

ΚΟΡΔΑΤΖΑΚΗ ΓΕΩΡΓΙΑ

**ΚΕΡΑΜΙΚΗ ΑΠΟ ΤΟ ΙΕΡΟ ΚΟΡΥΦΗΣ ΤΟΥ ΒΡΥΣΙΝΑ
ΕΝΑ ΣΥΝΘΕΤΟ ΤΕΧΝΟΣΥΣΤΗΜΑ ΠΑΡΑΓΩΓΗΣ ΚΑΙ ΧΡΗΣΗΣ
ΤΗΝ 2^η ΧΙΛΙΑΕΤΙΑ π.Χ.**

ΤΟΜΟΣ Ι

ΔΙΔΑΚΤΟΡΙΚΗ ΔΙΑΤΡΙΒΗ

**ΤΜΗΜΑ ΙΣΤΟΡΙΑΣ ΚΑΙ ΑΡΧΑΙΟΛΟΓΙΑΣ
ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΚΡΗΤΗΣ**

ΡΕΘΥΜΝΟ, ΔΕΚΕΜΒΡΙΟΣ 2007

« Η χρήση του τσεκουριού δεν συνεπάγεται αξιολόγηση· επιβάλλεται ή εξαφανίζεται μπροστά στο μηχανικό πριόνι. Αντίθετα, η αισθητική που στεφανώνει την αποτελεσματική μορφή και την κίνηση του τσεκουριού είναι το μερίδιο του κάθε ατόμου που κρίνει το καλό και το όμορφο όχι με όρους απόλυτους, αλλά μέσα στην ασφάλεια της αισθητικής της ομάδας του και μέσα στη φαντασιακή ελευθερία της επιλογής του».

Andre Leroi – Gourhan
Μτφρ. Α. Ελεφαντής

*Στη δασκάλα μου, Ίριδα Τζαχίλη.
Για τη Sylvia Plath, την Edith Piaf, τη Laurie Anderson.*

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

ΤΟΜΟΣ Ι ΠΡΟΛΟΓΟΣ

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1. ΕΙΣΑΓΩΓΗ ΣΤΟ ΙΕΡΟ ΚΟΡΥΦΗΣ ΤΟΥ ΒΡΥΣΙΝΑ ΚΑΙ ΤΗΝ ΕΠΙΦΑΝΕΙΑΚΗ ΕΡΕΥΝΑ 8

- 1.1 Ζητούμενα και «λύσεις» στη μελέτη τεχνολογίας της κεραμικής από τον Βρύσινα 8
- 1.2 Σύντομη επισκόπηση του γενικού οικιστικού πλαισίου της ανακτορικής και ΥΜΠΠΓ περιόδου στην Κρήτη 13
- 1.3 Τοπογραφία 16
- 1.4 Το ιστορικό του χώρου και της αρχαιολογικής έρευνας 19
- 1.5 Περιοδοποίηση στην περιοχή του Βρύσινα και στον νομό Ρεθύμνου 22
- 1.6 Ο χαρακτήρας του ιερού και των πυρήνων δραστηριότητας της επιφανειακής έρευνας από τον Βρύσινα 25
- 1.7 Η χρονολόγηση του κεραμικού υλικού από τον Βρύσινα 29
 - 1.7.1 Από το ιερό κορυφής 29
 - 1.7.2 Από την επιφανειακή έρευνα 36
- 1.8 Γεωλογικό περίγραμμα της περιοχής 37
 - 1.8.1 Η περιοχή του Βρύσινα 38

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2. «ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΚΕΣ ΕΠΙΛΟΓΕΣ» ΣΤΗΝ ΠΑΡΑΓΩΓΗ ΚΕΡΑΜΙΚΗΣ ΚΑΙ ΣΥΛΛΟΓΙΚΑ ΜΟΡΦΩΜΑΤΑ 47

- 2.1 Θεωρητικά πλαίσια των μελετών της κεραμικής 47
- 2.2 Η δυναμική διάσταση της «επιλογής» στις μελέτες τεχνολογίας της κεραμικής 53
- 2.3 Κινητήριες δυνάμεις της «επιλογής» 58
 - 2.3.1 Η σχετική «αναγκαιότητα» της διαθεσιμότητας σε πρώτες ύλες 58
 - 2.3.2 Η σχετικότητα της λειτουργικής/τεχνημικής «αναγκαιότητας» 60
- 2.4 Τεχνική συμπεριφορά και συλλογικό-κοινωνικό μόρφωμα 61
 - 2.4.1 Κλίμακες συλλογικών μορφωμάτων (τεχνοσύστημα παραγωγού-χρήστη) 66

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3. ΠΟΛΥ-ΠΡΟΣΔΙΟΡΙΣΜΟΣ ΤΗΣ ΚΕΡΑΜΙΚΗΣ ΑΠΟ ΤΟΝ ΒΡΥΣΙΝΑ 70

- 3.1 Μακροπροσδιορισμός τεχνολογικών χαρακτηριστικών 71
- 3.2 Η συμμετοχή των αρχαιομετρικών μεθόδων ανάλυσης 80

3.2.1 Το ιστορικό της εφαρμογής τεχνικών από τις θετικές επιστήμες στην εξέταση μινωικού υλικού	80
3.2.2 Εφαρμοζόμενες αρχαιομετρικές μέθοδοι στην παρούσα μελέτη	83
3.3 Το υπό μελέτη δείγμα	86
3.3.1 Η αξιοπιστία του δείγματος από το ιερό κορυφής του Βρύσινα	90
3.3.2 Τι δεν μελετάται	90

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4. Η ΜΑΚΡΟΣΚΟΠΙΚΗ ΑΝΑΛΥΣΗ ΤΗΣ ΚΕΡΑΜΙΚΗΣ 92

4.1 Προσδιορισμός ομάδων φαινόμενων κεραμικών υλών και φαινόμενων κεραμικών υλών	94
4.1.1 Ομάδες φαινόμενων κεραμικών υλών με ανοιχτά χρώματα λεπτόμαζας	95
4.1.2 Ομάδες φαινόμενων κεραμικών υλών με όστρακα ενδιάμεσης χρωματικής αξίας	117
4.1.3 Ομάδες φαινόμενων κεραμικών υλών με πορτοκαλί-ερυθρή λεπτόμαζα	120
4.2 Ομάδες φαινόμενων κεραμικών υλών ως δείκτες χρονολόγησης	131
4.2.1 Επιχρίσματα και τεχνολογίες κατασκευής	131
4.2.2 Οι τεχνολογίες κατασκευής ως δείκτης χρονολόγησης της κεραμικής	136

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 5. ΔΕΔΟΜΕΝΑ ΚΑΙ ΣΧΟΛΙΑΣΜΟΣ ΤΗΣ ΑΡΧΑΙΟΜΕΤΡΙΚΗΣ ΑΝΑΛΥΣΗΣ 140

5.1 Παρουσίαση των δεδομένων της φασματοσκοπίας ακτίνων – X φθορισμού (XRF)	140
5.2 Παρουσίαση των δεδομένων της περιθλασιμετρίας ακτίνων – X (XRD)	155
5.3 Παρουσίαση των δεδομένων της οπτικής μικροσκοπίας (πετρογραφίας)	167
5.3.1 Περιγραφή λεπτών τομών κεραμικών	167
5.3.1α Ομάδες κεραμικών υλών με υψηλή περιεκτικότητα σε CaO (ομάδα Α)	167
5.3.1β Ομάδες κεραμικών υλών με μέτρια περιεκτικότητα σε CaO (ομάδα MA1)	198
5.3.1γ Ομάδες κεραμικών υλών με χαμηλή περιεκτικότητα σε CaO (ομάδα MA2)	212
5.3.2 Γενικά σχόλια από την εξέταση των λεπτών τομών των κεραμικών	237
5.3.2α Οι διαφοροποιημένες τεχνολογίες της ανακτορικής και της ΥΜ ΙΙΙΓ περιόδου από τον Βρύσινα	241
5.4 Συσχέτιση χημείας – ορυκτολογίας – πετρογραφίας	244

5.5 Συσχέτιση ομαδοποιήσεων μακροπροσδιορισμού και μικροανάλυσης	245
5.6 Υποθέσεις προέλευσης	248

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 6. ΑΠΟΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΤΩΝ ΤΕΧΝΟΣΥΣΤΗΜΑΤΩΝ ΠΑΡΑΓΩΓΗΣ – ΧΡΗΣΗΣ ΣΤΟ ΙΕΡΟ ΚΟΡΥΦΗΣ ΤΟΥ ΒΡΥΣΙΝΑ

254

6.1 Η παράδοση των ασβεστιούχων και μη ασβεστιούχων κεραμικών υλών	254
6.2 Προσδιορισμός των τεχνosuστημάτων παραγωγής (συστήματα κατασκευαστών) από τον χώρο του ιερού κορυφής του Βρύσινα	259
6.3 Συμπεράσματα για τα βασικά χαρακτηριστικά των προσδιορισμένων τεχνosuστημάτων παραγωγής από το ιερό κορυφής του Βρύσινα	284
6.4 Η ανάλυση του τεχνosuστήματος χρήσης στο ιερό κορυφής του Βρύσινα	294
6.4.1 Συγκριτικά τεχνosuστήματα χρήσης στην Κρήτη της 2 ^{ης} χιλιετίας π.Χ. – Η σημειολογία του αριθμού των τεχνosuστημάτων παραγωγής	295
6.4.2 Συγκριτικά τεχνosuστήματα παραγωγής – χρήσης κεραμικής του τέλους της Εποχής του Χαλκού από τον ορεινό όγκο του Βρύσινα	298

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 7. Η ΔΥΝΑΜΙΚΟΤΗΤΑ ΤΟΥ ΤΕΧΝΟΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ ΧΡΗΣΗΣ ΤΟΥ ΙΕΡΟΥ ΚΟΡΥΦΗΣ ΤΟΥ ΒΡΥΣΙΝΑ

302

7.1 Σκιαγράφιση του πλαισίου παραγωγής της κεραμικής στην εξεταζόμενη περιοχή	302
7.1.1 Τεχνosuστήματα παραγωγής στον Βρύσινα	303
7.1.2 Η εξειδίκευση	308
7.1.3 Χώρος δραστηριοποίησης των τεχνosuστημάτων παραγωγής	312
7.2 Συλλογικές πράξεις και ατομικές δράσεις – Η σημασία της συμμετοχής στο ιερό κορυφής του Βρύσινα	315
7.2.1 Ένα σύνθετο τεχνosuσύστημα χρήσης	315
7.2.2 Η σημασία του σύνθετου τεχνosuστήματος χρήσης του ιερού κορυφής του Βρύσινα	319

ΕΠΙΛΟΓΟΣ

322

ΤΟΜΟΣ ΙΙ

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Ι: ΒΑΣΙΚΕΣ ΑΡΧΕΣ ΤΩ ΕΦΑΡΜΟΖΟΜΕΝΩΝ ΑΝΑΛΥΤΙΚΩΝ

ΤΕΧΝΙΚΩΝ ΣΤΗΝ ΠΑΡΟΥΣΑ ΜΕΛΕΤΗ	325
ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ ΙΙ: ΓΛΩΣΣΑΡΙ ΕΙΔΙΚΩΝ ΟΡΩΝ	332
ΚΑΤΑΛΟΓΟΣ ΧΑΡΤΩΝ	374
ΚΑΤΑΛΟΓΟΣ ΕΙΚΟΝΩΝ	375
ΚΑΤΑΛΟΓΟΣ ΓΡΑΦΗΜΑΤΩΝ	380
ΚΑΤΑΛΟΓΟΣ ΠΙΝΑΚΩΝ	388
ΧΑΡΤΕΣ	389
ΕΙΚΟΝΕΣ	392
ΓΡΑΦΗΜΑΤΑ	409
ΣΥΝΤΟΜΟΓΡΑΦΙΕΣ	490
ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ	491

ΠΡΟΛΟΓΟΣ

Το αυστηρό

Η ενασχόληση με τα ιερά κορυφής αποτελεί ένα προβληματικό πεδίο στην επιστήμη της Αρχαιολογίας. Η μελέτη τους συνίσταται σε θεωρητικές, ως επί το πλείστον, προσεγγίσεις για τη λειτουργία τους, βασιζόμενες στη γεωγραφική τους κατανομή στην Κρήτη και στα ιδιαίτερα τοπογραφικά τους χαρακτηριστικά. Η έντονη κατάτμηση του υλικού και η απουσία στρωματογραφικής ακολουθίας των ευρημάτων δυσχεραίνει την έρευνά τους.

Η μελέτη αυτή εξετάζει την τεχνολογία κατασκευής της κεραμικής από το ιερό κορυφής του Βρύσινα Ρεθύμνου, οι κυρίως φάσεις λειτουργίας του οποίου είναι η MM IB-MM II και η MM III, MM III/YM IA περίοδος. Συγκριτικά αναλύεται και η τεχνολογία της κεραμικής της YM IIIΓ περιόδου από την επιφανειακή έρευνα στην περιοχή του Βρύσινα.

Η παρούσα διδακτορική διατριβή αποτελεί την πρώτη πολυαναλυτική μελέτη τεχνολογίας κεραμικής από ιερό κορυφής. Σημειώνεται ότι, γενικότερα, έρευνες με συνδυασμένη εφαρμογή συστηματικού μακροπροσδιορισμού και μικροανάλυσης τεχνικών χαρακτηριστικών κεραμικού μινωικού υλικού από θέσεις του νομού Ρεθύμνου δεν υπάρχουν έως σήμερα¹.

¹ Γενικά, στον νομό Ρεθύμνου οι μελέτες τεχνολογίας της κεραμικής της παλαιοανακτορικής και νεοανακτορικής περιόδου περιορίζονται στην ερευνητική προσπάθεια της Moody *et al.* 2000a. Στη μελέτη αυτή καταγράφει τα τεχνολογικά χαρακτηριστικά της κεραμικής από την επιφανειακή έρευνα στην περιοχή του Αγίου Βασιλείου, όπως αυτά προκύπτουν από τη μακροπαρατήρηση. Πρόσφατα, ανακοινώθηκαν τα προκαταρκτικά συμπεράσματα από την πετρογραφική εξέταση λεπτών τομών από την YM III φάση στο Χαμαλεύρι (Νοδάρου:υπό έκδοση). Τέλος, υπάρχει αναφορά στα πρώτα αποτελέσματα του χημικού προσδιορισμού ομάδας κεραμικών της YM IIIA2/YM IIIB περιόδου από το νεκροταφείο των Αρμένων με τη μέθοδο της νετρονικής ενεργοποίησης, χωρίς να παρατίθενται τα ακριβή δεδομένα της έρευνας (Νέζερη:2006).

Για τα ζητούμενα αυτής της μελέτης αξιοποιώ, στο επίπεδο του μακροπροσδιορισμού των τεχνολογικών χαρακτηριστικών της κεραμικής², τη μεθοδολογία που πρότεινε η J. Moody (Moody 1985, Moody *et al.* 2003) δίνοντας έμφαση στο πώς τελικά επιλέγω τα δείγματα που θα αναλυθούν εργαστηριακά και αναδεικνύοντας τη σχέση που υπάρχει ανάμεσα στις ομαδοποιήσεις της κεραμικής που προκύπτουν στο μουσείο και σε αυτές που προτείνονται από τις εργαστηριακές αναλύσεις. Διευρύνω τον μεθοδολογικό της κώδικα εισάγοντας, για παράδειγμα, την «εσωτερική κλίμακα αναφοράς χρώματος» ή αξιοποιώντας τη σημασία του «τεχνολογικού επεισοδίου».

Στο επίπεδο της εφαρμογής των αρχαιομετρικών μεθόδων ανάλυσης συνδυάζω τρεις διαφορετικές αναλυτικές τεχνικές. Η κοκκομετρία των δειγμάτων, κατά την εξέταση των λεπτών τομών των κεραμικών στο πετρογραφικό μικροσκόπιο, αποτυπώνεται για πρώτη φορά σε μινωικό υλικό μέσω αυτοματοποιημένου συστήματος και αποδίδεται με τη μορφή ιστογραμμάτων και αθροιστικών συχνότητας. Εκτός από την πετρογραφία και τη χημική ανάλυση με τη μέθοδο της φασματοσκοπίας ακτίνων-X φθορισμού (XRF), εξετάζω την ορυκτολογία των δειγμάτων με την περιθλασιμετρία ακτίνων-X (XRD), μέθοδος που έχει πολύ περιορισμένη εφαρμογή στη μελέτη μινωικού κεραμικού υλικού.

Σε ερμηνευτικό επίπεδο, αξιοποιώ τις διαφοροποιημένες τεχνολογίες κατασκευής της κεραμικής, όπως αυτές προσδιορίστηκαν από την παρούσα έρευνα, για να καταδείξω τη σημασία τους στη λειτουργία μιας «ιδιαίτερης» θέσης, όπως αυτής του ιερού κορυφής του Βρύσινα, σε αντιδιαστολή με οικισμούς και οικιστικές εγκαταστάσεις από το νησί, με βάση τη βιβλιογραφία. Η παρατηρούμενη, δηλαδή, διαφοροποίηση δεν ερμηνεύεται με μεταβλητές εκτός του εξεταζόμενου συστήματος (π.χ. διακίνηση

² Η πρώτη προσπάθειά μου να εισάγω τεχνολογικά χαρακτηριστικά στη μακροπαρατήρηση της κεραμικής από το ιερό κορυφής του Βρύσινα ήταν στο πλαίσιο της μεταπτυχιακής εργασίας ειδίκευσης (Κορδατζάκη 2002).

και εμπόριο κεραμικών προϊόντων διαφορετικών περιοχών), αλλά μέσω αυτής αναδεικνύεται η εσωτερική δυναμικότητα του εξεταζόμενου ιερού κορυφής.

Οι εικόνες που παρατίθενται προέρχονται από το προσωπικό μου αρχείο, ενώ το σύνολο των γραφημάτων της παρούσας διδακτορικής διατριβής είναι αποτέλεσμα προσωπικής εργασίας. Γίνεται επιλεκτική έντυπη αποτύπωση των ιστογραμμάτων κοκκομετρίας, ενώ το σύνολό τους παρουσιάζεται ηλεκτρονικά στο ένθετο CD, που επισυνάπτεται στη μελέτη.

Το προσωπικό

Με την ολοκλήρωση αυτής της ερευνητικής προσπάθειας συναισθάνθηκα ότι η αξία της - και όχι βέβαια με την αυστηρή αξιολογική θετική κρίση μιας έρευνας, αλλά με την αναγνώριση της καταβολής της «μεγάλης» προσπάθειας - δεν εξαντλήθηκε αποκλειστικά και μόνο στην ανάλυση αυτού καθ'αυτού του υλικού. Δεν ολοκληρώθηκε μόνο μέσα από την παράθεση, παρουσίαση και ανάλυση των δεδομένων και των ισχυρισμών περί προέλευσης ή τον σχολιασμό των συλλογικών συστημάτων που εξετάστηκαν. Ούτε φυσικά αρκέστηκε στην καταγραφή του λεπτόκοκκου ή του χονδρόκοκκου των κεραμικών υλών και του κατά πόσον το κόκκινο χρώμα είναι περισσότερο ή λιγότερο κόκκινο.

Από τα σημαντικότερα οφέλη υπήρξε η εξοικείωσή μου με την αντίληψη ότι η εναλλακτικότητα των ισχυρισμών και των θέσεων μου δεν καταργεί τη σημασία του επιστημονικού εγχειρήματος. Έμαθα πως είναι θεμιτό και «επιστημονικό» να αμφιβάλεις, να ισχυρίζεσαι ανάμεσα σε διαζευκτικά και, συνάμα, γοητευτικό να εκτίθεσαι και να εκθέτεις την αγωνία σου στις λίγες ή πολλές γραμμές, ακόμα και μιας «επιστημονικής» μελέτης. Είναι εξίσου σημαντικό να παρουσιάζεις τις λογικές υποθέσεις σου και όχι απαραίτητα να καταλήγεις σε μοναδικούς ισχυρισμούς. Δεν

υπάρχει μια όψη στα πράγματα, όσο θελκτικό και δελεαστικό θα ήταν αυτό, αλλά μια αντικειμενική προσπάθεια προσέγγισής τους. Η ανάλυση, γενικότερα, των ιστορικών τεκταινόμενων δεν είναι μονόδρομη και είναι δυνατόν να έχει πολλές αναγνώσεις, ανάλογα με τις παραστάσεις εκείνου που τα διαβάσει και τις καταστάσεις που τον ορίζουν.

Στην προσπάθεια να εξοικειωθώ και να προσεγγίσω, όσο η τετραετής διάρκεια εκπόνησης της διδακτορικής διατριβής μου επέτρεψε, ένα γνωστικό αντικείμενο – αυτό της αρχαιομετρίας, οι βάσεις του οποίου θεμελιώθηκαν από την αρχή, ελπίζω ότι δεν υποβαθμίστηκε η αρχαιολογική προβληματική.

Σημαντική εμπειρία, κατά τη διάρκεια αυτής της έρευνας, και συνάμα με αρκετή δόση γοητείας αλλά και αγχωτικών παρεκκλίσεων, που ενίοτε άγγιζαν τα όρια της νευρωσικότητας, υπήρξε το ευτυχές γεγονός της συναναστροφής και συνδιαλλαγής μου με ερευνητές άλλων επιστημών, που εκθέτουν και αναλύουν τα δεδομένα με έναν τελείως διαφορετικό τρόπο από αυτόν του αρχαιολόγου. Η «αυστηρότητα» με την οποία ορισμένοι επιστημονικοί κλάδοι στηριζόμενοι σε «σκληρές» αναλυτικές τεχνικές αποδίδουν χαρακτηρισμούς και στοιχειοθετούν ισχυρισμούς, υπήρξε μια ελκυστική πρόκληση και απαιτούσε τεράστια μεθοδολογικά άλματα από τη δική μου πλευρά. Και δεν αμφιβάλλω καθόλου ότι εξίσου μεγάλα άλματα διένυσε και η «άλλη» πλευρά σε μια προσπάθεια παρουσίασης της διαφορετικής εκδοχής. Μέχρι και την τελευταία στιγμή αμφιταλαντευόμουν ανάμεσα στον τρόπο που ως τώρα είχα μάθει να «βλέπω» και να «διαβάζω» και σε αυτόν που μου δόθηκε η ευκαιρία να γνωρίσω, την «άλλη» ματιά. Συνειδητοποίησα πως, πέρα από μια αντικειμενική γνωστική κατάρτιση και κατά περίπτωση γνωσιολογική εμβάθυνση, που οι ίδιες οι μέρες επιτάσσουν, συνιστά «εκδοχή» επιστημοσύνης η αυστηρότητα της ταυτότητας που μας αποδίδεται ή που εμείς αποδίδουμε στους εαυτούς μας («είμαι αρχαιολόγος»

ή «είμαι γεωλόγος»). Το κέρδος της διεπιστημονικής αυτής συνεργασίας ήταν η έκθεση σε νέους «τρόπους», ανοίκειους μεθοδολογικά προς εμένα και η πεμπτουσία της έγκειτο στη δική μου πρόθεση να διδαχτώ και να «ανεχτώ», φροντίζοντας να μην αποκλίνω από τις βασικές αρχές και τους περιορισμούς που θέτει η ίδια η επιστήμη της Γεωλογίας, ιδιαίτερα κατά την εξέταση αρχαίων κεραμικών³, όπως ο καθηγητής μου Β. Περδικάτσης⁴ επανειλημμένα μου επεσήμανε.

Συνειδητοποίησα ότι όχι μόνο στην κοινωνία και στους πολιτισμούς που εξετάζουμε εμείς οι αρχαιολόγοι, αλλά και στην ίδια τη γεωλογική πραγματικότητα υπάρχει μια απέραντη συνέχεια που περιστασιακά ασθμαίνει, μια διαρκής θνησιγένεση, που συμβατικά εμείς αποφασίζουμε να την ορίσουμε μέσα από ασυνέχειες. Τόσο τα πολιτισμικά και κοινωνικά μορφώματα όσο και η φυσική πραγματικότητα εκτίθενται στην ίδια βάση: τη δυναμικότητά τους.

Και το ανθρώπινο

Θα ήμουν τουλάχιστον αγνώμων, εάν σε αυτό το σημείο της μελέτης δεν παρουσίαζα τη μεγάλη ή μικρότερη συμμετοχή ανθρώπων, φορέων ή προγραμμάτων, που σπατάλησαν τη δική τους ενέργεια και κατά περίπτωση συνέβαλαν οικονομικά για να ολοκληρωθεί αυτή η προσπάθεια.

Πρώτα απ' όλα τους καθηγητές μου που εμπλέχτηκαν άμεσα σ' αυτή τη διαδικασία. Την Ι. Τζαχίλη που υπήρξε πραγματική δασκάλα για μένα χωρίς καμιά υποψία υπερβολής σ' αυτόν τον χαρακτηρισμό. Χωρίς κανένα άλλο περιττό και άστοχο

³ Η έψηση των κεραμικών μεταβάλλει τα πρωτογενή χαρακτηριστικά των ορυκτών και των πετρωμάτων, ενώ το μικρό μέγεθος των κόκκων επιβάλλει όρια στον προσδιορισμό τους.

⁴ Ο Β. Περδικάτσης είναι καθηγητής του Τομέα Ανίχνευσης και Εντοπισμού Ορυκτών Πόρων, Διευθυντής του Εργαστηρίου Ανόργανης Γεωχημείας, Οργανικής Γεωχημείας και Οργανικής Πετρογραφίας στο Τμήμα Μηχανικών Ορυκτών Πόρων του Πολυτεχνείου Κρήτης. Από τον ίδιο αναλύθηκαν τα κεραμικά δείγματα με τη μέθοδο της περιθλασιμετρίας ακτίνων-X (XRD).

σχόλιο την ευχαριστώ για όλα. Τον Β. Περδικάτη για τη συμμετοχή του στο σύνολο του αναλυτικού τμήματος της διδακτορικής διατριβής και τις συνεχείς απαντήσεις του στις ανηλεείς ερωτήσεις μου σε θέματα αναλυτικών τεχνικών και γενικότερα γεωλογίας. Την Κ. Κόπακα για τις συγκροτημένες παρατηρήσεις και τα εύστοχα σχόλια που είχαν τη δική τους βαρύτητα στις δικές μου γνωστικές αναστολές.

Τον Κ. Σμπόνια που μου εμπιστεύτηκε τη μελέτη της κεραμικής από την επιφανειακή έρευνα του Βρύσινα και την πάντοτε άψογη συνεργασία μας. Τον Δ. Μωραϊτή⁵ για την τελική προετοιμασία των παρασκευασμάτων της χημικής ανάλυσης και τις πάμπολλες συζητήσεις μας σε θέματα γεωλογίας και όχι μόνο. Τον Θ. Μαρκόπουλο⁶ και τον Ε. Μανούτσογλου⁷ για την «ξενάγηση» στη γεωλογία της Κρήτης.

Το πρόγραμμα Ε.Π.Ε.Α.Ε.Κ. ΙΙ – Ενέργεια 2.2.3 – Κατηγορία Πράξεων «Ηράκλειτος – Υποτροφίες με προτεραιότητα στη βασική έρευνα» με συγχρηματοδότηση από το Ευρωπαϊκό Κοινωνικό Ταμείο (75%) και Εθνικούς Πόρους (25%), στο πλαίσιο του οποίου πραγματοποιήθηκε η διδακτορική μου διατριβή.

Το Ινστιτούτο Αιγαιακής Προϊστορικής Αρχαιολογίας (INSTAP Study Center for East Crete) για τη χορήγηση της υποτροφίας πετρογραφίας του έτους 2005 και τη δυνατότητα πρόσβασης στη συλλογή αναφοράς από λεπτές τομές κεραμικών, τον διευθυντή του Τ. Brogan, καθώς και την Ε. Νοδάρου για την τρίμηνη συνεργασία μας.

⁵ Ο Δ. Μωραϊτής είναι διδάκτορας του Τμήματος Μηχανικών Ορυκτών Πόρων του Πολυτεχνείου Κρήτης

⁶ Ο Θ. Μαρκόπουλος είναι καθηγητής του Τομέα Ανίχνευσης και Εντοπισμού Ορυκτών Πόρων, Διευθυντής του Εργαστηρίου Πετρολογίας και Οικονομικής Γεωλογίας στο Τμήμα Μηχανικών Ορυκτών Πόρων του Πολυτεχνείου Κρήτης.

⁷ Ο Ε. Μανούτσογλου είναι αναπληρωτής καθηγητής του Τομέα Μεταλλευτικής Τεχνολογίας, υπεύθυνος της Ερευνητικής Μονάδας του Τομέα Γεωλογίας (Στρωματογραφίας – Τεκτονικής – Γεωλογίας Περιβάλλοντος) στο Τμήμα Μηχανικών Ορυκτών Πόρων του Πολυτεχνείου Κρήτης.

Τη J. Moody που η συμμετοχή της υπήρξε καταλυτική προκειμένου να τεθούν οι βάσεις της μακροαναλυτικής προσέγγισης. Το εργαστήριο της Βρετανικής Αρχαιολογικής Σχολής Αθηνών (Fitch Laboratory), τη διευθύντριά του E. Κυριατζή και τη M.C. Boileau για τη δυνατότητα πρόσβασης στις λεπτές τομές των κεραμικών από τα Σύβριτα Αμαρίου και τη γενικότερη βοήθεια. Τη χημικό E. Αλούπη για τις συζητήσεις μας σχετικά με γενικότερα θέματα τεχνολογίας παραγωγής κεραμικής. Το εργαστήριο Αρχαιομετρίας του Πανεπιστημίου της Βαρκελώνης (Archaeometrical Laboratory of the University of Barcelona) και τον Cau Ontiveros M.A. Την ΚΕ' Εφορεία Προϊστορικών και Κλασικών Αρχαιοτήτων και τη διευθύντριά της M. Ανδρεαδάκη-Βλαζάκη για τη γενικότερη συνεργασία και τη θετική εισήγηση για την άδεια δειγματοληψίας της κεραμικής. Τους αρχαιολόγους και το προσωπικό του Μουσείου Ρεθύμνου. Τους τεχνικούς A. Σκουνάκη και Γ. Αποστολάκη για την παρασκευή των λεπτών τομών. Τη Δ. Πεντάρη και Χ. Αποστολάκη για τις κουβέντες μας.

Τους γονείς μου, που, στο δύσκολο τέλος της μελέτης, η οικονομική τους βοήθεια δεν ήταν απλά σημαντική. Τον Λευτέρη, που υπήρξε η ήσυχη φωνή αυτής της προσπάθειας. Τον Αντώνη και τη Μαρία γιατί τίποτα δεν είναι αυτονόητο. Όλους εκείνους που θεωρούν ότι κάθε ένας από τη δική πλευρά έβαλε ένα λιθαράκι στην ολοκλήρωσή της. Τέλος, το πιο πληθωρικό μου ευχαριστώ στον Θωμά, γιατί όχι απλά ήταν πίσω από κάθε αγωνία αυτής της προσπάθειας, αλλά ήταν πάντοτε πρόθυμος να τη μοιραστεί μαζί μου.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1. ΕΙΣΑΓΩΓΗ ΣΤΟ ΙΕΡΟ ΚΟΡΥΦΗΣ ΤΟΥ ΒΡΥΣΙΝΑ ΚΑΙ ΤΗΝ ΕΠΙΦΑΝΕΙΑΚΗ ΕΡΕΥΝΑ

1.1 Ζητούμενα και «λύσεις» στη μελέτη τεχνολογίας της κεραμικής από τον Βρύσινα

Η παρούσα μελέτη τεχνολογίας από το ιερό κορυφής του Βρύσινα Ρεθύμνου (Χάρτης 1) φιλοδοξεί να αναδείξει, όσο τα ίδια τα δεδομένα επιτρέπουν, όχι μόνο την ιδιαιτερότητα στη λειτουργία της θέσης μέσα από την εξέταση των «τεχνοσυστημάτων παραγωγής και χρήσης»⁸, αλλά να διερευνήσει, επιπλέον, πτυχές της παραγωγικής δραστηριότητας στην εξεταζόμενη περιοχή και να παρουσιάσει μια, όσο το δυνατόν, ολοκληρωμένη μεθοδολογικά πρόταση ανάλυσης της κεραμικής. Βασικά ζητούμενα της παρούσας έρευνας, οι στόχοι της οποίας εκτίθενται με τη μορφή αριθμημένης παράθεσης, είναι:

1. Η αποκατάσταση του τεχνοσυστήματος χρήσης του ιερού. Για την ανασύνθεση αυτή προσδιορίζω το σύνολο των διαφορετικών τεχνοσυστημάτων παραγωγής και τη συχνότητα με την οποία τα κεραμικά προϊόντα τους «καταναλώνονται» στη θέση.

α) Όπως αναλύεται και σε σχετική ενότητα που ακολουθεί, οι οικισμοί, που θα μπορούσαν να τροφοδοτούν το τεχνοσύστημα χρήσης του ιερού του Βρύσινα, δεν έχουν προσδιοριστεί από την έρευνα. Επίσης, δεν έχουν καταγραφεί κλίβανοι ή εργαστηριακές εγκαταστάσεις, σχετικές με την παραγωγή κεραμικής, που συνιστούν τα μοναδικά πραγματικά συστήματα αναφοράς σε μελέτες τεχνολογίας. Η προσπάθειά μου να αποκαταστήσω το δίκτυο τροφοδότησής του, κινείται σε επίπεδο συγκρότησης υποθετικών αναφορικών συστημάτων. Ο σχετικός προσδιορισμός τους

⁸ Σχετικά με τους όρους «τεχνοσύστημα χρήσης» και «τεχνοσύστημα παραγωγής», που υιοθετούνται στην παρούσα μελέτη, και την πληρέστερη επεξήγησή τους, βλ. κεφάλαιο 2.

στηρίζεται στην αναγνώριση τοπικών παραδόσεων κατασκευής κεραμικής. Διευκρινίζεται ότι στην πλειονότητα των μελετών τεχνολογίας και προέλευσης, όπου δεν υπάρχουν πραγματικά συστήματα αναφοράς, εξαιτίας της απουσίας προσδιορισμένων από την αρχαιολογική έρευνα εγκαταστάσεων παραγωγής (εργαστήρια, κλίβανοι), οι προσεγγίσεις γίνονται στη βάση συγκρότησης αντίστοιχων υποθετικών συστημάτων (Day 1995a, 1997, Day *et al* 1997, Κυριατζή 2000α, Nodarou 2003).

Το ζητούμενο είναι, εάν τα εν δυνάμει διαφορετικά συλλογικά – κοινωνικά μορφώματα, εκφράζονται και μπορούν να προσδιοριστούν μέσα από τη μελέτη της τεχνολογίας της κεραμικής που συλλέχθηκε από τον χώρο. Η αποκατάσταση του συστήματος χρήσης, ως εν δυνάμει φυσικού χώρου συνάντησης διαφορετικών πληθυσμιακών ομάδων, βασίζεται στην αξιωματική θέση, με βάση την παρούσα μελέτη, του προσδιορισμού πιθανών διαφοροποιημένων συστημάτων κατασκευαστών ως τεχνοπραγματώσεων επιμέρους συλλογικών πυκνωμάτων.

β) Για τη συσχέτιση των προσδιορισμένων από τον χώρο του ιερού τεχνοσυστημάτων παραγωγής με διαφορετικό οικισμό ή αθροίσματα οικισμών ή γενικότερα συλλογικά, ευρείας ή μικρής κλίμακας, μορφώματα, που αντικατοπτρίζουν μια συνεκτική από την άποψη της κοινής έκφρασης ή ιδεολογίας μονάδα, λαμβάνω υπόψη αντίστοιχα δεδομένα από μελέτες τεχνολογίας για προσδιορισμένα συστήματα κατασκευαστών από οικισμούς της περιόδου. Η σύγκριση του αριθμού των διαφοροποιημένων παραδόσεων κατασκευής ανάμεσα σε οικισμούς, όπως αποτυπώνονται στη βιβλιογραφία, και στο υπό μελέτη ιερό είναι ικανή να καταδείξει γενικότερες τάσεις διαφοροποίησης ή αναλογίας ανάμεσα στις δύο δομές λειτουργίας των αντίστοιχων συστημάτων.

γ) Η ενεργητική σχέση ανάμεσα στα ιερά κορυφής και τον οικισμό/τους οικισμούς, όπως επισημαίνεται στη βιβλιογραφία, υποδηλώνει ότι τυχόν μεταβολή στο οικιστικό ανάπτυγμα είναι πιθανό να αντανακλάται και σε αντίστοιχη τροποποίηση των εσωτερικών χαρακτηριστικών λειτουργίας του ίδιου του ιερού κορυφής. Διαφοροποίηση στις υποκείμενες δομές, που ενεργοποιούν το ιερό και καθορίζουν τον ιδιαίτερο χαρακτήρα του, αναμένεται να επηρεάζουν την εσωτερική συνοχή του τεχνοσυστήματος χρήσης.

Με τη μελέτη αυτή διερευνάται, εάν η ευρύτερη μεταβολή του κοινωνικού πλαισίου που εκδηλώνεται στο νησί κατά τη MM III περίοδο (σχετικά, βλ. ενότητα 1.2), επιδρά, επηρεάζει και αντανακλάται στα τεχνολογικά χαρακτηριστικά του κεραμικού υλικού από τον Βρύσινα, τα οποία αρθρώνουν την εσωτερική δομή των δύο μικροσυστημάτων του (δηλαδή τις δύο επιμέρους φάσεις χρήσης του, κατά τη MM IB-MM II και τη MM III, MM III/YM IA περίοδο⁹). Η ανάλυση της εσωτερικής δομής λειτουργίας του ιερού στα δύο μικροσυστήματά του γίνεται στη βάση της δημιουργίας αντίστοιχων σταθερότυπων μεταξύ τεχνοσυστημάτων παραγωγής και συχνότητάς τους στο κεραμικό υλικό, σε επίπεδο γενικών τάσεων, τα οποία και συγκρίνονται.

2. Η ανάλυση των τεχνοσυστημάτων παραγωγής στο ιερό κορυφής.

α) Ο πλήρης προσδιορισμός τους γίνεται μέσα από τον χαρακτηρισμό της τεχνολογίας κατασκευής που υιοθετούν, τη σχέση της με την ακολουθία των τύπων των αγγείων που παράγουν και τα ιδιαίτερα τεχνημικά τους χαρακτηριστικά, στον

⁹ Σχετικά με τη χρονολόγηση της κεραμικής από τον Βρύσινα, βλ. ενότητα 1.7. Ιερά κορυφής με σαφή λειτουργία και κατά τη MM III, MM III/YM IA περίοδο, εκτός από τον Βρύσινα, έχουν, σύμφωνα με τη βιβλιογραφία, ο Γιούχτας, οι Γωνιές, ο Κόφινας, ο Πετσοφάς, και ο Τραόσταλος (Peatfield 1990:127). MM IB-MM II, μόνο, φάση παρατηρήθηκε μεταξύ άλλων στους Ατσιπάδες (Peatfield 1992:77-78), στο Σπήλι Βορίτσι (Nowicki 1987:42), στις Γωνιές (Jones D.W. 1999:78), στη θέση Μαζά (Πλάτων 1951) κλπ.

