματα τα οποία πολύ πιθανό να βρέθηκαν τυχαία μαζί με τα υπόλοιπα λίθινα ευρήματα. Ο γραφιτικός σχιστόλιθος άλλωστε, έχει καθαρά τοπική προέλευση καθώς μπορεί να συνδεθεί με την ενότητα Άσπρης Βρύσης-Χορτιάτη, όπου το κατώτερο τμήμα της αποτελείται από ιζήματα βαθιάς θάλασσας, μαύρους κερατόλιθους, κόκκινους αργιλικούς σχιστόλιθους, μαύρους γραφιτικούς φυλλίτες και σχιστόλιθους (Μουντράκης, 2010). Σε υλικό της ανασκαφής της Τούμπας τριπτών εργαλείων που μελετήθηκε από την Τσιολάκη κ.α. (2010) η χρήση τέτοιων υλικών (διαφόρων σχιστόλιθων τοπικής προέλευσης) είναι αρκετά συχνή. Τέλος, ο απατίτης συνδέεται με γρανιτικές εμφανίσεις της ευρύτερης περιοχής.

5.2 ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ ΑΡΧΑΙΟΜΕΤΡΙΚΗΣ ΕΡΕΥΝΑΣ

Από την εξέταση των 3 επικρατέστερων χρωματικών ομάδων (καστανά, καστανέρυθρα, σκούρα καστανέρυθρα) διαπιστώνεται η ομοιότητα στην σύσταση των υλικών αυτών αλλά και η μεγάλη πιθανότητα για κοινή πηγή προέλευσης. Όσο πιο κοντά στις ερυθρές αποχρώσεις είναι η πρώτη ύλη, τόσο μεγαλύτερο είναι το ποσοστό των οξειδίων Fe. Έτσι αποδεικνύεται με βάση όλα τα παραπάνω αποτελέσματα ότι ο καστανέρυθρος, ο ερυθρός και ο καστανοκίτρινος ίασπις-πυριτόλιθος, είναι ορυκτοχημικά το ίδιο υλικό και η πηγή προέλευσης είναι δυνατό να είναι ο ίδιος γεωλογικός σχηματισμός.

Η ομάδα των ερυθροϊώδων δειγμάτων αποτελείται κυρίως από αντικείμενα τα οποία έχουν υποστεί θερμική επίδραση. Υπήρξαν όμως ερυθροϊώδη δείγματα τα οποία αποτελούν τύπο πυριτόλιθου ο οποίος περιέχει υψηλότερα ποσοστά ασβεστίτη και συνδέεται με περιβάλλον ηπειρωτικού περιθωρίου.

Οι σαρκόχρωμοι-καστανόλευκοι πυριτόλιθοι δεν προέρχονται από την ευρύτερη περιοχή, αλλά από κάποια εμφάνιση σε μακρύτερη απόσταση.

Έχοντας τα ίδια αποτελέσματα ανάμεσα σε αυτούς τους πυριτόλιθους (καστανοί-καστανέρυθροι-καστανοκίτρινοι) από τα Βασιλικά και τη Γαλάτιστα αλλά και στους πυριτόλιθους από την ανασκαφή, συμπερένεται πως οι δύο περιοχές αποτέλεσαν πηγή πρώτων υλών για τον οικισμό της Τούμπας. Βέβαια οι 2 αυτές θέσεις έχουν όμοια γεωλογικά χαρακτηριστικά καθώς αποτελούν τμήματα του ίδιου γεωλογικού περιβάλλοντος κι έτσι δεν είναι δυνατό να γίνει κάποια διάκριση μεταξύ τους με ορυκτολογικές και γεωχημικές μεθόδους, ώστε τα εργαλεία να ταυτιστούν συγκεκριμένα με τη μία ή την άλλη περιοχή.

Σημασία έχει η συσχέτιση των αποτελεσμάτων αυτών με τα αποτελέσματα της εξέτασης μέσα από την τεχνολογική ανάλυση των εγχειρηματικών αλυσίδων των λίθινων πρώτων υλών. Μια τέτοια μελέτη αποτελεί το πρώτο βήμα για την μελέτη του λίθινου υλικού μια θέσης, καθώς με αυτόν τον τρόπο μπορεί να γίνει κατανοητό σε ποιο στάδιο κατεργασίας έρχονταν οι πρώτες ύλες στον οικισμό.

Έπειτα από την μελέτη του λίθινου υλικού της Τούμπας από την Κωστάκη (2015, προσωπική πληροφορία) διαπιστώνεται πως η εγχειρηματική αλυσίδα των καστανέρυθρων και καστανοκίτρινων πυριτικών υλικών είναι αρκετά πλήρης. Αυτή η ολοκληρωμένη εικόνα δείχνει πως η κατεργασία της συγκεκριμένης πρώτης ύλης γινόταν μέσα στον οικισμό. Στον οικισμό έχουν βρεθεί πυρήνες, φολίδες αποφλοιώσης, προϊόντα παραγωγής (φολίδες και λεπίδες) τα οποία στην συνέχεια χρησιμοποιούνται ως υπόβαθρα για τα εργαλεία και τέλος τα απορρίμματα. Σ' ένα σύνολο 940 λίθινων αντικειμένων το 17% είναι εργαλεία, με το εργαλείο

με την μεγαλύτερη συχνότητα να είναι οι λεπίδες και οι φολίδες με στίλβη, πιθανότατα τμήματα δρεπανιών. Αναφορικά, σχετικά με τις τεχνικές λάξευσης, οι πληροφορίες που δίνουν οι φτέρνες των λεπίδων και των φολίδων και οι πυρήνες, φαίνεται πως έχει χρησιμοποιηθεί λάξευση άμεσης κρούσης με σκληρό κρουστήρα, ενώ σε ορισμένους πυριτόλιθους πιθανόν να έχει εφαρμοστεί έμμεση κρούση ή με άμεση κρούση με μαλακό κρουστήρα. Όλα αυτά τα στοιχεία από την αρχαιολογική έρευνα των τελευταίων χρόνων από την Κωστάκη (2015, προσωπική πληροφορία), δείχνουν πως δεν έχει υπάρξει καμία ιδιαίτερη προτίμηση για κάποια συγκεκριμένη πρώτη ύλη. Αυτό δείχνει πως παρά τις ελάχιστες μακροσκοπικές διαφορές των υλικών αυτών, κυρίως στο χρώμα, δεν υπάρχουν διαφορές στις φυσικομηχανικές ιδιότητες, ή τουλάχιστον σε αυτές που παίζουν ρόλο στην κατασκευή τέτοιων λιθοτεχνιών.

Σχετικά με τα δείγματα χαλαζία, η εγχειρηματική αλυσίδα είναι πιο ελλιπής καθώς εντοπίστηκαν 2 πυρήνες και 37 φολίδες αλλά καμία φολίδα δεν ήταν με φλοιό. Και εδώ καταγράφηκαν ορισμένα θραύσματα χαλαζία. Σχετικά με τις πρώτες ύλες που έδωσαν ελλιπείς εγχειρηματικές αλυσίδες, όπως ο χαλκηδόνιος και ο μελανού και λευκοκίτρινου χρώματος πυριτόλιθος, δεν προέρχονται από εμφανίσεις κοντινών περιοχών. Αντίθετα ο χαλαζίας έχει πιθανότατα καθαρά τοπική προέλευση. Για ορισμένα όμως δείγματα χαλαζία, υπάρχει η πιθανότητα να συνδέονται με περιοχές όπου υπάρχουν εμφανίσεις γρανίτη. Αυτό προκύπτει από την ορυκτοχημική σύσταση τους η οποία είναι παρόμοια με εμφανίσεις χαλαζία που βρίσκονται στην ευρύτερη περιοχή του νομού Θεσσαλονίκης και Χαλκιδικής όπως Σοχός, Μονοπήγαδο, Αρναία (Παπαδόπουλος, 2011).

Συνοπτικά, τα συμπεράσματα της έρευνας είναι:

1. Τα καστανέρυθρα λίθινα αντικείμενα της Τούμπας είναι δυνατό να προέρχονται από τις περιοχές των Βασιλικών και της Γαλάτιστας. Έτσι, ο οικισμός της Τούμπας συνδέεται με τις τοποθεσίες αυτές για την προμήθεια πρώτης ύλης σε πυριτόλιθο-ίασπι.
2. Σχετικά με τις πρώτες ύλες που έδωσαν ελλιπείς εγχειρηματικές αλυσίδες, εξαιρουμένου του χαλαζία, δεν προέρχονται από εμφανίσεις κοντινών περιοχών.
3. Ο χαλαζίας έχει καθαρά τοπική προέλευση. Η ελλιπής εγχειρηματική αλυσίδα είναι πιο πιθανό να οφείλεται στην όχι και τόσο καλή ποιότητα του υλικού για την κατασκευή λιθοτεχνιών. Για ορισμένα όμως δείγματα χαλαζία, υπάρχει η πιθανότητα να συνδέονται με περιοχές όπου υπάρχουν εμφανίσεις γρανίτη που βρίσκονται στην ευρύτερη περιοχή του νομού Θεσσαλονίκης και Χαλκιδικής όπως Σοχός, Μονοπήγαδο, Αρναία.
4. Ένα ακόμη συμπέρασμα με βάση τη χημική σύσταση δείχνει ότι η κατηγορία πυριτόλιθων η οποία είναι χρωματικά παρόμοια με αυτήν των θερμικά κατεργασμένων

υλικών (καστανά–ερυθροϊώδη) προέρχεται πιθανότατα από τους γεωλογικούς σχηματισμούς της περιοχής Γαλάτιστας.

5. Με βάση τα αποτελέσματα των χημικών αναλύσεων προκύπτει πως οι πυριτόλιθοι αυτοί έχουν υδροθερμική προέλευση. Το περιβάλλον απόθεσης των πυριτόλιθων είναι κοντά σε μεσοωκεάνια ράχη.

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Η παρούσα μεταπτυχιακή εργασία αφορά τη μελέτη των απολεπισμένων εργαλείων, κυρίως πυριτόλιθων, της Εποχής του Χαλκού (ΠΕΧ, 3000-1800 π.Χ.) από την Τούμπα Θεσσαλονίκης και έγινε με στόχο τον προσδιορισμό των πηγών προέλευσης των πρώτων υλών που χρησιμοποιήθηκαν για την κατασκευή τους. Για το λόγο αυτό παράλληλα με τα ευρήματα από την ανασκαφή της Τούμπας μελετήθηκαν και γεωλογικά δείγματα αντίστοιχων υλικών από τις περιοχές Βασιλικών και Γαλάτιστας, Θεσσαλονίκης. Η περιοχή Βασιλικών βρίσκεται 27,7 km νοτιοανατολικά της θέσης της Τούμπας και είναι γνωστή για την προϊστορική λατομική δραστηριότητα και η περιοχή της Γαλάτιστας βρίσκεται 40 km νοτιοανατολικά της ανασκαφής.

Τα επιλεγμένα δείγματα μελετήθηκαν μακροσκοπικά, μικροσκοπικά και γεωχημικά. Για το σκοπό αυτό εφαρμόστηκαν η μέθοδος ακτίνων φθορισμού (XRF) και η φασματομετρία μάζας επαγωγικώς συζευγμένου πλάσματος (ICP-MS).

Συνολικά μελετήθηκαν και ταξινομήθηκαν 940 λίθινα εργαλεία με βάση την χρωματική κλίμακα Munsell. Οι τρεις χρωματικές κατηγορίες που καταγράφηκαν με τη μεγαλύτερη συχνότητα είναι: τα καστανέρυθρα (21%), τα καστανά (16%) και τα σκούρα καστανά (16%) απολεπίσματα. Από τα 940 αντικείμενα τα 752 (80%) είναι κατασκευασμένα από πυριτόλιθο-ιάσπι, τα 94 (10%) από χαλαζία και τα υπόλοιπα ευρήματα από άλλες ποικιλίες πυριτόλιθου ή από μεμονωμένα θραύσματα άλλων πρώτων υλών. Κάποια από τα σκούρα ερυθροϊώδη δείγματα αποτελούν προϊόντα που έχουν υποστεί θερμική κατεργασία ενώ η ίδια χρωματική κατηγορία περιλαμβάνει πυριτόλιθους που δεν έχουν υποστεί θερμική επίδραση. Τα δείγματα των Βασιλικών και της Γαλάτιστας περιλαμβάνουν καστανούς-καστανέρυθρους πυριτόλιθους-ιάσπιδες. Στην Γαλάτιστα βρέθηκαν επίσης και ερυθροϊώδεις πυριτόλιθοι.

Μελετήθηκαν μικροσκοπικά 20 αρχαιολογικά δείγματα από την ανασκαφή της Τούμπας, και 7 γεωλογικά δείγματα, 4 από τα Βασιλικά και 3 από την Γαλάτιστα. Για την μικροσκοπική μελέτη κατασκευάστηκαν λεπτές τομές από το κάθε δείγμα. Η μικροσκοπική παρατήρηση έδειξε ότι αυτά τα δείγματα πυριτόλιθου-ιάσπι αποτελούνται από μικροκρυσταλλικό χαλαζία και οξείδια του Fe. Σε ορισμένα δείγματα παρατηρήθηκε ακόμη χαλκηδόνιος με ακτινωτή μορφή, ενώ ο σκούρος ερυθροϊώδης πυριτόλιθος από την Γαλάτιστα περιέχει αρκετό ασβεστίτη.

Έγιναν χημικές αναλύσεις σε 15 αρχαιολογικά δείγματα από την Τούμπα, και σε 19 γεωλογικά δείγματα, 11 από τα Βασιλικά και 8 από την Γαλάτιστα. Από την ερμηνεία των αποτελεσμάτων προκύπτει πως οι πυριτόλιθοι που αναλύθηκαν έχουν υδροθερμική προέλευση και συνδέονται με απόθεση κοντά σε μεσοωκεάνια ράχη. Εξαίρεση αποτελούν τα ερυθροϊώδη δείγματα της Γαλάτιστας που συνδέονται με απόθεση σε ηπειρωτικά περιθώρια.

Συμπερασματικά με βάση τη σύγκριση των ορυκτολογικών, πετρογραφικών και γεωχημικών χαρακτηριστικών των δειγμάτων που μελετήθηκαν προκύπτει ότι όλα τα καστανέρυθρα λίθινα αντικείμενα της ανασκαφής της Τούμπας είναι δυνατό να προέρχονται και από τις δύο περιοχές, των Βασιλικών και της Γαλάτιστας. Έτσι, ο οικισμός της Τούμπας κατά την ΠΕΧ (3000-1800 π.Χ.) φαίνεται να συνδέεται με τις τοποθεσίες αυτές για την προμήθεια πρώτης ύλης σε πυριτόλιθο-ίασπι. Αυτό ενισχύεται και από την αρχαιολογική μελέτη, η οποία έδωσε για αυτές τις πρώτες ύλες, πλήρεις εγχειρηματικές αλυσίδες και επομένως προέρχονται από εμφανίσεις κοντινών περιοχών. Αντίθετα ο χαλαζίας ενώ έχει καθαρά τοπική προέλευση, η ελλιπής εγχειρηματική αλυσίδα που παρατηρείται είναι πιο πιθανό να οφείλεται στην όχι και τόσο καλή ποιότητα του υλικού για την κατασκευή λιθοτεχνιών. Ένα ακόμη συμπέρασμα με βάση τη χημική σύσταση, είναι ότι η κατηγορία πυριτόλιθων η οποία είναι χρωματικά παρόμοια με αυτήν των θερμικά κατεργασμένων υλικών (καστανά-ερυθροϊώδη) προέρχεται πιθανότατα από τους γεωλογικούς σχηματισμούς της Γαλάτιστας.

SUMMARY

The present Master Thesis focuses on the study of lithic artifacts, mainly cherts, from the excavations of the Bronze Age Toumba site (EBA, 3000-1800 B.C.), in Thessaloniki. The aim of this study was to identify the types of the raw materials used for their construction and their provenance. For this reason in addition to the lithic artifacts a number of geological samples from Vasilika and Galatista were also examined. Vasilika is a village of Thessaloniki, 27.7 km southeast of Toumba where prehistoric quarrying activities for extracting raw materials used for knapped tools, have been identified. Galatista village is 40 km southeast of the Toumba excavation site.

The selected objects were studied macroscopically, microscopically and geochemically. For this reason the research methods included X-ray fluorescence analysis (XRF) and mass spectrometry inductively coupled plasma analysis (ICP-MS).

A total of 940 lithic artefacts were examined macroscopically which were classified according to the Munsell color scale. The three most common color types included: the brown-red chipped tools (21%), the brown chipped tools (16%) and dark brown chipped tools (16%). With regard to their raw material, 752 (80%) artefacts were made of jasper, 94 (10%) of quartz and the remainder of other chert types or individual fragments of other raw materials. Part of the dark dusky red samples was thermally treated, although this color group includes also cherts that were not undergone heat treatment. The samples from Vasilika and Galatista areas are mainly reddish brown-brown jaspers. A dark dusky red chert type was additionally identified in Galatista.

Optical microscopy was performed in 20 archaeological samples from the Toumba excavation, and in 7 geological samples, 4 from Vasilika and 3 from Galatista. For this purpose thin sections were constructed from each sample. Jasper samples consist of microcrystalline quartz and Fe-oxides with traces of ore minerals. In some cases a fibrous variety of chalcedony was observed. Dark dusky red samples from Galatista contain calcite as well.

Chemical analysis was also carried out in 15 archaeological samples from Toumba and in 19 geological samples, 11 from Vasilika and 8 from Galatista. The interpretation of the results indicates that the red and brown chert types were formed as a result of a hydrothermal system near a mid-ocean ridge geotectonic environment. In contrast, the dark dusky red cherts from Galatista are associated with continental margins.

The comparison of the mineralogical, petrographic and geochemical features of the studied samples revealed that all the reddish and brownish lithic findings from Toumba may originate from both areas of Vasilika and Galatista. It is concluded therefore that during the Early Bronze Age (3000-1800 B.C.) there was possibly a relation between Toumba inhabitants and these sites for obtaining the chert raw material. This is supported by the fact that the raw materials which have an incomplete operational sequence, did not derive from local geological sources. In contrast the origin of quartz is clearly local. However the incomplete operational sequence of quartz is probably attributed to the poor quality of this material. Finally according to their geochemical composition, the dark dusky red chert type which is similar to the thermally treated artefacts probably derives from the geological chert formation of Galatista.

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

- Adams, A. E., Mackenzie, W. S., Guilford, C. (1984) *Atlas of sedimentary rocks under the microscope*, English Language Book Society/ Longman, pp.108, 82-85
- Aiello, I.W., Garrison, R.E., Moore, J.C., Kastner, M., and Stakes, D.S., (2007) Anatomy and origin of carbonate structures in a Miocene cold seep field: *Geology*, v. 29, p. 1111–1114
- Andrefsky, W. (2005) *Lithics, Macroscopic approaches to analysis*, Cambridge, University Press
- Andreou, S., Fotiades M., Kotsakis, K. (2001) Review of Aegean Prehistory V: The Neolithic and Bronze Age of Northern Greece, in T. Cullen ed., *Aegean Prehistory: A review*, 259-327, Boston: Archaeological Institute of America, American Journal of Archaeology, Supplement I
- Bebien, J., Baroz, J., Caperdi, S., Venturelli, G. (1986) Magmatisme basique associe/es a l'ouverture d'un basin marginal dans les Hellenides internes au Jurassie. *Ofioliti* 12, 53-70
- Blatt, H., Middleton, G. U., Murray, R. (1972) *Origin of sedimentary rocks*, Prentice-Hall, Inc., Englewood Cliffs, New Jersey, 643 pp
- Boggs, S. J. (2005) *Petrology of Sedimentary Rocks*, Second Edition, Cambridge
- Boorn van den, S.H.J.M. (1979) Silicon isotopes and the origin of Archaean cherts, *GEOLOGICA ULTRAIECTINA*, Nederland, 277
- Braun J., Pagel, M., Muller, J., Bilong, P., Michard, A., Guillet, B. (1990) Cerium anomalies in lateric profiles, *Geochim. Cosmochim. Acta*, 54, 781-795
- Chen, D., Qing, H., Yan, X. and Li, H. (2006) Hydrothermal venting and basin evolution (Devonian, South China): constraints from rare earth element geochemistry of chert, *Sedimentary Geology*, 183: 203-216
- Chen, L., Tien-Shun Lin, A., Da, X., Yi, H., Yie-Tsai, L., Xu, G. (2012) Sea- level changes recorded by cerium anomalies in the Late Jurassic (Tithonian) black rock series of Qiangtang basin, North- Central Tibet, *Oil Shale, Vol. 29, No 1*, Estonian Academy Publishers, pp. 18-35
- Christodoulou C. & Michailidis K. (1990) Petrology of the plutonic suites from the Chalkidiki ophiolites, Northern Greece. Implications for parental magma characteristics and tectonic provenance. *Ofioliti*, 15(1), 17-44

- Cradell, O. (2005) Macroscopic analysis and characterisation of chert from Transylvania for provenance purposes, *Sargetia*, vol 33
- Crerar D. A., Namson, J., Chyi, M. S., Williams, L. & Feigenson, M. D. (1982) Manganiferous cherts of the Franciscan assemblage. I. General geology, ancient and modern analogues, and implications for hydrothermal convection at oceanic spreading centers, *Economic Geology*, volume 77, 519-540
- Dimitriadis, S., Skourtopoulou, K. (2003) Petrographic examination of chipped stone materials, *Monumenta Archaeologica*, Volume 20, UCLA, 127
- Ding, L., Zhong, D. (1996) Characteristics of rare earth elements and cerium anomalies in cherts from the Paleo- Tethys in Changning- Menglian belt in western Yunnan, China, *Science in China D*, Vol. 39, No 1, 35
- Domanski, M., Webb, J. A., Boland, J. (1994) Mechanical properties of stone artefact materials and the effect of heat treatment, *Archaeometry* 36 2, Printed in Great Britain 177- 208
- Grenne, T., Slack, J.F. (2005) Geochemistry and jasper beds from the Ordovician Løkken ophiolite, Norway: Origin of proximal and distal siliceous exhalites, *Economic Geology*, Volume 100, Issue 8, 17, 1511-1527
- Holmes, W. H. (1894) Natural history of flaked stone implements, *Memoirs, International Congress of Anthropology*, Chicago, 120-139
- Inizan, M. L., Reduron- Ballinger, M., Roche, H., Tixier, J. (1999) *Technology and terminology of knapped stone*, Cercle de Recherches et d'Etudes Préhistoriques
- Jung, G., Mussallam, K., Burgath, K., Kockel, F., Mohr, M., Raschka, H. (1980) Ultramafic and related rocks of Chalkidiki. *Proc. Internat. Symp. Metals in Mafic and Ultramafic Complexes*, vol. 3. *Inst. Geol. Mining Research*, Athens, Greece, pp. 24 – 42
- Junguo, H., Yongzhang, Z., Hongzhong, L. (2011) Study on geochemical characteristics and depositional environment of Pengcuolin chert, Southern Tibet, *Journal of Geography and Geology*, vol. 3, No 1, 178-188
- Kato, Y., Isozaki, Y. (2009) Comment on “Evaluation of palaeo-oxygenation of the ocean bottom crossthe Permian–Triassic boundary” by Kakuwa (2008): Was the Late Permian deep-superocean really oxic? *Global and Planetary change* 69, Elsevier, 79-81
- Kling, S. A., Boltovskoy, D. (2002) What are radiolarians, *Radiolaria.org*
- Kourtesi- Philippakis, G. (2009) Lithics in the Neolithic of Northern Greece: Territorial perspectives from an off- obsidian area, *Documenta Praehistorica XXXVI*, 305-311

- Larghi, C., Cordey, F., Corradini, C., Gaetani, M., Nicora, A., (2005) Palaeozoic (Silurian and Devonian) radiolarians and conodonts from chert olistoliths of the Volissos Turbidites, Chios island. Greece, *Eclogae Geol. Helv.* 98, 123–131
- Lei Bianjun, Que, Hongpei. & Hu Ning(2002) Geochemistry And Sedimentary Environments of the Palaeozoic Siliceous Rocks in Western Hubei, *Sedimentary Geology And Tethyan Geology*, 22(2), 70-79
- Leroi- Gourhan, A. (1957) *Prehistoric Man*, Philosophical Library 119 pp
- Mackenzie, F.T. (2005) Sediments, diagenesis and sedimentary rocks, *Treatise on Geochemistry, Volume 7*, Elsevier 425 pp
- Michailidis, K.M., (1995) Compositional variation of zoned chromian spinels in serpentinites from the Killkis area, northern Greece, *Chem. Erde*, 55, 81-96
- Murray, R.W. (1994) Chemical criteria to identify the depositional environment of chert: general principles and applications, *Sedimentary Geology* 90, 213-232
- Murray, R. W., Jones, D. L., Gerlach, D. C. & Russ, G. P. (1990) Rare Earth Elements as Indicators of Different Marine Depositional Environments in Chert and Shale, *Geology*, 18(3), 268-271
- Ofer, B. Y., Peer, P. V. (2009) The Chaîne opératoire approach in Middle Paleolithic archaeology, *Current Anthropology* 50 (1): 103- 131
- Ozsvart, P., Kovacs, S. (2012) Revised Middle and Late Triassic radiolarian ages for ophiolite mélanges: implications for the geodynamic evolution of the northern part of the early Mesozoic Neotethyan subbasins, *Bull. Soc. Geol., France*, 183, no 4, pp 273-286
- Papanikolaou, D., Sideris, C. (1979) Sur la signification des zones “ultrapindique” et “béotienne” d’après la géologie de la région de Karditsa: L’ Unité de Thessalie Occidentale. *Eclogae geol. Helv.*, 72/1, 251-261
- Raffety, J.P.(2012) Minerals, *Geology: Landforms, minerals and rocks*, Earth and life science, Britannica educational publishing
- Rapp, G. (2009) Archaeomineralogy, *Natural sciences in archaeology*, Second Edition, Springer
- Rosen, S.A. (1996) The decline and fall of flint, *Stone Tools, Theoretical Insights into Human Prehistory*, Plenum Press, New York and London, 129
- Rosen, S.R. (1997) *Lithics after the Stone Age: A handbook of Stone Tools from the Levant*, AltaMira Press, A Division of Sage Publications, Printed in the United States of America 185

- Rots, V. (2008) Hafting traces on flint tools, Prehistoric technology: 40 years later: Functional studies and the Russian legacy, *Archaeopress*, 75-84
- Selley, C., Cocks, M., Plimer, I. R., Robin, L. (2005) *Encyclopedia of geology*, Elsevier
- Seto, M., Akagi, T. (2008) Chemical condition for the appearance of a negative Ce anomaly in stream waters and groundwaters, *Geochemical Journal*, Vol. 42, 371-380
- Shimizu, H., Masuda, M. A. (1977) Cerium in chert as an indication of marine environment of its formation, *Nature*, 266, 348- 364. doi:10.1038/266346a0
- Shott, M. J. (2008) Chaîne opératoire and the reduction sequence, *Lithic Technology* 28: 95-105
- Skeen, R. (2012) Recognising man-made flints: a short guide, *Cambridge Archaeology Field Group*, Version 0.1, 6
- Southard, J. (2007) *Sedimentary Geology*, Lecture Notes, MIT Open Course Ware
- Spray, J. G., Bebie, J., Rex, D.C., et. al. (1984) Age constraints on the igneous and metamorphic evolution of the Hellenic- Dinaric ophiolites, Dixon, J.E. & Robertson, A.H.F., *The geological evolution of the Eastern Mediterranean*, Geological Society, London, Special Publications, 17, 619-627
- Taylor, S.R. and McLennan, S.M. (1985) The continental crust; Its composition and evolution; an examination of the geochemical record preserved in sedimentary rocks, *Blackwell, Oxford*, 312
- Trigger, B. (2005) *Μια Ιστορία της Αρχαιολογικής Σκέψης*, Εκδόσεις Αλεξάνδρεια
- Tsoraki, C. (2002) Lithic practice in perspective: the chipped stone artefacts from Toumba Thessalonikis, Greece, University of Sheffield, Department of Archaeology and Prehistory
- Tucker, M. E. (2001) *Sedimentary Petrology*, Third Edition, Blackwell Publishing
- Ανδρέου, Σ., Κωτσάκης, Κ. (1996) Η προϊστορική Τούμπα της Θεσσαλονίκης. Παλιά και νέα ευρήματα, *ΑΕΜΘ* 10Α, 1996, 369 κ.ε.
- Ασβεστά, Α. (1992) *Ο Μαγματισμός και η σύνδοξ του ιζηματογένεση κατά τα πρώτα στάδια ανοίγματος της ωκεάνιας λεκάνης του Αζιού στο Τριαδικό*, Επιστ. Επετ. Τμημ. Γεωλογίας, Σχολή Θετικών Επιστημών, Α.Π.Θ., Παράρτ. Αρ. 18. Διδακτορική διατριβή, 440
- Βεροπουλίδου, Ρ., Ανδρέου Σ., Κωτσάκης, Κ. (2007) Τούμπα Θεσσαλονίκης: Η παραγωγή πορφύρας βαφής κατά την Εποχή του Χαλκού, *Το Αρχαιολογικό Έργο στη Μακεδονία και τη Θράκη*, 19, 174-186

- Γραμμένος, Δ.Β., Παππά, Μ., Ούρεμ-Κώτσου, Ν., Σκουρτοπούλου, Κ., Γιαννούλη, Ε., Μαραγκού, Χ., Βαλαμώτη, Σ., Συρίδης, Γ., Μαρκή, Ε., Χρηστίδου, Ρ. (1992) Ανασκαφή νεολιθικού οικισμού Θέρμης Β και βυζαντινής εγκατάστασης παρά τον προϊστορικό οικισμό Θέρμη Α. Ανασκαφική περίοδος 1989, *Μακεδονικά ΚΗ*, 381-501
- Δημητριάδης, Σ., Σκουρτοπούλου, Κ. (2001) Χαρακτηρισμός λίθινων υλικών με πετρογραφική εξέταση και αναλυτική Η.Μ.Σ.: Συμπεράσματα για την προέλευση αποκρουσμένων εργαλείων από Νεολιθικές θέσεις της Βορείου Ελλάδας, *Αρχαιομετρικές Μελέτες για την Ελληνική Προϊστορία και Αρχαιότητα*, Ελληνική Αρχαιομετρική Εταιρεία, Αθήνα, 779-790
- Ι.Γ.Μ.Ε. (1978) Γεωλογικός χάρτης Θεσσαλονίκης
- Κορωνάιος, Α. Γ., Πουλάκος, Γ. Ι. (2006) *Τεχνικά Υλικά, Τόμος Ι*, Εθνικό Μετσόβιο Πολυτεχνείο, Αθήνα
- Κωτσάκης, Κ., Ανδρέου, Σ. (1988) Προκαταρκτικές παρατηρήσεις για την οργάνωση του χώρου στην προϊστορική Τούμπα Θεσσαλονίκης, *Το Αρχαιολογικό Έργο στη Μακεδονία και τη Θράκη Ι*, 223-9
- Λύχνα, Σ. (2010) *Λιθοτεχνίες της Κεντρικής Μακεδονίας κατά την Νεολιθική Περίοδο: Αητή Ι, ευρύτερη περιοχή Καλινδοίων, Ηλιότοπος Πλατανοχωρίου*, Μεταπτυχιακή Εργασία, Φιλοσοφική Σχολή, Τμήμα Ιστορίας και Αρχαιολογίας, Τομέας Αρχαιολογίας και Ιστορίας της Τέχνης, Α.Π.Θ.
- Μέλφος, Β., Στρατούλη, Γ. (2002) Ηπροέλευση των πρώτων υλών για τα τέχνεργα του οικισμού, *Δισπηλιό, 7500 χρόνια μετά*, Universitystudiopress, Θεσσαλονίκη, 175-183
- Μιχαηλίδης, Κ., Βαβελίδης, Μ., Φιλιππίδης, Α. (2003) *Σημειώσεις Κοιτασματολογίας Ι*, Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης, Υπηρεσία Δημοσιευμάτων, 197
- Μιχαηλίδης, Κ., Νυμφόπουλος, Μ., Nicholson, Κ., Τρόντσιος, Γ. (2005) Γεωχημεία και προέλευση των μαγγανιούχων μεταλλευμάτων στην περιοχή Γρεβενών (οφειόλιθοι Πίνδου), Δ. Μακεδονία, *2^ο Συνέδριο της επιτροπής Οικονομικής Γεωλογίας, Ορυκτολογίας & Γεωχημείας*, Θεσσαλονίκη, 249-257
- Μουνδρέα- Αγραφιώτη, Α. (2005) Τα εργαλεία από Λαξεμένο Λίθο κατά την Εποχή του Χαλκού, *Αρχαιολογία και Τέχνες*, 94, 49-57
- Μουντράκης, Δ. (2010) Γεωλογία της Ελλάδας, UniversityStudioPress, Θεσσαλονίκη
- Παπαδόπουλος, Α. (2011) *Φυσική ραδιενέργεια σε σχέση με την ορυκτολογία, γεωχημεία ουρανίου και θορίου μαγματικών πετρωμάτων από τον Ελλαδικό χώρο: Συμβολή στη*

- χρήση φυσικών δομικών υλικών*, Διδακτορική Διατριβή, Σχολή Θετικών Επιστημών, Τμήμα Γεωλογίας, Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης, 297
- Σαραντέα- Μίχα, Ε.(1996) Παλαιολιθικά λατομεία-εργαστήρια στην Νέα Αρτάκη Ευβοίας, *Αρχαιολογία και Τέχνες* 60: 43-47
- Σκουρτοπούλου, Κ. (2012) Οι λιθοτεχνίες απολεπισμένου λίθου της Κεντρικής Μακεδονίας, *Προ- ιστορήματα* (ISSN 2241-2921) Παράρτημα αρ. 1
- Τριανταφύλλου, Μ. Β., Δήμιζα, Μ. Δ. (2008) *Σημειώσεις στο μάθημα: Ειδικά κεφάλαια παλαιοντολογίας. Μικροαπολιθώματα με πυριτικό κέλυφος (Διάτομα, πυριτομαστιγοφόρα, ακτινόζωα)* Εθνικό και Καποδιστριακό Πανεπιστήμιο Αθηνών. Τμήμα Γεωλογίας και Γεωπεριβάλλοντος. Τομέας Ιστορικής Γεωλογίας και Παλαιοντολογίας, Αθήνα
- Τσιολάκη, Ε. (2009) *Τριπτά λίθινα εργαλεία της Μέσης και Ύστερης Εποχής του Χαλκού από την Τούμπα Θεσσαλονίκης*, Μεταπτυχιακή Εργασία, Φιλοσοφική Σχολή, Τμήμα Ιστορίας και Αρχαιολογίας, Τομέας Αρχαιολογίας και Ιστορίας της Τέχνης, Α.Π.Θ.
- Τσιολάκη, Ε., Καραγεωργίου, Σ., Βαβελίδης, Μ., Ανδρέου, Σ. (υπό δημοσίευση) *Λίθινα τριπτά τεχνουργήματα της εποχής χαλκού από την Τούμπα Θεσσαλονίκης: πρώτη προσέγγιση στην παραγωγή και χρήση, Το Αρχαιολογικό Έργο στη Μακεδονία και τη Θράκη*, 24 (2011)
- Τσιραμπίδης, Α. (2004) *Πετρολογία Ιζηματογενών Πετρωμάτων*, Τμήμα Γεωλογίας, Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης
- Φίκος, Η. (2010) *Αντιστροφή γεωηλεκτρικών τομογραφικών δεδομένων: Εφαρμογή στην λεκάνη Ανθεμούντα*, Διδακτορική Διατριβή, Σχολή Θετικών Επιστημών, Τμήμα Γεωλογίας, Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης, 226

Ηλεκτρονικές Πηγές:

www.quartzpage.de
www.googlemaps.com
www.geo.auth.gr
www.geodata.gov.gr
www.toumba.web.auth.gr

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Ι

ΒΑΣΕΙΣ ΔΕΔΟΜΕΝΩΝ

1. **Κατάλογος 1** με όλα τα λίθινα ευρήματα από την ανασκαφή της Τούμπας που μελετήθηκαν. Σε αυτόν τον κατάλογο περιλαμβάνονται (από στοιχεία της βάσης δεδομένων των ευρημάτων της ανασκαφής της Τούμπας):
 - Αριθμός ΚΕ δείγματος
 - Πάσα
 - Φάση
 - Χώρος
 - Στρώμα
 - Τύπος- Χαρακτηριστικά-Σύντομη περιγραφή για το κάθε εργαλείο
2. **Κατάλογος 2** με όλα τα λίθινα ευρήματα από την ανασκαφή της Τούμπας που μελετήθηκαν και τους αντίστοιχους χρωματικούς χαρακτηρισμούς με βάση το Munsell Soil Color Chart.

ΚΕ	ΠΑΣΑ	ΦΑΣΗ	ΧΩΡΟΣ	ΣΤΡΩΜΑ	ΠΡΟΕΛΕΥΣΗ	NON-RETOUCH	RETOUCHED	OTHER / SURFACE	ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ	INTEGRITY
14	21036	3	21	5			ΑΔΙΑΓΝΩΣΤΟ		Τμήμα από πριονωτό εργαλείο. Διατηρείται η μία ακμή με ίχνη χρήσης. Οι άλλες δύο έχουν σπασίματα. Από τις δύο έδρες η μία έχει υποστεί πολλές φθορές.	ΤΜΗΜΑ
15	23048	1	23	5			ΦΟΛΙΔΑ		Φολίδα σε σχήμα πρισματοειδές: η μία τριγωνική έδρα σχεδόν επίπεδη. Η μία ακμή έχει δοντάκια. Σπασμένη μία επιφάνεια.	ΤΜΗΜΑ
16	23049	3	23	5			ΑΔΙΑΓΝΩΣΤΟ		Η μία ακμή και οι δύο έδρες είναι καλά διατηρημένες. Οι 3 άλλες ακμές εμφανίζουν σπασίματα. Τμήμα από πριονωτό εργαλείο.	ΤΜΗΜΑ
17	23061	1	23	7			ΛΕΠΙΔΑ		Μικρό σπάσιμο στη μία από τις τρεις αιχμηρές ακμές.	ΤΜΗΜΑ
21	23092	3	23	0			ΛΕΠΙΔΑ		Οι μακρές ακμές της παραλληλόγραμμης βάσης είναι οδοντωτές.	ΤΜΗΜΑ
52	23068	1	23	8			ΛΕΠΙΔΑ		Οι δύο έδρες είναι σχεδόν επίπεδες και το σχήμα του ορθογώνιο. Σώζεται μόνο η μία ακμή που πάνω της παρατηρούνται σπασίματα και ίχνη χρήσης. Οι 3 άλλες πλευρές είναι σπασμένες.	ΤΜΗΜΑ
60	23063	3	23	7			ΑΠΟΛΕΠΙΣΜΑ			ΤΜΗΜΑ
64	23052	3	23	6			ΛΕΠΙΔΑ		2 μεγάλα σπασίματα.	ΤΜΗΜΑ
72	23058	3	23	7			ΛΕΠΙΔΑ		Σπασμένο με φθορές.	ΤΜΗΜΑ
84	23065	3	23	2			ΦΟΛΙΔΑ	Ιζήματα	Ακανόνιστο σχήμα με το μεγαλύτερο μέρος της περιμέτρου να καλύπτεται από ίζημα.	ΤΜΗΜΑ
86	21009			2				Δεν εμφανίζει ίχνη κατεργασίας	Το αντικείμενο δεν σχετίζεται μάλλον με ανθρώπινη χρήση.	ΤΜΗΜΑ
88	23063	3	23	7			ΑΔΙΑΓΝΩΣΤΟ		Πριονωτή διαμόρφωση στη μία μακριά πλευρά. Τραπεζιόσχημο και σπασμένο στο πλάτος του. Μικρές φθορές στη μία έδρα του.	ΤΜΗΜΑ

ΚΕ	ΠΑΣΑ	ΦΑΣΗ	ΧΩΡΟΣ	ΣΤΡΩΜΑ	ΠΡΟΕΛΕΥΣΗ	NON- RETOUCH	RETOUCHED	OTHER / SURFACE	ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ	INTEGRITY
108	23061	3	23	7			ΑΔΙΑΓΝΩΣΤΟ		Σε μια πλευρά παρατηρείται πριονωτή διαμόρφωση. Σπασίματα σε πολλά σημεία.	ΤΜΗΜΑ
111	22094	1	22	2			ΑΠΟΛΕΠΙΣΜΑ			ΤΜΗΜΑ
115	23059	3	23	2			ΑΠΟΛΕΠΙΣΜΑ			ΤΜΗΜΑ
116	12105	2	12	7			ΑΠΟΛΕΠΙΣΜΑ	Ιζήματα		ΤΜΗΜΑ
135	21124	2	21	8			ΑΔΙΑΓΝΩΣΤΟ		Η μία ακμή παρουσιάζει πριονωτή διαμόρφωση.	ΤΜΗΜΑ
140	23045	3	23	5			ΑΠΟΛΕΠΙΣΜΑ			ΤΜΗΜΑ
169	23063	3	23	7			ΦΟΛΙΔΑ			ΤΜΗΜΑ
171	23049	3	23	6			ΑΠΟΛΕΠΙΣΜΑ			ΤΜΗΜΑ
177	23061	3	23	7			ΑΠΟΛΕΠΙΣΜΑ		Πιθανό κομμάτι μεγάλης λεπίδας.	ΤΜΗΜΑ
181	23061	1	23	7			ΑΠΟΛΕΠΙΣΜΑ			ΤΜΗΜΑ
183	21114	2	21	6			ΑΠΟΛΕΠΙΣΜΑ			ΤΜΗΜΑ
185	23039	3	23	3			ΑΠΟΛΕΠΙΣΜΑ			ΤΜΗΜΑ
218	12044	3	12	6			ΑΠΟΛΕΠΙΣΜΑ			ΤΜΗΜΑ
220	23085	3	23	0		ΑΠΟΛΕΠΙΣΜΑ				ΤΜΗΜΑ
222	22091	3	22	2		ΑΠΟΛΕΠΙΣΜΑ		Σπασμένο		ΤΜΗΜΑ
248	244009	1	ND	3	ΚΕΡΑΜΕΙΚΗ	ΑΠΟΛΕΠΙΣΜΑ				ΤΜΗΜΑ
249	242008	1	ND	2	ΚΕΡΑΜΕΙΚΗ		ΚΟΠΕΑΣ		Ίχνη πριονωτών ακμών, πιθανός κοπέας.	ΑΚΕΡΑΙΟ
280	23115	3	23	10		ΑΠΟΛΕΠΙΣΜΑ				ΤΜΗΜΑ
281	74007	1	ND	2			ΑΔΙΑΓΝΩΣΤΟ	Ιζήματα	Τετράγωνο τμήμα από μικρό πριόνι. Διακρίνονται πέντε αιχμές.	ΤΜΗΜΑ
299	242018	1	ND	2		ΑΠΟΛΕΠΙΣΜΑ				ΤΜΗΜΑ
300	72026	1	Z	2	ΞΕΡΟΚΟΣΚΙΝΟ					ΤΜΗΜΑ
305	761015	1	761	0			ΚΟΠΕΑΣ		Κοπέας με πριονωτή ακμή.	ΤΜΗΜΑ
310	244015	1	ND	2			ΞΕΣΤΡΟ		Υαλώδης υφή. Το χρώμα του είναι μαύρο με τεφρές φλέβες και 1 τριγωνική επιφάνεια με ίχνη χρήσης και λεπτές πριονωτές αιχμές.	ΑΚΕΡΑΙΟ
322	74023	1	A	6			ΚΟΠΕΑΣ	Ιζήματα	Ημικόκλιο σχήμα με μία λεπτή αιχμή.	ΑΚΕΡΑΙΟ

ΚΕ	ΠΑΣΑ	ΦΑΣΗ	ΧΩΡΟΣ	ΣΤΡΩΜΑ	ΠΡΟΕΛΕΥΣΗ	NON- RETOUCH	RETOUCHED	OTHER / SURFACE	ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ	INTEGRITY
324	23127	1	23	0					Η μία άκρη του είναι οξεία τριγωνική και η άλλη γλωσσοειδής. Πιθανό να ήταν και οι δύο επιφάνειες χρήσης.	ΤΜΗΜΑ
325	74020	2	A	2	ΚΕΡΑΜΕΙΚΗ		ΚΟΠΕΑΣ		Το σχήμα του είναι γλωσσοειδές. Κοπέας με λεπτή πριονωτή ακμή.	ΑΚΕΡΑΙΟ
334	72073	1	ND	5	ΚΕΡΑΜΕΙΚΗ			Ιζήματα	Έχει περίπου τραπεζοειδές σχήμα. Το ένα άκρο του έχει διαμορφωθεί σε λεπτή ακμή.	ΤΜΗΜΑ
337	71022	1	ND	2	ΚΕΡΑΜΕΙΚΗ	ΑΠΟΛΕΠΙΣΜΑ		Ιζήματα	Έχει σχήμα τραπεζοειδές. Το ένα άκρο έχει διαμορφωθεί σε λεπτή ακμή.	ΤΜΗΜΑ
361	761018	1	761	4		ΑΠΟΛΕΠΙΣΜΑ			Το σχήμα του είναι τριγωνικό.	ΤΜΗΜΑ
378	72047	2	S	5	ΞΕΡΟΚΟΣΚΙΝΟ		ΚΟΠΕΑΣ	Ιζήματα	Έχει τραπεζοειδές σχήμα και το ένα άκρο του έχει διαμορφωθεί σε λεπτή πριονωτή ακμή.	ΤΜΗΜΑ
379	243029	2	A	6			ΛΕΠΙΔΑ		Η πάνω άκρη έχει επεξεργασθεί ώστε να γίνει πριονωτή.	ΑΚΕΡΑΙΟ
380	243031	1	ND	2		ΑΠΟΛΕΠΙΣΜΑ			Σχήμα περίπου τραπεζοειδές.	ΤΜΗΜΑ
384	243031	1	ND	2		ΑΠΟΛΕΠΙΣΜΑ			Τριγωνικό σχήμα.	ΤΜΗΜΑ
385	23135	3	23	8			ΚΟΠΕΑΣ		Σχήμα σχεδόν τραπεζοειδές. Πιθανός κοπέας.	ΤΜΗΜΑ
410	244031	2	A	4	ΚΕΡΑΜΕΙΚΗ		ΑΔΙΑΓΝΩΣΤΟ	Ιζήματα	Έχει τραπεζοειδές σχήμα. Η μία πλευρά καταλήγει σε λεπτή ακμή με πριονωτό σχήμα.	ΑΚΕΡΑΙΟ
417	23141	3	23	14		ΑΠΟΛΕΠΙΣΜΑ			Τραπεζοειδές σχήμα.	ΤΜΗΜΑ
436	761026	1	761	4		ΑΠΟΛΕΠΙΣΜΑ			Σχήμα τριγωνικό.	ΤΜΗΜΑ
437	761026	1	761	4		ΑΠΟΛΕΠΙΣΜΑ			Τραπεζοειδές σχήμα.	ΤΜΗΜΑ
438	243038	1	ND	5		ΑΠΟΛΕΠΙΣΜΑ			Τραπεζοειδές σχήμα.	ΤΜΗΜΑ
457	761029	1	761	4		ΑΠΟΛΕΠΙΣΜΑ			Περίπου τραπεζοειδές σχήμα.	ΤΜΗΜΑ
491	23152	3	23	13		ΑΠΟΛΕΠΙΣΜΑ			Πεπλατυσμένο τραπεζοειδές σχήμα.	ΤΜΗΜΑ
492	23151	3	23	14		ΑΠΟΛΕΠΙΣΜΑ			Πεπλατυσμένο τραπεζοειδές σχήμα.	ΤΜΗΜΑ
512	23156	3	23	14					Έχει τραπεζοειδές σχήμα. Η μια πλευρά καταλήγει σε λεπτή πριονωτή ακμή.	ΤΜΗΜΑ
514	244052	3	A	6		ΑΠΟΛΕΠΙΣΜΑ			Έχει τραπεζοειδές σχήμα.	ΤΜΗΜΑ

ΚΕ	ΠΑΣΑ	ΦΑΣΗ	ΧΩΡΟΣ	ΣΤΡΩΜΑ	ΠΡΟΕΛΕΥΣΗ	NON- RETOUCH	RETOUCHED	OTHER / SURFACE	ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ	INTEGRITY
515	23158	3	23	12			ΚΟΠΕΑΣ		Έχει τραπεζοειδές σχήμα. Οι δύο πλευρές καταλήγουν σε πριονωτή ακμή. Πιθανός κοπέας.	ΤΜΗΜΑ
522	761038	1	761	5			ΑΔΙΑΓΝΩΣΤΟ		Έχει τριγωνικό σχήμα. Η μία πλευρά καταλήγει σε λεπτή ακμή.	ΤΜΗΜΑ
531	73105	2	Z	8		ΑΠΟΛΕΠΙΣΜΑ			Έχει τριγωνικό σχήμα.	ΤΜΗΜΑ
541	761044	1	761	6		ΑΠΟΛΕΠΙΣΜΑ			Έχει περίπου τραπεζοειδές σχήμα.	ΤΜΗΜΑ
557	71068	2	ND	2	ΚΕΡΑΜΕΙΚΗ		ΑΔΙΑΓΝΩΣΤΟ		Πριονωτό εργαλείο. Υπάρχουν ίχνη χρήσης στα "δοντάκια" του.	ΤΜΗΜΑ
558	71071	1	A	2	ΚΕΡΑΜΕΙΚΗ		ΑΠΟΛΕΠΙΣΜΑ			ΤΜΗΜΑ
572	21206	2	21	0	ΚΕΡΑΜΕΙΚΗ		ΔΡΕΠΑΝΙ		Είναι λειασμένο.	ΤΜΗΜΑ
576	761055	3	761	5			ΑΠΟΛΕΠΙΣΜΑ		Είναι λειασμένο.	ΤΜΗΜΑ
593	761056	3	761	5			ΔΡΕΠΑΝΙ		Είναι λειασμένο.	ΤΜΗΜΑ
603	761061	3	761	5			ΑΔΙΑΓΝΩΣΤΟ		Είναι λειασμένο.	ΤΜΗΜΑ
604	72108	1	S	5	ΞΕΡΟΚΟΣΚΙΝΟ				Είναι λειασμένο.	ΤΜΗΜΑ
605	761059	3	761	5			ΑΔΙΑΓΝΩΣΤΟ		Ο πυριτόλιθος είναι κακής ποιότητας. Έχει ραβδώσεις και είναι λειασμένο.	ΤΜΗΜΑ
618	761064	3	761	6			ΑΔΙΑΓΝΩΣΤΟ		Είναι λειασμένο.	ΤΜΗΜΑ
626	72111	1	ND	5	ΞΕΡΟΚΟΣΚΙΝΟ		ΑΔΙΑΓΝΩΣΤΟ		Είναι λειασμένο.	ΤΜΗΜΑ
647	761	1	761	0	ΤΟΜΗ 761		ΑΔΙΑΓΝΩΣΤΟ			ΤΜΗΜΑ
648	761076	3	761	5	ΞΕΡΟΚΟΣΚΙΝΟ		ΑΔΙΑΓΝΩΣΤΟ			ΤΜΗΜΑ
649	761076	3	761	5			ΔΡΕΠΑΝΙ			ΤΜΗΜΑ
650	761076	3	761	5			ΑΠΟΛΕΠΙΣΜΑ			ΤΜΗΜΑ
656	72117	1	ND	8			ΑΔΙΑΓΝΩΣΤΟ			ΤΜΗΜΑ
657	23176	1	23	15			ΛΕΠΙΔΑ			ΤΜΗΜΑ
675	23180	3	23	16			ΑΠΟΛΕΠΙΣΜΑ		Ο πυριτόλιθος είναι κακής ποιότητας.	ΤΜΗΜΑ
687	74086	1	A	19	ΚΕΡΑΜΕΙΚΗ		ΑΠΟΛΕΠΙΣΜΑ			ΤΜΗΜΑ
690	74086	1	A	19	ΚΕΡΑΜΕΙΚΗ		ΑΠΟΛΕΠΙΣΜΑ			ΤΜΗΜΑ
692	243074	3	A	6	ΚΕΡΑΜΕΙΚΗ		ΑΠΟΛΕΠΙΣΜΑ			ΤΜΗΜΑ
702	761080	3	761	6	ΚΕΡΑΜΕΙΚΗ		ΑΠΟΛΕΠΙΣΜΑ		Πυριτόλιθος κακής ποιότητας.	ΤΜΗΜΑ
715	761081	1	761	6	ΚΕΡΑΜΕΙΚΗ		ΑΠΟΛΕΠΙΣΜΑ			ΤΜΗΜΑ