βαθμό που αυτό είναι επιτρεπτό και, τέλος, τη συχνότητα παραγωγής των σχημάτων από το κάθε τεχνosύστημα.

β) Ο γεωγραφικός προσδιορισμός του ζωτικού χώρου δράσης των τεχνosυστημάτων παραγωγής, με δεδομένη την έλλειψη αντίστοιχων χωρικών συστημάτων αναφοράς, γίνεται σε επίπεδο χαρακτηρισμού διαφοροποιημένων παλαιοπεριβαλλόντων εκμετάλλευσης μέσα από την ταύτιση της προέλευσης των πρώτων υλών που χρησιμοποιήθηκαν. Σε ένα επόμενο στάδιο συγκρίνω τα δεδομένα των αρχαιομετρικών αναλύσεων με γεωλογικούς χάρτες και τη λιθοστρωματογραφία των διατιθέμενων στην περιοχή ιζημάτων, όπως αυτή παρουσιάζεται σε μελέτη για την κλαστική ιζηματογένεση γύρω από τον Βρύσινα (Ντρίνια 1996).

Διερευνώ, έτσι, το ζήτημα της τοπικότητας του ιερού κορυφής και τον βαθμό στον οποίο θα μπορούσε να λειτουργεί ως μηχανισμός συσπείρωσης πληθυσμιακών ομάδων που δραστηριοποιούνται σε περιορισμένη γεωγραφικά ενότητα ή συνιστά «φαινόμενο» που μπορεί να συνδεθεί με πληθυσμούς που κινούνται σε μεγαλύτερη, γεωγραφικά, εμβέλεια.

γ) Όλα τα παραπάνω δεδομένα τα αξιοποιώ προκειμένου να διερευνήσω, μεταξύ άλλων, τα γενικά χαρακτηριστικά του πλαισίου παραγωγής μέσα στο οποίο δραστηριοποιούνται τα προσδιορισμένα από την παρούσα μελέτη τεχνosυστήματα κατασκευαστών.

3. Η διερεύνηση και σύγκριση αντίστοιχων τεχνosυστημάτων παραγωγής – χρήσης, όπως προέκυψαν από την έως σήμερα έρευνα επιφανείας, από τον ορεινό όγκο του Βρύσινα της ΥΜ ΙΙΙΓ περιόδου. Η συγκριτική παρουσίαση γίνεται προκειμένου να καταγραφεί σε βάθος χρόνου η τεχνosυμπεριφορά των συστημάτων στην ίδια περιοχή κατανάλωσης και να διερευνηθεί, εάν οι γενικότερες διαφοροποιήσεις που παρατηρούνται σε όλο το νησί σύμφωνα με τη βιβλιογραφία, εκφράζονται,

τουλάχιστον στην περίπτωση του Βρύσινα, και στην τεχνολογία της παραγόμενης κεραμικής. Επισημαίνεται, παράλληλα, η παρουσία κεραμικού υλικού του τέλους της Εποχής του Χαλκού στο ίδιο το ιερό¹⁰. Σε αυτή τη φάση της μελέτης δεν έχει διευκρινιστεί ακόμα, εάν και κατά πόσο το ΥΜ ΙΙΙΓ κεραμικό υλικό από τον χώρο του ιερού σχετίζεται άμεσα με αντίστοιχες, με αυτές της ανακτορικής περιόδου, συλλογικές πράξεις.

Οι πυρήνες δραστηριότητας¹¹ που προσδιορίστηκαν από την επιφανειακή έρευνα συνιστούν, πιθανότατα, οικίες ή αθροίσματα οικιών που εκμεταλλεύονται τις ορεινές υπώρειες του δολομιτικού κώνου όπου βρίσκεται το ιερό. Εκλαμβάνονται, επομένως, στην παρούσα μελέτη ως τεχνοσυστήματα οικιστικών εγκαταστάσεων, στην ίδια ακριβώς τοπογραφικά-γεωγραφικά θέση με αυτήν του ιερού του Βρύσινα. Αν και ενεργοποιούνται σε ένα εκ των πραγμάτων διαφοροποιημένο κοινωνικό-οικονομικό περιβάλλον, μπορούν να αποτελέσουν ένα επιπλέον τεχνοσύστημα σύγκρισης, σε επίπεδο γενικής τάσης, διαφοροποιημένης λειτουργίας από αυτό του ιερού.

4. Η παρουσίαση μιας πολυαναλυτικής μεθοδολογίας για τη μελέτη τεχνολογίας της κεραμικής. Συνδυάζω μια συστηματική καταγραφή και ανάλυση τεχνολογικών – τυπολογικών (τεχνημικών) – και χαρακτηριστικών επεξεργασίας της επιφάνειας εξασφαλίζοντας, μεταξύ άλλων, την αντιπροσωπευτικότητα του δείγματος που αναλύεται εργαστηριακά. Εφαρμόζω τρεις διαφορετικές αρχαιομετρικές μεθόδους ανάλυσης προκειμένου να καταγραφεί, όσο το δυνατόν καλύτερα, η συμπεριφορά (χημική – ορυκτολογική – πετρογραφική) και να προσδιοριστεί η τεχνολογία της εξεταζόμενης κεραμικής.

¹⁰ Ανάλογο φαινόμενο, που συνδέθηκε με την αναβίωση της τέλεσης σε ιερά κορυφής συλλογικών πράξεων, κατά την ΥΜ ΙΙΙΓ περίοδο (Peatfield 1983:277-78, Jones 1999:24, Rutkowski 1988:78,82,85, Chryssoulaki 2001:63)

¹¹ Σχετικά με τον όρο «πυρήνας δραστηριότητας», βλ. ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ ΙΙ.

1.2 Σύντομη επισκόπηση του γενικού οικιστικού πλαισίου της ανακτορικής και ΥΜ ΙΙΙΓ περιόδου στη μινωική Κρήτη

Ανακτορική περίοδος

Με βάση ό,τι ξέρουμε για τα ιερά κορυφής έως σήμερα και τις σχέσεις τους με τους γύρω οικισμούς, αυτά, σύμφωνα με τη βιβλιογραφία, αποτελούν εν δυνάμει τον φυσικό, διοικητικό και συμβολικό πυρήνα τέλεσης συλλογικών πράξεων διαφορετικών πληθυσμιακών ομάδων (Peatfield 1983:277, 1987:89, Haggis 1999:75, Cherry 1978:429-431, 1986:31). Το γεωμορφολογικό ανάπτυγμα του νησιού με την έντονη και περιοδική εμφάνιση ορεινών όγκων ή και χαμηλότερων λόφων δημιουργεί φυσικές αυτοτελείς ενότητες με τη μορφή εσωτερικών πεδινών εκτάσεων, οροπεδίων και δολίνων. Το ανάγλυφο και η τοπογραφική ποικιλότητα τροφοδοτούν το πλέγμα κατανομής τόσο των οικισμών όσο και των αντίστοιχων ιερών με τα οποία συνδέονται. Η φυσική σχέση άμεσης εξάρτησης που εκφράζεται σε επίπεδο ανάπτυξης του ευρύτερου οικιστικού συστήματος ενισχύει τη θέση ότι τα ιερά κορυφής συνιστούν τοπικό «φαινόμενο» για την εξυπηρέτηση των αναγκών των πληθυσμών της άμεσης εποπτείας τους¹². Αποτελούν έναν εν δυνάμει φυσικό χώρο συνάντησης πληθυσμιακών ομάδων που προέρχονται από διαφορετικούς οικισμούς. Η δυνητική ισχύ της παραπάνω θέσης οδηγεί στον ισχυρισμό ότι τα ιερά κορυφής είναι δυνατόν να συνιστούν τον τοπογραφικό πυρήνα έκφρασης μιας διευρυμένης κοινοτικής ταυτότητας¹³, το διοικητικό και θρησκευτικό κέντρο ομάδας οικισμών (Peatfield 1987:89).

¹² Οι μελέτες για τα ιερά κορυφής προσπαθούν να προσδιορίσουν τη σχέση ανάμεσα σε αυτά και τον οικισμό/τους οικισμούς «τροφοδότες» τους. Ο προσδιορισμός αυτός βασίζεται στα τοπογραφικά χαρακτηριστικά και τη γενικότερη ανάπτυξη του συστήματος ιερό κορυφής – οικισμός/οικισμοί.

¹³ Σύμφωνα με τον Κ. Σμπόνια (υπό έκδοση), «η βιωματική πρόσληψη του βουνού μέσα από σχετιζόμενες δραστηριότητες που απλώνονται στο ορεινό τοπίο είναι αυτή που τα μετατρέπει σε χώρους πολιτισμικής ενσωμάτωσης και δημιουργίας υπερτοπικής ταυτότητας μέσω της λατρείας».

Κατά τη MM III περίοδο, παρατηρείται μεταβολή τόσο στα χαρακτηριστικά του γενικότερου οικιστικού συστήματος όσο και σε αυτά που αφορούν στα ιερά κορυφής. Σημειώνεται, πάντως, ότι παρά τις γενικότερες τάσεις διαφοροποίησης σε σχέση με την προηγούμενη περίοδο, αναγνωρίζονται ιδιαιτερότητες στο οικιστικό ανάπτυγμα σε τοπικό επίπεδο. Στην ανατολική και κεντρική Κρήτη παρατηρείται μείωση του αριθμού των οικισμών σε σχέση με την παλαιοανακτορική περίοδο και συγκέντρωσή τους, στοιχειοθετώντας μεγαλύτερους πυρήνες δραστηριότητας (Haggis 2005a:74-75, Hayden 2004a: 112-115, Watrous 1982:15, Watrous and Hadzi-Vallianou 2004:291). Στη δυτική-κεντρική Κρήτη, όπου και ο Βρύσινας, η οικιστική ανάπτυξη, με βάση βέβαια τα λιγοστά στοιχεία της αρχαιολογικής έρευνας, εμφανίζεται διαφοροποιημένη, καθώς παρατηρείται αύξηση του αριθμού των διάσπαρτων οικισμών (Moody 2000: 186, Moody *et al.* 2000a:366-367). Ταυτόχρονα, την ίδια περίοδο ο αριθμός των ιερών κορυφής μειώνεται στο 1/3 του αρχικού συνόλου (Peatfield 2001:31-36), γεγονός που συνδέθηκε με τη δημιουργία ευρυζωνικού διοικητικού συστήματος οργάνωσης (Cherry 1986:30, Nowicki 1987:46,48, Peatfield 1992:61). Γενικότερα, πάντως, σύμφωνα με τη βιβλιογραφία, η διαφοροποίηση στον αριθμό των ιερών κορυφής κατά τη νεοανακτορική περίοδο είναι επακόλουθο της οικιστικής μεταβολής που σημειώνεται και σχετίζεται με τη διεύρυνση του αστικοποιημένου συστήματος (Peatfield 1990:127). Η τάση, μάλιστα, που παρατηρήθηκε τα περισσότερα από εκείνα της περιόδου των παλαιών ανακτόρων να έχουν μικρή έκταση, περιορισμένη ποσότητα, αλλά και ποιότητα ευρημάτων, οδήγησε στη διάκρισή τους σε αγροτικά ή περισσότερο τοπικά και σε «αστικά/ανακτορικά» ή μεγαλύτερης εμβέλειας ιερά κορυφής¹⁴ (Peatfield 1990:127,1992:60-61, Watrous 1994:733).

¹⁴ Στην κατηγορία των «ανακτορικών» ιερών συγκαταλέγονται ο Γιούχτας, οι Γωνιές, ο Τραόσταλος,

Η έως τώρα έρευνα εντοπίζει στον νομό Ρεθύμνου, εκτός από τον Βρύσινα, δύο ακόμα ιερά κορυφές, τους Ατσιπάδες (Peatfield 1992), στον ορεινό όγκο του Κούρουπα, και το Σπήλι Βορίζι (Hood and Warren 1966:174, Nowicki 1987:42-43), επάνω από το Σπήλι. Επισημαίνεται ότι και τα δύο αυτά ιερά έχουν κεραμική που χρονολογείται στην παλαιοανακτορική, μόνο, περίοδο.

ΥΜ ΙΙΙΓ περίοδος

Το οικιστικό ανάπτυγμα, όπως αποτυπώνεται από την έως σήμερα έρευνα επιφανείας (βλ. ενότητα 1.6), με την παρουσία οικισμών ή αθροισμάτων οικιών της ΥΜ ΙΙΙΓ περιόδου στις ορεινές πλαγιές του Βρύσινα εναρμονίζεται με τη γενικότερη τάση του τέλους της Εποχής του Χαλκού στην Κρήτη. Τότε, μολονότι αναγνωρίζεται η περιστασιακή ανάπτυξη οικισμών και σε περισσότερο πεδινές περιοχές (Prokopiou N. 1997:405), πιστοποιείται από τη γενικότερη οικιστική κατανομή μετακίνηση πληθυσμιακών ομάδων σε περισσότερο δυσπρόσιτα περιβάλλοντα (Nowicki K. 2004:267, 271, Andhreadaki-Vlasaki M. 1991:411, 421, Prokopiou N. 1997:392), γι' αυτό και οι οικισμοί της περιόδου χαρακτηρίζονται οικισμοί-καταφύγια – «refuge sites» (Nowicki K. 2004:271) .

Η τυπολογία και η διακόσμηση της κεραμικής του τέλους της Εποχής του Χαλκού στην Κρήτη, όπως αποτυπώνεται στη βιβλιογραφία, είναι αρκετά ομοιογενής. Σε κάθε περίπτωση επισημαίνεται η ιδιαίτερη σχέση ανάμεσα στην κεραμική του νησιού, σε επίπεδο μορφολογίας και διακόσμησης, και σε αυτήν της μυκηναϊκής ηπειρωτικής χώρας (D'Agata 2003:32, Kanta 2003:168, Prokopiou 1997:392)¹⁵.

ο Κόφινας, ο Πετσοφάς και ο Βρύσινας (Peatfield 1990:127). Ενδεικτικά, ως «αγροτικά» ιερά αναφέρονται η Αγία Πελαγία στα Γουρνιά, ο Αφέντης Χρηστός στη Φαιστό (Watrous 1994:733), οι Ατσιπάδες (Peatfield 1992) και το Σπήλι Βορίζι, στην κοιλάδα του Αγίου Βασιλείου.

¹⁵ Σχετικά με τις μυκηναϊκές επιρροές στο σχηματολόγιο της κεραμικής από το νεκροταφείο των Αρμένων, Νέζερη 2006:20.

1.3 Τοπογραφία

Η θέση βρίσκεται στον ανώτερο δολομιτικό/δολομιτικό-ασβεστολιθικό κώνο του ορεινού όγκου του Βρύσινα σε υψόμετρο 853μ., 7 χιλιόμετρα σε ευθεία γραμμή νότια, νοτιοανατολικά της σύγχρονης πόλης του Ρεθύμνου (**Εικόνα 1, Χάρτης 1**). Το βουνό έχει προσανατολισμό από βορειοδυτικά προς νοτιοανατολικά και επιβάλλεται τόσο στην πεδινή λεκάνη, που ανοίγεται στη νότια πλευρά, προς την επαρχία του Αγίου Βασιλείου και την είσοδο στα νοτιοανατολικά, προς την κοιλάδα του Αμαρίου, όσο και σε όλη την βόρεια παραλιακή ζώνη του νομού Ρεθύμνου. Στα δυτικά «βλέπει» προς τους Αρμένους, ενώ στα βορειοανατολικά προς το Χαμαλεύρι. Η θέση «ελέγχει» οπτικά όλη την πεδινή ζώνη προς νότο, έως τον άξονα των χωριών Καρίνες - Παντάσσα.

Όλη η κορυφογραμμή, καθώς και η δυτική πλαγιά του ανώτερου τμήματος του βουνού, συνίστανται σε επάλληλους δολομιτικούς/δολομιτικούς-ασβεστολιθικούς μικρούς κώνους που επιτείνουν το βαθμό δυσκολίας της ανάβασης στο ιερό. Χαμηλή, θαμνώδης βλάστηση, χαρακτηρίζει τόσο τη θέση όσο και το άμεσο περιβάλλον της, που σήμερα συνιστά ζώνη κτηνοτροφικής εκμετάλλευσης. Όλη η δυτική, νοτιοδυτική πλευρά από τα 800 έως τα 650, περίπου, μέτρα υψόμετρο, όπου και πραγματοποιήθηκε έως τώρα το μέγιστο τμήμα της επιφανειακής έρευνας, χαρακτηρίζεται από συνεχές, σύνθετο σύστημα επάλληλων ανδίων-ταρατσών, στη βάση των οποίων ανοίγονται καλλιεργήσιμες με σιτηρά, έως τη δεκαετία του 1970, δολίνες. Τα άνδηρα της πλαγιάς, από όπου συλλέχθηκαν κατά τη διάρκεια της επιφανειακής επισκόπησης οι μεγαλύτερες συγκεντρώσεις κεραμικής, συγκρατούνται από τον ίδιο τον φυσικό δολομίτη/δολομιτικό ασβεστόλιθο, ενώ σε κάποιες περιπτώσεις αργολιθοδομές, που «γεμίζουν» τα φυσικά διάκενα του βράχου, εν είδη τοιχίου, λειτουργούν αντερειαματικά.

Στα άνδρα της δυτικής, νοτιοδυτικής πλαγιάς αναγνωρίστηκαν οι πυρήνες δραστηριότητας 4-7 της επιφανειακής έρευνας τους τέλους της Εποχής του Χαλκού (**Χάρτης 2**). Ο πυρήνας δραστηριότητας 3 βρίσκεται στο βορειοδυτικό άκρο, αμέσως κάτω από το ιερό κορυφής. Η συνολική έκταση που κάλυψε η επιφανειακή έρευνα κατά μήκος της δυτικής πλαγιάς είναι περίπου 800 μέτρα, ενώ το συνολικό πλάτος φτάνει τα 100 μέτρα. Από τον χώρο του ιερού συλλέχθηκε, επίσης, υλικό στο πλαίσιο της επιφανειακής έρευνας (θέση 1 επιφανειακής έρευνας). Τέλος, υψηλή πυκνότητα κεραμικής συλλέχθηκε και από το ανατολικό πλάτωμα που καλύπτει έκταση μήκους 500 μέτρα (πυρήνας δραστηριότητας 2) και «βλέπει» όλη τη βόρεια, βορειοανατολική παράκτια ζώνη του νομού.

Το ιερό κορυφής διατάσσεται σε τρία άνδρα. Το ανώτερο, το μέγιστο τμήμα της επιφάνειας του οποίου σήμερα καταλαμβάνεται από το σύγχρονο εκκλησάκι του Αγίου Πνεύματος και τον περίβολό του, καλύπτει έκταση 400m² περίπου. Η ανώτερη αυτή επιφάνεια έχει υποστεί εκτεταμένες επεμβάσεις. Τα δύο επόμενα άνδρα - με επιχώσεις, το συνολικό πάχος των οποίων, τουλάχιστον στο μεσαίο άνδρη όπου πραγματοποιείται έως τώρα η τρέχουσα ανασκαφική έρευνα, δεν ξεπερνά τα 30 με 50cm, κατά περίπτωση - «βλέπουν» στον βορρά, προς την παραλιακή ζώνη του Ρεθύμνου. Η συνολική έκταση των δύο ανδρών είναι 700m² παρέχοντας έτσι μια εν δυνάμει περιοχή χρήσης για το ιερό, περίπου, 1100m². Η παντελής απουσία ευρημάτων, κατά την τρέχουσα ανασκαφή, από το χαμηλότερο προς βορρά άνδρη, σε συνδυασμό με την πληροφορία του αρχιτεχνίτη της ανασκαφής που διεξήγαγε ο Κ. Δαβάρας, ενδυναμώνουν την αρχική υπόθεση ότι το χαμηλότερο άνδρη αποτέλεσε μία, τουλάχιστον, από τις περιοχές όπου πραγματοποιήθηκε η ανασκαφή της πρώτης περιόδου.

Η ελάχιστη υψομετρική διαφορά ανάμεσα στις υπώρειες του ασβεστολιθικού κώνου του ιερού, που συνιστά το άνω όριο της εκμεταλλεύσιμης, κατά την ΥΜΠΠΓ, πλαγιάς, και στο ίδιο το ιερό είναι, περίπου, 50 μέτρα. Η βόρεια πλαγιά του Βρύσινα χαρακτηρίζεται από καρστικά, κάθετα ρήγματα που καταλήγουν στο σημείο επαφής του ορεινού όγκου με την πεδινή ζώνη, προς το σύγχρονο χωριό των Καπεδιανών – το πλησιέστερο από βορρά χωριό προς τη θέση.

Ο Βρύσινας συνιστά το τοπογραφικό κέντρο ενός συνόλου από 21 χωριά, τα λεγόμενα «Βρυσιναία» (Σπανάκης:128). Το όνομα της θέσης (Καλομενόπουλος 1894:205) προέρχεται πιθανόν από την ύπαρξη υπόγειου υδροφόρου ορίζοντα που διατρέχει όλη την ευρύτερη περιοχή, αλλά και από ένα σύνθετο υδατοσύστημα από ρέματα και παραπόταμους στις υπώρειες του ορεινού όγκου. Πλήθος ρεμάτων που ξεκινούν από το χωριό Αμπελάκι στη δυτική πλευρά της νότιας λεκάνης (λεκάνη Κούμοι-Γενή-Απόστολοι) και τη διασχίζουν, ακολούθως, ενώνονται με άλλα που ξεκινούν από τις Καρίνες (Καρινιώτικο ρέμα) και τον λόφο της Πατρέλας (ρέμα Φουντάνας). Στο ύψος του χωριού Γενή τα ρέματα ενώνονται και ακολουθώντας τον πυθμένα της νότιας λεκάνης καταλήγουν στο φράγμα του Αμαρίου. Τα ρέματα που διασχίζουν τις βόρειες υπώρειες του βουνού διατρέχουν κάθετα τις ιζηματογενείς αποθέσεις της βόρειας πεδινής έκτασης στον άξονα βορρά-νότου.

Η συντομότερη προς τη θέση διαδρομή είναι από τη νότια πλευρά, από το χωριό Όρος. Τα πλησιέστερα προς νότο χωριά, η πλειονότητα των οποίων αναπτύσσεται στις υπώρειες του βουνού, είναι τα χωριά Αμπελάκι, Καρέ, Γουλεδιανά, Σελλί και το χωριό Μύρθιος στα νότια-νοτιοανατολικά. Η μεταξύ τους απόσταση μέσω της τοπικής οδού είναι περίπου 1 χιλιόμετρο, ενώ 3 περίπου χιλιόμετρα είναι η απόσταση από τα Γουλεδιανά προς το Σελλί. Από το χωριό Σελλί και γενικά νότια της στενής λωρίδας όπου αναπτύσσονται τα παραπάνω χωριά, κάτω από τον λόφο της Πατρέλας,

διανοίγεται η επιβλητική για το βάθος της νότια λεκάνη με καλλιέργειες και έντονη καταβύθιση στο χωριό Γενή, που βρίσκεται στο μέσον της, 3 χιλιόμετρα νότια από το χωριό Σελλί. Η περιοχή σχηματίζει μια σχετικά κλειστή αυτόνομη προς τα νότια έκταση, καθώς εκεί ορίζεται από τους ορεινούς όγκους του Βρύσινα και του Σωρού και καταλήγει στα ανατολικά στο φράγμα και την είσοδο της κοιλάδας του Αμαρίου. Η απόσταση από το χωριό Μύρθιος έως το Φράγμα του Αμαρίου και την περιοχή των Ποταμών είναι περίπου 6 χιλιόμετρα, ενώ από τους Ποταμούς έως το χωριό Απόστολοι η απόσταση είναι 12 χιλιόμετρα. Το στενό προς τα ανατολικά πέρας της στη συνέχεια διευρύνεται σχηματίζοντας προέκταση της πεδινής ζώνης προς το χωριό Απόστολοι, που βρίσκεται στο βάθος και την είσοδο της κοιλάδας του Αμαρίου. Στην ανατολική-βορειοανατολική πλευρά υπάρχει το χωριό Πρασσές, ενώ στη βόρεια, εκτός από τα Καπεδιανά, τα χωριά Χρωμοναστήρι και Ρουσσοσπίτι. Στη δυτική πλευρά, εξαιτίας της παρέμβασης χαμηλού ορεινού όγκου, δεν έχει οπτική επαφή με τους Αρμένους, μολονότι είναι το πλησιέστερο προς αυτήν την πλευρά χωριό, ενώ στα βορειοδυτικά υπάρχει το χωριό Σωματάς.

1.4 Το ιστορικό του χώρου και της αρχαιολογικής έρευνας

Τα πρώτα ευρήματα στον χώρο του ιερού εντοπίστηκαν το 1938 (Faure 1963: 504) στο πλαίσιο επεκτάσεων και διαμορφώσεων της μικρής εκκλησίας του Αγίου Πνεύματος που βρίσκεται στην κορυφή του Βρύσινα. Ήδη από την επίσκεψη του Faure στο ιερό το 1962, αρχίζει η παράδοση αρχαιολογικού υλικού στο μουσείο του Ρεθύμνου, στις αποθήκες του οποίου, σήμερα, φυλάσσεται το υλικό (Faure 1963:504-508, Δαβάρας 1974:210, Αλεξίου 1963:315). Μια σειρά επεισοδίων παραβίασης έχει επιφέρει δραστικές αλλοιώσεις στον χώρο του ιερού. Το εκκλησάκι του Αγίου Πνεύματος, που σήμερα καταλαμβάνει το ανώτερο άνηθο του ιερού

κορυφής, «πάτησε» επάνω στα θεμέλια προϋπάρχουσας εκκλησίας, πιθανότατα του 17^{ου} αιώνα. Διατάραξη των επιχώσεων υπήρξε κατά το α' μισό του 20^{ου} αιώνα, οπότε πραγματοποιήθηκε μια σειρά ιδιαίτερων χωροταξικών παρεμβάσεων και διαμορφώσεων ευρείας έκτασης για την ανάδειξη της σύγχρονη εκκλησίας. Τμήμα της βόρειας πλευράς, στο εσωτερικό του περιβόλου του Αγίου Πνεύματος, έχει διαταραχθεί από την κατασκευή δύο στερνών, η μία πιθανότατα σύγχρονη με την εκκλησία, η δεύτερη πρόσφατη. Στη βορειοανατολική γωνία, εσωτερικά του περιβόλου, διανοίχθηκε μεγάλος λάκκος που χρησιμοποιήθηκε ως πολυβολείο κατά τη διάρκεια της γερμανικής κατοχής. Η θέση, τέλος, έχει υποστεί σημαντικές αλλοιώσεις από τις κατά καιρούς λαθρανασκαφές¹⁶.

Η ανασκαφική δραστηριότητα στο ιερό κορυφής περιλαμβάνει δύο φάσεις. Οι πρώτες ερευνητικές προπάθειες στον χώρο πραγματοποιήθηκαν κατά τα έτη 1972-73 από τον Κ. Δαβάρα. Εξαιτίας της απουσίας ημερολογίου καταγραφής των ανασκαφικών εργασιών, δεν υπάρχει καμιά πληροφορία σχετικά με την ακριβή θέση εύρεσης των περισυλλεχθέντων ευρημάτων. Ασαφής παραμένει και η έκταση που κάλυψε η αρχική ανασκαφή.

Οι αντικειμενικές δυσκολίες που προκύπτουν τόσο για την κατανόηση της λειτουργίας του ιερού όσο και για τη χρονολόγηση των ευρημάτων είναι δεδομένες. Τα κινητά ευρήματα συλλέχθηκαν σε σάκους, που, με εξαίρεση μεμονωμένες περιπτώσεις, δεν φέρουν καμιά πληροφορία για την ακριβή θέση εύρεσής τους. Ο αναγραφόμενος αριθμός κάθε σάκου δόθηκε από την ερευνητική ομάδα του Πανεπιστημίου Κρήτης, που από το έτος 2000 έχει αναλάβει τη μελέτη του υλικού. Η χρονολόγηση της κεραμικής, αλλά και των υπόλοιπων ευρημάτων, στηρίζεται σε

¹⁶ Η τελευταία λαθρανασκαφή σημειώθηκε την άνοιξη του 2003, γεγονός, μάλιστα, το οποίο οδήγησε το καλοκαίρι της ίδιας χρονιάς στην έναρξη της τρέχουσας ανασκαφικής έρευνας. Για ανάλογα επεισόδια παραβίασης, βλ. Δαβάρας 1973:28, 1974:210.

μορφολογικά, κυρίως, χαρακτηριστικά, δευτερευόντως σε χαρακτηριστικά της επεξεργασίας της επιφάνειας των οστράκων και κινείται σε επίπεδο γενικών τάσεων.

Η τυπολογική μελέτη και η χρονολόγηση του υλικού βρίσκονται στο στάδιο της ολοκλήρωσης¹⁷.

Η δεύτερη φάση των ανασκαφικών εργασιών πραγματοποιείται από το 2004 και βρίσκεται σε εξέλιξη¹⁸. Η εικόνα που προκύπτει από την τρέχουσα ανασκαφή, με βάση τα ταφονομικά χαρακτηριστικά της θέσης, είναι ότι τα ευρήματα συνδέονται με δευτερογενή, πιθανότατα, επεισόδια απομάκρυνσης από τον πρωτογενή χώρο και μαζικής συγκέντρωσής τους.

Παράλληλα με την ανασκαφή, από το 2004 διεξάγεται επιφανειακή επισκόπηση που βρίσκεται σε εξέλιξη¹⁹. Η επιφανειακή έρευνα, που βρίσκεται σε εξέλιξη, πραγματοποιείται σε αυτή τη φάση στην ορεινή ζώνη του Βρύσινα και έχει καλύψει έως τώρα τόσο την κορυφογραμμή όσο και την έκταση περιμετρικά του ανώτερου δολομιτικού/δολομιτικού-ασβεστολιθικού κώνου. Το υλικό της επιφανειακής έρευνας συλλέγεται εντατικά στις περιοχές με υψηλή πυκνότητα κεραμικού υλικού και για τον λόγο αυτόν η περισυλλογή των ευρημάτων γίνεται με τη χρήση καννάβου. Μεταξύ των στόχων της επιφανειακής επισκόπησης είναι η διερεύνηση της έκτασης που καταλαμβάνει το ιερό κορυφής, η αναζήτηση παλαιότερων διαδρομών πρόσβασης προς αυτό, η συσχέτιση του υλικού του ιερού με αυτό της ευρύτερης περιοχής, προκειμένου να κατανοηθεί το ευρύτερο οικιστικό πλέγμα γύρω από τον Βρύσινα σε βάθος χρόνου, και ταυτόχρονα ο εντοπισμός των οικισμών που

¹⁷ Η τυπολογική μελέτη της κεραμικής γίνεται από την αρχαιολόγο Ι.Τζαχίλη.

¹⁸ Η ανασκαφή πραγματοποιείται με συνεργασία του Πανεπιστημίου Κρήτης και υπεύθυνη αρχαιολόγο την Ι.Τζαχίλη και της ΚΕ΄ Ε.Π.Κ.Α. και υπεύθυνη αρχαιολόγο την Ε. Παπαδοπούλου.

¹⁹ Υπεύθυνος της επιφανειακής έρευνας είναι ο αρχαιολόγος Κ. Σμπόνιας.

σχετίζονταν άμεσα με το ιερό. Η έως τώρα έρευνα δεν έχει προσδιορίσει οικισμούς που θα μπορούσαν να συνδεθούν με το ιερό κορυφής.

1.5 Περιοδοποίηση στην περιοχή του Βρύσινα και στον νομό Ρεθύμνου

Εξαιτίας της περιορισμένης, γενικά, ανασκαφικής δραστηριότητας στο βόρειο ήμισυ του νομού Ρεθύμνου, ειδικά στην ύπαιθρο, άμεσα έξω από τον αστικό ιστό της σύγχρονης πόλης, υπάρχει αντικειμενική δυσκολία στη συσχέτιση του ιερού με τους οικισμούς που εν δυνάμει σχετίζονταν με αυτό. Τα δεδομένα για την προϊστορική περίοδο στην ευρύτερη ενδοχώρα του βόρειου μισού του νομού είναι πολύ περιορισμένα. Οι επιφανειακές περισυλλογές και ο εντοπισμός θέσεων που πραγματοποιήθηκαν στις αρχές της δεκαετίας του 1960 και του 1980 επικεντρώθηκαν στην πόλη του Ρεθύμνου, το Αμάρι και την ευρύτερη περιοχή του Χαμαλευρίου και όχι στην ενδοχώρα, νότια του αστικού ιστού της σύγχρονης πόλης (Hood *et al.* 1964:52, Schiering 1982). Η τεκμηρίωση της προϊστορικής κατοίκησης της περιόδου των ανακτόρων²⁰ στην περιοχή του Βρύσινα εξαντλείται σε απλές αναφορές και μεμονωμένες παραδόσεις αρχαιολογικού υλικού, καθώς και στα δεδομένα που προέκυψαν από τις προαναφερθείσες έρευνες επιφανείας. Εγκαταστάσεις στην άμεση περιοχή του, όπως εργαστήρια ή κλίβανοι, που θα μπορούσαν να αποτελέσουν πραγματικά συστήματα αναφοράς, στο πλαίσιο της παρούσας μελέτης, δεν έχουν εντοπιστεί²¹.

²⁰ Σε ορισμένες περιπτώσεις, όπως φαίνεται και από την παράθεση των θέσεων στο κείμενο, δεν διασαφηνίζεται στη βιβλιογραφία ακριβέστερη χρονολόγηση πέρα από τον γενικό χαρακτηρισμό «ανακτορική».

²¹ Επισημαίνεται ότι η αναφορά της Νέζερη 2006 σε πιθανή ύπαρξη «τοπικού εργαστηρίου» της ΥΜ ΙΙΙ περιόδου στην επαρχία Ρεθύμνης αφορά στον προσδιορισμό του μέσα από την ανάλυση, επίσης υποθετικών συστημάτων αναφοράς.

Οι παραδόσεις υλικού και η επιφανειακή έρευνα στις πεδινές εκτάσεις που αναπτύσσονται περιφερειακά του Βρύσινα αφορούν σε κεραμική των περιόδων των ανακτόρων που προσδιορίστηκε κυρίως στη νότια λεκάνη, τη λεκάνη Κούμοι-Γενή-Αποστόλοι (**Χάρτης 1**). Τεκμηριώνεται μινωική παρουσία στα Γουλεδιανά, στη θέση Ονουθέ, με υλικό της νεοανακτορικής περιόδου (Pendlebury 1939:232, Στρατιδάκης 1994:118, Καραμαλίκη 2005:26-27), στο Σελλί, στη θέση Κεφάλι, με μινωικά όστρακα (πιθανότατα της MM III, YM IA και YM III περιόδου – Hood *et al.* 1964:67, Στρατιδάκης 1995:328), στον Μύρθιο, στη θέση Πετρέ, με λείψανα μινωικής οικίας και στη θέση Άγιος Θεόδωρος, με όστρακα της μινωικής εποχής (Hood *et al.* 1964:70, Στρατιδάκης 1995:319). Στη νοτιοδυτική πλευρά του Βρύσινα λείψανα νεοανακτορικής οικίας εντοπίστηκαν στη θέση Πιργιόλικα, στο χωριό Κούμοι, 15 χιλιόμετρα νότια της πόλης του Ρεθύμνου (Schiering 1982:47-54). Στην ανατολική πλευρά των υπωρειών του Βρύσινα αναφέρεται η πιθανή παρουσία μινωικών τοίχων, πρωιμότερων της βεβαιωμένης YM III φάσης, στο χωριό Πρασσές, στη θέση Καστρί (Hood *et al.* 1964:69-70, Στρατιδάκης 1995:325). Στο ανατολικό πέρας της πεδινής λεκάνης της νότιας πλευράς, στην είσοδο της κοιλάδας του Αμαρίου, επιβεβαιώνεται προϊστορική κατοίκηση σε μια σειρά θέσεων: στη θέση Βενί και Καστρί στην ευρύτερη περιοχή του χωριού Παντάνασσα, στο χωριό Πατσός, στις θέσεις Φουρναρέ, Χάλαρα, Τσιλόβρυση, Κεφάλια και το σπήλαιο του Ερμή Κραναίου με όστρακα της MM, ενδεχομένως και της YM I (Hood *et al.* 1966:187, 188) και στο χωριό Απόστολοι (Στρατιδάκης 1994, 1995). Στη βόρεια πεδινή έκταση αναφέρεται μινωική κατοίκηση της ανακτορικής περιόδου μόνο από την παράλια ζώνη στα Μισίρια και τον Πλατανέ, 4 χιλιόμετρα περίπου ανατολικά της σύγχρονης πόλης του Ρεθύμνου, στις θέσεις Παπούρα με λείψανα MM-YM οικισμού και στη θέση Γουλεδιανός αντίστοιχα (Hood *et al.* 1964:60). Στην παράλια ζώνη ανατολικά

της πόλης του Ρεθύμνου τεκμηριώθηκε εντατική προϊστορική κατοίκηση μεταξύ άλλων της MM και YM περιόδου στην περιοχή Σταυρωμένου-Χαμαλευρίου (Faure 1960:202-205, Hood *et al.* 1964:62-66).

Παρουσία της YM III περιόδου τεκμηριώνεται από το νεκροταφείο των Αρμένων (Τζεδάκις 1980), το χωριό Πρασσές (Hood *et al.* 1964:69-70), στη θέση Καστρί, και τα Γουλεδιανά, στη θέση Ονυθέ. Πρόσφατα, πραγματοποιήθηκε ανασκαφική έρευνα στη θέση Αγία Ειρήνη, βόρεια-βορειοδυτικά του Βρύσινα, οπότε και προσδιορίστηκε η χρήση του χώρου μεταξύ άλλων και κατά την YM IIIΓ περίοδο. Τάφοι της περιόδου έχουν ανασκαφεί και μέσα στην πόλη του Ρεθύμνου.

Αντίθετα με το βόρειο τμήμα του νομού, η αρχαιολογική εικόνα της νότιας πλευράς είναι πολύ περισσότερο γνωστή (Kanta 1999, 1994, Peatfield: 1992, Tzigounaki 1995, Moody *et al.* 2000a). Η έως τώρα έρευνα εντοπίζει στον νομό Ρεθύμνου, όπως έχει αναφερθεί ήδη, εκτός από τον Βρύσινα, δύο ακόμα ιερά κορυφές, τους Ατσιπάδες (Peatfield 1992), στον ορεινό όγκο του Κούρουπα, και το Σπήλι Βορίζι (Hood and Warren 1966:174, Nowicki 1987:42-43), επάνω από το Σπήλι. Στην κοιλάδα του Αμαρίου εξέχουσα σημασία για τα αρχαιολογικά δεδομένα της περιοχής έχουν η σημαντική παλαιοανακτορική εγκατάσταση του Μοναστηρακίου και η παλαιοανακτορική-νεοανακτορική εγκατάσταση στο Αποδούλου. Η κεραμική και των δύο θέσεων εμφανίζει αναλογίες με το κεραμικό υλικό της Φαιστού, με την οποία οι ανασκαφείς διαπιστώνουν εμφανείς, σε επίπεδο τυπολογίας και διακόσμησης, σχέσεις (Kanta 1999:388, 389, Tzigounaki 1995).

1.6 Ο χαρακτήρας του ιερού και των πυρήνων δραστηριότητας της επιφανειακής έρευνας από τον Βρύσινα

Η διενέργεια της τρέχουσας ανασκαφής στο ιερό κορυφής μας έδωσε τη δυνατότητα να κατανοήσουμε ορισμένες διαστάσεις της φύσης και της λειτουργίας του. Μολονότι η ανασκαφή είναι σε εξέλιξη, μπορούν να εξαχθούν, σε συνδυασμό με το παλιό υλικό της ανασκαφής του 1972-3, κάποια πρώτα συμπεράσματα για τα χαρακτηριστικά της θέσης. Πρόκειται για σημαντικό ιερό κορυφής δεδομένης, όχι μόνο της ποσότητας του κεραμικού υλικού και της «ιδιαιτερότητας» ορισμένων κινητών ευρημάτων, αλλά και της εν δυνάμει έκτασής του. Εκτός από τα πολύ μικρά κεραμικά θραύσματα, το μέγεθος των οποίων δεν ξεπερνά το 1cm και δεν συνυπολογίστηκαν, καταμετρήθηκαν 60.000, περίπου, όστρακα από το υλικό που συγκέντρωσε ο Κ. Δαβάρας, κατά την πρώτη ανασκαφική περίοδο στον χώρο. Ο αριθμός αυτός είναι αναμφισβήτητα μεγάλος, εάν αναλογιστεί κανείς ότι ο αντίστοιχος αριθμός των οστράκων από τους Ατσιπάδες, το δεύτερο σημαντικό ιερό κορυφής στον νομό Ρεθύμνου, δεν ξεπερνά τα 2.500 (Peatfield 1992:64).

Εξαιτίας της συστηματικής παραβίασης, η δυνατότητα πλήρους ανασύστασης της λειτουργίας των επιμέρους χώρων εμφανίζει εγγενείς αδυναμίες. Το ανώτερο άνδρηρο, όπου και η σύγχρονη εκκλησία, είναι μια επίπεδη σήμερα επιφάνεια, η μεγαλύτερη σε έκταση που διαμορφώνεται στον χώρο του ιερού. Αν και έντονα παραβιασμένη, τα φυσικά χαρακτηριστικά της μας οδηγούν να υποθέσουμε ότι συνιστούσε τον πυρήνα τέλεσης των συλλογικών πράξεων. Δεν διαπιστώθηκε, με βάση τη γενικότερη κατανομή των ευρημάτων και στα υπόλοιπα άνδρηρα, σταδιακή, ποσοτική συρρίκνωση των ευρημάτων κατά την απομάκρυνση από τον τοπογραφικό πυρήνα του ιερού.

Η αφαίρεση των επιχώσεων με την ανασκαφή στα δύο προς βορρά άνδρηρα αποκαλύπτει το έντονα βραχώδες ανάγλυφο με την επαλληλία των φυσικών εγκοιλώσεων και των μικρορηγμάτων, την προσλήψιμη, δηλαδή, εικόνα των χρηστών του ιερού. Μολονότι ο Δαβάρας αναφέρει την παρουσία των αφιερωμάτων στις σχισμές του βράχου (Δαβάρας 1973:584, 1974:210), η εικόνα που έως τώρα έχει προκύψει στο πλαίσιο της τρέχουσας έρευνας δεν είναι ανάλογη. Κεραμική και ειδώλια συνυπάρχουν, άτακτα ριγμένα στον χώρο και δίνουν την αίσθηση αναμόχλευσης. Σε καμία από τις περιοχές που ανασκάφηκαν δεν διαπιστώθηκαν ίχνη πυράς²². Η εικόνα που προκύπτει είναι ότι οι επιχώσεις των ανδρήρων συνιστούν δευτερογενείς, πιθανότατα, απορρίψεις των αφιερωμάτων και είναι το προϊόν μαζικών απομακρύνσεων από τον πραγματικό χώρο τέλεσης των συλλογικών πράξεων, όπως ήδη επισημάνθηκε.

Η έντονη κατάτμηση που παρατηρείται, κυρίως στην κεραμική, δεν αποκλείει την πιθανότητα να σχετίζεται με συνειδητές πράξεις θραύσης και απόρριψης ως τυπικό τμήμα των συλλογικών δράσεων που τελούνταν στα ιερά. Το 20%, περίπου, του συνόλου της κεραμικής του παλιού υλικού των ετών 1972-3 συνιστά θραύσματα που δεν ξεπερνούν σε μέγεθος το 1cm. Χωρίς να αποκλείονται αντίστοιχα επεισόδια και στην περίπτωση των ειδωλίων, το συμπαγές των τοιχωμάτων τους, εκ των πραγμάτων δεν επιτρέπει τον έντονο θραυσμό τους και επομένως δυσκολότερα, τυχόν αντίστοιχες πράξεις, είναι ανιχνεύσιμες.

Είναι, ωστόσο, σαφές ότι ο βαθμός διατήρησης των κινητών ευρημάτων, επομένως και της κεραμικής, σχετίζεται άμεσα με το έντονα διαβρωτικό ταφονομικό περιβάλλον έκθεσής τους. Η εκ φύσεως έκθεση του χώρου σε διαβρωτικές συνθήκες (στο όξινο της βροχής, και γενικότερα στο σύστημα νερό – πάγος – ήλιος) οδηγεί στη

²² Ο ανασκαφέας αναφέρει ότι τα ευρήματα βρίσκονταν σε «παχύ στρώμα μελανής γης», χωρίς ωστόσο να μιλάει για την ύπαρξη πυράς (Δαβάρας 1974:210).

μερική ή στη συντριπτική αποδόμηση της επιφάνειας ή/και της τομής τόσο των κεραμικών αντικειμένων όσο και των υπόλοιπων ευρημάτων. Το φαινόμενο γίνεται περισσότερο έντονο σε ορεινά περιβάλλοντα, όπως αυτά των ιερών κορυφής, καθώς οι συνεχείς εγκολλώσεις και τα διάκενα της δολομιτικής-ασβεστολιθικής/δολομιτικής επιφάνειας λειτουργούν ως αποθήκες σώρευσης του νερού με αποτέλεσμα την αύξηση του διαβρωτικού συντελεστή και την επίταση του φαινομένου (Μανούτσογλου 2003:74). Είναι χαρακτηριστικό ότι στην πλειονότητα της κεραμικής του Βρύσινα που διατηρεί επίχρισμα ή/και βαφή (διακόσμηση πολυχρωμίας, λευκή βαφή), αυτά είναι τόσο απολεπισμένα που, χωρίς τη χρήση φακού μεγέθυνσης, δύσκολα το γυμνό μάτι μπορεί να τα αναγνωρίσει.

Η σημασία της θέσης καταδεικνύεται, επιπλέον, και από την ποιότητα των ευρημάτων. Εκτός από την κεραμική, συλλέχθηκε μεγάλος αριθμός ειδωλίων, τα περισσότερα από τα οποία είναι ζωόμορφα. Ο αριθμός των ανθρωπόμορφων, μολονότι σημαντικός, είναι καταφανώς μικρότερος. Τα ζωόμορφα ειδώλια απεικονίζουν κυρίως βοοειδή, ενώ είναι λίγες οι περιπτώσεις που αποδίδονται πουλιά, φίδια και πιθανόν αιγοειδή. Στις περιπτώσεις, μάλιστα, αυτές τα πολύ μικρά σε μέγεθος ζώα αποτελούν διακοσμητικό «εξάρτημα» άλλων σκευών, κατά βάση λεκανοειδών, καδόσχημων αγγείων και υπόστατων. Το μέγεθος των βοοειδών κυμαίνεται από 10cm έως μεγαλύτερο από 50cm. Τα περισσότερα είναι άβαφα, αλλά υπάρχουν και κάποια ολόβαφα και πολύ λιγότερα διακοσμημένα με βαφή. Τα σαφώς λιγότερα σε αριθμό ανθρωπόμορφα αποδίδουν ανδρικές όσο και γυναικείες μορφές. Με δεδομένη κάποια σχετική ποικιλομορφία στις διαστάσεις τους, δεν διαφοροποιούνται, ωστόσο, σημαντικά ως προς το μέγεθός τους σε αντίθεση με τα ζωόμορφα. Ανάμεσα στα πήλινα ευρήματα που αξίζει να αναφερθούν είναι φαλλοί, μικρά και μεγάλα σε μέγεθος διπλά κέρατα καθοσίωσης και σφαιρίδια. Εκτός όμως

από τα πήλινα αντικείμενα, συλλέχθηκαν λίθινες τράπεζες προσφορών, η μία από τις οποίες με σύμβολα της Γραμμικής Α (Δαβάρας 1974:212), λίθινο προσωπίο αιλουροειδούς και λίθινες αποδόσεις παπουτσιών. Συγκεντρώθηκε μικρός αριθμός από χάλκινα αντικείμενα, όπως εγχειρίδια και ελάσματα, διπλοί μικρογραφικοί πελέκεις και 2 ειδώλια λατρευτών (Δαβάρας 1974:211). Ένα τρίτο, επίσης χάλκινο, ανθρωπόμορφο ειδώλιο βρέθηκε κατά την ανασκαφική έρευνα του 2005.

Η επιφανειακή έρευνα εντόπισε πυρήνες δραστηριότητας, περιμετρικά των υπωρειών του ιερού, όπως αυτοί αντανακλώνται κυρίως στην υψηλή πυκνότητα της κεραμικής. Η συνεχής παρουσία ανδρών που καταλαμβάνουν όλη την έκταση περιμετρικά των υπωρειών του ανώτερου δολομιτικού/ασβεστολιθικού όγκου, όπου και το ιερό, χαρακτηρίζεται από επαλληλία συνεχειών και ασυνεχειών στην κατανομή του κεραμικού υλικού. Στον **Χάρτη 2** αποτυπώνονται σε κάρναβο οι σχετικές πυκνότητες της κεραμικής που συλλέχθηκε από την περιοχή. Ο συγκεκριμένος σταθερότυπος διασποράς αντανακλά την παρουσία διάσπαρτων, στον άξονα βορειοανατολικά-νοτιοδυτικά, μεμονωμένων εγκαταστάσεων ή μικρών αθροισμάτων οικιών, «χωμένων» στις ορεινές υπώρειες του βουνού που εκμεταλλεύονται τα τοπικά μικροπεριβάλλοντα των πλαγιών²³. Από την κατανομή του ίδιου του υλικού είναι εμφανής η προτίμηση εκμετάλλευσης προς κατοίκηση του ανώτερου τμήματος της πλαγιάς. Οι υψηλές συγκεντρώσεις υλικού στα πλέον ορεινά τμήματα του βουνού, η σαφής πτώση της ποσότητας της κεραμικής στα περιφερειακά

²³ Ο οικισμός, τείνει να είναι πιο διάσπαρτος στο βουνό παρά στην πεδιάδα - συνθήκη η οποία, βέβαια, εξαρτάται από τις ιδιαίτερα τοπικά συστήματα -, εξαιτίας των εμποδίων που προκύπτουν από το ορεινό ανάγλυφο. Στο βουνό, εξαιτίας της κατακερματισμένης κατανομής της αρόσιμης γης, τα σπίτια των οικισμών ή αθροίσματά τους χτίζονται σε αποστάσεις μεταξύ τους. Είναι γνωστό, ότι τα χωριά που αναπτύσσονται σε ορεινά περιβάλλοντα προσαρμόζονται, συχνά, στη μορφή του εδαφικού τους υπόβαθρου, αναπτύσσονται, δηλαδή, ακολουθώντας κάποιες δεδομένες ισοϋψείς καμπύλες (Derruau 1976:273, 279).

τιμήματα των πυρήνων δράσης και η πλήρης απουσία της από ενδιάμεσες εκτάσεις οδηγούν στην πρώτη εκτίμηση ότι αντανακλώνται οικίες ή αθροίσματα οικιών, που, με βάση την τυπολογία της κεραμικής, ανήκουν στην ΥΜ ΙΙΙΓ φάση. Τα κατώτερα τιμήματα και οι δολίνες που ανοίγονται στους εσωτερικούς πυθμένες του ορεινού όγκου και συνιστούν, με βάση τη διασπορά της κεραμικής, περιοχές εκτός πυρήνων εντατικής δράσης σχετίζονται πιθανότατα με άλλες οικονομικές παραγωγικές δραστηριότητες. Με εξαίρεση την παρουσία αντερειαματικών των ανδρών, μεμονωμένων τοιχίσκων²⁴, η χρονολόγηση των οποίων συνιστά αντικείμενο περαιτέρω διερεύνησης, ισχυρός τοίχος, που σχετίζεται με την ΥΜ ΙΙΙΓ περίοδο, εντοπίστηκε στον πυρήνα δραστηριότητας 2, αμέσως βορειοανατολικά του ιερού.

1.7 Η χρονολόγηση του κεραμικού υλικού από τον Βρύσινα

Δεδομένης της αναμόχλευσης του κεραμικού υλικού από τον χώρο του ιερού, η χρονολόγησή του κινείται σε επίπεδο σχετικών, γενικών τάσεων με βάση, κυρίως, τυπολογικά χαρακτηριστικά, την ύπαρξη ή όχι πολύχρωμης διακόσμησης και το χρώμα του επιχρίσματος. Η έντονη αποσπασματικότητα και η ισχυρή διάβρωση στην οποία έχουν εκτεθεί οι επιφάνειες των οστράκων δεν επιτρέπει τον οποιοδήποτε προσδιορισμό διακοσμητικών μοτίβων.

1.7.1 Από το ιερό κορυφής

Χρώμα επιχρίσματος/Χρώμα βαφής

Ίχνη βαφής στο κεραμικό υλικό από το ιερό διατηρήθηκαν σε ποσοστό 11%. Με βάση το ιδιαίτερο χρώμα της αναγνωρίζονται δύο ομάδες. Η πρώτη περιλαμβάνει

²⁴ Λιθοδομές, ξερολιθιές ή τοιχίσκοι σε άνδρα πλαγιών, αποτελούν λύση στο πρόβλημα του καθαρίσματος των ορεινών αυτών περιοχών από τις πέτρες και της αντιστήριξης πολύ επικλινών εδαφών (Derruau 1976:167).

όστρακα τα οποία χαρακτηρίζονται από πολυχρωμία. Στην παρούσα μελέτη υιοθετείται ο όρος «πολυχρωμία» για την απόδοση της αντίστοιχης με την καμαραϊκή κεραμική χρωματικής κλίμακας. Ο όρος χρησιμοποιείται προκειμένου να «αποφορτιστεί» η πολύ ιδιαίτερη σημασία με την οποία συνδέθηκε η καμαραϊκή διακόσμηση (κεραμική των ανακτόρων, ανακτορικών εγκαταστάσεων και πολύ «ιδιαίτερων» αρχαιολογικών συναφειών).

Η πολυχρωμία αφορά στο παρόν υλικό στην ύπαρξη λευκής, ερυθρής ή/και πορτοκαλί βαφής, που, συχνά, μόλις διακρίνεται με τη χρήση φακού μεγέθυνσης. Η δεύτερη ομάδα αφορά σε όστρακα στα οποία διατηρήθηκε λευκή, μόνο, βαφή. Γενικότερα, στο εξεταζόμενο υλικό η πολυχρωμία τείνει να σχετίζεται, ως επί το πλείστον, με την πρώτη φάση λειτουργίας του ιερού, κατά τη MM IB - MM II, ενώ διακόσμηση με λευκή, μόνο, βαφή χαρακτηρίζει, κυρίως, τη δεύτερη φάση λειτουργίας του ιερού, κατά τη MM III, MM III/YM IA υπό ορισμένες προϋποθέσεις που θα αναδειχθούν παρακάτω²⁵.

Και στις δύο περιπτώσεις το χρώμα του επιχρίσματος, όπου αναπτύσσεται η διακόσμηση, είναι μαύρο, κυανό, κυανό-μαύρο, καστανό και ερυθρό. Η συσχέτιση του χρώματος του βάθους με το είδος της διακόσμησης καταδεικνύει ότι η πολυχρωμία συνδυάζεται συχνά με την παρουσία κυανού, κυανού-μαύρου χρώματος επιχρίσματος (**Εικόνα 2**). Αντίθετα, στην περίπτωση λευκής, μόνο, βαφής, με δεδομένη την προτίμηση για χρήση μαύρου επιχρίσματος, είναι εμφανής η υψηλότερη συχνότητα στη χρήση, επιπλέον, ερυθρού και καστανού βάθους.

²⁵ Η μετάβαση από την πολύχρωμη διακόσμηση της παλαιοανακτορικής περιόδου, στη χρωματική απλούστευση της νεοανακτορικής περιόδου, ουσιαστικά στην τάση υιοθέτησης του λευκού, μόνο, χρώματος κατά τη MM III/YM IA, καθώς και η πολύ περιορισμένη παρουσία του ερυθρού από την αρχή της MM III, αναφέρεται και σε άλλες θέσεις (Betancourt 1990:40, 1985:142).

Στον **Πίνακα 1** που ακολουθεί αποτυπώνεται με τη μορφή ποσοστών η σχέση ανάμεσα στο χρώμα του επιχρίσματος και το είδος της βαφής:

χρώμα επιχρίσματος	μαύρο βάθος	κυανό, κυανό-μαύρο	καστανό	ερυθρό
πολυχρω μία	44.44%	41.26%	9.52%	4.76%
λευκή βαφή	39.58%	16.66%	18.75%	25%

Πίνακας 1: Σχέση ανάμεσα στο χρώμα του επιχρίσματος και το είδος της βαφής

Από τα παραπάνω προκύπτουν τα εξής:

- το μαύρο χρώμα του επιχρίσματος σχετίζεται τόσο με την πολυχρωμία όσο και με τη χρήση λευκής, μόνο, βαφής.
- Το καστανό χρώμα επιχρίσματος συνιστά το υπόβαθρο και για τις δύο ομάδες διακόσμησης. Το ποσοστό, ωστόσο, όπου το καστανό χρώμα επιχρίσματος σχετίζεται με τη χρήση λευκής, μόνο, βαφής εμφανίζεται διπλάσιο.
- Το κυανό, κυανό-μαύρο και το ερυθρό χρώμα επιχρίσματος τείνουν να συνιστούν δείκτη χρονολόγησης.

Το κυανό, κυανό-μαύρο επίχρισμα σχετίζεται με την πολυχρωμία και, επομένως, με την παλαιότερη φάση λειτουργίας του ιερού, ενώ, το ερυθρό με τη δεύτερη²⁶. Το παραπάνω χρώμα επιχρίσματος θεωρείται τοπική ιδιαιτερότητα της ευρύτερης

²⁶ Αναφορικά με τη σχέση ανάμεσα στο ερυθρό χρώμα επιχρίσματος και στη διακόσμηση με λευκή, μόνο, βαφή κατά τη μεταβατική περίοδο MM III/YM IA στην περιοχή του Κομμού, βλ. Betancourt 1990:45.

δυτικής Κρήτης για την απόδοση του βάθους σε καμαραϊκά/πολύχρωμα αγγεία. Απαντάται στο Μοναστηράκι, στο ιερό κορυφής των Ατσιπάδων, καθώς και στην περιοχή των Χανίων και σχετίζεται με στρώματα, κυρίως, της παλαιοανακτορικής περιόδου (Peatfield 1992:71). Για σχετική αναφορά συσχέτισης του κυανού χρώματος επιχρίσματος με MM I-II θέσεις, βλ. Moody *et al.* 2000a:365.

Για τον προσδιορισμό της χρονολόγησης των οστράκων που διατηρούν στην επιφάνειά τους ίχνη λευκής βαφής θα πρέπει σε πρώτο επίπεδο να αποσαφηνίζεται, εξαιτίας της έντονης αποσπασματικότητας της κεραμικής, εάν συνιστά το μοναδικό χρώμα βαφής ή αποτελεί τμήμα πολύχρωμης κατά τα άλλα διακόσμησης. Το συγκεκριμένο χρώμα δεν αποτελεί από μόνο του αυστηρό δείκτη χρονολόγησης. Για την αξιολόγηση της λευκής βαφής ως δείκτη χρονολόγησης θα πρέπει να συνυπολογίζονται και άλλες παράμετροι, όπως ο τύπος του αγγείου, το χρώμα του επιχρίσματος και, όπως θα δειχθεί κατά την παρουσίαση της μελέτης, η τεχνολογία κατασκευής που επιλέγεται.

Η περιορισμένη διατήρηση επιχρίσματος στα όστρακα που συλλέχθηκαν από την επιφανειακή έρευνα δεν επιτρέπει ανάλογες παρατηρήσεις για το ΥΜ IIIΓ κεραμικό υλικό. Πάντως, διαφαίνεται κάποια τάση το κυανό, κυανό-μαύρο χρώμα του επιχρίσματος της περιόδου των ανακτόρων να αντικαθίσταται από επίχρισμα περισσότερο σκούρου χρώματος κατά την ΥΜ IIIΓ περίοδο (μαύρο-μπλε χρώμα επιχρίσματος).

Διακοσμητικά στοιχεία και γενικότερα στοιχεία επεξεργασίας της επιφάνειας των αγγείων, δηλωτικά χρονολογικής προιμότητας επιπλέον θεωρούνται:

- Η τραχωτή διακόσμηση (barbotine). Το ποσοστό των οστράκων που διακοσμούνται με τραχωτό ρυθμό δεν ξεπερνά το 0.1% στο σύνολο του υλικού και αφορά κυρίως σε γεφυρόστομους σκύφους, αλλά και πρόχους.
- Η παρουσία μαστοειδών αποφύσεων σε αγγεία μικρού μεγέθους, όπως και το ωοκέλυφο, πολύ λεπτό πάχος τοιχώματος μικρών σε μέγεθος αγγείων.
- Η πλειονότητα των αγγείων που έχουν πλαστική διακόσμηση. Με βάση τη συγκρότηση της ακολουθίας των κεραμικών υλών, όπως προέκυψε από την παρούσα μελέτη, ορισμένα αγγεία με πλαστική διακόσμηση θα μπορούσαν να χρονολογηθούν στη δεύτερη φάση του ιερού.
- Τέλος, στοιχείο χρονολογικής πρωιμότητας θεωρείται η μερική στίλβωση και λείανση ορισμένων μαγειρικών, κυρίως, σκευών²⁷.

Τυπολογία

Ενδεικτικό σχηματολόγιο από την κεραμική του Βρύσινα παρουσιάζεται στην **Εικόνα 3**. Η συστηματική παρουσία επιχρίσματος σε ημισφαιρικά κύπελλα, συνοδεύεται και από υψηλά ποσοστά διατήρησης βαφής. Γενικότερα, τα ημισφαιρικά κύπελλα από το ιερό κορυφής τείνουν να χρονολογούνται στη MM IB-MM II περίοδο. Στο 41% των περιπτώσεων διατηρήθηκε πολύχρωμη διακόσμηση, ενώ σε ποσοστό 16% λευκή βαφή. Περίπου τα μισά από όσα διατηρούν ίχνη λευκής βαφής

²⁷ Ορισμένα αγγεία τροφοπαρασκευής και λεκανοειδή από τον Βρύσινα, που έχουν υποστεί μερική στίλβωση ή λείανση και κατασκευάστηκαν με την κεραμική ύλη MA2.2 (σχετικά, βλ. παρακάτω), φαίνεται ότι μορφοποιήθηκαν με την τεχνική της «ανάκρουσης-επίκρουσης». Θεωρώ ότι ο ελληνικός αυτός όρος, που υιοθετείται στην παρούσα μελέτη, είναι ο καταλληλότερος για να αποδώσει τον αγγλικό όρο «paddle and anvil». Με δεδομένη την επισήμανση του Evely 2000:268 για την ανύπαρκτη αναφορά της βιβλιογραφίας στον προσδιορισμό της τεχνικής αυτής σε μινωικό υλικό, αναγνωρίζει την εφαρμογή της σε περιορισμένο αριθμό οστράκων της προανακτορικής περιόδου από την Κνωσό. Στην περίπτωση του υλικού από τον Βρύσινα είναι πιθανό ορισμένα όστρακα της παραπάνω κεραμικής ύλης να χρονολογούνται στην Τελική Νεολιθική-Πρώιμη Εποχή του Χαλκού. Εθνογραφικά παράλληλα χρήσης της τεχνικής, καθώς και φωτογραφική τεκμηρίωση στο Van der Leeuw 1993:244 – 247 και pl. 9.4c-f.

σχετίζονται με καστανό/ερυθρό επίχρισμα. Το αντίστοιχο ποσοστό όσων από αυτά ανήκουν στην πρώτη φάση χρήσης του ιερού αυξάνεται, αν συνυπολογιστεί το γεγονός ότι, επιπλέον, το 7% των κυπέλλων που δεν διατηρούν βαφή, αλλά μόνο επίχρισμα, αυτό είναι κυανό, κυανό-μαύρο. Ανάλογο είναι και το ποσοστό των ημισφαιρικών κυπέλλων που διατηρούν ερυθρό επίχρισμα.

Ως προς τα τροπιδωτά / κύπελλα με ευθέα τοιχώματα που διατηρούν επίχρισμα ή/και βαφή φαίνεται ότι πρόκειται για σχήμα αγγείου το οποίο χρησιμοποιείται, εξίσου, και στις δύο φάσεις λειτουργίας του ιερού, κατά τη MM IB-MM II και MM III, MM III/YM IA, με σχετικά υψηλότερη συχνότητα κατά την παλαιότερη.

Το 68% των γεφυρόστομων σκύφων με βαφή χαρακτηρίζεται από πολυχρωμία. Με βάση το γενικότερο σύστημα χρονολόγησης που υιοθετείται στην παρούσα μελέτη, φαίνεται να αναδεικνύεται η συστηματικότερη χρήση τους κατά την πρώτη, κυρίως, φάση λειτουργίας του ιερού.

Ο υψηλός βαθμός τυποποίησης που χαρακτηρίζει τα κωνικά κύπελλα, καθώς και η γενικότερη μορφολογία του σκεύους, ενισχύει τη θέση υπέρ της γενικής τάσης χρονολόγησής τους κατά τη δεύτερη, κυρίως, φάση λειτουργίας του ιερού (MM III, MM III/YM IA περίοδο). Σε κωνικά κύπελλα με ανοιχτόχρωμο πηλό που διατήρησαν επίχρισμα ή/και διακόσμηση στην επιφάνειά τους προσδιορίστηκε, περίπου, ποσοστό της τάξεως του 7% που, εξαιτίας της πολυχρωμίας ή του χρώματος βάθους, χρονολογείται στην πρώτη φάση λειτουργίας του ιερού. Λίγα κωνικά αβαφή κύπελλα που έχουν τροπίδωση στο σώμα, όπως και αρκετά μικρογραφικά με αντίστοιχο χαρακτηριστικό, κατασκευασμένα από περισσότερο σκουρόχρωμους πηλούς θα μπορούσαν να χρονολογηθούν στην πρώτη φάση.

Λαμβάνοντας υπόψη τις εγγενείς αδυναμίες που προκύπτουν για τη χρονολόγηση του κεραμικού υλικού που συλλέχθηκε από το ιερό κορυφής, αναγνωρίστηκαν οι εξής φάσεις χρήσης του χώρου²⁸:

- 1) Α φάση: Τελική Νεολιθική – Πρώιμη Εποχή του Χαλκού: η περιορισμένη παρουσία οστράκων²⁹ τεκμηριώνει τη χρήση του χώρου κατά την περίοδο αυτή, αλλά δεν είναι ικανή να προσδιορίσει τον ακριβή χαρακτήρα της θέσης³⁰.
- 2) Β φάση: MM IB – MM II: είναι η πρώτη τεκμηριωμένη φάση λειτουργίας του ιερού. Εδώ ανήκει η πλειονότητα της κεραμικής με βαφή.
- 3) Γ φάση: MM III, MM III/YM IA: χαρακτηρίζεται από τη συντριπτική πλειονότητα των κωνικών κυπέλλων, η μεγάλη ποσότητα των οποίων αντανακλά ότι πρόκειται για την εντατικότερη περίοδο λειτουργίας του ιερού.

²⁸ Ανάλογο, σε γενικές γραμμές, σύστημα χρονολόγησης υιοθετείται και για τη μελέτη της κεραμικής από το ιερό κορυφής των Κυθήρων. Στην περίπτωση, ωστόσο, των Κυθήρων υπάρχουν σαφή στοιχεία για χρήση του χώρου έως και την προχωρημένη YM IA, καθώς και την YM IB. Σημαντική διαφοροποίηση είναι η χρονολόγηση των ημισφαιρικών κυπέλλων, σε αντίθεση με τον Βρύσινα, ως επί το πλείστον, στη νεώτερη φάση χρήσης του ιερού των Κυθήρων (Τουρναβίτου 2000:297-313).

²⁹ Μολονότι η κεραμική της περιόδου δεν συνιστά αντικείμενο της παρούσας μελέτης, αναγνωρίστηκαν 4 ομάδες κεραμικών υλών που θα μπορούσαν μεταξύ άλλων να χρονολογηθούν στην πρώιμη αυτή φάση: α) όστρακα με στιλβωμένες επιφάνειες και πολύ αδρόκοκκο υλικό της φυλλιτικής – χαλαζιτικής σειράς, β) όστρακα που σε ορισμένες περιπτώσεις διατηρούν κυανό – μαύρο επίχρισμα, μερικές φορές ελαφρώς στιλβωμένο, κατασκευασμένα με αδρόκοκκο υλικό υψηλής περιεκτικότητας σε χαλαζίες – χαλαζίτες και ροδαλού χρώματος ιζηματογενή. Η κεραμική αυτή, μολονότι αφορά σε αγγεία με πολύ παχιά τοιχώματα, είναι αρκετά ελαφριά. Η ομάδα βρίσκει τεχνολογικά παράλληλα στην κεραμική παράδοση της λεγόμενης «Hearth Ware tradition» από τα Σφακιά, όπως προσδιορίστηκε από τη Moody *et al.* 2003:60. γ) όστρακα με ασβεστίτη, δ) όστρακα από αγγεία τροφοπαρασκευής και λεκανοειδή με στιλβωμένες και λειασμένες επιφάνειες, κατασκευασμένα με την κεραμική ύλη MA2.2 του εξεταζόμενου υλικού.

³⁰ Το φαινόμενο, πάντως, της παρουσίας κεραμικού υλικού της Νεολιθικής / Πρώιμης Εποχής του Χαλκού σε θέσεις που χρησιμοποιήθηκαν, σε επόμενη φάση, ως ιερά κορυφής, επιβεβαιώνεται και από άλλες περιπτώσεις (Morris and Batten 2000:373-382, Nowicki 1994:40-41, Βοκοτόπουλος 2000:136-138).

4) Δ φάση: ΥΜ ΙΙΙ: χαμηλό ποσοστό από το υλικό που περισυνέλλεξε ο Δαβάρας χρονολογήθηκε στο τέλος της Εποχής του Χαλκού. Στην πλειονότητά του ανήκει στην ΥΜ ΙΙΙΓ περίοδο και είναι ανάλογο με αυτό από τους πυρήνες δραστηριότητας 2-5, 7 της επιφανειακής έρευνας (σχετικά, βλ. παρακάτω)³¹.

5) Ε φάση: ιστορική περίοδος: σε αυτήν ανήκουν όστρακα που χρονολογούνται στους ιστορικούς χρόνους (αρχαϊκή, βυζαντινή, ενετική, σύγχρονη εποχή).

Για τις ανάγκες της παρούσας έρευνας θα χαρακτηρίζεται ως «πρώτη ή παλαιά» φάση του ιερού η ΜΜ ΙΒ-ΜΜ ΙΙ, ως «δεύτερη ή νεώτερη» η ΜΜ ΙΙΙ, ΜΜ ΙΙΙ/ΥΜ ΙΑ και ως «τρίτη» το κεραμικό υλικό της ΥΜ ΙΙΙΓ περιόδου.

1.7.2 Από την επιφανειακή έρευνα

Το κεραμικό υλικό που συλλέχθηκε από τους διαφορετικούς πυρήνες δραστηριότητας της επιφανειακής έρευνας είναι αρκετά ομοιογενές. Η κεραμική, με εξαίρεση την παρουσία υλικού της βυζαντινής, ενετικής και σύγχρονης περιόδου, ανήκει στην ΥΜ ΙΙΙΓ φάση.

Στοιχεία χρονολόγησης της κεραμικής του επιφανειακού υλικού, λαμβάνοντας υπόψη τη, σχεδόν, παντελή έλλειψη διακόσμησης, είναι η παρουσία:

- τριποδικών αγγείων τροφοπαρασκευής με τυπική παρουσία τριών κυκλικών εμπιέσεων στη γένεση του ποδιού, σπανιότερα με κάθετη βαθιά εγχάραξη (Hallager 2003a:114, 115, Prokopiou 1991:381, Nowicki 2004:276).
- λεκανοειδών αγγείων με χαρακτηριστική βαθιά αυλάκωση αμέσως κάτω από το χείλος (Kanta and Karetsoy 2003a:149).

³¹ Ο πυρήνας δραστηριότητας 6 δεν θα ληφθεί υπόψη στην παρούσα μελέτη, καθώς εμφανίζει υψηλή σχετικά πυκνότητα σύγχρονου υλικού. Οι κεραμικές ύλες, ωστόσο, που ταυτοποιήθηκαν σε όστρακα του τέλους της Εποχής του Χαλκού εμφανίζουν αναλογία με αυτές που πιστοποιήθηκαν στους υπόλοιπους πυρήνες δραστηριότητας.

- πιθαριών με τυπική εμφάνιση εγχάρακτης ιχθυάκανθας ή συστήματος τεθλασμένων εγχάρακτων γραμμών (**Εικόνα 4**) (Kanta and Karetsou 2003a:151, Nowicki 2004:275).
- διαφοροποιημένης ακολουθίας κεραμικών υλών σε σχέση με τον σταθερότυπο κεραμικών υλών που χαρακτηρίζει το ιερό.

1.8 Γεωλογικό περίγραμμα της περιοχής

Γενικά

Στην Κρήτη αναγνωρίζονται δύο κατηγορίες πετρωμάτων: α) τα αλπικά, που αφορούν σχηματισμούς με έντονο ανάγλυφο (οροσειρές, κοιλάδες), ηλικίας Ανώτερου Παλαιοζωικού (περίπου -420.000.000 χρόνια) έως Κατώτερου Μειόκαινου (περίπου -20.000.000 χρόνια). Οι σχηματισμοί αυτοί, που τοποθετήθηκαν μετά από επωθήσεις σε μια επαλληλία τεκτονικών καλυμμάτων κατά τη διάρκεια της Αλπικής ορογένεσης, χωρίζονται μεταξύ τους από β) μεταλπικούς σχηματισμούς (λεκάνες του Νεογενούς και Τεταρτογενούς), ηλικίας νεώτερης του Κατώτερου Μειόκαινου (Μανούτσογλου 2003, Φασουλάς 2001, Ντρίνια 1996, Γεωλογικοί Χάρτες, κλίμακας 1:50.000, ΙΓΜΕ).

Το Αλπικό οικοδόμημα της Κρήτης αποτελείται από τα εξής τεκτονικά καλύμματα με σειρά επώθησης από κάτω προς τα πάνω:

- Ενότητα Πλακωδών Ασβεστόλιθων (Plattenkalk), που αποτελεί το σχετικά αυτόχθονο σύστημα.
- Ενότητα Τρυπαλίου που εμφανίζεται κατ' εξοχήν στη δυτική Κρήτη.
- Το κάλυμμα των Φυλλιτών, που αποτελείται κυρίως από φυλλίτες, σχιστόλιθους, χαλαζίτες και παρεμφερή μεταμορφωμένα πετρώματα.
- Κάλυμμα Τριπόλεως, που συνιστά τμήμα της Ζώνης Γαβρόβου – Τριπόλεως

- ο Ενότητα Πίνδου-Εθιάς, ως τμήμα της Ζώνης Ωλονού-Πίνδου.
- ο Τα Ανώτερα Τεκτονικά καλύμματα που περιλαμβάνουν τις «Ενδιάμεσες Ενότητες» (καλύμματα Βάτου, Μιαμού, Άρβης), το κάλυμμα Αστερουσίων και τους οφιόλιθους της Πελαγονικής Ζώνης.

Οι μεταλλικοί σχηματισμοί της Κρήτης που καλύπτουν ασύμφωνα το Αλπικό υπόβαθρο αποτελούνται από μάργες, κροκαλοπαγή, ψαμμίτες, ασβεστόλιθους και αργίλικα πετρώματα. Οι νεογενείς σχηματισμοί απαντούν σε όλες τις φάσεις (θαλάσσιοι, λιμναίοι, υφάλμυροι, χερσαίοι).

1.8.1 Η περιοχή του Βρύσινα

Το τοπογραφικό ανάγλυφο του νομού Ρεθύμνου χαρακτηρίζεται από την εναλλαγή αλπικών σχηματισμών με τη μορφή μεγάλων ορεινών όγκων, όπως ο Ψηλορείτης και ο Κέδρος, αλλά και μικρότερων, όπως ο Βρύσινας, ο Σωρός, ο Κούρουπας, το Ξηρό και ο Σιδέρωτας, που εναλλάσσονται με χαμηλές ιζηματογενείς λεκάνες του Νεογενούς (λεκάνες Ρεθύμνου, Κούμων-Γενής-Αποστόλων, Αμαρίου και Αγίου Βασιλείου) και περισσότερο περιορισμένες εκτάσεις με αλλούβια του Τεταρτογενούς (Ντρίνια 1996). Οι μεγαλύτερες σε έκταση ιζηματογενείς αποθέσεις αναπτύσσονται κατά μήκος της βόρειας ακτής. Οι υπόλοιπες ιζηματογενείς αποθέσεις στον νομό καταλαμβάνουν περισσότερο περιορισμένη έκταση, εξαιτίας της ανάπτυξης των ορεινών όγκων νοτιότερα. Το πάχος, η εμφάνιση και η έκταση των ιζημάτων ποικίλει ανάλογα με το παλαιοπεριβάλλον απόθεσης. Στην περιφέρεια του Βρύσινα νεογενείς σχηματισμοί εμφανίζονται και στις τέσσερις πλευρές του.