ΚΕ	ΠΑΣΑ	ΦΑΣΗ	ΧΩΡΟΣ	ΣΤΡΩΜΑ	ΠΡΟΕΛΕΥΣΗ	NON- RETOUCH	RETOUCHED	OTHER / SURFACE	ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ	INTEGRITY
719	71132	3	A	25			ΑΠΟΛΕΠΙΣΜΑ			ΤΜΗΜΑ
727	74091	1	A	20	ΚΕΡΑΜΕΙΚΗ	ΑΠΟΛΕΠΙΣΜΑ				ΤΜΗΜΑ
731	23185	3	23	14		ΑΠΟΛΕΠΙΣΜΑ				ΤΜΗΜΑ
735	21232	2	21	10		ΑΠΟΛΕΠΙΣΜΑ				ΤΜΗΜΑ
739	21232	2	21	10		ΑΠΟΛΕΠΙΣΜΑ				ΤΜΗΜΑ
740	23185	3	23	19		ΑΠΟΛΕΠΙΣΜΑ				ΤΜΗΜΑ
741	72130	3	Z	14	ΞΕΡΟΚΟΣΚΙΝΟ	ΑΠΟΛΕΠΙΣΜΑ				ΤΜΗΜΑ
742	74094	1	A	21			ΛΕΠΙΔΑ	Ιζήματα	Λεπίδα που έχει σχήμα ωοειδές. Κατά μήκος των δύο ακμών του υπάρχουν πολύ μικρές αιχμές.	ΑΚΕΡΑΙΟ
743	23185	3	23	14			ΛΕΠΙΔΑ		Στη μία του ακμή υπάρχουν μικρές πριονωτές αιχμές.	ΑΚΕΡΑΙΟ
744	73108	3	Z	9	ΚΕΡΑΜΕΙΚΗ		ΞΕΣΤΡΟ		Κατά μήκος της μιας του ακμής υπάρχουν πολλές πριονωτές ακμές. Ξέστρο με τραπεζοειδές σχήμα.	ΑΚΕΡΑΙΟ
760	241011	1	ND	5	ΚΕΡΑΜΕΙΚΗ	ΑΠΟΛΕΠΙΣΜΑ				ΤΜΗΜΑ
762	244077	3	A	8	ΚΕΡΑΜΕΙΚΗ	ΑΠΟΛΕΠΙΣΜΑ				ΤΜΗΜΑ
764	243059	3	A	5	ΚΕΡΑΜΕΙΚΗ	ΑΠΟΛΕΠΙΣΜΑ				ΤΜΗΜΑ
766	761059	3	761	5	ΚΕΡΑΜΕΙΚΗ	ΑΠΟΛΕΠΙΣΜΑ				ΤΜΗΜΑ
767	244056	2	A	4	ΚΕΡΑΜΕΙΚΗ	ΑΠΟΛΕΠΙΣΜΑ				ΤΜΗΜΑ
770	23185	3	23	14			ΑΙΧΜΗ			ΑΚΕΡΑΙΟ
779	72135	1	Z	14	ΚΕΡΑΜΕΙΚΗ	ΑΠΟΛΕΠΙΣΜΑ				ΤΜΗΜΑ
792	761092	3	761	6			ΛΕΠΙΔΑ			ΤΜΗΜΑ
794	74098			23		ΑΠΟΛΕΠΙΣΜΑ		Ιζήματα	Το σχήμα του είναι τριγωνικό.	ΤΜΗΜΑ
806	23191	3	23	18		ΑΠΟΛΕΠΙΣΜΑ				ΤΜΗΜΑ
810	761093	3	761	6		ΑΠΟΛΕΠΙΣΜΑ				ΤΜΗΜΑ
825	761095	3	761	6		ΑΠΟΛΕΠΙΣΜΑ				ΤΜΗΜΑ
828	761095	3	761	6		ΑΠΟΛΕΠΙΣΜΑ			Ήταν σπασμένο σε τρία κομμάτια και συγκολλήθηκε.	ΤΜΗΜΑ
841	71163	3	A	30		ΑΠΟΛΕΠΙΣΜΑ				ΤΜΗΜΑ
846	23194	1	23	18		ΑΠΟΛΕΠΙΣΜΑ				ΤΜΗΜΑ
847	243095	3	A	6		ΑΠΟΛΕΠΙΣΜΑ		Ιζήματα		ΤΜΗΜΑ

ΚΕ	ΠΑΣΑ	ΦΑΣΗ	ΧΩΡΟΣ	ΣΤΡΩΜΑ	ΠΡΟΕΛΕΥΣΗ	NON- RETOUCH	RETOUCHED	OTHER / SURFACE	ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ	INTEGRITY
860	23200	3	23	20		ΑΠΟΛΕΠΙΣΜΑ				ΤΜΗΜΑ
861	761099	1	761	7		ΑΠΟΛΕΠΙΣΜΑ				ΤΜΗΜΑ
862	242116	3	A	6			ΔΡΕΠΑΝΙ		Προέρχεται από ξύσιμο.	ΤΜΗΜΑ
868	761101	1	761	6		ΑΠΟΛΕΠΙΣΜΑ				ΤΜΗΜΑ
875	21246	1	21	13	ΚΕΡΑΜΕΙΚΗ	ΑΠΟΛΕΠΙΣΜΑ			Έχει σχήμα ακανόνιστο και γωνιώδες.	ΤΜΗΜΑ
876	71171	1	ND	1		ΑΠΟΛΕΠΙΣΜΑ				ΤΜΗΜΑ
880	761103	1	761	6		ΑΠΟΛΕΠΙΣΜΑ			Ο πυριτόλιθος είναι κακής ποιότητας.	ΤΜΗΜΑ
887	23200	3	23	20	ΚΕΡΑΜΕΙΚΗ		ΑΔΙΑΓΝΩΣΤΟ		Είναι λειασμένο. Σπασμένο και φθαρμένο στις ακμές του.	ΤΜΗΜΑ
888	242122	3	A	6	ΚΕΡΑΜΕΙΚΗ	ΑΠΟΛΕΠΙΣΜΑ				ΤΜΗΜΑ
889	53002	1	ND	1	ΚΕΡΑΜΕΙΚΗ		ΑΔΙΑΓΝΩΣΤΟ		Το εργαλείο σχηματίζει μυτερή ακμή. Είναι λειασμένο και έχει ίχνη φινιρίσματος.	ΤΜΗΜΑ
890	53002	1	ND	1	ΚΕΡΑΜΕΙΚΗ	ΑΠΟΛΕΠΙΣΜΑ				ΤΜΗΜΑ
907	23205	3	23	14	ΚΕΡΑΜΕΙΚΗ	ΑΠΟΛΕΠΙΣΜΑ				ΤΜΗΜΑ
908	53004	1	ND	1	ΚΕΡΑΜΕΙΚΗ		ΑΔΙΑΓΝΩΣΤΟ			ΤΜΗΜΑ
910	33009	1	33	2		ΑΠΟΛΕΠΙΣΜΑ				ΤΜΗΜΑ
911	21259	3	21	18			ΛΕΠΙΔΑ		Είναι λειασμένο. Διακρίνονται ίχνη φινιρίσματος στη (β) όψη ίσως για 2η χρήση.	ΤΜΗΜΑ
918	761115	1	761	10		ΑΠΟΛΕΠΙΣΜΑ				ΤΜΗΜΑ
930	53008	1	ND	2	ΚΕΡΑΜΕΙΚΗ	ΑΠΟΛΕΠΙΣΜΑ				ΤΜΗΜΑ
932	761127	3	761	10		ΑΠΟΛΕΠΙΣΜΑ				ΤΜΗΜΑ
936	242131	2	A	2	ΚΕΡΑΜΕΙΚΗ	ΑΠΟΛΕΠΙΣΜΑ				ΤΜΗΜΑ
948	761132	3	761	11		ΑΠΟΛΕΠΙΣΜΑ				ΤΜΗΜΑ
949	761132	3	761	11		ΑΠΟΛΕΠΙΣΜΑ				ΤΜΗΜΑ
950	761132	3	761	11		ΑΠΟΛΕΠΙΣΜΑ				ΤΜΗΜΑ
951	761132	3	761	11		ΑΠΟΛΕΠΙΣΜΑ				ΤΜΗΜΑ
952	761132	3	761	11			ΑΔΙΑΓΝΩΣΤΟ		Έχει ίχνη φινιρίσματος.	ΤΜΗΜΑ
953	761132	3	761	11		ΑΠΟΛΕΠΙΣΜΑ				ΤΜΗΜΑ
957	761132	3	761	11		ΑΠΟΛΕΠΙΣΜΑ				ΤΜΗΜΑ

ΚΕ	ΠΑΣΑ	ΦΑΣΗ	ΧΩΡΟΣ	ΣΤΡΩΜΑ	ΠΡΟΕΛΕΥΣΗ	NON- RETOUCH	RETOUCHED	OTHER / SURFACE	ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ	INTEGRITY
958	761132	3	761	11	ΞΕΡΟΚΟΣΚΙΝΟ	ΑΠΟΛΕΠΙΣΜΑ				ΤΜΗΜΑ
959	761122	3	761	10	ΝΕΡΟΚΟΣΚΙΝΟ		ΑΔΙΑΓΝΩΣΤΟ		Έχει ίχνη φινιρίσματος. Διακρίνονται ίχνη χρήσης.	ΤΜΗΜΑ
967	761112	1	761	7	ΚΕΡΑΜΕΙΚΗ	ΑΠΟΛΕΠΙΣΜΑ				ΤΜΗΜΑ
968	761127	1	761	10	ΚΕΡΑΜΕΙΚΗ	ΑΠΟΛΕΠΙΣΜΑ				ΤΜΗΜΑ
983	761126	3	761	10	ΚΕΡΑΜΕΙΚΗ	ΑΠΟΛΕΠΙΣΜΑ				ΤΜΗΜΑ
985	12562	3	12	7	ΝΕΡΟΚΟΣΚΙΝΟ	ΑΠΟΛΕΠΙΣΜΑ				ΤΜΗΜΑ
986	761132	3	761	11	ΝΕΡΟΚΟΣΚΙΝΟ	ΑΠΟΛΕΠΙΣΜΑ				ΤΜΗΜΑ
993	761138	3	761	10			ΔΡΕΠΑΝΙ		Έχει ίχνη φινιρίσματος. Υπάρχουν ίχνη χρήσης.	ΑΚΕΡΑΙΟ
1007	12163	2	12	7		ΑΠΟΛΕΠΙΣΜΑ				ΤΜΗΜΑ
1014	12166	3	12	7		ΑΠΟΛΕΠΙΣΜΑ				ΤΜΗΜΑ
1016	33027	1	33	3		ΑΠΟΛΕΠΙΣΜΑ				ΤΜΗΜΑ
1043	33036	1	33	6		ΑΠΟΛΕΠΙΣΜΑ				ΤΜΗΜΑ
1053	71206	3	A	14		ΑΠΟΛΕΠΙΣΜΑ				ΤΜΗΜΑ
1067	23220	3	23	20	ΚΕΡΑΜΕΙΚΗ	ΑΠΟΛΕΠΙΣΜΑ				ΤΜΗΜΑ
1069	13005	1	13	2	ΚΕΡΑΜΕΙΚΗ		ΑΔΙΑΓΝΩΣΤΟ		Εργαλείο από πυριτόλιθο με οδοντωτή επεξεργασία στη λεπτή άκρη.	ΤΜΗΜΑ
1087	33045	1	33	7		ΑΠΟΛΕΠΙΣΜΑ				ΤΜΗΜΑ
1088	12169	3	12	7			ΛΕΠΙΔΑ			ΤΜΗΜΑ
1089	22115	2	22	2		ΑΠΟΛΕΠΙΣΜΑ				ΤΜΗΜΑ
1090	761176	3	761	16		ΑΠΟΛΕΠΙΣΜΑ				ΤΜΗΜΑ
1096	22115	2	22	2	ΞΕΡΟΚΟΣΚΙΝΟ	ΑΠΟΛΕΠΙΣΜΑ				ΤΜΗΜΑ
1097	761152	3	761	11				Πυρήνας		ΤΜΗΜΑ
1098	12174	2	12	8		ΑΠΟΛΕΠΙΣΜΑ				ΤΜΗΜΑ
1104	53034	1	ND	7		ΑΠΟΛΕΠΙΣΜΑ				ΤΜΗΜΑ
1106	761157	3	761	10		ΑΠΟΛΕΠΙΣΜΑ				ΤΜΗΜΑ
1114	33029	1	33	3		ΑΠΟΛΕΠΙΣΜΑ				ΤΜΗΜΑ
1115	13012	2	13	4	ΚΕΡΑΜΕΙΚΗ	ΑΠΟΛΕΠΙΣΜΑ				ΤΜΗΜΑ
1118	12173	3	12	7		ΑΠΟΛΕΠΙΣΜΑ				ΤΜΗΜΑ

ΚΕ	ΠΑΣΑ	ΦΑΣΗ	ΧΩΡΟΣ	ΣΤΡΩΜΑ	ΠΡΟΕΛΕΥΣΗ	NON- RETOUCH	RETOUCHED	OTHER / SURFACE	ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ	INTEGRITY
1119	244122	1	A	2			ΞΕΣΤΡΟ			ΤΜΗΜΑ
1120	761181	1	761	10			ΞΕΣΤΡΟ			ΤΜΗΜΑ
1121	761166	1	761	15			ΛΕΠΙΔΑ			ΤΜΗΜΑ
1123	12180	1	12	7		ΑΠΟΛΕΠΙΣΜΑ				ΤΜΗΜΑ
1124	21288	3	21	20			ΛΕΠΙΔΑ			ΤΜΗΜΑ
1125	33034	1	33	6		ΑΠΟΛΕΠΙΣΜΑ				ΤΜΗΜΑ
1126	12185	2	12	7		ΑΠΟΛΕΠΙΣΜΑ				ΤΜΗΜΑ
1127	761184	3	761	18		ΑΠΟΛΕΠΙΣΜΑ				ΤΜΗΜΑ
1128	761184	3	761	18			ΑΙΧΜΗ		Αιχμή (πιθανότατα βέλους).	ΤΜΗΜΑ
1138	72155	1	ND	1	ΚΕΡΑΜΕΙΚΗ		ΛΕΠΙΔΑ			ΤΜΗΜΑ
1151	23243	3	23	20		ΑΠΟΛΕΠΙΣΜΑ				ΤΜΗΜΑ
1156	761186	3	761	18		ΑΠΟΛΕΠΙΣΜΑ				ΤΜΗΜΑ
1158	241022	2	A	6	ΞΕΡΟΚΟΣΚΙΝΟ	ΑΠΟΛΕΠΙΣΜΑ				ΤΜΗΜΑ
1167	12200	3	12	8		ΑΠΟΛΕΠΙΣΜΑ				ΤΜΗΜΑ
1179	241022	2	A	6	ΞΕΡΟΚΟΣΚΙΝΟ	ΑΠΟΛΕΠΙΣΜΑ				ΤΜΗΜΑ
1192	23243	3	23	20		ΑΠΟΛΕΠΙΣΜΑ				ΤΜΗΜΑ
1195	243141	1	ND	0		ΑΠΟΛΕΠΙΣΜΑ				ΤΜΗΜΑ
1196	241019	2	A	7	ΞΕΡΟΚΟΣΚΙΝΟ	ΑΠΟΛΕΠΙΣΜΑ				ΤΜΗΜΑ
1199	23244	3	23	20	ΚΕΡΑΜΕΙΚΗ	ΑΠΟΛΕΠΙΣΜΑ				ΤΜΗΜΑ
1206	12194	2	12	8	ΚΕΡΑΜΕΙΚΗ		ΞΕΣΤΡΟ			ΤΜΗΜΑ
1207	23252	3	23	25		ΑΠΟΛΕΠΙΣΜΑ				ΤΜΗΜΑ
1208	243128	3	A	15	ΞΕΡΟΚΟΣΚΙΝΟ			Πρώτη ύλη		ΤΜΗΜΑ
1218	12172	3	12	7	ΚΕΡΑΜΕΙΚΗ	ΑΠΟΛΕΠΙΣΜΑ				ΤΜΗΜΑ
1219	12212	2	12	9	ΚΕΡΑΜΕΙΚΗ	ΑΠΟΛΕΠΙΣΜΑ				ΤΜΗΜΑ
1224	13034	2	13	3	ΚΕΡΑΜΕΙΚΗ	ΑΠΟΛΕΠΙΣΜΑ				ΤΜΗΜΑ
1226	243130	3	A	15	ΞΕΡΟΚΟΣΚΙΝΟ	ΑΠΟΛΕΠΙΣΜΑ				ΤΜΗΜΑ
1228	243131	3	A	15			ΛΕΠΙΔΑ			ΤΜΗΜΑ
1229	12215	2	12	8		ΑΠΟΛΕΠΙΣΜΑ				ΤΜΗΜΑ
1231	243130	3	A	15	ΞΕΡΟΚΟΣΚΙΝΟ	ΦΟΛΙΔΑ				ΤΜΗΜΑ

ΚΕ	ΠΑΣΑ	ΦΑΣΗ	ΧΩΡΟΣ	ΣΤΡΩΜΑ	ΠΡΟΕΛΕΥΣΗ	NON- RETOUCH	RETOUCHED	OTHER / SURFACE	ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ	INTEGRITY
1232	243129	3	A	15	ΞΕΡΟΚΟΣΚΙΝΟ	ΑΠΟΛΕΠΙΣΜΑ				ΤΜΗΜΑ
1235	243129	3	A	15	ΞΕΡΟΚΟΣΚΙΝΟ	ΑΠΟΛΕΠΙΣΜΑ				ΤΜΗΜΑ
1236	243130			15	ΞΕΡΟΚΟΣΚΙΝΟ	ΛΕΠΙΔΑ			Δεν είναι πυριτόλιθος.	ΤΜΗΜΑ
1238	12201	3	12	11	ΚΕΡΑΜΕΙΚΗ		ΛΕΠΙΔΑ			ΤΜΗΜΑ
1244	13038	2	13	3		ΑΠΟΛΕΠΙΣΜΑ				ΤΜΗΜΑ
1246	243126	3	A	14	ΞΕΡΟΚΟΣΚΙΝΟ	ΑΠΟΛΕΠΙΣΜΑ				ΤΜΗΜΑ
1264	243124	3	A	14	ΞΕΡΟΚΟΣΚΙΝΟ	ΑΠΟΛΕΠΙΣΜΑ				ΤΜΗΜΑ
1267	761198	3	761	19	ΝΕΡΟΚΟΣΚΙΝΟ	ΑΠΟΛΕΠΙΣΜΑ				ΤΜΗΜΑ
1269	761220	1	761	19				Πυρήνας		ΤΜΗΜΑ
1274	761057	3	761	0	ΚΕΡΑΜΕΙΚΗ	ΑΠΟΛΕΠΙΣΜΑ				ΤΜΗΜΑ
1279	12208	1	12	9			ΞΕΣΤΡΟ			ΤΜΗΜΑ
1280	241035	2	ND	9	ΞΕΡΟΚΟΣΚΙΝΟ	ΑΠΟΛΕΠΙΣΜΑ				ΤΜΗΜΑ
1281	32051	1	ND	7	ΝΕΡΟΚΟΣΚΙΝΟ	ΑΠΟΛΕΠΙΣΜΑ				ΤΜΗΜΑ
1286	33033	1	33	4	ΚΕΡΑΜΕΙΚΗ	ΑΠΟΛΕΠΙΣΜΑ				ΤΜΗΜΑ
1288	241035	2	A	9	ΞΕΡΟΚΟΣΚΙΝΟ		ΞΕΣΤΡΟ			ΤΜΗΜΑ
1289	761203	3	761	19		ΑΠΟΛΕΠΙΣΜΑ				ΤΜΗΜΑ
1290	243126			14		ΑΠΟΛΕΠΙΣΜΑ				ΤΜΗΜΑ
1293	761236			21		ΑΠΟΛΕΠΙΣΜΑ		Πυρήνας	Δύο τμήματα πυριτολίθου.	ΤΜΗΜΑ
1294	241029	2	A	6	ΞΕΡΟΚΟΣΚΙΝΟ	ΑΠΟΛΕΠΙΣΜΑ				ΤΜΗΜΑ
1295	23253	3	23	20		ΑΠΟΛΕΠΙΣΜΑ				ΤΜΗΜΑ
1296	761204	3	761	19		ΑΠΟΛΕΠΙΣΜΑ				ΤΜΗΜΑ
1297	23251	1	ND	20		ΑΠΟΛΕΠΙΣΜΑ				ΤΜΗΜΑ
1298	241035	2	A	9	ΞΕΡΟΚΟΣΚΙΝΟ	ΛΕΠΙΔΑ				ΤΜΗΜΑ
1314	241040	1	A	9	ΚΕΡΑΜΕΙΚΗ					ΤΜΗΜΑ
1315	243138	3	A	16	ΞΕΡΟΚΟΣΚΙΝΟ		ΞΕΣΤΡΟ			ΤΜΗΜΑ
1316	243144	1	ND	0			ΞΕΣΤΡΟ			ΤΜΗΜΑ
1317	32069	3	ND	8	ΝΕΡΟΚΟΣΚΙΝΟ		ΛΕΠΙΔΑ			ΤΜΗΜΑ
1318	33073	1	33	9		ΑΠΟΛΕΠΙΣΜΑ				ΤΜΗΜΑ
1320	243138	3	A	16	ΞΕΡΟΚΟΣΚΙΝΟ	ΑΠΟΛΕΠΙΣΜΑ				ΤΜΗΜΑ

ΚΕ	ΠΑΣΑ	ΦΑΣΗ	ΧΩΡΟΣ	ΣΤΡΩΜΑ	ΠΡΟΕΛΕΥΣΗ	NON-RETOUCH	RETOUCHED	OTHER / SURFACE	ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ	INTEGRITY
1321	243139	3	A	16	ΞΕΡΟΚΟΣΚΙΝΟ	ΑΠΟΛΕΠΙΣΜΑ				ΤΜΗΜΑ
1323	243136	3	A	16	ΞΕΡΟΚΟΣΚΙΝΟ	ΑΠΟΛΕΠΙΣΜΑ				ΤΜΗΜΑ
1324	761249	3	761	0		ΑΠΟΛΕΠΙΣΜΑ				ΤΜΗΜΑ
1325	243137	3	A	16	ΞΕΡΟΚΟΣΚΙΝΟ	ΑΠΟΛΕΠΙΣΜΑ				ΤΜΗΜΑ
1330	241055	3	A	11	ΞΕΡΟΚΟΣΚΙΝΟ	ΛΕΠΙΔΑ				ΤΜΗΜΑ
1333	243145	1	ND	16	ΞΕΡΟΚΟΣΚΙΝΟ	ΑΠΟΛΕΠΙΣΜΑ				ΤΜΗΜΑ
1346	761256	3	761	19			ΛΕΠΙΔΑ		Λεπίδα με οδοντωτή ακμή και προσπάθεια ανάλογη στην άλλη πλευρά.	ΤΜΗΜΑ
1347	243148	3	A	16	ΞΕΡΟΚΟΣΚΙΝΟ	ΑΠΟΛΕΠΙΣΜΑ				ΤΜΗΜΑ
1364	13021	2	13	3			ΞΕΣΤΡΟ			ΤΜΗΜΑ
1367	23239	3	23	23	ΚΕΡΑΜΕΙΚΗ	ΑΠΟΛΕΠΙΣΜΑ				ΤΜΗΜΑ
1368	21315	3	21	24	ΝΕΡΟΚΟΣΚΙΝΟ	ΑΠΟΛΕΠΙΣΜΑ				ΤΜΗΜΑ
1372	13036	3	13	1	ΚΕΡΑΜΕΙΚΗ	ΑΠΟΛΕΠΙΣΜΑ				ΤΜΗΜΑ
1373	243126	3	A	14	ΚΕΡΑΜΕΙΚΗ		ΛΕΠΙΔΑ			ΤΜΗΜΑ
1385	21331	2	21	35					Πρόχειρο εργαλείο. Στη μια ακμή υπάρχουν ίχνη φινιρίσματος. Δεν έχει αφαιρεθεί όλο το cortex. Είναι λειασμένο.	ΤΜΗΜΑ
1386	12240	3	12	10			ΑΙΧΜΗ		Και στις δύο άκρες υπάρχει φινιρίσμα.	ΑΚΕΡΑΙΟ
1390	33086	3	33	9	ΞΕΡΟΚΟΣΚΙΝΟ		ΞΕΣΤΡΟ		Είναι λειασμένο. Στη μία ακμή υπάρχουν ίχνη φινιρίσματος.	ΤΜΗΜΑ
1393	32083	1	ND	16			ΔΡΕΠΑΝΙ		Λειασμένο. Η μία ακμή φέρει φινιρίσμα.	ΤΜΗΜΑ
1404	33087	3	33	12			ΔΡΕΠΑΝΙ		Λειασμένο. Στη μια ακμή σώζονται ίχνη φινιρίσματος.	ΤΜΗΜΑ
1412	33088	2	33	13	ΞΕΡΟΚΟΣΚΙΝΟ	ΑΠΟΛΕΠΙΣΜΑ			Σώζεται το cortex.	ΤΜΗΜΑ
1413	33089	3	33	14		ΑΠΟΛΕΠΙΣΜΑ				ΤΜΗΜΑ
1429	33090	1	33	9	ΞΕΡΟΚΟΣΚΙΝΟ		ΑΙΧΜΗ		Στις ακμές υπάρχει φινιρίσμα. Πρόκειται για αιχμή βέλους.	ΑΚΕΡΑΙΟ
1432	21345	3	21	0	ΠΕΡΙΣΥΛΛΟΓΗ				Πιθανόν εργαλείο.	ΤΜΗΜΑ
1433	21341	3	21	36	ΠΕΡΙΣΥΛΛΟΓΗ				Πιθανόν εργαλείο.	ΤΜΗΜΑ
1434	21337	3	21	35					Πιθανόν εργαλείο.	ΤΜΗΜΑ

ΚΕ	ΠΑΣΑ	ΦΑΣΗ	ΧΩΡΟΣ	ΣΤΡΩΜΑ	ΠΡΟΕΛΕΥΣΗ	NON- RETOUCH	RETOUCHED	OTHER / SURFACE	ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ	INTEGRITY
1435	21345	3	21	0	ΠΕΡΙΣΥΛΛΟΓΗ				Πιθανόν εργαλείο.	ΤΜΗΜΑ
1436	21345	3	21	0	ΠΕΡΙΣΥΛΛΟΓΗ				Πιθανόν εργαλείο.	ΤΜΗΜΑ
1437	21345			0	ΠΕΡΙΣΥΛΛΟΓΗ				Πιθανόν εργαλείο.	ΤΜΗΜΑ
1441	32087	1	ND	16		ΑΠΟΛΕΠΙΣΜΑ				ΤΜΗΜΑ
1455	261017	1	ND	3	ΞΕΡΟΚΟΣΚΙΝΟ		ΞΕΣΤΡΟ		Λειασμένο. Στην μία επιφάνεια υπάρχει φινιρίσμα.	ΤΜΗΜΑ
1458	264010	1	ND	3		ΑΠΟΛΕΠΙΣΜΑ			Σώζεται εν μέρει το cortex.	ΤΜΗΜΑ
1459	13053	2	13	3	ΞΕΡΟΚΟΣΚΙΝΟ		ΞΕΣΤΡΟ		Λειασμένο. Στην μία ακμή υπάρχουν ίχνη φινιρίσματος.	ΤΜΗΜΑ
1465	12235	2	12	10	ΚΕΡΑΜΕΙΚΗ	ΑΠΟΛΕΠΙΣΜΑ				ΤΜΗΜΑ
1466	93017	1	S	0		ΑΠΟΛΕΠΙΣΜΑ				ΤΜΗΜΑ
1476	93016	1	ND	2	ΚΕΡΑΜΕΙΚΗ	ΑΠΟΛΕΠΙΣΜΑ				ΤΜΗΜΑ
1477	33089	2	33	14	ΚΕΡΑΜΕΙΚΗ	ΑΠΟΛΕΠΙΣΜΑ				ΤΜΗΜΑ
1479	94001	1	ND	0		ΑΠΟΛΕΠΙΣΜΑ				ΤΜΗΜΑ
1480	261002	1	ND	0		ΑΠΟΛΕΠΙΣΜΑ				ΤΜΗΜΑ
1484	264005	1	ND	1	ΚΕΡΑΜΕΙΚΗ	ΑΠΟΛΕΠΙΣΜΑ				ΤΜΗΜΑ
1488	12237	3	12	10		ΑΠΟΛΕΠΙΣΜΑ				ΤΜΗΜΑ
1493	21358			0		ΑΠΟΛΕΠΙΣΜΑ				ΤΜΗΜΑ
1496	761306	3	761	22		ΑΠΟΛΕΠΙΣΜΑ				ΤΜΗΜΑ
1501	264027	2	S	9		ΑΠΟΛΕΠΙΣΜΑ			Μεγάλο τμήμα του απολεπίσματος καλύπτεται από άλατα.	ΤΜΗΜΑ
1507	263018	1	ND	0	ΞΕΡΟΚΟΣΚΙΝΟ	ΑΠΟΛΕΠΙΣΜΑ				ΤΜΗΜΑ
1509	21374	3	21	45		ΑΠΟΛΕΠΙΣΜΑ				ΤΜΗΜΑ
1527	33107	3	33	18		ΑΠΟΛΕΠΙΣΜΑ				ΤΜΗΜΑ
1533	21358	3	21	21			ΛΕΠΙΔΑ		Ίσως λεπίδα πυριτολίθου (δίχως ίχνη δευτερεύουσας επεξεργασίας).	ΤΜΗΜΑ
1535	32105	1	ND	18		ΑΠΟΛΕΠΙΣΜΑ				ΤΜΗΜΑ
1537	21374	3	21	45		ΑΠΟΛΕΠΙΣΜΑ				ΤΜΗΜΑ
1539	33100	1	33	1			ΛΕΠΙΔΑ		Μπορεί να αποτελεί μέρος λεπίδας. Έχει δευτερεύουσα επεξεργασία.	ΤΜΗΜΑ
1544	33113	1	33	4		ΑΠΟΛΕΠΙΣΜΑ				ΤΜΗΜΑ
1546	33111	3	33	18		ΑΠΟΛΕΠΙΣΜΑ				ΤΜΗΜΑ

ΚΕ	ΠΑΣΑ	ΦΑΣΗ	ΧΩΡΟΣ	ΣΤΡΩΜΑ	ΠΡΟΕΛΕΥΣΗ	NON- RETOUCH	RETOUCHED	OTHER / SURFACE	ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ	INTEGRITY
1554	264024	2	S	9	ΚΕΡΑΜΕΙΚΗ		ΞΕΣΤΡΟ		Εχει δευτερεύουσα επεξεργασία.	ΤΜΗΜΑ
1555	21384	3	21	0		ΑΠΟΛΕΠΙΣΜΑ				ΤΜΗΜΑ
1558	94032	1	S	6	ΚΕΡΑΜΕΙΚΗ	ΑΠΟΛΕΠΙΣΜΑ				ΤΜΗΜΑ
1561	761341	3	761	21		ΑΠΟΛΕΠΙΣΜΑ				ΤΜΗΜΑ
1569	761339	3	761	21	ΞΕΡΟΚΟΣΚΙΝΟ	ΑΠΟΛΕΠΙΣΜΑ				ΤΜΗΜΑ
1572	32096	3	ΟΥ	19		ΑΠΟΛΕΠΙΣΜΑ				ΤΜΗΜΑ
1578	761337	3	761	21		ΑΠΟΛΕΠΙΣΜΑ				ΤΜΗΜΑ
1580	761337	3	761	21	ΞΕΡΟΚΟΣΚΙΝΟ	ΑΠΟΛΕΠΙΣΜΑ				ΤΜΗΜΑ
1583	761348	3	761	26		ΑΠΟΛΕΠΙΣΜΑ				ΤΜΗΜΑ
1593	94033	1	S	6		ΑΠΟΛΕΠΙΣΜΑ				ΤΜΗΜΑ
1597	94033	1	S	6			ΛΕΠΙΔΑ			ΤΜΗΜΑ
1600	261060	2	ND	7	ΚΕΡΑΜΕΙΚΗ		ΛΕΠΙΔΑ		Λεπίδα δρεπανιού.	ΤΜΗΜΑ
1602	33113	1	33	4	ΞΕΡΟΚΟΣΚΙΝΟ	ΑΠΟΛΕΠΙΣΜΑ				ΤΜΗΜΑ
1603	761340	3	761	21		ΑΠΟΛΕΠΙΣΜΑ				ΤΜΗΜΑ
1604	261049	2	B	7		ΑΠΟΛΕΠΙΣΜΑ				ΤΜΗΜΑ
1607	263010	1	ND	3	ΚΕΡΑΜΕΙΚΗ	ΑΠΟΛΕΠΙΣΜΑ				ΤΜΗΜΑ
1612	21355	3	21	37					Ίσως εργαλείο.	ΤΜΗΜΑ
1618	21362	3	21	37					Ίσως εργαλείο.	ΤΜΗΜΑ
1621	32124	1	ND	22			ΛΕΠΙΔΑ		Λεπίδα δρεπανιού. Εχει δευτερεύουσα επεξεργασία.	ΤΜΗΜΑ
1628	21369	3	21	43			ΛΕΠΙΔΑ			ΤΜΗΜΑ
1630	761334	3	761	24	ΚΕΡΑΜΕΙΚΗ	ΑΠΟΛΕΠΙΣΜΑ				ΤΜΗΜΑ
1631	264036	2	S	9	ΚΕΡΑΜΕΙΚΗ	ΛΕΠΙΔΑ				ΤΜΗΜΑ
1635	761351	3	761	21			ΑΙΧΜΗ			ΤΜΗΜΑ
1638	263039	1	ND	3	ΚΕΡΑΜΕΙΚΗ	ΑΠΟΛΕΠΙΣΜΑ				ΤΜΗΜΑ
1640	33118	1	33	0		ΑΠΟΛΕΠΙΣΜΑ				ΤΜΗΜΑ
1643	261073	2	B	12	ΚΕΡΑΜΕΙΚΗ	ΑΠΟΛΕΠΙΣΜΑ				ΤΜΗΜΑ
1652	12277	1	12	8	ΚΕΡΑΜΕΙΚΗ	ΑΠΟΛΕΠΙΣΜΑ				ΤΜΗΜΑ
1653	262006	1	ND	1	ΚΕΡΑΜΕΙΚΗ		ΞΕΣΤΡΟ			ΤΜΗΜΑ

ΚΕ	ΠΑΣΑ	ΦΑΣΗ	ΧΩΡΟΣ	ΣΤΡΩΜΑ	ΠΡΟΕΛΕΥΣΗ	NON- RETOUCH	RETOUCHED	OTHER / SURFACE	ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ	INTEGRITY
1657	761307	3	761	22	ΞΕΡΟΚΟΣΚΙΝΟ	ΑΠΟΛΕΠΙΣΜΑ				ΤΜΗΜΑ
1663	761319	3	761	22			ΛΕΠΙΔΑ			ΤΜΗΜΑ
1664	263019	1	ND	3	ΞΕΡΟΚΟΣΚΙΝΟ	ΑΠΟΛΕΠΙΣΜΑ				ΤΜΗΜΑ
1668	263019	1	ND	3					Ίσως εργαλείο.	ΤΜΗΜΑ
1672	263026	1	ND	1		ΑΠΟΛΕΠΙΣΜΑ				ΤΜΗΜΑ
1673	261047	2	B	7		ΑΠΟΛΕΠΙΣΜΑ			Σώζεται το cortex.	ΤΜΗΜΑ
1674	264015	2	ND	2		ΑΠΟΛΕΠΙΣΜΑ				ΤΜΗΜΑ
1675	264050	2	S	12	ΚΕΡΑΜΕΙΚΗ	ΑΠΟΛΕΠΙΣΜΑ				ΤΜΗΜΑ
1685	761366	3	761	26		ΑΠΟΛΕΠΙΣΜΑ			Σώζεται το cortex.	ΤΜΗΜΑ
1686	761349	3	761	26	ΞΕΡΟΚΟΣΚΙΝΟ	ΑΠΟΛΕΠΙΣΜΑ				ΤΜΗΜΑ
1689	761350	3	761	21			ΔΡΕΠΑΝΙ			ΤΜΗΜΑ
1692	32131	1	ND	22		ΑΠΟΛΕΠΙΣΜΑ				ΤΜΗΜΑ
1713	33104	1	33	17			ΔΡΕΠΑΝΙ		Λειασμένο. Στην μία ακμή υπάρχει φινίρισμα.	ΑΚΕΡΑΙΟ
1718	21422	3	21	58	ΞΕΡΟΚΟΣΚΙΝΟ				Ίσως εργαλείο. Σώζεται το cortex.	ΤΜΗΜΑ
1721	21411	3	21	53					Ίσως εργαλείο. Φέρει ίχνη λείανσης.	ΤΜΗΜΑ
1723	33132	4	33	18		ΑΠΟΛΕΠΙΣΜΑ				ΤΜΗΜΑ
1730	761382	3	761	28					Ίσως εργαλείο.	ΑΚΕΡΑΙΟ
1743	264050			12				Πυρήνας	Είναι λειασμένο.	ΤΜΗΜΑ
1745	93047	1	S	2	ΞΕΡΟΚΟΣΚΙΝΟ		ΑΠΟΛΕΠΙΣΜΑ			ΤΜΗΜΑ
1751	761382	3	761	28		ΑΠΟΛΕΠΙΣΜΑ				ΤΜΗΜΑ
1767	33127	3	33	17		ΑΠΟΛΕΠΙΣΜΑ				ΤΜΗΜΑ
1775	761392	3	761	0		ΑΠΟΛΕΠΙΣΜΑ				ΤΜΗΜΑ
1777	21412			49					Πιθανόν εργαλείο.	ΤΜΗΜΑ
1780	12288	3	12	11		ΑΠΟΛΕΠΙΣΜΑ				ΤΜΗΜΑ
1784	12293	3	12	10		ΑΠΟΛΕΠΙΣΜΑ				ΤΜΗΜΑ
1796	93065	1	S	11	ΞΕΡΟΚΟΣΚΙΝΟ	ΑΠΟΛΕΠΙΣΜΑ				ΤΜΗΜΑ
1797	761376	3	761	28		ΑΠΟΛΕΠΙΣΜΑ				ΤΜΗΜΑ
1798	33132	4	33	18		ΑΠΟΛΕΠΙΣΜΑ				ΤΜΗΜΑ

ΚΕ	ΠΑΣΑ	ΦΑΣΗ	ΧΩΡΟΣ	ΣΤΡΩΜΑ	ΠΡΟΕΛΕΥΣΗ	NON- RETOUCH	RETOUCHED	OTHER / SURFACE	ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ	INTEGRITY
1800	33132	4	33	18		ΛΕΠΙΔΑ			Είναι φθαρμένο αλλά στην άκρη έχει δευτερογενή επεξεργασία.	ΤΜΗΜΑ
1805	33122	3	33	18			ΛΕΠΙΔΑ		Είναι λειασμένο και στις δύο ακμές υπάρχουν ίχνη φινιρίσματος.	ΤΜΗΜΑ
1807	93078	1	S	11	ΞΕΡΟΚΟΣΚΙΝΟ	ΑΠΟΛΕΠΙΣΜΑ				ΤΜΗΜΑ
1812	93079	1	S	14	ΞΕΡΟΚΟΣΚΙΝΟ	ΑΠΟΛΕΠΙΣΜΑ				ΤΜΗΜΑ
1813	761409	3	761	28			ΔΡΕΠΙΑΝΙ			ΤΜΗΜΑ
1815	21417	3	21	56	ΠΕΡΙΣΥΛΛΟΓΗ				Κομμάτι χαλαζία. Φθαρμένο.	ΤΜΗΜΑ
1817	33141	3	33	19			ΛΕΠΙΔΑ		Είναι λειασμένο και στην άκρη έχει δευτερογενή επεξεργασία.	ΤΜΗΜΑ
1822	33130	2	33	19		ΑΠΟΛΕΠΙΣΜΑ				ΤΜΗΜΑ
1827	262021	2	E	3			ΛΕΠΙΔΑ			ΤΜΗΜΑ
1829	33142	3	33	23			ΑΠΟΛΕΠΙΣΜΑ		Χωρίς κατεργασία. Τμήμα cortex. Είναι απολεπισμένο.	ΑΚΕΡΑΙΟ
1831	761370	3	761	27			ΑΙΧΜΗ		Τμήμα με cortex. Είναι απολεπισμένο.	ΑΚΕΡΑΙΟ
1846	261091	2	B	14		ΑΠΟΛΕΠΙΣΜΑ				ΑΚΕΡΑΙΟ
1848	761418	3	761	27			ΦΟΛΙΔΑ			ΤΜΗΜΑ
1865	761360	3	761	0			ΛΕΠΙΔΑ		Είναι φθαρμένο.	ΤΜΗΜΑ
1868	761354	3	761	21		ΑΠΟΛΕΠΙΣΜΑ				ΤΜΗΜΑ
1869	263036	1	ND	3	ΞΕΡΟΚΟΣΚΙΝΟ	ΑΠΟΛΕΠΙΣΜΑ				ΤΜΗΜΑ
1871	263033	1	ND	1	ΞΕΡΟΚΟΣΚΙΝΟ		ΛΕΠΙΔΑ			ΤΜΗΜΑ
1873	761394	3	761	0		ΑΠΟΛΕΠΙΣΜΑ			Στην μια πλευρά του έχει cortex.	ΤΜΗΜΑ
1890	761349	3	761	0		ΑΠΟΛΕΠΙΣΜΑ				ΑΚΕΡΑΙΟ
1893	33120	3	33	19		ΑΠΟΛΕΠΙΣΜΑ				ΑΚΕΡΑΙΟ
1894	264037	2	S	9			ΛΕΠΙΔΑ		Είναι σπασμένο. Σώζεται το σημείο κρούσης, ο βολβός και σε ένα σημείο το cortex του πυριτόλιθου.	ΤΜΗΜΑ
1895	21391	3	21	0			ΞΕΣΤΡΟ		Σώζεται το σημείο κρούσης, ο βολβός και ίχνη, το cortex του πυριτόλιθου. Το εργαλείο είναι κατεργασμένο.	ΑΚΕΡΑΙΟ
1897	761328	3	761	26		ΑΠΟΛΕΠΙΣΜΑ				ΑΚΕΡΑΙΟ
1910	32118	4	OY	25			ΛΕΠΙΔΑ		Λεπίδα από χαλαζία. Φέρει κάποια ίχνη κατεργασίας.	ΤΜΗΜΑ

ΚΕ	ΠΑΣΑ	ΦΑΣΗ	ΧΩΡΟΣ	ΣΤΡΩΜΑ	ΠΡΟΕΛΕΥΣΗ	NON- RETOUCH	RETOUCHED	OTHER / SURFACE	ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ	INTEGRITY
1914	761363	3	761	26			ΞΕΣΤΡΟ			ΑΚΕΡΑΙΟ
1955	33142	3	33	23			ΑΔΙΑΓΝΩΣΤΟ		Φαίνεται να έχει υποστεί κάποια κατεργασία.	ΑΚΕΡΑΙΟ
1956	12291	3	12	11			ΑΔΙΑΓΝΩΣΤΟ			ΤΜΗΜΑ
1957	761391	3	761	27			ΑΔΙΑΓΝΩΣΤΟ		Φέρει ίχνη κάποιας κατεργασίας.	ΤΜΗΜΑ
1959	262012	1	ND	1	ΞΕΡΟΚΟΣΚΙΝΟ	ΑΠΟΛΕΠΙΣΜΑ			Διατηρείται επιφάνεια κρούσης και αρνητικά των βολβών των κομματιών που απολεπίστηκαν.	ΑΚΕΡΑΙΟ
1960	33117	1	33	3		ΑΠΟΛΕΠΙΣΜΑ			Διατηρείται τμήμα του cortex.	ΑΚΕΡΑΙΟ
1962	33118	1	33	0		ΑΠΟΛΕΠΙΣΜΑ				ΑΚΕΡΑΙΟ
1963	33144	3	33	23		ΑΠΟΛΕΠΙΣΜΑ				ΑΚΕΡΑΙΟ
1989	263057	1	S	3	ΚΕΡΑΜΕΙΚΗ		ΔΡΕΠΑΝΙ		Είναι φθαρμένο. Είναι και λειασμένο.	ΤΜΗΜΑ
2007	33148	1	33	24	ΚΕΡΑΜΕΙΚΗ		ΦΟΛΙΔΑ		Είναι σπασμένο.	ΤΜΗΜΑ
2008	33153	4	33	25			ΦΟΛΙΔΑ		Φολίδα με πιθανά ίχνη επεξεργασίας. Το εργαλείο είναι λειασμένο.	ΤΜΗΜΑ
2009	33151	3	33	24		ΑΠΟΛΕΠΙΣΜΑ			Είναι σπασμένο. Διακρίνεται λείανση.	ΤΜΗΜΑ
2010	761425	3	761	28		ΑΠΟΛΕΠΙΣΜΑ			Είναι λειασμένο.	ΤΜΗΜΑ
2011	761423	3	761	27		ΑΠΟΛΕΠΙΣΜΑ			Είναι λειασμένο.	ΑΚΕΡΑΙΟ
2027	33167	3	33	24		ΑΠΟΛΕΠΙΣΜΑ				ΑΚΕΡΑΙΟ
2031	23259	3	23	20	ΚΕΡΑΜΕΙΚΗ		ΔΡΕΠΑΝΙ		Είναι φθαρμένο. Η μία πλευρά του φέρει δευτερεύουσα επεξεργασία.	ΤΜΗΜΑ
2032	12019	1	12	3	ΚΕΡΑΜΕΙΚΗ	ΑΠΟΛΕΠΙΣΜΑ		Διαβρωμένο		ΤΜΗΜΑ
2033	33169	4	33	25			ΛΕΠΙΔΑ		Η μία πλευρά του είναι στομωμένη και η άλλη διαβρωμένη.	ΤΜΗΜΑ
2034	761439	3	761	28		ΑΠΟΛΕΠΙΣΜΑ			Είναι αρκετά φθαρμένο.	ΤΜΗΜΑ
2037	33175	4	33	25	ΞΕΡΟΚΟΣΚΙΝΟ	ΑΠΟΛΕΠΙΣΜΑ			Είναι φθαρμένο.	ΤΜΗΜΑ
2041	33181	1	33	29		ΑΠΟΛΕΠΙΣΜΑ				ΑΚΕΡΑΙΟ
2045	761439	3	761	28	ΚΕΡΑΜΕΙΚΗ	ΑΠΟΛΕΠΙΣΜΑ			Απολέπισμα με πιθανά ίχνη χρήσης. Είναι φθαρμένο.	ΤΜΗΜΑ
2046	761453	3	761	28		ΑΠΟΛΕΠΙΣΜΑ		Ιζήματα και φθορά		ΤΜΗΜΑ
2059	33165	4	33	25	ΚΕΡΑΜΕΙΚΗ	ΑΠΟΛΕΠΙΣΜΑ			Διακρίνονται πιθανά ίχνη επεξεργασίας και χρήσης.	ΤΜΗΜΑ

ΚΕ	ΠΑΣΑ	ΦΑΣΗ	ΧΩΡΟΣ	ΣΤΡΩΜΑ	ΠΡΟΕΛΕΥΣΗ	NON- RETOUCH	RETOUCHED	OTHER / SURFACE	ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ	INTEGRITY
2063	761459	3	761	29			ΛΕΠΙΔΑ		Είναι φθαρμένο.	ΤΜΗΜΑ
2064	761459	3	761	29		ΑΠΟΛΕΠΣΜΑ		φθαρμένο		ΤΜΗΜΑ
2072	33192	4	33	31			ΦΟΛΙΔΑ		Σώζεται σε αρκετή έκταση το cortex.	ΤΜΗΜΑ
2075	761472	3	761	29		ΑΠΟΛΕΠΣΜΑ				ΤΜΗΜΑ
2101	94084	1	ND	2	ΚΕΡΑΜΕΙΚΗ	ΦΟΛΙΔΑ		Φλοιός	Απολέπισμα πυριτόλιθου όπου διακρίνεται ο φλοιός.	ΑΚΕΡΑΙΟ
2116	33197	1	33	30			ΛΕΠΙΔΑ		Λεπίδα πυριτόλιθου με ίχνη δευτερογενούς επεξεργασίας στην εξωτερική όψη.	ΑΚΕΡΑΙΟ
2126	603004	1	ND	1		ΦΟΛΙΔΑ		Φλοιός	Φολίδα πυριτόλιθου χωρίς ίχνη δευτερογενούς επεξεργασίας.	ΑΚΕΡΑΙΟ
2127	603002	1	ND	1				Πυρήνας / Φλοιός	Πυρήνας πυριτόλιθου όπου διακρίνονται τα ίχνη της απολέπισης σε όλες τις όψεις του.	ΑΚΕΡΑΙΟ
2128	361001	1	361-7	1		ΦΟΛΙΔΑ			Φολίδα πυριτόλιθου.	ΑΚΕΡΑΙΟ
2129	761479	3	761	28				Ακατέργαστο κομμάτι / Φλοιός	Φυσικό κομμάτι, μη απολεπίσιμο.	ΑΚΕΡΑΙΟ
2130	94084	1	ND	2				Ακατέργαστο κομμάτι / Ίχνη θερμικής δράσης		ΑΚΕΡΑΙΟ
2132	761476	3	761	28		ΦΟΛΙΔΑ				ΑΚΕΡΑΙΟ
2134	761478	3	761	30		ΦΟΛΙΔΑ			Φολίδα πυριτόλιθου. Δεν διακρίνονται ίχνη δευτερογενούς επεξεργασίας.	ΑΚΕΡΑΙΟ
2135	262031	2	E	10			ΣΧΙΣΜΕΝΟ KOMMATI		Φολίδα "σχισμένη" λόγω χρήσης.	ΑΚΕΡΑΙΟ
2145	361011	1	361-7	3		ΦΟΛΙΔΑ			Φολίδα, χωρίς δευτερογενή επεξεργασία. Λείπει η βάση.	ΤΜΗΜΑ
2146	241074	2	A	6			ΣΧΙΣΜΕΝΟ KOMMATI		Φολίδα "σχισμένη" στο κάτω και στο επάνω τμήμα.	ΑΚΕΡΑΙΟ
2147	262037	1	ND	12				ΘΡΑΥΣΜΑ / Φλοιός / Ίχνη θερμικής δράσης	Θραύσμα που πιθανά έχει σπάσει από φωτιά.	ΤΜΗΜΑ
2148	361011	1	361-7	3			ΔΡΕΠΑΝΙ		Φολίδα με δευτερογενή επεξεργασία κατά μήκος της αριστερής πλευράς.	ΤΜΗΜΑ

ΚΕ	ΠΑΣΑ	ΦΑΣΗ	ΧΩΡΟΣ	ΣΤΡΩΜΑ	ΠΡΟΕΛΕΥΣΗ	NON- RETOUCH	RETOUCHED	OTHER / SURFACE	ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ	INTEGRITY
2149	761482	3	761	29		ΦΟΛΙΔΑ			Φολίδα χωρίς δευτερογενή επεξεργασία. Πιθανή φολίδα.	ΑΚΕΡΑΙΟ
2151	761482	3	761	29	ΚΕΡΑΜΕΙΚΗ		ΞΕΣΤΡΟ			ΑΚΕΡΑΙΟ
2173	241075	2	A	7		ΦΟΛΙΔΑ			Φολίδα πυριτόλιθου χωρίς ίχνη δευτερογενούς επεξεργασίας.	ΑΚΕΡΑΙΟ
2175	361014	1	361-7	4		ΦΟΛΙΔΑ			Επάνω και μεσαίο τμήμα φολίδας χωρίς δευτερογενή επεξεργασία.	ΤΜΗΜΑ
2190	33199	3	33	29				Ακατέργαστο κομμάτι		ΤΜΗΜΑ
2197	361016	1	361-7	4	ΚΕΡΑΜΕΙΚΗ	ΦΟΛΙΔΑ		Φλοιός	Μεσαίο και κάτω τμήμα φολίδας χωρίς δευτερογενή επεξεργασία.	ΤΜΗΜΑ
2216	603019	1	ND	2		ΦΟΛΙΔΑ		Φλοιός / Ίχνη θερμικής δράσης	Φολίδα, μη δευτερογενώς επεξεργασμένη και σπασμένη στη βάση.	ΑΚΕΡΑΙΟ
2217	94106	2	A	2		ΦΟΛΙΔΑ			Μεσαίο τμήμα φολίδας μη δευτερογενώς επεξεργασμένη.	ΤΜΗΜΑ
2239	603022	1	ND	0	ΚΕΡΑΜΕΙΚΗ		ΦΟΛΙΔΑ		Επάνω θραύσμα φολίδας δευτερογενώς επεξεργασμένη, εκτομή.	ΤΜΗΜΑ
2256	361023	2	361-7	5			ΦΟΛΙΔΑ	Φλοιός	Φολίδα δευτερογενώς επεξεργασμένη κατά μήκος του κάτω τμήματος. Ξέστρο.	ΑΚΕΡΑΙΟ
2260	33209	1	33	34		ΦΟΛΙΔΑ		Φλοιός	Φολίδα, χωρίς δευτερογενή επεξεργασία, σπασμένη στη βάση.	ΤΜΗΜΑ
2264	241092	2	A	12			ΦΟΛΙΔΑ		Μεσαίο τμήμα φολίδας με δευτερογενή επεξεργασία: Οδόντωση. Φέρει στίλβη χρήσης επάνω στη δευτερογενή επεξεργασία.	ΤΜΗΜΑ
2266	361028	2	361-7	6			ΛΕΠΙΔΑ	Φλοιός	Μικρή λεπίδα (bladelet ή lamelle) με δευτερογενή επεξεργασία.	ΑΚΕΡΑΙΟ
2276	731030	1	731	1		ΦΟΛΙΔΑ			Φολίδα μη δευτερογενώς επεξεργασμένη.	ΑΚΕΡΑΙΟ
2277	361028	2	361-7	6		ΦΟΛΙΔΑ		Φλοιός	Θραύσμα επάνω και μεσαίο φολίδας μη δευτερογενώς επεξεργασμένης.	ΤΜΗΜΑ
2283	241091	3	A	15			ΛΕΠΙΔΑ		Λεπίδα με πλευρική δευτερογενή επεξεργασία και στίλβη χρήσης κατά μήκος της δευτερογενούς επεξεργασίας.	ΤΜΗΜΑ

ΚΕ	ΠΑΣΑ	ΦΑΣΗ	ΧΩΡΟΣ	ΣΤΡΩΜΑ	ΠΡΟΕΛΕΥΣΗ	NON- RETOUCH	RETOUCHED	OTHER / SURFACE	ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ	INTEGRITY
2284	261125	2	B	18		ΦΟΛΙΔΑ		Φλοιός	Φολίδα, χωρίς δευτερογενή επεξεργασία. Φολίδα έναρξης απολέπισης ("entame") . Πιθανό θραύσμα ατυχήματος.	ΤΜΗΜΑ
2294	261126	2	B	19		ΦΟΛΙΔΑ		Ίχνη θερμικής δράσης	Φολίδα μη δευτερογενώς επεξεργασμένη.	ΑΚΕΡΑΙΟ
2296	262054	3	E	13			ΣΧΙΣΜΕΝΟ ΚΟΜΜΑΤΙ	Φλοιός	Φολίδα με "σχισίματα" χρήσης στο επάνω άκρο.	ΑΚΕΡΑΙΟ
2300	361034	2	361-772	7				Πυρήνας / Φλοιός	Πυρήνας φολιδών "εξαντλημένος" (σε στάδιο εγκατάλειψης).	ΑΚΕΡΑΙΟ
2302	361020	2	361-772	4				Αδιάγνωστο	Πιθανό δευτερογενώς επεξεργασμένο κομμάτι.	ΑΚΕΡΑΙΟ
2308	361020	2	361-7	4		ΦΟΛΙΔΑ			Φολίδα χωρίς δευτερογενή επεξεργασία. Είναι σπασμένη.	ΤΜΗΜΑ
2311	261126	2	B	19		ΦΟΛΙΔΑ			Φολίδα χωρίς δευτερογενή επεξεργασία.	ΑΚΕΡΑΙΟ
2317	33204	3	33	12		ΦΟΛΙΔΑ			Επάνω και μεσαίο τμήμα φολίδας μη δευτερογενώς επεξεργασμένο.	ΤΜΗΜΑ
2320	361023	2	361-7	5			ΞΕΣΤΡΟ		Φολίδα δευτερογενώς επεξεργασμένη κατά μήκος του κάτω τμήματος. Ξέστρο.	ΑΚΕΡΑΙΟ
2326	361025	2	361-7	6			ΛΕΠΙΔΑ		Επάνω και μεσαίο τμήμα φολίδας δευτερογενώς επεξεργασμένη κατά μήκος της αριστερής πλευράς και του επάνω τμήματος. Φέρει στίλβη χρήσης κατά μήκος της δευτερογενούς επεξεργασίας. Δρεπάνι.	ΤΜΗΜΑ
2327	262053	3	E	15			ΦΟΛΙΔΑ		Φολίδα δευτερογενώς επεξεργασμένη κατά μήκος της αριστερής πλευράς.	ΤΜΗΜΑ
2329	261117	2	ND	20		ΦΟΛΙΔΑ			Φολίδα χωρίς δευτερογενή επεξεργασία.	ΑΚΕΡΑΙΟ
2331	261136	2	B	23			ΦΟΛΙΔΑ		Φολίδα με δευτερογενή επεξεργασία κατά μήκος της αριστερής πλευράς.	ΑΚΕΡΑΙΟ
2338	361033	2	361-7	7		ΦΟΛΙΔΑ			Φολίδα χωρίς δευτερογενή επεξεργασία.	ΑΚΕΡΑΙΟ
2347	241101	1	A	20			ΦΟΛΙΔΑ		Φολίδα με δευτερογενή επεξεργασία κατά μήκος του κάτω τμήματος. Πιθανή φολίδα ανανέωσης πυρήνα.	ΑΚΕΡΑΙΟ

ΚΕ	ΠΑΣΑ	ΦΑΣΗ	ΧΩΡΟΣ	ΣΤΡΩΜΑ	ΠΡΟΕΛΕΥΣΗ	NON- RETOUCH	RETOUCHED	OTHER / SURFACE	ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ	INTEGRITY
2349	13107	3	13	3			ΛΕΠΙΔΑ / ΞΕΣΤΡΟ		Λεπίδα με δευτερογενή επεξεργασία κατά μήκος της δεξιάς και αριστερής πλευράς και του επάνω και κάτω τμήματος. Φέρει στίλβη χρήσης επάνω στη δευτερογενή επεξεργασία. Δρεπάνι.	ΑΚΕΡΑΙΟ
2351	603040	1	ND	7			ΞΕΣΤΡΟ		Φολίδα με δευτερογενή επεξεργασία κατά μήκος της δεξιάς και αριστερής πλευράς και του κάτω τμήματος. Ξέστρο.	ΑΚΕΡΑΙΟ
2361	261137	2	B	22			ΦΟΛΙΔΑ		Μεσαίο και κάτω τμήμα φολίδας δευτερογενώς επεξεργασμένης κατά μήκος του κάτω τμήματος. Φέρει στίλβη χρήσης επάνω στην δευτερογενή επεξεργασία.	ΤΜΗΜΑ
2366	94118	3	A	8		ΦΟΛΙΔΑ			Φολίδα χαλαζία χωρίς δευτερογενή επεξεργασία.	ΤΜΗΜΑ
2378	262066	1	ND	12		ΛΕΠΙΔΑ			Λεπίδα χωρίς δευτερογενή επεξεργασία.	ΤΜΗΜΑ
2379	33224	1	33	34		ΦΟΛΙΔΑ		Πατίνα / Άλλες φυσικές μεταβολές	Φολίδα χωρίς δευτερογενή επεξεργασία.	ΑΚΕΡΑΙΟ
2380	241089	1	S	17				Πυρήνας	Υπόλειμμα πυρήνα.	ΑΚΕΡΑΙΟ
2381	262066	1	S	12		ΦΟΛΙΔΑ		Φλοιός	Φολίδα χωρίς δευτερογενή επεξεργασία, καλυμμένη με φλοιό.	ΑΚΕΡΑΙΟ
2396	261147	1	ND	22			ΦΟΛΙΔΑ		Φολίδα με δευτερογενή επεξεργασία κατά μήκος της αριστερής πλευράς. Φέρει στίλβη χρήσης επάνω στη δευτερογενή επεξεργασία. Δρεπάνι.	ΑΚΕΡΑΙΟ
2398	13119	3	13	21		ΦΟΛΙΔΑ		Φλοιός	Φολίδα χωρίς δευτερογενή επεξεργασία.	ΑΚΕΡΑΙΟ
2399	33227	3	33	24				Ακατέργαστο κομμάτι	Φυσικό,ακατέργαστο κομμάτι πρώτης ύλης.	ΑΚΕΡΑΙΟ
2401	13115	3	13	4	23		ΞΕΣΤΡΟ	Φλοιός	Φολίδα με δευτερογενή επεξεργασία κατά μήκος του κάτω τμήματος. Αρχή λαβής.	ΑΚΕΡΑΙΟ
2421	361043	2	361-7	9		ΦΟΛΙΔΑ			Φολίδα χωρίς δευτερογενή επεξεργασία. Πιθανή φολίδα ανανέωσης του πυρήνα.	ΑΚΕΡΑΙΟ

ΚΕ	ΠΑΣΑ	ΦΑΣΗ	ΧΩΡΟΣ	ΣΤΡΩΜΑ	ΠΡΟΕΛΕΥΣΗ	NON- RETOUCH	RETOUCHED	OTHER / SURFACE	ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ	INTEGRITY
2432	94139	1	E	13		ΦΟΛΙΔΑ		Φλοιός	Φολίδα χωρίς δευτερογενή επεξεργασία.	ΤΜΗΜΑ
2434	361048	2	361-7	9			ΦΟΛΙΔΑ	Φλοιός	Φολίδα με δευτερογενή επεξεργασία κατά μήκος του κάτω τμήματος.	ΑΚΕΡΑΙΟ
2438	361043	2	361-7	9			ΞΕΣΤΡΟ	Φλοιός	Φολίδα με δευτερογενή επεξεργασία στο επάνω τμήμα: ξέστρο. Η βάση έχει αφαιρεθεί λόγω δευτερογενούς επεξεργασίας.	ΤΜΗΜΑ
2441	361047	2	361-772	8				ΘΡΑΥΣΜΑ	Θραύσμα απολέπισης (Υπόλειμμα απολέπισης).	ΤΜΗΜΑ
2442	33230	1	33	24				Αδιάγνωστο		ΤΜΗΜΑ
2455	241113	1	A	25		ΦΟΛΙΔΑ			Φολίδα χωρίς δευτερογενή επεξεργασία. Θραύσμα Siret.	ΤΜΗΜΑ
2475	242145	3	A	8		ΛΕΠΙΔΑ			Λεπίδα χωρίς δευτερογενή επεξεργασία.	ΑΚΕΡΑΙΟ
2486	731056			5		ΦΟΛΙΔΑ			Επάνω και μεσαίο τμήμα φολίδας χωρίς δευτερογενή επεξεργασία.	ΤΜΗΜΑ
2491	94135	3	E	12			ΦΟΛΙΔΑ	Φλοιός / Ίχνη θερμικής δράσης	Μεσαίο και κάτω τμήμα φολίδας με δευτερογενή επεξεργασία. Στίλβη χρήσης πάνω στη δευτερογενή επεξεργασία.	ΤΜΗΜΑ
2528	32174	1	ND	29		ΦΟΛΙΔΑ			Κάτω και μεσαίο θραύσμα φολίδας χωρίς δευτερογενή επεξεργασία.	ΤΜΗΜΑ
2529	361048	2	361-7	9		ΦΟΛΙΔΑ		Φλοιός	Φολίδα χωρίς δευτερογενή επεξεργασία.	ΑΚΕΡΑΙΟ
2540	361051	1	361-7	8			ΛΕΠΙΔΑ / ΞΕΣΤΡΟ	Φλοιός	Λεπίδα με δευτερογενή επεξεργασία κατά μήκος της δεξιάς και της αριστερής πλευράς του κάτω και του επάνω τμήματος. Στίλβη χρήσης. Δρεπάνι.	ΑΚΕΡΑΙΟ
2545	361052	2	361-7	8			ΦΟΛΙΔΑ	Ίχνη θερμικής δράσης	Κάτω τμήμα φολίδας με δευτερογενή επεξεργασία.	ΤΜΗΜΑ
2548	361052	2	361-7	8		ΦΟΛΙΔΑ		Φλοιός	Φολίδα χωρίς δευτερογενή επεξεργασία.	ΑΚΕΡΑΙΟ
2549	731061	1	731	5		ΦΟΛΙΔΑ			Φολίδα χωρίς δευτερογενή επεξεργασία.	ΑΚΕΡΑΙΟ
2550	361051	2	361-7	8			ΞΕΣΤΡΟ		Φολίδα με δευτερογενή επεξεργασία κατά μήκος της δεξιάς και της αριστερής πλευράς. Αφαιρέσεις εγχοπών. Ξέστρο.	ΑΚΕΡΑΙΟ

ΚΕ	ΠΑΣΑ	ΦΑΣΗ	ΧΩΡΟΣ	ΣΤΡΩΜΑ	ΠΡΟΕΛΕΥΣΗ	NON- RETOUCH	RETOUCHED	OTHER / SURFACE	ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ	INTEGRITY
2554	94139	3	E	13			ΦΟΛΙΔΑ		Μεσαίο και κάτω τμήμα φολίδας με δευτερογενή επεξεργασία. Στίλβη χρήσης πάνω στη δευτερογενή επεξεργασία.	ΤΜΗΜΑ
2565	731045	1	731	1			ΦΟΛΙΔΑ		Φολίδα με δευτερογενή επεξεργασία κατά μήκος της δεξιάς και της αριστερής πλευράς.	ΤΜΗΜΑ
2568	13139	3	13	3			ΦΟΛΙΔΑ		Φολίδα "Ιανός" με δευτερογενή επεξεργασία κατά μήκος της αριστερής πλευράς και στο δεξί επάνω άκρο της βάσης. Στίλβη χρήσης.	ΑΚΕΡΑΙΟ
2579	33241	3	33	32		ΦΟΛΙΔΑ		Φλοιός	Φολίδα χωρίς δευτερογενή επεξεργασία.	ΤΜΗΜΑ
2580	262088	2	E	15		ΦΟΛΙΔΑ		Ίχνη θερμικής δράσης	Κάτω θραύσμα φολίδας χωρίς δευτερογενή επεξεργασία.	ΤΜΗΜΑ
2581	262088	2	E	15			ΦΟΛΙΔΑ	Ίχνη θερμικής δράσης	Μεσαίο και επάνω θραύσμα φολίδας με δευτερογενή επεξεργασία. Οδόντωση και στόμωση.	ΤΜΗΜΑ
2582	731067	1	731	5			ΦΟΛΙΔΑ		Φολίδα δευτερογενώς επεξεργασμένη κατά μήκος του επάνω τμήματος. Στίλβη χρήσης.	ΑΚΕΡΑΙΟ
2623	13115	1	13	9	ΚΕΡΑΜΕΙΚΗ			Ακατέργαστο κομμάτι		ΑΚΕΡΑΙΟ
2624	13116	3	13	1	ΚΕΡΑΜΕΙΚΗ		ΛΕΠΙΔΑ		Λεπίδα δευτερογενώς επεξεργασμένη: πλευρικό διπρόσωπο retouche. Στίλβη χρήσης. Δρεπάνι.	ΤΜΗΜΑ
2625	13144	3	13	0	ΚΕΡΑΜΕΙΚΗ		ΑΔΙΑΓΝΩΣΤΟ	Φλοιός	Φολίδα δευτερογενώς επεξεργασμένη πλευρικά.	ΑΚΕΡΑΙΟ
2632	603068	3	K	14	ΚΕΡΑΜΕΙΚΗ		ΑΔΙΑΓΝΩΣΤΟ		Φολίδα δευτερογενώς επεξεργασμένη κατά μήκος του κάτω τμήματος.	ΑΚΕΡΑΙΟ
2633	603069	3	K	14	ΚΕΡΑΜΕΙΚΗ		ΑΔΙΑΓΝΩΣΤΟ	Φλοιός	Τμήμα φολίδας δευτερογενώς επεξεργασμένη κατά μήκος του κάτω τμήματος.	ΤΜΗΜΑ
2634	94146	1	ND	0	ΚΕΡΑΜΕΙΚΗ		ΑΔΙΑΓΝΩΣΤΟ	Φλοιός / Ίχνη θερμικής δράσης	Φολίδα δευτερογενώς επεξεργασμένη.	ΑΚΕΡΑΙΟ
2653	51002	1	ND	1		ΦΟΛΙΔΑ		Φλοιός	Κάτω τμήμα φολίδας μη δευτερογενώς επεξεργασμένης.	ΤΜΗΜΑ

ΚΕ	ΠΑΣΑ	ΦΑΣΗ	ΧΩΡΟΣ	ΣΤΡΩΜΑ	ΠΡΟΕΛΕΥΣΗ	NON- RETOUCH	RETOUCHED	OTHER / SURFACE	ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ	INTEGRITY
2656	222002	1	H	2			ΦΟΛΙΔΑ	Φλοιός / Ίχνη θερμικής δράση	Φολίδα δευτερογενώς επεξεργασμένη.	ΤΜΗΜΑ
2667	94154	2	E	14	ΚΕΡΑΜΕΙΚΗ	ΦΟΛΙΔΑ			Τμήμα φολίδας χωρίς δευτερογενή επεξεργασία.	ΤΜΗΜΑ
2670	94150	1	ND	0	ΚΕΡΑΜΕΙΚΗ		ΔΡΕΠΑΝΙ		Φολίδα με γραμμική δευτερογενή επεξεργασία διπρόσωπη, κατά μήκος του κάτω τμήματος. Στίλβη χρήσης. Δρεπάνι.	ΑΚΕΡΑΙΟ
2678	603064	3	K	6	ΚΕΡΑΜΕΙΚΗ		ΞΕΣΤΡΟ	Φλοιός	Τμήμα φολίδας με δευτερογενή επεξεργασία: Ξέστρο πλάγιο. Στίλβη χρήσης. Δρεπάνι.	ΤΜΗΜΑ
2700	242147	3	A	8			ΦΟΛΙΔΑ		Τμήμα φολίδας δευτερογενούς επεξεργασίας.	ΤΜΗΜΑ
2713	221001	1	ND	1	ΚΕΡΑΜΕΙΚΗ		ΦΟΛΙΔΑ	Φλοιός / Ίχνη θερμικής δράση	Φολίδα δευτερογενώς επεξεργασμένη.	ΑΚΕΡΑΙΟ
2727	273009	1	ND	3			ΦΟΛΙΔΑ	Ιζημα στη μία επιφάνειά του.	Φολίδα δευτερογενώς επεξεργασμένη κατά μήκος του κάτω, επάνω δεξιού και αριστερού τμήματος. Στίλβη χρήσης. Δρεπάνι.	ΑΚΕΡΑΙΟ
2743	273006	1	ND	2	ΚΕΡΑΜΕΙΚΗ		ΦΟΛΙΔΑ		Κάτω τμήμα φολίδας δευτερογενώς επεξεργασμένο κατά μήκος της αριστερής και της δεξιάς πλευράς.	ΤΜΗΜΑ
2747	222001	1	H	1	ΚΕΡΑΜΕΙΚΗ		ΦΟΛΙΔΑ		Μεσαίο και κάτω τμήμα φολίδας δευτερογενώς επεξεργασμένο.	ΤΜΗΜΑ
2760	54014	1	H	4	ΚΕΡΑΜΕΙΚΗ			Πυρήνας	Ακατέργαστο κομμάτι.	ΑΚΕΡΑΙΟ
2762	221015	1	ND	1	ΚΕΡΑΜΕΙΚΗ		ΞΕΣΤΡΟ	Φλοιός / Ίχνη θερμικής δράση	Φολίδα δευτερογενώς επεξεργασμένη κατά μήκος του επάνω, δεξιού και του κάτω τμήματος. Αφαιρέσεις ξέστρου.	ΑΚΕΡΑΙΟ
2765	434011	1	ND	6				Πυρήνας	Πιθανό υπόλειμμα πυρήνα.	ΑΚΕΡΑΙΟ
2789	273016	1	ND	3			ΦΟΛΙΔΑ	Φλοιός	Φολίδα δευτερογενώς επεξεργασμένη κατά μήκος της δεξιάς πλευράς.	ΑΚΕΡΑΙΟ
2790	273016	1	ND	0				Ακατέργαστο κομμάτι	Ακατέργαστη πρώτη ύλη.	ΑΚΕΡΑΙΟ
2791	222023			6			ΦΟΛΙΔΑ	Ιζημα < 1/4	Πιθανή φολίδα χαλαζία δευτερογενώς επεξεργασμένη κατά μήκος της αριστερής πλευράς.	ΑΚΕΡΑΙΟ

ΚΕ	ΠΑΣΑ	ΦΑΣΗ	ΧΩΡΟΣ	ΣΤΡΩΜΑ	ΠΡΟΕΛΕΥΣΗ	NON- RETOUCH	RETOUCHED	OTHER / SURFACE	ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ	INTEGRITY
2801	51018	1	ND	5	ΚΕΡΑΜΕΙΚΗ		ΛΕΠΙΔΑ / ΞΕΣΤΡΟ		Τμήμα λεπίδας δευτερογενώς επεξεργασμένο κατά μήκος της δεξιάς και της αριστερής πλευράς. Αφαιρέσεις ξέστρου.	ΤΜΗΜΑ
2843	433021	1	ND	7			ΞΕΣΤΡΟ	Φλοιός	Επάνω και μεσαίο τμήμα φολίδας δευτερογενώς επεξεργασμένο. Αφαιρέσεις ξέστρου.	ΤΜΗΜΑ
2847	22116	2	22	3			ΦΟΛΙΔΑ		Φολίδα δευτερογενώς επεξεργασμένη: εγκοπή.	ΑΚΕΡΑΙΟ
2852	252017	1	ND	3	ΝΕΡΟΚΟΣΚΙΝΟ		ΦΟΛΙΔΑ	Φλοιός / Ίχνη θερμικής δράσης	Φολίδα δευτερογενώς επεξεργασμένη.	ΑΚΕΡΑΙΟ
2856	51021	3	A	8		ΦΟΛΙΔΑ		Φλοιός	Μεσαίο και κάτω τμήμα φολίδας μη δευτερογενώς επεξεργασμένη.	ΤΜΗΜΑ
2870	273026	1	B	0	ΝΕΡΟΚΟΣΚΙΝΟ	ΦΟΛΙΔΑ			Φολίδα μη δευτερογενώς επεξεργασμένη.	ΑΚΕΡΑΙΟ
2878	51027	3	A	9	ΝΕΡΟΚΟΣΚΙΝΟ			ΘΡΑΥΣΜΑ	Υπόλειμμα απολέπισης ή "θραύσμα" (waste product).	ΑΚΕΡΑΙΟ
2886	223009	1	H	0	ΚΕΡΑΜΕΙΚΗ		ΟΠΕΑΣ		Φολίδα δευτερογενώς επεξεργασμένη κατά μήκος της δεξιάς πλευράς και του επάνω τμήματος. Διατρητικό εργαλείο (οπέας).	ΑΚΕΡΑΙΟ
2905	273028	1	B	0		ΦΟΛΙΔΑ		Ίχνη θερμικής δράσης	Μεσαίο και κάτω τμήμα φολίδας μη δευτερογενώς επεξεργασμένο.	ΤΜΗΜΑ
2906	273024	1	ND	2				Ακατέργαστο κομμάτι	Ακατέργαστη πρώτη ύλη.	ΑΚΕΡΑΙΟ
2908	221048	3	A	5			ΞΕΣΤΡΟ	Ίχνη θερμικής δράσης	Επάνω και μεσαίο τμήμα φολίδας δευτερογενώς επεξεργασμένη. Αφαιρέσεις ξέστρου.	ΤΜΗΜΑ
2909	434028	3	S	12			ΦΟΛΙΔΑ		Φολίδα δευτερογενώς επεξεργασμένη κατά μήκος της αριστερής και δεξιάς πλευράς.	ΑΚΕΡΑΙΟ
2911	0	1	ND	0	ΠΕΡΙΣΥΛΛΟΓΗ	ΦΟΛΙΔΑ			Πιθανή φολίδα χαλαζία μη δευτερογενώς επεξεργασμένη.	ΑΚΕΡΑΙΟ
2912	434027	1	K	11	ΞΕΡΟΚΟΣΚΙΝΟ			Ακατέργαστο κομμάτι / Φλοιός	Ακατέργαστο κομμάτι πρώτης ύλης.	ΑΚΕΡΑΙΟ
2916	434027	3	K	11	ΚΕΡΑΜΕΙΚΗ		ΦΟΛΙΔΑ		Επάνω και μεσαίο τμήμα φολίδας δευτερογενώς επεξεργασμένο κατά μήκος της αριστερής πλευράς του κάτω τμήματος.	ΤΜΗΜΑ

ΚΕ	ΠΑΣΑ	ΦΑΣΗ	ΧΩΡΟΣ	ΣΤΡΩΜΑ	ΠΡΟΕΛΕΥΣΗ	NON-RETOUCH	RETOUCHED	OTHER / SURFACE	ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ	INTEGRITY
2917	222	1	ND	0	ΠΕΡΙΣΥΛΛΟΓΗ	ΦΟΛΙΔΑ			Πιθανή φολίδα χαλαζία μη δευτερογενώς επεξεργασμένη.	ΑΚΕΡΑΙΟ
2918	222	1	ND	0	ΠΕΡΙΣΥΛΛΟΓΗ		ΑΔΙΑΓΝΩΣΤΟ		Κομμάτι χαλαζία (πιθανή φολίδα) δευτερογενώς επεξεργασμένη.	ΑΚΕΡΑΙΟ
2919	0			0	ΠΕΡΙΣΥΛΛΟΓΗ		ΑΔΙΑΓΝΩΣΤΟ		Κομμάτι χαλαζία (πιθανά ακατέργαστο) δευτερογενώς επεξεργασμένο.	ΑΚΕΡΑΙΟ
2920	0	1	ND	0	ΠΕΡΙΣΥΛΛΟΓΗ		ΑΔΙΑΓΝΩΣΤΟ		Πιθανή φολίδα χαλαζία δευτερογενώς επεξεργασμένη.	ΑΚΕΡΑΙΟ
2921	222043	1	H							
2944	273026	1	ND	0		ΦΟΛΙΔΑ		Φλοιός	Φολίδα μη δευτερογενώς επεξεργασμένη.	ΑΚΕΡΑΙΟ
2946	273028	2	B		ΚΕΡΑΜΕΙΚΗ		ΞΕΣΤΡΟ	Τχνη θερμικής δράσης	Φολίδα δευτερογενώς επεξεργασμένη κατά μήκος του δεξιού, αριστερού, του επάνω και του κάτω τμήματος.	ΑΚΕΡΑΙΟ
2948	13	1	13	0		ΦΟΛΙΔΑ			Πιθανή φολίδα χαλαζία μη δευτερογενώς επεξεργασμένη.	ΑΚΕΡΑΙΟ
2960	74116	1	ND	1	ΚΕΡΑΜΕΙΚΗ		ΦΟΛΙΔΑ		Τμήμα φολίδας, δευτερογενώς επεξεργασμένη.	ΤΜΗΜΑ
2962	221050	3	A	5				ΘΡΑΥΣΜΑ	Υπόλειμμα απολέπισης (θραύσμα) με στίλβη χρήσης.	ΤΜΗΜΑ
2964	22134	1	22	0			ΦΟΛΙΔΑ	Φλοιός	Τμήμα φολίδας δευτερογενώς επεξεργασμένο κατά μήκος της δεξιάς και αριστερής πλευράς και του κάτω τμήματος. Οδόντωση και ξέστρο.	ΤΜΗΜΑ
2965	433040	3	S	10	ΝΕΡΟΚΟΣΚΙΝΟ			ΘΡΑΥΣΜΑ		ΤΜΗΜΑ
2966	51040	3	A	0				Ακατέργαστο κομμάτι	Ακατέργαστο κομμάτι πυριτόλιθου, ίσως φολίδα.	ΑΚΕΡΑΙΟ
2967	32190	4	OY	52		ΦΟΛΙΔΑ			Φολίδα μη δευτερογενώς επεξεργασμένη. Φολίδα "Ιανός".	ΑΚΕΡΑΙΟ
2968	22136	2	22	5		ΦΟΛΙΔΑ			Φολίδα μη δευτερογενώς επεξεργασμένη.	ΑΚΕΡΑΙΟ
2969	252017	1	ND	3	ΚΕΡΑΜΕΙΚΗ	ΦΟΛΙΔΑ			Φολίδα μη δευτερογενώς επεξεργασμένη.	ΑΚΕΡΑΙΟ
2970	74116	1	ND	1				ΘΡΑΥΣΜΑ	Υπόλειμμα απολέπισης (θραύσμα).	ΑΚΕΡΑΙΟ
2983	433045	3	K	13	ΞΕΡΟΚΟΣΚΙΝΟ	ΦΟΛΙΔΑ		Φλοιός	Φολίδα μη δευτερογενώς επεξεργασμένη.	ΑΚΕΡΑΙΟ

ΚΕ	ΠΑΣΑ	ΦΑΣΗ	ΧΩΡΟΣ	ΣΤΡΩΜΑ	ΠΡΟΕΛΕΥΣΗ	NON- RETOUCH	RETOUCHED	OTHER / SURFACE	ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ	INTEGRITY
2985	221062			7			ΦΟΛΙΔΑ	Φλοιός	Πιθανή φολίδα χαλαζία δευτερογενώς επεξεργασμένη.	ΑΚΕΡΑΙΟ
2986	32194	4	ΟΥ	52	ΞΕΡΟΚΟΣΚΙΝΟ			ΘΡΑΥΣΜΑ / Ίχνη θερμικής δράσης	Θραύσμα λόγω θέρμανσης (θραύσμα θερμικό).	ΤΜΗΜΑ
2995	22145	2								
2998	22145			7	ΚΕΡΑΜΕΙΚΗ		ΞΕΣΤΡΟ	Φλοιός	Τμήμα ξέστρου.	ΤΜΗΜΑ
3001	32194	4	ΟΥ	52		ΛΕΠΙΔΑ			Λεπίδα μη δευτερογενώς επεξεργασμένη.	ΤΜΗΜΑ
3004	434038	3	Κ	9			ΛΕΠΙΔΑ		Λεπίδα δευτερογενώς επεξεργασμένη.	ΑΚΕΡΑΙΟ
3064	22133	1	22	5				Πυρήνας	Πυρήνας από πυριτόλιθο.	ΑΚΕΡΑΙΟ
3066	32194	4	ΟΥ	52				Πυρήνας	Πιθανώς πυρήνας από πυριτόλιθο.	ΑΚΕΡΑΙΟ
3078	434018	1	Κ	8	ΚΕΡΑΜΕΙΚΗ		ΦΟΛΙΔΑ		Φολίδα πυριτόλιθου δευτερογενώς επεξεργασμένη.	ΑΚΕΡΑΙΟ
3084	433022	3	ND	7	ΚΕΡΑΜΕΙΚΗ	ΦΟΛΙΔΑ			Φολίδα πυριτόλιθου.	ΤΜΗΜΑ
3085	433022	3	ND	7	ΚΕΡΑΜΕΙΚΗ			ΘΡΑΥΣΜΑ	Θραύσμα πυριτόλιθου.	ΤΜΗΜΑ
3101	252003	1	ND	2	ΚΕΡΑΜΕΙΚΗ			ΘΡΑΥΣΜΑ		ΤΜΗΜΑ
3148	51051	1	ND	1	ΚΕΡΑΜΕΙΚΗ		ΦΟΛΙΔΑ		Φολίδα από πυριτόλιθο δευτερογενώς επεξεργασμένη.	ΑΚΕΡΑΙΟ
3169	241134	3	A	12				ΘΡΑΥΣΜΑ	Θραύσμα οφριανού δευτερογενώς επεξεργασμένο, που βρέθηκε στη ΒΔ γωνία της τομής.	ΤΜΗΜΑ
3171	51061	3	A	18	ΞΕΡΟΚΟΣΚΙΝΟ	ΦΟΛΙΔΑ			Φολίδα από πυριτόλιθο μη δευτερογενώς επεξεργασμένη.	ΤΜΗΜΑ
3173	92014	1	ND	2	ΞΕΡΟΚΟΣΚΙΝΟ	ΦΟΛΙΔΑ			Φολίδα πυριτόλιθου χωρίς retouche.	ΑΚΕΡΑΙΟ
3177	92004	1	ND	1				Αδιάγνωστο		ΑΚΕΡΑΙΟ
3190	92009	1	ND	2	ΚΕΡΑΜΕΙΚΗ	ΦΟΛΙΔΑ		Ίχνη θερμικής δράσης	Φολίδα από πυριτόλιθο μη δευτερογενώς επεξεργασμένη και με πιθανά ίχνη θερμικής δράσης.	ΤΜΗΜΑ
3205	92001	1	ND	1	ΚΕΡΑΜΕΙΚΗ			ΘΡΑΥΣΜΑ	Θραύσμα πυριτόλιθου, ίσως με δευτερογενή επεξεργασία.	ΤΜΗΜΑ
3209	91006	1	ND	2	ΚΕΡΑΜΕΙΚΗ			ΘΡΑΥΣΜΑ	Θραύσμα πυριτόλιθου με πιθανά ίχνη θερμικής δράσης.	ΤΜΗΜΑ
3211	51068	3	A	18	ΞΕΡΟΚΟΣΚΙΝΟ		ΦΟΛΙΔΑ		Φολίδα από πυριτόλιθο δευτερογενώς επεξεργασμένη.	ΑΚΕΡΑΙΟ

ΚΕ	ΠΑΣΑ	ΦΑΣΗ	ΧΩΡΟΣ	ΣΤΡΩΜΑ	ΠΡΟΕΛΕΥΣΗ	NON- RETOUCH	RETOUCHED	OTHER / SURFACE	ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ	INTEGRITY
3214	91017	1	ND	4	ΚΕΡΑΜΕΙΚΗ			Ακατέργαστο κομμάτι	Ακατέργαστο κομμάτι πυριτόλιθου.	ΤΜΗΜΑ
3218	51068	3	A	18	ΞΕΡΟΚΟΣΚΙΝΟ	ΦΟΛΙΔΑ			Φολίδα από χαλαζία μη δευτερογενώς επεξεργασμένη.	ΑΚΕΡΑΙΟ
3234	221074	1	ND	1	ΞΕΡΟΚΟΣΚΙΝΟ		ΑΙΧΜΗ	Πατίνα	Αιχμή από πυριτόλιθο.	ΑΚΕΡΑΙΟ
3242	91017	1	E	4			ΞΕΣΤΡΟ		Ξέστρο από πυριτόλιθο με ίχνη φλοιού σε μέρος της επιφάνειάς του.	ΑΚΕΡΑΙΟ
3244	51064	3	S	6	ΞΕΡΟΚΟΣΚΙΝΟ		ΦΟΛΙΔΑ		Φολίδα πυριτόλιθου δευτερογενώς επεξεργασμένη.	ΤΜΗΜΑ
3246	233014	1	ND	3				ΘΡΑΥΣΜΑ	Θραύσμα από πυριτόλιθο με πιθανά ίχνη θερμικής δράσης.	ΤΜΗΜΑ
3251	92001	1	ND	1				ΘΡΑΥΣΜΑ / Φλοιός	Θραύσμα πυριτόλιθου. Τμήμα της επιφάνειάς του καλύπτεται.	ΤΜΗΜΑ
3264	51049	2	S	17				Αδιάγνωστο	Αδιάγνωστο κομμάτι πυριτόλιθου. Πιθανά ίχνη φλοιού στη μία πλευρά.	ΤΜΗΜΑ
3267	241122			12			ΟΠΕΑΣ	Φλοιός		ΤΜΗΜΑ
3288	221073	1	ND	1			ΞΕΣΤΡΟ		Ξέστρο από πυριτόλιθο που σώζεται ακέραιο.	ΑΚΕΡΑΙΟ
3292	241118	3	A	12	ΚΕΡΑΜΕΙΚΗ		ΦΟΛΙΔΑ		Τμήμα φολίδας με ίχνη δευτερογενούς επεξεργασίας.	ΤΜΗΜΑ
3312	91011	1	E	3			ΟΠΕΑΣ		Οπέας από πυριτόλιθο με αιχμηρό ενεργό άκρο.	ΑΚΕΡΑΙΟ
3331	51090	3	A	18	ΠΕΡΙΣΥΛΛΟΓΗ			ΘΡΑΥΣΜΑ	Θραύσμα πυριτόλιθου.	ΤΜΗΜΑ
3342	51075	3	S	6	ΠΕΡΙΣΥΛΛΟΓΗ		ΞΕΣΤΡΟ	Πατίνα	Ξέστρο από πυριτόλιθο με ίχνη στύλωσης. Σε ορισμένα σημεία έχει δημιουργηθεί πατίνα.	ΑΚΕΡΑΙΟ
3344	51085	3	A	8	ΞΕΡΟΚΟΣΚΙΝΟ			ΘΡΑΥΣΜΑ	Θραύσμα από πυριτόλιθο.	ΤΜΗΜΑ
3346	92024	1	E	4	ΞΕΡΟΚΟΣΚΙΝΟ			ΘΡΑΥΣΜΑ	Θραύσμα πυριτόλιθου.	ΤΜΗΜΑ
3348	233026	1	ND	3				ΘΡΑΥΣΜΑ	Θραύσμα πυριτόλιθου.	ΤΜΗΜΑ
3349	51082	3	A	7	ΞΕΡΟΚΟΣΚΙΝΟ	ΦΟΛΙΔΑ			Φολίδα από πυριτόλιθο μη δευτερογενώς επεξεργασμένη.	ΑΚΕΡΑΙΟ
3368	51087	3	A	18	ΚΕΡΑΜΕΙΚΗ	ΦΟΛΙΔΑ			Φολίδα πυριτόλιθου. Μια ακμή διατηρεί ίχνη δευτερογενούς χρήσης. Πιθανό ξέστρο.	ΑΚΕΡΑΙΟ
3386	221101	3	A	6		ΦΟΛΙΔΑ		Πατίνα	Φολίδα από πυριτόλιθο. Διακρίνεται ο βολβός καθώς και η πλατφόρμα χρήσης. Ίχνη δευτερογενούς χρήσης. Ξέστρο.	ΑΚΕΡΑΙΟ

ΚΕ	ΠΑΣΑ	ΦΑΣΗ	ΧΩΡΟΣ	ΣΤΡΩΜΑ	ΠΡΟΕΛΕΥΣΗ	NON-RETOUCH	RETOUCHED	OTHER / SURFACE	ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ	INTEGRITY
3399	51088	3	A	8		ΦΟΛΙΔΑ			Φολίδα από διαφανή χαλαζία. Στις δύο ακμές της φολίδα πιθανή δευτερογενής επεξεργασία. Πιθανή χρήση ξέστρου.	ΑΚΕΡΑΙΟ
3412	91037	2	E	6		ΦΟΛΙΔΑ		Φλοιός	Φολίδα πυριτόλιθου. Σε κάποια σημεία της επιφάνειας έχει δημιουργηθεί φλοιός.	ΑΚΕΡΑΙΟ
3423	241148	3	A	14	ΚΕΡΑΜΕΙΚΗ			ΘΡΑΥΣΜΑ / Φλοιός	Θραύσμα πυριτόλιθου. Φλοιός στη μία επιφάνειά του.	ΤΜΗΜΑ
3440	221117	3	A	6	ΚΕΡΑΜΕΙΚΗ		ΞΕΣΤΡΟ		Ξέστρο από πυριτόλιθο. Το retouche φέρει ίχνη στίλβης χρήσης.	ΤΜΗΜΑ
3443	241149	3	A	14			ΦΟΛΙΔΑ		Φολίδα πυριτόλιθου που σώζει retouche. Ίσως γλείφανο που έχει σπάσει το αιχμηρό άκρο.	ΑΚΕΡΑΙΟ
3447	51100	3	A	18	ΞΕΡΟΚΟΣΚΙΝΟ	ΦΟΛΙΔΑ			Φολίδα από πυριτόλιθο. Ίσως υπάρχουν ίχνη δευτερογενούς επεξεργασίας.	ΑΚΕΡΑΙΟ
3456	241149	3	A	14				ΘΡΑΥΣΜΑ / Φλοιός	Θραύσμα πυριτόλιθου. Στη μία ακμή διατηρεί ίχνη δευτερογενούς χρήσης.	ΤΜΗΜΑ
3462	91049	2	E	6		ΦΟΛΙΔΑ			Φολίδα από χαλαζία. Σε 2 ακμές διατηρεί ίχνη δευτερογενούς χρήσης ίσως από ξέστρο. Σώζεται η επιφάνεια κρούσης.	ΑΚΕΡΑΙΟ
3480	91036	2	E	4			ΞΕΣΤΡΟ	Φλοιός	Διακρίνονται ακτίνες που δημιουργήθηκαν στο υλικό από το χτύπημα και πλαισιώνον την ακμή στο κέντρο.	ΤΜΗΜΑ
3485	92044	1	E	7	ΚΕΡΑΜΕΙΚΗ		ΞΕΣΤΡΟ	Φλοιός	Η μία πλευρά καλύπτεται από φλοιό που ίσως είναι ιζηματογενή υλικό. Η πλευρά αυτή δεν έχει δεχτεί δευτερογενή επεξεργασία.	ΤΜΗΜΑ
3497	53040	1	ND	10		ΦΟΛΙΔΑ		Φλοιός	Φολίδα με δευτερογενή επεξεργασία στην μία όψη και στην πλαϊνή πλευρά.	ΤΜΗΜΑ
3499	221123	3	A	7			ΛΕΠΙΔΑ		Λεπίδα πυριτόλιθου με οδοντωτή επεξεργασία στην μία πλευρά.	ΤΜΗΜΑ
3504	232001	1	ND	0		ΦΟΛΙΔΑ				ΑΚΕΡΑΙΟ

ΚΕ	ΠΑΣΑ	ΦΑΣΗ	ΧΩΡΟΣ	ΣΤΡΩΜΑ	ΠΡΟΕΛΕΥΣΗ	NON- RETOUCH	RETOUCHED	OTHER / SURFACE	ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ	INTEGRITY
3518	51108	3	A	10	ΞΕΡΟΚΟΣΚΙΝΟ		ΛΕΠΙΔΑ		Διατηρεί στη μία του επιφάνεια ίχνη χρήσης. Χαρακτηριστική γυαλάδα. Τμήμα από δρεπάνι. Είναι σπασμένο στη μια του άκρη.	ΤΜΗΜΑ
3547	51109	3	A	10		ΛΕΠΙΔΑ		Φλοιός	Τμήμα πυριτόλιθου που καλύπτεται σε μεγάλο μέρος από φλοιό ιζηματογενούς υλικού. Λεπίδα πιθανώς προσαρμοσμένη σε δρεπάνι.	ΤΜΗΜΑ
3557	13152	2	13	3	ΚΕΡΑΜΕΙΚΗ		ΛΕΠΙΔΑ	Φλοιός	Τμήμα λεπίδας που φέρει οδοντωτή επεξεργασία στην μία πλευρά. Ίχνη χρήσης και γυαλάδα στην οδοντωτή απόληξη.	ΤΜΗΜΑ
3579	13159	2	13	3			ΦΟΛΙΔΑ	Φλοιός	Φολίδα πυριτόλιθου με έντονο βολβό και φλοιό στη φτέρνα. Στην ανώτερη όψη διακρίνονται τα αρνητικά προηγούμενων αποκρούσεων.	ΤΜΗΜΑ
3580	13361	3	13	3				Πυρήνας / Πατίνα	Τμήμα πυρήνα από χαλαζία πολύ καλής ποιότητας. Στη μία όψη φέρει ίχνη χρήσης.	ΤΜΗΜΑ
3589	91071	1	ND	0	ΚΕΡΑΜΕΙΚΗ	ΦΟΛΙΔΑ			Φολίδα πυριτόλιθου. Ο βολβός δεν είναι έντονος. το κυρίως τμήμα του βρισκόταν μάλλον στο τμήμα που αποχωρίστηκε.	ΤΜΗΜΑ
3595	13162	2	13	3	ΠΕΡΙΣΥΛΛΟΓΗ		ΛΕΠΙΔΑ	Φλοιός	Τμήμα λεπίδας που φέρει βολβό στην μία επιφάνειά της και δευτερογενή οδοντωτή επεξεργασία στην μία πλάγια πλευρά. Ο χαλαζίας είναι πολύ καλής ποιότητας και διαυγής.	ΤΜΗΜΑ
3596	13160	2	13	6		ΦΟΛΙΔΑ		Φλοιός		ΤΜΗΜΑ
3605	32215	1	ND	55		ΦΟΛΙΔΑ			Φολίδα πυριτόλιθου με αποστρογγυλεμένη σχεδόν την μία πλευρά. Ευδιάκριτος βολβός στην πίσω επιφάνεια.	ΑΚΕΡΑΙΟ
3608	221131	3	A	7	ΝΕΡΟΚΟΣΚΙΝΟ		ΞΕΣΤΡΟ	Φλοιός	Ξέστρο από πυριτόλιθο που διατηρεί τον βολβό αλλά και τα αποτυπώματα αποχωρισμού άλλων εργαλείων.	ΑΚΕΡΑΙΟ
3615	32211	1	ND	55	ΚΕΡΑΜΕΙΚΗ		ΛΕΠΙΔΑ	Φλοιός	Τμήμα από λεπίδα πυριτολίθου με δευτερογενή επεξεργασία στη μια πλευρά.	ΤΜΗΜΑ

ΚΕ	ΠΑΣΑ	ΦΑΣΗ	ΧΩΡΟΣ	ΣΤΡΩΜΑ	ΠΡΟΕΛΕΥΣΗ	NON- RETOUCH	RETOUCHED	OTHER / SURFACE	ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ	INTEGRITY
3626	53066	1	ND	16		ΦΟΛΙΔΑ		Φλοιός	Φολίδα πυριτόλιθου με ίχνη αρνητικών άλλων απομακρύνσεων.	ΤΜΗΜΑ
3634	32220	2	ND	59				ΘΡΑΥΣΜΑ / Φλοιός	Τμήμα αποκρούσματος πυριτόλιθου.	ΤΜΗΜΑ
3637	92068	1	ND	9		ΛΕΠΙΔΑ			Απολέπισμα πυριτόλιθου.	ΤΜΗΜΑ
3638	221135	3	A	7				ΘΡΑΥΣΜΑ / Φλοιός	Τμήμα αποκρούσματος πυριτόλιθου.	ΤΜΗΜΑ
3645	91075	1	E	4	ΚΕΡΑΜΕΙΚΗ		ΛΕΠΙΔΑ		Λεπίδα κερατόλιθου (chert) κακής ποιότητας με δευτερογενή επεξεργασία στη μια της πλατιά όψη και πιθανά αρνητικά προηγούμενων αποχωρισμών.	ΤΜΗΜΑ
3650	221136	3	A	8			ΛΕΠΙΔΑ		Λεπίδα χαλαζία με retouch που διατηρεί την δόγκωση και τους κυματισμούς του βολβού και τα αρνητικά των προηγούμενων αφαιρέσεων.	ΑΚΕΡΑΙΟ
3662	91079			4	ΚΕΡΑΜΕΙΚΗ			Φλοιός	Κομμάτι πυριτόλιθου.	ΤΜΗΜΑ
3663	91086	2	E	4		ΦΟΛΙΔΑ			Φολίδα πυριτόλιθου.	ΤΜΗΜΑ
3671	13170	2	13	7			ΛΕΠΙΔΑ	Φλοιός	Λεπίδα από πυριτόλιθο (chert). Διακρίνουμε τον βολβό και τα αρνητικά αποχωρισμών.	ΤΜΗΜΑ
3679	221139	3	A	9		ΛΕΠΙΔΑ			Τμήμα λεπίδας από χαλαζία.	ΤΜΗΜΑ
3683	13171	2	13	7	ΚΕΡΑΜΕΙΚΗ		ΛΕΠΙΔΑ		Τμήμα λεπίδας από πυριτόλιθο (chert), με στοιχειώδες retouch.	ΤΜΗΜΑ
3688	221140	3	A	10				ΘΡΑΥΣΜΑ	Απολέπισμα χαλαζία.	ΤΜΗΜΑ
3689	221140	3	A	10				ΘΡΑΥΣΜΑ	Απολέπισμα χαλαζία.	ΤΜΗΜΑ
3690	221140	3	A	10				Πυρήνας	Πυρήνας χαλαζία.	ΤΜΗΜΑ
3693	74136			0				ΘΡΑΥΣΜΑ	Απολέπισμα χαλαζία.	ΤΜΗΜΑ
3700	221140	3	A	10				ΘΡΑΥΣΜΑ	Κομμάτι χαλαζία αδιάγνωστο ή θράυσμα .	ΤΜΗΜΑ
3701	221140	3	A	10				ΘΡΑΥΣΜΑ	Κομμάτι χαλαζία αδιάγνωστο.	ΤΜΗΜΑ
3702	32226	2	ND	61		ΦΟΛΙΔΑ			Φολίδα πυριτόλιθου.	ΤΜΗΜΑ
3707	91096	2	E	9		ΦΟΛΙΔΑ			Φολίδα πυριτόλιθου.	ΑΚΕΡΑΙΟ

ΚΕ	ΠΑΣΑ	ΦΑΣΗ	ΧΩΡΟΣ	ΣΤΡΩΜΑ	ΠΡΟΕΛΕΥΣΗ	NON- RETOUCH	RETOUCHED	OTHER / SURFACE	ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ	INTEGRITY
3711	52092			12				Αδιάγνωστο	Κομμάτι χαλαζία που θα μπορούσε να είναι πυρήνας χωρίς σαφείς ενδείξεις.	ΤΜΗΜΑ
3712	52091	2	ND	7		ΦΟΛΙΔΑ			Φολίδα πυριτόλιθου που διατηρεί τα ίχνη κρούσης καθώς και τα αρνητικά προηγούμενων αποχωρισμών.	ΤΜΗΜΑ
3724	221144	3	A	10				ΘΡΑΥΣΜΑ	Απολέπισμα χαλαζία.	ΤΜΗΜΑ
3725	53094	3	M	24		ΦΟΛΙΔΑ			Φολίδα πυριτόλιθου που διατηρεί τα ίχνη κρούσης.	ΤΜΗΜΑ
3726	221144	3	A	10				Ακατεργαστο κομμάτι	Ακατέργαστο κομμάτι χαλαζία.	ΑΚΕΡΑΙΟ
3727	221144	3	A3	10		ΦΟΛΙΔΑ			Τμήμα πιθανής φολίδας χαλαζία.	ΤΜΗΜΑ
3728	221144	3	A	10		ΦΟΛΙΔΑ			Φολίδα χαλαζία όπου διακρίνεται η επιφάνεια κρούσης.	ΤΜΗΜΑ
3729	221144	3	A	10		ΛΕΠΙΔΑ			Τμήμα πιθανής λεπίδας χαλαζία.	ΤΜΗΜΑ
3731	221144	3	A	10				Αδιάγνωστο	Ακέραιο κομμάτι χαλαζία , πιθανό εργαλείο.	ΑΚΕΡΑΙΟ
3734	53091	3	ND	21	ΚΕΡΑΜΕΙΚΗ	ΦΟΛΙΔΑ			Φολίδα πυριτόλιθου με ίχνη κρούσης.	ΤΜΗΜΑ
3741	92063	1	E	12	ΚΕΡΑΜΕΙΚΗ	ΦΟΛΙΔΑ			Φολίδα από πυριτόλιθο.	ΤΜΗΜΑ
3746	232043	2	A							
3760	221148	3	A	11		ΛΕΠΙΔΑ		Φλοιός	Λεπίδα πυριτόλιθου προϊόν απολέπισης με φλοιό στη μία του επιφάνεια.	ΑΚΕΡΑΙΟ
3784	32250	2	ND	67		ΦΟΛΙΔΑ			Φολίδα από πυριτόλιθο.	ΑΚΕΡΑΙΟ
3815	233106	2	A	13			ΛΕΠΙΔΑ	Άλλες φυσικές μεταβολές	Λεπίδα από πυριτόλιθο με ίχνη δευτερογενούς επεξεργασίας. Ίχνη οξείδωσης στην πίσω πλευρά.	ΑΚΕΡΑΙΟ
3822	91104	1	E	9				Πυρήνας	Πυρήνας πυριτόλιθου. Διακρίνονται κατά περιοχές ίχνη οξείδωσης.	ΤΜΗΜΑ
3831	233111	1	A	15		ΛΕΠΙΔΑ			Λεπίδα από πυριτόλιθο χωρίς retouche.	ΑΚΕΡΑΙΟ
3839	13194	2	13	8		ΦΟΛΙΔΑ			Φολίδα από πυριτόλιθο με ίχνη δευτερεύουσας επεξεργασίας.	ΤΜΗΜΑ
3849	13194	2	13	8			ΞΕΣΤΡΟ		Ξέστρο από πυριτόλιθο, με ίχνη δευτερογενούς επεξεργασίας.	ΑΚΕΡΑΙΟ
3852	13196	2	13	0	Β.παρεία	ΛΕΠΙΔΑ		Φλοιός	Λεπίδα πυριτόλιθου χωρίς retouche.	ΤΜΗΜΑ
3858	772001	1	361-7	1		ΦΟΛΙΔΑ			Φολίδα πυριτόλιθου χωρίς retouche.	ΤΜΗΜΑ