Αλπικό υπόβαθρο της περιφέρειας του Βρύσινα (Χάρτης 3)³²:

- Ενότητα Πλακωδών Ασβεστόλιθων (Plattenkalk), που αντιστοιχεί στη φάση Παντοκράτορα της Ιονίου Ζώνης, ηλικίας Ανώτερου Τριαδικού-Κατώτερου Ιουρασικού (-230.000.000 έως -135.000.000 χρόνια). Η ενότητα συνίσταται σε νηριτικούς (η ιζηματογένεση έλαβε χώρα σε ρηχό θαλάσσιο περιβάλλον) δολομίτες και δολομιτικούς ασβεστόλιθους. Αναπτύσσεται μεταξύ άλλων στον τοπογραφικό πυρήνα της εξεταζόμενης περιοχής όπου υπάρχει το ιερό κορυφής και διεξάγεται η έως τώρα έρευνα επιφανείας.
- Ενότητα Πλακωδών Ασβεστόλιθων (Plattenkalk), που αντιστοιχεί στη φάση Βίγλας της Ιονίου Ζώνης, ηλικίας Δογγέριο-Ηώκαινο (-180.000.000 έως -33.000.000 χρόνια). Η ενότητα συνίσταται σε ασβεστόλιθους ελαφρώς δολομιτωμένους με πυριτόλιθους-κερατόλιθους. Η ιζηματογένεση έλαβε χώρα σε πελαγικό περιβάλλον. Ο σχηματισμός αναπτύσσεται μόνο στη δυτική (έως τους Αρμένους και νοτιοανατολικά του χωριού Σωματάς) και νότια πλευρά (αμέσως βόρεια του άξονα Όρος – Σελλί) του Βρύσινα, σε επαφή με τους νηριτικούς δολομίτες και δολομιτικούς ασβεστόλιθους.
- Φυλλιτική-Χαλαζιτική σειρά: αποτελεί τη βάση του καλύμματος Τριπόλεως, ηλικίας Μέσο Λιθανθρακοφόρο-Ανώτερο Τριαδικό (-345.000.000 έως -180.000.000 χρόνια). Η σειρά, που καταλαμβάνει μεγάλες περιοχές σε όλη την έκταση του νησιού, συνίσταται σε μεταμορφωμένα πετρώματα πολύ χαμηλού έως χαμηλού βαθμού μεταμόρφωσης, όπως σχιστόλιθους, φυλλίτες, χαλαζίτες. Η σειρά σε σχέση με τον τοπογραφικό πυρήνα της υπό μελέτης περιοχής αναπτύσσεται: α) κατά μήκος της βόρειας πλευράς σε επαφή με τους

³² Τα δεδομένα για το αλπικό υπόβαθρο της περιοχής του Βρύσινα βασίζονται στα στοιχεία που αποτυπώνονται στους Γεωλογικούς Χάρτες, κλίμακας 1:50.000 του Ι.Γ.Μ.Ε. (φύλλα Ρέθυμνο, Πέραμα, Σελλιά, Μέλαμπες).

νηρητικούς δολομίτες-δολομιτικούς ασβεστόλιθους στην περιοχή του Χρωμοναστηρίου, έως τα Καπεδιανά, β) μεγάλης έκτασης πετρώματα της σειράς αυτής αναπτύσσονται επίσης βορειοδυτικά του τοπογραφικού πυρήνα έως το Ρουσσοσπίτι και την περιοχή του Γάλλου σε επαφή, επίσης, με τους νηρητικούς δολομίτες-δολομιτικούς ασβεστόλιθους, γ) στη δυτική πλευρά, στην ευρύτερη περιοχή των Αρμένων και νοτιοδυτικά έως την Καρέ και το Όρος σε επαφή με τη σειρά των πλακωδών ασβεστόλιθων-πυριτόλιθων πελαγικής ιζηματογένεσης, δ) στην ανατολική πλευρά του Βρύσινα βόρεια και ανατολικά του χωριού Μύρθιος, ε) τέλος, σχηματισμοί φυλλιτικής-χαλαζιτικής σύστασης αναπτύσσονται τοπικά στο νότιο όριο της λεκάνης Κούμοι-Γενή-Απόστολοι στο όρος Σωρός, δυτικά του χωριού Καρίνες και στο όρος Αγκάθι, κατά μήκος του άξονα Παντάνασσα-Απόστολοι, οπότε και επωθείται προς τα νότια έως τον άξονα ανατολικά από το Σπήλι και έως τα χωριά Μεσονήσια και Γερακάρι.

- ο Δολομιτιωμένοι ασβεστόλιθοι και δολομίτες που αποτελούν την υπερκείμενη ενότητα του καλύμματος Τριπόλεως, ηλικίας Ανώτερο Τριαδικό – Μέσο Ιουρασικό (-230.000.000 έως -180.000.000 χρόνια). Τοπικά, στη λεκάνη Κούμοι-Γενή-Απόστολοι, ανατολικά της Γενής εμφανίζονται βιομικριτικοί ασβεστόλιθοι του παραπάνω καλύμματος.
- ο Αξίζει, τέλος, να υπάρξει σχολιασμός των Ανώτερων τεκτονικών καλυμμάτων, που επωθούνται στο νότιο όριο της λεκάνης Κούμοι-Γενή-Απόστολοι, στον άξονα που ορίζεται από τα βουνά Σωρός-Αγκάθι. Η περιοχή αυτή καλύπτει στενή ζώνη που αναπτύσσεται στον άξονα δυτικά-ανατολικά, δυτικά του χωριού Καρίνες έως την περιοχή των Αποστόλων και νότια έως τον Πατσό. Χαρακτηρίζεται από επωθήσεις τεκτονικών καλυμμάτων, ως επί

το πλείστον της Πελαγονικής Ζώνης και του καλύμματος Βάτου, ενώ στην περιοχή των Αποστόλων αναπτύσσεται ψαμμιτο-ιλυολιθικός φλύσχος της Ενότητας Εθιάς με τεμάχη πυριγενών πετρωμάτων. Οι οφιόλιθοι του καλύμματος Βάτου συνίστανται σε υπερβασικής-βασικής (περιδοτίτες, σερπεντινίτες, γάββρους, δολερίτες) καθώς και ενδιάμεσης σύστασης (διορίτες) πετρώματα. Οι σχιστόλιθοι του Πελαγονικού καλύμματος είναι αργιλικοί, υδρομαρμαρυγιακοί και χαλαζιτικοί με πολύ χαμηλού έως χαμηλού βαθμού μεταμόρφωση με θύλακες φυλλιτών. Γενικά, πρόκειται για έναν πολύμικτο σχηματισμό από οφιολιθικά τεμάχη, μεταμορφωμένους ασβεστόλιθους και γνευσιοσχιστόλιθους. Οι θύλακες των πρασινοπετρωμάτων του καλύμματος προέρχονται από τη μεταμόρφωση βασικών ηφαιστειακών πετρωμάτων. Οι σχηματισμοί αυτοί εφάπτονται με άλλους της φυλλιτικής-χαλαζιτικής σειράς καθώς και ασβεστόλιθους, δολομίτες και δολομιτικούς ασβεστόλιθους του καλύμματος Τριπόλεως. Δυτικά του χωριού Καρίνες αναπτύσσεται σε ιδιαίτερα περιορισμένη έκταση μέσα στους οφιόλιθους ο σχηματισμός του καλύμματος των Αστερουσίων (γνεύσιοι, αμφιβολίτες, χαλαζίτες, γρανίτες). Γενικότερα, οφιόλιθοι της Πελαγονικής Ζώνης επωθούνται στο νότιο τμήμα του νομού Ρεθύμνου, τοπικά σε περιοχές γύρω από το Σπήλι και νότια αυτού έως τα Ακούμια.

Μεταλλικοί σχηματισμοί της περιφέρειας του Βρύσινα³³:

Εκατέρωθεν της βόρειας και νότιας πλευράς του Βρύσινα διανοίγονται εκτεταμένες αποθέσεις που συνίστανται σε ιζηματογενή πετρώματα του Νεογενούς. Στη νότια

³³ Η παράθεση των δεδομένων για τα ιζηματογενή πετρώματα της περιοχής του Ρεθύμνου βασίζεται στις μελέτες των Meulenkamp 1969, Ντρίνια 1996 και στους Γεωλογικούς Χάρτες, κλίμακας 1:50.000 του Ι.Γ.Μ.Ε. (φύλλα Ρέθυμνο, Πέραμα, Σελλιά, Μέλαμπες).

λεκάνη (λεκάνη Κούμοι-Γενή-Απόστολοι) υπάρχουν ιζήματα της περιόδου του Μειόκαινου (-26.000.000 έως -7.000.000 χρόνια), ενώ στη βόρεια (λεκάνη Ρεθύμνου), του Μειόκαινου και του Πλειόκαινου (-7.000.000 έως -1.500.000 χρόνια). Οι μειοκαινικές αποθέσεις της νότιας λεκάνης συνίστανται στους εξής σχηματισμούς³⁴:

- ο «σχηματισμός Παντάναςσας» (ενότητα 1): περιλαμβάνει ιζήματα χερσοποτάμια και μεταβατικά. Ανάλογα με το παλαιοπεριβάλλον απόθεσης, αναγνωρίζονται δύο μεγάλες λιθοστρωματογραφικές ενότητες: α) ενότητα 1: περιλαμβάνει ιζήματα χερσοποτάμιας προέλευσης. Αναγνωρίζονται δύο λιθοστρωματογραφικές υποενότητες: α1) ενότητα 1α: περιλαμβάνει αλλουβιακές αποθέσεις, εξαιτίας ροής κορημάτων και συνίσταται εξ' ολοκλήρου σε συνεκτικά κροκαλοπαγή, α2) ενότητα 1β: χαρακτηρίζεται από αλλουβιακές αποθέσεις, εξαιτίας πλεξοειδών ποτάμιων ροών και συνίσταται σε αργίλους, αργιλοψαμμίτες, β) ενότητα 2: αποτελείται από μεταβατικές αποθέσεις (τμήματα μετάβασης από χερσοποτάμιο σε θαλάσσιο (παράκτιο) περιβάλλον). Η λιθοστρωματογραφική ενότητα 2 χαρακτηρίζεται από αργίλους, αργιλοψαμμίτες με διάσπαρτα δίθυρα (όστρες).

Οι αποθέσεις της ενότητας 1 και συγκεκριμένα της υποενότητας 1β, που χαρακτηρίζεται από χαλαρά ιζήματα, αναπτύσσονται σε όλη την έκταση της λεκάνης Κούμοι-Γενή-Απόστολοι, ενώ μεγαλύτερου πάχους κοιτάσματα αναπτύσσονται στο δυτικό μισό της (στα χωριά Σελλί, Γενή και δυτικά

³⁴ Τα δεδομένα για την ιζηματογένεση της λεκάνης Κούμοι-Γενή-Απόστολοι, καθώς και η ονομασία των σχηματισμών προέρχονται από τη διδακτορική διατριβή της Ντρίνια (Ντρίνια 1996). Η εξέταση της περιοχής βασίζεται στην παρατήρηση γεωλογικών τομών, η δυτικότερη των οποίων βρίσκεται στο χωριό Φωτεινός και η ανατολικότερη στο χωριό Απόστολοι (Ντρίνια 1996: εικ. 13).

αυτών). Τα ιζήματα της ενότητας 2 αναπτύσσονται δυτικά της Γενής (Ντρίνια 1996:53).

Σύμφωνα με τη μελέτη της Ντρίνια, περιγράφεται πληθώρα παλαιοπεριβαλλόντων απόθεσης, παράγοντας που επιδρά μεταξύ άλλων και στη μορφολογία των κόκκων της άμμου.

- ο «σχηματισμός Αποστόλων» (ενότητα 3): ιζήματα από θαλάσσιες απολιθωματοφόρες μάργες και αργίλους. Αναγνωρίζονται δύο ενότητες:

3α) περιβάλλον θαλάσσιας-παράκτιας (μικρού βάθους) ζώνης που χαρακτηρίζεται από κιτρινόφαιες αργίλους, ιλύες και άμμους με δίθυρα (όστρες) και συνιστά την υποκείμενη λιθοστρωματογραφική ενότητα του σχηματισμού. Με βάση την οριζόντια κατανομή της συγκεκριμένης λιθοφάσης (Ντρίνια 1996: εικ. 15, 17, 19, 20, 21, 23, 26) στη λεκάνη Κούμοι-Γενή-Απόστολοι παρατηρείται ότι εξ' ολοκλήρου ψαμμιτικά στρώματα και πολύ περιορισμένα αργιλο-ιλο-αμμώδη αναπτύσσονται δυτικά της Γενής, ενώ εκτεταμένες αργιλο-ιλο-αμμώδεις παράκτιες αποθέσεις ανατολικά αυτής. Γενικά, οι άμμοι της παράκτιας αυτής ζώνης είναι πολύ καλά αποστρωγγυλεμένες (Ντρίνια 1996:54).

3β) περιβάλλον υφαλοκρηπίδας – θαλάσσιο περιβάλλον μακριά απ' την ακτή, που χαρακτηρίζεται άλλοτε από υψηλή παρουσία ιλυόλιθων και άλλοτε από μάργες κυανόφαιου χρώματος, πλούσιες σε απολιθώματα, κυρίως τρηματοφόρα, αλλά και δίθυρα (όστρες), γαστερόποδα, εχινοειδή. Στο δυτικό άκρο της λεκάνης Κούμοι-Γενή-Απόστολοι οι αποθέσεις εμφανίζουν υψηλό ποσοστό σε ψαμμίτες, ενώ ανατολικά της Γενής η επικρατούσα λιθολογία είναι η αργιλική, γεγονός που αντανακλά τις ήπιες συνθήκες του παλαιοπεριβάλλοντος απόθεσης (Ντρίνια 1996:113-116). Κατά τόπους,

ωστόσο, διακόπτονται από χαμηλής έντασης ρεύματα που μεταφέρουν αμμώδες υλικό. Το μέγιστο πάχος των αποθέσεων της δεύτερης ενότητας αναπτύσσεται στη Γενή και γενικότερα ανατολικά της τομής αυτής έως τους Απόστολους³⁵. Γενικότερα, στο ανατολικό μισό της λεκάνης Κούμοι-Γενή-Απόστολοι, ανατολικά της Γενής, αναγνωρίστηκαν συνθήκες ανοιχτής θάλασσας, ενώ στο δυτικό μισό συνθήκες περιορισμένης θάλασσας και γλυκών νερών (Ντρίνια 1996:170).

- ο «σχηματισμός Ρεθύμνου» (ενότητα 4): εναλλαγές κυανού, κυανόφαιου χρώματος μαργών με αποικίες κοραλλιών, φυκών, τρηματοφόρων (Heterostegina) και βιοκλαστικών ασβεστόλιθων.

Οι αποθέσεις βόρεια του Βρύσινα στην ευρύτερη περιοχή της πόλης του Ρεθύμνου συνίστανται στους εξής σχηματισμούς:

- ο «σχηματισμός Παντάνασσα» του Μειόκαινου, υποενότητα 1α: κροκαλοπαγή και λατυποπαγή (με συνδετικό υλικό) φυλλιτικής-χαλαζιτικής σύστασης. Ο σχηματισμός αυτός αναπτύσσεται μόνο πολύ κοντά στις βόρειες υπώρειες του Βρύσινα, στην περιοχή των Καπεδιανών, και μόνο τοπικά εμφανίζονται κοίτες χωρίς συνδετικό υλικό.
- ο «σχηματισμός Γάλλου» του Μειόκαινου: άργιλοι, αργίλοψαμμίτες με τοπική εμφάνιση γαστερόποδων, δίθυρων και εχινοειδών. Επισημαίνεται η απουσία τρηματοφόρων (Ντρίνια 1996:60). Οι αποθέσεις αντιπροσωπεύουν παράκτια, αβαθούς θάλασσας περιβάλλοντα. Προς βορρά η λιθοστρωματογραφική αυτή

³⁵ Από τις διενεργηθείσες γεωλογικές τομές που μελέτησε η Ντρίνια (1996) στη λεκάνη Κούμοι - Γενή - Απόστολοι προσδιόρισε θαλάσσιες απολιθωματοφόρες μάργες, των οποίων η ιζηματογένεση έγινε σε περιβάλλον ανοιχτής θάλασσας (Σχηματισμός Αποστόλων, ενότητα 3β, φάση Ξ), στις εξής: Γενή, Ποταμοί (φράγμα Αμαρίου) και Απόστολοι (Ντρίνια 1996, 81-116), δηλαδή στο ανατολικό τμήμα της.

ενότητα μεταπίπτει σε εξ' ολοκλήρου κροκαλοπαγή και ψαμμιτικά στρώματα.

Τα ιζήματα αυτά καταλαμβάνουν το μέγιστο τμήμα της έκτασης βόρεια του Βρύσινα (την ευρύτερη περιοχή του Γάλλου και νότια της πόλης του Ρεθύμνου).

- ο «σχηματισμός Δράμια» του Πλειόκαινου: εναλλαγή αργίλων και μαργών θαλάσσιας προέλευσης με παρεμβολές άμμου. Οι σχετικά περιορισμένες αυτές αποθέσεις περιέχουν διάσπαρτα τρηματοφόρα (Globorotalia), μαλάκια και εχινοειδή (Γεωλογικός χάρτης Ι.Γ.Μ.Ε., κλίμακας 1:50.000, φύλλο Ρέθυμνο). Τα ιζήματα καταλαμβάνουν εκτάσεις αμέσως νότια της πόλης του Ρεθύμνου και συγκεκριμένα δυτικά από τον άξονα που ορίζεται προς βορρά από τα Περιβόλια και προς νότο από το Ξηρό Χωριό.

Με βάση την κατανομή των ιζημάτων, όπως αποτυπώνεται στους Γεωλογικούς χάρτες, κλίμακας 1:50.000 του Ι.Γ.Μ.Ε, παρατηρείται ότι θαλάσσιες απολιθωματοφόρες μάργες του «σχηματισμού των Αποστόλων» (ενδιάμεσος ορίζοντας του Μειόκαινου) δεν εμφανίζονται στη λεκάνη του Αγίου Βασιλείου. Η λεκάνη καλύπτεται από ηπειρωτικά ιζήματα του «σχηματισμού της Παντάναςσας». Επισημαίνεται, ωστόσο, ότι μάργες με απολιθώματα στην ευρύτερη περιοχή της λεκάνης του Αγίου Βασιλείου εμφανίζονται στους φλυσχικούς σχηματισμούς του καλύμματος Βάτου, τόσο αμέσως νότια του άξονα των χωριών Καρίνες – Παντάναςσα, όσο και στην περιοχή που ορίζεται από τα χωριά Μουρνέ – Ακούμια – Φράτι. Οι μάργες, ωστόσο, περιέχουν κλαστικό υλικό υπερβασικής-βασικής σύστασης. Στην κοιλάδα του Αμαρίου, νότια των Αποστόλων, αναπτύσσονται εκτεταμένα ιζήματα ηπειρωτικών, μεταβατικών παλαιοπεριβαλλόντων και όχι μάργες θαλάσσιας προέλευσης.

Στη δυτική πλευρά μεταξύ Σωματά και νότια των Αρμένων (έως το ύψος του χωριού Καρέ) εμφανίζονται περιορισμένης έκτασης νεογενείς αποθέσεις του «σχηματισμού της Παντάναςσας» και εκτεταμένες αλλουβιακές αποθέσεις του Τεταρτογενούς³⁶. Ο Βρύσινας συνιστά τεκτονικό μέτωπο που δεν επιτρέπει τη ροή ιζημάτων και γενικότερα υλικών από τη νότια λεκάνη προς τις αποθέσεις της βόρειας πλευράς (στις εκτάσεις που σχηματικά ορίζονται από τα χωριά Αγία Ειρήνη, Καπεδιανά, Χρωμοναστήρι). Αυτό σημαίνει ότι δεν είναι αναμενόμενη η μεταφορά υλικών πυριγενούς προέλευσης βόρεια του Βρύσινα με δεδομένο, μάλιστα, ότι τα υλικά αυτά είναι βαριά και εκ των πραγμάτων η μεταφορά τους είναι δυσχερής³⁷.

³⁶ Σύμφωνα με την προφορική επισήμανση του Ε. Μανούτσογλου, τα αλλούβια του Τεταρτογενούς δεν συνιστούν κατάλληλη πρώτη ύλη για την κατασκευή κεραμικών. Το μικρό πάχος αυτών των ιζημάτων επιτείνει την ανομοιογένειά τους (ορυκτολογική, κοκκομετρική) καθιστώντας τα «ασταθή» υλικά. Το νεαρό της ηλικίας τους δεν επιτρέπει τη δημιουργία κοιτασμάτων (μεγάλων συγκεντρώσεων που επιτρέπουν την επαναληψιμότητα της εκμετάλλευσής τους), οικονομικά επωφελών για τη λειτουργία μιας μονάδας παραγωγής κεραμικής.

³⁷ Ο Ε. Μανούτσογλου μου επισήμανε ότι στα ιζήματα της βόρειας παράλιας ζώνης δεν υπάρχουν υλικά πυριγενούς προέλευσης.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2. «ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΚΕΣ ΕΠΙΛΟΓΕΣ» ΣΤΗΝ ΠΑΡΑΓΩΓΗ ΚΕΡΑΜΙΚΗΣ ΚΑΙ ΣΥΛΛΟΓΙΚΑ ΜΟΡΦΩΜΑΤΑ

2.1 Θεωρητικά πλαίσια των μελετών της κεραμικής

«Ο χώρος και ο χρόνος είναι δυναμικές συνιστώσες μέσα στις οποίες πραγματώνεται κάθε ανθρώπινη δράση. Οι δράσεις των ανθρώπων και οι αλληλοδράσεις των ανθρώπινων ομάδων εκδηλώνονται στον χώρο και μορφώνονται σε δεδομένο χρόνο παράγοντας κοινωνικοποιημένες και εξανθρωπισμένες εκδοχές τους» (Leroi-Gourhan 1964: 169).

Ο δυναμικός χαρακτήρας του κοινωνικοποιημένου χώρου και χρόνου στη διαμόρφωση του υλικού πολιτισμού και στα κεραμικά τέχνηρα αναγνωρίστηκε ήδη από τα πρώτα στάδια των επιστημονικών αρχαιολογικών αναζητήσεων, στις αρχές του 20^{ου} αιώνα. Οι παραδοσιακές – ιστορικές προσεγγίσεις βασίστηκαν στη συγκρότηση τυπολογιών κεραμικής, που ορίζονταν με βάση το σχήμα και τη διακόσμηση των αγγείων, ως αντανάκλαση πολιτισμικών ακολουθιών που διαπλάθονται σε συγκεκριμένο χρόνο και μεταβάλλονται στον άξονα του χώρου. Αναγνωρίστηκαν, έτσι, επιμέρους πολιτισμικές ενότητες ως συνεκτικές μονάδες συλλογικών μορφωμάτων που εμφανίζουν εσωτερική ομοιογένεια και ταυτόχρονα εξωτερική διαφοροποίηση ως προς άλλα πολιτισμικά σύνολα³⁸.

³⁸ Η ιστορική διάσταση που χαρακτηρίζει τις προσδιορισμένες πολιτισμικές ενότητες, οδήγησε τον Childe (Childe 1939) στα πρώτα του έργα στον προσδιορισμό συνεκτικών, ως προς την ιδεολογία και τις προσλαμβάνουσες παραστάσεις, ομάδων. Ομοιότητες και διαφορές μεταξύ του υλικού πολιτισμού των πολιτισμικών ενότητων ερμηνεύθηκαν με μεταβλητές εκτός του συστήματος, όπως η διάχυση και οι μεταναστεύσεις (Trigger 1989:177).

Τα μορφολογικά χαρακτηριστικά των αγγείων και η διακόσμηση της επιφάνειάς τους λογίστηκαν ως ενεργοί και δυναμικοί δείκτες καθορισμού της πολιτισμικής ταυτότητας της ομάδας. Η διακοσμημένη κεραμική θεωρήθηκε ένα «ευαίσθητο» μεθοδολογικό εργαλείο ανίχνευσης και προσδιορισμού των πολιτισμικών ενότητων και γι' αυτό αντιμετωπίστηκε ως το κατεξοχήν αντικείμενο μελέτης. Ομοιότητες και διαφοροποιήσεις στη διακόσμηση και τη φόρμα των αγγείων ανάμεσα στα αρχαιολογικά σύνολα ερμηνεύθηκαν ως δείκτες έντασης ή ταπείνωσης, αντίστοιχα, των σχέσεων ανάμεσα στα πολιτισμικά αθροίσματα. Τα όρια των κοινωνικοπολιτισμικών συστημάτων ανιχνεύονται στον προσδιορισμό επιπέδων μειωμένης αλληλόδρασης που εκδηλώνονται ως ασυνέχειες στα μορφολογικά και διακοσμητικά χαρακτηριστικά της κεραμικής.

Η στατικότητα της «μακρο-δυναμικής» πολιτισμικής ενότητας και των αρχαιολογικών φάσεων που αναγνώρισε η παραδοσιακή-ιστορική μεθοδολογία, θεωρήθηκε ανεπαρκής από τη δεκαετία του 1960 και μετά για την ερμηνεία της παρατηρούμενης διαφοροποίησης στην κεραμική. Αμφισβητήθηκε η ιδέα ότι οι «πολιτισμοί», όπως επισημάνθηκαν και μεθοδολογικά τεκμηριώθηκαν από την παραδοσιακή προσέγγιση, είναι οι πιο σημαντικές μονάδες ανάλυσης σε σχέση με πολυάριθμες άλλες μεγαλύτερες ή μικρότερες. Ο πολιτισμός γίνεται αντιληπτός ως ένα σύστημα που η πλήρης κατανόησή του προϋποθέτει την ανάλυση και κατανόηση του συνόλου των δυναμικών διαδικασιών που βρίσκονται στο εσωτερικό του κάθε συστήματος.

Οι μεθοδολογικές και αναλυτικές προσεγγίσεις της Νέας Αρχαιολογίας, όπως διαμορφώθηκαν στις δεκαετίες του 1960-1970, μετατόπισαν το πεδίο της έρευνας σε μικρότερες πολιτισμικές ενότητες που ταυτίστηκαν με «περιοχές προσαρμογής»

(“adaptive areas”)³⁹. Ο πολιτισμός θεωρήθηκε ως το «εξωσωματικό μέσο προσαρμογής του ατόμου και ως το εξωσωματικό σύστημα προσαρμογής ανάμεσα στην κοινωνία και το φυσικό περιβάλλον ή/και άλλα κοινωνικά συστήματα» (Binford 1965:198). Ο υλικός πολιτισμός αντιμετωπίστηκε ως προδιαγεγραμμένη αναγκαιότητα, η μορφή της οποίας καθορίζεται σε σημαντικό βαθμό από τους περιορισμούς που θέτει το εκάστοτε φυσικό μικρο-περιβάλλον, η ίδια η ύλη, καθώς και η λειτουργία του παραγόμενου τέχνηργου (Trigger 1989:311). Μια σειρά «σκληρών» μεθοδολογικών τεχνικών τέθηκαν στην υπηρεσία της αρχαιολογικής τεκμηρίωσης προκειμένου να κατανοηθεί πλήρως και με τη μέγιστη «αντικειμενικότητα» το σύνολο των αρχαιολογικών καταλοίπων⁴⁰.

Τα κεραμικά τεχνοσκευάσματα αντιμετωπίστηκαν όχι ως αυτονόητες τεχνικά ενότητες, αλλά ως το αποτέλεσμα διαδικασιών, κάθε ένα από τα επιμέρους στάδια των οποίων είναι εξίσου σημαντικό για την πλήρη κατανόηση τόσο της ίδιας της διαδικασίας όσο και του παραγόμενου τέχνηργου. Σημαντικός καθοριστικός παράγοντας στη μορφή της όλης διαδικασίας έχουν οι περιορισμοί που τίθενται από την ύλη, επομένως και από την αντίστοιχη διαθεσιμότητα του γεωλογικού μικροπεριβάλλοντος, καθώς και η λειτουργία την οποία προορίζεται να εκπληρώσει το τεχνοσκεύασμα. Η αντίληψη της Νέας Αρχαιολογίας ότι ο πολιτισμός πραγματώνεται «εξωσωματικά» οδήγησε στη διάκριση ανάμεσα σε αντικείμενα τεχνημικής (technomic), ιδεοτεχνικής (ideotechnic) και κοινωνικοτεχνικής

³⁹ Σχετικά με την αναγνώριση «περιοχών προσαρμογής», βλ. Binford 1965:203. Βασικός εισηγητής της Νέας Αρχαιολογίας και της διαδικαστικής προσέγγισης υπήρξε ο Binford. Η «διακήρυξη» των θέσεων του θεωρητικού ρεύματος από τον ίδιο συνοψίζεται στα θεμελιώδη του άρθρα, Binford 1962:217-225 και Binford 1965:203-210.

⁴⁰ Οι ερμηνευτικές, ωστόσο, τοποθετήσεις της Νέας Αρχαιολογίας περιορίστηκαν στις αναγκαιότητες που προέκυπταν από την ίδια την ύλη και τη λειτουργία του σκεύους. Τα συμπεράσματα από τα δεδομένα των σκληρών μεθοδολογικών τεχνικών είχαν τη μορφή νόμων με γενικευμένη εφαρμογή (Sillar and Tite 2000:15).

(sociotechnic) λειτουργίας (Binford 1962:25-26)⁴¹. Ουσιαστικά υιοθετείται η διάκριση στην περίπτωση κεραμικών αντικειμένων, με ό,τι αυτό συνεπάγεται για το ύφος, την ανάλυση και την ερμηνεία των αρχαιολογικών προβληματισμών, της παραδοσιακής–ιστορικής προσέγγισης σε σκευή «χρηστικά και μη χρηστικά».

Οι κρυπτο-κανονιστικές παραδοχές της Νέας Αρχαιολογίας, που στηρίζονται στην αναγνώριση της «περιστασιακής προσαρμοστικής συμπεριφοράς» (Hodder 1986:44), εκφράστηκαν στις γενικεύσεις του Wobst ότι η μεταφορά «μηνυμάτων» στην κεραμική είναι ενεργητικής φύσεως και λαμβάνει χώρα μέσα από τις πλέον ορατές εκφάνσεις της, που δεν είναι άλλες από τη διακόσμηση και τη φόρμα του αγγείου⁴². Τέτοιου είδους γενικεύσεις, απλουστεύσεις και μονοσήμαντες παραδοχές για τη μελέτη της κεραμικής εξαντλούν την ανάλυση της παρατηρούμενης διαφοροποίησης σε γενικευμένες, τελικά, ομοιότητες. Οι ασυνέχειες, που τυχόν παρατηρούνται στα υλικά χαρακτηριστικά των τεχνοσκευασμάτων, αποδίδονται σε εξωτερικούς προς το σύστημα παράγοντες. Εξωγενείς μεταβλητές που επηρεάζουν την εσωτερική δομή της εκάστοτε πολιτισμικής ενότητας θεωρούνται οι περιβαλλοντικές αλλαγές και η

⁴¹ Για σχολιασμό της επιμέρους λειτουργικής διάκρισης των τεχνέργων από τη Νέα Αρχαιολογία, βλ. Hodder 1982b:6.

⁴² Για τον Wobst η μετάδοση της πληροφορίας και του μηνύματος ενυπάρχει σε ο,τιδήποτε «προστίθεται» στον βασικό σχεδιασμό του σκεύους και ξεπερνά τις βασικές λειτουργικές του χρήσεις. Η πληροφορία λογίζεται ως το αποτέλεσμα χαρακτηριστικών που απαιτούν πρόσθετη ενεργειακή δαπάνη (Wobst 1977:323, 328, 329). Για σχετικό σχολιασμό των θέσεων του Wobst βλ. Bowser 2000:221. Η αυστηρή διχοτόμηση ανάμεσα στα λειτουργικά και τα στυλιστικά χαρακτηριστικά του σκεύους οδήγησε στην άποψη ότι η οικιακή κεραμική αντανάκλα ένα παθητικό ύφος που δεν νοηματοδοτείται και δεν χαρακτηρίζεται από κανέναν συμβολισμό (Bowser 2000:219, 222). Ο Sackett 1986, 1990, σε μια προσπάθεια να περιορίσει τα αναλυτικά και ερμηνευτικά κενά των απόψεων του Wobst έκανε λόγο για την ύπαρξη παθητικού και ενεργητικού ύφους, υποστηρίζοντας ότι και το παθητικό, που αφορά στις ασυνείδητες δράσεις του ατόμου, συμμετέχει «ενεργητικά» στη μετάδοση της πληροφορίας για την κοινωνική πραγματικότητα που τις μορφοποιεί.

δημογραφική μεταβολή που εκδηλώνεται σε μια περιοχή ή η εμπορική δραστηριότητα που μπορεί να αναπτύσσεται ανάμεσα σε δύο διαφορετικές θέσεις⁴³.

Μολονότι η Νέα Αρχαιολογία συνεισέφερε σημαντικά στην αποτελεσματικότερη περιγραφή των πολιτισμικών φαινομένων με την παραδοχή και την αναγνώρισή τους ως αποτέλεσμα διαδικασιών, καθώς και στην υιοθέτηση επαρκών μεθοδολογιών, περιορίστηκε η ερμηνευτική της δυνατότητα. Ο πολιτισμός και οι διαδικασίες που οδηγούν στη μορφοποίησή του είναι πολυσήμαντα φαινόμενα. Το πολιτισμικό σύστημα είναι πλήρως δυναμικό μόρφωμα⁴⁴ και ο διαχωρισμός της λειτουργικής αναγκαιότητας από την πολιτισμική νοηματοδότηση δεν επιτρέπει την πλήρη κατανόηση της δομής του συστήματος. Μια σειρά μελετών από τη δεκαετία του 1980 και μετά που χαρακτηρίστηκαν μεταδιαδικαστικές⁴⁵ επισημαίνουν την ιστορική δυναμική του πολιτισμού και των υλικών του καταλοίπων καταρρίπτοντας τις διαδικαστικές αναζητήσεις των «μερικών γενικοτήτων» και αναγνωρίζοντας την ύπαρξη μικρότερων συλλογικών βεβαιοτήτων (Hodder 1986:20).

Κάθε πλευρά του υλικού πολιτισμού νοηματοδοτείται (Leroi-Gourhan 1964:131, Hodder 1986:34,45), αντανακλά την πραγματικότητα του κατασκευαστή και ταυτόχρονα συμμετέχει σε ένα συγκεκριμένο, ιστορικά διαμορφωμένο, σύστημα χρήσης. Η αυστηρή διχοτόμηση που έθεσε η διαδικαστική αρχαιολογία ανάμεσα σε

⁴³ Ο Binford, έξι χρόνια μετά το άρθρο – διακήρυξη των θέσεων της Νέας Αρχαιολογίας, αναγνωρίζει τη σχετικότητα αυτών των παραγόντων να ερμηνεύσουν αποτελεσματικά την πλήρη διάσταση της παρατηρούμενης διαφοροποίησης στα υλικά κατάλοιπα κάνοντας λόγο και για τη συμμετοχή των τοπικών «συνηθειών» που μπορεί, επίσης, δυναμικά να συμμετέχουν στην ποικιλομορφία του υλικού πολιτισμού (Binford 1968:95, 97).

⁴⁴ Η δυναμικότητα των διαδικασιών που μορφώνουν τις κοινωνικές δομές, αξίωμα και μιας σειράς μαρξιστικών θεωρήσεων, θέτει υπό αμφισβήτηση τη θετικιστική ανάλυσή τους (Spriggs 1984:3).

⁴⁵ Από τους κυριότερους εκφραστές των μεταδιαδικαστικών προσεγγίσεων, υπήρξε ο Hodder. Όπως σημειώνει και ο Κ. Κωτσάκης, «η μεταδιαδικαστική αρχαιολογία δεν συγκροτείται ως θεωρητική σχολή με σαφή χαρακτηριστικά και μεθοδολογία, αλλά περισσότερο ως μια σειρά μελετών που αντιμετωπίζουν τον υλικό πολιτισμό αντι-θετικιστικά» (Hodder 1986:24).

τεχνημικά και ιδεοτεχνικά/κοινωνικοτεχνικά τέχνηρα τίθεται υπό αμφισβήτηση. Οι ιδιαίτερες εκλογικές των τοπικών συστημάτων και οι επιμέρους αξιακοί κώδικες για την κατασκευή και χρήση των τεχνοσκευασμάτων αποτυπώνονται στην παραγωγή τους. Είτε συνειδητά είτε ασυνείδητα, είτε ενεργητικά είτε παθητικά, η ανθρώπινη συμπεριφορά, όπως αυτή διαμορφώνεται στα τοπικά αξιακά συστήματα, μεταφέρεται σε κάθε πτυχή της υλικής πραγματικότητας και σε κάθε πτυχή της ανθρώπινης δράσης που, πλέον, λογίζεται ως κοινωνική πράξη⁴⁶. Ο υλικός πολιτισμός δεν συνιστά «εξωσωματικό», αποκλειστικά προσαρμοστικό στους περιορισμούς του φυσικού περιβάλλοντος και τη λειτουργία του συστήματος, μηχανισμό. Είναι φορέας του ιδιαίτερου γνωστικού συστήματος, του συνόλου των αντιλήψεων και της λογικής της ομάδας που κάθε φορά τον παράγει (Childe 1956:1)⁴⁷, ενώ παράλληλα αποκαλύπτει τις υποκείμενες δομές του ίδιου του πολιτισμικού συσσωματώματος καθώς το αναπαράγει (Hodder 1986:36, Sillar and Tite 2000:2).

Η εσωτερική δυναμικότητα που χαρακτηρίζει το οποιοδήποτε ανθρώπινο σύστημα, τα όρια του οποίου κυμαίνονται από το επίπεδο της μακρο-περιφέρειας ή του αθροίσματος μακρο-περιφερειών έως αυτό της μικρής ομάδας με ιδιαίτερες επιδιώξεις, είναι ικανή να εκφραστεί ως ασυνέχεια στα υλικά χαρακτηριστικά ακόμα και του μικρότερου συλλογικού μορφώματος. Πληροφορίες για την ανθρώπινη συμπεριφορά και το κοινωνικό πλαίσιο που τη διαμορφώνει είναι δυνατόν να εξαχθούν όχι μόνο από τις διακοσμημένες επιφάνειες των αγγείων, αλλά και από οποιοδήποτε όστρακο. Η δυνατότητα του κατασκευαστή να επιλέγει κάθε φορά από

⁴⁶ Η ανάγνωση της ανθρώπινης δράσης ως «κοινωνικής πράξης» σχετίζεται με αρχές της μαρξιστικής θεώρησης (Spriggs 1984:2).

⁴⁷ Σχετική ανάλυση στις υλιστικές κοινωνικές επεξεργασίες του Childe και στην υιοθέτηση ευρύτερων μαρξιστικών θέσεων για την αντίληψη και τη γνώση, γίνεται από τον Trigger 1989:268-270.