ΚΕ	ΠΑΣΑ	ΦΑΣΗ	ΧΩΡΟΣ	ΣΤΡΩΜΑ	ΠΡΟΕΛΕΥΣΗ	NON- RETOUCH	RETOUCHED	OTHER / SURFACE	ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ	INTEGRITY
3867	772002	1	361-772	1				Ακατέργαστο κομμάτι	Τμήμα ακατέργαστου κομματιού από πυριτόλιθο.	ΤΜΗΜΑ
3881	13198	3	13	8		ΦΟΛΙΔΑ			Φολίδα από πυριτόλιθο.	ΤΜΗΜΑ
3888	32263	4	ΟΥ	75				αδιάγνωστο	Αδιάγνωστο κομμάτι από πυριτόλιθο.	ΤΜΗΜΑ
3893	233123	3	A	15	ΞΕΡΟΚΟΣΚΙΝΟ			ΘΡΑΥΣΜΑ	Θραύσμα από πυριτόλιθο.	ΤΜΗΜΑ
3896	772004	1	361-7	1	ΞΕΡΟΚΟΣΚΙΝΟ	ΛΕΠΙΔΑ			Τμήμα λεπίδας από πυριτόλιθο.	ΤΜΗΜΑ
3899	13197	3	13					ακατεργαστο κομμάτι	Απολέπισμα κερατόλιθου με σκούρες φλεβώσεις, κωνικού σχήματος. Σχεδόν όλη η επιφάνεια είναι καλυμμένη με πατίνα.	ΤΜΗΜΑ
3900	32252	1	ND	0				Ακατέργαστο κομμάτι / Πατίνα	Απολέπισμα κερατόλιθου.	ΑΚΕΡΑΙΟ
3902	32263	4	ΟΥ	75	ΚΕΡΑΜΕΙΚΗ			Ακατέργαστο κομμάτι	Ακατέργαστο κομμάτι πυριτόλιθου.	ΤΜΗΜΑ
3903	53118	3	M	34			ΞΕΣΤΡΟ	Φλοιός	Ξέστρο από πυριτόλιθο, που φέρει φλοιό στην εξωτερική του επιφάνεια.	ΤΜΗΜΑ
3908	13200	3	13	8			ΛΕΠΙΔΑ		Τμήμα λεπίδας πυριτόλιθου με retouche.	ΤΜΗΜΑ
3915	32263	4	ΟΥ	75				Ακατέργαστο κομμάτι / Πατίνα	Απολέπισμα πυριτόλιθου με σπασίματα στην μια πλευρά και πατίνα στην επιφάνεια.	ΑΚΕΡΑΙΟ
3920	32265	4	ΟΥ	0				Ακατέργαστο κομμάτι / Πατίνα	Απολέπισμα κερατόλιθου που φέρει βολβό κρούσης και ίζημα κυρίως στη μια τομή του.	ΑΚΕΡΑΙΟ
3928	772007	1	361-7	1				Ακατέργαστο κομμάτι / Πατίνα	Στην εσωτερική πλευρά σώζονται οι κυματισμοί ως αποτέλεσμα κρούσης.	ΑΚΕΡΑΙΟ
3938	13201	3	13	8				Αδιάγνωστο / Πατίνα	Ακέραιο κομμάτι πυριτόλιθου με ίχνη διάβρωσης στην εξωτερική επιφάνεια.	ΑΚΕΡΑΙΟ
3941	772006	1	361-7	0				Ακατέργαστο κομμάτι / Πατίνα	Απολέπισμα κερατόλιθου χρώματος καφέ με φλεβώσεις σκουρόχρωμες. Βολβός κρούσης και φλεβώσεις.	ΑΚΕΡΑΙΟ
3943	772005	1	361-772	1				Ακατέργαστο κομμάτι / Πατίνα	Απολέπισμα από κερατόλιθο με ίχνη ιζήματος και διάβρωση.	ΑΚΕΡΑΙΟ

ΚΕ	ΠΑΣΑ	ΦΑΣΗ	ΧΩΡΟΣ	ΣΤΡΩΜΑ	ΠΡΟΕΛΕΥΣΗ	NON- RETOUCH	RETOUCHED	OTHER / SURFACE	ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ	INTEGRITY
3944	32268	4	OY	77			ΞΕΣΤΡΟ	Πατίνα	Ξέστρο από κερατόλιθο με επεξεργασία στις ακμές & retouch στην πιο μακριά πλευρά. Διακρίνεται βολβός κρούσης και ο φλοιός. Ίσως οξείδωση.	ΑΚΕΡΑΙΟ
3951	32269	4	OY	77		ΦΟΛΙΔΑ		Πατίνα	Φολίδα από πυριτόλιθο καφέ χρώματος & σκουρόχρωμες φλεβώσεις. Βολβός κρούσης. Ίχνη χρήσεως και επεξεργασία.	ΑΚΕΡΑΙΟ
3952	54052	3	S							
3954	54058	1	S	13	ΚΕΡΑΜΕΙΚΗ	ΛΕΠΙΔΑ		Ίχνη θερμικής δράσης -πατίνα	Λεπίδα από πυριτόλιθο με τρεις επιφάνειες στις οποίες διακρίνεται retouche. Πιθανή χρήση φωτιάς.	ΑΚΕΡΑΙΟ
3956	53132	2	ND	42	ΚΕΡΑΜΕΙΚΗ			ΘΡΑΥΣΜΑ / Πατίνα	Θραύσμα από κερατόλιθο με αποτυπώματα από την αφαίρεση λεπίδων.	ΑΚΕΡΑΙΟ
3959	54052			10	ΚΕΡΑΜΕΙΚΗ			ΘΡΑΥΣΜΑ / Ίχνη θερμικής δράσης	Απολέπισμα πυριτόλιθου με ίχνη θερμικής δράσης.	ΑΚΕΡΑΙΟ
3973	32269	4	OY	75	ΚΕΡΑΜΕΙΚΗ			ΘΡΑΥΣΜΑ / Πατίνα	Θραύσμα από πυριτόλιθο με "δοντάκια" στη μια ακμή.	ΤΜΗΜΑ
3977	32269	4	OY	75	ΚΕΡΑΜΕΙΚΗ			ΘΡΑΥΣΜΑ / Πατίνα	Θραύσμα πυριτόλιθου.	ΤΜΗΜΑ
3978	53125	3	M	36				ΘΡΑΥΣΜΑ / Πατίνα	Θραύσμα πυριτόλιθου με κάποια επεξεργασία στη μια του ακμή.	ΑΚΕΡΑΙΟ
3981	32271	4	OY	77			ΞΕΣΤΡΟ	Πατίνα	Ξέστρο από πυριτόλιθο με retouche στη μια του ακμή.	ΤΜΗΜΑ
3990	772005	1	361-7	1	ΚΕΡΑΜΕΙΚΗ			ΘΡΑΥΣΜΑ / Πατίνα	Θραύσμα πυριτόλιθου με κάποια επεξεργασία.	ΑΚΕΡΑΙΟ
3992	32280	4	OY	0		ΛΕΠΙΔΑ		Πατίνα	Λεπίδα από πυριτόλιθο.	ΑΚΕΡΑΙΟ
3993	232091	1	ND	10				Πυρήνας	Θραύσμα πυρήνα πυριτόλιθου.	ΑΚΕΡΑΙΟ
3996	32280	4	OY	0				ΘΡΑΥΣΜΑ / Πατίνα	Θραύσμα πυριτόλιθου.	ΤΜΗΜΑ
3999	772008	1	361-7	1				ΘΡΑΥΣΜΑ / Πατίνα	Θραύσμα πυριτόλιθου.	ΤΜΗΜΑ
4000	772016	1	361-7	4			ΛΕΠΙΔΑ	Πατίνα	Λεπίδα από πυριτόλιθο με retouche.	ΤΜΗΜΑ
4013	54060	3	S	15			ΛΕΠΙΔΑ	Πατίνα	Λεπίδα από πυριτόλιθο με retouche στη μια ακμή του.	ΑΚΕΡΑΙΟ

ΚΕ	ΠΑΣΑ	ΦΑΣΗ	ΧΩΡΟΣ	ΣΤΡΩΜΑ	ΠΡΟΕΛΕΥΣΗ	NON-RETOUCH	RETOUCHED	OTHER / SURFACE	ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ	INTEGRITY
4015	772006	1	361-7	0	ΚΕΡΑΜΕΙΚΗ			ΘΡΑΥΣΜΑ / Πατίνα	Θραύσμα πυριτόλιθου με κάποια επεξεργασία.	ΑΚΕΡΑΙΟ
4025	54065	3	H	9		ΛΕΠΙΔΑ		Πατίνα	Θραύσμα λεπίδας από πυριτόλιθο με retouche στη μια του ακμή.	ΤΜΗΜΑ
4031	32290	4	ND	89	ΚΕΡΑΜΕΙΚΗ	ΦΟΛΙΔΑ		Πατίνα	Φολίδα πυριτόλιθου χωρίς retouche. Διακρίνεται ο βολβός κρούσης και ίχνη ιζήματος.	ΑΚΕΡΑΙΟ
4036	772020	2	361-7	4		ΛΕΠΙΔΑ		Πατίνα	Θραύσμα πυριτόλιθου όπου διακρίνεται ο βολβός κρούσης και κάποια επεξεργασία. Πιθανόν λεπίδα.	ΤΜΗΜΑ
4038	32280	4	OY	0		ΛΕΠΙΔΑ		Πατίνα	Λεπίδα από πυριτόλιθο με επεξεργασία και retouche σε μία του ακμή.	ΑΚΕΡΑΙΟ
4044	54069	3	H	9			ΑΙΧΜΗ		Αιχμή από πυριτόλιθο με retouche σε όλες τις αιχμές του. Διακρίνεται και ο βολβός κρούσης.	ΑΚΕΡΑΙΟ
4047	13200	2	13	8			ΛΕΠΙΔΑ	Πατίνα	Λεπίδα από πυριτόλιθο με retouche στην πιο μακριά ακμή της.	ΑΚΕΡΑΙΟ
4056	32290	4	OY	87			ΑΙΧΜΗ	Ίχνη θερμικής δράσης /πατίνα	Αιχμή από πυριτόλιθο με ίχνη επεξεργασίας στη φωτιά και επεξεργασία (όχι retouche) στη μια της ακμή.	ΑΚΕΡΑΙΟ
4057	233139	3	A	9		ΛΕΠΙΔΑ		πατίνα	Λεπίδα από πυριτόλιθο με "δοντάκια" στη μια του ακμή (όχι retouche)- μάλλον από τη χρήση.	ΑΚΕΡΑΙΟ
4058	54060	3	S	15		ΛΕΠΙΔΑ		Πατίνα	Λεπίδα από πυριτόλιθο με επεξεργασία.	ΑΚΕΡΑΙΟ
4060	32294	1	ND	58				Πυρήνας / Ίχνη θερμικής δράσης/πατίνα	Πυρήνας από πυριτόλιθο με τα αρνητικά αποτυπώματα.	ΑΚΕΡΑΙΟ
4061	33263	4	33	38			ΞΕΣΤΡΟ			ΤΜΗΜΑ
4063	32294	1	ND	58			ΛΕΠΙΔΑ	Πατίνα	Λεπίδα από πυριτόλιθο με ίχνη χρήσης. Διακρίνεται ο βολβός κρούσης.	ΑΚΕΡΑΙΟ
4064	32281	4	OY	58		ΛΕΠΙΔΑ		Πατίνα	Λεπίδα ή ξέστρο από πυριτόλιθο με ίχνη χρήσης στη μια του ακμή. Διακρίνεται και ο βολβός κρούσης.	ΑΚΕΡΑΙΟ

ΚΕ	ΠΑΣΑ	ΦΑΣΗ	ΧΩΡΟΣ	ΣΤΡΩΜΑ	ΠΡΟΕΛΕΥΣΗ	NON- RETOUCH	RETOUCHED	OTHER / SURFACE	ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ	INTEGRITY
4067	772020	2	361-7	4				ΘΡΑΥΣΜΑ / Πατίνα και ύπαρξη ιζήματος	Θραύσμα πυριτόλιθου με κάποια επεξεργασία. Διακρίνεται και ο βολβός κρούσης.	ΑΚΕΡΑΙΟ
4074	54068	3	S	15			ΛΕΠΙΔΑ	Πατίνα	Λεπίδα πυριτόλιθου στην οποία διακρίνονται retouche στη μια ακμή και ο βολβός κρούσης.	ΑΚΕΡΑΙΟ
4075	32291	1	ND	0		ΛΕΠΙΔΑ		Πατίνα	Λεπίδα από πυριτόλιθο με επεξεργασία.	ΑΚΕΡΑΙΟ
4094	32272	4	OY	77			ΛΕΠΙΔΑ	Πατίνα	Πρόκειται για θραύσμα πυριτόλιθου που φέρει retouche στη μια του πλευρά.	ΑΚΕΡΑΙΟ
4099	233139	3	A	9	ΚΕΡΑΜΕΙΚΗ	ΦΟΛΙΔΑ			Φολίδα πυριτόλιθου στην οποία διακρίνεται ο βολβός κρούσης.	ΑΚΕΡΑΙΟ
4110	52131	3	M	18	ΚΕΡΑΜΕΙΚΗ			ΘΡΑΥΣΜΑ	Απολέπισμα πυριτόλιθου.	ΤΜΗΜΑ
4113	52128	3	M	18	ΚΕΡΑΜΕΙΚΗ	ΦΟΛΙΔΑ		Φλοιός	Φολίδα από πυριτόλιθο χωρίς retouch, με επεξεργασία.	ΑΚΕΡΑΙΟ
4117	244115	3	A	9	ΚΕΡΑΜΕΙΚΗ			Πυρήνας / Φλοιός	Τμήμα πυρήνα από πυριτόλιθο όπου διακρίνονται αιχμές από απολεπίσματα που αφαιρέθηκαν.	ΤΜΗΜΑ
4130	53178	3	M	52	ΚΕΡΑΜΕΙΚΗ		ΞΕΣΤΡΟ	Πατίνα	Τμήμα ξέστρου από πυριτόλιθο, φέρει ίχνη δευτερογενούς επεξεργασίας στη μια πλευρά του.	ΤΜΗΜΑ
4135	53192	3	M	52	ΚΕΡΑΜΕΙΚΗ	ΛΕΠΙΔΑ		Φλοιός	Τμήμα πυριτόλιθου χωρίς retouch (λεπίδα).	ΤΜΗΜΑ
4145	52147	3	M	19	ΚΕΡΑΜΕΙΚΗ	ΦΟΛΙΔΑ			Φολίδα από πυριτόλιθο χωρίς retouch.	ΤΜΗΜΑ
4166	53234	3	M	54	ΚΕΡΑΜΕΙΚΗ		ΛΕΠΙΔΑ	Φλοιός	Λεπίδα πυριτόλιθου, retouch στις 2 ακμές του, διατηρείται ο βολβός κρούσης.	ΑΚΕΡΑΙΟ
4167	52153	3	M	19			ΞΕΣΤΡΟ		Ξέστρο από πυριτόλιθο, με retouch στη μια ακμή και επεξεργασία στη δεύτερη.	ΑΚΕΡΑΙΟ
4171	52133	3	M	19		ΦΟΛΙΔΑ			Φολίδα από πυριτόλιθο με retouch στη μία ακμή της και επεξεργασμένες τις άλλες ακμές. Βολβός κρούσης.	ΑΚΕΡΑΙΟ
4172	52138	3	ND	19			ΑΔΙΑΓΝΩΣΤΟ		Εργαλείο από πυριτόλιθο με δευτερογενή επεξεργασία καθώς και οδοντωτή απόληξη στη μια μακριά πλευρά.	ΑΚΕΡΑΙΟ

ΚΕ	ΠΑΣΑ	ΦΑΣΗ	ΧΩΡΟΣ	ΣΤΡΩΜΑ	ΠΡΟΕΛΕΥΣΗ	NON-RETOUCH	RETOUCHED	OTHER / SURFACE	ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ	INTEGRITY
4173	53208	3	M	54		ΦΟΛΙΔΑ			Φολίδα από πυριτόλιθο χωρίς retouch με επεξεργασμένες τις ακμές. Βολβός κρούσης.	ΑΚΕΡΑΙΟ
4174	53203	3	M	54				Ακατέργαστο κομμάτι / Φλοιός	Ακατέργαστο κομμάτι από πυριτόλιθο που φέρει φλοιό και βολβό κρούσης.	ΤΜΗΜΑ
4182	53189	3	M	52	ΞΕΡΟΚΟΣΚΙΝΟ	ΦΟΛΙΔΑ			Φολίδα από πυριτόλιθο χωρίς retouch, διακρίνεται ο βολβός κρούσης.	ΑΚΕΡΑΙΟ
4183	53169	3	M	0		ΦΟΛΙΔΑ			Φολίδα χωρίς retouch με επεξεργασμένη τη μία ακμή της.	ΑΚΕΡΑΙΟ
4184	53205	3	M	54	ΞΕΡΟΚΟΣΚΙΝΟ		ΞΕΣΤΡΟ		Ξέστρο από πυριτόλιθο με retouch. Διακρίνονται ο φλοιός και ο βολβός κρούσης καθώς και ίχνη χρήσης.	ΑΚΕΡΑΙΟ
4185	53196	3	M	52			ΛΕΠΙΔΑ	Φλοιός	2 τμήματα πυριτόλιθου που κολλούν από λεπίδα, όπου διακρίνεται το retouch στη μία ακμή και βολβός κρούσης στη μία επιφάνεια. Διακρίνεται και ο φλοιός.	ΤΜΗΜΑ
4225	53216	3	M	54	ΚΕΡΑΜΕΙΚΗ		ΔΡΕΠΑΝΙ	Φλοιός	Δρεπάνι από πυριτόλιθο με επεξεργασία στη μία ακμή του. Διακρίνονται ίχνη χρήσης.	ΑΚΕΡΑΙΟ
4226	53214	3	M	54	ΚΕΡΑΜΕΙΚΗ			ακατέργαστο κομμάτι / Φλοιός	Ακατέργαστο κομμάτι πυριτόλιθου, χωρίς επεξεργασία. Σώζει τμήμα φλοιού.	ΤΜΗΜΑ
4228	32048	1	ND	7	ΚΕΡΑΜΕΙΚΗ	ΦΟΛΙΔΑ			Φολίδα από πυριτόλιθο που φαίνεται να έχει κάποια ίχνη χρήσης.	ΑΚΕΡΑΙΟ
4230	51116	1	ND	20		ΦΟΛΙΔΑ			Θραύσμα πυριτόλιθου. Πιθανόν να είναι φολίδα. Στην εξωτερική όψη υπάρχει ιζηματογενές υλικό. Η εξωτερική επιφάνεια είναι κοίλη.	ΑΚΕΡΑΙΟ
4233	54100	3	H	19			ΞΕΣΤΡΟ		Ξέστρο. Διακρίνονται ίχνη δευτερογενούς επεξεργασίας στην μια ακμή και στις δύο όψεις του απολεπίσματος.	ΑΚΕΡΑΙΟ
4242	54101	3	H	11			ΞΕΣΤΡΟ		Φολίδα πυριτόλιθου. Ξέστρο.	ΑΚΕΡΑΙΟ
4253	54093	3	H	10			ΛΕΠΙΔΑ		Συγκολλά με το ME4 48,93N X 31,29Δ X 6,13. Οι διαστάσεις των δύο κομματιών έχουν υπολογισθεί μαζί.	ΤΜΗΜΑ

ΚΕ	ΠΑΣΑ	ΦΑΣΗ	ΧΩΡΟΣ	ΣΤΡΩΜΑ	ΠΡΟΕΛΕΥΣΗ	NON- RETOUCH	RETOUCHED	OTHER / SURFACE	ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ	INTEGRITY
4254	232104	2	A	14			ΛΕΠΙΔΑ		Λεπίδα από πυριτόλιθο. Υπάρχει δευτερογενής επεξεργασία και στις δύο μακρές πλευρές. Είναι δρεπάνι με πολύ καλή επεξεργασία. Παρατηρείται στίλβη. Μοιάζει με ΚΕ4253.	ΤΜΗΜΑ
4257	54082	1	H	1			ΛΕΠΙΔΑ		Λεπίδα από πυριτόλιθο με δευτερογενή επεξεργασία και στις δύο μακρές πλευρές. Πιθανό δρεπάνι. Διακρίνονται ίχνη χρήσης.	ΑΚΕΡΑΙΟ
4258	54093	3	H	10			ΛΕΠΙΔΑ		Λεπίδα από πυριτόλιθο (δρεπάνι). Παρατηρούνται ίχνη χρήσης.	ΑΚΕΡΑΙΟ
4261	53248	1	ND	0	ΞΕΡΟΚΟΣΚΙΝΟ	ΦΟΛΙΔΑ		ίχνη θερμικής δράσης	Τμήμα φολίδας από πυριτόλιθο. Φέρει ψευδοretouche λόγω θερμικής δράσης. Είναι καμμένο.	ΤΜΗΜΑ
4263	232105	2	A	15	ΞΕΡΟΚΟΣΚΙΝΟ	ΦΟΛΙΔΑ			Φολίδα από πυριτόλιθο που φαίνεται να έχει κάποια ίχνη χρήσης (ψευδοretouche). Διακρίνεται ο βολβός κρούσης.	ΑΚΕΡΑΙΟ
4266	54084	1	H	1	ΞΕΡΟΚΟΣΚΙΝΟ			ΘΡΑΥΣΜΑ	Θραύσμα από απολέπισμα πυριτόλιθου.	ΤΜΗΜΑ
4269	73015	3	ND	0	NK 272			ΘΡΑΥΣΜΑ / ίχνη θερμικής δράσης	Απολέπισμα πυριτόλιθου που είναι καμμένο.	ΤΜΗΜΑ
4271	232106	1	A	14		ΛΕΠΙΔΑ				ΤΜΗΜΑ
4276	54095	3	H	18				Πυρήνας / φλοιός	Πυρήνας πυριτόλιθου απολεπισμένος και από τις δύο όψεις.	ΑΚΕΡΑΙΟ
4277	53254	1	ND	55		ΛΕΠΙΔΑ		φλοιός	Λεπίδα από πυριτόλιθο (ίαση). Διακρίνεται η "φτέρνα" και ο βολβός. Χωρίς ίχνη δευτερογενούς επεξεργασίας.	ΑΚΕΡΑΙΟ
4278	53254	1	ND	55	ΞΕΡΟΚΟΣΚΙΝΟ	ΛΕΠΙΔΑ			Λεπίδα από πυριτόλιθο (ίαση). Διακρίνεται ο βολβός κρούσης και η 'φτέρνα'.	ΑΚΕΡΑΙΟ
4279	223036	1	H	8	ΞΕΡΟΚΟΣΚΙΝΟ	ΦΟΛΙΔΑ		ίχνη θερμικής δράσης		ΑΚΕΡΑΙΟ
4294	53270	3	M	55				ΘΡΑΥΣΜΑ	Απολέπισμα πυριτόλιθου.	ΤΜΗΜΑ
4305	232136	2	A	15		ΦΟΛΙΔΑ			Φολίδα πυριτόλιθου χωρίς ίχνη δευτερογενούς επεξεργασίας.	ΑΚΕΡΑΙΟ

ΚΕ	ΠΑΣΑ	ΦΑΣΗ	ΧΩΡΟΣ	ΣΤΡΩΜΑ	ΠΡΟΕΛΕΥΣΗ	NON- RETOUCH	RETOUCHED	OTHER / SURFACE	ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ	INTEGRITY
4306	232132	2	A	15		ΦΟΛΙΔΑ			Στην εσωτερική όψη διακρίνονται ίχνη ψευδοetouche.	ΑΚΕΡΑΙΟ
4311	54136	3	H	23		ΦΟΛΙΔΑ		φλοιός	Απολέπισμα πυριτόλιθου.	ΑΚΕΡΑΙΟ
4382	53266	4	OY	58			ΛΕΠΙΔΑ	στίλβη	Λεπίδα από πυριτόλιθο (ίασπη) με δευτερογενή επεξεργασία στη μία μακριά πλευρά. Επάνω στη πλευρά με την δευτερογενή επεξεργασία διακρίνεται στίλβη.	ΤΜΗΜΑ
4383	54109	3	H	22			ΑΙΧΜΗ			ΑΚΕΡΑΙΟ
4404	54132	3	H	22		ΦΟΛΙΔΑ		φλοιός	Φολίδα από πυριτόλιθο. Στην εξωτερική επιφάνεια διακρίνεται τμήμα του φλοιού.	ΑΚΕΡΑΙΟ
4408	53278	3	M	64				ΘΡΑΥΣΜΑ	Απολέπισμα πυριτόλιθου.	ΑΚΕΡΑΙΟ
4411	233150	3	A	16				Αδιάγνωστο / φλοιός	Ακανόνιστο μικρό κομμάτι από πυριτόλιθο. Σχεδόν όλη η επιφάνεια καλύπτεται από τον φλοιό.	ΤΜΗΜΑ
4414	53279	1	ND	58			ΛΕΠΙΔΑ	φλοιός	Λεπίδα από πυριτόλιθο. Υπάρχει δευτερογενής επεξεργασία στη μία μακριά πλευρά. Επίσης στο πάνω τμήμα της εξωτερικής επιφάνειας διακρίνεται φλοιός.	ΑΚΕΡΑΙΟ
4426	54112	1	H	0	ΞΕΡΟΚΟΣΚΙΝΟ	ΦΟΛΙΔΑ			Φολίδα πυριτόλιθου χωρίς ίχνη δευτερογενούς επεξεργασίας.	ΑΚΕΡΑΙΟ
4429	232120	2	A	15				ΘΡΑΥΣΜΑ	Απολέπισμα πυριτόλιθου.	ΑΚΕΡΑΙΟ
4434	53270	3	M	55		ΦΟΛΙΔΑ		φλοιός	Φολίδα χωρίς ίχνη δευτερογενούς επεξεργασίας. Διακρίνεται στο δεξιό κάθετο άκρο ο φλοιός.	ΑΚΕΡΑΙΟ
4435	73109	3	Z	9	NK731			ΘΡΑΥΣΜΑ	Πολύ μικρό απολέπισμα πυριτόλιθου.	ΤΜΗΜΑ
4437	51133	1	ND	22			ΛΕΠΙΔΑ		Τμήμα λεπίδας πυριτόλιθου. Έχει αποκοπεί το κάτω τμήμα και έχει υποστεί έντονες φθορές η δεξιά κάθετη ακμή της λεπίδας και η μία εσωτερική όψη ίχνη δευτερογενούς επεξεργασίας.	ΤΜΗΜΑ
4438	54139	3	H	24		ΦΟΛΙΔΑ		φλοιός	Φολίδα πυριτόλιθου χωρίς ίχνη δευτερογενούς επεξεργασίας.	ΑΚΕΡΑΙΟ

ΚΕ	ΠΑΣΑ	ΦΑΣΗ	ΧΩΡΟΣ	ΣΤΡΩΜΑ	ΠΡΟΕΛΕΥΣΗ	NON- RETOUCH	RETOUCHED	OTHER / SURFACE	ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ	INTEGRITY
4441	223036	1	H	8	ΞΕΡΟΚΟΣΚΙΝΟ			ΘΡΑΥΣΜΑ	Θραύσμα πυριτόλιθου. Χρώμα σκούρο κόκκινο με καστανές και ανοικτές κόκκινες φλεβώσεις. Σε τμήμα της εσωτερικής επιφάνειας διακρίνονται ίχνη pseudoretouche.	ΑΚΕΡΑΙΟ
4451	21383			44	ΚΕΡΑΜΕΙΚΗ				Τμήμα από λίθινη μήτρα.	ΑΚΕΡΑΙΟ
4452	12082	3	12							
4471	32323			97	ΞΕΡΟΚΟΣΚΙΝΟ				Λίθινος τριπτήρας σφαιρικού σχήματος, με ίχνη χρήσης. Κρουστήρας.	ΑΚΕΡΑΙΟ
4472	32323	1	ND	97	ΞΕΡΟΚΟΣΚΙΝΟ	ΦΟΛΙΔΑ		ίχνη θερμικής δράσης	Φολίδα από πυριτόλιθο. Από το σκούρο βυσσινί χρώμα του φαίνεται ότι έχει εκτεθεί.	ΑΚΕΡΑΙΟ
4473	53281	1	M	65	ΞΕΡΟΚΟΣΚΙΝΟ			πυρήνας	Πυρήνας πυριτόλιθου.	ΑΚΕΡΑΙΟ
4475	54143	1	H	24	ΞΕΡΟΚΟΣΚΙΝΟ	ΦΟΛΙΔΑ			Φολίδα από πυριτόλιθο.	ΑΚΕΡΑΙΟ
4476	233162	3	A	17				ακατέργαστο κομμάτι	Ακατέργαστο κομμάτι πυριτόλιθου.	ΑΚΕΡΑΙΟ
4477	53281			65	ΞΕΡΟΚΟΣΚΙΝΟ		ΞΕΣΤΡΟ		Ξέστρο από πυριτόλιθο με μαύρες ραβδώσεις.	ΑΚΕΡΑΙΟ
4478	53281	1	M	65		ΦΟΛΙΔΑ				ΑΚΕΡΑΙΟ
4479	54143			24				μυλόπετρα	Μυλόπετρα. Η πάνω επιφάνεια είναι λειασμένη και κοίλη.	ΑΚΕΡΑΙΟ
4481	53283	3	M	65		ΦΟΛΙΔΑ				ΑΚΕΡΑΙΟ
4482	233169	3	A	16			ΛΕΠΙΔΑ			ΤΜΗΜΑ
4488	54145			24				τριπτήρας	Τμήμα τριπτήρα.	ΤΜΗΜΑ
4491	54146			24					Τμήμα διάτρητης αξίνας.	ΤΜΗΜΑ
4497	53286	3	M	65	ΞΕΡΟΚΟΣΚΙΝΟ		ΞΕΣΤΡΟ			ΑΚΕΡΑΙΟ
4504	54148	3	H	24	ΚΕΡΑΜΕΙΚΗ		ΞΕΣΤΡΟ			ΑΚΕΡΑΙΟ
4508	73052	2	Z	3	ΚΕΡΑΜΕΙΚΗ		ΞΕΣΤΡΟ	φλοιός		ΑΚΕΡΑΙΟ
4512	261184			18					Σώζονται 3 απολείσματα τα οποία κολλούν. Πιθανόν στυλβωτήρας διότι έντονα ίχνη φωτιάς.	ΤΜΗΜΑ
4514	233175	3	A	15				Ακατέργαστο / ίχνη θερμικής δράσης		ΑΚΕΡΑΙΟ

ΚΕ	ΠΑΣΑ	ΦΑΣΗ	ΧΩΡΟΣ	ΣΤΡΩΜΑ	ΠΡΟΕΛΕΥΣΗ	NON- RETOUCH	RETOUCHED	OTHER / SURFACE	ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ	INTEGRITY
4516	53288			66	ΞΕΡΟΚΟΣΚΙΝΟ				Η επιφάνεια είναι έντονα λειασμένη. Ίσως τμήμα αξίνας.	ΤΜΗΜΑ
4517	53285	3	M	65	ΞΕΡΟΚΟΣΚΙΝΟ		ΞΕΣΤΡΟ			ΑΚΕΡΑΙΟ
4522	233177			15						ΑΚΕΡΑΙΟ
4525	53290	1	ND	58		ΦΟΛΙΔΑ		φλοιός		ΑΚΕΡΑΙΟ
4559	53293	3	OY	60	ΚΕΡΑΜΕΙΚΗ		ΛΕΠΙΔΑ			ΤΜΗΜΑ
4562	53296	4	OY	67						ΑΚΕΡΑΙΟ
4567	54165	3	H	26				Πυρήνας / φλοιός	Πυρήνας πυριτόλιθου πρισματικός. Έχει γίνει προετοιμασία για αφαίρεση λεπίδας.	ΑΚΕΡΑΙΟ
4576	53291			58				ΠΩΜΑ	Λίθινο πώμα πιθαριού.	ΤΜΗΜΑ
4585	54163	3	H	24	ΚΕΡΑΜΕΙΚΗ	ΛΕΠΙΔΑ				ΤΜΗΜΑ
4587	54166	3	H	24	ΚΕΡΑΜΕΙΚΗ		ΔΡΕΠΙΑΝΙ			ΑΚΕΡΑΙΟ
4641	53298	4	OY	67		ΦΟΛΙΔΑ				ΑΚΕΡΑΙΟ
4645	233188	3	A	15		ΦΟΛΙΔΑ		φλοιός		ΑΚΕΡΑΙΟ
4657	54175	3	H	26	ΚΕΡΑΜΕΙΚΗ		ΦΟΛΙΔΑ	φλοιός		ΑΚΕΡΑΙΟ
4661	233191	3	A	20			ΞΕΣΤΡΟ	ίχνη θερμικής δράσης		ΑΚΕΡΑΙΟ
4674	54172	3	H	24		ΦΟΛΙΔΑ				ΤΜΗΜΑ
4675	53305			67					Τμήμα αξίνας.	ΤΜΗΜΑ
4676	32341	4	OY	111				ακατέργαστο κομμάτι / φλοιός		ΤΜΗΜΑ
4677	53305	4	OY	67			ΞΕΣΤΡΟ	ίχνη θερμικής δράσης		ΑΚΕΡΑΙΟ
4678	32341	4	OY	111			ΑΙΧΜΗ			ΤΜΗΜΑ
4686	53309	4	OY	68	ΚΕΡΑΜΕΙΚΗ		ΦΟΛΙΔΑ	φλοιός	Φολίδα με retouche.	ΑΚΕΡΑΙΟ
4692	233189	3	A	15	ΞΕΡΟΚΟΣΚΙΝΟ	ΦΟΛΙΔΑ				ΑΚΕΡΑΙΟ
4693	54171	3	H	26	ΞΕΡΟΚΟΣΚΙΝΟ	ΦΟΛΙΔΑ				ΑΚΕΡΑΙΟ
4695	53302	3	ND		ΞΕΡΟΚΟΣΚΙΝΟ		ΞΕΣΤΡΟ			ΑΚΕΡΑΙΟ
4696	54169	3	H	24			ΛΕΠΙΔΑ		Ημιδιαφανής πυριτόλιθος.	ΤΜΗΜΑ
4698	54179	3	H	28		ΦΟΛΙΔΑ				ΑΚΕΡΑΙΟ

ΚΕ	ΠΑΣΑ	ΦΑΣΗ	ΧΩΡΟΣ	ΣΤΡΩΜΑ	ΠΡΟΕΛΕΥΣΗ	NON- RETOUCH	RETOUCHED	OTHER / SURFACE	ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ	INTEGRITY
4700	32345	4	ΟΥ	110	ΞΕΡΟΚΟΣΚΙΝΟ	ΦΟΛΙΔΑ				ΑΚΕΡΑΙΟ
4701	261203	2	Β	27			ΦΟΛΙΔΑ			ΤΜΗΜΑ
4721	233203	3	Α	15		ΦΟΛΙΔΑ				ΤΜΗΜΑ
4724	233205	3	Α	15			ΔΡΕΠΑΝΙ		Λίθινο εργαλείο, ίσως δρεπάνι. Σώζεται ακέραιο.	ΑΚΕΡΑΙΟ
4726	53308	3	ΟΥ	68				ΘΡΑΥΣΜΑ / ίχνη θερμικής δράσης		ΤΜΗΜΑ
4733	54186	3	Η	30			ΛΕΠΙΔΑ			ΤΜΗΜΑ
4735	54186	3	Η	30			ΛΕΠΙΔΑ		Τμήμα λεπίδας με retouche σε δύο πλευρές. Σε δεύτερη χρήση.	ΑΚΕΡΑΙΟ
4739	233209	1	ND				ΛΕΠΙΔΑ	φλοιός		ΤΜΗΜΑ
4742	54182	3	Η	28		ΦΟΛΙΔΑ				ΑΚΕΡΑΙΟ
4744	53314	4	ΟΥ							
4745	54185	3	Η							
4753	32354	4	ΟΥ	119	ΚΕΡΑΜΕΙΚΗ		ΑΔΙΑΓΝΩΣΤΟ		Τμήμα φολίδας από σύνθετο εργαλείο (δρεπάνι). Σώζεται ο βολβός.	ΤΜΗΜΑ
4775	54187	1	Η					ΘΡΑΥΣΜΑ / φλοιός	Πολυεδρικό θραύσμα. Στρώμα: Ξεροκόσκινο. Συντεταγμένες: Καθαρισμός.	ΤΜΗΜΑ
4798	32357	4	ΟΥ	120			ΞΕΣΤΡΟ	Ίχνη θερμικής δράσης	Πιθανότατα τμήμα ξέστρου. Δευτερογενής επεξεργασία μόνο στην μία ακμή. Είναι καμμένο. Συντεταγμένες: Ξεροκόσκινο.	ΤΜΗΜΑ
4828	32364	4	ΟΥ	120			ΛΕΠΙΔΑ		Τμήμα λεπίδας από χαλαζία. Συντεταγμένες: Ξεροκόσκινο.	ΤΜΗΜΑ
4833	32357	4	ΟΥ	120				Αδιάγνωστο	Θραύσμα από απολέπισμα πολύ κοντά στο βολβό. Πολύ μικρό. Συντεταγμένες: Ξεροκόσκινο.	ΤΜΗΜΑ
4835	32364	4	ΟΥ	120				Αδιάγνωστο	Θραύσμα από απολέπισμα, αδιάγνωστο. Σώζεται πολύ μικρό τμήμα. Συντεταγμένες: Ξεροκόσκινο.	ΤΜΗΜΑ
4837	54197	3	Η	30			ΑΔΙΑΓΝΩΣΤΟ		Φολίδα με δευτερογενή επεξεργασία στη μια ακμή.	ΤΜΗΜΑ
4838	53328	4	ΟΥ	74			ΑΔΙΑΓΝΩΣΤΟ		Φολίδα με δευτερογενή επεξεργασία στο κάτω άκρο της. Ίσως οπéας.	ΑΚΕΡΑΙΟ

ΚΕ	ΠΑΣΑ	ΦΑΣΗ	ΧΩΡΟΣ	ΣΤΡΩΜΑ	ΠΡΟΕΛΕΥΣΗ	NON- RETOUCH	RETOUCHED	OTHER / SURFACE	ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ	INTEGRITY
4863	233232	3	A	15	ΚΕΡΑΜΕΙΚΗ		ΛΕΠΙΔΑ	Πατίνα	Τμήμα λεπίδας με δευτερογενή επεξεργασία.	ΤΜΗΜΑ
4867	261240	1	B	22	ΚΕΡΑΜΕΙΚΗ		ΛΕΠΙΔΑ	Πατίνα	Τμήμα λεπίδας με δευτερογενή επεξεργασία.	ΤΜΗΜΑ
4876	54204	3	H	30	ΚΕΡΑΜΕΙΚΗ		ΞΕΣΤΡΟ		Ξέστρο από πυριτόλιθο με δευτερογενή επεξεργασία και στίλβη χρήσης.	ΑΚΕΡΑΙΟ
4910	54205	3	H	30			ΑΔΙΑΓΝΩΣΤΟ	Φλοιός	Φολίδα με δευτερογενή επεξεργασία στη μία πλευρά.	ΤΜΗΜΑ
4925	32371	1	ND	123			ΑΔΙΑΓΝΩΣΤΟ	Πατίνα	Φολίδα με δευτερογενή επεξεργασία.	ΤΜΗΜΑ
4935	54214	3	H	34				ΘΡΑΥΣΜΑ	Θραύσμα. Σώζεται ο βολβός.	ΤΜΗΜΑ
4945	32369			123	ΚΕΡΑΜΕΙΚΗ		ΑΔΙΑΓΝΩΣΤΟ	Πατίνα	Φολίδα με δευτερογενή επεξεργασία. Ίσως ξέστρο.	ΑΚΕΡΑΙΟ
4949	53343	4	OY	74			ΛΕΠΙΔΑ		Τμήμα λεπίδας από χαλαζία με δευτερογενή επεξεργασία. Συντεταγμένες: Ξεροκόσκινο.	ΤΜΗΜΑ
4950	53343	4	OY	74			ΑΔΙΑΓΝΩΣΤΟ		Τμήμα φολίδας από χαλαζία με δευτερογενή επεξεργασία. Συντεταγμένες: Ξεροκόσκινο.	ΤΜΗΜΑ
4951	32373	4	ND	120				Πυρήνας	Μάλλον πυρήνας από τον οποίο βγήκαν λεπίδες. Διακρίνονται 4 ακμές που ίσως οφείλονται στη χρήση. Συντεταγμένες: Ξεροκόσκινο.	ΑΚΕΡΑΙΟ
4953	53344	1	OY				ΑΔΙΑΓΝΩΣΤΟ		Φολίδα με δευτερογενή επεξεργασία στη μια πλευρά. Πιθανότατα τμήμα σύνθετου εργαλείου. Συντεταγμένες: Ξεροκόσκινο.	ΑΚΕΡΑΙΟ
4956	32373	4	OY	120			ΟΠΕΑΣ		Φολίδα από πυριτόλιθο με πολύ αιχμηρή απόληξη και δευτερογενή επεξεργασία - οπέας.	ΑΚΕΡΑΙΟ
4958	32373	4	OY	120			ΛΕΠΙΔΑ		Λεπίδα με δευτερογενή επεξεργασία.	ΑΚΕΡΑΙΟ
4961	32374	1	ND	123			ΛΕΠΙΔΑ		Πολύ μικρό θραύσμα πιθανότατα από λεπίδα με δευτερογενή επεξεργασία στη μία πλευρά.	ΤΜΗΜΑ
4964	32256	1	OY	74	ΚΕΡΑΜΕΙΚΗ		ΑΔΙΑΓΝΩΣΤΟ		Δρεπάνι.	ΑΚΕΡΑΙΟ
4993	233247	3	A	15			ΑΔΙΑΓΝΩΣΤΟ	Φλοιός	Φολίδα με δευτερογενή επεξεργασία (πιθανότατα ξέστρο). Συντεταγμένες: Ξεροκόσκινο.	ΑΚΕΡΑΙΟ

ΚΕ	ΠΑΣΑ	ΦΑΣΗ	ΧΩΡΟΣ	ΣΤΡΩΜΑ	ΠΡΟΕΛΕΥΣΗ	NON- RETOUCH	RETOUCHED	OTHER / SURFACE	ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ	INTEGRITY
5000	32376	4	OY	125			ΛΕΠΙΔΑ		Τμήμα λεπίδας με δευτερογενή επεξεργασία. Συντεταγμένες: Ξεροκόσκινο.	ΤΜΗΜΑ
5013	53359	4	OY	76			ΑΔΙΑΓΝΩΣΤΟ		Τμήμα φολίδας από χαλαζία. Αιχμηρό άκρο που φέρει δευτερογενή επεξεργασία, οπέας.	ΤΜΗΜΑ
5014	53352	4	OY	74			ΑΔΙΑΓΝΩΣΤΟ	Φλοιός	Φολίδα με δευτερογενή επεξεργασία, ίσως τμήμα σύνθετου εργαλείου. Η εξωτερική επιφάνεια καλύπτεται από φλοιό. Η δευτερογενής επεξεργασία φαίνεται κυρίως στην εσωτερική πλευρά.	ΤΜΗΜΑ
5018	32382	1	ND	127	ΚΕΡΑΜΕΙΚΗ		ΛΕΠΙΔΑ	Πατίνα	Τμήμα λεπίδας από πυριτόλιθο με δευτερογενή επεξεργασία.	ΤΜΗΜΑ
5019	54222	3	H	37	ΚΕΡΑΜΕΙΚΗ		ΛΕΠΙΔΑ	Ίχνη θερμικής δράσης	Τμήμα λεπίδας πυριτόλιθου με δευτερογενή επεξεργασία. Είναι καμμένο.	ΤΜΗΜΑ
5022	32390	4	OY	120		ΦΟΛΙΔΑ		Ίχνη θερμικής δράσης/ Πατίνα	Φολίδα από πυριτόλιθο. Είναι καμμένη και καλύπτεται από πατίνα στην εξωτερική όψη της.	ΑΚΕΡΑΙΟ
5030	54224	3	H	35		ΦΟΛΙΔΑ			Λεπίδα χωρίς δευτερογενή επεξεργασία.	ΤΜΗΜΑ
5036	233253	3	A	15			ΛΕΠΙΔΑ		Τμήμα λεπίδας πυριτόλιθου με δευτερογενή επεξεργασία στην μία ακμή.	ΤΜΗΜΑ
5037	54218	1	H				ΑΔΙΑΓΝΩΣΤΟ		Φολίδα με δευτερογενή επεξεργασία και αιχμηρό άκρο- οπέα. Σώζεται ο βολβός κρούσης και οι κυματισμοί στην εσωτερική όψη. Συντεταγμένες- Στρώμα: Καθαρισμός Β. παρειάς.	ΑΚΕΡΑΙΟ
5038	32386	4	OY	130			ΑΔΙΑΓΝΩΣΤΟ		Τμήμα από δρεπάνι (φολίδα με δευτερογενή επεξεργασία). Κατάσταση επιφάνειας καλή.	ΤΜΗΜΑ
5041	53351	1	ND	74		ΦΟΛΙΔΑ			Φολίδα χαλαζία.	ΑΚΕΡΑΙΟ
5044	32386			130			ΑΔΙΑΓΝΩΣΤΟ		Φολίδα χαλαζία με δευτερογενή επεξεργασία στο άκρο της. Οπέας. Συντεταγμένες: Ξεροκόσκινο.	ΑΚΕΡΑΙΟ
5045	32386	4	OY	130				ΘΡΑΥΣΜΑ	Συντεταγμένες: Ξεροκόσκινο.	ΤΜΗΜΑ

ΚΕ	ΠΑΣΑ	ΦΑΣΗ	ΧΩΡΟΣ	ΣΤΡΩΜΑ	ΠΡΟΕΛΕΥΣΗ	NON- RETOUCH	RETOUCHED	OTHER / SURFACE	ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ	INTEGRITY
5046	53360	4	ΟΥ	76			ΛΕΠΙΔΑ	Τχνη θερμικής δράσης/ Πατίνα	Λεπίδα πυριτόλιθου με δευτερογενή επεξεργασία. Είναι καμμένο και κατά σημεία καλύπτεται από πατίνα.	ΤΜΗΜΑ
5047	54222	3	Η	36			ΑΔΙΑΓΝΩΣΤΟ		Φολίδα πυριτόλιθου από δρεπάνι.	ΑΚΕΡΑΙΟ
5055	32386	4	ΟΥ	130			ΑΔΙΑΓΝΩΣΤΟ	Πατίνα	Τμήμα φολίδας από χαλαζία, με δευτερογενή επεξεργασία. Συντεταγμένες: Ξεροκόσκινο.	ΤΜΗΜΑ
5057	233257	3	Α	15			ΑΔΙΑΓΝΩΣΤΟ		Φολίδα πυριτόλιθου με δευτερογενή επεξεργασία.	ΤΜΗΜΑ
5058	32390	4	ND							
5061	32386	4	ΟΥ	130				Αδιάγνωστο	Θραύσμα χαλαζία αδιάγνωστο. Συντεταγμένες: Ξεροκόσκινο.	ΤΜΗΜΑ
5069	54232	3	Η	35			ΑΔΙΑΓΝΩΣΤΟ	Πατίνα	Φολίδα χαλαζία με δευτερογενή επεξεργασία. Από σύνθετο εργαλείο.	ΑΚΕΡΑΙΟ
5071	32394	4	ΟΥ	132			ΑΔΙΑΓΝΩΣΤΟ		Φολίδα χαλαζία από σύνθετο εργαλείο. Συντεταγμένες: Ξεροκόσκινο.	ΑΚΕΡΑΙΟ
5074	32396	1	ND	132			ΛΕΠΙΔΑ		Τμήμα λεπίδας από χαλαζία με δευτερογενή επεξεργασία. Συντεταγμένες: Ξεροκόσκινο.	ΤΜΗΜΑ
5078	54232	3	Η	35			ΑΔΙΑΓΝΩΣΤΟ	Φλοιός	Τμήμα φολίδας πυριτόλιθου με δευτερογενή επεξεργασία από σύνθετο εργαλείο. Διασώζει σαφή αρνητικά αφάιρεσης προηγούμενων λεπίδων στην εξωτερική όψη.	ΤΜΗΜΑ
5079	53368	1	ND	76			ΛΕΠΙΔΑ	Πατίνα	Τμήμα λεπίδας χαλαζία με δευτερογενή επεξεργασία.	ΤΜΗΜΑ
5080	54235			39			ΛΕΠΙΔΑ		Λεπίδα χαλαζία με δευτερογενή επεξεργασία στην μια ακμή.	ΑΚΕΡΑΙΟ
5081	53369	1	ND	76			ΑΔΙΑΓΝΩΣΤΟ		Φολίδα με δευτερογενή επεξεργασία, ίσως από σύνθετο εργαλείο. Πιθανό δρεπάνι.	ΤΜΗΜΑ
5123	22019			2	ΚΕΡΑΜΕΙΚΗ			ΠΥΡΗΝΑΣ		ΤΜΗΜΑ
5290	761355			26	ΚΕΡΑΜΕΙΚΗ	ΦΟΛΙΔΑ				ΤΜΗΜΑ
5440	12076				ΚΕΡΑΜΕΙΚΗ			ΘΡΑΥΣΜΑ		ΤΜΗΜΑ
5490				1	ΚΕΡΑΜΕΙΚΗ			ΠΥΡΗΝΑΣ		ΤΜΗΜΑ
5535	113004			1		ΦΟΛΙΔΑ				ΑΚΕΡΑΙΟ

ΚΕ	ΠΑΣΑ	ΦΑΣΗ	ΧΩΡΟΣ	ΣΤΡΩΜΑ	ΠΡΟΕΛΕΥΣΗ	NON- RETOUCH	RETOUCHED	OTHER / SURFACE	ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ	INTEGRITY
5538	113002			1		ΦΟΛΙΔΑ				ΤΜΗΜΑ
5543	284008			2				ΑΚΑΤΕΡΓΑΣΤ Ο ΚΟΜΜΑΤΙ	Απολέπισμα.	ΤΜΗΜΑ
5546	284008			2				ΑΚΑΤΕΡΓΑΣΤ Ο ΚΟΜΜΑΤΙ	Απολέπισμα.	ΤΜΗΜΑ
5568	264078			16				ΠΥΡΗΝΑΣ		ΤΜΗΜΑ
5732	113031			2				ΘΡΑΥΣΜΑ	Απολέπισμα.	ΤΜΗΜΑ
5736	273064			12				ΘΡΑΥΣΜΑ	Απολέπισμα. Τρία απολεπίσματα είχαν βγει με τον ίδιο αριθμό ΜΕ από την ανασκαφή, τα οποία χωρίστηκαν στην καταγραφή.	ΤΜΗΜΑ
5737	273064			12				ΘΡΑΥΣΜΑ	Απολέπισμα. Τρία απολεπίσματα είχαν βγει με τον ίδιο αριθμό ΜΕ από την ανασκαφή, τα οποία χωρίστηκαν στην καταγραφή.	ΤΜΗΜΑ
5738	273064			12				ΦΡΑΥΣΜΑ	Απολέπισμα. Τρία απολεπίσματα είχαν βγει με τον ίδιο αριθμό ΜΕ από την ανασκαφή, τα οποία χωρίστηκαν στην καταγραφή.	ΤΜΗΜΑ
5745	113032			2			ΛΕΠΙΔΑ			ΤΜΗΜΑ
5777	113034			3			ΛΕΠΙΔΑ			ΤΜΗΜΑ
5789	114030			2	ΚΕΡΑΜΕΙΚΗ			ΘΡΑΥΣΜΑ	Απολέπισμα.	ΤΜΗΜΑ
5807	284038			1				ΘΡΑΥΣΜΑ	Απολέπισμα.	ΤΜΗΜΑ
5808	113042			3	ΞΕΡΟΚΟΣΚΙΝΟ			ΘΡΑΥΣΜΑ	Απολέπισμα.	ΤΜΗΜΑ
5853	284045			3	ΞΕΡΟΚΟΣΚΙΝΟ	ΦΟΛΙΔΑ				ΤΜΗΜΑ
5854	273076			18				ΑΚΑΤΕΡΓΑΣΤ Ο ΚΟΜΜΑΤΙ		ΑΚΕΡΑΙΟ
5856	113047			5				ΘΡΑΥΣΜΑ		ΤΜΗΜΑ
5858	264134			28		ΦΟΛΙΔΑ				ΑΚΕΡΑΙΟ
5859	252063			13	ΞΕΡΟΚΟΣΚΙΝΟ			ΘΡΑΥΣΜΑ		ΑΚΕΡΑΙΟ
5881	113056							ΘΡΑΥΣΜΑ / ΑΛΛΕΣ ΦΥΣΙΚΕΣ ΜΕΤΑΒΟΛΕΣ	Βρέθηκε από καθαρισμό.	ΤΜΗΜΑ
5882	284053						ΛΕΠΙΔΑ			ΤΜΗΜΑ

ΚΕ	ΠΑΣΑ	ΦΑΣΗ	ΧΩΡΟΣ	ΣΤΡΩΜΑ	ΠΡΟΕΛΕΥΣΗ	NON- RETOUCH	RETOUCHED	OTHER / SURFACE	ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ	INTEGRITY
5894	113059							ΘΡΑΥΣΜΑ		ΤΜΗΜΑ
5919	252064			13	ΚΕΡΑΜΕΙΚΗ			ΘΡΑΥΣΜΑ		ΑΚΕΡΑΙΟ
5941	283055			3				ΘΡΑΥΣΜΑ / ΆΛΛΕΣ ΦΥΣΙΚΕΣ ΜΕΤΑΒΟΛΕΣ		ΤΜΗΜΑ
5950	284068			2	ΚΕΡΑΜΕΙΚΗ			ΘΡΑΥΣΜΑ / ΆΛΛΕΣ ΦΥΣΙΚΕΣ ΜΕΤΑΒΟΛΕΣ		ΑΚΕΡΑΙΟ
5959	114064				ΚΕΡΑΜΕΙΚΗ			ΘΡΑΥΣΜΑ		ΑΚΕΡΑΙΟ
5966	113074							ΘΡΑΥΣΜΑ		ΑΚΕΡΑΙΟ
5975	284077			7			ΛΕΠΙΔΑ			ΑΚΕΡΑΙΟ
5994	113078			13				ΘΡΑΥΣΜΑ		ΑΚΕΡΑΙΟ
6007	273105			24			ΛΕΠΙΔΑ			ΤΜΗΜΑ
6008	114080			8			ΛΕΠΙΔΑ			ΑΚΕΡΑΙΟ
6011	283067			10	ΚΕΡΑΜΕΙΚΗ			ΘΡΑΥΣΜΑ		ΤΜΗΜΑ
6015	273106			24		ΛΕΠΙΔΑ				ΤΜΗΜΑ
6036	284091			2				ΘΡΑΥΣΜΑ		ΑΚΕΡΑΙΟ
6038	273110			21				ΘΡΑΥΣΜΑ		
6048	284089			4	ΚΕΡΑΜΕΙΚΗ			ΘΡΑΥΣΜΑ		
6070	273117			25				ΑΔΙΑΓΝΩΣΤΟ		
6087	113094					ΦΟΛΙΔΑ				ΑΚΕΡΑΙΟ
6113	273120			21			ΞΕΣΤΡΟ			ΑΚΕΡΑΙΟ
6144	283072			7	ΚΕΡΑΜΕΙΚΗ		ΛΕΠΙΔΑ			ΤΜΗΜΑ
6145	283073			7	ΚΕΡΑΜΕΙΚΗ		ΛΕΠΙΔΑ			ΤΜΗΜΑ
6165	283107				ΚΕΡΑΜΕΙΚΗ			ΘΡΑΥΣΜΑ / ΠΑΤΙΝΑ		ΤΜΗΜΑ
6167	273129			28			ΛΕΠΙΔΑ			ΤΜΗΜΑ
6172	252059			13	ΝΕΡΟΚΟΣΚΙΝΟ			ΘΡΑΥΣΜΑ / ΠΑΤΙΝΑ		ΑΚΕΡΑΙΟ
6175	114111			12				ΘΡΑΥΣΜΑ	πιθανά σημάδια κρούσης στη μια επιφάνεια.	ΤΜΗΜΑ

ΚΕ	ΠΑΣΑ	ΦΑΣΗ	ΧΩΡΟΣ	ΣΤΡΩΜΑ	ΠΡΟΕΛΕΥΣΗ	NON- RETOUCH	RETOUCHED	OTHER / SURFACE	ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ	INTEGRITY
6176	114111			12				ΘΡΑΥΣΜΑ		ΑΚΕΡΑΙΟ
6181	273136			27			ΛΕΠΙΔΑ			ΤΜΗΜΑ
6193	283107						ΞΕΣΤΡΟ		από καθαρισμό τοίχου γ'.	ΑΚΕΡΑΙΟ
6204	273135			28	ΞΕΡΟΚΟΣΚΙΝΟ			ΘΡΑΥΣΜΑ		ΑΚΕΡΑΙΟ
6205	273135			28	ΞΕΡΟΚΟΣΚΙΝΟ			ΑΚΑΤΕΡΓΑΣΤ Ο ΚΟΜΜΑΤΙ		ΑΚΕΡΑΙΟ
6217	283110							ΑΚΑΤΕΡΓΑΣΤ Ο ΚΟΜΜΑΤΙ		ΤΜΗΜΑ
6246	284135			4			ΞΕΣΤΡΟ			ΤΜΗΜΑ
6269	283121			21				ΘΡΑΥΣΜΑ	Απολέπισμα.	ΑΚΕΡΑΙΟ
6316	114166			15				ΠΥΡΗΝΑΣ		ΑΚΕΡΑΙΟ
6344	283149			25			ΛΕΠΙΔΑ		τμήμα λεπίδας δρεπανιού που διασώζει την οδοντωτή ακμή.	ΤΜΗΜΑ
6345	283149			25				ΘΡΑΥΣΜΑ	Απολέπισμα.	ΤΜΗΜΑ
6346	273178							ΑΔΙΑΓΝΩΣΤΟ	2 τμήματα.	ΑΚΕΡΑΙΟ
6395	264097			30	ΝΕΡΟΚΟΣΚΙΝΟ			ΑΚΑΤΕΡΓΑΣΤ Ο ΚΟΜΜΑΤΙ	Λευκός πυριτολιθος.	ΑΚΕΡΑΙΟ
6413	273168							ΘΡΑΥΣΜΑ		ΑΚΕΡΑΙΟ
6424	262102			22				ΘΡΑΥΣΜΑ		
6455	113173			36				ΘΡΑΥΣΜΑ		ΑΚΕΡΑΙΟ
6456	113173			36				ΘΡΑΥΣΜΑ		ΑΚΕΡΑΙΟ
6457	283161			27				ΠΥΡΗΝΑΣ		ΑΚΕΡΑΙΟ
6458	284186			19				ΘΡΑΥΣΜΑ		ΑΚΕΡΑΙΟ
6459	283114			16				ΘΡΑΥΣΜΑ		ΑΚΕΡΑΙΟ
6460	252183			35				ΘΡΑΥΣΜΑ		ΑΚΕΡΑΙΟ
6484	284210			34				ΠΥΡΗΝΑΣ		ΤΜΗΜΑ
6485	91147					ΛΕΠΙΔΑ				ΑΚΕΡΑΙΟ
6488	91149					ΦΟΛΙΔΑ				ΑΚΕΡΑΙΟ
6506	283181			23		ΦΟΛΙΔΑ				
6508	261273			22				ΠΥΡΗΝΑΣ		ΤΜΗΜΑ
6516	261276			23		ΛΕΠΙΔΑ				ΑΚΕΡΑΙΟ

ΚΕ	ΠΑΣΑ	ΦΑΣΗ	ΧΩΡΟΣ	ΣΤΡΩΜΑ	ΠΡΟΕΛΕΥΣΗ	NON- RETOUCH	RETOUCHED	OTHER / SURFACE	ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ	INTEGRITY
6526	91156			4	ΚΕΡΑΜΕΙΚΗ			ΘΡΑΥΣΜΑ	Απολέπισμα.	ΤΜΗΜΑ
6537	283182			30	ΚΕΡΑΜΕΙΚΗ			ΘΡΑΥΣΜΑ		ΤΜΗΜΑ
6540	283182			30	ΚΕΡΑΜΕΙΚΗ	ΦΟΛΙΔΑ				ΑΚΕΡΑΙΟ
6648	284234			39	ΚΕΡΑΜΕΙΚΗ	ΛΕΠΙΔΑ				ΤΜΗΜΑ
6655	262137			31		ΦΟΛΙΔΑ			Έχει 2 κυκλικές βαθύνσεις.	ΤΜΗΜΑ
6662	252212			39	ΚΕΡΑΜΕΙΚΗ	ΛΕΠΙΔΑ				ΤΜΗΜΑ
6663	283200			33	ΚΕΡΑΜΕΙΚΗ	ΦΟΛΙΔΑ				ΤΜΗΜΑ
6664	284247			42						ΤΜΗΜΑ
6691	261299			23	ΠΕΡΙΣΥΛΛΟΓΗ	ΛΕΠΙΔΑ			Επεξεργασμένη λεπίδα.	ΑΚΕΡΑΙΟ
6697	114245			25	ΠΕΡΙΣΥΛΛΟΓΗ	ΛΕΠΙΔΑ				ΤΜΗΜΑ
6698	283208			30		ΛΕΠΙΔΑ				ΤΜΗΜΑ
6700	273234			39				ΘΡΑΥΣΜΑ	Απολέπισμα πυριτόλιθου.	ΤΜΗΜΑ
6703	284263				ΚΕΡΑΜΕΙΚΗ	ΛΕΠΙΔΑ			Λεπίδα από πυριτόλιθο.	ΑΚΕΡΑΙΟ
6713	91189			4	ΚΕΡΑΜΕΙΚΗ	ΛΕΠΙΔΑ			Λεπίδα από πυριτόλιθο.	ΑΚΕΡΑΙΟ
6715	262146			22	ΠΕΡΙΣΥΛΛΟΓΗ	ΛΕΠΙΔΑ			Κομμάτι από λεπίδα.	ΤΜΗΜΑ
6722	273244			39				ΑΔΙΑΓΝΩΣΤΟ	Κομμάτι από πυριτόλιθο.	ΤΜΗΜΑ
6735	284267			38	ΠΕΡΙΣΥΛΛΟΓΗ	ΛΕΠΙΔΑ			Λεπίδα από πυριτόλιθο.	ΑΚΕΡΑΙΟ
6738	261309			22	ΚΕΡΑΜΕΙΚΗ	ΛΕΠΙΔΑ				ΑΚΕΡΑΙΟ
6743	252225			41				ΠΥΡΗΝΑΣ	Λίθινος πυρήνας.	ΤΜΗΜΑ
6750	114269			29				ΘΡΑΥΣΜΑ		ΑΚΕΡΑΙΟ
6775	283217			37	ΚΕΡΑΜΕΙΚΗ	ΦΟΛΙΔΑ				ΑΚΕΡΑΙΟ
6829	273275			41		ΛΕΠΙΔΑ				ΤΜΗΜΑ
6830	252227			26				ΘΡΑΥΣΜΑ		ΑΚΕΡΑΙΟ
6831	273263			41	ΠΕΡΙΣΥΛΛΟΓΗ			ΘΡΑΥΣΜΑ		ΑΚΕΡΑΙΟ
6832	114266			28		ΛΕΠΙΔΑ				ΑΚΕΡΑΙΟ
6833	261312			30				ΘΡΑΥΣΜΑ		ΑΚΕΡΑΙΟ
6834	261338			27				ΘΡΑΥΣΜΑ		ΑΚΕΡΑΙΟ
6835	284291			46	ΠΕΡΙΣΥΛΛΟΓΗ	ΛΕΠΙΔΑ				ΑΚΕΡΑΙΟ
6836	261318			27				ΘΡΑΥΣΜΑ		ΑΚΕΡΑΙΟ

ΚΕ	ΠΑΣΑ	ΦΑΣΗ	ΧΩΡΟΣ	ΣΤΡΩΜΑ	ΠΡΟΕΛΕΥΣΗ	NON- RETOUCH	RETOUCHED	OTHER / SURFACE	ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ	INTEGRITY
6837	262173			34		ΦΟΛΙΔΑ				ΑΚΕΡΑΙΟ
6838	262148			31	ΚΕΡΑΜΕΙΚΗ	ΛΕΠΙΔΑ				ΤΜΗΜΑ
6839	262176			31				ΘΡΑΥΣΜΑ		ΑΚΕΡΑΙΟ

ΚΕ	MATERIAL	COLOR	
14	ΠΥΡΙΤΟΛΙΘΟΣ	-	-
15	ΠΥΡΙΤΟΛΙΘΟΣ	2.5 YR 3/4;2.5/4 DARK REDDISH BROWN	DARK REDDISH BROWN
16	ΠΥΡΙΤΟΛΙΘΟΣ	2.5 YR 3/6;4/6 DARK RED;RED	DARK RED; RED
17	ΠΥΡΙΤΟΛΙΘΟΣ	2.5YR 4/6;5/6 RED	DARK RED; RED
21	ΠΥΡΙΤΟΛΙΘΟΣ	2.5YR 4/6 RED	DARK RED; RED
52	ΠΥΡΙΤΟΛΙΘΟΣ	2.5YR 4/4;5/4 REDDISH BROWN	REDDISH BROWN
60	ΠΥΡΙΤΟΛΙΘΟΣ	2.5YR 3/1;2.5/1 DARK REDDISH GRAY;REDDISH BLACK	DARK REDDISH GRAY
64	ΠΥΡΙΤΟΛΙΘΟΣ	5YR 5/6;4/6 YELLOWISH RED	YELLOW- RED
72	ΠΥΡΙΤΟΛΙΘΟΣ	5YR 5/6;4/6 YELLOWISH RED	YELLOW- RED
84	ΠΥΡΙΤΟΛΙΘΟΣ	5YR 4/4 REDDISH BROWN	REDDISH BROWN
86	ΧΑΛΑΖΙΑΣ	5Y 8/1 WHITE	WHITE
88	ΠΥΡΙΤΟΛΙΘΟΣ	2.5YR 4/4;3/4 REDDISH BROWN;DARK REDDISH BROWN	DARK REDDISH BROWN
108	ΠΥΡΙΤΟΛΙΘΟΣ	2.5YR 4/6;3/6 RED;DARK RED	DARK RED; RED
111	ΠΥΡΙΤΟΛΙΘΟΣ	7.5YR 5/1;4/1 GRAY;DARK GRAY	DARK GRAY
115	ΠΥΡΙΤΟΛΙΘΟΣ	5YR 5/6;4/6 YELLOWISH RED	YELLOW- RED
116	ΠΥΡΙΤΟΛΙΘΟΣ	7.5YR 5/6;4/6 STRONG BROWN	BROWN
135	ΠΥΡΙΤΟΛΙΘΟΣ	2.5YR 4/4;3/4 REDDISH BROWN;DARK REDDISH BROWN	DARK REDDISH BROWN
140	ΠΥΡΙΤΟΛΙΘΟΣ	2.5YR 4/6;3/6 RED;DARK RED	DARK RED; RED
165	-	-	-
169	ΠΥΡΙΤΟΛΙΘΟΣ	2.5YR 3/4;2.5/4 DARK REDDISH BROWN	DARK REDDISH BROWN
171	ΠΥΡΙΤΟΛΙΘΟΣ	2.5YR 3/2;2.5/2 DUSKY RED; VERY DUSKY RED	DUSKY RED
177	ΠΥΡΙΤΟΛΙΘΟΣ	2.5YR 3/4;2.5/4 DARK REDISH BROWN	DARK REDDISH BROWN
181	ΠΥΡΙΤΟΛΙΘΟΣ	2.5YR 4/6;5/6 RED	DARK RED; RED
183	ΠΥΡΙΤΟΛΙΘΟΣ	5YR 5/6;4/6 YELLOWISH RED	YELLOW- RED
185	ΠΥΡΙΤΟΛΙΘΟΣ	5YR 4/3;3/3 REDDISH BROWN;DARK REDDISH BROWN	DARK REDDISH BROWN
218	ΠΥΡΙΤΟΛΙΘΟΣ	2.5YR 4/3;3/3 REDDISH BROWN;DARK REDDISH BROWN	DARK REDDISH BROWN
220	ΠΥΡΙΤΟΛΙΘΟΣ	7.5YR 5/6;4/6 STRONG BROWN	BROWN
222	ΠΥΡΙΤΟΛΙΘΟΣ	7.5YR 5/6;4/6 STRONG BROWN	BROWN
226	-	-	-
248	ΠΥΡΙΤΟΛΙΘΟΣ	2.5YR 3/4;2.5/4 DARK REDDISH BROWN	DARK REDDISH BROWN
249	ΠΥΡΙΤΟΛΙΘΟΣ	5YR 5/3;4/3 REDDISH BROWN	REDDISH BROWN
280	ΠΥΡΙΤΟΛΙΘΟΣ	5YR 5/3;4/3 REDDISH BROWN	REDDISH BROWN
281	ΠΥΡΙΤΟΛΙΘΟΣ	2.5YR 3/1;2.5/1 DARK REDDISH GRAY;REDISH BLACK	DARK REDDISH GRAY
299	ΠΥΡΙΤΟΛΙΘΟΣ	2.5YR 4/1;3/1 DARK REDDISH GRAY	DARK REDDISH GRAY

ΚΕ	MATERIAL	COLOR	
300	ΠΥΡΙΤΟΛΙΘΟΣ	5YR 5/4;4/4 REDDISH BROWN	REDDISH BROWN
305	ΠΥΡΙΤΟΛΙΘΟΣ	5YR 5/3;4/3 REDDISH BROWN	REDDISH BROWN
310	ΠΥΡΙΤΟΛΙΘΟΣ	2.5Y 3/1;2.5/1 VERY DARK GRAY;BLACK	DARK GRAY
322	ΠΥΡΙΤΟΛΙΘΟΣ	2.5YR 3/2;2.5/2 DUSKY RED; VERY DUSKY RED	DUSKY RED
324	ΧΑΛΑΖΙΑΣ	2.5Y 8/1 WHITE	WHITE
325	ΠΥΡΙΤΟΛΙΘΟΣ	2.5YR 4/4;3/4 REDDISH BROWN;DARK REDDISH BROWN	DARK REDDISH BROWN
334	ΠΥΡΙΤΟΛΙΘΟΣ	2.5YR 3/2;2.5/2 DUSKY RED; VERY DUSKY RED	DUSKY RED
337	ΠΥΡΙΤΟΛΙΘΟΣ	2.5YR 3/2;2.5/2 DUSKY RED; VERY DUSKY RED	DUSKY RED
361	ΠΥΡΙΤΟΛΙΘΟΣ	2.5YR 4/4;3/4 REDDISH BROWN;DARK REDDISH BROWN	DARK REDDISH BROWN
378	ΠΥΡΙΤΟΛΙΘΟΣ	2.5Y 7/3;6/3 PALE YELLOW;LIGHT YELLOWISH BROWN	BROWN - YELLOW
379	ΠΥΡΙΤΟΛΙΘΟΣ	5YR 4/3 REDDISH BROWN	REDDISH BROWN
380	ΠΥΡΙΤΟΛΙΘΟΣ	2.5YR 4/4;3/4 REDDISH BROWN;DARK REDDISH BROWN	DARK REDDISH BROWN
384	ΠΥΡΙΤΟΛΙΘΟΣ	5YR 5/4;4/4 REDDISH BROWN	REDDISH BROWN
385	ΠΥΡΙΤΟΛΙΘΟΣ	5YR 4/3;3/3 REDDISH BROWN;DARK REDDISH BROWN	DARK REDDISH BROWN
410	ΠΥΡΙΤΟΛΙΘΟΣ	5YR 4/4;3/4 REDDISH BROWN;DARK REDDISH BROWN	DARK REDDISH BROWN
417	ΠΥΡΙΤΟΛΙΘΟΣ	5YR 5/6;4/6 YELLOWISH RED	YELLOW- RED
436	ΠΥΡΙΤΟΛΙΘΟΣ	2.5YR 3/2;2.5/2 DUSKY RED; VERY DUSKY RED	DUSKY RED
437	ΠΥΡΙΤΟΛΙΘΟΣ	7.5YR 5/6;4/6 STRONG BROWN	BROWN
438	ΠΥΡΙΤΟΛΙΘΟΣ	2.5YR 4/4;3/4 REDDISH BROWN;DARK REDDISH BROWN	DARK REDDISH BROWN
457	ΠΥΡΙΤΟΛΙΘΟΣ	2.5YR 4/3;3/3 REDDISH BROWN;DARK REDDISH BROWN	DARK REDDISH BROWN
491	ΠΥΡΙΤΟΛΙΘΟΣ	5YR 5/4;4/4 REDDISH BROWN	REDDISH BROWN
492	ΠΥΡΙΤΟΛΙΘΟΣ	5YR 5/4;4/4 REDDISH BROWN	REDDISH BROWN
512	ΠΥΡΙΤΟΛΙΘΟΣ	5YR 5/4;4/4 REDDISH BROWN	REDDISH BROWN
514	ΠΥΡΙΤΟΛΙΘΟΣ	2.5YR 3/2;2.5/2 DUSKY RED; VERY DUSKY RED	DUSKY RED
515	ΠΥΡΙΤΟΛΙΘΟΣ	5YR 5/4;4/4 REDDISH BROWN	REDDISH BROWN
522	ΠΥΡΙΤΟΛΙΘΟΣ	5YR 5/4;4/4 REDDISH BROWN	REDDISH BROWN
531	ΠΥΡΙΤΟΛΙΘΟΣ	10R 4/4;3/4 WEAK RED;DUSKY RED	DUSKY RED
541	ΠΥΡΙΤΟΛΙΘΟΣ	5YR 5/4;4/4 REDDISH BROWN	REDDISH BROWN
557	ΠΥΡΙΤΟΛΙΘΟΣ	5YR 4/4 REDDISH BROWN	REDDISH BROWN
558	ΠΥΡΙΤΟΛΙΘΟΣ	5YR 5/4;4/4 REDDISH BROWN	REDDISH BROWN
572	ΠΥΡΙΤΟΛΙΘΟΣ	5YR 4/4 REDDISH BROWN	REDDISH BROWN

ΚΕ	MATERIAL	COLOR	
576	ΠΥΡΙΤΟΛΙΘΟΣ	5YR 5/4;4/4 REDDISH BROWN	REDDISH BROWN
593	ΠΥΡΙΤΟΛΙΘΟΣ	2.5YR 5/4;4/4 REDDISH BROWN	REDDISH BROWN
603	ΠΥΡΙΤΟΛΙΘΟΣ	5YR 5/4;4/4 REDDISH BROWN	REDDISH BROWN
604	ΠΥΡΙΤΟΛΙΘΟΣ	5YR 5/4;4/4 REDDISH BROWN	REDDISH BROWN
605	ΠΥΡΙΤΟΛΙΘΟΣ	5YR 4/4 REDDISH BROWN	REDDISH BROWN
618	ΠΥΡΙΤΟΛΙΘΟΣ	2.5YR 4/4;3/4 REDDISH BROWN;DARK REDDISH BROWN	DARK REDDISH BROWN
626	ΠΥΡΙΤΟΛΙΘΟΣ	2.5YR 3/2;2.5/2 DUSKY RED; VERY DUSKY RED	DUSKY RED
647	ΠΥΡΙΤΟΛΙΘΟΣ	10R 3/2 DUSKY RED	DUSKY RED
648	ΠΥΡΙΤΟΛΙΘΟΣ	2.5YR 3/2;2.5/2 DUSKY RED; VERY DUSKY RED	DUSKY RED
649	ΠΥΡΙΤΟΛΙΘΟΣ	5YR 5/6;4/6 YELLOWISH RED	YELLOW- RED
650	ΠΥΡΙΤΟΛΙΘΟΣ	7.5YR 3/1 VERY DARK GRAY	DARK GRAY
656	ΠΥΡΙΤΟΛΙΘΟΣ	WHITE	WHITE
657	ΠΥΡΙΤΟΛΙΘΟΣ	7.5YR 6/4;5/4,8/1;7/1 LIGHT BROWN;BROWN,WHITE;LIGHT GRAY	BROWN
675	ΠΥΡΙΤΟΛΙΘΟΣ	2.5YR 3/2;2.5/2 DUSKY RED; VERY DUSKY RED	DUSKY RED
687	ΠΥΡΙΤΟΛΙΘΟΣ	2.5YR 3/4;2.5/4 DARK REDDISH BROWN	DARK REDDISH BROWN
690	ΠΥΡΙΤΟΛΙΘΟΣ	2.5YR 3/2;2.5/2 DUSKY RED; VERY DUSKY RED	DUSKY RED
692	ΠΥΡΙΤΟΛΙΘΟΣ	5YR 5/6;4/6 YELLOWISH RED	YELLOW- RED
702	ΠΥΡΙΤΟΛΙΘΟΣ	5YR 5/6;4/6 YELLOWISH RED	YELLOW- RED
715	ΠΥΡΙΤΟΛΙΘΟΣ	5YR 4/6 YELLOWISH RED	YELLOW- RED
719	ΠΥΡΙΤΟΛΙΘΟΣ	2.5YR 4/6;3/6 RED;DARK RED	DARK RED; RED
727	ΠΥΡΙΤΟΛΙΘΟΣ	5YR 5/4;4/4 REDDISH BROWN- 2.5YR 4/4;3/4 REDDISH BROWN;DARK REDDISH BROWN	DARK REDDISH BROWN
731	ΠΥΡΙΤΟΛΙΘΟΣ	5YR 5/6;4/6 YELLOWISH RED	YELLOW- RED
735	ΠΥΡΙΤΟΛΙΘΟΣ	5YR 5/4;4/4 REDDISH BROWN	REDDISH BROWN
739	ΠΥΡΙΤΟΛΙΘΟΣ	2.5YR3/6;4/6 DARK RED; RED	DARK RED; RED
740	ΠΥΡΙΤΟΛΙΘΟΣ	2.5YR 4/2;3/2 WEAK RED;DUSKY RED	DUSKY RED
741	ΠΥΡΙΤΟΛΙΘΟΣ	2.5YR 4/2;3/2 WEAK RED;DUSKY RED	DUSKY RED
742	ΠΥΡΙΤΟΛΙΘΟΣ	5YR 5/4;4/4 REDDISH BROWN	REDDISH BROWN
743	ΠΥΡΙΤΟΛΙΘΟΣ	2.5YR 4/4;3/4 REDDISH BROWN;DARK REDDISH BROWN	DARK REDDISH BROWN
744	ΠΥΡΙΤΟΛΙΘΟΣ	5YR 5/4;4/4 REDDISH BROWN	REDDISH BROWN
760	ΠΥΡΙΤΟΛΙΘΟΣ	2.5YR 5/6;4/6 RED	DARK RED; RED
762	ΠΥΡΙΤΟΛΙΘΟΣ	5YR 5/4;4/4 REDDISH BROWN	REDDISH BROWN
764	ΠΥΡΙΤΟΛΙΘΟΣ	5YR 5/4;4/4 REDDISH BROWN	REDDISH BROWN
766	ΠΥΡΙΤΟΛΙΘΟΣ	5YR 5/4;4/4 REDDISH BROWN	REDDISH BROWN
767	ΠΥΡΙΤΟΛΙΘΟΣ	5YR 5/4;4/4 REDDISH BROWN	REDDISH BROWN
770	ΠΥΡΙΤΟΛΙΘΟΣ	5YR 4/4 REDDISH BROWN	REDDISH BROWN

ΚΕ	MATERIAL	COLOR	
779	ΠΥΡΙΤΟΛΙΘΟΣ	2.5YR 4/4;3/4 REDDISH BROWN;DARK REDDISH BROWN	DARK REDDISH BROWN
792	ΠΥΡΙΤΟΛΙΘΟΣ	2.5YR 3/3;2.5/3 DARK REDDISH BROWN	DARK REDDISH BROWN
794	ΠΥΡΙΤΟΛΙΘΟΣ	2.5YR 5/4;4/4 REDDISH BROWN	REDDISH BROWN
806	ΠΥΡΙΤΟΛΙΘΟΣ	2.5YR 5/4;4/4 REDDISH BROWN	REDDISH BROWN
810	ΠΥΡΙΤΟΛΙΘΟΣ	2.5YR 3/3;2.5/3 DARK REDDISH BROWN	DARK REDDISH BROWN
825	ΠΥΡΙΤΟΛΙΘΟΣ	2.5YR 3/3;2.5/3 DARK REDDISH BROWN	DARK REDDISH BROWN
828	ΠΥΡΙΤΟΛΙΘΟΣ	10R 3/1;2.5/1 DARK REDDISH GRAY;REDDISH BLACK	DARK REDDISH GRAY
841	ΠΥΡΙΤΟΛΙΘΟΣ	2.5YR 5/4;4/4 REDDISH BROWN	REDDISH BROWN
846	ΠΥΡΙΤΟΛΙΘΟΣ	7.5YR 4/6 STRONG BROWN	BROWN
847	ΠΥΡΙΤΟΛΙΘΟΣ	2.5YR 5/4;4/4 REDDISH BROWN	REDDISH BROWN
860	ΠΥΡΙΤΟΛΙΘΟΣ	2.5YR 5/4;4/4 REDDISH BROWN	REDDISH BROWN
861	ΠΥΡΙΤΟΛΙΘΟΣ	2.5YR 8/1;7/1-3/3;2.5/3 WHITE;LIGHT REDDISH GRAY- DARK REDDISH BROWN	WHITE
862	ΠΥΡΙΤΟΛΙΘΟΣ	7.5YR 5/4 BROWN	BROWN
868	ΠΥΡΙΤΟΛΙΘΟΣ	5YR 5/4;4/4 REDDISH BROWN	REDDISH BROWN
875	ΠΥΡΙΤΟΛΙΘΟΣ	5YR 5/6;4/6 YELLOWISH RED	YELLOW- RED
876	ΠΥΡΙΤΟΛΙΘΟΣ	2.5YR 5/6;4/6 RED	DARK RED; RED
880	ΠΥΡΙΤΟΛΙΘΟΣ	10R 3/1;2.5/1 DARK REDDISH GRAY;REDDISH BLACK	DARK REDDISH GRAY
887	ΠΥΡΙΤΟΛΙΘΟΣ	5YR 5/4;4/4 REDDISH BROWN	REDDISH BROWN
888	ΠΥΡΙΤΟΛΙΘΟΣ	5YR 5/4;4/4 REDDISH BROWN	REDDISH BROWN
889	ΠΥΡΙΤΟΛΙΘΟΣ	2.5YR 5/6;4/6 RED	DARK RED; RED
890	ΠΥΡΙΤΟΛΙΘΟΣ	7.5YR 5/6;4/6 STRONG BROWN	BROWN
907	ΠΥΡΙΤΟΛΙΘΟΣ	5YR 5/4;4/4 REDDISH BROWN	REDDISH BROWN
908	ΠΥΡΙΤΟΛΙΘΟΣ	5YR 5/4 REDDISH BROWN	REDDISH BROWN
910	ΠΥΡΙΤΟΛΙΘΟΣ	5YR 5/4;4/4 REDDISH BROWN	REDDISH BROWN
911	ΠΥΡΙΤΟΛΙΘΟΣ	10YR 7/3;6/3 VERY PALE BROWN;PALE BROWN	PALE BROWN
918	ΠΥΡΙΤΟΛΙΘΟΣ	5YR 5/4;4/4 REDDISH BROWN	REDDISH BROWN
930	ΠΥΡΙΤΟΛΙΘΟΣ	2.5YR 5/6;4/6 RED	DARK RED; RED
932	ΠΥΡΙΤΟΛΙΘΟΣ	2.5YR 3/3;2.5/3 DARK REDDISH BROWN	DARK REDDISH BROWN
936	ΠΥΡΙΤΟΛΙΘΟΣ	2.5YR 5/6;4/6 RED	DARK RED; RED
948	ΠΥΡΙΤΟΛΙΘΟΣ	2.5YR 3/3;2.5/3 DARK REDDISH BROWN	DARK REDDISH BROWN
949	ΠΥΡΙΤΟΛΙΘΟΣ	2.5YR 3/3;2.5/3 DARK REDDISH BROWN	DARK REDDISH BROWN
950	ΠΥΡΙΤΟΛΙΘΟΣ	10R 3/1;2.5/1 DARK REDDISH GRAY;REDDISH BLACK	DARK REDDISH GRAY
951	ΠΥΡΙΤΟΛΙΘΟΣ	2.5YR 3/3;2.5/3 DARK REDDISH BROWN	DARK REDDISH BROWN
952	ΠΥΡΙΤΟΛΙΘΟΣ	2.5YR 3/3;2.5/3 DARK REDDISH BROWN	DARK REDDISH BROWN
953	ΠΥΡΙΤΟΛΙΘΟΣ	2.5YR 3/3;2.5/3 DARK REDDISH	DARK REDDISH BROWN

ΚΕ	MATERIAL	COLOR	
		BROWN	
957	ΠΥΡΙΤΟΛΙΘΟΣ	2.5YR 3/3;2.5/3 DARK REDDISH BROWN	DARK REDDISH BROWN
958	ΠΥΡΙΤΟΛΙΘΟΣ	10R 3/1;2.5/1 DARK REDDISH GRAY;REDDISH BLACK	DARK REDDISH GRAY
959	ΠΥΡΙΤΟΛΙΘΟΣ	2.5YR 5/4;4/4 REDDISH BROWN	REDDISH BROWN
967	ΠΥΡΙΤΟΛΙΘΟΣ	2.5YR 5/6;4/6 RED	DARK RED; RED
968	ΠΥΡΙΤΟΛΙΘΟΣ	2.5YR 5/6;4/6 RED	DARK RED; RED
983	ΠΥΡΙΤΟΛΙΘΟΣ	5YR 5/6;4/6 YELLOWISH RED	YELLOW- RED
985	ΠΥΡΙΤΟΛΙΘΟΣ	10R 3/6 DARK RED	DARK RED; RED
986	ΠΥΡΙΤΟΛΙΘΟΣ	10R 3/6 DARK RED	DARK RED; RED
993	ΠΥΡΙΤΟΛΙΘΟΣ	10YR7/3;6/3 VERY PALE BROWN; PALE BROWN	PALE BROWN
1007	ΠΥΡΙΤΟΛΙΘΟΣ	10YR 7/3;6/3 VERY PALE BROWN;PALE BROWN	PALE BROWN
1014	ΠΥΡΙΤΟΛΙΘΟΣ	5YR 5/6;4/6 YELLOWISH RED	YELLOW- RED
1016	ΠΥΡΙΤΟΛΙΘΟΣ	5YR 5/6;4/6 YELLOWISH RED	YELLOW- RED
1043	ΠΥΡΙΤΟΛΙΘΟΣ	5YR 5/6;4/6 YELLOWISH RED	YELLOW- RED
1053	ΠΥΡΙΤΟΛΙΘΟΣ	5YR 5/6;4/6 YELLOWISH RED	YELLOW- RED
1067	ΠΥΡΙΤΟΛΙΘΟΣ	5YR 5/6;4/6 YELLOWISH RED	YELLOW- RED
1069	ΠΥΡΙΤΟΛΙΘΟΣ	5YR 5/6;4/6 YELLOWISH RED	YELLOW- RED
1087	ΠΥΡΙΤΟΛΙΘΟΣ	5YR 5/6;4/6 YELLOWISH RED	YELLOW- RED
1088	ΠΥΡΙΤΟΛΙΘΟΣ	5YR 5/6;4/6 YELLOWISH RED	YELLOW- RED
1089	ΠΥΡΙΤΟΛΙΘΟΣ	5YR 5/6;4/6 YELLOWISH RED	YELLOW- RED
1090	ΠΥΡΙΤΟΛΙΘΟΣ	2.5YR 4/4;3/4 REDDISH BROWN;DARK REDDISH BROWN	DARK REDDISH BROWN
1096	ΠΥΡΙΤΟΛΙΘΟΣ	5YR 5/6;4/6 YELLOWISH RED	YELLOW- RED
1097	ΠΥΡΙΤΟΛΙΘΟΣ	5YR 5/6;4/6 YELLOWISH RED	YELLOW- RED
1098	ΠΥΡΙΤΟΛΙΘΟΣ	5YR 5/6;4/6 YELLOWISH RED	YELLOW- RED
1104	ΠΥΡΙΤΟΛΙΘΟΣ	2.5YR 5/6;4/6 RED	DARK RED; RED
1106	ΠΥΡΙΤΟΛΙΘΟΣ	7.5YR 5/6;4/6 STRONG BROWN	BROWN
1114	ΠΥΡΙΤΟΛΙΘΟΣ	5YR 5/6;4/6 YELLOWISH RED	YELLOW- RED
1115	ΠΥΡΙΤΟΛΙΘΟΣ	2.5YR 3/2;2.5/2 DUSKY RED; VERY DUSKY RED	DUSKY RED
1118	ΠΥΡΙΤΟΛΙΘΟΣ	7.5YR 5/6;4/6 STRONG BROWN	BROWN
1119	ΠΥΡΙΤΟΛΙΘΟΣ	5YR 5/6;4/6 YELLOWISH RED	YELLOW- RED
1120	ΠΥΡΙΤΟΛΙΘΟΣ	5YR 5/4;4/4 REDDISH BROWN	REDDISH BROWN
1121	ΠΥΡΙΤΟΛΙΘΟΣ	5YR 5/6;4/6 YELLOWISH RED	YELLOW- RED
1123	ΠΥΡΙΤΟΛΙΘΟΣ	5YR 5/4;4/4 REDDISH BROWN	REDDISH BROWN
1124	ΠΥΡΙΤΟΛΙΘΟΣ	2.5YR 3/3;2.5/3 DARK REDDISH BROWN	DARK REDDISH BROWN
1125	ΠΥΡΙΤΟΛΙΘΟΣ	10R 3/1;2.5/1 DARK REDDISH GRAY;REDDISH BLACK	DARK REDDISH GRAY
1126	ΠΥΡΙΤΟΛΙΘΟΣ	2.5YR 3/3;2.5/3 DARK REDDISH BROWN	DARK REDDISH BROWN
1127	ΠΥΡΙΤΟΛΙΘΟΣ	10R 3/1;2.5/1 DARK REDDISH GRAY;REDDISH BLACK	DARK REDDISH GRAY

ΚΕ	MATERIAL	COLOR	
1128	ΠΥΡΙΤΟΛΙΘΟΣ	10R 3/1;2.5/1 DARK REDDISH GRAY;REDDISH BLACK	DARK REDDISH GRAY
1138	ΠΥΡΙΤΟΛΙΘΟΣ	5YR 5/4;4/4 REDDISH BROWN	REDDISH BROWN
1151	ΠΥΡΙΤΟΛΙΘΟΣ	2.5YR 5/6;4/6 RED	DARK RED; RED
1156	ΠΥΡΙΤΟΛΙΘΟΣ	2.5YR 5/6;4/6 RED	DARK RED; RED
1158	ΠΥΡΙΤΟΛΙΘΟΣ	10YR 7/3;6/3 VERY PALE BROWN;PALE BROWN	PALE BROWN
1167	ΠΥΡΙΤΟΛΙΘΟΣ	2.5YR 3/3;2.5/3 DARK REDDISH BROWN	DARK REDDISH BROWN
1179	ΠΥΡΙΤΟΛΙΘΟΣ	2.5YR 5/6;4/6 RED	DARK RED; RED
1192	ΠΥΡΙΤΟΛΙΘΟΣ	5YR 5/6;4/6 YELLOWISH RED	YELLOW- RED
1195	ΠΥΡΙΤΟΛΙΘΟΣ	5YR 5/4;4/4 REDDISH BROWN	REDDISH BROWN
1196	ΠΥΡΙΤΟΛΙΘΟΣ	5YR 5/6;4/6 YELLOWISH RED	YELLOW- RED
1199	ΠΥΡΙΤΟΛΙΘΟΣ	5YR 5/4;4/4 REDDISH BROWN	REDDISH BROWN
1206	ΠΥΡΙΤΟΛΙΘΟΣ	7.5YR 5/6;4/6 STRONG BROWN	BROWN
1207	ΠΥΡΙΤΟΛΙΘΟΣ	5YR 5/6;4/6 YELLOWISH RED	YELLOW- RED
1208	ΠΥΡΙΤΟΛΙΘΟΣ	2.5YR 3/3;2.5/3 DARK REDDISH BROWN	DARK REDDISH BROWN
1218	ΠΥΡΙΤΟΛΙΘΟΣ	5YR 5/4;4/4 REDDISH BROWN	REDDISH BROWN
1219	ΠΥΡΙΤΟΛΙΘΟΣ	5YR 5/4;4/4 REDDISH BROWN	REDDISH BROWN
1224	ΠΥΡΙΤΟΛΙΘΟΣ	2.5YR 5/6;4/6 RED	DARK RED; RED
1226	ΠΥΡΙΤΟΛΙΘΟΣ	2.5YR 3/3;2.5/3 DARK REDDISH BROWN	DARK REDDISH BROWN
1228	ΠΥΡΙΤΟΛΙΘΟΣ	10YR 7/3;6/3 VERY PALE BROWN;PALE BROWN	PALE BROWN
1229	ΠΥΡΙΤΟΛΙΘΟΣ	2.5YR 5/6;4/6 RED	DARK RED; RED
1231	ΠΥΡΙΤΟΛΙΘΟΣ	7.5YR 5/6;4/6 STRONG BROWN	BROWN
1232	ΠΥΡΙΤΟΛΙΘΟΣ	2.5YR 5/6;4/6 RED	DARK RED; RED
1235	ΠΥΡΙΤΟΛΙΘΟΣ	2.5YR 3/3;2.5/3 DARK REDDISH BROWN	DARK REDDISH BROWN
1236	-	2.5Y 3/1 VERY DARK GRAY	DARK GRAY
1238	ΠΥΡΙΤΟΛΙΘΟΣ	5YR 5/6;4/6 YELLOWISH RED	YELLOW- RED
1244	ΠΥΡΙΤΟΛΙΘΟΣ	7.5YR 5/6;4/6 STRONG BROWN	BROWN
1246	ΠΥΡΙΤΟΛΙΘΟΣ	5YR 5/6;4/6 YELLOWISH RED	YELLOW- RED
1264	ΠΥΡΙΤΟΛΙΘΟΣ	2.5YR 3/3;2.5/3 DARK REDDISH BROWN	DARK REDDISH BROWN
1267	ΠΥΡΙΤΟΛΙΘΟΣ	7.5YR 5/6;4/6 STRONG BROWN	BROWN
1269	ΠΥΡΙΤΟΛΙΘΟΣ	7.5YR 5/6;4/6 STRONG BROWN	BROWN
1274	ΠΥΡΙΤΟΛΙΘΟΣ	5YR 5/4;4/4 REDDISH BROWN	REDDISH BROWN
1279	ΠΥΡΙΤΟΛΙΘΟΣ	2.5YR 3/3;2.5/3 DARK REDDISH BROWN	DARK REDDISH BROWN
1280	ΠΥΡΙΤΟΛΙΘΟΣ	10R 3/3 DUSKY RED	DUSKY RED
1281	ΠΥΡΙΤΟΛΙΘΟΣ	2.5YR 3/3;2.5/3 DARK REDDISH BROWN	DARK REDDISH BROWN
1286	ΠΥΡΙΤΟΛΙΘΟΣ	2.5YR 4/4;3/4 REDDISH BROWN;DARK REDDISH BROWN	DARK REDDISH BROWN
1288	ΠΥΡΙΤΟΛΙΘΟΣ	10R 3/1;2.5/1 DARK REDDISH GRAY;REDDISH BLACK	DARK REDDISH GRAY
1289	ΠΥΡΙΤΟΛΙΘΟΣ	2.5YR 4/4;3/4 REDDISH BROWN;DARK REDDISH	DARK REDDISH BROWN

ΚΕ	MATERIAL	COLOR	
		BROWN	
1290	ΠΥΡΙΤΟΛΙΘΟΣ	5YR 5/6;4/6 YELLOWISH RED	YELLOW- RED
1293	ΠΥΡΙΤΟΛΙΘΟΣ	10R 3/1;2.5/1 DARK REDDISH GRAY;REDDISH BLACK	DARK REDDISH GRAY
1294	ΠΥΡΙΤΟΛΙΘΟΣ	7.5YR 5/6;4/6 STRONG BROWN	BROWN
1295	ΠΥΡΙΤΟΛΙΘΟΣ	7.5YR 5/6;4/6 STRONG BROWN	BROWN
1296	ΠΥΡΙΤΟΛΙΘΟΣ	7.5YR 5/6;4/6 STRONG BROWN	BROWN
1297	ΠΥΡΙΤΟΛΙΘΟΣ	2.5YR 4/6;3/6 RED;DARK RED	DARK RED; RED
1298	ΠΥΡΙΤΟΛΙΘΟΣ	5YR 5/6;4/6 YELLOWISH RED	YELLOW- RED
1314	ΠΥΡΙΤΟΛΙΘΟΣ	5YR 5/6;4/6 YELLOWISH RED	YELLOW- RED
1315	ΠΥΡΙΤΟΛΙΘΟΣ	7.5YR 3/3 DARK BROWN	BROWN
1316	ΠΥΡΙΤΟΛΙΘΟΣ	2.5YR 3/3;2.5/3 DARK REDDISH BROWN	DARK REDDISH BROWN
1317	ΠΥΡΙΤΟΛΙΘΟΣ	5YR 5/4;4/4 REDDISH BROWN	REDDISH BROWN
1318	ΠΥΡΙΤΟΛΙΘΟΣ	2.5YR 4/4;3/4 REDDISH BROWN;DARK REDDISH BROWN	DARK REDDISH BROWN
1320	ΠΥΡΙΤΟΛΙΘΟΣ	10R 3/1;2.5/1 DARK REDDISH GRAY;REDDISH BLACK	DARK REDDISH GRAY
1321	ΠΥΡΙΤΟΛΙΘΟΣ	5YR 4/4 REDDISH BROWN	REDDISH BROWN
1323	ΠΥΡΙΤΟΛΙΘΟΣ	5YR 5/4;4/4 REDDISH BROWN	REDDISH BROWN
1324	ΠΥΡΙΤΟΛΙΘΟΣ	10R 3/1;2.5/1 DARK REDDISH GRAY;REDDISH BLACK	DARK REDDISH GRAY
1325	ΠΥΡΙΤΟΛΙΘΟΣ	10R 3/1;2.5/1 DARK REDDISH GRAY;REDDISH BLACK	DARK REDDISH GRAY
1330	ΠΥΡΙΤΟΛΙΘΟΣ	10YR 7/3;6/3 VERY PALE BROWN;PALE BROWN	PALE BROWN
1333	ΠΥΡΙΤΟΛΙΘΟΣ	5YR 5/4;4/4 REDDISH BROWN	REDDISH BROWN
1346	ΠΥΡΙΤΟΛΙΘΟΣ	2.5 YR 3/1;2.5/1 DARK REDDISH GRAY;REDISH BLACK	DARK REDDISH GRAY
1347	ΠΥΡΙΤΟΛΙΘΟΣ	5YR 5/4;4/4 REDDISH BROWN	REDDISH BROWN
1364	ΠΥΡΙΤΟΛΙΘΟΣ	5YR 5/6;4/6 YELLOWISH RED	YELLOW- RED
1367	ΠΥΡΙΤΟΛΙΘΟΣ	2.5YR 4/4;3/4 REDDISH BROWN;DARK REDDISH BROWN	DARK REDDISH BROWN
1368	ΠΥΡΙΤΟΛΙΘΟΣ	10YR 6/6;5/6 BROWNISH YELLOW;YELLOISH BROWN, 7.5 YR 6/4;5/4 LIGHT BROWN;BROWN	BROWN - YELLOW
1372	ΠΥΡΙΤΟΛΙΘΟΣ	5YR 5/6;4/6 YELLOWISH RED	YELLOW- RED
1373	ΠΥΡΙΤΟΛΙΘΟΣ	10R 3/2 DUSKY RED	DUSKY RED
1385	ΠΥΡΙΤΟΛΙΘΟΣ	10R 3/1;2.5/1 DARK REDDISH GRAY;REDDISH BLACK	DARK REDDISH GRAY
1386	ΠΥΡΙΤΟΛΙΘΟΣ	5YR 5/4 REDDISH BROWN	REDDISH BROWN
1390	ΠΥΡΙΤΟΛΙΘΟΣ	5YR 5/4;4/4 REDDISH BROWN	REDDISH BROWN
1393	ΠΥΡΙΤΟΛΙΘΟΣ	2.5 YR 3/1;2.5/1 DARK REDDISH GRAY;REDISH BLACK	DARK REDDISH GRAY
1404	ΠΥΡΙΤΟΛΙΘΟΣ	7.5YR 4/1;3/1 DARK GRAY;VERY DARK GRAY	DARK GRAY
1412	ΠΥΡΙΤΟΛΙΘΟΣ	2.5YR 3/3;2.5/3 DARK REDDISH	DARK REDDISH BROWN

ΚΕ	MATERIAL	COLOR	
		BROWN	
1413	ΠΥΡΙΤΟΛΙΘΟΣ	2.5YR 3/2;2.5/2 DUSKY RED; VERY DUSKY RED	DUSKY RED
1429	ΠΥΡΙΤΟΛΙΘΟΣ	WHITE	WHITE
1432	ΧΑΛΑΖΙΑΣ	2.5Y 8/1 WHITE	WHITE
1433	ΧΑΛΑΖΙΑΣ	2.5Y 8/1 WHITE	WHITE
1434	ΧΑΛΑΖΙΑΣ	2.5Y 8/1 WHITE	WHITE
1435	ΧΑΛΑΖΙΑΣ	10YR 8/1 WHITE	WHITE
1436	ΧΑΛΑΖΙΑΣ	2.5Y 8/1 WHITE	WHITE
1437	ΧΑΛΑΖΙΑΣ	2.5Y 8/1 WHITE	WHITE
1441	ΠΥΡΙΤΟΛΙΘΟΣ	5YR 5/4;4/4 REDDISH BROWN	REDDISH BROWN
1455	ΠΥΡΙΤΟΛΙΘΟΣ	7.5YR 5/6;4/6 STRONG BROWN	BROWN
1458	ΠΥΡΙΤΟΛΙΘΟΣ	10YR 7/3;6/3 VERY PALE BROWN;PALE BROWN 10YR 3/1;2/1 VERY DARK GRAY;BLACK	PALE BROWN
1459	ΠΥΡΙΤΟΛΙΘΟΣ	5YR 5/4;4/4 REDDISH BROWN	REDDISH BROWN
1465	ΠΥΡΙΤΟΛΙΘΟΣ	5YR 5/4;4/4 REDDISH BROWN	REDDISH BROWN
1466	ΠΥΡΙΤΟΛΙΘΟΣ	2.5YR 4/4;3/4 REDDISH BROWN;DARK REDDISH BROWN	DARK REDDISH BROWN
1476	ΠΥΡΙΤΟΛΙΘΟΣ	2.5YR 3/3;2.5/3 DARK REDDISH BROWN	DARK REDDISH BROWN
1477	ΠΥΡΙΤΟΛΙΘΟΣ	5YR 5/4;4/4 REDDISH BROWN	REDDISH BROWN
1479	ΠΥΡΙΤΟΛΙΘΟΣ	2.5YR 4/4;3/4 REDDISH BROWN;DARK REDDISH BROWN	DARK REDDISH BROWN
1480	ΠΥΡΙΤΟΛΙΘΟΣ	7.5YR 5/6;4/6 STRONG BROWN	BROWN
1484	ΠΥΡΙΤΟΛΙΘΟΣ	10YR 7/8;6/8 YELLOW;BROWNISH YELLOW	BROWN - YELLOW
1488	ΠΥΡΙΤΟΛΙΘΟΣ	5YR 5/4;4/4 REDDISH BROWN	REDDISH BROWN
1493	ΠΥΡΙΤΟΛΙΘΟΣ	5YR 4/4 REDDISH BROWN	REDDISH BROWN
1496	ΠΥΡΙΤΟΛΙΘΟΣ	5YR 5/6;4/6 YELLOWISH RED	YELLOW- RED
1501	ΠΥΡΙΤΟΛΙΘΟΣ	5YR 4/4;3/4 REDDISH BROWN;DARK REDDISH BROWN	DARK REDDISH BROWN
1507	ΠΥΡΙΤΟΛΙΘΟΣ	7.5YR 5/6;4/6 STRONG BROWN	BROWN
1509	ΠΥΡΙΤΟΛΙΘΟΣ	2.5YR 4/4;3/4 REDDISH BROWN;DARK REDDISH BROWN	DARK REDDISH BROWN
1527	ΠΥΡΙΤΟΛΙΘΟΣ	5YR 5/6;4/6 YELLOWISH RED	YELLOW- RED
1533	ΠΥΡΙΤΟΛΙΘΟΣ	5YR 5/4;4/4 REDDISH BROWN	REDDISH BROWN
1535	ΠΥΡΙΤΟΛΙΘΟΣ	2.5YR 3/3;2.5/3 DARK REDDISH BROWN	DARK REDDISH BROWN
1537	ΠΥΡΙΤΟΛΙΘΟΣ	2.5YR 3/3;2.5/3 DARK REDDISH BROWN	DARK REDDISH BROWN
1539	ΠΥΡΙΤΟΛΙΘΟΣ	5YR 5/4;4/4 REDDISH BROWN	REDDISH BROWN
1544	ΠΥΡΙΤΟΛΙΘΟΣ	5YR 5/6;4/6 YELLOWISH RED	YELLOW- RED
1546	ΠΥΡΙΤΟΛΙΘΟΣ	7.5YR 5/4;4/4 BROWN	BROWN
1554	ΠΥΡΙΤΟΛΙΘΟΣ	2.5YR 4/4;3/4 REDDISH BROWN;DARK REDDISH BROWN	DARK REDDISH BROWN