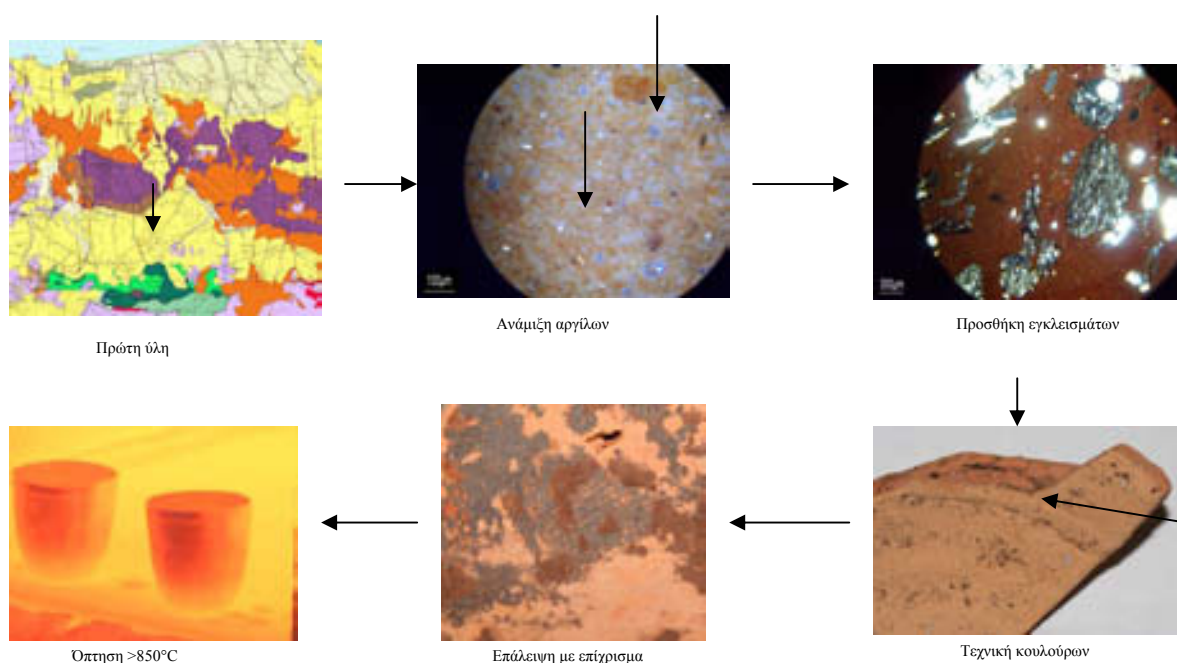
ένα σύνολο πιθανοτήτων τη δική του βεβαιότητα, τη βεβαιότητα της ομάδας στην οποία ανήκει νοηματοδοτεί με ξεχωριστό τρόπο το τεχνοσκεύασμα.

2.2 Η δυναμική διάσταση της «επιλογής» στις μελέτες τεχνολογίας της κεραμικής

Τα τεχνοσκευάσματα συνιστούν δυναμικά υποσυστήματα που κατασκευάζονται και χρησιμοποιούνται στο πλαίσιο λειτουργίας του ευρύτερου ανθρώπινου πολιτισμικού οργανισμού. Η κατανόηση του ευρύτερου ανθρώπινου μορφώματος, ως συσσωρευμα δομημένων λειτουργιών, ένα ιδιαίτερο σύνολο σχέσεων ανάμεσα στα διάφορα στοιχεία προκειμένου να τεθεί σε λειτουργία, προϋποθέτει την αντίστοιχη κατανόηση των επιμέρους μηχανισμών του (Binford 1968:97). Η κεραμική αποτελεί τμήμα του τεχνοσυστήματος του παραγωγού και, ταυτόχρονα, εντάσσεται μέσω της λειτουργίας της σε έναν συγκεκριμένο χώρο, που συνιστά το τεχνοσύστημα του χρήστη. Οι δύο παραπάνω δομές λειτουργίας, αυτή του κατασκευαστή και αυτή του χρήστη, δεν ταυτίζονται απαραίτητα. Η πληρέστερη κατανόηση του πλαισίου της κεραμικής προϋποθέτει τη διερεύνηση και ανάλυσή της και στα δύο παραπάνω λειτουργικά συγκείμενα.

Τα αγγεία δεν είναι τετελεσμένες πραγματώσεις, αυτονόητες τεχνικές ενότητες που συνιστούν μεθοδολογικό, μόνο, εργαλείο τυπολογικής κατάταξης. Η κεραμική, όπως και κάθε τέχνηργο, είναι το αποτέλεσμα διαδικασιών τεχνικής φύσεως, σωρευμένων ανθρώπινων πράξεων με «λογική» ακολουθία επάνω στην ύλη (Van der Leeuw 1993:240). Μια σειρά χειροπραξιακών σταδίων, ο αριθμός και ο ιδιαίτερος χαρακτήρας των οποίων είναι μεταβλητός και δυναμικός, αρθρώνονται σε συνέχειες, ώστε να παραχθεί το αντικείμενο. Η αλληλουχία των τεχνικών πράξεων για την παραγωγή του τέχνηργου συνιστά την εγχειρηματική του αλυσίδα (*chaîne opératoire*)

(Leroi-Gourhan 1964:71-72)⁴⁸, σειρά, δηλαδή, εγχειρημάτων μέσω των οποίων ο τεχνίτης διαχειρίζεται την πρώτη ύλη, το σχήμα και την επιφάνεια των αγγείων, ώστε να παράξει ένα αντικείμενο συγκεκριμένης λειτουργικής/τεχνημικής αξίας (Cresswell 1976:6, Van der Leeuw 1993:240, Lemonnier 1986:149). Στην **Εικόνα 5** αποτυπώνεται ένα παράδειγμα εγχειρηματικής αλυσίδας στο κεραμικό υλικό του Βρύσινα.



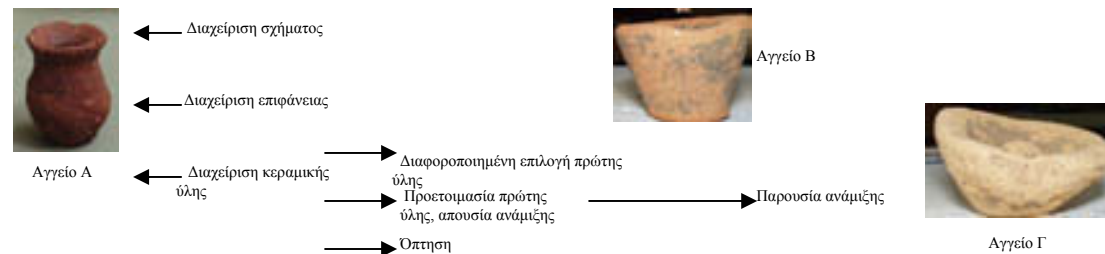
Εικόνα 5: Οπτικοποιημένη απόδοση εγχειρηματικής αλυσίδας από κεραμική ύλη του Βρύσινα

Βασικές χειροπραξιακές ενότητες στην κατασκευή της κεραμικής είναι η διαχείριση της κεραμικής ύλης⁴⁹, του σχήματος του αγγείου και της επεξεργασίας της επιφάνειάς του. Διαφοροποίηση σε κάποια από τις παραπάνω ενότητες παράγει διαφορετικό προϊόν, ακόμα και στην περίπτωση που τα τεχνοσκευάσματα πληρούν ανάλογες

⁴⁸ Αποδόσεις του όρου στα ελληνικά καταγράφονται ως «τελεστική αλυσίδα» (Leroi-Gourhan 1964:70-72), «ακολουθία εγχειρημάτων» (Σκουρτοπούλου 1998). Στην παρούσα μελέτη υιοθετείται ο όρος «εγχειρηματική αλυσίδα».

⁴⁹ Σχετικά με τον όρο «κεραμική ύλη» βλ. παρακάτω, καθώς και το Γλωσσάρι Ειδικών Όρων.

συνθήκες «ισοτελικότητας»⁵⁰ ως προς τα λειτουργικά/τεχνημικά τους χαρακτηριστικά, όπως φαίνεται και στην οπτικοποιημένη απόδοση που ακολουθεί (Εικόνα 6):



Εικόνα 6: Διαφοροποιημένες τεχνικές επιλογές για την παραγωγή αγγείων ανάλογης λειτουργικής/τεχνημικής αξίας από τον Βρύσινα

Τα τρία βασικά τεχνικά στάδια παρασκευής κεραμικής είναι ενότητες εγχειρηματικών πράξεων. Από τη φύση της η «ενότητα» πράξεων προϋποθέτει την παρουσία πλήθους διαφορετικών τεχνικών δράσεων σε ένα δεύτερο εγχειρηματικό επίπεδο, η δομημένη ακολουθία των οποίων επιφέρει συγκεκριμένο τεχνικό αποτέλεσμα. Η εγχειρηματική, για παράδειγμα, ενότητα «διαχείριση κεραμικής ύλης», αρθρώνεται από την επιλογή και απόσπαση της πρώτης ύλης, την προετοιμασία και διαχείρισή της, ώστε να παρασκευαστεί η πηλόμαζα και, τέλος, από τις συνθήκες όπτησης. Εάν σε κάθε μια από τις εγχειρηματικές ενότητες και στο σύνολο των επιμέρους τεχνικών τους σταδίων στο δεύτερο εγχειρηματικό τους επίπεδο, ο τεχνίτης επιλέξει να συνδυάσει συγκεκριμένες τεχνικές πράξεις για την παραγωγή ενός αγγείου λειτουργικής/τεχνημικής αξίας 1, τότε θα προκύψει από την όλη διαδικασία το Αγγείο Α. Εάν διαφοροποιήσει κάποια από τις αρχικές του επιλογές, για παράδειγμα επιλέξει να χρησιμοποιήσει διαφορετική πρώτη ύλη για την παραγωγή ενός σκεύους, επίσης λειτουργικής/τεχνημικής αξίας 1, τότε θα προκύψει

⁵⁰ Σχετικά με τον όρο «ισοτελικότητα» βλ. παρακάτω.

το Αγγείο Β. Αυτό σημαίνει ότι το τελικό προϊόν, μολονότι έχει την ίδια λειτουργική/τεχνημική αξία 1, είναι διαφορετικό ακόμα και εάν ο τεχνίτης επιλέξει διαφορετική τεχνική δράση σε κάποιο μόνο στάδιο ή δεύτερο εγχειρηματικό επίπεδο της όλης διαδικασίας.

Οι τεχνικές πράξεις του δεύτερου εγχειρηματικού επιπέδου με τη σειρά τους είναι τεχνικές επιλογές που, επίσης, αποτελούν ενότητες και συνίστανται σε ένα σύνολο τεχνικών χαρακτηριστικών ενός τρίτου εγχειρηματικού επιπέδου. Η προετοιμασία, για παράδειγμα, της πρώτης ύλης μπορεί να περιλαμβάνει ή όχι αναμίξεις διαφορετικών αργίλων ή/και προσθήκη εγκλεισμάτων ή/και αφαίρεση εγκλεισμάτων. Εάν ο τεχνίτης έχει ακολουθήσει τα εγχειρηματικά βήματα για την παραγωγή του Αγγείου Β, αλλά αυτή τη φορά επιλέξει να αναμίξει αργίλους, τότε, μολονότι ένα σύνολο τεχνικών του δράσεων είναι σε αναλογία με αυτές για την παραγωγή του Αγγείου Β, η διαφοροποίηση στη δράση του σε ένα τρίτο επίπεδο εγχειρημάτων θα παράξει ένα τρίτο διαφορετικό τελικό προϊόν με ανάλογη λειτουργική/τεχνημική αξία (Αγγείο Γ).

Από τα παραπάνω είναι εμφανές ότι η κεραμική είναι ένα σύνθετο, πολυμεταβλητό, πολυπαραγοντικό υποσύστημα λειτουργίας. Διαφοροποίηση σε κάποιο από τα τεχνικά στάδια κατά τη διαδικασία παραγωγής του οδηγεί σε διαφοροποιημένο τελικό προϊόν, ακόμα και όταν η λειτουργική/τεχνημική του αξία είναι ανάλογη. Κάθε αγγείο είναι αυτοτελής, διαφοροποιημένη, τεχνικά, ενότητα, εφόσον χαρακτηρίζεται από διαφορετικά τεχνικά χαρακτηριστικά, ακόμα και σε κάποιο μόνο ή κάποια από τα χειροπραξιακά στάδια της κατασκευής του σε σχέση με κάποιο άλλο κεραμικό τεχνosκεύασμα.

Οι παραπάνω συνθήκες αντανakλούν τη δυνατότητα του τεχνίτη να επιλέγει κάθε φορά συγκεκριμένες τεχνικές δράσεις από ένα μεγάλο σύνολο εναλλακτικών

πιθανοτήτων (Van der Leeuw 1993:241, Sackett 1986:267, Schiffer and Skibo 1997:29, Sillar and Tite 2000:3). Το ίδιο λειτουργικά/τεχνημικά χαρακτηριστικό, για παράδειγμα ο βαθμός σκληρότητας δύο διαφορετικών αγγείων, μπορεί να είναι αποτέλεσμα διαφορετικών εγχειρηματικών πράξεων. Στη μία περίπτωση μπορεί να οφείλεται σε υψηλή θερμοκρασία όπτησης, ενώ στην άλλη στην υψηλή περιεκτικότητα σε εγκλείσματα. Ακόμα και αν η τελική λειτουργική/τεχνημική ιδιότητα είναι ίδια (ανάλογος βαθμός σκληρότητας), τα τελικά προϊόντα είναι διαφορετικά, καθώς προκύπτουν από διαφορετικά εγχειρηματικά βήματα (Schiffer and Skibo 1997:29).

Με δεδομένη την πολυμεταβλητότητα των χαρακτηριστικών που ορίζουν το προϊόν, η ανάγνωσή του προϋποθέτει την ανάγνωση όλων των επιμέρους τεχνικών χαρακτηριστικών του. Με αυτόν τον τρόπο είναι δυνατή η «πραγματική» και όχι η «φαινόμενη» ανάγνωση του αντικειμένου στο πλαίσιο της τυπολογικής κατάταξης. Η διάσπαση της τελεστικής ενότητας «αγγείο», που παραδοσιακά αναγνωρίζεται, απλουστευτικά, ως σχήμα και διακόσμηση, και η αναγωγή της σε πολυ-αναλυτικό εγχειρηματικό συσσωμάτωμα, συνέπεια πλήθους χειροπραξιακών σταδίων, επιτρέπει τον εξαντλητικότερο προσδιορισμό της.

Η εναλλακτικότητα που χαρακτηρίζει την εγχειρηματική αλυσίδα παρέχει στον τεχνίτη τη δυνατότητα επιλογής (Van der Leeuw 1993:241, Gosselain 2000:190). Και η επιλογή αυτή δεν εξαντλείται μόνο στο ιδιαίτερο μοτίβο με το οποίο θα διακοσμήσει την επιφάνεια του σκεύους, αλλά αφορά σε κάθε στάδιο ή επιμέρους εγχειρηματικό βήμα κατά την κατασκευαστική διαδικασία. Ο πολυαναλυτικός προσδιορισμός της κεραμικής αποτελεί, με δεδομένα όλα τα παραπάνω, μεθοδολογικό εργαλείο ανίχνευσης και ανάλυσης της τεχνικής συμπεριφοράς.

2.3 Κινητήριες δυνάμεις της «επιλογής»

2.3.1 Η σχετική «αναγκαιότητα» της διαθεσιμότητας σε πρώτες ύλες

Η δυνατότητα του τεχνίτη να επιλέγει τη δική του βεβαιότητα από μια σειρά πιθανών επιλογών είναι αναμφισβήτητη. Όπως, επίσης, αναμφισβήτητο γεγονός είναι ότι οι επιλογές του αυτές, έως έναν βαθμό, προκύπτουν από αντικειμενικές παραδοχές, που συνιστούν εν δυνάμει αναγκαίους περιορισμούς και σχετίζονται με τη φυσιολογία της διατιθέμενης ύλης (Lemonnier 1993a:24), αλλά και το ίδιο το πλαίσιο παραγωγής. Η δράση του τεχνίτη σε συγκεκριμένο γεωγραφικό πλαίσιο και σε δεδομένο γεωλογικό περιβάλλον μπορεί να συνιστά συνθήκη αντικειμενικού περιορισμού⁵¹. Η διαθεσιμότητα σε συγκεκριμένες πρώτες ύλες του γεωγραφικού-γεωλογικού πλαισίου, εντός του οποίου δρα και παράγει ο τεχνίτης, περιορίζει εν δυνάμει τις επιλογές του και οδηγεί στην προσαρμογή της συμπεριφοράς του στη διατιθέμενη γεωλογική αναγκαιότητα (Dobres and Hoffman 1994:212)⁵².

Η ανάγκη για εκμετάλλευση των άμεσα διατιθέμενων πρώτων υλών μπορεί να καθορίζεται και από το γενικότερο περιβάλλον στο οποίο δομείται η παραγωγική δραστηριότητα. Οι συνθήκες, για παράδειγμα, υψηλού ανταγωνισμού που μπορεί να

⁵¹ Στην περίπτωση αυτή δεν εξετάζεται το ενδεχόμενο της τεχνικής δράσης πλανόδιων τεχνιτών, μολονότι και σε αυτές τις συνθήκες, πολύ συχνά, δεν είναι διατεθειμένοι να «δοκιμάσουν» να χρησιμοποιήσουν νέες πρώτες ύλες με τις οποίες δεν έχουν εξοικειωθεί. Για τον λόγο, μάλιστα, αυτόν μεταφέρουν την οικεία τους πρώτη ύλη στις περιοχές όπου μετακινούνται. Μια τέτοια συνθήκη για να ικανοποιηθεί θα πρέπει να ληφθούν υπόψη οι αποστάσεις που πρέπει να διανυθούν καθώς και τα μέσα μεταφοράς που οι κεραμείς έχουν στη διάθεσή τους. Περίπτωση μεταφοράς της πρώτης ύλης από το οικείο περιβάλλον του τεχνίτη στο περιβάλλον του αγοραστή για επιτόπια κατασκευή αγγείων αναφέρεται από Θρασηανιώτες κεραμείς του 20^{ου} αιώνα (Day 2004:130).

⁵² Παρατηρήσεις του Arnold σε κοινότητες παραγωγής κεραμικής, των οποίων η οικονομία είναι κατά βάση αγροτική, κατέδειξαν ότι οι πλέον προσοδοφόρες αποστάσεις εκμετάλλευσης πρώτης ύλης τόσο για τις αργίλους, όσο και για τις προσμίξεις είναι έως 1χιλιόμετρο. Αποστάσεις έως 7 χιλιόμετρα για την απόσπαση της αργίλου και έως 7-9 χιλιόμετρα για την απόσπαση των προσμίξεων έχουν αυξημένο κόστος, αλλά είναι οικονομικά βιώσιμες λύσεις (Arnold 1985:57).

χαρακτηρίζουν ένα ιδιαίτερα σύνθετο σύστημα διάθεσης, στο πλαίσιο ελεύθερων σχέσεων παραγωγής-διάθεσης, μπορεί να καθιστούν αναγκαία την εκμετάλλευση των πλησιέστερων πρώτων υλών. Η θέση αυτή βασίζεται στη γενική αρχή της εξοικονόμησης δαπάνης ενέργειας, χρόνου και κόστους, ώστε να είναι βιώσιμη η οποιαδήποτε δραστηριότητα (Arnold 1985:38). Αντίθετα, στις περιπτώσεις εξηρημένης οικονομικής δράσης, όπου τα συστήματα παραγωγής εξαρτώνται από ομάδες συμφερόντων, η ένταση της παραγωγικής δραστηριότητας δεν συνιστά προϋπόθεση για τη βιωσιμότητα των μονάδων παραγωγής.

Πέρα, ωστόσο, από την αντικειμενική παραδοχή της παραπάνω θέσης, είναι εξίσου αντικειμενικός και ο ισχυρισμός ότι η λειτουργία των τεχνοσυστημάτων παραγωγής, όπως άλλωστε και αυτή των τεχνοσυστημάτων χρήσης, δεν εμπίπτει και δεν δομείται πάντοτε και εξολοκλήρου σε «σκληρές» δυναμικές με ισχύ λανθάνουσα νομοτελειακή, όπως αυτές της οικονομίας και της επιβίωσης. Η «ιδανική» προς εκμετάλλευση πρώτη ύλη δεν σχετίζεται με το πραγματικό φυσικό περιβάλλον, αλλά με την αντίληψη που έχει ο τεχνίτης για αυτό⁵³. Η αντίληψη του φυσικού χώρου είναι σχετική, ενώ οι προσλαμβάνουσες παραστάσεις του τεχνίτη για το ίδιο το τοπίο και την καταλληλότητα της πρώτης ύλης είναι που δημιουργούν «ιδανικές» ζώνες εκμετάλλευσης. Η διαμορφωμένη αντίληψη του κατασκευαστή για το ποια τελικά απόθεση είναι κατάλληλη και ποια όχι είναι αυτή που θα τον οδηγήσει στην τελική του επιλογή (Sillar and Tite 2000:7, Lechtman 1977:14) και όχι οι αντικειμενικά μετρήσιμες χιλιομετρικές αποστάσεις που πρέπει να διανύσει. Η πλήρης κατανόηση του συστήματος του τεχνίτη προϋποθέτει τη διερεύνηση όχι μόνο των πρώτων υλών που εκμεταλλεύτηκε αλλά και εκείνων που, μολονότι διατίθενταν στο άμεσο πεδίο δράσης του, δεν εκμεταλλεύτηκε (Van der Leeuw 1993:241). Μπορεί κάποια

⁵³ Σύμφωνα με τον Childe 1949, «οι άνθρωποι δεν προσαρμόζονται σε πραγματικά περιβάλλοντα, αλλά στις αντιλήψεις που έχουν γι' αυτά» (Trigger 1989:268).

απόθεση να βρίσκεται σε πολύ κοντινή απόσταση από την περιοχή δράσης, αλλά η «ιδανική» γι' αυτόν λύση να βρίσκεται σε πολύ πιο μακρινή απόσταση. Η αντίληψη του χώρου, η δαπάνη χρόνου και το κόστος ενέργειας είναι σχετικές έννοιες και αυτή η σχετικότητα είναι άρρηκτα συνδεδεμένη με τον κώδικα των αντιλήψεων και των διαμορφωμένων αξιών του παραγωγού.

2.3.2 Η σχετικότητα της λειτουργικής/τεχνημικής «αναγκαιότητας»

Σχετική «αναγκαιότητα» με ανάλογους περιορισμούς μπορεί να θέσει και η λειτουργία του σκεύους, καθώς και τα ιδιαίτερα τεχνημικά χαρακτηριστικά του αγγείου που πρόκειται να παρασκευάσει (Rye 1981:26, Rice 1987:226-232, Schiffer and Skibo 1997:29). Η κατασκευή, για παράδειγμα, αγγείων μεσαίων/μεγάλων σε μέγεθος με συγκεκριμένο πάχος τοιχώματος, ανάλογο με αυτό που απαιτείται για τη συγκράτηση του βάρους ολόκληρου του σκεύους, προϋποθέτει, τεχνικά, την ενίσχυσή τους με υψηλή περιεκτικότητα σε εγκλείσματα. Από την άλλη, η κατασκευή αγγείων ιδιαίτερης τεχνικής υποστήριξης, όπως είναι τα αγγεία τροφοπαρασκευής, απαιτούν, εξαιτίας της συνεχούς επανέκθεσής τους στη φωτιά, ενίσχυσή τους, ανάμεσα σε άλλα υλικά, με φυλλίτες⁵⁴.

Οι περιορισμοί αυτοί δεν συνιστούν ανταπόδεικτες αναγκαιότητες, όπως καταδεικνύει το υλικό της παρούσας μελέτης. Για την κατασκευή, για παράδειγμα, μεσαίων σε μέγεθος αγγείων με μεσαίο/χονδρό πάχος τοιχώματος από την κυρίως φάση του ιερού χρησιμοποιήθηκαν κεραμικές ύλες με υψηλή περιεκτικότητα σε εγκλείσματα. Αντίθετα, για αγγεία ανάλογου μεγέθους και πάχους τοιχώματος από τους ΥΜ ΙΙΙΓ πυρήνες δραστηριότητας της επιφανειακής έρευνας η περιεκτικότητα

⁵⁴ Οι φυλλίτες αναπτύσσονται στον ένα τους άξονα, λόγω της παρουσίας φυλλοπυριτικών ορυκτών (μαρμαρυγίας). Εξαιτίας του επιμήκους σχήματός τους, μειώνεται η ενέργεια μετάδοσης των ρωγμών που προκαλούνται από την έκθεση του αγγείου στη φωτιά (Tite and Kilikoglou 2002:2).

σε εγκλείσματα μειώνεται σημαντικά. Στην περίπτωση των αγγείων τροφοπαρασκευής, μολονότι ο τεχνίτης έχει τη δυνατότητα να χρησιμοποιήσει, εξαιτίας της γεωλογίας της περιοχής γύρω από τον Βρύσινα, εξ' ολοκλήρου φυλλιτικά υλικά για να ενισχύσει το σώμα των μαγειρικών σκευών που παράγει, δεν το πράττει, αλλά χρησιμοποιεί κεραμική ύλη με ενισχυμένες κοκκομετρίες.

Αυτό σημαίνει ότι, για την κατασκευή σκευών με ανάλογα τεχνημικά χαρακτηριστικά, ο τεχνίτης έχει τη δυνατότητα να επιλέξει διαφορετικές τεχνικές λύσεις, προκειμένου να επιλύσει ανάλογης φύσεως προβλήματα (Chilton 1999b:50).

Υπάρχει μια βάση τεχνικής αναγκαιότητας που επιτάσσει το ίδιο το σχήμα και η λειτουργία του σκεύους, αλλά η τελική επιλογή του τεχνίτη είναι εκείνη που καθορίζει το ιδιαίτερο περιεχόμενο της τεχνολογικής πράξης (Sackett 1982:73, 75). Ιδανική λύση δεν υφίσταται, ιδανική αντίληψη επίλυσης τεχνικών προβλημάτων υπάρχει (Leroi-Gourhan 1964:139, 142).

2.4 Τεχνική συμπεριφορά και συλλογικό - κοινωνικό μόρφωμα

Η ισοδυναμία και όχι η ισομορφία (Leroi-Gourhan 1964:151) που απορρέει από την εναλλακτικότητα της επιλογής για την παραγωγή τεχνέργων με ανάλογα λειτουργικά/τεχνημικά χαρακτηριστικά ορίζεται ως «ισοχρηστική διαφοροποίηση»⁵⁵.

⁵⁵ Ο όρος «ισοχρηστική διαφοροποίηση» («isochrestic variation»), που προτάθηκε από τον Sackett (Sackett 1986:268, 1982:59,72), δεν αφορά αποκλειστικά στην αναγνώριση διαφορετικών τεχνοσκευασμάτων στη βάση του προσδιορισμού διαφορετικής εγχειρηματικής ακολουθίας για την παραγωγή αγγείων με ανάλογη χρήση. Για αυτόν τον λόγο ο όρος «ισοχρηστική διαφοροποίηση» θα μπορούσε, κατά τη γνώμη μου, να αντικατασταθεί από τον όρο «ισοτελική διαφοροποίηση». Οι «ισοτελικά διαφοροποιημένες» τεχνικές δράσεις αναγνωρίζονται στη βάση του προσδιορισμού διαφοροποιημένων εγχειρηματικών αλυσίδων για την παραγωγή όχι μόνο τεχνοσκευασμάτων με ανάλογη χρήση, αλλά και για την πρόκληση οποιούδηποτε ανάλογου «τέλους», κατά την κατασκευαστική διαδικασία. Εάν για παράδειγμα ο επιδιωκόμενος στόχος είναι η παραγωγή αγγείων ιδιαίτερα σκληρών, τότε αυτό μπορεί μεταξύ άλλων να επιτευχθεί με δύο εναλλακτικές τεχνικές δράσεις: α) αυξημένη περιεκτικότητα σε εγκλείσματα ή/και β) υψηλή θερμοκρασία όπτησης. Η

Η ισοτελικότητα που χαρακτηρίζει την εγχειρηματική αλυσίδα στοιχειοθετεί τη βάση της ιδιαιτερότητας στην τεχνική δράση. Αυτή η ιδιωματική τεχνική δράση του παραγωγού αφορά στον δικό του «τρόπο» παραγωγής κεραμικής και στην υιοθέτηση του δικού του τεχνολογικού ύφους⁵⁶. Με δεδομένη τη δυνατότητα επιλογής από πλήθος λειτουργικά ισοδύναμων μορφών και εναλλακτικών δράσεων, το τεχνολογικό ύφος ανιχνεύεται σε κάθε στάδιο του συνόλου των χειροπραξιακών εγχειρημάτων του κατασκευαστή.

Η ιδιαίτερη συμπεριφορά του τεχνίτη, που εκφράζεται στο αντικείμενο που παράγει, είναι το αποτέλεσμα διαδικασιών εκμάθησης στις οποίες εκτίθεται και τις οποίες βιώνει ως εμπειρίες από τα πρώτα στάδια της κοινωνικοτεχνικής του συμμετοχής (Gosselain 2000:191,192, Schiffer and Skibo 1997:32,33, Sackett 1982:73). Η επίγνωση της συμμετοχής και ένταξής του σε συγκεκριμένα συλλογικά μορφώματα συνιστά βιωματική κατάσταση που εκδηλώνεται με τη μορφή συγκεκριμένων τεχνικών αναπαραστάσεων (Wiessner 1984:191). Τα άτομα που δρουν σε δεδομένο χρόνο και πολύ συγκεκριμένο χώρο (φυσικό, κοινωνικό) τείνουν να προσλαμβάνουν από κοινού και να αντιλαμβάνονται ανάλογα τα προβλήματα και τις λύσεις τους (Leroi-Gourhan 1964:127, Sackett 1982:63, Graves 2002:6). Η επαναληψιμότητα και η εξοικείωση με δεδομένες εικόνες και «τρόπους», δημιουργούν ασυνείδητα συγκεκριμένο ύφος τεχνικής δράσης⁵⁷. Ο ιδιαίτερος τεχνικός αξιακός κώδικας που

«ισοτελικότητα» αφορά στη δυνατότητα του τεχνίτη να επιλέγει σε κάθε στάδιο ή επιμέρους εγχειρηματικό βήμα της παραγωγικής διαδικασίας τη δική του ιδανική λύση για την επίτευξη ανάλογου αποτελέσματος (λειτουργικού-τεχνικού/τεχνημικού).

⁵⁶ Ο όρος «τεχνολογικό ύφος» υιοθετήθηκε από τη Lechtman (Lechtman 1977:4,14,15) και αφορά στον πολύ συγκεκριμένο και χαρακτηριστικό τρόπο με τον οποίο ο τεχνίτης κατασκευάζει τα τέχνηρά του (Sackett 1982:63).

⁵⁷ Η στάση αυτή συνιστά τμήμα της γενικότερης έμφυτης μαζικής ψυχολογικής συμπεριφοράς (Bowser 2000:222), όπου χειρονομίες και τρόποι έκφρασης της ταυτότητας του ατόμου και της ομάδας ενεργοποιούνται ασυνείδητα, κατά τη διαδικασία κοινωνικοποίησης (Cohen 1994).

χαρακτηρίζει την όποια ανθρώπινη συλλογικότητα μεταφέρεται ασυνείδητα και υιοθετείται ως παγιωμένη συνθήκη και ως η μόνη τεχνική πραγματικότητα που χαρακτηρίζει το κάθε τεχνosύστημα (σύστημα παραγωγού). Τεχνικά αρχέτυπα αυτόματα ανακλύπουν στη μνήμη του κατασκευαστή μέσα από τη συνήθεια και συνιστούν τα λειτουργικά ιδεώδη του.

Το τεχνικό αξιακό σύστημα συνιστά προϊόν του συνόλου των πεποιθήσεων, των αντιλήψεων και των εμπειριών όσων μετέχουν στο συλλογικό συσσωμάτωμα (Graves 2002:3). Οι πληροφορίες αυτές μεταδίδονται από γενιά σε γενιά ως τεχνογνωσία που συνιστά τμήμα της παράδοσης (Stark 1999:27, Sillar and Tite 2000:10). Οι διανοητικές αναπαραστάσεις, η γνώση, οι αντιλήψεις του συλλογικού μορφώματος είναι αναπόσπαστο τμήμα της κοινωνίας καθώς τη χαρακτηρίζουν. Το σύνολο της αισθητηριακής αντίληψης δομείται στο πλαίσιο της ιδεολογίας, της οικονομίας, του συστήματος οργάνωσης, της κοινωνικής πραγματικότητας της ομάδας (**Εικόνα 7**).

Από την άλλη θα πρέπει να τονιστεί ότι τα κοινωνικοτεχνικά συμπυκνώματα, όπως οι τεχνολογικές παραδόσεις, επειδή αρθρώνονται από ένα σύνθετο δίκτυο επινοήσεων, δανείων και διευθετήσεων, είναι δυνατόν να παραλλάσσονται σε σχέση με την πρωτογενή τους μορφή από άτομα και ομάδες⁵⁸ (Gosselain 2000:190). Κατά τις διαδικασίες εκμάθησης η ιδιοσυγκρασιακή διάθεση των ατόμων μπορεί να ενεργοποιηθεί παράγοντας έναν συγγενή, αλλά ιδιωματικό τρόπο τεχνικής έκφρασης. Παραλλάξιμες τεχνικές συμπεριφορές είναι δυνατόν να μορφοποιούνται με το πέρασμα του χρόνου, εξαιτίας της έκθεσης των ατόμων σε νέα βιωματικά επεισόδια.

⁵⁸ Σύμφωνα με τον Childe 1936:238, «οι κοινωνικές παραδόσεις και οι κανόνες που υπάρχουν σε μια κοινότητα καθορίζουν τη γενική συμπεριφορά των μελών της. Η παράδοση φτιάχνει τον άνθρωπο οριοθετώντας τη συμπεριφορά του μέσα από συγκεκριμένες σχέσεις, αλλά και ο άνθρωπος φτιάχνει τις παραδόσεις του».

Η εκμάθηση από τη φύση της εμπεριέχει το στοιχείο της συνειδητότητας της πράξης. Η συμπεριφορά, όσο ασυνείδητα μπορεί να πραγματώνεται, άλλο τόσο μπορεί να λογιστεί ως μηχανισμός συνειδητής έκφρασης των ατόμων και των ομάδων (Bowser 2000:222, Gosselain 2000:189). Τα όρια μεταξύ συνειδητού και ασυνείδητου, ενεργητικού και παθητικού είναι ρευστά. Ταυτόχρονα, τα συστήματα διέπονται από άγραφους κανόνες, ιδιαίτερες αισθητικές, πολιτισμικούς εφελκυσμούς και πολιτικές επιδιώξεις, που μπορεί, εξίσου αξιωματικά, να χαρακτηρίζουν το πλαίσιο παραγωγικής δράσης, διάθεσης, προσφοράς και ζήτησης.

Τα τεχνοσκευάσματα, επομένως και οι εγχειρηματικές αλυσίδες που οδηγούν στην παραγωγή τους, είναι μηχανισμοί σήμανσης και εν δυνάμει μπορεί να συνιστούν ενεργά στοιχεία της πολιτισμικής διαδικασίας και της κοινωνικής-πολιτικής πραγματικότητας (Hodder 1982b:10, 1982c:119-122, 1986:40-45, Trigger 1989:357). Αυτό σημαίνει ότι μπορεί να ενεργοποιούνται σκόπιμα για να παράξουν και να τονίσουν τη διαφοροποίηση ανάμεσα σε διαφορετικά κοινωνικά συσσωματώματα στοιχειοθετώντας ενεργές κοινωνικές στρατηγικές ή νομιμοποιώντας την κοινωνική πραγματικότητα μιας ομάδας με ιδιαίτερες επιδιώξεις (Dobres and Hoffman 1994:221). Κάθε πτυχή του υλικού πολιτισμού εν δυνάμει είναι σκόπιμη (Sackett 1986:269).

Η ανάγκη των συλλογικών μορφωμάτων να εκφράσουν τη διασυλλογικότητά τους, πέρα από τη μικρή περιοχή, σε επίπεδο περιοχής συμφερόντων, μπορεί να εκφραστεί από την κατανάλωση προϊόντων, το τεχνοσύστημα παραγωγής των οποίων βρίσκεται αντικειμενικά μακριά από το σύστημα χρήσης. Στην περίπτωση αυτή οι διανοητικές αναπαραστάσεις του «συμβατικού» χώρου και των αποστάσεων, όπως εν δυνάμει καθορίζονται από τη «σκληρή» δυναμική των αρχών της οικονομίας και της επιβίωσης, διασπώνται και ανατρέπονται από ιδιαίτερους συναισθηματικούς,

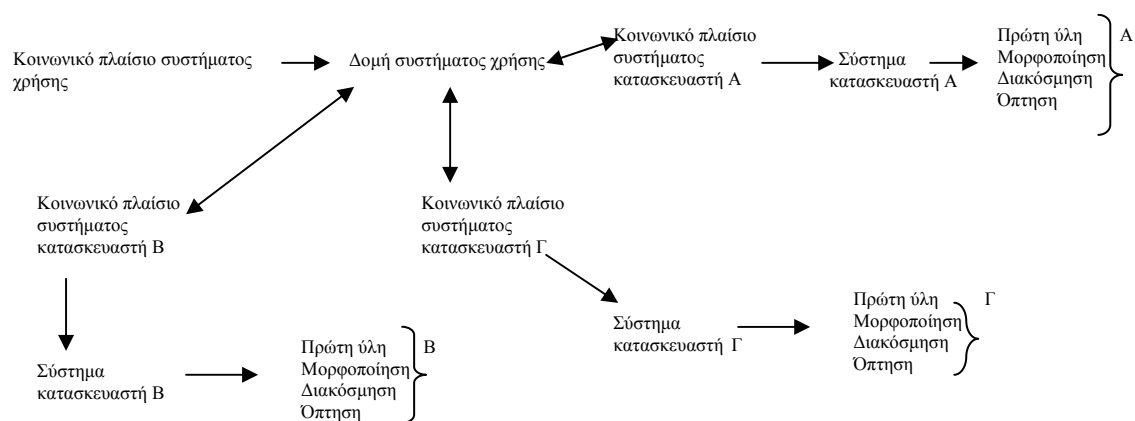
συμβολικούς και πολιτισμικούς κώδικες που αναπτύσσονται ανάμεσα στο σύστημα χρήσης και το τεχνοσύστημα παραγωγής. Σε άλλες περιπτώσεις, αυτοί ακριβώς οι ιδιαίτεροι συναισθηματισμοί που αναπτύσσονται μεταξύ χρηστών και προϊόντων προϋποθέτουν τη χρήση συγκεκριμένων τεχνοσκευασμάτων που εντάσσονται στον άμεσο τεχνοκοινωνικό αξιακό κώδικά τους και την απόρριψη άλλων.

Οι τεχνικές επιλογές, που εκφράζονται ως ασυνέχειες χαρακτηριστικών, αντανακλούν διαφορετικές κοινωνικές πραγματικότητες (Lemonnier 1986:155, Sillar and Tite 2000:2). Η ίδια η επιλογή συνιστά κοινωνική διαδικασία, καθώς μορφώνεται και πραγματώνεται σε συγκεκριμένο κοινωνικό πλαίσιο και τα τεχνοσυστήματα εκλαμβάνονται ως σημαίνουσες και σημεινόμενες δομές⁵⁹. Οι λειτουργικές λύσεις αποτελούν συνιστώσα έκφρασης κάθε κοινωνίας και κάθε ανθρώπινης συλλογικότητας (Lemonnier 1993a:3). Η συμβατότητα της τεχνικής δράσης του κατασκευαστή με την ιδιαίτερη αισθητική της ομάδας στην οποία εντάσσεται μπορεί να οδηγεί στην πρόσληψη τεχνικά παράλογων επιλογών ως λογικοφανών πράξεων (Lemonnier 1993a:4). Η τεχνική συμπεριφορά συνιστά το μετρήσιμο μέγεθος της κοινωνικής συμπεριφοράς και το μεθοδολογικό εργαλείο προσδιορισμού των επιμέρους συλλογικοτήτων (Dobres and Hoffman 1994:221, Chilton 1999a:3).