ΚΕ	MATERIAL	COLOR	
1555	ΧΑΛΑΖΙΑΣ	2.5Y 8/1 WHITE	WHITE
1558	ΠΥΡΙΤΟΛΙΘΟΣ	10R 3/1;2.5/1 DARK REDDISH GRAY;REDDISH BLACK	DARK REDDISH GRAY
1561	ΠΥΡΙΤΟΛΙΘΟΣ	2.5YR 3/3;2.5/3 DARK REDDISH BROWN	DARK REDDISH BROWN
1569	ΠΥΡΙΤΟΛΙΘΟΣ	7.5YR 5/4;4/4 BROWN	BROWN
1572	ΠΥΡΙΤΟΛΙΘΟΣ	2.5YR 3/3;2.5/3 DARK REDDISH BROWN	DARK REDDISH BROWN
1578	ΠΥΡΙΤΟΛΙΘΟΣ	5YR 5/6;4/6 YELLOWISH RED	YELLOW- RED
1580	ΠΥΡΙΤΟΛΙΘΟΣ	5YR 5/6;4/6 YELLOWISH RED	YELLOW- RED
1583	ΠΥΡΙΤΟΛΙΘΟΣ	ΛΕΥΚΟ ΗΜΙΔΙΑΦΑΝΕΣ / 2.5YR 3/3;2.5/3 DARK REDDISH BROWN	DARK REDDISH BROWN
1593	ΠΥΡΙΤΟΛΙΘΟΣ	2.5YR 3/3;2.5/3 DARK REDDISH BROWN	DARK REDDISH BROWN
1597	ΠΥΡΙΤΟΛΙΘΟΣ	2.5YR 4/4;3/4 REDDISH BROWN;DARK REDDISH BROWN	DARK REDDISH BROWN
1600	ΠΥΡΙΤΟΛΙΘΟΣ	5YR 5/6;4/6 YELLOWISH RED	YELLOW- RED
1602	ΠΥΡΙΤΟΛΙΘΟΣ	5YR 5/6;4/6 YELLOWISH RED	YELLOW- RED
1603	ΠΥΡΙΤΟΛΙΘΟΣ	7.5YR 5/6;4/6 STRONG BROWN	BROWN
1604	ΠΥΡΙΤΟΛΙΘΟΣ	2.5YR 3/3;2.5/3 DARK REDDISH BROWN	DARK REDDISH BROWN
1607	ΠΥΡΙΤΟΛΙΘΟΣ	5YR 5/4;4/4 REDDISH BROWN	REDDISH BROWN
1612	ΧΑΛΑΖΙΑΣ	2.5Y 8/1 WHITE	WHITE
1618	ΧΑΛΑΖΙΑΣ	5YR 5/4 REDDISH BROWN	REDDISH BROWN
1621	ΠΥΡΙΤΟΛΙΘΟΣ	5YR 5/4;4/4 REDDISH BROWN	REDDISH BROWN
1628	ΠΥΡΙΤΟΛΙΘΟΣ	5YR 5/4;4/4 REDDISH BROWN	REDDISH BROWN
1630	ΠΥΡΙΤΟΛΙΘΟΣ	7.5YR 5/6;4/6 STRONG BROWN	BROWN
1631	ΠΥΡΙΤΟΛΙΘΟΣ	2.5YR 4/4;3/4 REDDISH BROWN;DARK REDDISH BROWN	DARK REDDISH BROWN
1635	ΠΥΡΙΤΟΛΙΘΟΣ	7.5YR 5/6;4/6 STRONG BROWN	BROWN
1638	ΠΥΡΙΤΟΛΙΘΟΣ	5YR 5/4;4/4 REDDISH BROWN	REDDISH BROWN
1640	ΠΥΡΙΤΟΛΙΘΟΣ	7.5YR 5/6;4/6 STRONG BROWN	BROWN
1643	ΠΥΡΙΤΟΛΙΘΟΣ	7.5YR 5/6;4/6 STRONG BROWN	BROWN
1652	ΠΥΡΙΤΟΛΙΘΟΣ	7.5YR 5/6;4/6 STRONG BROWN,2.5YR 4/4;3/4 REDDISH BROWN;DARK REDDISH BROWN	DARK REDDISH BROWN
1653	ΠΥΡΙΤΟΛΙΘΟΣ	5YR 4/4;3/4 REDDISH BROWN;DARK REDDISH BROWN	DARK REDDISH BROWN
1657	ΠΥΡΙΤΟΛΙΘΟΣ	7.5YR 5/6;4/6 STRONG BROWN	BROWN
1663	ΠΥΡΙΤΟΛΙΘΟΣ	7.5YR 5/8 STRONG BROWN	BROWN
1664	ΠΥΡΙΤΟΛΙΘΟΣ	7.5YR 5/6;4/6 STRONG BROWN	BROWN
1668	ΧΑΛΑΖΙΑΣ	2.5Y 8/1 WHITE	WHITE
1672	ΠΥΡΙΤΟΛΙΘΟΣ	2.5YR 3/3;2.5/3 DARK REDDISH BROWN	DARK REDDISH BROWN
1673	ΠΥΡΙΤΟΛΙΘΟΣ	5YR 5/6;4/6 YELLOWISH RED	YELLOW- RED
1674	ΠΥΡΙΤΟΛΙΘΟΣ	5YR 5/4;4/4 REDDISH BROWN	REDDISH BROWN

ΚΕ	MATERIAL	COLOR	
1675	ΠΥΡΙΤΟΛΙΘΟΣ	5YR 5/6;4/6 YELLOWISH RED	YELLOW- RED
1685	ΠΥΡΙΤΟΛΙΘΟΣ	5YR 5/6;4/6 YELLOWISH RED	YELLOW- RED
1686	ΠΥΡΙΤΟΛΙΘΟΣ	5YR 5/6;4/6 YELLOWISH RED	YELLOW- RED
1689	ΠΥΡΙΤΟΛΙΘΟΣ	10YR 4/3 BROWN	BROWN
1692	ΠΥΡΙΤΟΛΙΘΟΣ	7.5YR 5/6;4/6 STRONG BROWN	BROWN
1713	ΠΥΡΙΤΟΛΙΘΟΣ	2.5YR 4/4;3/4 REDDISH BROWN;DARK REDDISH BROWN	DARK REDDISH BROWN
1718	ΠΥΡΙΤΟΛΙΘΟΣ	10YR 7/3;6/3 VERY PALE BROWN;PALE BROWN	PALE BROWN
1721	ΧΑΛΑΖΙΑΣ	WHITE	WHITE
1723	ΠΥΡΙΤΟΛΙΘΟΣ	5YR 5/4;4/4 REDDISH BROWN	REDDISH BROWN
1730	ΠΥΡΙΤΟΛΙΘΟΣ	5YR 5/4;4/4 REDDISH BROWN	REDDISH BROWN
1743	ΠΥΡΙΤΟΛΙΘΟΣ	7.5YR 5/6 STRONG BROWN	BROWN
1745	ΠΥΡΙΤΟΛΙΘΟΣ	5YR 5/6;4/6 YELLOWISH RED	YELLOW- RED
1751	ΠΥΡΙΤΟΛΙΘΟΣ	5YR 5/6;4/6 YELLOWISH RED	YELLOW- RED
1753	ΠΥΡΙΤΟΛΙΘΟΣ	7.5YR 4/6 STRONG BROWN	BROWN
1767	ΠΥΡΙΤΟΛΙΘΟΣ	2.5YR 4/1;3/1 DARK REDDISH GRAY	DARK REDDISH GRAY
1775	ΠΥΡΙΤΟΛΙΘΟΣ	5YR 5/6;4/6 YELLOWISH RED	YELLOW- RED
1777	ΧΑΛΑΖΙΑΣ	2.5Y 8/1 WHITE	WHITE
1780	ΠΥΡΙΤΟΛΙΘΟΣ	5YR 5/4;4/4 REDDISH BROWN	REDDISH BROWN
1784	ΠΥΡΙΤΟΛΙΘΟΣ	5YR 5/4;4/4 REDDISH BROWN	REDDISH BROWN
1796	ΠΥΡΙΤΟΛΙΘΟΣ	5YR 5/6;4/6 YELLOWISH RED	YELLOW- RED
1797	ΧΑΛΑΖΙΑΣ	5Y 7/1 LIGHT GRAY	LIGHT GRAY
1798	ΠΥΡΙΤΟΛΙΘΟΣ	2.5YR 3/3;2.5/3 DARK REDDISH BROWN	DARK REDDISH BROWN
1800	ΠΥΡΙΤΟΛΙΘΟΣ	5Y 7/2;6/2 LIGHT GRAY;LIGHT OLIVE GRAY	LIGHT GRAY
1805	ΠΥΡΙΤΟΛΙΘΟΣ	10R 3/3 DUSKY RED	DUSKY RED
1807	ΠΥΡΙΤΟΛΙΘΟΣ	2.5YR 3/3;2.5/3 DARK REDDISH BROWN	DARK REDDISH BROWN
1812	ΠΥΡΙΤΟΛΙΘΟΣ	2.5YR 3/3;2.5/3 DARK REDDISH BROWN	DARK REDDISH BROWN
1813	ΠΥΡΙΤΟΛΙΘΟΣ	5YR 5/6;4/6 YELLOWISH RED	YELLOW- RED
1815	ΧΑΛΑΖΙΑΣ	2.5YR 3/2 DUSKY RED	DUSKY RED
1817	ΠΥΡΙΤΟΛΙΘΟΣ	10YR 7/3;6/3 VERY PALE BROWN;PALE BROWN	PALE BROWN
1822	ΠΥΡΙΤΟΛΙΘΟΣ	2.5YR 3/3;2.5/3 DARK REDDISH BROWN	DARK REDDISH BROWN
1827	ΠΥΡΙΤΟΛΙΘΟΣ	5YR 5/6;4/6 YELLOWISH RED	YELLOW- RED
1829	ΠΥΡΙΤΟΛΙΘΟΣ	2.5YR 3/3;2.5/3 DARK REDDISH BROWN	DARK REDDISH BROWN
1831	ΠΥΡΙΤΟΛΙΘΟΣ	2.5YR 3/3;2.5/3 DARK REDDISH BROWN	DARK REDDISH BROWN
1846	ΠΥΡΙΤΟΛΙΘΟΣ	5YR 5/4;4/4 REDDISH BROWN	REDDISH BROWN
1848	ΠΥΡΙΤΟΛΙΘΟΣ	5YR 5/6;4/6 YELLOWISH RED	YELLOW- RED
1865	ΠΥΡΙΤΟΛΙΘΟΣ	7.5YR 4/3;3/3 BROWN;DARK BROWN	BROWN
1868	ΠΥΡΙΤΟΛΙΘΟΣ	5YR 5/6;4/6 YELLOWISH RED	YELLOW- RED
1869	ΠΥΡΙΤΟΛΙΘΟΣ	2.5YR 3/3;2.5/3 DARK REDDISH	DARK REDDISH BROWN

ΚΕ	MATERIAL	COLOR	
		BROWN	
1871	ΠΥΡΙΤΟΛΙΘΟΣ	10R 3/3 DUSKY RED	DUSKY RED
1873	ΠΥΡΙΤΟΛΙΘΟΣ	7.5YR 5/6;4/6 STRONG BROWN	BROWN
1890	ΠΥΡΙΤΟΛΙΘΟΣ	2.5YR 3/3;2.5/3 DARK REDDISH BROWN	DARK REDDISH BROWN
1893	ΠΥΡΙΤΟΛΙΘΟΣ	2.5YR 4/1;3/1 DARK REDDISH GRAY	DARK REDDISH GRAY
1894	ΠΥΡΙΤΟΛΙΘΟΣ	7.5YR 5/6;4/6 STRONG BROWN	BROWN
1895	ΠΥΡΙΤΟΛΙΘΟΣ	2.5YR 3/3;2.5/3 DARK REDDISH BROWN	DARK REDDISH BROWN
1897	ΠΥΡΙΤΟΛΙΘΟΣ	5YR 5/6;4/6 YELLOWISH RED	YELLOW- RED
1910	ΧΑΛΑΖΙΑΣ	2.5Y 8/1 WHITE	WHITE
1914	ΠΥΡΙΤΟΛΙΘΟΣ	WHITE	WHITE
1955	ΧΑΛΑΖΙΑΣ	2.5Y 8/1 WHITE	WHITE
1956	ΧΑΛΑΖΙΑΣ	2.5Y 8/1 WHITE	WHITE
1957	ΧΑΛΑΖΙΑΣ	2.5Y 8/1 WHITE	WHITE
1959	ΠΥΡΙΤΟΛΙΘΟΣ	2.5YR 3/3;2.5/3 DARK REDDISH BROWN	DARK REDDISH BROWN
1960	ΠΥΡΙΤΟΛΙΘΟΣ	2.5YR 3/3;2.5/3 DARK REDDISH BROWN	DARK REDDISH BROWN
1962	ΠΥΡΙΤΟΛΙΘΟΣ	2.5YR 8/1;7/1-3/3;2.5/3 WHITE;LIGHT REDDISH GRAY- DARK REDDISH BROWN	WHITE
1963	ΠΥΡΙΤΟΛΙΘΟΣ	2.5YR 3/3;2.5/3 DARK REDDISH BROWN	DARK REDDISH BROWN
1989	ΠΥΡΙΤΟΛΙΘΟΣ	5YR 5/4;4/4 REDDISH BROWN	REDDISH BROWN
2007	ΠΥΡΙΤΟΛΙΘΟΣ	5YR 5/6;4/6 YELLOWISH RED	YELLOW- RED
2008	ΠΥΡΙΤΟΛΙΘΟΣ	7.5YR 4/3;3/3 BROWN;DARK BROWN	BROWN
2009	ΠΥΡΙΤΟΛΙΘΟΣ	2.5YR 3/3;2.5/3 DARK REDDISH BROWN-2.5YR 7/4;6/4 LIGHT REDDISH BROWN	DARK REDDISH BROWN
2010	ΠΥΡΙΤΟΛΙΘΟΣ	7.5YR 5/6;4/6 STRONG BROWN	BROWN
2011	ΠΥΡΙΤΟΛΙΘΟΣ	7.5YR 5/6;4/6 STRONG BROWN	BROWN
2027	ΠΥΡΙΤΟΛΙΘΟΣ	7.5YR 5/6;4/6 STRONG BROWN	BROWN
2031	ΠΥΡΙΤΟΛΙΘΟΣ	5YR 4/4;3/4 REDDISH BROWN;DARK REDDISH BROWN	DARK REDDISH BROWN
2032	ΠΥΡΙΤΟΛΙΘΟΣ	5YR 5/6;4/6 YELLOWISH RED	YELLOW- RED
2033	ΠΥΡΙΤΟΛΙΘΟΣ	5YR 5/6;4/6 YELLOWISH RED	YELLOW- RED
2034	ΠΥΡΙΤΟΛΙΘΟΣ	7.5YR 5/6;4/6 STRONG BROWN	BROWN
2037	ΠΥΡΙΤΟΛΙΘΟΣ	7.5YR 5/6;4/6 STRONG BROWN	BROWN
2038	ΧΑΛΑΖΙΑΣ	5YR 8/2;8/3 PINKISH WHITE; PINK	WHITE
2041	ΠΥΡΙΤΟΛΙΘΟΣ	7.5YR 5/6;4/6 STRONG BROWN	BROWN
2045	ΠΥΡΙΤΟΛΙΘΟΣ	5YR 5/6;4/6 YELLOWISH RED	YELLOW- RED
2046	ΠΥΡΙΤΟΛΙΘΟΣ	2.5YR 3/3;2.5/3 DARK REDDISH BROWN	DARK REDDISH BROWN
2059	ΠΥΡΙΤΟΛΙΘΟΣ	5YR 5/6;4/6 YELLOWISH RED	YELLOW- RED
2063	ΠΥΡΙΤΟΛΙΘΟΣ	5YR 5/6;4/6 YELLOWISH RED	YELLOW- RED

ΚΕ	MATERIAL	COLOR	
2064	ΠΥΡΙΤΟΛΙΘΟΣ	2.5YR 3/3;2.5/3 DARK REDDISH BROWN	DARK REDDISH BROWN
2072	ΠΥΡΙΤΟΛΙΘΟΣ	5YR 5/4;4/4 REDDISH BROWN	REDDISH BROWN
2075	ΠΥΡΙΤΟΛΙΘΟΣ	2.5YR 3/3;2.5/3 DARK REDDISH BROWN	DARK REDDISH BROWN
2101	ΠΥΡΙΤΟΛΙΘΟΣ	5YR 5/6;4/6 YELLOWISH RED	YELLOW- RED
2116	ΠΥΡΙΤΟΛΙΘΟΣ	2.5YR 4/4;3/4 REDDISH BROWN;DARK REDDISH BROWN	DARK REDDISH BROWN
2126	ΠΥΡΙΤΟΛΙΘΟΣ	5YR 5/6;4/6 YELLOWISH RED	YELLOW- RED
2127	ΠΥΡΙΤΟΛΙΘΟΣ	2.5YR 3/3;2.5/3 DARK REDDISH BROWN	DARK REDDISH BROWN
2128	ΠΥΡΙΤΟΛΙΘΟΣ	2.5YR 3/3;2.5/3 DARK REDDISH BROWN	DARK REDDISH BROWN
2129	ΙΑΣΠΙΣ	2.5YR 3/3;2.5/3 DARK REDDISH BROWN	DARK REDDISH BROWN
2130	ΙΑΣΠΙΣ	2.5YR 3/3;2.5/3 DARK REDDISH BROWN	DARK REDDISH BROWN
2132	ΠΥΡΙΤΟΛΙΘΟΣ	5YR 5/6;4/6 YELLOWISH RED	YELLOW- RED
2134	ΠΥΡΙΤΟΛΙΘΟΣ	5YR 5/6;4/6 YELLOWISH RED	YELLOW- RED
2135	ΙΑΣΠΙΣ	7.5YR 5/6;4/6 STRONG BROWN	BROWN
2145	ΧΑΛΑΖΙΑΣ	7.5YR 5/1 GRAY	DARK GRAY
2146	ΙΑΣΠΙΣ	7.5YR 5/6;4/6 STRONG BROWN	BROWN
2147	ΙΑΣΠΙΣ	2.5YR 3/3;2.5/3 DARK REDDISH BROWN	DARK REDDISH BROWN
2148	ΙΑΣΠΙΣ	5YR 5/6;4/6 YELLOWISH RED	YELLOW- RED
2149	ΙΑΣΠΙΣ	5YR 5/6;4/6 YELLOWISH RED	YELLOW- RED
2151	ΠΥΡΙΤΟΛΙΘΟΣ	5YR 5/6;4/6 YELLOWISH RED	YELLOW- RED
2173	ΠΥΡΙΤΟΛΙΘΟΣ	2.5YR 3/3;2.5/3 DARK REDDISH BROWN	DARK REDDISH BROWN
2175	ΙΑΣΠΙΣ	5YR 5/6;4/6 YELLOWISH RED	YELLOW- RED
2190	ΠΥΡΙΤΟΛΙΘΟΣ	2.5YR 3/3;2.5/3 DARK REDDISH BROWN	DARK REDDISH BROWN
2197	ΙΑΣΠΙΣ	7.5YR 5/6;4/6 STRONG BROWN	BROWN
2216	ΙΑΣΠΙΣ	2.5YR 3/3;2.5/3 DARK REDDISH BROWN	DARK REDDISH BROWN
2217	ΧΑΛΚΗΔΟΝΙΟΣ	7.5YR 6/6 REDDISH YELLOW	YELLOW- RED
2239	ΙΑΣΠΙΣ	5YR 5/6;4/6 YELLOWISH RED	YELLOW- RED
2256	ΙΑΣΠΙΣ	5YR 5/6;4/6 YELLOWISH RED	YELLOW- RED
2260	ΙΑΣΠΙΣ	7.5YR 5/6;4/6 STRONG BROWN	BROWN
2264	ΙΑΣΠΙΣ	2.5YR 4/4;3/4 REDDISH BROWN;DARK REDDISH BROWN	DARK REDDISH BROWN
2266	ΙΑΣΠΙΣ	2.5YR 3/3;2.5/3 DARK REDDISH BROWN	DARK REDDISH BROWN
2276	ΙΑΣΠΙΣ	2.5YR 3/3;2.5/3 DARK REDDISH BROWN	DARK REDDISH BROWN
2277	ΙΑΣΠΙΣ	2.5YR 3/3;2.5/3 DARK REDDISH BROWN	DARK REDDISH BROWN
2283	ΙΑΣΠΙΣ	10R 3/6 DARK RED	DARK RED; RED
2284	ΙΑΣΠΙΣ	5YR 5/6;4/6 YELLOWISH RED	YELLOW- RED
2294	ΙΑΣΠΙΣ	2.5YR 3/3;2.5/3 DARK REDDISH BROWN	DARK REDDISH BROWN

ΚΕ	MATERIAL	COLOR	
2296	ΙΑΣΠΙΣ	10R 4/6;3/6 RED;DARK RED	DARK RED; RED
2300	ΙΑΣΠΙΣ	7.5YR 4/6 STRONG BROWN	BROWN
2302	ΙΑΣΠΙΣ	7.5YR 5/6;4/6 STRONG BROWN	BROWN
2308	ΙΑΣΠΙΣ	5YR 4/3;3/3 REDDISH BROWN;DARK REDDISH BROWN	DARK REDDISH BROWN
2311	ΙΑΣΠΙΣ	7.5YR 5/6;4/6 STRONG BROWN	BROWN
2317	ΠΥΡΙΤΟΛΙΘΟΣ	2.5YR 3/3;2.5/3 DARK REDDISH BROWN	DARK REDDISH BROWN
2320	ΙΑΣΠΙΣ	5YR 4/4;3/4 REDDISH BROWN;DARK REDDISH BROWN	DARK REDDISH BROWN
2326	ΙΑΣΠΙΣ	5YR 5/6;4/6 YELLOWISH RED	YELLOW- RED
2327	ΠΥΡΙΤΟΛΙΘΟΣ	7.5YR 4/6 STRONG BROWN	BROWN
2329	ΙΑΣΠΙΣ	2.5YR 3/3;2.5/3 DARK REDDISH BROWN	DARK REDDISH BROWN
2331	ΙΑΣΠΙΣ	2.5YR 4/4;3/4 REDDISH BROWN;DARK REDDISH BROWN	DARK REDDISH BROWN
2338	ΙΑΣΠΙΣ	2.5YR 3/3;2.5/3 DARK REDDISH BROWN	DARK REDDISH BROWN
2347	ΙΑΣΠΙΣ	7.5YR 4/6 STRONG BROWN	BROWN
2349	ΠΥΡΙΤΟΛΙΘΟΣ	WHITE	WHITE
2351	ΙΑΣΠΙΣ	7.5YR 5/6;4/6 STRONG BROWN	BROWN
2361	ΙΑΣΠΙΣ	2.5YR 3/3;2.5/3 DARK REDDISH BROWN	DARK REDDISH BROWN
2366	ΧΑΛΑΖΙΑΣ	7.5YR 8/1 WHITE	WHITE
2378	ΙΑΣΠΙΣ	-	-
2379	ΠΥΡΙΤΟΛΙΘΟΣ	10YR 7/3;6/3 VERY PALE BROWN;PALE BROWN	PALE BROWN
2380	ΙΑΣΠΙΣ	5YR 5/6;4/6 YELLOWISH RED	YELLOW- RED
2381	-	10YR 8/1;7/1 WHITE;LIGHT GRAY	LIGHT GRAY
2396	ΙΑΣΠΙΣ	10R 3/2 DUSKY RED	DUSKY RED
2398	ΙΑΣΠΙΣ	5YR 5/6;4/6 YELLOWISH RED	YELLOW- RED
2399	ΙΑΣΠΙΣ	2.5YR 3/3;2.5/3 DARK REDDISH BROWN	DARK REDDISH BROWN
2401	ΙΑΣΠΙΣ	2.5YR 3/3;2.5/3 DARK REDDISH BROWN	DARK REDDISH BROWN
2421	ΙΑΣΠΙΣ	5YR 5/6;4/6 YELLOWISH RED	YELLOW- RED
2432	ΙΑΣΠΙΣ	5YR 4/4;3/4 REDDISH BROWN;DARK REDDISH BROWN	DARK REDDISH BROWN
2434	ΙΑΣΠΙΣ	5YR 5/6;4/6 YELLOWISH RED	YELLOW- RED
2438	ΙΑΣΠΙΣ	5YR 4/4;3/4 REDDISH BROWN;DARK REDDISH BROWN	DARK REDDISH BROWN
2441	ΙΑΣΠΙΣ	5YR 4/4;3/4 REDDISH BROWN;DARK REDDISH BROWN	DARK REDDISH BROWN
2442	ΠΥΡΙΤΟΛΙΘΟΣ	7.5YR 5/6;4/6 STRONG BROWN	BROWN
2455	ΙΑΣΠΙΣ	5YR 5/6;4/6 YELLOWISH RED	YELLOW- RED

KE	MATERIAL	COLOR	
2475	ΙΑΣΠΙΣ	2.5YR 4/4;3/4 REDDISH BROWN;DARK REDDISH BROWN	DARK REDDISH BROWN
2486	ΙΑΣΠΙΣ	5YR 5/6;4/6 YELLOWISH RED	YELLOW- RED
2491	ΙΑΣΠΙΣ	2.5YR 3/3;2.5/3 DARK REDDISH BROWN	DARK REDDISH BROWN
2528	ΙΑΣΠΙΣ	5YR 5/6;4/6 YELLOWISH RED	YELLOW- RED
2529	ΙΑΣΠΙΣ	5YR 5/6;4/6 YELLOWISH RED	YELLOW- RED
2540	ΙΑΣΠΙΣ	7.5YR 4/6 STRONG BROWN	BROWN
2545	ΙΑΣΠΙΣ	5YR 4/4;3/4 REDDISH BROWN;DARK REDDISH BROWN	DARK REDDISH BROWN
2548	ΙΑΣΠΙΣ	5YR 5/6;4/6 YELLOWISH RED	YELLOW- RED
2549	ΙΑΣΠΙΣ	5YR 5/6;4/6 YELLOWISH RED	YELLOW- RED
2550	ΙΑΣΠΙΣ	5YR 4/4;3/4 REDDISH BROWN;DARK REDDISH BROWN	DARK REDDISH BROWN
2554	ΙΑΣΠΙΣ	5YR 4/4;3/4 REDDISH BROWN;DARK REDDISH BROWN	DARK REDDISH BROWN
2565	ΧΑΛΑΖΙΑΣ	2.5YR 5/6;4/6 RED	DARK RED; RED
2568	ΙΑΣΠΙΣ	2.5YR 3/1;2.5/1 DARK REDDISH GRAY;REDISH BLACK	DARK REDDISH GRAY
2579	ΙΑΣΠΙΣ	5YR 5/6;4/6 YELLOWISH RED	YELLOW- RED
2580	ΙΑΣΠΙΣ	2.5YR 3/3;2.5/3 DARK REDDISH BROWN	DARK REDDISH BROWN
2581	ΙΑΣΠΙΣ	2.5YR 3/3;2.5/3 DARK REDDISH BROWN	DARK REDDISH BROWN
2582	ΙΑΣΠΙΣ	5YR 5/6;4/6 YELLOWISH RED	YELLOW- RED
2623	ΙΑΣΠΙΣ	5YR 4/4;3/4 REDDISH BROWN;DARK REDDISH BROWN	DARK REDDISH BROWN
2624	ΙΑΣΠΙΣ	5YR 5/6;4/6 YELLOWISH RED	YELLOW- RED
2625	ΙΑΣΠΙΣ	5YR 4/4;3/4 REDDISH BROWN;DARK REDDISH BROWN	DARK REDDISH BROWN
2632	ΙΑΣΠΙΣ	5YR 5/6;4/6 YELLOWISH RED	YELLOW- RED
2633	ΙΑΣΠΙΣ	5YR 5/6;4/6 YELLOWISH RED	YELLOW- RED
2634	ΙΑΣΠΙΣ	5YR 4/4;3/4 REDDISH BROWN;DARK REDDISH BROWN	DARK REDDISH BROWN
2653	ΙΑΣΠΙΣ	2.5YR4/4 REDDISH BROWN	REDDISH BROWN
2656	ΙΑΣΠΙΣ	5YR 5/4 REDDISH BROWN	REDDISH BROWN
2667	ΙΑΣΠΙΣ	5YR 5/4 REDDISH BROWN	REDDISH BROWN
2670	ΙΑΣΠΙΣ	2.5YR4/4 REDDISH BROWN	REDDISH BROWN
2678	ΙΑΣΠΙΣ	5YR 5/4 REDDISH BROWN	REDDISH BROWN
2700	ΙΑΣΠΙΣ	2.5YR4/4 REDDISH BROWN	REDDISH BROWN
2713	ΙΑΣΠΙΣ	10R 3/3 DUSKY RED	DUSKY RED
2727	ΠΥΡΙΤΟΛΙΘΟΣ	5YR 4/6 YELLOWISH RED	YELLOW- RED
2743	ΙΑΣΠΙΣ	2.5YR4/4 REDDISH BROWN	REDDISH BROWN
2747	ΙΑΣΠΙΣ	7.5YR 5/6 STRONG BROWN	BROWN

ΚΕ	MATERIAL	COLOR	
2760	ΙΑΣΠΙΣ	5YR 4/3 REDDISH BROWN	REDDISH BROWN
2762	ΙΑΣΠΙΣ	10R 4/3 WEAK RED	DUSKY RED
2765	ΙΑΣΠΙΣ	7.5YR 4/4 BROWN	BROWN
2789	ΙΑΣΠΙΣ	5YR 4/4 REDDISH BROWN	REDDISH BROWN
2790	ΙΑΣΠΙΣ	7.5YR 5/6 STRONG BROWN	BROWN
2791	ΧΑΛΑΖΙΑΣ	5YR 8/1 WHITE	WHITE
2801	ΙΑΣΠΙΣ	5YR 4/3 REDDISH BROWN	REDDISH BROWN
2843	ΙΑΣΠΙΣ	10R 4/3 WEAK RED	DUSKY RED
2847	ΙΑΣΠΙΣ	10R 3/2 DUSKY RED	DUSKY RED
2852	ΙΑΣΠΙΣ	2.5YR 5/2 WEAK RED	DUSKY RED
2856	ΙΑΣΠΙΣ	7.5YR 4/4 BROWN	BROWN
2870	ΠΥΡΙΤΟΛΙΘΟΣ	2.5Y 8/6 YELLOW	BROWN - YELLOW
2878	ΙΑΣΠΙΣ	10R 3/2 DUSKY RED	DUSKY RED
2886	ΙΑΣΠΙΣ	5YR 5/4 REDDISH BROWN	REDDISH BROWN
2905	ΙΑΣΠΙΣ	10R 4/1 DARK REDDISH GRAY	DARK REDDISH GRAY
2906	ΙΑΣΠΙΣ	7.5YR 4/2 BROWN	BROWN
2908	ΙΑΣΠΙΣ	5YR 4/2 DARK REDDISH GRAY	DARK REDDISH GRAY
2909	ΙΑΣΠΙΣ	7.5YR 4/4 BROWN	BROWN
2911	ΧΑΛΑΖΙΑΣ	5Y 8/1 WHITE	WHITE
2912	ΙΑΣΠΙΣ	10R 4/1 DARK REDDISH GRAY	DARK REDDISH GRAY
2916	ΙΑΣΠΙΣ	5YR 5/3 REDDISH BROWN	REDDISH BROWN
2917	ΧΑΛΑΖΙΑΣ	WHITE	WHITE
2918	ΧΑΛΑΖΙΑΣ	WHITE	WHITE
2919	ΧΑΛΑΖΙΑΣ	-	-
2920	ΧΑΛΑΖΙΑΣ	WHITE	WHITE
2921	ΙΑΣΠΙΣ	2.5YR 4/2 WEAK RED	DUSKY RED
2944	ΙΑΣΠΙΣ	2.5YR 4/2 WEAK RED	DUSKY RED
2946	ΙΑΣΠΙΣ	2.5YR 3/4 DARK REDDISH BROWN	DARK REDDISH BROWN
2948	ΧΑΛΑΖΙΑΣ	WHITE	WHITE
2960	ΠΥΡΙΤΟΛΙΘΟΣ	10R 3/3 DUSKY RED	DUSKY RED
2962	ΙΑΣΠΙΣ	10R 4/1 DARK REDDISH GRAY	DARK REDDISH GRAY
2964	ΙΑΣΠΙΣ	7.5YR 4/4 BROWN	BROWN
2965	ΠΥΡΙΤΟΛΙΘΟΣ	5YR 5/4 REDDISH BROWN	REDDISH BROWN
2966	ΠΥΡΙΤΟΛΙΘΟΣ	2.5YR 4/4 REDDISH BROWN	REDDISH BROWN
2967	ΠΥΡΙΤΟΛΙΘΟΣ	7.5YR 4/4 BROWN	BROWN
2968	ΙΑΣΠΙΣ	10R 3/1 DARK REDDISH GRAY	DARK REDDISH GRAY
2969	ΙΑΣΠΙΣ	10YR 5/3 BROWN	BROWN
2970	ΙΑΣΠΙΣ	7.5YR 4/4 BROWN	BROWN
2983	ΙΑΣΠΙΣ	5YR 5/3 REDDISH BROWN	REDDISH BROWN
2985	ΧΑΛΑΖΙΑΣ	7.5YR 4/6 STRONG BROWN	BROWN
2986	ΙΑΣΠΙΣ	7.5YR 3/2 DARK BROWN	BROWN
2995	ΠΥΡΙΤΟΛΙΘΟΣ	7.5YR 4/4 BROWN	BROWN
2998	ΠΥΡΙΤΟΛΙΘΟΣ	7.5YR 4/4 BROWN	BROWN
3001	ΧΑΛΑΖΙΑΣ	5 YR 4/4 REDDISH BROWN	REDDISH BROWN

ΚΕ	MATERIAL	COLOR	
3004	ΠΥΡΙΤΟΛΙΘΟΣ	5 YR 4/4 REDDISH BROWN	REDDISH BROWN
3064	ΠΥΡΙΤΟΛΙΘΟΣ	5 YR 4/4 REDDISH BROWN	REDDISH BROWN
3066	ΠΥΡΙΤΟΛΙΘΟΣ	5 YR 4/4 REDDISH BROWN	REDDISH BROWN
3078	ΠΥΡΙΤΟΛΙΘΟΣ	2.5YR4/4 REDDISH BROWN	REDDISH BROWN
3084	ΠΥΡΙΤΟΛΙΘΟΣ	10R 3/2 DUSKY RED	DUSKY RED
3085	ΠΥΡΙΤΟΛΙΘΟΣ	5 YR 5/4 REDDISH BROWN	REDDISH BROWN
3101	ΠΥΡΙΤΟΛΙΘΟΣ	5 YR 4/4 REDDISH BROWN	REDDISH BROWN
3148	ΠΥΡΙΤΟΛΙΘΟΣ	2.5YR N2	REDDISH BROWN
3169	ΟΨΙΑΝΟΣ	7.5YR 4/6 STRONG BROWN	BROWN
3171	ΠΥΡΙΤΟΛΙΘΟΣ	7.5YR 4/4 BROWN	BROWN
3173	ΠΥΡΙΤΟΛΙΘΟΣ	7.5YR 4/4 BROWN	BROWN
3177	ΧΑΛΑΖΙΑΣ	10R 3/3 DUSKY RED	DUSKY RED
3190	ΠΥΡΙΤΟΛΙΘΟΣ	5YR 3/2 DARK REDDISH BROWN	DARK REDDISH BROWN
3205	ΠΥΡΙΤΟΛΙΘΟΣ	5YR 4/4 REDDISH BROWN	REDDISH BROWN
3209	ΠΥΡΙΤΟΛΙΘΟΣ	10R 3/4 DUSKY RED	DUSKY RED
3211	ΠΥΡΙΤΟΛΙΘΟΣ	5YR 3/3 DARK REDDISH BROWN	DARK REDDISH BROWN
3214	ΠΥΡΙΤΟΛΙΘΟΣ	2.5YR 4/4 REDDISH BROWN	REDDISH BROWN
3218	ΧΑΛΑΖΙΑΣ	7.5YR 3/3 DARK BROWN	BROWN
3234	ΠΥΡΙΤΟΛΙΘΟΣ	7.5YR 4/4 BROWN	BROWN
3242	ΠΥΡΙΤΟΛΙΘΟΣ	5 YR 4/4 REDDISH BROWN	REDDISH BROWN
3244	ΠΥΡΙΤΟΛΙΘΟΣ	2.5YR 4/4 REDDISH BROWN	REDDISH BROWN
3246	ΠΥΡΙΤΟΛΙΘΟΣ	5 YR 4/4 REDDISH BROWN	REDDISH BROWN
3251	ΠΥΡΙΤΟΛΙΘΟΣ	5YR 3/2 DARK REDDISH BROWN	DARK REDDISH BROWN
3264	ΠΥΡΙΤΟΛΙΘΟΣ	7.5YR 5/4 BROWN	BROWN
3267	ΠΥΡΙΤΟΛΙΘΟΣ	10R 3/3 DUSKY RED	DUSKY RED
3288	ΠΥΡΙΤΟΛΙΘΟΣ	5YR 4/6 YELLOWISH RED	YELLOW- RED
3292	ΠΥΡΙΤΟΛΙΘΟΣ	2.5YR 4/4 REDDISH BROWN	REDDISH BROWN
3312	ΠΥΡΙΤΟΛΙΘΟΣ	7.5YR 5/4 BROWN	BROWN
3331	ΠΥΡΙΤΟΛΙΘΟΣ	2.5YR 4/6 RED	DARK RED; RED
3342	ΠΥΡΙΤΟΛΙΘΟΣ	5YR 3/1 VERY DARK GRAY	DARK GRAY
3344	ΠΥΡΙΤΟΛΙΘΟΣ	2.5YR 4/4 REDDISH BROWN	REDDISH BROWN
3346	ΠΥΡΙΤΟΛΙΘΟΣ	5YR 4/4 REDDISH BROWN	REDDISH BROWN
3348	ΠΥΡΙΤΟΛΙΘΟΣ	5YR 4/4 REDDISH BROWN	REDDISH BROWN
3349	ΠΥΡΙΤΟΛΙΘΟΣ	5YR 4/3 REDDISH BROWN	REDDISH BROWN
3368	ΠΥΡΙΤΟΛΙΘΟΣ	7.5YR 5/4 BROWN	BROWN
3386	ΠΥΡΙΤΟΛΙΘΟΣ	2.5YR 4/4 REDDISH BROWN	REDDISH BROWN
3399	ΧΑΛΑΖΙΑΣ	5YR 5/3 REDDISH BROWN	REDDISH BROWN
3412	ΠΥΡΙΤΟΛΙΘΟΣ	5YR 5/8 YELLOWISH RED	YELLOW- RED
3423	ΠΥΡΙΤΟΛΙΘΟΣ	10R 3/3 DUSKY RED	DUSKY RED
3440	ΠΥΡΙΤΟΛΙΘΟΣ	5YR 5/6 YELLOWISH RED	YELLOW- RED
3443	ΠΥΡΙΤΟΛΙΘΟΣ	7.5YR 3/2 DARK BROWN	BROWN
3447	ΠΥΡΙΤΟΛΙΘΟΣ	5YR 3/3 DARK REDDISH BROWN	DARK REDDISH BROWN

ΚΕ	MATERIAL	COLOR	
3456	ΠΥΡΙΤΟΛΙΘΟΣ	7.5YR 4/6 STRONG BROWN	BROWN
3462	ΧΑΛΑΖΙΑΣ	2.5YR 3/2 DUSKY RED	DUSKY RED
3480	ΠΥΡΙΤΟΛΙΘΟΣ	2.5YR 4/4 REDDISH BROWN	REDDISH BROWN
3485	ΠΥΡΙΤΟΛΙΘΟΣ	5YR 4/4 REDDISH BROWN	REDDISH BROWN
3497	ΠΥΡΙΤΟΛΙΘΟΣ	2.5YR 5/3 REDDISH BROWN	REDDISH BROWN
3499	ΠΥΡΙΤΟΛΙΘΟΣ	10YR 6/4 LIGHT YELLOWISH BROWN	BROWN - YELLOW
3504	ΠΥΡΙΤΟΛΙΘΟΣ	7.5YR 3/2 DARK BROWN	BROWN
3518	ΠΥΡΙΤΟΛΙΘΟΣ	10R 3/3 DUSKY RED	DUSKY RED
3547	ΠΥΡΙΤΟΛΙΘΟΣ	5YR 4/6 YELLOWISH RED	YELLOW- RED
3557	ΠΥΡΙΤΟΛΙΘΟΣ	2.5YR 4/3 REDDISH BROWN	REDDISH BROWN
3579	ΠΥΡΙΤΟΛΙΘΟΣ	5Y 5/1 GRAY	DARK GRAY
3580	ΧΑΛΑΖΙΑΣ	5Y 8/1 WHITE	WHITE
3589	ΠΥΡΙΤΟΛΙΘΟΣ	5YR 5/4 REDDISH BROWN	REDDISH BROWN
3595	ΧΑΛΑΖΙΑΣ	2.5Y 8/1 WHITE	WHITE
3596	ΠΥΡΙΤΟΛΙΘΟΣ	5YR 4/4 REDDISH BROWN	REDDISH BROWN
3605	ΠΥΡΙΤΟΛΙΘΟΣ	7.5YR 3/1 VERY DARK GRAY	DARK GRAY
3608	ΠΥΡΙΤΟΛΙΘΟΣ	5YR4/4 REDDISH BROWN	REDDISH BROWN
3615	ΠΥΡΙΤΟΛΙΘΟΣ	5YR 5/6 YELLOWISH RED	YELLOW- RED
3626	ΠΥΡΙΤΟΛΙΘΟΣ	2.5YR 3/4 DARK REDDISH BROWN	DARK REDDISH BROWN
3634	ΠΥΡΙΤΟΛΙΘΟΣ	5YR 3/3 DARK REDDISH BROWN	DARK REDDISH BROWN
3637	ΠΥΡΙΤΟΛΙΘΟΣ	10R 3/6 DARK RED	DARK RED; RED
3638	ΠΥΡΙΤΟΛΙΘΟΣ	7.5YR 5/1 GRAY	DARK GRAY
3645	ΠΥΡΙΤΟΛΙΘΟΣ	2.5YR 4/6 RED	DARK RED; RED
3650	ΧΑΛΑΖΙΑΣ	7.5YR 6/1 GRAY	DARK GRAY
3662	ΠΥΡΙΤΟΛΙΘΟΣ	5YR 4/4 REDDISH BROWN	REDDISH BROWN
3663	ΠΥΡΙΤΟΛΙΘΟΣ	5YR 5/1 GRAY	DARK GRAY
3671	ΠΥΡΙΤΟΛΙΘΟΣ	2.5YR 4/6 RED	DARK RED; RED
3679	ΧΑΛΑΖΙΑΣ	10YR 6/3 PALE BROWN	PALE BROWN
3683	ΠΥΡΙΤΟΛΙΘΟΣ	5YR 4/4 REDDISH BROWN	REDDISH BROWN
3688	ΧΑΛΑΖΙΑΣ	5Y 8/1 WHITE	WHITE
3689	ΧΑΛΑΖΙΑΣ	5Y 8/1 WHITE	WHITE
3690	ΧΑΛΑΖΙΑΣ	5Y 8/1 WHITE	WHITE
3693	ΧΑΛΑΖΙΑΣ	5Y 8/1 WHITE	WHITE
3700	ΧΑΛΑΖΙΑΣ	5Y 8/1 WHITE	WHITE
3701	ΧΑΛΑΖΙΑΣ	5Y 8/1 WHITE	WHITE
3702	ΠΥΡΙΤΟΛΙΘΟΣ	2.5YR 4/4 REDDISH BROWN	REDDISH BROWN
3707	ΠΥΡΙΤΟΛΙΘΟΣ	5YR 4/4 REDDISH BROWN	REDDISH BROWN
3711	ΧΑΛΑΖΙΑΣ	5Y 8/1 WHITE	WHITE
3712	ΠΥΡΙΤΟΛΙΘΟΣ	5YR 4/4 REDDISH BROWN	REDDISH BROWN
3724	ΧΑΛΑΖΙΑΣ	5Y 8/1 WHITE	WHITE
3725	ΠΥΡΙΤΟΛΙΘΟΣ	5YR 4/4 REDDISH BROWN	REDDISH BROWN
3726	ΧΑΛΑΖΙΑΣ	5Y 8/1 WHITE	WHITE
3727	ΧΑΛΑΖΙΑΣ	5Y 8/1 WHITE	WHITE

ΚΕ	MATERIAL	COLOR	
3728	ΧΑΛΑΖΙΑΣ	5Y 8/1 WHITE	WHITE
3729	ΧΑΛΑΖΙΑΣ	5Y 8/1 WHITE	WHITE
3731	ΧΑΛΑΖΙΑΣ	5Y 8/1 WHITE	WHITE
3734	ΠΥΡΙΤΟΛΙΘΟΣ	5YR 4/4 REDDISH BROWN	REDDISH BROWN
3741	ΠΥΡΙΤΟΛΙΘΟΣ	5YR 4/4 REDDISH BROWN	REDDISH BROWN
3746	ΠΥΡΙΤΟΛΙΘΟΣ	7.5R 3/4 DARK BROWN	BROWN
3760	ΠΥΡΙΤΟΛΙΘΟΣ	7.5R 3/4 DARK BROWN	BROWN
3784	ΠΥΡΙΤΟΛΙΘΟΣ	5YR 4/4 REDDISH BROWN	REDDISH BROWN
3815	ΠΥΡΙΤΟΛΙΘΟΣ	10R 4/1 DARK REDDISH GRAY	DARK REDDISH GRAY
3822	ΠΥΡΙΤΟΛΙΘΟΣ	5 YR 5/4 REDDISH BROWN	REDDISH BROWN
3831	ΠΥΡΙΤΟΛΙΘΟΣ	5YR 4/6 YELLOWISH RED	YELLOW- RED
3839	ΠΥΡΙΤΟΛΙΘΟΣ	10R 3/4 DUSKY RED	DUSKY RED
3849	ΠΥΡΙΤΟΛΙΘΟΣ	5YR 5/3 REDDISH BROWN	REDDISH BROWN
3852	ΠΥΡΙΤΟΛΙΘΟΣ	5 YR 4/4 REDDISH BROWN	REDDISH BROWN
3858	ΠΥΡΙΤΟΛΙΘΟΣ	10R 3/2 DUSKY RED	DUSKY RED
3867	ΠΥΡΙΤΟΛΙΘΟΣ	7.5YR 5/4 BROWN	BROWN
3881	ΠΥΡΙΤΟΛΙΘΟΣ	5YR 4/6 YELLOWISH RED	YELLOW- RED
3888	ΠΥΡΙΤΟΛΙΘΟΣ	2.5YR 5/2 WEAK RED	DUSKY RED
3893	ΠΥΡΙΤΟΛΙΘΟΣ	5YR 4/4 REDDISH BROWN	REDDISH BROWN
3896	ΠΥΡΙΤΟΛΙΘΟΣ	5YR 4/3 REDDISH BROWN	REDDISH BROWN
3899	ΠΥΡΙΤΟΛΙΘΟΣ	10YR 5/3 BROWN	BROWN
3900	ΠΥΡΙΤΟΛΙΘΟΣ	5YR 4/6 YELLOWISH RED	YELLOW- RED
3902	ΠΥΡΙΤΟΛΙΘΟΣ	2.5YR 4/4 REDDISH BROWN	REDDISH BROWN
3903	ΠΥΡΙΤΟΛΙΘΟΣ	2.5YR 4/4 REDDISH BROWN	REDDISH BROWN
3908	ΠΥΡΙΤΟΛΙΘΟΣ	10YR 4/4 DARK YELLOWISH BROWN	YELLOW- RED
3915	ΠΥΡΙΤΟΛΙΘΟΣ	5YR 3/3 DARK REDDISH BROWN	DARK REDDISH BROWN
3920	ΠΥΡΙΤΟΛΙΘΟΣ	7.5YR 5/4 BROWN	BROWN
3928	ΠΥΡΙΤΟΛΙΘΟΣ	5YR 3/1 VERY DARK GRAY	DARK GRAY
3938	ΠΥΡΙΤΟΛΙΘΟΣ	5YR 8/1 WHITE	WHITE
3941	ΠΥΡΙΤΟΛΙΘΟΣ	5YR 5/4 REDDISH BROWN	REDDISH BROWN
3943	ΠΥΡΙΤΟΛΙΘΟΣ	5YR 4/6 YELLOWISH RED	YELLOW- RED
3944	ΠΥΡΙΤΟΛΙΘΟΣ	7.5YR 5/6 STRONG BROWN	BROWN
3951	ΠΥΡΙΤΟΛΙΘΟΣ	7.5YR 5/2 BROWN	BROWN
3952	ΠΥΡΙΤΟΛΙΘΟΣ	5YR 3/3 DARK REDDISH BROWN	DARK REDDISH BROWN
3954	ΠΥΡΙΤΟΛΙΘΟΣ	7.5YR 5/4 BROWN	BROWN
3956	ΠΥΡΙΤΟΛΙΘΟΣ	5YR 4/4 REDDISH BROWN	REDDISH BROWN
3959	ΠΥΡΙΤΟΛΙΘΟΣ	5YR 3/3 DARK REDDISH BROWN	DARK REDDISH BROWN
3973	ΠΥΡΙΤΟΛΙΘΟΣ	5YR 4/2 DARK REDDISH GRAY	DARK REDDISH GRAY
3977	ΠΥΡΙΤΟΛΙΘΟΣ	7.5YR 5/4 BROWN	BROWN
3978	ΠΥΡΙΤΟΛΙΘΟΣ	5YR 3/3 DARK REDDISH BROWN	DARK REDDISH BROWN
3981	ΠΥΡΙΤΟΛΙΘΟΣ	7.5YR 3/4 DARK BROWN	BROWN
3990	ΠΥΡΙΤΟΛΙΘΟΣ	5YR 4/3 REDDISH BROWN	REDDISH BROWN