Το μη συνειδητό της τεχνικής δράσης, αλλά και η σκοπιμότητα της τεχνολογικής πράξης, εκδηλώνονται σε κάθε προϊόν και σε κάθε στάδιο της κατασκευαστικής του αλυσίδας (Gosselain 2000:189). Η πραγμάτωση της τεχνικής βιωματικής κατάστασης ως μη συνειδητής ή συνειδητής συνθήκης μεταδίδεται ως κοινωνική πληροφορία στο τεχνοσκεύασμα που αποκτά συγκεκριμένο «νόημα», ως αντανάκλαση της πραγματικότητας του «δράστη». Το αγγείο συνιστά μονάδα μέτρησης της

⁵⁹ Η αναγωγή της τεχνικής δράσης σε κοινωνική πράξη και ο συσχετισμός των τεχνοσκευασμάτων με την κοινωνική πρακτική και πραγματικότητα μέσα στην οποία μορφοποιούνται είναι βασική θέση των μαρξιστικών θεωρήσεων (Spriggs 1984:1, Lemonnier 1986:174, Chilton 1999a:1).

αισθητηριακής αντίληψης του κατασκευαστή και το κάθε τεχνικό χαρακτηριστικό δύναται να λογίζεται ως «σημείο» (Lemonnier 1993a:8). Ο προσδιορισμός του τεχνοκοινωνικού «υποκείμενου» ανιχνεύεται μέσα από τον προσδιορισμό του τεχνολογικού ύφους και την αποκατάσταση της εγχειρηματικής αλυσίδας (Dietler and Herbich 1989:157,160, Lemonnier 1993a:22). Η δυναμικότερη περιοριστική διαδικασία στην τεχνολογική δράση είναι η πολιτισμική (**Εικόνα 7**) (Van der Leeuw 1993:241).



Εικόνα 7: Σχηματική απεικόνιση της εμφάνισης διαφοροποιημένων συστημάτων κατασκευαστών υπό την επίδραση διαφορετικών κοινωνικών και ιδεολογικών πλαισίων δράσης

2.4.1 Κλίμακες συλλογικών μορφωμάτων (τεχνοσύστημα παραγωγού - χρήστη)

Η τεχνοκοινωνική πράξη εκδηλώνεται σε ιστορικά πλαίσια, καθώς παράγεται στον χώρο και πραγματώνεται στον χρόνο. Οι δύο αυτές δυναμικές μεταβλητές της πραγμάτωσης της εγχειρηματικής αλυσίδας χαρακτηρίζονται από επιμέρους επίπεδα χώρου και χρόνου. Τα κοινωνικά συστήματα και οι συλλογικές δράσεις εκφράζονται στο διάστημα της μακρόχρονης διάρκειας και στον χώρο της μεγάλης επιφάνειας, αλλά ταυτόχρονα συνιστούν δομές λειτουργίας που ενεργοποιούνται σε συντομότερες χρονικές περιόδους και μικρότερες εκτάσεις. Η μακρόχρονη διάρκεια

και ο μεγάλος χώρος συνιστούν σωρευτικές βιωματικές πραγματώσεις της ανθρώπινης δράσης (Trigger 1989:341). Ταυτόχρονα, όμως, οι ανθρώπινες πράξεις και αποφάσεις μορφοποιούνται και εκδηλώνονται σε μικρότερα επίπεδα, εξίσου δυναμικά με τις σωρευτικές εκδοχές τους, καθώς χαρακτηρίζονται από επιμέρους εντάσεις και αντιθέσεις.

Το επίπεδο ανάλυσης καθορίζει και το επίπεδο ερμηνείας. Διαφορετικές κλίμακες χώρου και χρόνου, ως δυναμικά συστήματα μορφοποίησης συλλογικών βεβαιοτήτων, αλληλοδρούν και συλλειτουργούν. Η πλήρης κατανόηση και ερμηνεία των ανθρώπινων συστημάτων προϋποθέτει την πολυαναλυτική προσέγγισή τους (Dobres and Hoffman 1994:212-213). Τα μακρο-, μικρο- επίπεδα χώρου και χρόνου δεν αφορούν μόνο στα φυσικά επίπεδα ανάλυσης, αλλά και στα αντίστοιχα κοινωνικά μορφώματα, τα οποία δύναται να χαρακτηρίζονται από εσωτερικές αντιφάσεις (Spriggs 1984:3).

Εάν το ζητούμενο στις μελέτες τεχνολογίας είναι ο προσδιορισμός των ορίων των συλλογικών μορφωμάτων και του τρόπου λειτουργίας τους, τότε η μελέτη οφείλει να είναι πολυαναλυτική. Η πρόσληψη των τεχνοσκευασμάτων όχι μόνο ως αυτονόητων τεχνικά μακροδυναμικών προϊόντων, αλλά ως μικροδυναμικών συσσωμάτων τεχνικής δράσης παρέχει τη δυνατότητα της πληρέστερης αποκατάστασης της εγχειρηματικής αλυσίδας. Ο προσδιορισμός της εγχειρηματικής αλυσίδας συνιστά μεθοδολογικό εργαλείο ταυτοποίησης του τεχνολογικού ύφους. Η τεχνική συμπεριφορά, ως τρόπος έκφρασης της κοινωνικής πραγματικότητας του τεχνίτη, λειτουργεί ως μέσο προσδιορισμού των ορίων και του χαρακτήρα του αντίστοιχου συλλογικού, κοινωνικού μορφώματός του. Το μικρότερο επίπεδο ανάλυσης είναι αυτό του τεχνοσυστήματος του παραγωγού που αναγνωρίζεται ως η ιδιαίτερη παράδοση κατασκευής τεχνοσκευασμάτων. Ο προσδιορισμός της ιδιαίτερης

παράδοσης του συστήματος του κατασκευαστή βασίζεται στην αναγνώριση διαφορετικών εγχειρηματικών δράσεων για την παραγωγή αγγείων με ανάλογα λειτουργικά/τεχνημικά χαρακτηριστικά. Στο ίδιο τεχνosύστημα παραγωγής οι τεχνίτες μπορούν να εμφανίζουν διαφοροποιημένη τεχνική δράση προσαρμοσμένη κάθε φορά στην αντίληψή τους για το πώς πρέπει να παράγονται αγγεία με διαφοροποιημένες λειτουργικές ανάγκες και ιδιαίτερα τεχνημικά χαρακτηριστικά.

Ο πλήρης χαρακτηρισμός της ιδιαίτερης παράδοσης προϋποθέτει όχι μόνο τον ποιοτικό προσδιορισμό της, αλλά και την ποσοτικοποίηση αυτών των ποιοτήτων (Sackett 1982:64). Για παράδειγμα, προσδιορίζεται, με βάση την εγχειρηματική αλυσίδα, μια παράδοση Α που εμφανίζει δεδομένο σταθερότυπο μεταξύ τεχνολογίας κατασκευής και λειτουργίας σκεύους. Ο χαρακτηρισμός της ιδιαίτερης παράδοσης είναι ελλιπής, εάν δεν διευκρινιστεί και η ποσοτική διάσταση της παραπάνω σχέσης. Για παράδειγμα, η παράδοση Α παράγει με συγκεκριμένο τρόπο συγκεκριμένη ακολουθία τύπων αγγείων, αλλά με δεδομένα τα ποσοτικά χαρακτηριστικά της, εμφανίζει ιδιαίτερη προτίμηση στην παραγωγή αγγείων τροφοπαρασκευής. Η ιδιαιτερότητα στην προτίμηση της συγκεκριμένης παράδοσης, εξίσου, συνεισφέρει σημαντικά στην κατανόηση της δομής της λειτουργίας του αντίστοιχου συλλογικού μορφώματος το οποίο εκφράζει, ενώ ταυτόχρονα το διαφοροποιεί από άλλα συστήματα.

Τα προϊόντα του τεχνosυστήματος του παραγωγού δεν ταυτίζονται οπωσδήποτε με τα αντίστοιχα του τεχνosυστήματος του χρήστη, μολονότι αυτή η συνθήκη είναι δυνατή. Το τεχνosύστημα του χρήστη μπορεί να δομείται από ιδιαίτερες λειτουργικές ανάγκες και επομένως να διαφοροποιείται από εκείνες που καλύπτει το τεχνικό σύστημα του κατασκευαστή. Πιθανή συνύπαρξη τεχνosκευασμάτων που σχετίζονται με διαφορετικές παραδόσεις κατασκευής, με διαφορετικά δηλαδή τεχνosυστήματα

παραγωγής, δημιουργεί τη διαφορετικότητα στο τεχνολογικό σύστημα χρήσης (σταθερότυπος ποιοτικών χαρακτηριστικών του τεχνολογικού συστήματος χρήσης). Και στην περίπτωση αυτή η κατανόηση της λειτουργίας του τεχνολογικού συστήματος χρήσης προϋποθέτει όχι μόνο τον ποιοτικό χαρακτηρισμό της, με βάση την ιδιαίτερη συνύπαρξη διαφορετικών παραδόσεων, αλλά και τον ποσοτικό προσδιορισμό της συμμετοχής τους. Δύο τεχνολογικά συστήματα χρήσης, για παράδειγμα, μπορεί να εμφανίζουν ανάλογο σταθερότυπο ποιοτικής κατανομής με βάση τα προσδιοριζόμενα συστήματα κατασκευαστών. Η διαφοροποίηση που, ενδεχομένως, εμφανίζουν τα δύο τεχνολογικά συστήματα χρήσης ως προς την ποσοστιαία παρουσία των αντίστοιχων συστημάτων κατασκευής δημιουργεί, αυτόματα, διαφορετικές δομές στη λειτουργία των πρώτων⁶⁰. Η ποσοτική διαφοροποίηση ανάλογων σταθερότυπων συστημάτων κατασκευής επιτρέπει την αναγνώριση διαφορετικών τεχνολογικών συστημάτων χρήσης (σταθερότυπος συχνότητας των ποιοτικών χαρακτηριστικών του τεχνολογικού συστήματος χρήσης). Ενδεχόμενη αναγνώριση συλλειτουργίας διαφορετικών τεχνολογικών συστημάτων παραγωγής αντανακλά την εσωτερική δυναμικότητα που χαρακτηρίζει τα τεχνολογικά συστήματα χρήσης. Επομένως, η άποψη της λειτουργικής προσέγγισης, ως θεωρητική βάση της Νέας Αρχαιολογίας, ότι η «θέση» συνιστά το μικρότερο αναγνωρίσιμο κοινωνικό μόρφωμα αμφισβητείται (Trigger 1989:284).

⁶⁰ Κατά τον Sackett 1982:64, η ποσοτική διαφοροποίηση αφορά στο λεγόμενο «προφίλ συχνότητας» της θέσης.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3. ΠΟΛΥ-ΠΡΟΣΔΙΟΡΙΣΜΟΣ ΤΗΣ ΚΕΡΑΜΙΚΗΣ ΑΠΟ ΤΟΝ ΒΡΥΣΙΝΑ

Η δημιουργία συστημάτων τεχνολογικής αναφοράς οφείλει να βασίζεται στον πολυ-προσδιορισμό της κεραμικής. Ο πολυχαρακτηρισμός της συνίσταται στη συνδυασμένη εφαρμογή της μακροπαρατήρησης και της μικροανάλυσης της με τη βοήθεια τεχνικών από τον χώρο των θετικών επιστημών. Η χρήση τεχνολογίας από τις θετικές επιστήμες οφείλει με τη σειρά της να είναι, επίσης, πολυαναλυτική μέσω της συνδυασμένης εφαρμογής διαφορετικών εργαστηριακών μεθόδων. Η δημιουργία ομάδων μακροτεχνολογίας με την εξέταση της ίδιας της κεραμικής συνιστά τη βάση της ουσιαστικής εμπλοκής των θετικών επιστημών στην αποκατάσταση της εγχειρηματικής αλυσίδας. Τα προσδιορισμένα από τη μακροπαρατήρηση συστήματα τεχνολογικής αναφοράς αποτελούν τη βάση της επιλογής αντιπροσωπευτικών προς ανάλυση δειγμάτων στο εργαστήριο. Σε ένα δεύτερο επίπεδο επεξεργασίας, μετά την ολοκλήρωση του αναλυτικού προσδιορισμού των ομάδων, όπως προέκυψαν από τις αρχαιομετρικές μεθόδους, τα αναλυτικά δεδομένα μπορούν να συνδυαστούν με τα αντίστοιχα αρχαιολογικά.

Η βιωματική συμμετοχή του αρχαιολόγου στη συλλογή, επεξεργασία και διαχείριση της αρχαιομετρικής πληροφορίας δεν αποσκοπεί στην απλή παράθεση παραρτημάτων στην κυρίως μελέτη επίλυσης αρχαιολογικών ζητημάτων. Δεν εξαντλείται στην παρουσίαση μιας «φλύαρης» ονοματολογίας ορυκτών και πετρωμάτων, ούτε στη, συχνά, ακατανόητη παράθεση χημικών συμβόλων και θερμοκρασιών όπτησης. Συνιστά μεθοδολογικό εργαλείο για την πληρέστερη κατανόηση της τεχνολογίας, στην παρούσα μελέτη της τεχνολογίας κατασκευής κεραμικών, και την αποκατάσταση της εγχειρηματικής αλυσίδας. Επιτρέπει την εξοικείωση με βασικές αρχές της φυσιολογίας των ιζημάτων, που συνιστούν την πρώτη ύλη για την

παραγωγή της κεραμικής, καθώς και τη γενικότερη κατανόηση της κεραμικής ύλης. Σκοπός της άμεσης εμπλοκής του αρχαιολόγου στις «σκληρές» τεχνικές είναι να προσπαθήσει να εφαρμόσει ζητήματα ορυκτοδιαγνωστικής σε επίπεδο μακροανάλυσης, να σχετικοποιήσει, δηλαδή, την «πραγματική» εικόνα των αρχαιομετρικών μεθόδων μεταφέροντάς τη στο ίδιο το πεδίο και ακολούθως να επιλέξει αντιπροσωπευτικά δείγματα για ανάλυση στο εργαστήριο.

3.1 Μακροπροσδιορισμός τεχνολογικών χαρακτηριστικών

Βασικό μεθοδολογικό εργαλείο της μακροανάλυσης αποτελεί ο προσδιορισμός ομάδων φαινόμενων κεραμικών υλών και φαινόμενων κεραμικών υλών⁶¹. Η «κεραμική ύλη», ως απόδοση στα ελληνικά του αντίστοιχου αγγλικού όρου «fabric», αφορά στο σύνολο των χαρακτηριστικών του ψημένου πηλού⁶². Στην παρούσα μελέτη ο όρος κεραμική ύλη θα χρησιμοποιείται με την αυστηρή προϋπόθεση ότι το σύνολο των χαρακτηριστικών του ψημένου πηλού έχει προσδιοριστεί από τη μικροανάλυση (πετρογραφία, XRD, XRF). Θα χρησιμοποιείται σε αντιδιαστολή με τον όρο φαινόμενη κεραμική ύλη (apparent fabric)⁶³. Ο τελευταίος αφορά στο σύνολο

⁶¹ Η μεθοδολογία του φαινόμενου προσδιορισμού των τεχνικών χαρακτηριστικών της κεραμικής βασίζεται, ως επί το πλείστον, στη δουλειά της J. Moody (Moody 2003), η αρχική καθοδήγηση της οποίας υπήρξε πολύτιμη στο παρόν ερευνητικό εγχείρημα.

⁶² Ο όρος «κεραμική ύλη» ως απόδοση στα ελληνικά του αντίστοιχου αγγλικού «fabric» υιοθετήθηκε από τον Κ. Κωτσάκη για την περιγραφή του συνόλου των χαρακτηριστικών του ψημένου πηλού (Κωτσάκης 1983:107). Ως πηλός ή πηλόμαζα (ελληνική απόδοση του αντίστοιχου αγγλικού body/paste) χαρακτηρίζεται στην παρούσα μελέτη η άμορφη αργιλική/αργιλοψαμμιτική μάζα που δεν έχει ακόμα ψηθεί αλλά την έχει, ήδη, επεξεργαστεί ο τεχνίτης και την έχει προετοιμάσει, ώστε να είναι έτοιμη να μορφοποιηθεί και κατόπιν ως αγγείο να ψηθεί. Τέλος, ως άργιλος (clay) χαρακτηρίζεται το φυσικό ίζημα με το λεπτότερο κλάσμα σωματιδίων που δεν έχει ακόμα επεξεργαστεί ο τεχνίτης και φυσικά δεν έχει ψηθεί.

⁶³ Η έννοια της «φαινόμενης κεραμικής ύλης» υιοθετήθηκε ως καταλληλότερος ελληνικός όρος για τον προσδιορισμό των τεχνικών μακροχαρακτηριστικών της κεραμικής, κατόπιν προτάσεως της

των χαρακτηριστικών του ψημένου πηλού, όπως αυτά προσδιορίζονται μόνο από τη μακροπαρατήρηση στο μουσείο ή το πεδίο.

Ομάδες φαινόμενων κεραμικών υλών και φαινόμενες κεραμικές ύλες⁶⁴

Οι «ομάδες φαινόμενων κεραμικών υλών» προσδιορίζονται με βάση το χρώμα του πηλού ως δείκτη της γεωλογικής προέλευσης της αργίλου και της ακολουθούμενης τεχνολογίας. Η συγκρότηση ομάδων προκύπτει στην παρούσα μελέτη, κατά περίπτωση, από τον προσδιορισμό ενός ή περισσότερων ιδιαίτερων χαρακτηριστικών που μπορεί να σχετίζονται με την ίδια τη λεπτόμαζα (πχ. φαινόμενο της κηλίδωσης στη λεπτόμαζα) ή/και συγκεκριμένο τύπο εγκλείσματος (πχ. μπλε, με σχισμό, εγκλείσματα) ή/και χαρακτηριστική κοκκομετρία (π.χ. ομάδα φαινόμενης κεραμικής ύλης μέτριας χονδρόκοκκης με πολύ αδρή άμμο και ψηφίδα). Σε άλλες περιπτώσεις η διάκριση της ομάδας, με δεδομένη τη διαφοροποίηση που καταγράφεται στα ποιοτικά χαρακτηριστικά του αδρανούς, προκύπτει από μεταβολή σε επιμέρους χαρακτηριστικά της κεραμικής, όπως, για παράδειγμα, το βάρος των οστράκων, ως αντανάκλαση υψηλής περιεκτικότητας σε οργανικό ανθρακικό υλικό (πχ. ομάδα φαινόμενων κεραμικών υλών με απολιθώματα). Κάθε ομάδα φαινόμενων κεραμικών υλών που προσδιορίζεται μπορεί να αντανakλά διαφοροποιημένο γεωλογικό περιβάλλον ή μικροπεριβάλλον και διαφοροποιημένη τεχνολογία.

Στο εσωτερικό κάθε ομάδας ή ορισμένων ομάδων, με δεδομένη τη γενετική (γεωλογική και, επομένως, τεχνολογική) συγγένεια που χαρακτηρίζει τα μέλη της, είναι δυνατόν να καταγράφονται επιμέρους διαφοροποιήσεις που προσδιορίζονται ως «φαινόμενες κεραμικές ύλες». Η ομαδοποίηση στην περίπτωση αυτή προκύπτει,

χημικού Ε. Αλούπη. Ως έννοια προσδιορισμού των κοκκομετρικών μακροχαρακτηριστικών των κεραμικών εισήχθη από τη Shepard ως «apparent texture» (Shepard 1968:119).

⁶⁴ Η J. Moody κάνει αναφορά σε «fabric family» και «fabrics» (Moody 2003:49-50).

κυρίως, από την καταγραφή διαφοροποιημένων κοκκομετρικών χαρακτηριστικών. Για παράδειγμα, στο εσωτερικό της ομάδας με το χαρακτηριστικό πολύ μικρό βάρος και την παρουσία απολιθωμάτων, αναγνωρίζει κανείς, με βάση το ιδιαίτερο μέγεθος των εγκλεισμάτων, επιμέρους σύνολα (φαινόμενη κεραμική ύλη λεπτόκοκκη, μέτρια, χονδρόκοκκη) που αντανακλούν είτε διαφορετικά μικροπεριβάλλοντα απόσπασης της πρώτης ύλης ή/και διαφορετική τεχνολογία (προσθήκη ή αφαίρεση άμμου)⁶⁵.

Η αναγκαιότητα της συγκρότησης ομάδων φαινόμενων κεραμικών υλών

Το σχήμα του αγγείου και η διακόσμησή του, ως ενότητες ανάλυσης, δεν ταυτίζονται οπωσδήποτε με αντίστοιχες ομάδες τεχνολογίας. Το ίδιο σχήμα ή ο ίδιος ρυθμός διακόσμησης ως επίπεδα ανάλυσης είναι δυνατόν να «διασπώνται» από διαφοροποιημένες τεχνολογίες (Day *et al.* 1999). Η ισοτελικότητα που χαρακτηρίζει τις παραπάνω ενότητες δημιουργεί τις προϋποθέσεις, ώστε διαφορετικές τεχνολογίες κατασκευής να μπορούν να χρησιμοποιηθούν για να παράξουν το ίδιο σχήμα αγγείου και την ίδια διακόσμηση. Αντίστοιχα, διαφορετικά σχήματα αγγείων και διαφορετικοί ρυθμοί διακόσμησης μπορεί να σχετίζονται με την ίδια τεχνολογία κατασκευής. Η διάσπαση των αναλυτικών ενοτήτων (σχήμα, διακόσμηση, τεχνολογία αγγείου), ανάλογα με το μεθοδολογικό μέσο που κάθε φορά συνιστά τον κεντρικό άξονα της επιστημονικής αναζήτησης, δημιουργεί τις προϋποθέσεις για την πολυαναλυτική προσέγγιση της κεραμικής.

Ο προσδιορισμός φαινόμενων κεραμικών υλών συνιστά μεθοδολογικό εργαλείο εν δυνάμει περισσότερο ευαίσθητο σε χωρικές και χρονικές διαφοροποιήσεις από τις καθιερωμένες τυπολογικές ακολουθίες (Haggis 2000). Στην περίπτωση, μάλιστα, της μελέτης χονδροειδούς αβαφούς κεραμικής η συγκρότηση ακολουθιών φαινόμενων

⁶⁵ Επισημαίνεται εκ νέου ότι, ήδη, η επιλογή εκμετάλλευσης διαφορετικής μικροαπόθεσης συνιστά «επιλογή» και επομένως ιδιαίτερη τεχνολογική συμπεριφορά και συγκεκριμένο τεχνικό ύφος.

κεραμικών υλών συνιστά σημαντικό εργαλείο για τη χρονολόγησή της (Moody 1985, Haggis and Mook 1993). Η μεθοδολογική αξία της συγκρότησης ανάλογων ακολουθιών για τη μελέτη υλικού που προέρχεται από επιφανειακή έρευνα είναι εμφανής.

Στις μελέτες τεχνολογίας η βασική αναλυτική ενότητα πρέπει να προκύπτει από ομάδες που συγκροτούνται στη βάση κοινών τεχνολογικών χαρακτηριστικών στο πεδίο ή το μουσείο. Κατοχυρώνεται, έτσι, η αντιπροσωπευτικότητα του δείγματος που, σε επόμενη φάση, θα αναλυθεί εργαστηριακά. Η ανάλυση τεχνολογιών κεραμικής στη βάση ομάδων μόνο τυπολογικά προσδιορισμένων συνιστά μεθοδολογικό απόπημα.

Τεχνολογικό επεισόδιο

Ταυτόχρονα, καταγράφονται και ιδιαίτερα τεχνολογικά επεισόδια που μπορεί να χαρακτηρίζουν τις προσδιορισμένες φαινόμενες ομάδες ή τις αντίστοιχες φαινόμενες κεραμικές ύλες. Η καταγραφή τους σε ορισμένες περιπτώσεις, όπως σε αυτήν της ανοιχτόχρωμης μέτρια χονδρόκοκκης φαινόμενης κεραμικής ύλης χωρίς κηλίδωση, αποτελεί βασικό διαγνωστικό χαρακτηριστικό προσδιορισμού της ομάδας. Το τεχνολογικό επεισόδιο αφορά στις ιδιαίτερες συνθήκες ατμόσφαιρας που συστηματικά παρατηρούνται σε μια φαινόμενη κεραμική ύλη και τη χαρακτηρίζουν. Ως αντανάκλαση των συνθηκών της ατμόσφαιρας κατά την όπτηση σε συνδυασμό με τον προσδιορισμό της αντίστοιχης φαινόμενης κεραμικής ύλης, μπορεί να συνιστά, εκτός των άλλων, «ευαίσθητο» δείκτη χρονολόγησης ενός συνόλου κεραμικής. Η

καταγραφή των συνθηκών της ατμόσφαιρας κατά την όπτηση αντανακλάται στο χρώμα της κεραμικής⁶⁶.

Ο φαινόμενος προσδιορισμός του μεγέθους και της πυκνότητας του αδρανούς

Ο φαινόμενος προσδιορισμός του μεγέθους του αδρανούς πραγματοποιείται με τη χρήση φακού μεγέθυνσης 10X. Στην άκρη του είναι προσαρμοσμένη ειδική καλυπτρίδα όπου αναγράφεται το μήκος. Ο ίδιος φακός χρησιμοποιήθηκε και για τον προσδιορισμό της φαινόμενης πυκνότητας των εγκλεισμάτων. Διαθέτει επιφάνεια του 1cm^2 , υποδιαιρούμενη σε αντίστοιχες μικρότερες, διαστάσεων $0.5 \times 0.5\text{mm}$. Καταμετράται ο αριθμός των τετραγώνων που καταλαμβάνεται από τα εγκλείσματα οπότε προσδιορίζεται η πυκνότητά τους στο 1cm^2 .

Τα μοντέλα πυκνότητας που διατίθενται στην κλίμακα μέτρησης χρώματος Munsell δεν είναι εύχρηστα και προϋποθέτουν την πλήρη εξοικείωση του παρατηρητή με τα μεγέθη άμμων. Η κλίμακα που προτείνεται από τους Matthew *et al.* 1991:211-263 είναι περισσότερο αναλυτική, καθώς αποτυπώνει οπτικά μεγάλο αριθμό πυκνοτήτων και μεγέθους εγκλεισμάτων, ενώ η απόδοσή τους με λευκό και μαύρο χρώμα είναι περισσότερο λειτουργική, γιατί μπορούν πιο εύκολα να προσδιοριστούν τα

⁶⁶ Το χρώμα των κεραμικών είναι ιδιότητα που επηρεάζεται, ταυτόχρονα, από ένα πλήθος διαφορετικών παραμέτρων, όπως είναι η περιεκτικότητά τους σε οξειδία του σιδήρου και σε ανθρακικό υλικό, το μέγεθος και η κατανομή τους, καθώς και από τις συνθήκες όπτησης (θερμοκρασία, ατμόσφαιρα, διάρκεια όπτησης και διάρκεια παραμονής στη μέγιστη θερμοκρασία). Το χρώμα, εκτός από δείκτης καταγραφής της ατμόσφαιρας κατά την όπτηση, αντανακλά, συγχρόνως, και την περιεκτικότητα της πηλόμαζας σε ασβέστιο. Έτσι, πηλόμαζα με χαμηλή περιεκτικότητα σε οξειδία του ασβεστίου (CaO)/ανθρακικό ασβέστιο (CaCO₃), σε συνθήκες οξειδωτικές κατά την κεραμοποίησή της, θα δώσει χρώματα από καφέ-κόκκινο έως σκούρο κόκκινο, ενώ σε συνθήκες αναγωγής θα δώσει χρώμα μαύρο ή σκούρο γκρι. Αντίθετα, πηλόμαζα με υψηλή περιεκτικότητα σε οξειδία του ασβεστίου (CaO)/ανθρακικό ασβέστιο (CaCO₃), κατά την κεραμοποίησή της σε οξειδωτικές συνθήκες, θα δώσει ανοιχτά χρώματα, από ανοιχτό καστανό έως λευκωπό, ενώ σε συνθήκες αναγωγής θα δώσει χρώμα ανοιχτό γκρι (Αλούπη 1993:10-11, Rye 1981:114-118, Shepard 1968:102-107).

ανοιχτόχρωμα και τα σκουρόχρωμα εγκλείσματα. Το σύστημα, ωστόσο, εμφανίζει αδυναμίες, διότι ο παρατηρητής καλείται να επιλέξει μεγέθη και πυκνότητες από ατελείωτους πίνακες, ο αριθμός των οποίων φτάνει τους 48.

Στην παρούσα μελέτη, στην κατηγορία «χονδρό κλάσμα» κατατάσσονται εγκλείσματα με μέγεθος $> 0.12\text{mm}$, με μέγεθος, δηλαδή, μεγαλύτερο από αυτό της πολύ λεπτής άμμου. Η κλίμακα μεγέθους άμμου βασίζεται στην κλίμακα Ingram-Wentworth Grain Size (Wicander and Monroe 2002:155, Rapp and Hill 1998:22, 23), την κλίμακα προσδιορισμού των ιζημάτων. Η κλίμακα μεγέθους είναι η εξής:

Ιλύς⁶⁷: $< 0.062\text{mm}$

Άμμος:

- Πολύ λεπτή: $< 0.12\text{mm}$
- Λεπτή: $< 0.25\text{mm}$
- Μεσαία: $< 0.5\text{mm}$
- Χονδρή: $< 1\text{mm}$
- Πολύ χονδρή: $< 2\text{mm}$

Ψηφίδα: $> 2\text{mm}$

Ο προσδιορισμός του χρώματος

Η πρόσληψη και ο προσδιορισμός του χρώματος επηρεάζονται άμεσα τόσο από τις συνθήκες όπου πραγματοποιείται η καταγραφή του, όσο και από τον ίδιο τον μελετητή. Είναι προφανές, ότι δύο διαφορετικοί παρατηρητές μπορεί να χαρακτηρίσουν με διαφορετική χρωματική αξία το ίδιο όστρακο. Ο ίδιος, επιπλέον, μελετητής, κάτω από διαφορετικές συνθήκες παρατήρησης, θα προσδιορίσει το ίδιο

⁶⁷ Ο μακροπροσδιορισμός κόκκων κλάσματος ιλύος δεν είναι εφικτός στο πεδίο, εξαιτίας του πολύ μικρού μεγέθους τους, ιδιαίτερα, μάλιστα, στις περιπτώσεις όπου σκουρόχρωμα εγκλείσματα υπάρχουν σε σκουρόχρωμα όστρακα.

όστρακο, επίσης, με άλλη αξία. Επομένως, ο «ακριβής» προσδιορισμός του προϋποθέτει σταθερές συνθήκες παρατήρησης και τον ίδιο παρατηρητή.

Η προσπάθεια καταγραφής της ελάχιστης διαφοροποίησης στο χρώμα των οστράκων δεν έχει νόημα για την επεξεργασία της πληροφορίας, καθώς μια σειρά τεχνικών παραμέτρων επηρεάζει άμεσα την πρόσληψή του. Για παράδειγμα, σειρά κοκκομετρικών μεταβλητών, όπως το μέγεθος ή η πυκνότητα των εγκλεισμάτων επιδρά στη μέτρηση, παράγοντας κάθε φορά διαφορετικές χρωματικές αξίες. Ο ίδιος ο βαθμός συνοχής ή χαλαρότητας της αργλικής δομής είναι σημαντικός παράγοντας που επιδρά στην πρόσληψή του. Με δεδομένα τα παραπάνω δημιουργήθηκε εσωτερική κλίμακα αναφοράς από τα ίδια τα όστρακα, ώστε ο παρατηρητής να επανέρχεται σε αυτήν και να προσδιορίζει το χρώμα της κεραμικής⁶⁸.

Η κλίμακα χρώματος που προέκυψε είναι η εξής:



υπόλευκο



ροδοκάστανο

ανοιχτό
κίτρινο/μουσταρδί

ροζ/μωβ



σομόν



γκρι-γαλάζιο



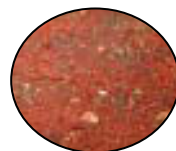
γκρι ανοιχτό

μπλε-γκρι
(πετρόλ)

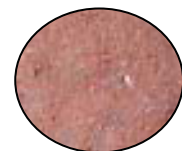
καστανό



πορτοκαλί



ερυθρό



καφέ-πορτοκαλί

⁶⁸ Προκειμένου η πρόσληψη του χρώματος να είναι αντικειμενική και η κλίμακα αναφοράς ουσιαστική, οι παρατηρήσεις γίνονται σε εσωτερικό χώρο, κάτω από συνθήκες σταθερού φωτισμού.

Σκοπός του προσδιορισμού των φαινόμενων ομάδων και των αντίστοιχων φαινόμενων κεραμικών υλών είναι να δημιουργηθούν σταθερότυποι συνταγών με ταυτόχρονο ποσοτικό χαρακτηρισμό τους. Σταθερότυποι δημιουργούνται για κάθε μικροσύστημα ξεχωριστά και αποτελούν μεθοδολογικό εργαλείο για την ανάλυση του υλικού. Τα καταγραφόμενα χαρακτηριστικά (τεχνολογικά, τυπολογικά, τεχνημικά και η επεξεργασία της επιφάνειας) καταχωρούνται σε βάση δεδομένων (File Maker Pro 4.1). Με βάση τις κατανομές που προκύπτουν επιλέγονται τα δείγματα που θα αναλυθούν στο εργαστήριο.

Ο χαρακτηρισμός του πάχους του τοιχώματος ως βασικό μεθοδολογικό εργαλείο της ανάλυσης

Ο γενικός χαρακτηρισμός του πάχους των τοιχωμάτων (πχ. πολύ λεπτά, λεπτά κλπ.), με βάση το απόλυτο πάχος, είναι σχετικός και διαμορφώνεται κάθε φορά από τη συνέχεια κατανομής της απόλυτης τιμής στο εκάστοτε κεραμικό υλικό. Προκειμένου να είναι συγκρίσιμες οι τιμές πάχους του υλικού που προέρχεται από το ιερό (χείλος) και του αντίστοιχου από την επιφανειακή έρευνα (ως επί το πλείστον σώμα), οι μετρήσεις του πάχους του χείλους δεν γίνονται σε αυτό, αλλά στο κατώτατο σημείο του σώματος. Με δεδομένο ότι το 63% του κεραμικού υλικού από το ιερό αφορά σε αγγεία πόσεως η εκ των πραγμάτων μεταβολή του πάχους του χείλους, επομένως και η γενικότερη κατανομή του, είναι αμελητέα. Ο γενικός χαρακτηρισμός του δεν προκύπτει από μια απόλυτη τιμή, αλλά αντανακλά το σύνολο μιας ακολουθίας τιμών. Εφόσον η μέτρηση δεν γίνεται κοντά στη βάση του αγγείου αλλά σε τμήμα κοντά στο χείλος και σε σώμα, ανεξάρτητα από το μέγεθος του αγγείου, η μεταβολή της τιμής του πάχους δεν μπορεί να υπερβαίνει αυτήν την ακολουθία σε τέτοιο βαθμό, ώστε να αλλοιώνει σημαντικά τα δεδομένα και να μην επιτρέπει τη σύγκριση. Σημαντικές

μεταβολές στην τιμή του πάχους των τοιχωμάτων του σώματος ενός αγγείου εκ των πραγμάτων για λόγους μηχανικούς και θερμικούς δεν μπορεί να υπάρξει.

Στο **Γράφημα 1** αποτυπώνεται η συνολική κατανομή του πάχους των οστράκων από το ιερό και τους πυρήνες δραστηριότητας 2-7. Ως όριο στο γενικό χαρακτηρισμό στο κεραμικό υλικό του Βρύσινα θεωρείται κάθε φορά, με βάση τη συνολική κατανομή, το σημείο όπου παρατηρείται η μεγαλύτερη ποσοστιαία «ασυνέχεια» στην απόλυτη τιμή. Οι τιμές που, τελικά, επιλέχθηκαν ως οι οριακές για τον γενικό χαρακτηρισμό, εκτός από την παράμετρο της ασυνέχειας, προέκυψαν και από τη συσχέτιση της φαινόμενης κεραμικής ύλης με την αντίστοιχη παράμετρο (από την τάση, δηλαδή, συγκεκριμένες φαινόμενες κεραμικές ύλες να σχετίζονται με συγκεκριμένο πάχος τοιχώματος). Λαμβάνοντας υπόψη το σύστημα πάχος – φαινόμενη κεραμική ύλη κρίθηκε σκόπιμο, για παράδειγμα, η τιμή των 3.5mm να θεωρηθεί ως η οριακή ανάμεσα σε όστρακα με πολύ λεπτά και λεπτά τοιχώματα. Το όριο αυτό συμπίπτει με τη γενικότερη τάση τα ημισφαιρικά κύπελλα που κατασκευάζονται με την πολύ λεπτόκοκκη φαινόμενη κεραμική ύλη με κηλίδωση να εμφανίζουν τιμές <3.5mm. Η λειτουργική – μηχανική σχέση που υπάρχει ανάμεσα, όχι μόνο στο μέγεθος του αγγείου, αλλά και το πάχος του τοιχώματός του και τη φαινόμενη κεραμική ύλη, όπως προκύπτει και από την παρούσα μελέτη, οδηγεί στο συμπέρασμα ότι η παράμετρος αυτή συνιστά σημαντικό χαρακτηριστικό της επιλεγόμενης, κάθε φορά, τεχνολογίας κατασκευής αγγείων. Από τη συνολική κατανομή προέκυψε η ακόλουθη κλίμακα:

Ωοκέλυφα: με τιμές < 2mm

Πολύ λεπτά: με τιμές < 3.5mm

Λεπτά: με τιμές < 5mm

Μεσαία: με τιμές < 9mm

Χονδρά: με τιμές < 15mm

Πολύ χονδρά: με τιμές > 15.1mm

3.2 Η συμμετοχή των αρχαιομετρικών μεθόδων ανάλυσης

3.2.1 Το ιστορικό της εφαρμογής τεχνικών από τις θετικές επιστήμες στην εξέταση μινωικού υλικού

Στη δεκαετία του 1960 οι πρώτες εφαρμογές των θετικών επιστημών στην ανάλυση αρχαίων κεραμικών (αρχαιομετρία) από την Κρήτη αφορούσαν στον χημικό προσδιορισμό τους με τη μέθοδο της οπτικής φασματοσκοπίας εκπομπής (Optical Emission Spectroscopy – O.E.S.) (Catling *et al.* 1961, 1963, 1980, Catling and Millett 1965). Το θεωρητικό πλαίσιο των παραδοσιακών-ιστορικών προσεγγίσεων με την έμφαση που έδινε στην αναγνώριση και τεκμηρίωση μεγάλων πολιτισμικών ενοτήτων επηρέασε το αντίστοιχο επίπεδο ανάλυσης των θετικών τεχνικών. Έγιναν προσπάθειες χημικού προσδιορισμού κεραμικών συνόλων από «σημαντικές» θέσεις, που θεωρήθηκαν κέντρα παραγωγής κεραμικής, καταρτίζοντας ομάδες χημικής αναφοράς. Η χημική ανάλυση μπορούσε να διακρίνει κεραμικά που κατασκευάζονταν σε μινωικές θέσεις και άλλα που παράγονταν σε μυκηναϊκά κέντρα. Ο διαφοροποιημένος χημισμός των κεραμικών συνόλων ταυτίστηκε με διαφοροποιημένες γεωγραφικά ενότητες.