ΚΕ	MATERIAL	COLOR	
3992	ΠΥΡΙΤΟΛΙΘΟΣ	5YR 4/3 REDDISH BROWN	REDDISH BROWN
3993	ΠΥΡΙΤΟΛΙΘΟΣ	7.5YR 4/4 BROWN	BROWN
3996	ΠΥΡΙΤΟΛΙΘΟΣ	5YR 3/2 DARK REDDISH BROWN	DARK REDDISH BROWN
3999	ΠΥΡΙΤΟΛΙΘΟΣ	5YR 5/4 REDDISH BROWN	REDDISH BROWN
4000	ΠΥΡΙΤΟΛΙΘΟΣ	7.5YR 4/2 BROWN	BROWN
4013	ΠΥΡΙΤΟΛΙΘΟΣ	2.5YR 6/2 PALE RED	PALE BROWN
4015	ΠΥΡΙΤΟΛΙΘΟΣ	5YR 5/4 REDDISH BROWN	REDDISH BROWN
4025	ΠΥΡΙΤΟΛΙΘΟΣ	5YR 3/3 DARK REDDISH BROWN	DARK REDDISH BROWN
4031	ΠΥΡΙΤΟΛΙΘΟΣ	10R 3/2 DUSKY RED	DUSKY RED
4036	ΠΥΡΙΤΟΛΙΘΟΣ	10R 3/1 DARK REDDISH GRAY	DARK REDDISH GRAY
4038	ΠΥΡΙΤΟΛΙΘΟΣ	7.5YR 4/4 BROWN	BROWN
4044	ΠΥΡΙΤΟΛΙΘΟΣ	7.5YR 4/4 BROWN	BROWN
4047	ΠΥΡΙΤΟΛΙΘΟΣ	7.5YR 5/2 BROWN	BROWN
4056	ΠΥΡΙΤΟΛΙΘΟΣ	2.5YR 3/4 DARK REDDISH BROWN	DARK REDDISH BROWN
4057	ΠΥΡΙΤΟΛΙΘΟΣ	5YR 3/4 DARK BROWN	BROWN
4058	ΠΥΡΙΤΟΛΙΘΟΣ	7.5YR 3/2 DARK BROWN	BROWN
4060	ΠΥΡΙΤΟΛΙΘΟΣ	7.5YR 4/6 STRONG BROWN	BROWN
4061	ΠΥΡΙΤΟΛΙΘΟΣ	7.5YR 5/4 BROWN	BROWN
4063	ΠΥΡΙΤΟΛΙΘΟΣ	5YR 4/4 REDDISH BROWN	REDDISH BROWN
4064	ΠΥΡΙΤΟΛΙΘΟΣ	2.5YR 4/4 REDDISH BROWN	REDDISH BROWN
4067	ΠΥΡΙΤΟΛΙΘΟΣ	5YR 5/4 REDDISH BROWN	REDDISH BROWN
4074	ΠΥΡΙΤΟΛΙΘΟΣ	7.5YR 5/4 BROWN	BROWN
4075	ΠΥΡΙΤΟΛΙΘΟΣ	2.5YR 3/2 DUSKY RED	DUSKY RED
4094	ΠΥΡΙΤΟΛΙΘΟΣ	5YR 4/6 YELLOWISH RED	YELLOW- RED
4099	ΠΥΡΙΤΟΛΙΘΟΣ	5YR 4/4 REDDISH BROWN	REDDISH BROWN
4110	ΠΥΡΙΤΟΛΙΘΟΣ	5YR 4/4 REDDISH BROWN	REDDISH BROWN
4113	ΠΥΡΙΤΟΛΙΘΟΣ	10R 3/4 DUSKY RED	DUSKY RED
4117	ΠΥΡΙΤΟΛΙΘΟΣ	5YR 4/6 YELLOWISH RED	YELLOW- RED
4130	ΠΥΡΙΤΟΛΙΘΟΣ	5YR 4/6 YELLOWISH RED	YELLOW- RED
4135	ΠΥΡΙΤΟΛΙΘΟΣ	5YR 4/6 YELLOWISH RED	YELLOW- RED
4145	ΠΥΡΙΤΟΛΙΘΟΣ	7.5YR 4/4 BROWN	BROWN
4166	ΠΥΡΙΤΟΛΙΘΟΣ	5YR 4/4 REDDISH BROWN	REDDISH BROWN
4167	ΠΥΡΙΤΟΛΙΘΟΣ	7.5YR 3/2 DARK BROWN	BROWN
4171	ΠΥΡΙΤΟΛΙΘΟΣ	7.5YR 3/2 DARK BROWN	BROWN
4172	ΠΥΡΙΤΟΛΙΘΟΣ	7.5YR 3/4 DARK BROWN	BROWN
4173	ΠΥΡΙΤΟΛΙΘΟΣ	7.5YR 2.5/2 VERY DARK BROWN	BROWN
4174	ΠΥΡΙΤΟΛΙΘΟΣ	2.5YR 4/4 REDDISH BROWN	REDDISH BROWN
4182	ΠΥΡΙΤΟΛΙΘΟΣ	10R 3/2 DUSKY RED	DUSKY RED
4183	ΠΥΡΙΤΟΛΙΘΟΣ	10R 3/3 DUSKY RED	DUSKY RED
4184	ΠΥΡΙΤΟΛΙΘΟΣ	5YR 4/6 YELLOWISH RED	YELLOW- RED
4185	ΠΥΡΙΤΟΛΙΘΟΣ	5YR 4/6 YELLOWISH RED	YELLOW- RED
4225	ΠΥΡΙΤΟΛΙΘΟΣ	2.5YR 4/4 REDDISH BROWN	REDDISH BROWN

ΚΕ	MATERIAL	COLOR	
4226	ΠΥΡΙΤΟΛΙΘΟΣ	5YR 4/4 REDDISH BROWN	REDDISH BROWN
4228	ΠΥΡΙΤΟΛΙΘΟΣ	5YR 4/4 REDDISH BROWN	REDDISH BROWN
4230	ΠΥΡΙΤΟΛΙΘΟΣ	5YR 3/3 DARK REDDISH BROWN	DARK REDDISH BROWN
4233	ΠΥΡΙΤΟΛΙΘΟΣ	10R 3/6 DARK RED	DARK RED; RED
4242	ΠΥΡΙΤΟΛΙΘΟΣ	2.5YR 3/4 DARK REDDISH BROWN	DARK REDDISH BROWN
4253	ΠΥΡΙΤΟΛΙΘΟΣ	10YR 7/2 LIGHT GRAY	LIGHT GRAY
4254	ΠΥΡΙΤΟΛΙΘΟΣ	10YR 7/2 LIGHT GRAY	LIGHT GRAY
4257	ΠΥΡΙΤΟΛΙΘΟΣ	2.5YR 4/4 REDDISH BROWN	REDDISH BROWN
4258	ΠΥΡΙΤΟΛΙΘΟΣ	2.5YR 5/4 REDDISH BROWN	REDDISH BROWN
4261	ΠΥΡΙΤΟΛΙΘΟΣ	7.5YR 3/2 DARK BROWN	BROWN
4263	ΠΥΡΙΤΟΛΙΘΟΣ	2.5YR 5/4 REDDISH BROWN	REDDISH BROWN
4266	ΠΥΡΙΤΟΛΙΘΟΣ	5YR 4/4 REDDISH BROWN	REDDISH BROWN
4269	ΠΥΡΙΤΟΛΙΘΟΣ	7.5YR 3/2 DARK BROWN	BROWN
4271	ΠΥΡΙΤΟΛΙΘΟΣ	10YR 5/3 BROWN	BROWN
4276	ΠΥΡΙΤΟΛΙΘΟΣ	2.5YR 4/6 RED	DARK RED; RED
4277	ΠΥΡΙΤΟΛΙΘΟΣ	2.5YR 5/4 REDDISH BROWN	REDDISH BROWN
4278	ΠΥΡΙΤΟΛΙΘΟΣ	5YR 4/2 DARK REDDISH GRAY	DARK REDDISH GRAY
4279	ΠΥΡΙΤΟΛΙΘΟΣ	5YR 5/6 YELLOWISH RED	YELLOW- RED
4294	ΠΥΡΙΤΟΛΙΘΟΣ	5YR 5/6 YELLOWISH RED	YELLOW- RED
4305	ΠΥΡΙΤΟΛΙΘΟΣ	7.5YR 4/6 STRONG BROWN	BROWN
4306	ΠΥΡΙΤΟΛΙΘΟΣ	7.5YR 4/6 STRONG BROWN	BROWN
4311	ΠΥΡΙΤΟΛΙΘΟΣ	7.5YR 4/4 BROWN	BROWN
4382	ΠΥΡΙΤΟΛΙΘΟΣ	2.5YR 4/6 RED	DARK RED; RED
4383	ΠΥΡΙΤΟΛΙΘΟΣ	5YR 5/4 REDDISH BROWN	REDDISH BROWN
4404	ΠΥΡΙΤΟΛΙΘΟΣ	7.5YR 4/6 STRONG BROWN	BROWN
4408	ΠΥΡΙΤΟΛΙΘΟΣ	7.5YR 5/8 STRONG BROWN	BROWN
4411	ΠΥΡΙΤΟΛΙΘΟΣ	10R 2.5/2 VERY DUSKY RED	DUSKY RED
4414	ΠΥΡΙΤΟΛΙΘΟΣ	10R 3/1 DARK REDDISH GRAY	DARK REDDISH GRAY
4426	ΠΥΡΙΤΟΛΙΘΟΣ	5YR 4/6 YELLOWISH RED	YELLOW- RED
4429	ΠΥΡΙΤΟΛΙΘΟΣ	2.5YR 3/4 DARK REDDISH BROWN	DARK REDDISH BROWN
4434	ΠΥΡΙΤΟΛΙΘΟΣ	2.5YR 3/4 DARK REDDISH BROWN	DARK REDDISH BROWN
4435	ΠΥΡΙΤΟΛΙΘΟΣ	10R 2.5/2 VERY DUSKY RED	DUSKY RED
4437	ΠΥΡΙΤΟΛΙΘΟΣ	10YR 8/3 VERY PALE BROWN	PALE BROWN
4438	ΠΥΡΙΤΟΛΙΘΟΣ	5YR 5/6 YELLOWISH RED	YELLOW- RED
4441	ΠΥΡΙΤΟΛΙΘΟΣ	10R 3/6 DARK RED	DARK RED; RED
4451	ΣΧΙΣΤΟΛΙΘΟΣ	10YR 6/1 GRAY	DARK GRAY
4452	ΧΑΛΑΖΙΑΣ	10YR 8/1 WHITE	WHITE
4471	ΧΑΛΑΖΙΑΣ	10YR 8/1 WHITE	WHITE
4472	ΠΥΡΙΤΟΛΙΘΟΣ	10R 2.5/2 VERY DUSKY RED	DUSKY RED
4473	ΠΥΡΙΤΟΛΙΘΟΣ	10R 4/3 WEAK RED	DUSKY RED
4475	ΠΥΡΙΤΟΛΙΘΟΣ	2.5YR 4/4 REDDISH BROWN	REDDISH BROWN
4476	ΠΥΡΙΤΟΛΙΘΟΣ	10R 3/2 DUSKY RED	DUSKY RED

ΚΕ	MATERIAL	COLOR	
4477	ΠΥΡΙΤΟΛΙΘΟΣ	7.5YR 4/4 BROWN	BROWN
4478	ΠΥΡΙΤΟΛΙΘΟΣ	10R 3/3 DUSKY RED	DUSKY RED
4479	ΜΕΤΑΓΡΑΝΙΤΗΣ	2.5YR 4/4 REDDISH BROWN	REDDISH BROWN
4481	ΠΥΡΙΤΟΛΙΘΟΣ	5YR 4/4 REDDISH BROWN	REDDISH BROWN
4482	ΧΑΛΑΖΙΑΣ	5YR 3/2 DARK REDDISH BROWN	DARK REDDISH BROWN
4488	ΧΑΛΑΖΙΑΣ	10YR 8/2 VERY PALE BROWN	PALE BROWN
4491	-	-	-
4497	ΠΥΡΙΤΟΛΙΘΟΣ	5YR 4/4 REDDISH BROWN	REDDISH BROWN
4504	ΠΥΡΙΤΟΛΙΘΟΣ	5YR 4/6 YELLOWISH RED	YELLOW- RED
4508	ΠΥΡΙΤΟΛΙΘΟΣ	5YR 4/6 YELLOWISH RED	YELLOW- RED
4512	ΣΧΙΣΤΟΛΙΘΙΚΟ ΠΕΤΡΩΜΑ	2.5Y 5/4 LIGHT OLIVE BROWN	BROWN
4514	ΠΥΡΙΤΟΛΙΘΟΣ	10R 3/4 DUSKY RED	DUSKY RED
4516	ΧΛΩΡΙΤΗΣ	7.5YR 4/4 BROWN	BROWN
4517	ΠΥΡΙΤΟΛΙΘΟΣ	5YR 4/6 YELLOWISH RED	YELLOW- RED
4522	ΧΑΛΑΖΙΑΣ	7.5YR 5/4 BROWN	BROWN
4525	ΠΥΡΙΤΟΛΙΘΟΣ	7.5YR 5/4 BROWN	BROWN
4559	ΠΥΡΙΤΟΛΙΘΟΣ	2.5YR 4/3 REDDISH BROWN	REDDISH BROWN
4562	ΧΑΛΑΖΙΑΣ	10YR 8/1 WHITE	WHITE
4567	ΠΥΡΙΤΟΛΙΘΟΣ	5YR 4/4 REDDISH BROWN	REDDISH BROWN
4576	ΣΧΙΣΤΟΛΙΘΙΚΟ ΠΕΤΡΩΜΑ	10YR 7/3 VERY PALE BROWN	PALE BROWN
4585	ΠΥΡΙΤΟΛΙΘΟΣ	5YR 4/3 REDDISH BROWN	REDDISH BROWN
4587	ΠΥΡΙΤΟΛΙΘΟΣ	5YR 5/4 REDDISH BROWN	REDDISH BROWN
4641	ΠΥΡΙΤΟΛΙΘΟΣ	10YR 4/3 BROWN	BROWN
4645	ΠΥΡΙΤΟΛΙΘΟΣ	5YR 4/4 REDDISH BROWN	REDDISH BROWN
4657	ΠΥΡΙΤΟΛΙΘΟΣ	5YR 5/4 REDDISH BROWN	REDDISH BROWN
4661	ΠΥΡΙΤΟΛΙΘΟΣ	10YR 3/2 VERY DARK GRAYISH BROWN	BROWN
4674	ΠΥΡΙΤΟΛΙΘΟΣ	7.5YR 4/6 STRONG BROWN	BROWN
4675	ΧΛΩΡΙΤΗΣ	2.5YR 4/3 REDDISH BROWN	REDDISH BROWN
4676	ΠΥΡΙΤΟΛΙΘΟΣ	7.5YR 5/6 STRONG BROWN	BROWN
4677	ΠΥΡΙΤΟΛΙΘΟΣ	2.5Y R3/3 DARK REDDISH BROWN	DARK REDDISH BROWN
4678	ΠΥΡΙΤΟΛΙΘΟΣ	5YR 4/4 REDDISH BROWN	REDDISH BROWN
4686	ΠΥΡΙΤΟΛΙΘΟΣ	5YR 4/3 REDDISH BROWN	REDDISH BROWN
4692	ΧΑΛΑΖΙΑΣ	10YR 8/1 WHITE	WHITE
4693	ΠΥΡΙΤΟΛΙΘΟΣ	10YR 5/4 YELLOWISH BROWN	BROWN - YELLOW
4695	ΠΥΡΙΤΟΛΙΘΟΣ	5YR 5/6 YELLOWISH RED	YELLOW- RED
4696	ΠΥΡΙΤΟΛΙΘΟΣ	5YR 4/4 REDDISH BROWN	REDDISH BROWN
4698	ΠΥΡΙΤΟΛΙΘΟΣ	7.5YR 4/2 BROWN	BROWN
4700	ΠΥΡΙΤΟΛΙΘΟΣ	5YR 4/1 DARK GRAY	DARK GRAY
4701	ΠΥΡΙΤΟΛΙΘΟΣ	2.5YR 4/3 REDDISH BROWN	REDDISH BROWN
4721	ΧΑΛΑΖΙΑΣ	10YR 6/4 LIGHT YELLOWISH BROWN	BROWN - YELLOW
4724	ΠΥΡΙΤΟΛΙΘΟΣ	10R 3/4 DUSKY RED	DUSKY RED
4726	ΠΥΡΙΤΟΛΙΘΟΣ	2.5YR 2.5/2 VERY DUSKY RED	DUSKY RED

ΚΕ	MATERIAL	COLOR	
4733	ΧΑΛΑΖΙΑΣ	10YR 8/1 WHITE	WHITE
4735	ΧΑΛΑΖΙΑΣ	10YR 8/1 WHITE	WHITE
4739	ΧΑΛΑΖΙΑΣ	10YR 8/1 WHITE	WHITE
4742	ΠΥΡΙΤΟΛΙΘΟΣ	GLE Y 1 2.5/N BLACK	DARK GRAY
4744	ΠΥΡΙΤΟΛΙΘΟΣ	10R 2.5/2 VERY DUSKY RED	DUSKY RED
4745	ΠΥΡΙΤΟΛΙΘΟΣ	10R 2.5/2 VERY DUSKY RED	DUSKY RED
4753	ΠΥΡΙΤΟΛΙΘΟΣ	5YR 4/4 REDDISH BROWN	REDDISH BROWN
4775	ΠΥΡΙΤΟΛΙΘΟΣ	5YR 4/6 YELLOWISH RED	YELLOW- RED
4798	ΠΥΡΙΤΟΛΙΘΟΣ	10R 3/4 DUSKY RED	DUSKY RED
4828	ΧΑΛΑΖΙΑΣ	5Y 8/1 WHITE	WHITE
4833	ΠΥΡΙΤΟΛΙΘΟΣ	10R 2.5/2 VERY DUSKY RED	DUSKY RED
4835	ΠΥΡΙΤΟΛΙΘΟΣ	10R 2.5/2 VERY DUSKY RED	DUSKY RED
4837	ΧΑΛΑΖΙΑΣ	GLE Y1 8/N WHITE	WHITE
4838	ΧΑΛΑΖΙΑΣ	GLE Y1 8/N WHITE	WHITE
4863	ΠΥΡΙΤΟΛΙΘΟΣ	2.5YR 4/4 REDDISH BROWN	REDDISH BROWN
4867	ΠΥΡΙΤΟΛΙΘΟΣ	2.5YR 4/8 RED	DARK RED; RED
4876	ΠΥΡΙΤΟΛΙΘΟΣ	5YR 4/4 REDDISH BROWN	REDDISH BROWN
4910	ΠΥΡΙΤΟΛΙΘΟΣ	5YR 4/4 REDDISH BROWN	REDDISH BROWN
4925	ΠΥΡΙΤΟΛΙΘΟΣ	5YR 4/6 YELLOWISH RED	YELLOW- RED
4935	ΠΥΡΙΤΟΛΙΘΟΣ	2.5YR 3/6 DARK RED	DARK RED; RED
4945	ΠΥΡΙΤΟΛΙΘΟΣ	2.5YR 4/4 REDDISH BROWN	REDDISH BROWN
4949	ΧΑΛΑΖΙΑΣ	GLE Y1 8/N WHITE	WHITE
4950	ΧΑΛΑΖΙΑΣ	GLE Y1 8/N WHITE	WHITE
4951	ΧΑΛΑΖΙΑΣ	GLE Y1 8/N WHITE	WHITE
4953	ΧΑΛΑΖΙΑΣ	GLE Y1 8/N WHITE	WHITE
4956	ΠΥΡΙΤΟΛΙΘΟΣ	10YR 4/4 DARK YELLOWISH BROWN	BROWN - YELLOW
4958	ΠΥΡΙΤΟΛΙΘΟΣ	5YR 4/6 YELLOWISH RED	YELLOW- RED
4961	ΧΑΛΑΖΙΑΣ	GLE Y1 8/N WHITE	WHITE
4964	ΠΥΡΙΤΟΛΙΘΟΣ	7.5YR 4/6 STRONG BROWN	BROWN
4993	ΠΥΡΙΤΟΛΙΘΟΣ	5YR 4/3 REDDISH BROWN	REDDISH BROWN
5000	ΧΑΛΑΖΙΑΣ	GLE Y1 8/N WHITE	WHITE
5013	ΧΑΛΑΖΙΑΣ	GLE Y1 8/N WHITE	WHITE
5014	ΠΥΡΙΤΟΛΙΘΟΣ	7.5YR 4/6 STRONG BROWN	BROWN
5018	ΠΥΡΙΤΟΛΙΘΟΣ	5YR 4/4 REDDISH BROWN	REDDISH BROWN
5019	ΠΥΡΙΤΟΛΙΘΟΣ	10R 3/4 DUSKY RED	DUSKY RED
5022	ΠΥΡΙΤΟΛΙΘΟΣ	2.5YR 4/3 REDDISH BROWN	REDDISH BROWN
5030	ΠΥΡΙΤΟΛΙΘΟΣ	2.5YR 4/6 RED	DARK RED; RED
5036	ΠΥΡΙΤΟΛΙΘΟΣ	7.5YR 4/4 BROWN	BROWN
5037	ΠΥΡΙΤΟΛΙΘΟΣ	5YR 4/6 YELLOWISH RED	YELLOW- RED
5038	ΧΑΛΑΖΙΑΣ	GLE Y1 8/N WHITE	WHITE
5041	ΧΑΛΑΖΙΑΣ	GLE Y1 8/N WHITE	WHITE
5044	ΧΑΛΑΖΙΑΣ	2.5YR 8/1 WHITE	WHITE
5045	ΠΥΡΙΤΟΛΙΘΟΣ	GLE Y1 8/N WHITE	WHITE
5046	ΠΥΡΙΤΟΛΙΘΟΣ	5YR 3/1 VERY DARK GRAY	DARK GRAY

KE	MATERIAL	COLOR	
5047	ΠΥΡΙΤΟΛΙΘΟΣ	5YR 4/6 YELLOWISH RED	YELLOW- RED
5055	ΧΑΛΑΖΙΑΣ	GLE Y1 8/N WHITE	WHITE
5057	ΠΥΡΙΤΟΛΙΘΟΣ	5YR 4/4 REDDISH BROWN	REDDISH BROWN
5058	ΧΑΛΑΖΙΑΣ	GLE Y1 8/N WHITE	WHITE
5061	ΧΑΛΑΖΙΑΣ	GLE Y1 8/N WHITE	WHITE
5069	ΧΑΛΑΖΙΑΣ	GLE Y1 8/N WHITE	WHITE
5071	ΧΑΛΑΖΙΑΣ	GLE Y1 8/N WHITE	WHITE
5074	ΧΑΛΑΖΙΑΣ	GLE Y1 8/N WHITE	WHITE
5078	ΠΥΡΙΤΟΛΙΘΟΣ	7.5YR 4/4 BROWN	BROWN
5079	ΧΑΛΑΖΙΑΣ	GLE Y1 8/N WHITE	BROWN
5080	ΧΑΛΑΖΙΑΣ	GLE Y1 8/N WHITE	WHITE
5081	ΧΑΛΑΖΙΑΣ	GLE Y1 8/N WHITE	WHITE
5123	ΠΥΡΙΤΟΛΙΘΟΣ	2.5YR 4/2 WEAK RED	DUSKY RED
5290	ΠΥΡΙΤΟΛΙΘΟΣ	WHITE	WHITE
5440	ΠΥΡΙΤΟΛΙΘΟΣ	10R 3/4 DUSKY RED	DUSKY RED
5490	ΠΥΡΙΤΟΛΙΘΟΣ	WHITE	WHITE
5535	ΠΥΡΙΤΟΛΙΘΟΣ	7.5YR 2/2 VERY DARK BROWN	BROWN
5538	ΠΥΡΙΤΟΛΙΘΟΣ	5YR 4/2 DARK REDDISH GRAY	DARK REDDISH GRAY
5543	ΠΥΡΙΤΟΛΙΘΟΣ	5YR 3/2 DARK REDDISH BROWN	DARK REDDISH BROWN
5546	ΠΥΡΙΤΟΛΙΘΟΣ	5YR 3/2 DARK REDDISH BROWN	DARK REDDISH BROWN
5568	ΠΥΡΙΤΟΛΙΘΟΣ	5YR 3/2 DARK REDDISH BROWN	DARK REDDISH BROWN
5732	ΠΥΡΙΤΟΛΙΘΟΣ	5YR 4/6 YELLOWISH RED	YELLOW- RED
5736	ΠΥΡΙΤΟΛΙΘΟΣ	7.5YR 3/4 DARK BROWN	BROWN
5737	ΠΥΡΙΤΟΛΙΘΟΣ	7.5YR 4/6 STRONG BROWN	BROWN
5738	ΠΥΡΙΤΟΛΙΘΟΣ	7.5YR 4/6 STRONG BROWN	BROWN
5745	ΧΑΛΑΖΙΑΣ	7.5YR 7/1 LIGHT GRAY	LIGHT GRAY
5777	ΠΥΡΙΤΟΛΙΘΟΣ	-	-
5789	ΠΥΡΙΤΟΛΙΘΟΣ	7.5YR 4/4 BROWN	BROWN
5807	ΠΥΡΙΤΟΛΙΘΟΣ	10YR 3/3 DARK BROWN	BROWN
5808	ΠΥΡΙΤΟΛΙΘΟΣ	7.5YR 4/4 BROWN	BROWN
5853	ΠΥΡΙΤΟΛΙΘΟΣ	2.5YR 4/4 REDDISH BROWN	REDDISH BROWN
5854	ΠΥΡΙΤΟΛΙΘΟΣ	2.5YR 3/4 DARK REDDISH BROWN	DARK REDDISH BROWN
5856	ΠΥΡΙΤΟΛΙΘΟΣ	5YR 4/6 YELLOWISH RED	YELLOW- RED
5858	ΠΥΡΙΤΟΛΙΘΟΣ	5YR 4/6 YELLOWISH RED	YELLOW- RED
5859	ΠΥΡΙΤΟΛΙΘΟΣ	5YR 3/3 DARK REDDISH BROWN	DARK REDDISH BROWN
5881	ΠΥΡΙΤΟΛΙΘΟΣ	2.5YR 4/6 RED	DARK RED; RED
5882	ΧΑΛΑΖΙΑΣ	5YR 8/1 WHITE	WHITE
5894	ΠΥΡΙΤΟΛΙΘΟΣ	2.5YR 5/6 RED	DARK RED; RED
5919	ΠΥΡΙΤΟΛΙΘΟΣ	5YR 5/8 YELLOWISH RED	YELLOW- RED
5941	ΧΑΛΑΖΙΑΣ	5YR 8/1 WHITE	WHITE
5950	ΠΥΡΙΤΟΛΙΘΟΣ	7.5YR 4/4 BROWN	BROWN
5959	ΠΥΡΙΤΟΛΙΘΟΣ	10R 3/3 DUSKY RED	DUSKY RED

ΚΕ	MATERIAL	COLOR	
5966	ΠΥΡΙΤΟΛΙΘΟΣ	5YR 4/4 REDDISH BROWN	REDDISH BROWN
5975	ΠΥΡΙΤΟΛΙΘΟΣ	7/5YR 5/8 STRONG BROWN	BROWN
5994	ΠΥΡΙΤΟΛΙΘΟΣ	10YR 3/6 DARK YELLOWISH BROWN	BROWN - YELLOW
6007	ΠΥΡΙΤΟΛΙΘΟΣ	10 R 3/2 DUSKY RED	DUSKY RED
6008	ΠΥΡΙΤΟΛΙΘΟΣ	5YR 4/4 REDDISH BROWN	REDDISH BROWN
6011	ΠΥΡΙΤΟΛΙΘΟΣ	2.5YR 4/6 RED	DARK RED; RED
6015	ΧΑΛΑΖΙΑΣ	-	-
6036	ΧΑΛΑΖΙΑΣ	-	-
6038	ΠΥΡΙΤΟΛΙΘΟΣ	10R 3/4 DUSKY RED	DUSKY RED
6048	ΠΥΡΙΤΟΛΙΘΟΣ	-	-
6070	ΠΥΡΙΤΟΛΙΘΟΣ	7.5YR 5/8 STRONG BROWN	BROWN
6087	ΠΥΡΙΤΟΛΙΘΟΣ	-	-
6113	ΠΥΡΙΤΟΛΙΘΟΣ	2.5YR 5/4 REDDISH BROWN	REDDISH BROWN
6144	ΠΥΡΙΤΟΛΙΘΟΣ	2.5YR 4/6 RED	DARK RED; RED
6145	ΠΥΡΙΤΟΛΙΘΟΣ	2.5YR 4/6 RED	DARK RED; RED
6165	ΠΥΡΙΤΟΛΙΘΟΣ	5YR 3/2 DARK REDDISH BROWN	DARK REDDISH BROWN
6167	ΠΥΡΙΤΟΛΙΘΟΣ	-	-
6172	ΠΥΡΙΤΟΛΙΘΟΣ	5YR 5/6 YELLOWISH RED	YELLOW- RED
6175	ΠΥΡΙΤΟΛΙΘΟΣ	7.5YR 4/4 BROWN	BROWN
6176	ΠΥΡΙΤΟΛΙΘΟΣ	10R 2.5/2 VERY DUSKY RED	DUSKY RED
6181	ΠΥΡΙΤΟΛΙΘΟΣ	10R 4/1 DARK REDDISH GRAY	DARK REDDISH GRAY
6193	ΠΥΡΙΤΟΛΙΘΟΣ	10R 3/2 DUSKY RED	DUSKY RED
6204	ΧΑΛΑΖΙΑΣ	5Y 8/1 WHITE	WHITE
6205	ΧΑΛΑΖΙΑΣ	-	-
6217	ΠΥΡΙΤΟΛΙΘΟΣ	2.5YR 4/6 RED	DARK RED; RED
6246	ΠΥΡΙΤΟΛΙΘΟΣ	-	-
6269	ΧΑΛΑΖΙΑΣ	5YR 8/1 WHITE	WHITE
6316	ΠΥΡΙΤΟΛΙΘΟΣ	5YR 4/6 YELLOWISH RED	YELLOW- RED
6344	ΠΥΡΙΤΟΛΙΘΟΣ	5YR 4/4 REDDISH BROWN	REDDISH BROWN
6345	ΠΥΡΙΤΟΛΙΘΟΣ	10R 3/2 DUSKY RED	DUSKY RED
6346	ΣΧΙΣΤΟΛΙΘΟΣ	1GLEY 6/1 GREENISH GRAY	LIGHT GRAY
6395	ΠΥΡΙΤΟΛΙΘΟΣ	-	-
6413	ΠΥΡΙΤΟΛΙΘΟΣ	5YR 6/4 LIGHT REDDISH BROWN	REDDISH BROWN
6424	ΠΥΡΙΤΟΛΙΘΟΣ	2.5YR 2.5/1 REDDISH BLACK	DARK REDDISH GRAY
6455	ΠΥΡΙΤΟΛΙΘΟΣ	10R 3/2 DUSKY RED	DUSKY RED
6456	ΠΥΡΙΤΟΛΙΘΟΣ	7.5YR 4/6 STRONG BROWN	BROWN
6457	ΠΥΡΙΤΟΛΙΘΟΣ	7.5YR 4/4 BROWN	BROWN
6458	ΠΥΡΙΤΟΛΙΘΟΣ	5YR 4/6 YELLOWISH RED	YELLOW- RED
6459	ΠΥΡΙΤΟΛΙΘΟΣ	10YR 5/2 GRAYISH BROWN	BROWN
6460	ΠΥΡΙΤΟΛΙΘΟΣ	10R 3/1 DARK REDDISH GRAY	DARK REDDISH GRAY
6484	ΠΥΡΙΤΟΛΙΘΟΣ	5YR 3/3 DARK REDDISH BROWN	DARK REDDISH BROWN
6485	ΠΥΡΙΤΟΛΙΘΟΣ	10R 2.5/2 VERY DUSKY RED	DUSKY RED

ΚΕ	MATERIAL	COLOR	
6488	ΠΥΡΙΤΟΛΙΘΟΣ	5YR 4/4 REDDISH BROWN	REDDISH BROWN
6506	ΧΑΛΑΖΙΑΣ	-	-
6508	ΠΥΡΙΤΟΛΙΘΟΣ	2.5YR 4/4 REDDISH BROWN	REDDISH BROWN
6516	ΠΥΡΙΤΟΛΙΘΟΣ	2.5YR 3/1 DARK REDDISH GRAY	DARK REDDISH GRAY
6526	ΠΥΡΙΤΟΛΙΘΟΣ	5YR 4/6 YELLOWISH RED	YELLOW- RED
6537	ΠΥΡΙΤΟΛΙΘΟΣ	5YR 4/6 YELLOWISH RED	YELLOW- RED
6540	ΠΥΡΙΤΟΛΙΘΟΣ	2.5YR 3/3 DARK REDDISH BROWN	DARK REDDISH BROWN
6648	ΠΥΡΙΤΟΛΙΘΟΣ	5YR 4/6 YELLOWISH RED	YELLOW- RED
6655	ΠΥΡΙΤΟΛΙΘΟΣ	10R 3/2 DUSKY RED	DUSKY RED
6662	ΠΥΡΙΤΟΛΙΘΟΣ	5YR 4/4 REDDISH BROWN	REDDISH BROWN
6663	ΠΥΡΙΤΟΛΙΘΟΣ	5YR 4/4 REDDISH BROWN	REDDISH BROWN
6664	ΠΥΡΙΤΟΛΙΘΟΣ	5YR 4/4 REDDISH BROWN	REDDISH BROWN
6691	ΧΑΛΑΖΙΑΣ	-	-
6697	ΠΥΡΙΤΟΛΙΘΟΣ	2.5YR 6/3 LIGHT YELLOWISH BROWN	BROWN - YELLOW
6698	ΠΥΡΙΤΟΛΙΘΟΣ	10YR 3/1 3/2 DARK REDDISH GRAY / DUSKY RED	DARK REDDISH GRAY
6700	ΠΥΡΙΤΟΛΙΘΟΣ	10YR 4/4 4/6 DARK YELLOWISH BROWN	BROWN - YELLOW
6703	ΠΥΡΙΤΟΛΙΘΟΣ	7.5YR 3/4 DARK BROWN	BROWN
6713	ΠΥΡΙΤΟΛΙΘΟΣ	7.5YR 4/4 BROWN	BROWN
6715	ΠΥΡΙΤΟΛΙΘΟΣ	7.5YR 3/3 DARK BROWN	BROWN
6722	ΠΥΡΙΤΟΛΙΘΟΣ	7.5YR 5/6 4/6 STRONG BROWN	BROWN
6735	ΠΥΡΙΤΟΛΙΘΟΣ	5YR 5/4 4/4 REDDISH BROWN	REDDISH BROWN
6738	ΠΥΡΙΤΟΛΙΘΟΣ	2.5YR 3.3 DARK REDDISH BROWN	DARK REDDISH BROWN
6743	-	-	-
6750	ΠΥΡΙΤΟΛΙΘΟΣ	2.5YR 4/6 RED	DARK RED; RED
6775	ΠΥΡΙΤΟΛΙΘΟΣ	5YR 4/6 YELLOWISH RED	YELLOW- RED
6829	ΠΥΡΙΤΟΛΙΘΟΣ	10YR8/4 VERY PALE BROWN	PALE BROWN
6830	ΠΥΡΙΤΟΛΙΘΟΣ	5YR 3/3 DARK REDDISH BROWN	DARK REDDISH BROWN
6831	ΠΥΡΙΤΟΛΙΘΟΣ	5YR 5/4 REDDISH BROWN	REDDISH BROWN
6832	ΠΥΡΙΤΟΛΙΘΟΣ	10R 3/3 DUSKY RED	DUSKY RED
6833	ΠΥΡΙΤΟΛΙΘΟΣ	10YR 7/8 YELLOW	BROWN - YELLOW
6834	ΠΥΡΙΤΟΛΙΘΟΣ	5YR 4/4 REDDISH BROWN	REDDISH BROWN
6835	ΠΥΡΙΤΟΛΙΘΟΣ	-	-
6836	ΠΥΡΙΤΟΛΙΘΟΣ	5YR 4/4 REDDISH BROWN	REDDISH BROWN
6837	ΠΥΡΙΤΟΛΙΘΟΣ	10R 3/2 DUSKY RED	DUSKY RED
6838	ΠΥΡΙΤΟΛΙΘΟΣ	10R 3/2 DUSKY RED	DUSKY RED
6839	ΠΥΡΙΤΟΛΙΘΟΣ	5YR 5/6YELLOWISH RED	YELLOW- RED

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ ΙΙ

ΦΩΤΟΓΡΑΦΙΕΣ ΔΕΙΓΜΑΤΩΝ

1. **Κατάλογος 3** με τις μακροσκοπικές φωτογραφίες των λιθοτεχνιών και των πρώτων υλών που μελετήθηκαν:

- Λίθινα αντικείμενα από την ανασκαφή της Τούμπας, Θεσσαλονίκης
- Πρώτες ύλες από την περιοχή των Βασιλικών
- Πρώτες ύλες από την περιοχή της Γαλάτιστας

2. **Κατάλογος 4** μικροσκοπικών φωτογραφιών από:

- Λίθινα αντικείμενα από την ανασκαφή της Τούμπας, Θεσσαλονίκης
- Πρώτες ύλες από την περιοχή των Βασιλικών

(Σε όλες τις μικροσκοπικές φωτογραφίες, η αριστερή στήλη αντιστοιχεί σε φωτογραφίες με N// και η δεξιά στήλη σε φωτογραφίες με N+. Η μεγάλη πλευρά των φωτογραφιών αντιστοιχεί σε 2.8 mm. Η μεγέθυνση είναι x5).

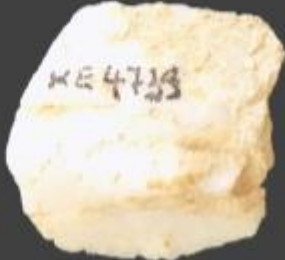
ΑΡΙΘΜΟΣ ΔΕΙΓΜΑΤΟΣ	№ ΚΕ	ΜΑΚΡΟΣΚΟΠΙΚΗ ΦΩΤΟΓΡΑΦΙΑ ΔΕΙΓΜΑΤΟΣ
ΤΑΠ001-14	ΚΕ15	
ΤΑΠ002-14	ΚΕ740	
ΤΑΠ003-14	ΚΕ690	

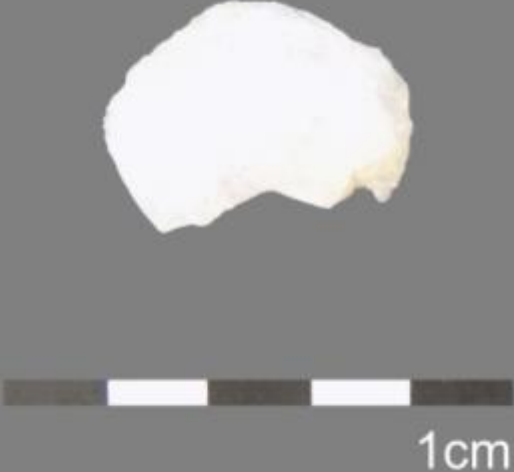
ΑΡΙΘΜΟΣ ΔΕΙΓΜΑΤΟΣ	№ ΚΕ	ΜΑΚΡΟΣΚΟΠΙΚΗ ΦΩΤΟΓΡΑΦΙΑ ΔΕΙΓΜΑΤΟΣ
ΤΑΠ004-14	ΚΕ1668	
ΤΑΠ005-14	ΚΕ1368	
ΤΑΠ006-14	ΚΕ1236	

ΑΡΙΘΜΟΣ ΔΕΙΓΜΑΤΟΣ	№ ΚΕ	ΜΑΚΡΟΣΚΟΠΙΚΗ ΦΩΤΟΓΡΑΦΙΑ ΔΕΙΓΜΑΤΟΣ
ΤΑΠ007-14	ΚΕ1314	
ΤΑΠ008-14	ΚΕ60	
ΤΑΠ009-14	ΚΕ828	

ΑΡΙΘΜΟΣ ΔΕΙΓΜΑΤΟΣ	№ ΚΕ	ΜΑΚΡΟΣΚΟΠΙΚΗ ΦΩΤΟΓΡΑΦΙΑ ΔΕΙΓΜΑΤΟΣ
ΤΑΠ010-14	ΚΕ880	
ΤΑΠ011-14	ΚΕ950	
ΤΑΠ012-14	ΚΕ384	

ΑΡΙΘΜΟΣ ΔΕΙΓΜΑΤΟΣ	№ ΚΕ	ΜΑΚΡΟΣΚΟΠΙΚΗ ΦΩΤΟΓΡΑΦΙΑ ΔΕΙΓΜΑΤΟΣ
ΤΑΠ013-14	ΚΕ806	
ΤΑΠ014-14	ΚΕ1372	
ΤΑΠ015-14	ΚΕ116	

ΑΡΙΘΜΟΣ ΔΕΙΓΜΑΤΟΣ	№ ΚΕ	ΜΑΚΡΟΣΚΟΠΙΚΗ ΦΩΤΟΓΡΑΦΙΑ ΔΕΙΓΜΑΤΟΣ
ΤΑΠ016-14	ΚΕ1007	
ΤΑΠ017-14	ΚΕ4739	
ΤΑΠ018-14	ΚΕ4692	

ΑΡΙΘΜΟΣ ΔΕΙΓΜΑΤΟΣ	№ ΚΕ	ΜΑΚΡΟΣΚΟΠΙΚΗ ΦΩΤΟΓΡΑΦΙΑ ΔΕΙΓΜΑΤΟΣ
ΤΑΠ019-14	ΚΕ2381	
ΤΑΠ020-14	ΚΕ4562	
ΤΑΠ021-14	ΚΕ218	

ΑΡΙΘΜΟΣ ΔΕΙΓΜΑΤΟΣ	№ ΚΕ	ΜΑΚΡΟΣΚΟΠΙΚΗ ΦΩΤΟΓΡΑΦΙΑ ΔΕΙΓΜΑΤΟΣ
ΤΑΠ022-14	ΚΕ3331	
ΤΑΠ023-14	ΚΕ760	
ΤΑΠ024-14	ΚΕ741	
ΤΑΠ025-14	ΚΕ86	

ΑΡΙΘΜΟΣ ΔΕΙΓΜΑΤΟΣ	№ ΚΕ	ΜΑΚΡΟΣΚΟΠΙΚΗ ΦΩΤΟΓΡΑΦΙΑ ΔΕΙΓΜΑΤΟΣ
ΤΑΠ026-14	ΚΕ1484	 
ΤΑΠ027-14	ΚΕ111	 
ΤΑΠ028-14	ΚΕ1546	 
ΤΑΠ029-14	ΚΕ3264	 

Δείγματα περιοχής Βασιλικών - Κωδικός 17LV	Μακροσκοπική Φωτογραφία Δειγμάτων	Χρωματική Ομάδα
17LV-1		Καστανέρυθρο
17LV-2		Καστανέρυθρο
17LV-3		Καστανέρυθρο

17LV-4



Καστανό

17LV-5



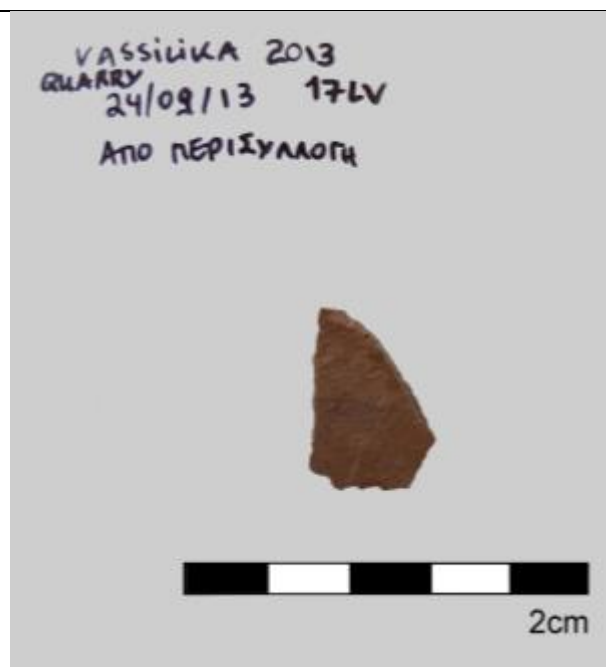
Καστανέρυθρο

17LV-6



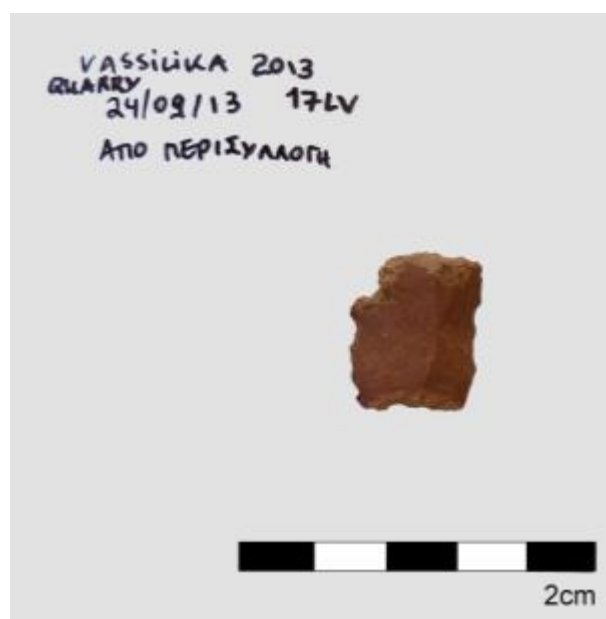
Καστανό-
καστανοκίτρινο

17LV-7



Καστανό

17LV-8

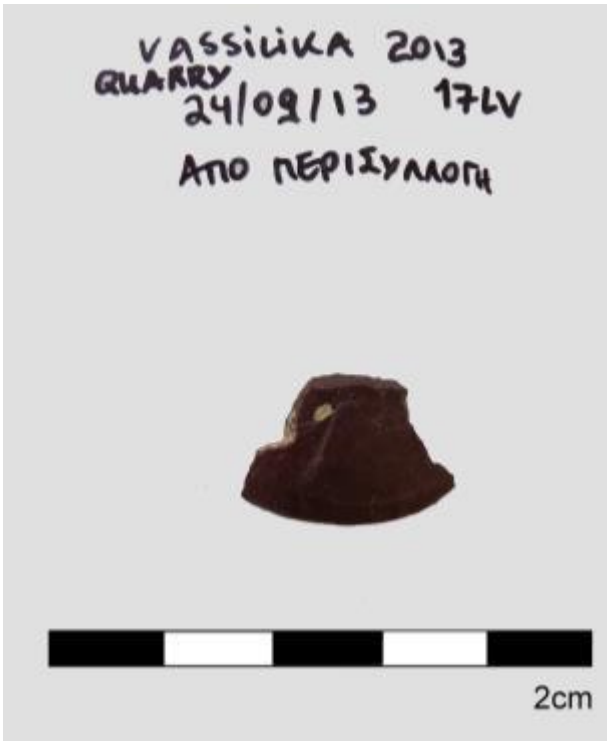


Καστανέρυθρο

17LV-9



Καστανέρυθρο

17LV-10		Σκούρο καστανέρυθρο-ερυθροϊώδες
17LV-11		Καστανέρυθρο
17LV-12		Καστανέρυθρο

Δείγματα περιοχής Γαλάτιστας- Κωδικός 1GN	Μακροσκοπική Φωτογραφία Δειγμάτων	Χρωματική Ομάδα
1GN1	AVAP 1GN-1 	Σκούρο καστανέρυθρο χρώμα
1GN2	AVAP 1GN-2 	Καστανό- καστανοκίτρινο χρώμα
1GN3	AVAP 1GN-3 	Σκούρο καστανέρυθρο χρώμα

Δείγματα περιοχής Γαλάτιστας- Κωδικός 1GN	Μακροσκοπική Φωτογραφία Δειγμάτων	Χρωματική Ομάδα
1GN4	AVAP 1GN-4 	Καστανέρυθρο χρώμα
1GN5	AVAP 1GN-5 	Καστανό χρώμα
1GN6	AVAP 1GN-6 	Καστανό χρώμα

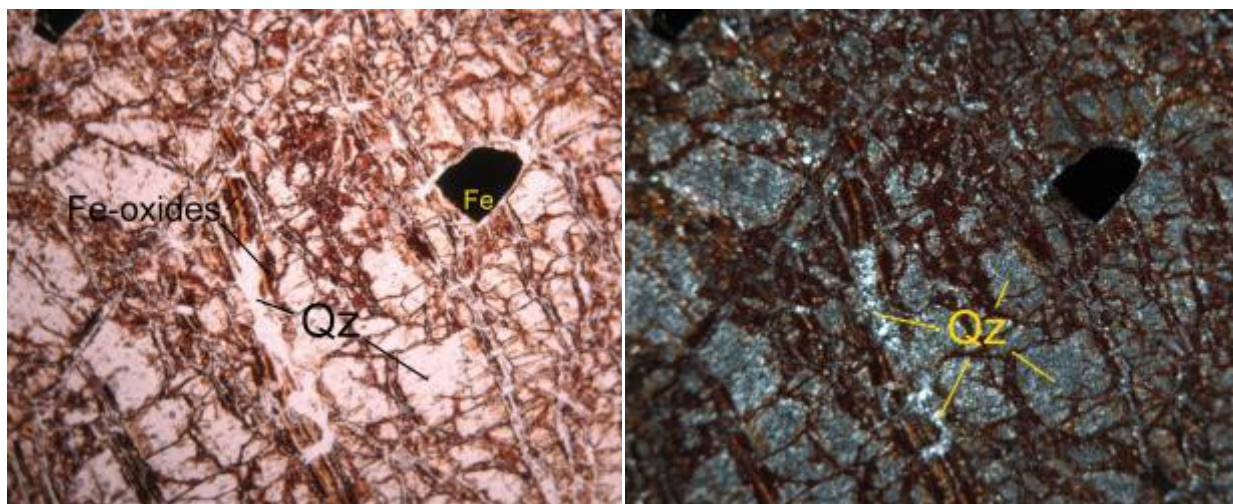
Δείγματα περιοχής Γαλάτιστας- Κωδικός 1GN	Μακροσκοπική Φωτογραφία Δειγμάτων	Χρωματική Ομάδα
1GN7	AVAP 1GN-7 	Σκούρο καστανέρυθρο χρώμα
1GN8	AVAP 1GN-8 	Καστανό- καστανοκίτρινο χρώμα
1GN9	AVAP 1GN-9 	Καστανό χρώμα

Δείγματα περιοχής Γαλάτιστας- Κωδικός 1GN	Μακροσκοπική Φωτογραφία Δειγμάτων	Χρωματική Ομάδα
1GN10	AVAP 1GN-10 	?
1GN11	AVAP 1GN-11 	Καστανέρυθρο- καστανό χρώμα
1GN12	AVAP 1GN-12 	Καστανό χρώμα

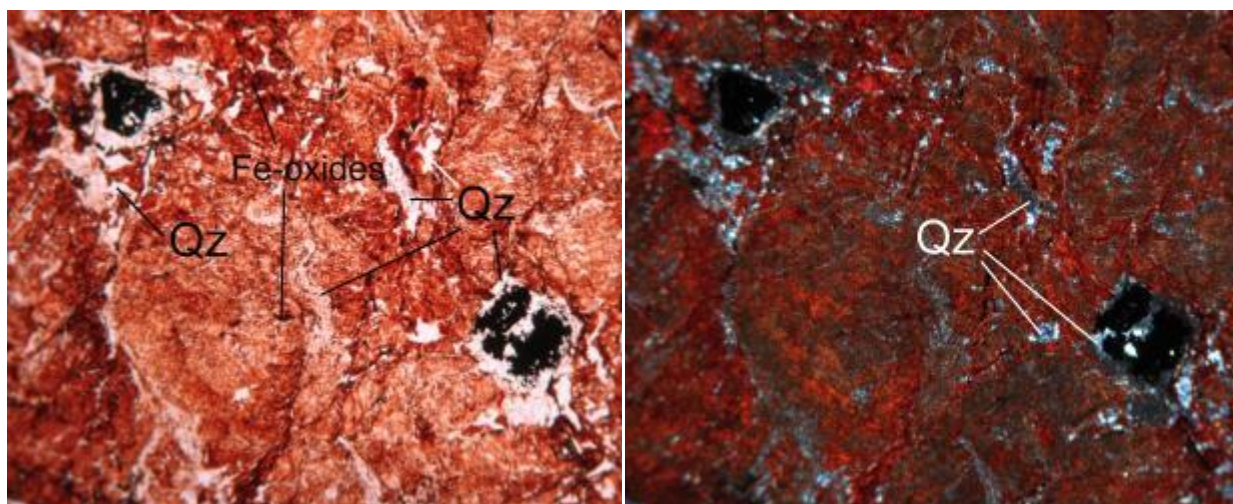
Δείγματα περιοχής Γαλάτιστας- Κωδικός 1GN	Μακροσκοπική Φωτογραφία Δειγμάτων	Χρωματική Ομάδα
1GN13		Σκούρο καστανέρυθρο χρώμα

ΜΙΚΡΟΣΚΟΠΙΚΕΣ ΦΩΤΟΓΡΑΦΙΕΣ ΛΙΘΙΝΩΝ ΑΝΤΙΚΕΙΜΕΝΩΝ ΑΠΟ ΤΗΝ ΑΝΑΣΚΑΦΗ ΤΗΣ ΤΟΥΜΠΙΑΣ

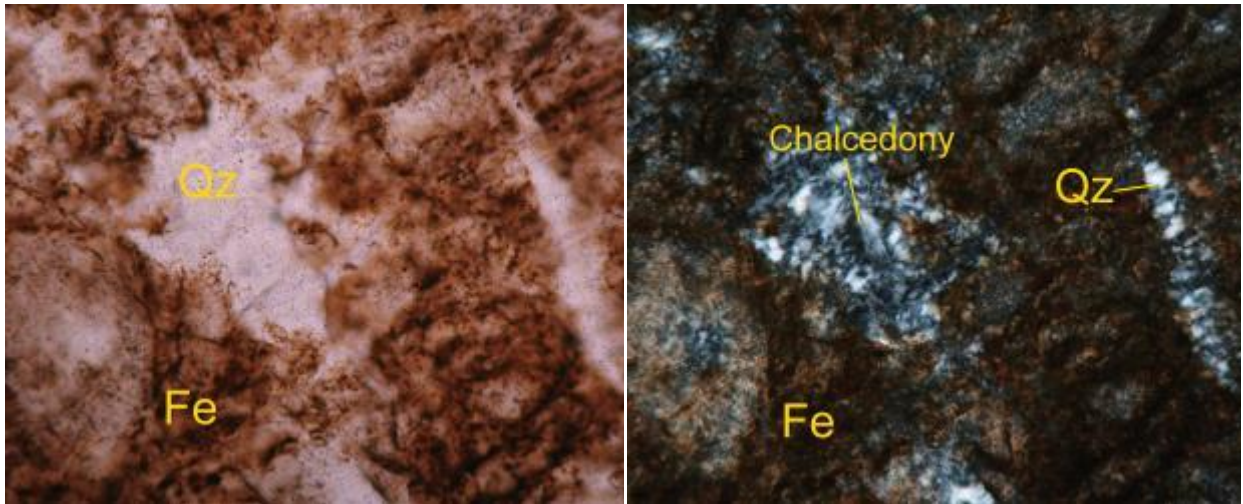
(Σε όλες τις μικροσκοπικές φωτογραφίες, η αριστερή στήλη αντιστοιχεί σε φωτογραφίες με N// και η δεξιά στήλη σε φωτογραφίες με N+. Η μεγάλη πλευρά των φωτογραφιών αντιστοιχεί σε 2.8 mm. Η μεγέθυνση που χρησιμοποιήθηκε είναι x5).