Η αναγνώριση δυναμικότερων συστημάτων παραγωγής, που ενεργοποιούνταν σε μικρότερες γεωγραφικά περιοχές, οδήγησε τον Jones στην αναγνώριση τριών, σαφώς διαφοροποιημένων, χημικά, ζωνών στην Κρήτη (Jones 1986:256-258). Ήδη στην εργασία του αυτή, ο Jones αναγνωρίζει την ύπαρξη τοπικών διαφοροποιήσεων που θα μπορούσαν να διασπάσουν τις χημικές ζώνες που είχε ορίσει. Αναγνωρίζει, για παράδειγμα, τη διαφοροποίηση στα μακροχαρακτηριστικά ανάμεσα σε κεραμική από

θέσεις των Χανίων και σε αυτήν από τα Νοχιά ή μεταξύ της κεραμικής των Αρμένων και των Χανίων προτείνοντας εντατικότερη δειγματοληψία και ανάλυση.

Ο μονομερής αναλυτικός προσδιορισμός της κεραμικής, που επικεντρώθηκε στη χημική της ανάλυση, η αναγωγή των χημικών αποτελεσμάτων άμεσα στα γεωγραφικά περιβάλλοντα με τα οποία πιθανότατα σχετίζονταν, η διακύμανση στις φυσικές ιδιότητες και στα χημικά, ορυκτολογικά χαρακτηριστικά της ίδιας απόθεσης, τα επίπεδα ανάλυσης που πρότεινε η αρχαιολογική θεωρία και ταυτίζονταν με μακροπεριφέρειες, δημιούργησε μεθοδολογικά και ερμηνευτικά κενά στην επεξεργασία των δεδομένων των αναλύσεων. Τα ίδια τα δείγματα που επρόκειτο να αναλυθούν αφορούσαν σε κεραμικό υλικό που προερχόταν από θέσεις «σημαντικές» και δεν ήταν συστηματική. Η επιλογή τους καθορίστηκε από την επιλεκτική δειγματοληψία οστράκων από χαρακτηριστικούς ρυθμούς διακόσμησης και χαρακτηριστικά σχήματα αγγείων⁶⁹.

Από τη δεκαετία του 1980 και κυρίως μετά το 1990 μια σειρά μελετών αναγνωρίζει τη σημασία της οπτικής μικροσκοπίας στην επίλυση ζητημάτων τεχνολογίας και προέλευσης⁷⁰. Η αναγνώριση της δυναμικότητας των συστημάτων κατασκευής και χρήσης σε μικρότερο επίπεδο (γεωγραφίας και συλλογικών μορφωμάτων) οδήγησε στη διάσπαση των χημικά προσδιορισμένων μεγάλων ζωνών. Η αναγωγή των χημικά προσδιορισμένων ομάδων κεραμικής άμεσα σε γεωγραφικές ενότητες και σε

⁶⁹ O R. Jones 1986:99, σχετικά με την επιλογή των προς ανάλυση δειγμάτων, αναφέρει: «the samples were representative of one or more typologically and chronologically defined ceramic classes that were associated with a kiln found at or near the site or were made in the visually recognised local fabrics». Χαρακτηριστική της επιλεκτικότητας του προς ανάλυση δείγματος από τη μελέτη του είναι η αναφορά σε κεραμική από την περιοχή της Μεσαράς. Μολονότι στην έρευνά του γίνεται αναφορά σε ένα ομοιογενές χημικά σύνολο με υψηλή περιεκτικότητα σε CaO, αναγνωρίζει την ύπαρξη δεύτερης χημικά διαφοροποιημένης ομάδας με χαμηλή περιεκτικότητα σε CaO (Day *et al.* 1999:1030).

⁷⁰ Riley *et al.* 1981, Day 1988, 1990, 1991, 1995, 1995a, 1997, 1998, Day *et al.* 1997, 1998a, 2003, Day and Wilson 1998, Κυριατζή *et al.* 2000, Knappett 1997, 1997a, Meyer and Betancourt 1986, 1990, Meyer *et al.* 1995, Whitelaw *et al.* 1997, Wilson and Day 1994.

αντίστοιχες γεωλογικές πραγματικότητες δεν λαμβάνει υπόψη της τη συμμετοχή της τεχνικής συμπεριφοράς του κατασκευαστή και τη δυνατότητα που έχει να μεταβάλλει μέσα από τη χειροπραξιακή του δράση τα πρωτογενή χημικά, ορυκτολογικά και πετρογραφικά χαρακτηριστικά του ιζήματος. Εξίσου δυναμικά στη μεταβολή των αρχικών χαρακτηριστικών συμμετέχει και η διαδικασία της όπτησης. Η κεραμική αντιμετώπιστηκε ως ένα μεταμορφωμένο (ανθρωπογενές), ιζηματογενές πέτρωμα (Peacock 1977).

Σε ορισμένες μελέτες, αναγνωρίζοντας την πολυπλοκότητα των παραμέτρων που επηρεάζουν τα χαρακτηριστικά του κεραμικού τεχνοσκευάσματος, επισημαίνεται η ανάγκη συνδυαστικής εφαρμογής διαφορετικών τεχνικών για τον πολυπροσδιορισμό της (Day and Jones 1991, Day *et al.* 1999, Shaw *et al.* (eds.) 2001, Tsolakidou *et al.* 2002). Μικρός αριθμός ερευνών που εφαρμόζεται σε περιορισμένο αριθμό δειγμάτων περιλαμβάνει επιπλέον ανάλυση μινωικής κεραμικής με τη μέθοδο της ηλεκτρονικής μικροσκοπίας – Scanning Electron Microscopy (SEM), όπως για παράδειγμα η μελέτη των Day and Kilikoglou 2001 για την εξέταση νεοανακτορικού υλικού από τον Κομμό. Ακόμα περισσότερο περιορισμένη είναι η εφαρμογή της περιθλασιμετρίας ακτίνων-X (XRD) στην εξέταση μινωικής κεραμικής. Η συγκεκριμένη αρχαιομετρική ανάλυση, για παράδειγμα, χρησιμοποιήθηκε μεταξύ άλλων για τη μελέτη πρωτομινωικών αγγείων τροφοπαρασκευής (Tsolakidou *et al.* 2002), ενώ αναφέρεται η εφαρμογή της στην έρευνα της κεραμικής από τον Κομμό, τα αποτελέσματα, όμως, της οποίας δεν έχουν δημοσιευθεί (Day and Kilikoglou 2001:114)⁷¹.

Η κεραμική είναι ένα δυναμικό προϊόν που αντανακλά τόσο τη γεωλογία του μικροπεριβάλλοντος από το οποίο προέρχονται οι πρώτες ύλες που χρησιμοποιούνται

⁷¹ Η περιθλασιμετρία ακτίνων -X (XRD) χρησιμοποιήθηκε σε μελέτες, όπως αυτές των Maniatis *et al.* 1983, Hein *et al.* 2004, 2004a στον ορυκτολογικό προσδιορισμό αργίλων από την Κρήτη.

όσο και την τεχνολογία που εφαρμόζει ο κεραμέας κατά τη διαδικασία παραγωγής της. Η ανάλυση ενός τέτοιου προϊόντος προϋποθέτει τη μελέτη της με ένα σύνολο διαφορετικών αναλυτικών τεχνικών ως συμπληρωματικών της μακροανάλυσής της.

3.2.2 Εφαρμοζόμενες αρχαιομετρικές μέθοδοι στην παρούσα μελέτη

Για την αναλυτική τεκμηρίωση των φαινόμενων ομάδων κεραμικών υλών και των φαινόμενων κεραμικών υλών εφαρμόστηκαν τρεις διαφορετικές μέθοδοι. Η οπτική μικροσκοπία/πετρογραφία (thin section petrography), η χημική ανάλυση με τη μέθοδο της φασματοσκοπίας ακτίνων-X φθορισμού (Xray Fluorescence-XRF) και η περιθλασιμετρία ακτίνων-X (Xray Diffraction-XRD)⁷². Κάθε μια από τις παραπάνω μεθόδους δίνει πληροφορίες συμπληρωματικές για διαφορετικές πλευρές του κεραμικού τεχνοσκευάσματος και, αντίστοιχα, της εγχειρηματικής αλυσίδας με τη δημιουργία ομάδων κεραμικών υλών και κεραμικών υλών. Η ομαδοποίηση του υλικού με βάση τα οπτικά, χημικά και ορυκτολογικά χαρακτηριστικά του δείγματος δεν σημαίνει απαραίτητα ότι τα σύνολα που προκύπτουν πρέπει να ταυτίζονται. Η διάσπαση της αρχικής ομαδοποίησης που προέκυψε από μια μέθοδο ανάλυσης με την εφαρμογή μιας δεύτερης μεθόδου αντανακλά την εσωτερική διακύμανση και τη δυναμικότητα τόσο στα φυσικά, χημικά, ορυκτολογικά χαρακτηριστικά των πρώτων υλών που επιλέγονται όσο και στην εφαρμοζόμενη τεχνολογία.

Η κεραμική συνίσταται στο υπομικροσκοπικό υλικό της (τη λεγόμενη λεπτόμαζα-matrix) και στο αδρανές (εγκλείσματα) που, είτε υπάρχει εκ φύσεως στην άργιλο, είτε προστίθεται σκόπιμα από τον τεχνίτη. Όπως φαίνεται και στην οπτική απόδοση που ακολουθεί (**Εικόνα 8**), η χημική ανάλυση «διαβάζει» τα χαρακτηριστικά του δείγματος ως μια ενότητα (λεπτόμαζα και αδρανές μαζί) από συγκεκριμένες

⁷² Σχετικά με τις βασικές αρχές των εφαρμοζόμενων μεθόδων ανάλυσης και την προετοιμασία των προς ανάλυση δειγμάτων, βλ. ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Ι.

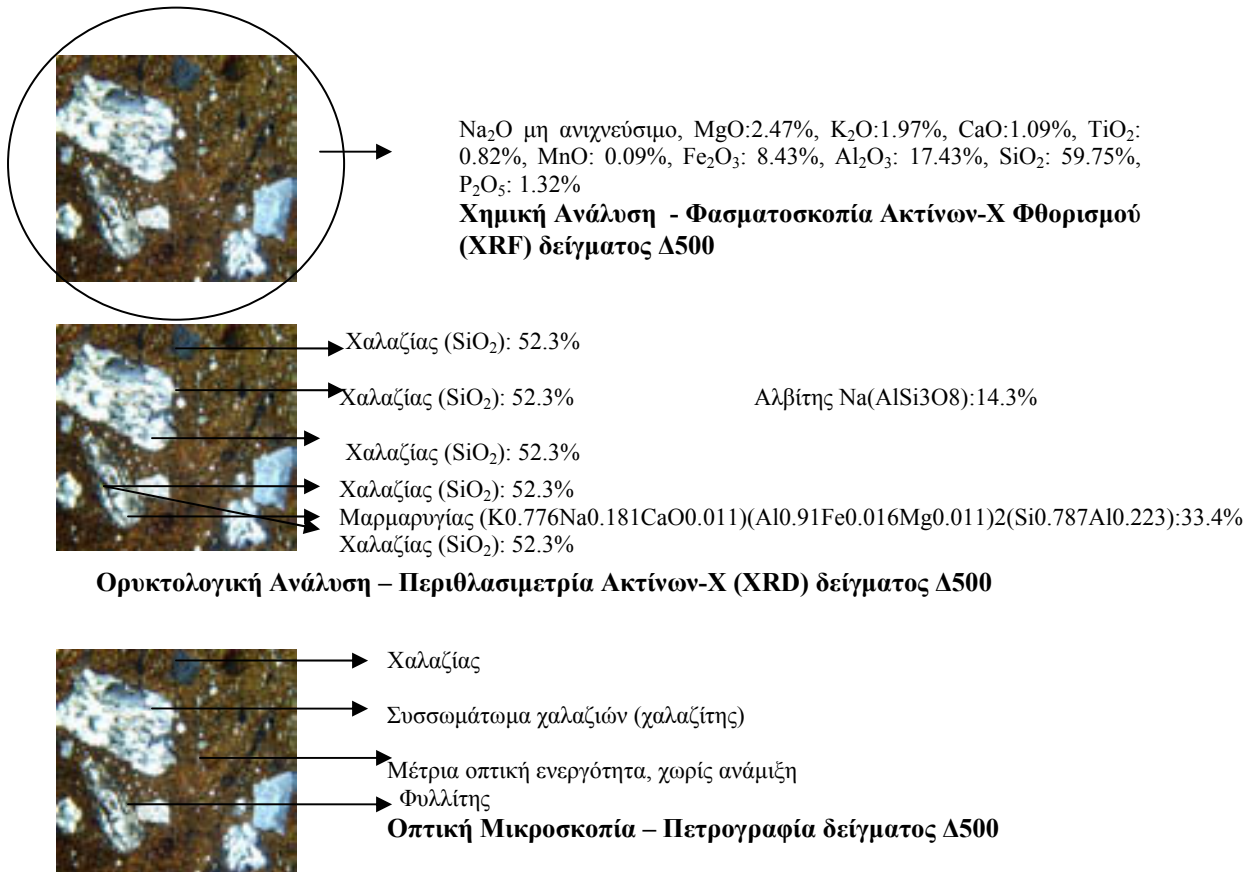
περιεκτικότητες σε χημικά στοιχεία. Ταυτόχρονα, η μέθοδος επιτρέπει την ποσοτική ανάλυσή τους. Δεν είναι, ωστόσο, σε θέση να διακρίνει το πώς αυτά συνδυάζονται και, επομένως, δεν μπορεί να αναγνωρίσει συγκεκριμένες ορυκτολογικές φάσεις. Τα ορυκτά ως συνδυασμός χημικών στοιχείων προσδιορίζονται, εκτός από την οπτική μικροσκοπία, με την περιθλασιμετρία ακτίνων-X. Η μέθοδος, εξαιτίας της υψηλής ανάλυσής της, επιτρέπει τον προσδιορισμό ορυκτολογικών φάσεων υπομικροσκοπικής φύσεως που δεν μπορούν να προσδιοριστούν με τη μέθοδο της πετρογραφίας, εξαιτίας του μικρού τους μεγέθους. Συχνά, πρόκειται για δευτερογενείς ορυκτολογικές φάσεις που κρυσταλλώνονται κατά την όπτηση (Εικόνα 8). Η ταυτοποίησή τους επιτρέπει τον σχετικό προσδιορισμό της θερμοκρασίας όπτησης των κεραμικών. Ο χημικός χαρακτηρισμός των δειγμάτων συνιστά συνθήκη για την κατανόηση της ορυκτολογικής συμπεριφοράς των κεραμικών. Η μέθοδος της περιθλασιμετρίας είναι σε θέση να «διαβάσει» ορυκτά, αλλά δεν μπορεί να προσδιορίσει το πώς, ενδεχομένως, αυτά τα ορυκτά συνδυάζονται και, επομένως, αδυνατεί να αναγνωρίσει πετρώματα.

Η πετρογραφία επιτρέπει τον οπτικό προσδιορισμό τόσο των ορυκτών και πετρωμάτων όσο και της λεπτόμαζας. Εξίσου δυναμικές παράμετροι διαφορετικού γεωλογικού μικροπεριβάλλοντος και διαφορετικής τεχνολογίας είναι, εκτός από το είδος των ορυκτών και των πετρωμάτων, οι κοκκομετρικές μεταβλητές τους, όπως το μέγεθος, η πυκνότητα και το σχήμα τους, χαρακτηριστικά που μπορούν να προσδιοριστούν στο πολωτικό/πετρογραφικό μικροσκόπιο. Τέλος, η οπτική παρατήρηση των λεπτών τομών των κεραμικών επιτρέπει την αναγνώριση χαρακτηριστικών της λεπτόμαζας που θα μπορούσαν να αποτελούν ενδείξεις ανάμιξης διαφορετικών ιζημάτων και δείκτες σχετικού προσδιορισμού της

θερμοκρασίας όπτησης με βάση την καταγραφή του βαθμού οπτικής ενεργότητάς της.

Τα αναλυτικά δεδομένα, όπως προκύπτουν από την εφαρμογή των παραπάνω μεθόδων ανάλυσης, χρησιμοποιούνται για την αποκατάσταση της εγχειρηματικής αλυσίδας. Ταυτόχρονα, με την αποκατάσταση των τεχνοσυστημάτων παραγωγής – χρήσης τα παραπάνω δεδομένα συνιστούν τη βάση για τη διερεύνηση ζητημάτων προέλευσης. Οι υποθέσεις προέλευσης της παρούσας έρευνας βασίζονται στη σύγκριση των αναλυτικών δεδομένων με τα αντίστοιχα των γεωλογικών χαρτών της περιοχής καθώς και με τη συστηματική μελέτη της Ντρίνια (Ντρίνια 1996) για την κλαστική ιζηματογένεση της ευρύτερης περιοχής του Ρεθύμνου και ιδιαίτερα της λεκάνης Κούμοι-Γενή-Απόστολοι.

Σε μελλοντική ερευνητική φάση θα διενεργηθεί συστηματική επιτόπια δειγματοληψία από τα ιζήματα της περιοχής. Μια τέτοιου είδους προσέγγιση για να είναι πλήρης απαιτεί τη συστηματική δειγματοληψία από το σύνολο της λιθοστρωματογραφικής ακολουθίας των ιζημάτων της περιοχής και επομένως προϋποθέτει απαραίτητα τη συνεργασία με γεωλόγους. Επίσης προϋποθέτει τη δημιουργία δοκιμίων με σειρά όπτησεων προκειμένου να τεκμηριωθεί πλήρως η ενδεχόμενη συσχέτισή τους με την κεραμική της περιοχής.



Εικόνα 8: Οπτικοποιημένη απόδοση της δυνατότητας προσδιορισμού των εφαρμοζόμενων αρχαιομετρικών τεχνικών στην παρούσα μελέτη

3.3 Το υπό μελέτη δείγμα

Αντικείμενο της μελέτης αποτελεί η κεραμική που συγκεντρώθηκε κατά τα έτη 1972-1973 από τον Κ. Δαβάρα από τον χώρο του ιερού κορυφής. Από την παλαιά ανασκαφική έρευνα συλλέχθηκε υλικό το οποίο συγκεντρώθηκε σε 50, συνολικά, σάκους, 13 από τους οποίους είχαν απομονώσει ως κουρασάνι. Η προέλευση των σάκων και, επομένως, το τι αντιπροσωπεύουν και το πώς συγκροτήθηκαν δεν είναι γνωστά. Αυτό σημαίνει ότι όλοι αποτελούν, εξίσου, «τυχαία» σύνολα, που εκφράζουν, ωστόσο, την πραγματικότητα του σάκου, ανεξάρτητα από τα ποιοτικά χαρακτηριστικά της. Με δεδομένη αυτήν τη συνθήκη και προκειμένου να καταγραφούν οι «πραγματικές», χωρίς να αποκλείεται το ενδεχόμενο αυτή η πραγματικότητα να είναι τυχαία, ακολουθίες, κάθε σάκος μελετάται ως αδιάσπαστη

ενότητα. Η παρούσα έρευνα δίνει μεγάλη έμφαση στην αντιπροσωπευτικότητα και, επομένως, αξιοπιστία του δείγματος που στη συνέχεια αναλύεται εργαστηριακά. Για τον έλεγχο της αξιοπιστίας του υπό μελέτη δείγματος συγκρίνονται οι ποιοτικές ακολουθίες των σάκων μεταξύ τους.

Ο συνολικός αριθμός των οστράκων, χωρίς να λαμβάνεται υπόψη το κουρασάνι, είναι, περίπου, 60.000. Τα ποιοτικά χαρακτηριστικά τους είναι: 9982 βάσεις, 7481 χείλη, 2828 λαβές και τα υπόλοιπα αφορούν σε σώματα αγγείων⁷³. Για τις ανάγκες της παρούσας έρευνας αποφασίστηκε να μελετηθούν εντατικά τα χείλη. Η επιλογή του χείλους ως αντικείμενο της συστηματικής καταγραφής και μελέτης στηρίζεται στις εξής διαπιστώσεις:

- 1) Το σύνολο της κεραμικής χαρακτηρίζεται από υψηλό βαθμό κατάτμησης. Αυτό σημαίνει ότι στην πλειονότητα του υλικού που αφορά σε μεσαία, μεγάλα σε μέγεθος αγγεία δεν είναι δυνατό να προκύψουν αυτοτελείς ενότητες που να πληρούν τη συνθήκη του συστήματος χείλος - σώμα - βάση - λαβή.
- 2) Συνιστά το πληρέστερο, μορφολογικά, τμήμα, καθώς εν δυνάμει παρέχει πληροφορίες για την ιδιαίτερη λειτουργία του σκεύους, τη διάμετρο, το πάχος και έναν σχετικό χαρακτηρισμό του μεγέθους του αγγείου. Με δεδομένο ότι το κεραμικό υλικό της έρευνας εμφανίζει υψηλό βαθμό κατάτμησης συχνά είναι το μοναδικό τμήμα που παρέχει πληροφορίες για τον ακριβή τύπο του αγγείου.
- 3) Μέγεθος, πάχος και λειτουργία ταυτόχρονα, συνιστούν δυναμικά συστήματα για τις επιλογές του κατασκευαστή.
- 4) Σε ενιαίες, τεχνημικά, ενότητες, όπως είναι τα μικρά σε μέγεθος σκεύη, όπου το χείλος, το σώμα και η βάση αποτελούν, συνήθως, ένα σύστημα, μορφοποιούνται, δηλαδή, ενιαία, δεν μπορεί να υπάρχει έντονη κοκκομετρική διαφοροποίηση, διότι το

⁷³ Η παραχώρηση των δεδομένων έγινε από τον Θ. Τσέλιο.

αγγείο θα δεχτεί στον ίδιο χρόνο άνισης πίεσης και θα σπάσει. Η πλειονότητα του υλικού από το ιερό, σε ποσοστό της τάξεως του 63%, αφορά σε αγγεία πόσεως (**Γράφημα 8**) και μάλιστα τα περισσότερα από αυτά είναι άωτα κωνικά κύπελλα. Αυτό σημαίνει ότι το μέγιστο τμήμα της τεχνημικής ενότητας συνιστά εκ των πραγμάτων ένα σύστημα.

5) Εν δυνάμει μορφολογικά στοιχεία του σκεύους που θα μπορούσαν να εμφανίσουν σύνθετη κοκκομετρική συμπεριφορά, διαφοροποιημένη από αυτήν του χείλους - σώματος, είναι εκείνα που αποτελούν επιμέρους, αυτόνομες τεχνημικές ενότητες, όπως ο λαιμός των κλειστών, τα πόδια των τριποδικών αγγείων τροφοπαρασκευής, οι λαβές και οι πρόσθετες πλαστικές αποδόσεις μεσαίων, μεγάλων σε μέγεθος αγγείων. Για αυτόν τον λόγο αποφασίστηκε να μελετηθεί συστηματικά το σύνολο των αγγείων με πλαστική διακόσμηση ως αυτόνομες, λειτουργικά, ενότητες που αφορούν, κυρίως, σε υπόστατα, λεκανοειδή ή καδόσχημα σκεύη. Εξαιτίας της έντονης κατάτμησης του υλικού, στην ομάδα συμπεριελήφθησαν και οι πλαστικές μόνο αποδόσεις που, καταφανώς, συνιστούσαν τμήμα διακόσμησης αγγείων. Στην περίπτωση των αγγείων τροφοπαρασκευής μελετήθηκαν, σε επίπεδο παρατήρησης και όχι συστηματικής καταγραφής, και τα πόδια των αγγείων.

6) Τέλος, προκειμένου να υπάρξει μεγαλύτερη αντικειμενικότητα στα δεδομένα, εκτός από τα χείλη, εξετάστηκε, σε επίπεδο παρατήρησης, το σύνολο των χαρακτηριστικών, ως προς το μορφολογία και τη χρονολόγηση, οστράκων. Με αυτόν τον τρόπο διαπιστώθηκε η σχέση της λαβής με το χείλος-σώμα σε μεσαία-μεγάλα (ο αριθμός των οποίων είναι πολύ μικρός), του λαιμού με το χείλος-σώμα σε κλειστά αγγεία, αλλά και γενικότερα η σχέση της διακόσμησης με συγκεκριμένες ομάδες κεραμικών υλών.

Επισημάνσεις:

- 1) Αντικείμενο της έρευνας αποτέλεσε επιπλέον και το σύνολο των ακέραιων μικρογραφικών αγγείων, καθώς συνιστούν αυτοτελείς, λειτουργικά, ενότητες.
- 2) Ανεξάρτητα από τον τυπικό έλεγχο και τη συστηματική καταγραφή των μεταβλητών, με βάση τις παρατηρήσεις των χειλέων, τα δεδομένα, όπως παρουσιάζονται, είναι το αποτέλεσμα της ταυτόχρονης παρατήρησης μεγάλου τμήματος του υλικού.
- 3) Η μελέτη εστιάζει στη συστηματική καταγραφή 6 διαφορετικών σάκων προκειμένου να διαφανεί η «πραγματική» συμπεριφορά και ακολουθία του υλικού – μορφολογική, τεχνολογική – στα πρωτογενή τους σύνολα, όπως αυτά αποθηκεύτηκαν στο μουσείο του Ρεθύμνου. Η συγκριτική ανάλυση καθενός από τους σάκους επιτρέπει τον έλεγχο της αξιοπιστίας τους ως αντιπροσωπευτικού δείγματος του συνόλου του υλικού.

Από το κεραμικό υλικό που συλλέχθηκε στο πλαίσιο της επιφανειακής έρευνας, μελετήθηκε το σύνολο των οστράκων των δύο πρώτων ετών. Στη συντριπτική πλειονότητα αφορά σε σώματα αγγείων και δευτερευόντως σε βάσεις, κυρίως, σκύφων και πόδια τριποδικών αγγείων τροφοπαρασκευής. Σε αντίθεση με το υλικό που προέρχεται από το ιερό κορυφής, στο κεραμικό υλικό από την επιφανειακή έρευνα η ακριβής λειτουργική απόδοση των οστράκων σε πολλές περιπτώσεις, κυρίως στα μεσαία, μεγάλα σκεύη δεν είναι δυνατή. Σε επίπεδο σύγκρισης αντικειμενική τεχνημική μεταβλητή είναι το πάχος του τοιχώματος, ενώ η ανάλυση στηρίζεται σε έναν σχετικό ποιοτικό προσδιορισμό των οστράκων, όπως προκύπτει από την καταγραφή του συστήματος πάχος τοιχώματος – μέγεθος οστράκου – καμπυλότητα οστράκου.

3.3.1 Η αξιοπιστία του δείγματος από το ιερό κορυφής του Βρύσινα

Προκειμένου να διερευνηθεί η αξιοπιστία και να εξασφαλιστεί η αντιπροσωπευτικότητα του δείγματος που επιλέχθηκε να μελετηθεί από το ιερό, εξετάζεται το μορφολογικό προφίλ που εμφανίζει κάθε ένας από τους σάκους που μελετήθηκε. Η αρχική πρόθεση επιλογής τριών σάκων για ανάλυση (σάκοι αρ. 13, 14, 21) κατέδειξε ότι υπάρχει επιμέρους διαφοροποίηση ως προς τη συχνότητα των τύπων των αγγείων (**Γραφήματα 2-4**). Μολονότι δεν παρατηρείται σημαντική τροποποίηση ως προς τη γενική τάση συχνότητας των ποιοτικών χαρακτηριστικών των αγγείων (υπερτερούν, σαφώς, τα αγγεία πόσεως, ενώ τα αποθηκευτικά αγγεία, τα μικρογραφικά, τα καδόσχημα και τα πύραυνα εμφανίζουν πολύ χαμηλές συχνότητες), διαπιστώνεται, ωστόσο, επιμέρους μεταβολή στην ποσοτική τους κατανομή. Τα ημισφαιρικά και τα τροπιδωτά/με ευθέα τοιχώματα κύπελλα εμφανίζουν μεγάλο εύρος διακύμανσης του ποσοστού τους, ανάλογα με τον σάκο. Αντίστοιχη διακύμανση παρατηρήθηκε στην κατανομή των λεκανοειδών και των γεφυρόστομων σκύφων. Προκειμένου να διασφαλιστεί η αξιοπιστία και η αντιπροσωπευτικότητα του προς ανάλυση δείγματος αποφασίστηκε να διευρυνθεί το αρχικό δείγμα με την προσθήκη τριών, ακόμα, σάκων (σάκοι αρ. 29, 32, 35) (**Γραφήματα 5-7**).

3.3.2 Τι δεν μελετάται

Στην παρούσα φάση δεν θα μελετηθεί το υλικό που συλλέγεται από την τρέχουσα ανασκαφική έρευνα με δεδομένο ότι:

- 1) Ευρήματα της πρώτης και της δεύτερης φάσης του ιερού συνυπάρχουν στο ίδια αρχαιολογικό στρώμα. Η «παλαιοδιατάραξη» που διαπιστώθηκε έως τώρα από την τρέχουσα ανασκαφή σχετίζεται, πιθανότατα, με δευτερογενή

επεισόδια μαζικών απομακρύνσεων από τον πρωτογενή χώρο τέλεσης των συλλογικών πράξεων, όπως ήδη έχει αναφερθεί.

- 2) Η εικόνα που προκύπτει είναι ότι το υλικό που συλλέγεται εμφανίζει ανάλογη ακολουθία κεραμικών υλών με αυτήν που χαρακτηρίζει το κεραμικό υλικό που συλλέχθηκε από τον Κ. Δαβάρα.
- 3) Η ανασκαφή είναι σε εξέλιξη και θεωρήθηκε προτιμότερο να αποτελέσει το αντικείμενο συστηματικής μελλοντικής μελέτης, μετά την ολοκλήρωση της τρέχουσας έρευνας.

Στο πλαίσιο της παρούσας ανάλυσης δεν θα μελετηθεί το ειδωλοπλαστικό υλικό. Η εικόνα, πάντως, που προκύπτει από τη γενική παρατήρηση των ειδωλίων είναι ότι οι βασικές τεχνολογίες που χρησιμοποιούνται είναι ανάλογες με αυτές για την παραγωγή της κεραμικής, με εξαίρεση την ομάδα των ιζηματογενών και την τεχνολογία της χαμηλής περιεκτικότητας σε ασβέστιο με άμμο μεγέθους ψηφίδας. Η διαφοροποίηση που παρατηρήθηκε ανάμεσα στην τεχνολογία κατασκευής της κεραμικής και σε αυτήν των ειδωλίων δεν αφορά στα ποιοτικά χαρακτηριστικά των τεχνολογιών, αλλά στην κοκκομετρία τους. Στην περίπτωση των ειδωλίων προσδιορίστηκαν τεχνολογίες με ενισχυμένες κοκκομετρίες, ενώ σημαντικός καθοριστικός παράγοντας της εσωτερικής κοκκομετρικής διαβάθμισης στο εσωτερικό των φαινόμενων ομάδων είναι το μέγεθος του παραγόμενου ειδωλίου. Τέλος, παρατηρήθηκε αντιστοιχία ανάμεσα στο χρώμα του επιχρίσματος και την τεχνολογία που επιλέγεται, ανάλογη με αυτήν που χαρακτηρίζει και την παραγωγή της υψηλής περιεκτικότητας σε ασβέστιο κεραμικής.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4. Η ΜΑΚΡΟΣΚΟΠΙΚΗ ΑΝΑΛΥΣΗ ΤΗΣ ΚΕΡΑΜΙΚΗΣ

Η κατανομή των οστράκων που προέρχονται από το ιερό με βάση τα λειτουργικά τους χαρακτηριστικά (**Γράφημα 8**) καταδεικνύει, εμφανώς, το υψηλό ποσοστό των αγγείων πόσεως (63%). Θα πρέπει να σημειωθεί ότι η παρουσίαση των ποιοτικών χαρακτηριστικών από το ιερό αφορά σε όστρακα και όχι στην ποσοστιαία παρουσία των αγγείων. Η επισήμανση αυτή είναι σημαντική, διότι, εάν η ποιοτική κατανομή αναχθεί σε επίπεδο σκευών, τότε επέρχεται σημαντική μεταβολή με ανάδειξη των πραγματικών σχέσεων ανάμεσα στα αγγεία πόσεως και τα υπόλοιπα. Η καταγραφή του σωζόμενου μήκους του χείλους των οστράκων και της προσδιορισμένης διαμέτρου καταδεικνύει, εμφανώς, ότι στην περίπτωση των αγγείων πόσεως κατά μέσο όρο διατηρείται το 1 / 2.5 ολόκληρου του σκεύους. Αντίθετα, στην περίπτωση μεγάλων σκευών, όπως, για παράδειγμα, στην περίπτωση αγγείων τροφοπαρασκευής, κατά μέσο όρο διατηρείται το 1 / 6.5 του συνόλου του χείλους. Εάν η αναλογία αυτή αναχθεί στο επίπεδο των ποσοστών που αποτυπώθηκαν στο σχετικό γράφημα, θα σημαίνει ότι στα 24.5, περίπου, αγγεία πόσεως αντιστοιχούν 1.6 αγγεία τροφοπαρασκευής.

Σύμφωνα με το **Γράφημα 8** το 44% αφορά σε κωνικά κύπελλα, ενώ πολύ μικρότερο εμφανίζεται το ποσοστό για τα ημισφαιρικά (10%) και τα τροπιδωτά/κύπελλα με ευθέα τοιχώματα (4%). Ακολουθούν τα λεκανοειδή και γενικότερα τα ανοιχτού τύπου αγγεία μεταφοράς (μετακίνησης μικρών αποστάσεων)/έκθεσης (12%), τα αγγεία τροφοπαρασκευής (11%), ενώ το ποσοστό των κλειστών αγγείων (γεφυρόστομοι σκύφοι, αγγεία μεταφοράς/σερβιρίσματος) φτάνει το 9%. Από τα κλειστά αγγεία η συντριπτική πλειονότητά τους είναι γεφυρόστομοι σκύφοι και μόνο ένα ποσοστό του 0.5% αφορά σε λοιπά κλειστά αγγεία μεταφοράς/σερβιρίσματος

(αμφορείς, αμφορείς με ελλειψοειδές στόμιο, πρόχοι). Τα αγγεία αποθηκευτικής λειτουργίας, που αφορούν κυρίως σε πιθαμφορείς και σπανιότερα σε πίθους⁷⁴, αγγίζουν το 1.5%, τα μικρογραφικά, περίπου, το 2%, τα πύραυνα το 1%, τα αγγεία με πλαστική διακόσμηση, που, ως επί το πλείστον, αφορούν σε καδόσχημα και υπόστατα, το 0.5%.

Η εξέταση της σχέσης ανάμεσα στη λειτουργία των αγγείων και το πάχος των τοιχωμάτων τους από το ιερό αποτυπώνεται στα σχετικά γραφήματα (**Γραφήματα 9-12**). Από την παρατήρησή τους προκύπτουν τα εξής:

Τα κωνικά κύπελλα κατασκευάζονται, ως επί το πλείστον, με λεπτά και μεσαία τοιχώματα, ενώ ένα χαμηλό ποσοστό της τάξεως του 13% κατασκευάζεται με πολύ λεπτά τοιχώματα. Ημισφαιρικά και τροπιδωτά/κύπελλα με ευθέα τοιχώματα κατασκευάζονται, κυρίως, με πολύ λεπτά τοιχώματα, ένα ποσοστό της τάξεως του 25% για την πρώτη και 10% για τη δεύτερη κατασκευάζονται με λεπτά τοιχώματα, ενώ ένα πολύ μικρό ποσοστό έχουν ωοκέλυφα τοιχώματα. Οι γεφυρόστομοι σκύφοι εμφανίζουν διάσπαρτη κατανομή ως προς το πάχος των τοιχωμάτων τους με υψηλά ποσοστά για τα πολύ λεπτά (21%), τα λεπτά (40%) και τα μεσαία τοιχώματα (37%). Το υπόλοιπο σύνολο των κλειστών αγγείων κατασκευάζεται με λεπτά και μεσαία τοιχώματα, ενώ μόλις το 5% με χονδρά. Τα ανοιχτά αγγεία έκθεσης/μεταφοράς κατασκευάζονται σε σημαντικό ποσοστό (59%) με μεσαία τοιχώματα, ενώ ένα ποσοστό του 18% και του 21%, αντίστοιχα, με λεπτά και χονδρά. Τα αγγεία τροφοπαρασκευής στη συντριπτική τους πλειονότητα (84%) κατασκευάζονται με μεσαίο πάχος τοιχωμάτων, ενώ τα αγγεία αποθηκευτικού χαρακτήρα με μεσαία, χονδρά τοιχώματα και, μόλις, το 7% με πολύ χονδρά τοιχώματα. Τέλος, τα πύραυνα

⁷⁴ Οι περισσότεροι από τους πίθους που καταγράφηκαν στο ιερό αφορούν κυρίως, με βάση την τεχνολογία κατασκευής τους, σε υλικό της ΥΜ ΙΙΙΓ περιόδου.

κατασκευάζονται με λεπτά και μεσαία τοιχώματα και ένα ποσοστό της τάξεως του 11% με χονδρά. Αντίστοιχη συσχέτιση μεταξύ λειτουργίας του σκεύους και πάχους του τοιχώματός τους δεν μπορεί να υπάρξει για το υλικό που συλλέχθηκε από την επιφανειακή έρευνα.

Η αλλοίωση που υπεισέρχεται στα ποιοτικά/ποσοτικά χαρακτηριστικά της κεραμικής που συλλέγεται από μια επιφανειακή έρευνα σε σχέση με ένα κεραμικό υλικό που προέρχεται από μια ανασκαφική έρευνα είναι αναμενόμενη. Εάν υπάρξει καταγραφή του πάχους των οστράκων που συλλέχθηκαν από τον χώρο του ιερού στο πλαίσιο της έρευνας επιφανείας και στο αντίστοιχο από το υλικό που συνέλεξε ο Δαβάρας (**Γράφημα 13**), διαπιστώνει κανείς τα εξής: υπάρχει πραγματική απώλεια στην περισυλλογή οστράκων με πολύ λεπτό και λεπτό τοίχωμα, δηλαδή ως επί το πλείστον μικρών σε μέγεθος αγγείων, στην περίπτωση που το υλικό προέρχεται από την έρευνα επιφανείας. Η ποσοτική και ποιοτική απώλεια σε όστρακα με μικρές τιμές πάχους μεταβάλλει τη συνολική εικόνα της κατανομής του πάχους ανάμεσα στα δύο σύνολα. Η διαχείριση της πληροφορίας στο πλαίσιο της παρούσας μελέτης γίνεται με δεδομένη την πραγματική αυτή απώλεια στις μικρές τιμές πάχους από το επιφανειακό υλικό.