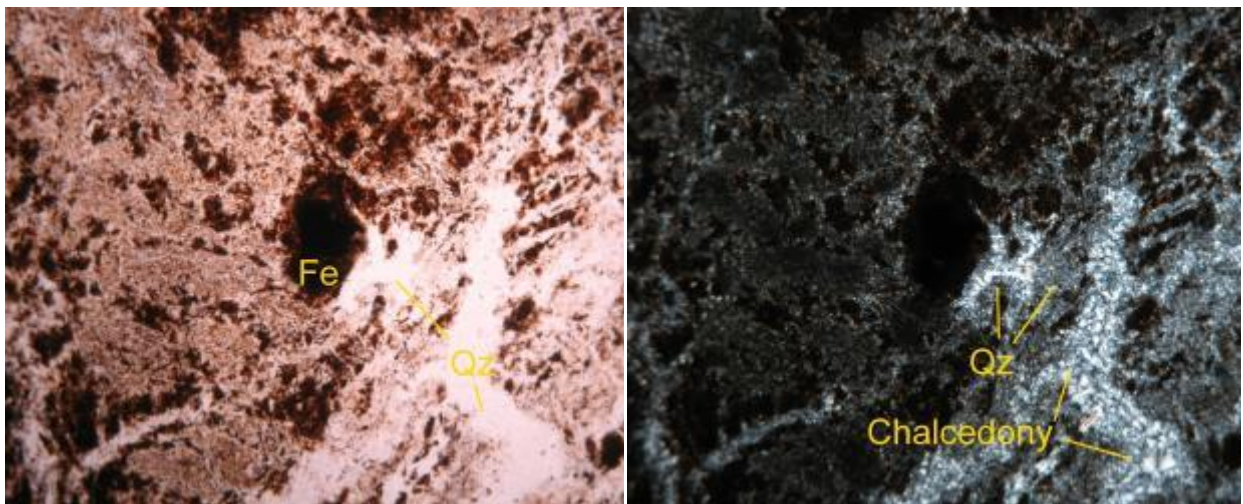
ΚΕ15: Πυριτόλιθος στον οποίο διακρίνονται ο χαλαζίας (Qz), μεταλλικά ορυκτά του Fe και οι ερυθρές φλεβώσεις οξειδίων Fe. Η αριστερή φωτογραφία αντιστοιχεί σε N// και η δεξιά σε N+. Η μεγάλη πλευρά των φωτογραφιών αντιστοιχεί σε 2.8 mm. Η μεγέθυνση είναι x5.



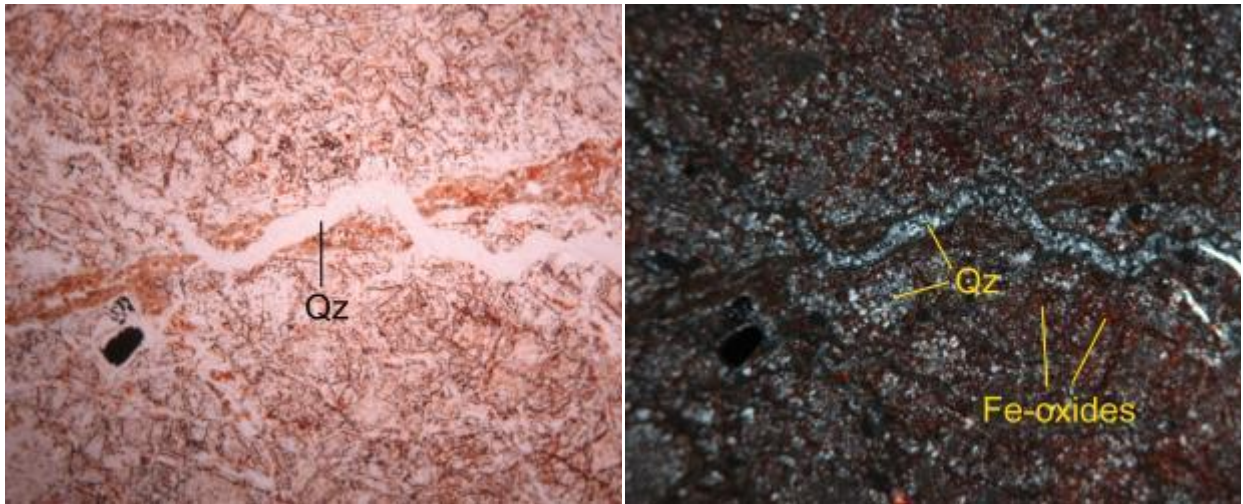
ΚΕ60: Ο χαλαζίας (Qz), τα μεταλλικά ορυκτά του Fe και οι ερυθρές φλεβώσεις οξειδίων Fe σε δείγμα πυριτόλιθου. Ο μικροκρυσταλλικός χαλαζίας είναι εμφανώς επηρεασμένος από τα οξείδια Fe. Η αριστερή φωτογραφία αντιστοιχεί σε N// και η δεξιά σε N+. Η μεγάλη πλευρά των φωτογραφιών αντιστοιχεί σε 2.8 mm. Η μεγέθυνση είναι x5.



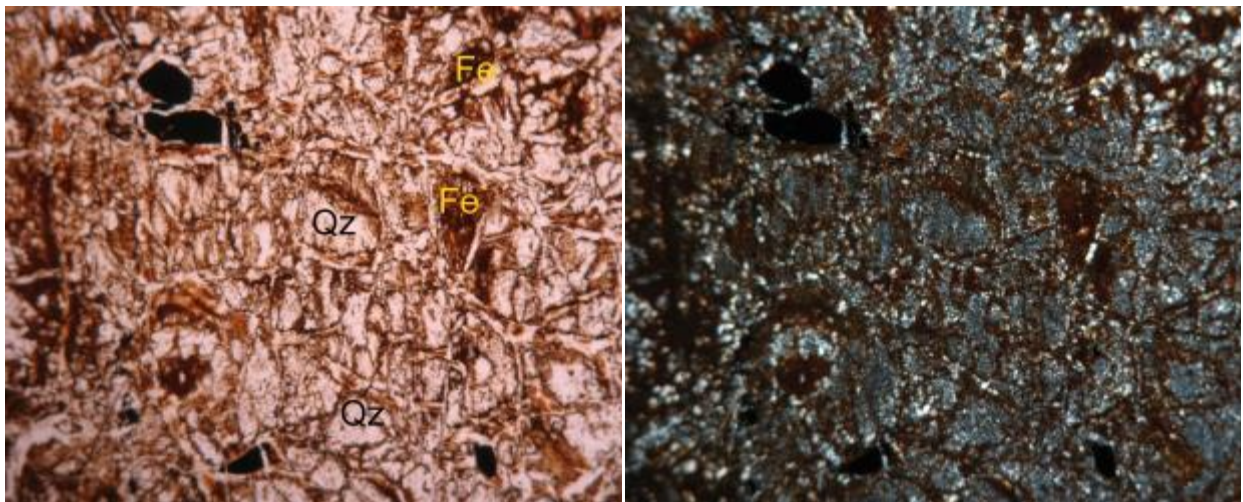
KE116: Πυριτόλιθος όπου φαίνεται ο χαλαζίας (Qz) και οξείδια Fe. Ο χαλαζίας είναι με τη μορφή του χαλκηδόνιου. Η αριστερή φωτογραφία αντιστοιχεί σε N// και η δεξιά σε N+. Η μεγάλη πλευρά των φωτογραφιών αντιστοιχεί σε 2.8 mm. Η μεγέθυνση είναι x5.



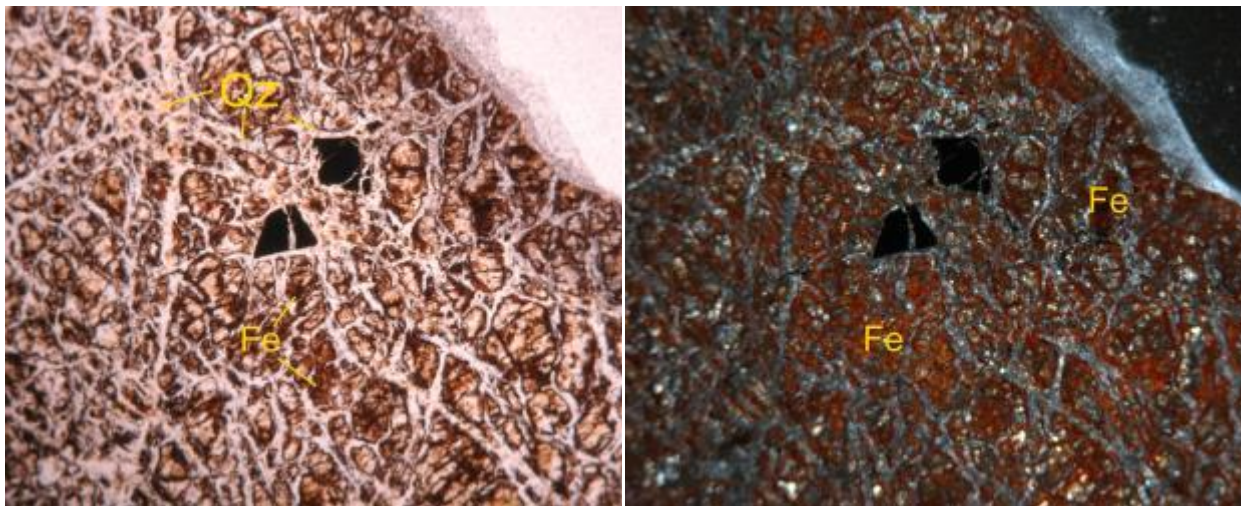
KE384: Δείγμα πυριτόλιθου με χαλαζία (Qz) και οξείδια Fe. Ο χαλαζίας είναι με τη μορφή του χαλκηδόνιου. Η αριστερή φωτογραφία αντιστοιχεί σε N// και η δεξιά σε N+. Η μεγάλη πλευρά των φωτογραφιών αντιστοιχεί σε 2.8 mm. Η μεγέθυνση είναι x5.



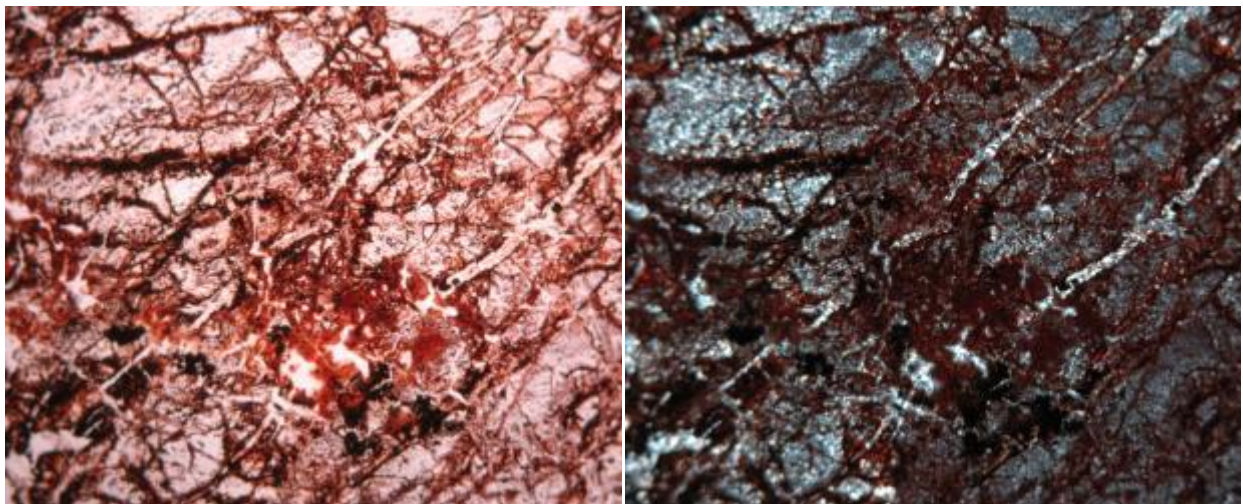
KE690: Πυριτόλιθος στον οποίο διακρίνονται ο χαλαζίας (Qz) και οξειδία Fe με έντονα ερυθρά χρώματα. Είναι χαρακτηριστική η φλέβα χαλαζία που διακόπτει την συνέχεια των υπόλοιπων ορυκτών. Η αριστερή φωτογραφία αντιστοιχεί σε N// και η δεξιά σε N+. Η μεγάλη πλευρά των φωτογραφιών αντιστοιχεί σε 2.8 mm. Η μεγέθυνση είναι x5.



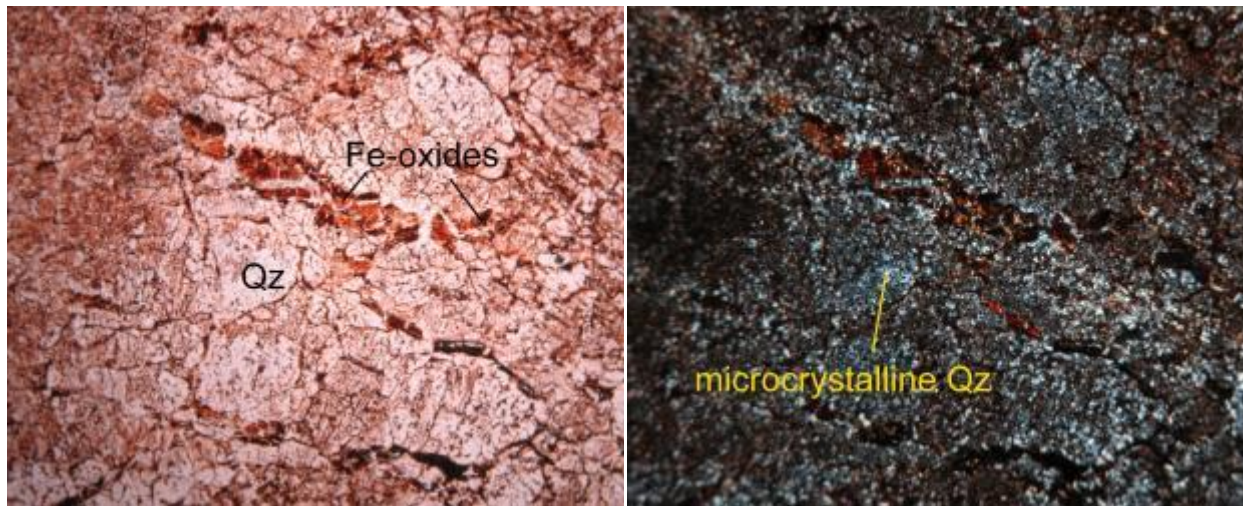
KE740: Πυριτόλιθος με μικροκρυσταλλικό χαλαζία (Qz) και οξειδία Fe με καστανά και ερυθρά χρώματα. Η αριστερή φωτογραφία αντιστοιχεί σε N// και η δεξιά σε N+. Η μεγάλη πλευρά των φωτογραφιών αντιστοιχεί σε 2.8 mm. Η μεγέθυνση είναι x5.



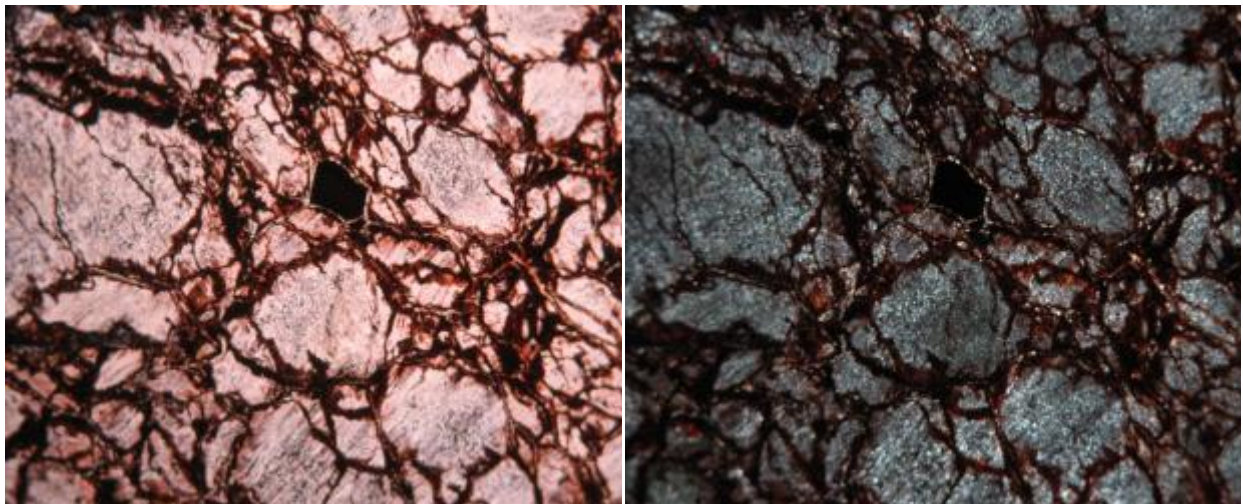
ΚΕ806: Πυριτόλιθος με χαλαζία (Qz) σε φλέβες και οξείδια Fe με καστανά και ερυθρά χρώματα, τα οποία έχουν επηρεάσει τον χαλαζία. Η αριστερή φωτογραφία αντιστοιχεί σε N// και η δεξιά σε N+. Η μεγάλη πλευρά των φωτογραφιών αντιστοιχεί σε 2.8 mm. Η μεγέθυνση είναι x5.



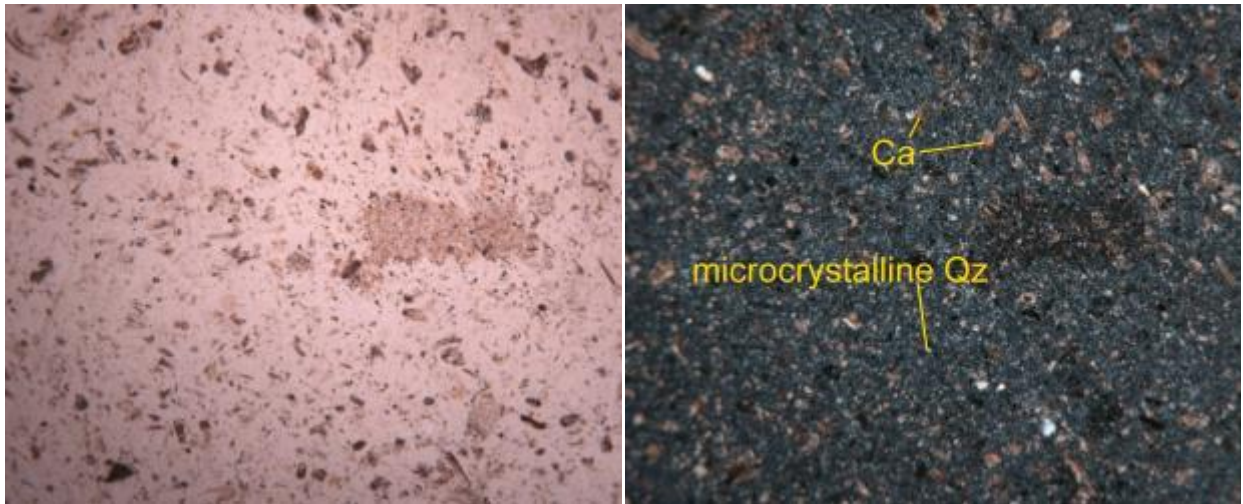
ΚΕ828: Πυριτόλιθος με χαλαζία (Qz) μικροκρυσταλλικό και σε φλέβες και οξείδια Fe με καστανά και ερυθρά χρώματα, τα οποία έχουν επηρεάσει τον χαλαζία. Οι φλέβες κόβουν την συνέχεια των υπόλοιπων κρυστάλλων. Η αριστερή φωτογραφία αντιστοιχεί σε N// και η δεξιά σε N+. Η μεγάλη πλευρά των φωτογραφιών αντιστοιχεί σε 2.8 mm. Η μεγέθυνση είναι x5.



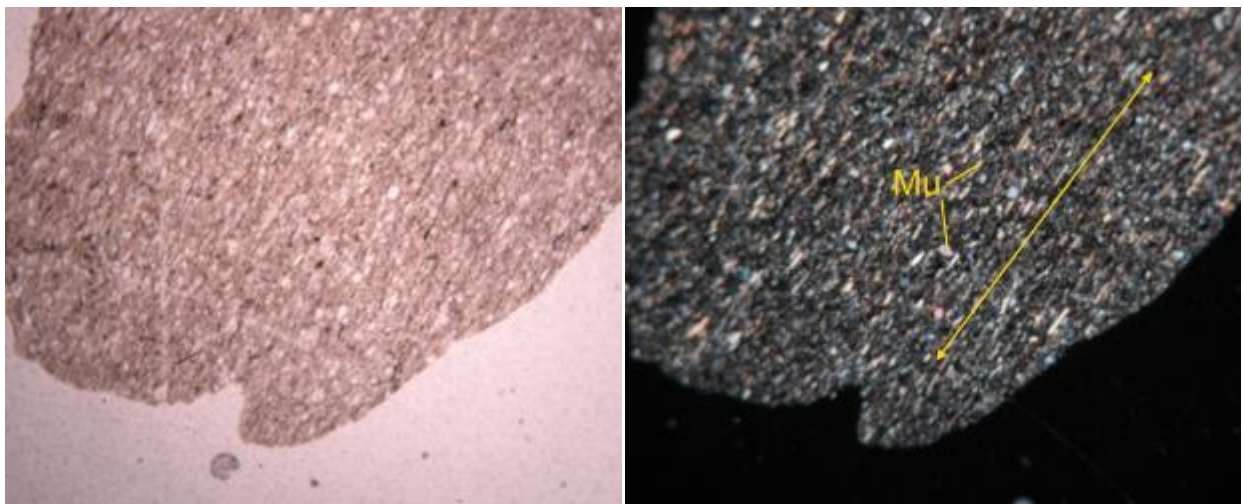
KE880: Πυριτόλιθος με χαλαζία (Qz) μικροκρυσταλλικό και οξείδια Fe με καστανά και ερυθρά χρώματα. Η αριστερή φωτογραφία αντιστοιχεί σε N// και η δεξιά σε N+. Η μεγάλη πλευρά των φωτογραφιών αντιστοιχεί σε 2.8 mm. Η μεγέθυνση είναι x5.



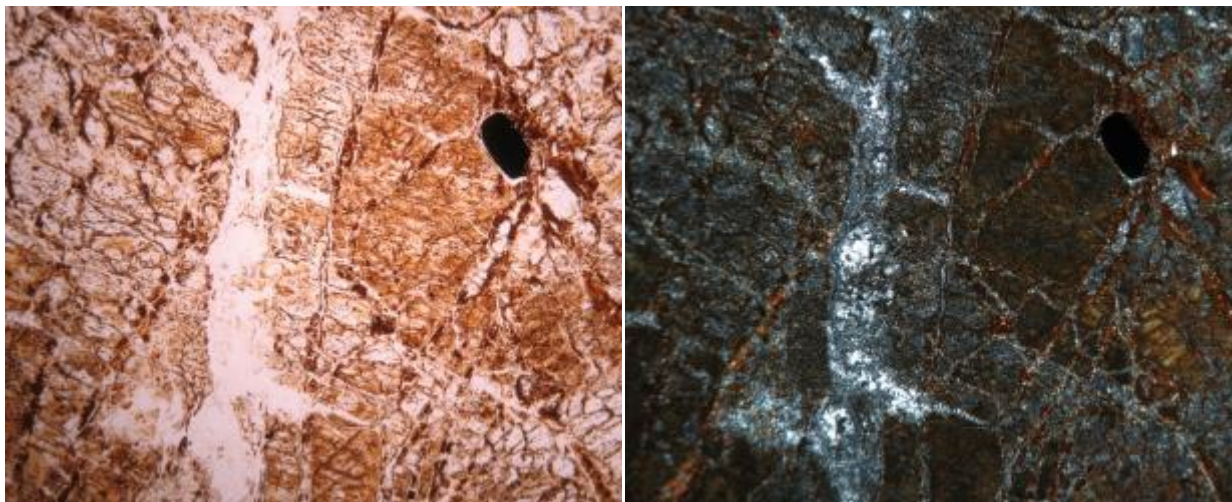
KE950: Πυριτόλιθος με χαλαζία (Qz) μικροκρυσταλλικό και οξείδια Fe με καστανά και ερυθρά χρώματα σε φλεβίδια. Η αριστερή φωτογραφία αντιστοιχεί σε N// και η δεξιά σε N+. Η μεγάλη πλευρά των φωτογραφιών αντιστοιχεί σε 2.8 mm. Η μεγέθυνση είναι x5.



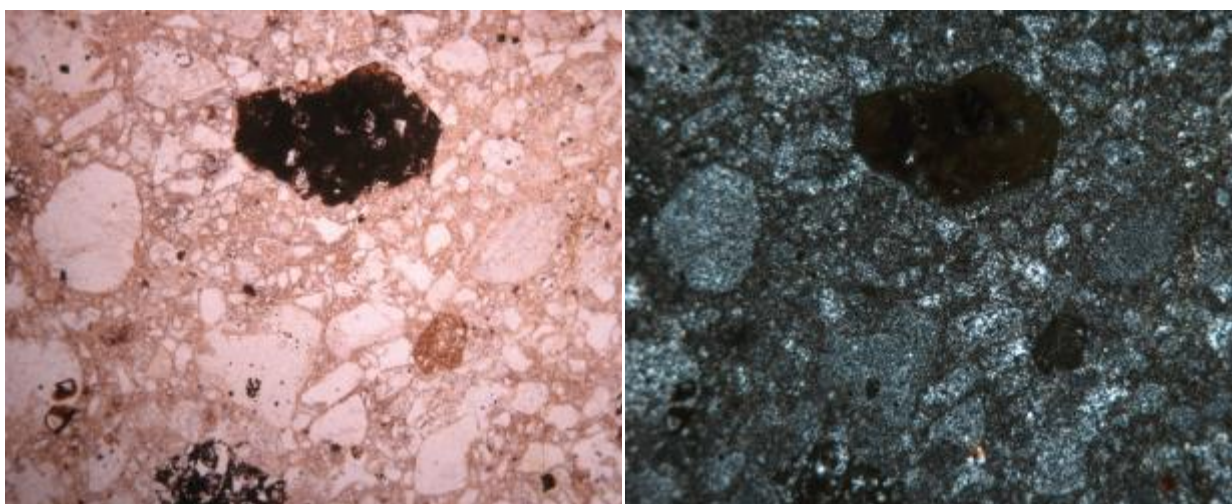
ΚΕ1007: Μικροκρυσταλλικός χαλαζίας (Qz) με μικρούς κρυστάλλους ασβεστίτη (Ca). Η αριστερή φωτογραφία αντιστοιχεί σε N// και η δεξιά σε N+. Η μεγάλη πλευρά των φωτογραφιών αντιστοιχεί σε 2.8 mm. Η μεγέθυνση είναι x5.



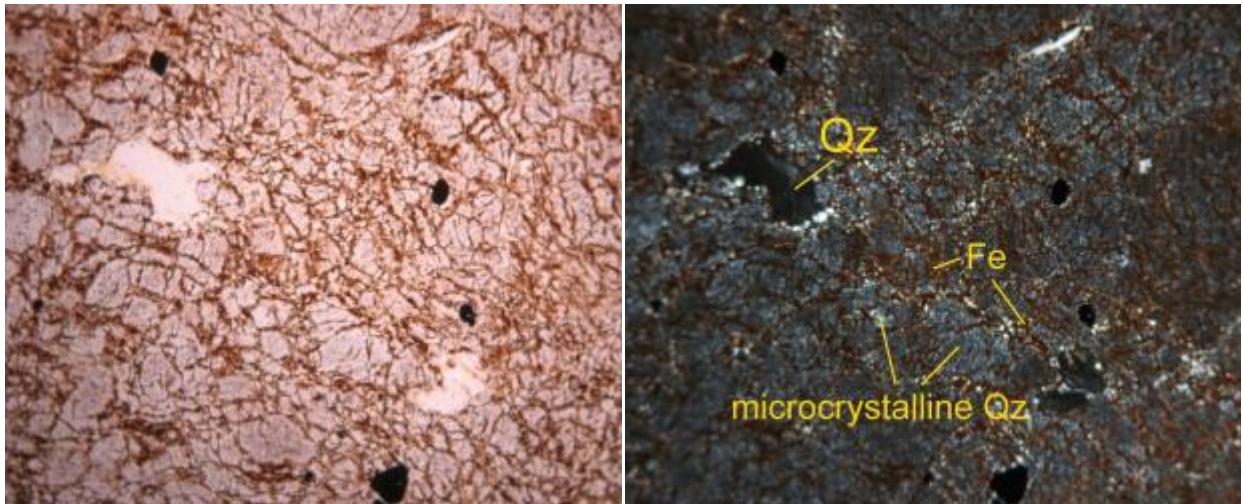
ΚΕ1236: Γραφικός σχιστόλιθος. Είναι εμφανής ο προσανατολισμός των ορυκτών συστατικών του πετρώματος. Η αριστερή φωτογραφία αντιστοιχεί σε N// και η δεξιά σε N+. Η μεγάλη πλευρά των φωτογραφιών αντιστοιχεί σε 2.8 mm. Η μεγέθυνση είναι x5.



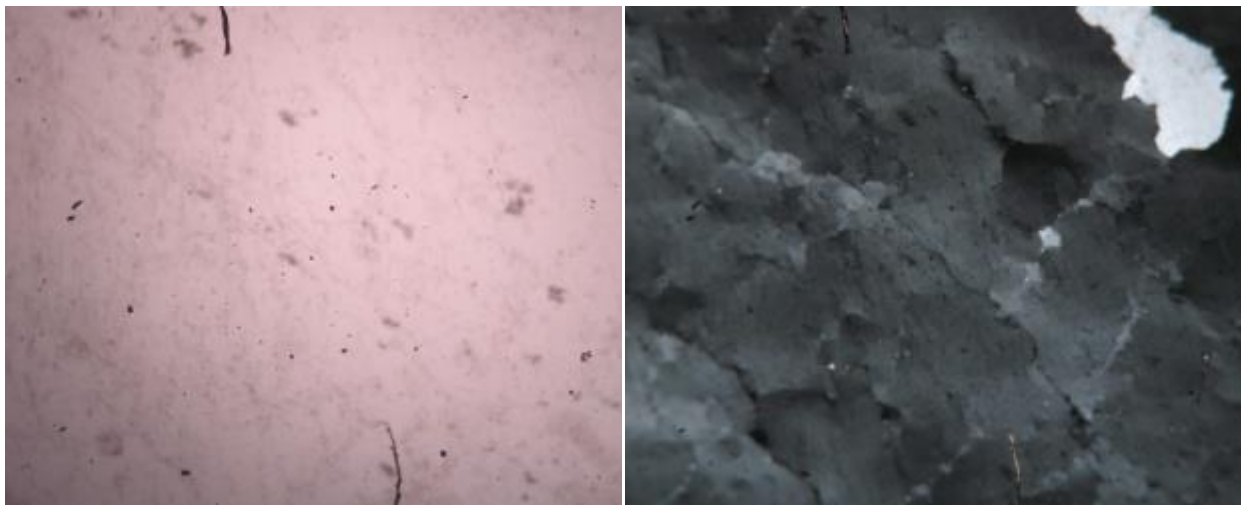
ΚΕ1314: Δείγμα πυριτόλιθου. Αποτελείται από μικροκρυσταλλικό χαλαζία και οξείδια Fe. Είναι εμφανή τα μεταλλικά ορυκτά Fe. Το δείγμα έχει φλέβες με χαλαζία, οι οποίες διακόπτουν την συνέχεια των υπόλοιπων κρυστάλλων. Η αριστερή φωτογραφία αντιστοιχεί σε N// και η δεξιά σε N+. Η μεγάλη πλευρά των φωτογραφιών αντιστοιχεί σε 2.8 mm. Η μεγέθυνση είναι x5.



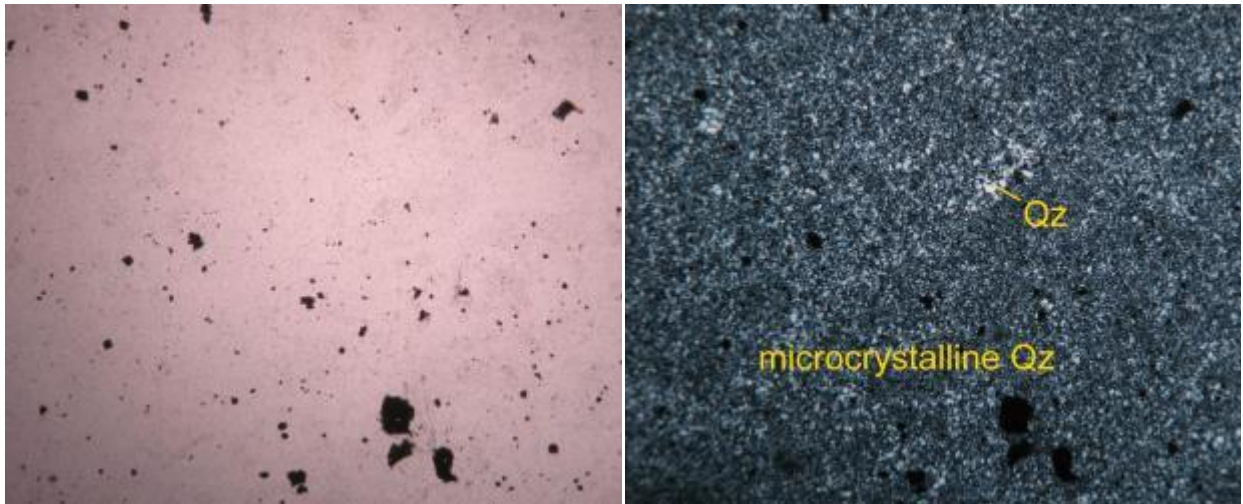
ΚΕ1368: Δείγμα το οποίο αποτελείται σχεδόν εξ' ολοκλήρου από μικροκρυσταλλικό χαλαζία, ενώ τα οξείδια Fe είναι σχετικά σε μικρό ποσοστό. Είναι εμφανή τα μεταλλικά ορυκτά Fe. Η αριστερή φωτογραφία αντιστοιχεί σε N// και η δεξιά σε N+. Η μεγάλη πλευρά των φωτογραφιών αντιστοιχεί σε 2.8 mm. Η μεγέθυνση είναι x5.



KE1372: Δείγμα πυριτόλιθου το οποίο αποτελείται από μικροκρυσταλλικό χαλαζία και από ορισμένους κρυστάλλους χαλαζία μεγαλύτερου μεγέθους (έως 5μm), ενώ τα οξείδια Fe εμφανίζονται κυρίως υπό μορφή μικρών φλεβιδίων. Είναι εμφανή ορισμένα μεταλλικά ορυκτά Fe. Η αριστερή φωτογραφία αντιστοιχεί σε N// και η δεξιά σε N+. Η μεγάλη πλευρά των φωτογραφιών αντιστοιχεί σε 2.8 mm. Η μεγέθυνση είναι x5.



KE1668: Δείγμα χαλαζία. Η αριστερή φωτογραφία αντιστοιχεί σε N// και η δεξιά σε N+. Η μεγάλη πλευρά των φωτογραφιών αντιστοιχεί σε 2.8 mm. Η μεγέθυνση είναι x5.



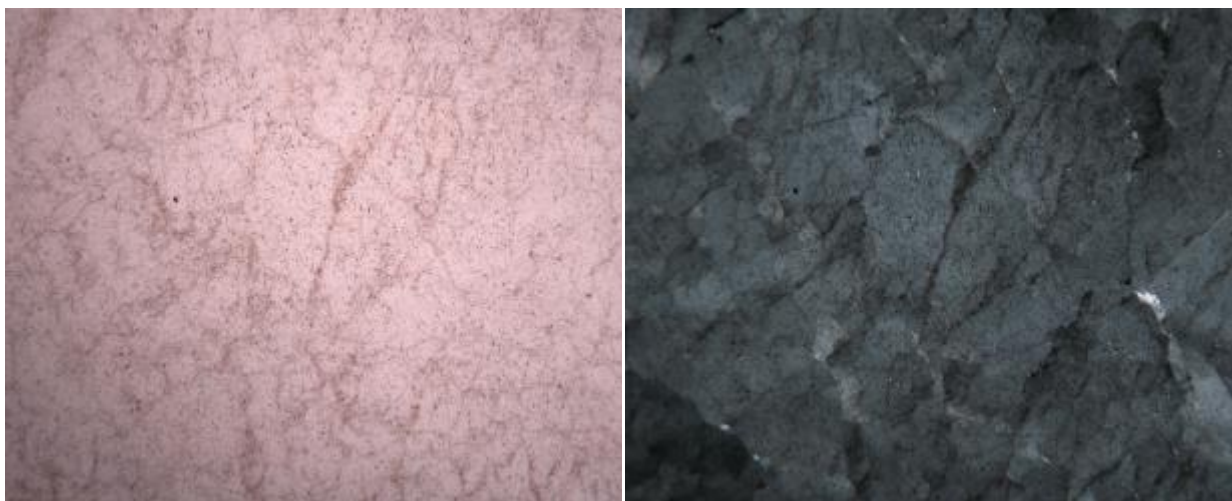
KE2381: Δείγμα το οποίο αποτελείται σχεδόν εξ' ολοκλήρου από μικροκρυσταλλικό χαλαζία (Qz). Η αριστερή φωτογραφία αντιστοιχεί σε N// και η δεξιά σε N+. Η μεγάλη πλευρά των φωτογραφιών αντιστοιχεί σε 2.8 mm. Η μεγέθυνση είναι x5.



KE4562: Χαλαζίας (Qz). Η αριστερή φωτογραφία αντιστοιχεί σε N// και η δεξιά σε N+. Η μεγάλη πλευρά των φωτογραφιών αντιστοιχεί σε 2.8 mm. Η μεγέθυνση είναι x5.



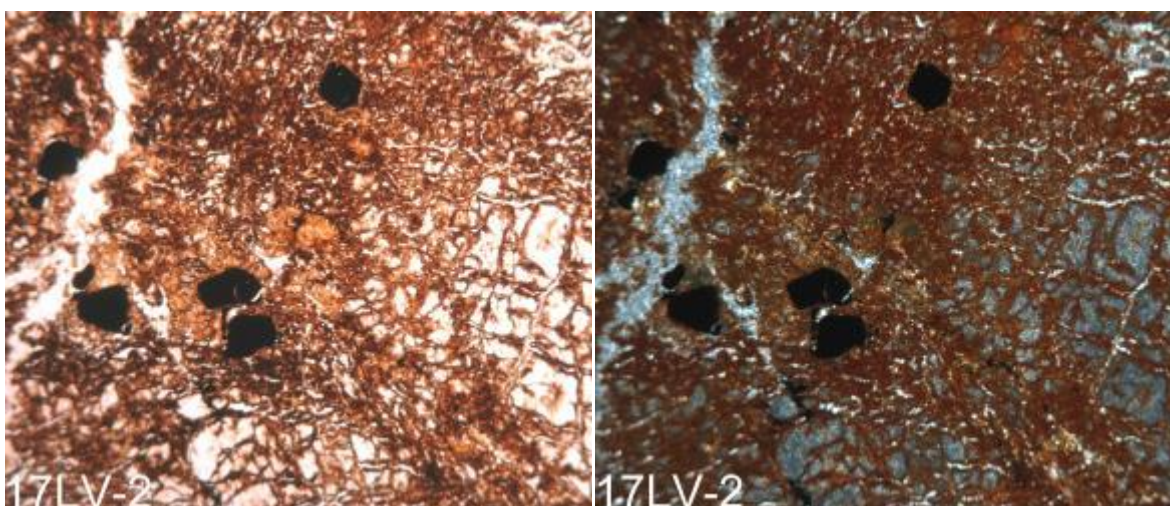
ΚΕ4692: Χαλαζίας (Qz). Η αριστερή φωτογραφία αντιστοιχεί σε N// και η δεξιά σε N+. Η μεγάλη πλευρά των φωτογραφιών αντιστοιχεί σε 2.8 mm. Η μεγέθυνση είναι x5.



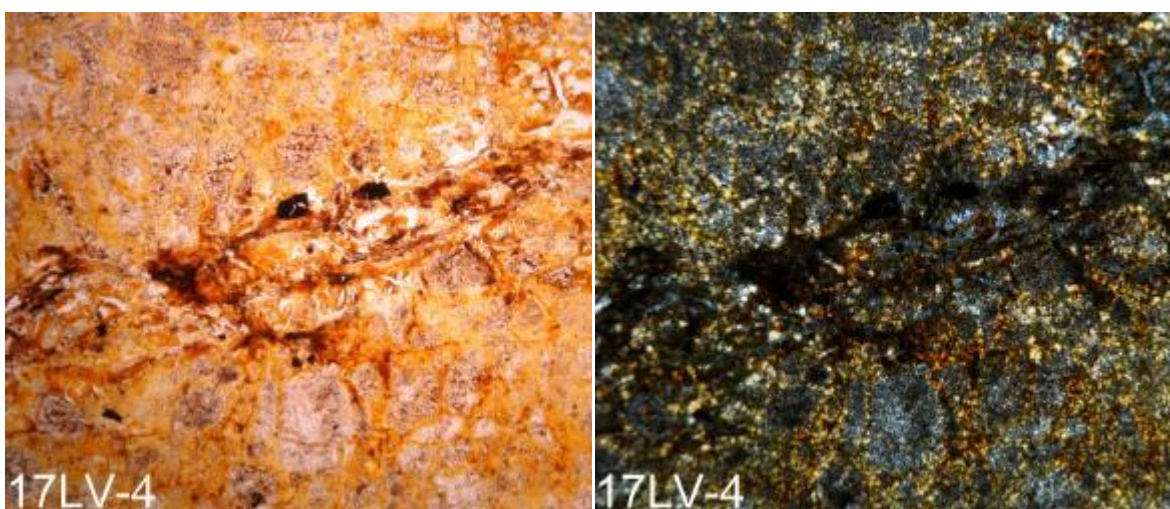
ΚΕ4739: Χαλαζίας (Qz). Η αριστερή φωτογραφία αντιστοιχεί σε N// και η δεξιά σε N+. Η μεγάλη πλευρά των φωτογραφιών αντιστοιχεί σε 2.8 mm. Η μεγέθυνση είναι x5.

ΜΙΚΡΟΣΚΟΠΙΚΕΣ ΦΩΤΟΓΡΑΦΙΕΣ ΔΕΙΓΜΑΤΩΝ ΑΠΟ ΤΗΝ ΠΕΡΙΟΧΗ ΤΩΝ ΒΑΣΙΛΙΚΩΝ

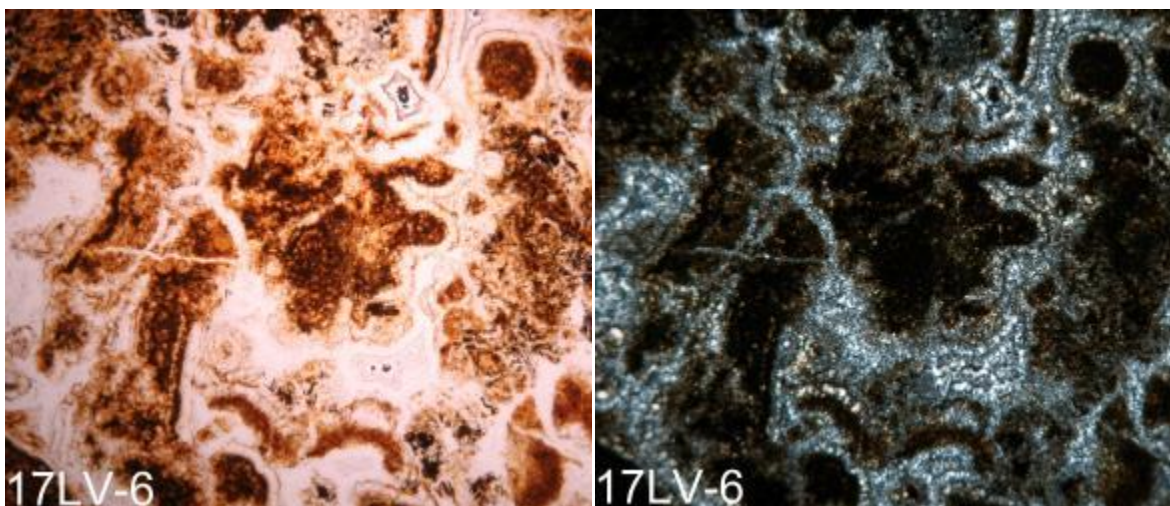
(Σε όλες τις μικροσκοπικές φωτογραφίες, η αριστερή στήλη αντιστοιχεί σε φωτογραφίες με N// και η δεξιά στήλη σε φωτογραφίες με N+. Η μεγάλη πλευρά των φωτογραφιών αντιστοιχεί σε 2.8 mm. Η μεγέθυνση είναι x5).



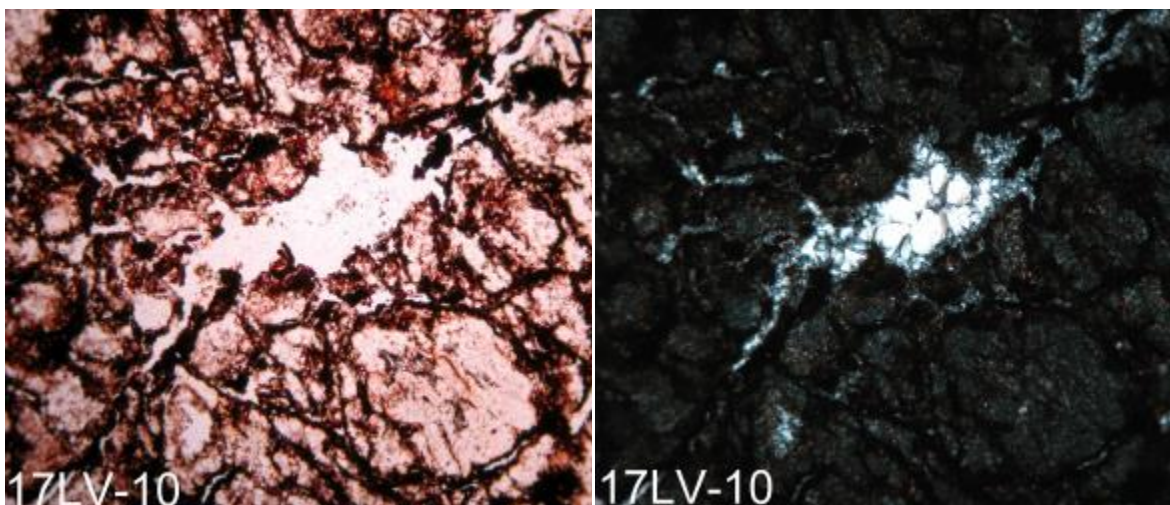
17LV-2: Δείγμα πυριτόλιθου. Αποτελείται από μικροκρυσταλλικό χαλαζία και περιέχει υψηλό ποσοστό σε οξείδια Fe (καστανά-καστανέρυθρα χρώματα). Εμφανή είναι και τα μεταλλικά ορυκτά Fe. Η αριστερή φωτογραφία αντιστοιχεί σε N// και η δεξιά σε N+. Η μεγάλη πλευρά των φωτογραφιών αντιστοιχεί σε 2.8 mm. Η μεγέθυνση είναι x5.



17LV-4: Δείγμα πυριτόλιθου. Αποτελείται από μικροκρυσταλλικό χαλαζία και περιέχει υψηλό ποσοστό σε οξείδια Fe. Η αριστερή φωτογραφία αντιστοιχεί σε N// και η δεξιά σε N+. Η μεγάλη πλευρά των φωτογραφιών αντιστοιχεί σε 2.8 mm. Η μεγέθυνση είναι x5.



17LV-6: Δείγμα πυριτόλιθου. Αποτελείται από μικροκρυσταλλικό χαλαζία και περιέχει υψηλό ποσοστό σε οξείδια Fe. Παρατηρούνται σφαιρικές μορφές οι οποίες οφείλονται πιθανόν σε τουρβιδιτικά ρεύματα. Η αριστερή φωτογραφία αντιστοιχεί σε N// και η δεξιά σε N+. Η μεγάλη πλευρά των φωτογραφιών αντιστοιχεί σε 2.8 mm. Η μεγέθυνση είναι x5.



17LV-10: Πυριτόλιθος ο οποίος αποτελείται από μικροκρυσταλλικό χαλαζία και περιέχει υψηλό ποσοστό σε οξείδια Fe (καστανά-σκούρα καστανέρυθρα φλεβίδια). Εμφανίζονται και ακτινωτές μορφές χαλκηδόνιου. Η αριστερή φωτογραφία αντιστοιχεί σε N// και η δεξιά σε N+. Η μεγάλη πλευρά των φωτογραφιών αντιστοιχεί σε 2.8 mm. Η μεγέθυνση είναι x5.