4.1 Προσδιορισμός ομάδων φαινόμενων κεραμικών υλών και φαινόμενων κεραμικών υλών (ιερό κορυφής, πυρήνες δραστηριότητας 2-5, 7)

Με βάση την κατανομή του χρώματος των οστράκων στο σύνολο του υλικού, αναγνωρίζονται τρεις μεγάλες ομάδες, λαμβάνοντας υπόψη και τα ποιοτικά χαρακτηριστικά των φαινόμενων κεραμικών υλών: α) όστρακα με ανοιχτά χρώματα που κυμαίνονται από υπόλευκο έως ροδοκάστανο, β) όστρακα με πορτοκαλί έως

σκούρο ερυθρό χρώμα, γ) όστρακα με ενδιάμεση των παραπάνω ομάδων χρωματική αξία που κυμαίνεται από υπόλευκο, ροδοκάστανο έως πορτοκαλί-ροδοκάστανο.

4.1.1 Ομάδες φαινόμενων κεραμικών υλών με ανοιχτά χρώματα λεπτόμαζας (I):

Π.Ομάδα φαινόμενων κεραμικών υλών με κηλίδωση

Με βάση, επιπλέον, τα κοκκομετρικά χαρακτηριστικά της ομάδας, αναγνωρίζονται τρεις επιμέρους φαινόμενες κεραμικές ύλες και ομάδες φαινόμενων κεραμικών υλών:

I.1.A) φαινόμενη κεραμική ύλη πολύ λεπτόκοκκη με κηλίδωση, I.1.B) ομάδα φαινόμενων κεραμικών υλών με μπλε εγκλείσματα με σχισμό, I.1.Γ) φαινόμενη κεραμική ύλη μέτρια χονδρόκοκκη

Βασικό διαγνωστικό χαρακτηριστικό της ομάδας είναι η ανάπτυξη κηλίδωσης στη λεπτόμαζα. Το φαινόμενο της κηλιδωτής ή στικτής λεπτόμαζας εκδηλώνεται με την εμφάνιση μαλακών, ανοιχτού κιτρινωπού ή λευκωπού χρώματος στίξεων ποικίλου σχήματος (**Εικόνα 9**)⁷⁵. Σε λίγες περιπτώσεις οι στίξεις εμφανίζουν οπές με περιμετρικό περιχέλωμα. Το φαινόμενο είναι ιδιαίτερα έντονο στις περιπτώσεις εκείνες όπου η τομή έχει ροζ/μωβ χρώμα καθώς και σε εκείνες όπου καταγράφεται αναγωγή. Όταν η τομή των οστράκων έχει ανοιχτό χρώμα (υπόλευκο), το φαινόμενο

⁷⁵ Σε προφορική επικοινωνία η J. Moody μου ανέφερε ότι το φαινόμενο της ανάπτυξης κηλίδωσης στη λεπτόμαζα το έχει παρατηρήσει και σε κεραμικό υλικό από τον Κομμό. Θεωρεί πιθανό οι στίξεις αυτές να σχετίζονται με την παρουσία αστρίων. Η υψηλή θερμοκρασία όπτησης των οστράκων της ομάδας προκαλεί κατά τη γνώμη της το μερικό λιώσιμο τους με αποτέλεσμα να αναπτύσσονται οπές στο εσωτερικό τους (Moody *et al.* 2003:66). Η ανάπτυξη οπών, τις περισσότερες φορές με περιχέλωμα χρυσαφί, υπόλευκο, δεν αποκλείεται κατά τη γνώμη μου, πάντως, να συνιστά υπόλειμμα ιδιαίτερα λεπτόκοκκου ανθρακικού υλικού. Όπως διαπιστώθηκε από την εξέταση των λεπτών τομών των κεραμικών στο πετρογραφικό μικροσκόπιο και παρουσιάζεται στη σχετική ενότητα 5.3.1 της παρούσας μελέτης, οι κηλιδώσεις αυτές αφορούν, πιθανότατα, στην εναλλαγή περισσότερο και λιγότερο ασβεστιούχων μικροπεριοχών στη λεπτόμαζα. Οι οπές, που καταγράφηκαν κατά τη μακροπαρατήρηση, θα μπορούσαν, πράγματι, να συσχετιστούν με αποτυπώματα πολύ λεπτόκοκκου ανθρακικού υλικού.

ανιχνεύεται δύσκολα, εξαιτίας, πιθανότατα, της χρωματικής ομοιογένειας ανάμεσα στη λεπτόμαζα και τη νέφωση. Αντίθετα, σε περιπτώσεις αναγωγής ή σε όστρακα με τομή ροδαλού/μωβ χρώματος η κηλίδωση εκδηλώνεται περισσότερο έντονα, εξαιτίας της χρωματικής αντίθεσης ανάμεσα στο αργιλικό υπόστρωμα και στο ίδιο το χρώμα της στίξης. Η ανάπτυξη ανάλογου φαινομένου στο αργιλικό υπόστρωμα της πολύ λεπτόκοκκης με ανοιχτά χρώματα, της φαινόμενης ομάδας με μπλε, με σχισμό, εγκλείσματα, της μέτρια χονδρόκοκκης και της φαινόμενης κεραμικής ύλης με ιζηματογενή γαλάζιου-ροδαλού χρώματος είναι, πιθανότατα, δηλωτική της γενετικής συγγενείας τους (γεωλογικής ή/και τεχνολογικής).

I.1.A) Φαινόμενη κεραμική ύλη πολύ λεπτόκοκκη με κηλίδωση (Εικόνα 9):

Τα όστρακα της ομάδας έχουν πολύ λεπτόκοκκο αργιλικό κλάσμα, ενώ σε πολλές περιπτώσεις, ακόμα και με τη χρήση του φακού μεγέθυνσης, δεν είναι δυνατό να ανιχνευθεί αδρανές. Σε πολύ μικρό ποσοστό καταγράφεται πολύ λεπτή άμμος. Το πορώδες στην τομή δεν ξεπερνά το 2%, ενώ στις επιφάνειες, που είναι μαλακές, δεν υπάρχουν πόροι. Πολύ σπάνια, σε όστρακα που έχουν ανοιχτή κιτρινωπή/μουσταρδί επιφάνεια και ροζ/μωβ τομή, καταγράφεται παρουσία μπλε εγκλεισμάτων με σχισμό που σε μέγεθος μπορεί να φτάσουν έως το 1mm. Η παρουσία τους είναι, πιθανότατα, ενδεικτική της γενετικής συγγενείας του αδρανούς της με τη φαινόμενη ομάδα των μπλε, με σχισμό, εγκλεισμάτων και τη μέτρια χονδρόκοκκη φαινόμενη κεραμική ύλη με κηλίδωση συνυπολογίζοντας, την αναλογία στην ανάπτυξη της κηλίδωσης στη λεπτόμαζα και την αντίστοιχη στον χρωματικό σταθερότυπο. Η ομάδα έχει υπόλευκες, ανοιχτές κίτρινες/μουσταρδί έως ροζ/μωβ επιφάνειες. Στην πλειονότητα των περιπτώσεων οξειδωτικής τομής εμφανίζεται ροζ/μωβ χρώμα.

Τεχνολογικά επεισόδια:

1) ανάπτυξη νέφωσης στην επιφάνεια των πολύ λεπτόκοκκων ανοιχτόχρωμων με κηλίδωση στην τομή οστράκων (Εικόνα 10): η νέφωση εκδηλώνεται με τη μορφή κηλίδων στην επιφάνεια των οστράκων⁷⁶. Εφόσον έχει υπάρξει οξείδωση, οι κηλίδες εκδηλώνονται με την εμφάνιση ροζ χρώματος, ανάλογο με αυτό της τομής, στην ανοιχτόχρωμη επιφάνεια (λευκωπό/ανοιχτό κίτρινο, μουσταρδί χρώμα). Σε περίπτωση αναγωγής οι κηλίδες έχουν χρώμα ανοιχτό γκρι σε γκρι επιφάνεια. Η συντριπτική πλειονότητα των περιπτώσεων αφορά σε υλικό που προέρχεται από το ιερό. Η κεραμική, μάλιστα, αυτή συχνά σχετίζεται με πολύχρωμη ή τραχωτή διακόσμηση και με τροπιδωτά/κύπελλα με ευθέα τοιχώματα.

2) σκληρότητα τομής οστράκων: ως προς τη σκληρότητα της τομής των οστράκων παρατηρείται διαβάθμιση. Υπάρχει η τάση ορισμένα να εμφανίζουν μαλακές επιφάνειες και τομή, ενώ άλλα, μολονότι έχουν ανάλογης σκληρότητας επιφάνειες, έχουν μέτρια σκληρή τομή. Στη δεύτερη περίπτωση κατά την απόσπαση τμήματος του οστράκου δημιουργούνται ακμές, δηλωτικές της υψηλής τους σκληρότητας. Η πλειονότητα αυτών των οστράκων προέρχεται από τον πυρήνα δραστηριότητας 2. Ανάλογο φαινόμενο διαφοροποιημένης σκληρότητας ανάμεσα στην επιφάνεια και στην τομή παρατηρήθηκε και στη μέτρια χονδρόκοκκη φαινόμενη κεραμική ύλη με κηλίδωση.

Επιλογή δειγμάτων για εργαστηριακή ανάλυση: 180, 564, 565, 673, 750, 848.

⁷⁶ Ενδεικτικά, αναφέρεται ότι από το ιερό και τον πυρήνα δραστηριότητας 2 καταγράφηκε νέφωση στην επιφάνεια των πολύ λεπτόκοκκων με κηλίδωση οστράκων σε ποσοστό 16%.

1.1.B) Ομάδα φαινόμενων κεραμικών υλών με μπλε εγκλείσματα με σχισμό (Εικόνες 11, 12):

Η ανοιχτόχρωμη αργιλική μήτρα εμφανίζει χαρακτηριστικά χρώματα και τόνους χρώματος. Η επιφάνεια, εφόσον δεν έχει υποστεί αναγωγή, οπότε έχει γκρι ανοιχτό χρώμα, είναι υπόλευκη, ανοιχτή κίτρινη/μουσταρδί. Η τομή, αντίστοιχα, εμφανίζει χρώμα ροζ/μωβ, που αποτελεί στοιχείο προσδιορισμού της κεραμικής ύλης. Ιδιαίτερα χαρακτηριστική είναι η εμφάνιση, σε όλες σχεδόν τις περιπτώσεις, της κηλιδωτής λεπτόμαζας (Εικόνα 9), της διαγνωστικής και για την ομάδα των πολύ λεπτόκοκκων ανοιχτόχρωμων. Η κηλίδωση σε συνδυασμό με την ανάπτυξη ανάλογου χρωματικού προφίλ ανάμεσα στις δύο ομάδες είναι εμφανές ότι υποδηλώνει γενετική συγγένεια ανάμεσα στο αργιλικό τους κλάσμα. Βασικό χαρακτηριστικό της ομάδας είναι η παρουσία μπλε – γαλάζιου χρώματος, περισσότερο ή λιγότερο μαλακών στην υφή εγκλεισμάτων, με χαρακτηριστικό σχισμό. Τα μπλε εγκλείσματα εμφανίζονται με δύο μορφές:

A) Εξ' ολοκλήρου μπλε εγκλείσματα.

B) Συσσωμάτωμα άσπρων στιλπνών, σκληρών (πιθανότατα χαλαζιτών) και μπλε, περισσότερο μαλακών περιοχών.

Μολονότι οι μπλε κόκκοι με σχισμό συνιστούν το διαγνωστικό αδρανές της ομάδας, το κυρίαρχο ποσοτικά έγκλεισμα είναι οι χαλαζίτες, που σε αρκετές περιπτώσεις έχουν λευκό – γαλάζιο χρώμα. Σπάνια υπάρχουν ερυθροί – μωβ φυλλίτες.

Το ποσοστό των μπλε, με σχισμό, εγκλεισμάτων εμφανίζει διακύμανση [από αυτό της λεπτής έως της αδρής άμμου, ενώ μπορεί να φτάσει, πολύ σπάνια, αυτό της ψηφίδας (έως 6mm)], που δεν φαίνεται να συνδέεται άμεσα με τη λειτουργία του σκεύους, αλλά με μια περισσότερο σύνθετη διαδικασία επιλογής (βλ. παρακάτω). Η πυκνότητα

του αδρανούς εμφανίζει διακύμανση, με μέση περιεκτικότητα 30-40%. Η ελάχιστη τιμή πυκνότητας είναι 5% και η μέγιστη μπορεί να φτάσει το 60%.

Ανάλογη φαινόμενη κεραμική ύλη επισημαίνεται και στο ιερό κορυφής των Ατσιπάδων με παρόμοια χαρακτηριστικά τόσο ως προς τη λεπτόμαζα όσο και ως προς το αδρανές⁷⁷, όπως και στην παλαιοανακτορική εγκατάσταση του Μοναστηρακίου.

Συνθήκες ατμόσφαιρας: Στο 52% καταγράφηκαν οξειδωτικές συνθήκες ατμόσφαιρας, στο 15% συνθήκες αναγωγής, ενώ στο 33% τα όστρακα αντανakλούν οξειδωτικές συνθήκες στην τομή και αναγωγικές στην επιφάνεια. Σε όλες τις περιπτώσεις καταγραφής οξειδωτικών/αναγωγικών συνθηκών η αναγωγή, κατά το τελικό στάδιο της ταπείνωσης της θερμοκρασίας, είναι σχετικά σύντομη, με αποτέλεσμα η αναγωγική ζώνη να εκδηλώνεται στην επιφάνεια και να μη διεισδύει καθόλου στην τομή των οστράκων.

Κοκκομετρία – Λειτουργικά/Τεχνημικά Χαρακτηριστικά

Η κεραμική ύλη επιλέγεται, κυρίως, για την κατασκευή αγγείων σερβιρίσματος και αγγείων κλειστών και ανοιχτών μεταφοράς (**Γράφημα 14**). Με δεδομένη τη μικρή ποσοστιαία παρουσία των πυραύλων, των αγγείων με πλαστική διακόσμηση και των πιθοειδών⁷⁸ στο ιερό, είναι μια από τις συνταγές που επιλέγεται για την κατασκευή τους. Σε μικρό ποσοστό της τάξεως του 6% η τεχνολογία με χρήση λεπτής άμμου

⁷⁷ Στην περίπτωση των Ατσιπάδων, αναφέρεται χαρακτηριστικά «μεγάλα σε μέγεθος αγγεία, όπως πρόχοι, αλλά και ζωμόμορφα ειδώλια με κυανή βαφή κατασκευάζονται από μια κιτρινωπού – ανοιχτού πορτοκαλί χρώματος κεραμική ύλη που χαρακτηρίζεται, κυρίως, από μπλε εγκλείσματα» (Peatfield 1992:70, 71). Η δυνατότητα να εξετάσω η ίδια μέρος του υλικού από την επιφανειακή έρευνα του Αγίου Βασιλείου, τμήμα του οποίου έχει αναλογίες με την κεραμική από το ιερό κορυφής των Ατσιπάδων, επέτρεψε τη διαπίστωση της ομοιότητας της φαινόμενης κεραμικής ύλης ανάμεσα στις δύο θέσεις.

⁷⁸ Από την επιφανειακή έρευνα που έγινε στον πυρήνα δραστηριότητας 2 συλλέχθηκε, μεταξύ άλλων, θραύσμα πίθου κατασκευασμένου με τη συνταγή των μπλε, με σχισμό, εγκλεισμάτων με εγχάρακτα αποδοσμένη διακόσμηση ιχθυάκανθας.

επιλέχθηκε για την κατασκευή αγγείων πόσεως, κωνικών και ημισφαιρικών κυπέλλων.

Η διακύμανση που παρατηρήθηκε στην πυκνότητα του αδρανούς δεν σχετίζεται άμεσα με το μέγεθος των εγκλεισμάτων, που εμφανίζει τιμές από αυτό της λεπτής έως της αδρής άμμου. Υψηλές πυκνότητες παρατηρούνται και στα λεπτόκοκκα υλικά. Όπως παρατηρεί κανείς στο **Γράφημα 15**, υπάρχει σαφής προτίμηση χρήσης λεπτής, μεσαίας άμμου για την κατασκευή αγγείων με λεπτό πάχος τοιχώματος και μεσαίας, αδρής άμμου για σκεύη με χονδρό, πολύ χονδρό τοίχωμα. Στην περίπτωση κατασκευής αγγείων με μεσαίο πάχος τοιχώματος τα όστρακα εμφανίζουν σύνθετο κοκκομετρικό προφίλ. Η πολυκοκκομετρία που χαρακτηρίζει τα σκεύη με μεσαίο πάχος δεν φαίνεται να επηρεάζεται ούτε από το μέγεθος του παραγόμενου αγγείου, ούτε από τη λειτουργία του, μολονότι είναι εμφανής η τάση τα μεγάλα σε μέγεθος να έχουν αδρόκοκκο υλικό. Γενικά, με βάση τον σχετικό προσδιορισμό του μεγέθους των αγγείων τα μικρά και μεσαία σκεύη εμφανίζουν σύνθετο κοκκομετρικό προφίλ, ενώ για τα μεγάλα αγγεία επιλέγονται, σαφώς, αδρόκοκκα υλικά. Στην περίπτωση κατασκευής πυραύλων επιλέγονται αδρόκοκκα υλικά, ανεξάρτητα από το μικρό μέγεθος ή το πάχος του τοιχώματός τους.

Ταυτόχρονα, παρατηρήθηκε διακύμανση στην περιεκτικότητα των οστράκων σε μπλε εγκλείσματα. Γενικά, μικρότερη περιεκτικότητα τείνουν να εμφανίζουν αγγεία με λεπτά τοιχώματα, ενώ μεγαλύτερη χαρακτηρίζει τα αγγεία με χονδρό, πολύ χονδρό τοίχωμα. Η επιλογή του κλάσματος και της περιεκτικότητας σε μπλε εγκλείσματα τείνει να σχετίζεται με το πάχος, αλλά στην περίπτωση κατασκευής αγγείων με μεσαίο πάχος τοιχώματος η επιλογή στην κοκκομετρία δεν φαίνεται να επηρεάζεται από τα τεχνημικά ή τα λειτουργικά χαρακτηριστικά των υπό κατασκευή αγγείων.

Επιλογή δειγμάτων για εργαστηριακή ανάλυση:126: λεπτή άμμος, 459: μεσαία άμμος, 323: αδρή άμμος

I.1.Γ) Μέτρια χονδρόκοκκη φαινόμενη κεραμική ύλη με κηλίδωση (Εικόνα 13)

Πρόκειται για ομάδα που περιλαμβάνει ανοιχτόχρωμα όστρακα με μέτρια χονδρόκοκκη κεραμική ύλη και χαρακτηρίζεται από χαλαζίτες γαλακτώδους χρώματος. Βασικό διαγνωστικό χαρακτηριστικό της κεραμικής ύλης είναι η χαμηλή πυκνότητα του αδρόκοκκου αδρανούς και η μέτρια χονδρόκοκκη κοκκομετρία του. Γενικά, ο χαρακτηρισμός «μέτρια χονδρόκοκκη» αναφέρεται σε εκείνη την κεραμική όπου σε μια πολύ λεπτή, «καθαρή» λεπτόμαζα υπάρχουν μεγάλα σε μέγεθος εγκλείσματα, δίνοντας την εντύπωση ότι οι μικρότερες τιμές τους απουσιάζουν και γενικότερα ότι η κατανομή τους δεν εμφανίζει φυσιολογική ακολουθία. Ανάλογη τεχνολογία χαρακτηρίζει και όστρακα χωρίς κηλίδωση στη λεπτόμαζά τους (βλ. παρακάτω).

Οι επιφάνειες έχουν χρώμα υπόλευκο, ανοιχτό κίτρινο/μουσταρδί, ενώ η τομή στην πλειονότητα των περιπτώσεων είναι έντονα ροζ/μωβ. Χαρακτηριστικό της ομάδας ως προς το αδρανές είναι ότι και εδώ επικρατούν οι χαλαζίτες. Η ομάδα εμφανίζει ανάλογα κοκκομετρικά και ποιοτικά χαρακτηριστικά με αυτά της αντίστοιχης, χωρίς κηλίδωση. Το βασικό, διαγνωστικό για τον προσδιορισμό της φαινόμενης κεραμικής ύλης, στοιχείο διαφοροποίησης είναι η παρουσία κηλίδωσης στη λεπτόμαζα (**Εικόνα 9**). Υπάρχει, επίσης, η τάση να εμφανίζεται σε πολύ χαμηλά, ωστόσο, ποσοστά περιεκτικότητα σε μπλε εγκλείσματα με σχισμό. Η μέση τιμή μεγέθους του χονδρού κλάσματος των μπλε εγκλεισμάτων είναι η μέση – αδρή άμμος. Μολονότι η

επιφάνεια των οστράκων είναι μέτρια μαλακή, με ανάδειξη σε αρκετές περιπτώσεις του αδρόκοκκου υλικού της, η τομή είναι χαρακτηριστικά μέτρια σκληρή⁷⁹.

Συνθήκες Ατμόσφαιρας: συνθήκες οξειδωσης/αναγωγής καταγράφηκαν στο 22% των οστράκων της ομάδας. Ακόμα, όμως, και σε αυτές τις περιπτώσεις η τομή, συνήθως, είναι πλήρως οξειδωτική και δεν εμφανίζει μορφή «σάντουϊτς», όπως στην αντίστοιχη φαινόμενη κεραμική ύλη χωρίς την κηλίδωση.

Επιλογή δειγμάτων για εργαστηριακή ανάλυση: E804.

I.1.Δ Φαινόμενη κεραμική ύλη με ιζηματογενή εγκλείσματα γαλάζιου – ροδαλού χρώματος (Εικόνες 14, 15):

Η ομάδα χαρακτηρίζεται από ιζηματογενή εγκλείσματα, χρώματος γαλάζιου ή/και ροδαλού, ανάλογα με το δείγμα. Οι επιφάνειες είναι μέτρια μαλακές, χρώματος υπόλευκου, ανοιχτού κίτρινου. Το χρώμα της τομής κυμαίνεται από υπόλευκο, ανοιχτό κίτρινο έως ροζ/μωβ. Το σχήμα των εγκλεισμάτων είναι επίμηκες,γωνιώδες/τραπεζιόσχημο ή περισσότερο υποστρογγυλεμένο. Το μέγεθός τους κυμαίνεται από αυτό της μέσης άμμου έως το μέγεθος της ψηφίδας (μέγιστο μέγεθος 4mm). Η πυκνότητα του αδρανούς κυμαίνεται από 15 έως 40%. Στο ροζ/μωβ χρώμα της τομής εμφανίζεται έντονα το φαινόμενο της κηλίδωσης της λεπτόμαζας, όπως και στις αντίστοιχες περιπτώσεις των ανοιχτόχρωμων φαινόμενων κεραμικών υλών και ομάδων φαινόμενων κεραμικών υλών. Σπάνια υπάρχουν χαλαζίτες.

Η κεραμική ύλη ανάφεται, μεταξύ άλλων, στην περιοχή του Αγίου Βασιλείου και της κοιλάδας του Αμαρίου⁸⁰, ενώ έχει αναγνωριστεί στην περιοχή του Βρόκαστρου, των Σφακίων και της περιοχής των Μαλλίων.

⁷⁹ Κατά την απόσπαση τμήματος του οστράκου για τον έλεγχο της φρεσκοσπασμένης επιφάνειας, δημιουργούνται ακμές στην τομή, στοιχείο που τεκμηριώνει τον υψηλό βαθμό σκληρότητας.

⁸⁰ Η φαινόμενη κεραμική ύλη βρίσκει ανάλογα με τη λεγόμενη «Silver – Blue Spotted Fabric» που αναφέρει η Moody *et al.* 2003:66-68, pl. Bb. Στην περίπτωση της περιοχής των Σφακίων γίνεται σαφής

Τεχνημικά χαρακτηριστικά: η τεχνολογία χρησιμοποιήθηκε για την κατασκευή μεσαίων και μεγάλων σε μέγεθος αγγείων με μεσαία και χονδρά τοιχώματα, μεταξύ άλλων πίθων.

Επιλογή δειγμάτων για εργαστηριακή ανάλυση: E764.

I.2. Ομάδα φαινόμενων κεραμικών υλών χωρίς κηλίδωση

I.2.A) πολύ λεπτόκοκκη φαινόμενη κεραμική ύλη χωρίς κηλίδωση (Εικόνες 16, 17):

Περιλαμβάνει όστρακα που χαρακτηρίζονται από περισσότερο αδρόκοκκο αργλικό κλάσμα σε σχέση με την αντίστοιχη πολύ λεπτόκοκκη ομάδα με την κηλιδωτή λεπτόμαζα. Υπάρχει η τάση υψηλότερης περιεκτικότητας σε πολύ λεπτή άμμο, που, γενικά, σε πυκνότητα δεν ξεπερνά το 2%. Βασικό χαρακτηριστικό διαφοροποίησης της από το υπόλοιπο σύνολο των πολύ λεπτόκοκκων ανοιχτόχρωμων οστράκων είναι η απουσία κηλίδωσης. Η ομάδα έχει υπόλευκες, ροδοκάστανες έως σομόν επιφάνειες, που, συχνά, είναι λείες προσδίδοντάς τους ψευδοσαπουνοειδή υφή. Σπάνια, καταγράφηκε ερυθρός/μωβ φυλλίτης που, σε σχέση και με άλλα χαρακτηριστικά (απουσία κηλίδωσης στο αργλικό υπόστρωμα, χρωματικοί τόνοι), τείνουν να συνδέουν τη φαινόμενη κεραμική ύλη με αυτήν της ανοιχτόχρωμης με χαλαζίτες – ερυθρούς φυλλίτες και της μέτρια χονδρόκοκκης ανοιχτόχρωμης ομάδας χωρίς κηλίδωση.

Τεχνολογικό επεισόδιο-Παρουσία σύνθετων συνθηκών όπτησης: Στο 20% των οστράκων καταγράφηκαν σύνθετες συνθήκες όπτησης. Ενδιαφέρον στοιχείο αποτελεί το γεγονός ότι στο 82% αυτών των περιπτώσεων τα όστρακα προέρχονται από τους

αναφορά στην παρουσία κηλιδωτής λεπτόμαζας σημειώνοντας, μάλιστα, ότι η κεραμική ύλη, μολονότι εμφανίζει διάρκεια χρήσης από τη MM II-YM I, YM IIIΓ-ΠΓ, θεωρεί πιθανότερη μια χρονολόγηση στην YM IIIΓ/ΠΓ, εφόσον η λεπτόμαζα έχει ροδαλά χρώματα.

πυρήνες δραστηριότητας της επιφανειακής και όχι από το ιερό. Διαφοροποιημένος, γενικά, είναι και ο τρόπος που εκδηλώνεται το αναγωγικό επεισόδιο στο υλικό του ιερού και σε εκείνο της επιφανειακής. Στη φαινόμενη κεραμική ύλη από τους πυρήνες δραστηριότητας εμφανίζεται πυρήνας χρώματος γκρι – γαλάζιου, σομόν περιθώρια και υπόλευκου χρώματος επιφάνειες. Αντίθετα, στα περισσότερα από τα όστρακα που προέρχονται από το ιερό η αναγωγή εκδηλώνεται στην επιφάνεια των οστράκων, ενώ ο χρόνος εκδήλωσης του φαινομένου κατά την όπτηση είναι σύντομος, γεγονός που δεν επιτρέπει τη δημιουργία αναγωγικής ζώνης στην τομή.

Επιλογή δειγμάτων για εργαστηριακή ανάλυση: 128, 229, 287, 290, 622, 982.

I.2.B) Ομάδα φαινόμενων κεραμικών υλών με χαλαζίτες και ερυθρούς φυλλίτες (Εικόνες 18, 19):

Βασικό διακριτικό γνώρισμα της ανοιχτόχρωμης αργλικής μήτρας της ομάδας σε σχέση με την αντίστοιχη των μπλε εγκλεισμάτων είναι η απουσία κηλίδωσης. Οι επιφάνειες έχουν χρώμα υπόλευκο, ροδοκάστανο έως σομόν. Η ομάδα χαρακτηρίζεται από χαλαζίτες και ερυθρούς – μωβ, αμαυρούς φυλλίτες. Σπάνια υπάρχουν μπλε εγκλείσματα με σχισμό. Η πυκνότητα του αδρανούς εμφανίζει διακύμανση από 5% έως και 60%, με μέση τιμή 30-40%. Τα αδρόκοκκα υλικά εμφανίζουν υψηλή πυκνότητα, ενώ σε όστρακα με λεπτή άμμο παρατηρήθηκε διακύμανση στην περιεκτικότητά τους, καθώς μπορεί να εμφανίσουν υψηλά ποσοστά έως και 40%, όπως και στη φαινόμενη κεραμική ύλη των μπλε, με σχισμό, εγκλεισμάτων. Η μέση τιμή μεγέθους του χονδρού κλάσματος φτάνει έως τα 0.5mm, μολονότι οι φυλλίτες μπορεί, σε σπάνιες περιπτώσεις, να φτάσουν τα 3.5mm και οι χαλαζίτες τα 6mm.

Η υψηλή περιεκτικότητα σε φυλλίτες ορισμένες φορές, όπως στην περίπτωση των πυραύλων, σε ενισχυμένα πρόσθετα τμήματα αγγείων ή μεγάλων σε μέγεθος σκευών, δημιουργεί ρευστότητα στα όρια της ομάδας. Στην πραγματικότητα υπάρχουν όστρακα με χαρακτηριστικά διεύθυνσης ανάμεσα στη συγκεκριμένη κεραμική ύλη και στην αμιγώς φυλλιτική ομάδα.

Συνθήκες ατμόσφαιρας: στο 92% των οστράκων της ομάδας καταγράφηκαν πλήρως οξειδωτικές συνθήκες.

Η κεραμική ύλη ταυτοποιήθηκε και στην κεραμική της επιφανειακής έρευνας του Αγίου Βασιλείου.

Κοκκομετρία – Λειτουργικά/Τεχνημικά χαρακτηριστικά

Το μορφολογικό προφίλ της ομάδας είναι ανάλογο με αυτό των μπλε, με σχισμό, εγκλεισμάτων (**Γράφημα 20**). Παρατηρείται, ωστόσο, μια ιδιαίτερη προτίμηση επιλογής της για την κατασκευή ανοιχτών αγγείων μεταφοράς. Υπενθυμίζεται ότι αντίθετα η ομάδα των φαινόμενων κεραμικών υλών με μπλε εγκλείσματα χαρακτηρίζεται από προτίμηση στην κατασκευή αγγείων σερβιρίσματος και κλειστών μεταφοράς. Σε ένα ποσοστό της τάξεως του 14% η τεχνολογία με τη χρήση λεπτής άμμου χρησιμοποιήθηκε για την κατασκευή αγγείων πόσεως, κυρίως, κωνικών κυπέλλων.

Η διακύμανση που παρατηρείται στο μέγεθος της άμμου αντανακλάται στη σύνθετη κοκκομετρική συμπεριφορά της φαινόμενης ομάδας, συνθήκη αντίστοιχη με αυτή που παρατηρήθηκε για τη φαινόμενη ομάδα με τα μπλε, με σχισμό, εγκλείσματα (**Γράφημα 21**). Λεπτό κλάσμα αδρανούς επιλέγεται για την κατασκευή αγγείων με λεπτά και μεσαία τοιχώματα, όχι όμως για σκεύη με χονδρά τοιχώματα, τα οποία κατασκευάζονται με μεσαία και αδρή άμμο. Γενικά, πάντως, η κοκκομετρική

συμπεριφορά της ομάδας ως προς την κατασκευή αγγείων με λεπτό και μεσαίο πάχος τοιχώματος είναι σύνθετη, με κοκκομετρία που κυμαίνεται από λεπτή έως αδρή άμμο.

Η ποιοτική, ως προς το μέγεθος του σκεύους, ανάλυση, καταδεικνύει ότι υπάρχει σύνθετη σχέση ανάμεσα στο πάχος του τοιχώματος και στο μέγεθος του αγγείου, παράμετρος που φαίνεται ότι επηρεάζει την επιλογή του κλάσματος. Αγγεία με λεπτά και μεσαία τοιχώματα έχουν μέγεθος που κυμαίνεται από μικρό έως μεγάλο. Επιλέγεται η χρήση λεπτού και μεσαίου μεγέθους άμμου για την κατασκευή τόσο μικρών όσο και μεσαίων σε μέγεθος αγγείων, ενώ αδρόκοκκα υλικά προτιμώνται για την παραγωγή μεγάλων σε μέγεθος σκευών.

Στις περιπτώσεις κατασκευής πυραύλων, μικρών δηλαδή σε μέγεθος αγγείων, προτιμάται η χρήση αδρόκοκκου υλικού ή/και ενίσχυση του σώματός τους με φυλλιτικό υλικό. Σημαντικός παράγοντας επιλογής της κοκκομετρίας της συνταγής δεν είναι ούτε το πάχος του τοιχώματος ούτε το μέγεθος του σκεύους, αλλά η λειτουργία του.

Γενικά, οι επιλογές που αφορούν στα κοκκομετρικά χαρακτηριστικά της φαινόμενης ομάδας είναι ανάλογες με εκείνες που χαρακτηρίζουν την αντίστοιχη των μπλε, με σχισμό, εγκλεισμάτων. Η σύνθετη σχέση μεταξύ πάχους τοιχώματος, μεγέθους αγγείου και λειτουργικότητας του σκεύους αντανακλάται στην επιλογή του κλάσματος του αδρανούς, λειτουργώντας εξίσου δυναμικά στο κοκκομετρικό προφίλ της φαινόμενης κεραμικής ύλης.

Επιλογή δειγμάτων για εργαστηριακή ανάλυση: 464: λεπτή άμμος, 839: λεπτή άμμος, 111: μεσαία άμμος, 462: μεσαία άμμος, 755: μεσαία άμμος, B1: αδρή άμμος.

I.2.Γ) Ομάδα φαινόμενων κεραμικών υλών μέτρια χονδρόκοκκων χωρίς κηλίδωση (Εικόνες 20, 21)

Οι χαλαζίτες έχουν μέση τιμή που εμφανίζει διακύμανση από αυτήν της αδρής -πολύ αδρής άμμου έως το μέγεθος της ψηφίδας. Εκτός από τους χαλαζίτες, που συνιστούν το βασικό αδρανές της ομάδας, υπάρχουν λίγοι φυλλίτες ερυθρού, κυρίως, χρώματος, σπάνια εγκλείσματα μπλε χρώματος με σχισμό και γαλάζιοι, ροδαλοί, μαλακοί κόκκοι χωρίς σχισμό. Στην πλειονότητα των περιπτώσεων το αδρόκοκκο υλικό «αναδεικνύεται» στο πολύ λεπτό αργιλικό υπόβαθρο της επιφάνειας των οστράκων⁸¹.

Οι επιφάνειες και οι τομές των οστράκων είναι μέτρια μαλακές.

Το χρωματικό προφίλ της ομάδας είναι, επίσης, διαγνωστικό της αναγνώρισης της φαινόμενης κεραμικής ύλης. Οι επιφάνειες έχουν χρώμα υπόλευκο, ροδοκάστανο. Η τομή έχει χαρακτηριστικό σομόν χρώμα, ενώ σε ποσοστό 51% εμφανίζεται αναγωγικός πυρήνας χρώματος γκρι – γαλάζιου με σομόν περιθώρια. Στην ομάδα αναγνωρίζονται δύο επιμέρους τάσεις που σχετίζονται άμεσα με την κοκκομετρία:

I.2.Γ1) Φαινόμενη κεραμική ύλη με μέση τιμή για τους χαλαζίτες την αδρή, πολύ αδρή άμμο

⁸¹ Αντίστοιχη τεχνολογία σε κεραμικές ύλες της ΥΜ ΙΙΙΓ/ΙΙΓ περιόδου φαίνεται ότι υιοθετήθηκαν στην περιοχή των Σφακίων και του Καβουσίου. Αναφέρεται χαρακτηριστικά κατά τη μακροπαρατήρηση οστράκων από την επιφανειακή έρευνα που πραγματοποιήθηκε στις δύο περιοχές η «ανάδειξη» του αδρανούς στην επιφάνεια της κεραμικής. Φαίνεται ότι και στις περιπτώσεις αυτές πρόκειται για πολύ λεπτόκοκκες αργίλους στις οποίες προστίθεται άμμος καλά ταξινομημένη, μεγέθους μεγαλύτερο από αυτό του μέσου κλάσματος. Για την περιοχή των Σφακίων η Moody χαρακτηρίζει την αντίστοιχη τεχνολογία ως κεραμική ύλη «Oatmeal Nut Classic Fabric» (Moody *et al.* 2003:50, 93-94). Για την αντίστοιχη τεχνολογία στην περιοχή του Καβουσίου (Haggis 2005:56). Είναι προφανές, ότι η μεταβολή στην τεχνολογία κατασκευής της κεραμικής που παρατηρείται στον Βρύσινα στο τέλος της Εποχής του Χαλκού και αναδεικνύεται πλήρως και μέσα από την πετρογραφική εξέταση που ακολουθεί, βρίσκει αναλογία και σε κεραμικά υλικά της ίδιας περιόδου από άλλες θέσεις.

Χαρακτηρίζεται από χαλαζίτες με μέση τιμή του χονδρού κλάσματός τους τα 0.5 έως 2mm, μολονότι σπάνια υπάρχουν και μεγέθη ψηφίδας, η τιμή των οποίων δεν ξεπερνά, γενικά, τα 2.5mm. Οι φυλλίτες εμφανίζονται σε χαμηλά ποσοστά και η μέση τιμή του χονδρού κλάσματός τους δεν ξεπερνά τα 0.5 mm. Σπάνια υπάρχουν γαλάζιου, ροδαλού χρώματος μαλακά (ιζηματογενή) εγκλείσματα και μπλε εγκλείσματα με σχισμό. Η πυκνότητα του αδρόκοκκου αδρανούς κυμαίνεται από 5% έως 15%, περίπου.

1.2.Γ2) Φαινόμενη κεραμική ύλη με μέση τιμή για τους χαλαζίτες το μέγεθος ψηφίδας

Το χονδρό κλάσμα των χαλαζιτών έχει μέσο μέγεθος από 2 έως 4mm, ενώ σε σπάνιες περιπτώσεις μπορεί να φτάσει τα 6mm. Οι φυλλίτες εμφανίζουν υψηλότερη συχνότητα, αλλά πάντοτε πολύ περιορισμένη ποσοστιαία και, επίσης, μεγαλύτερο μέγεθος που κυμαίνεται από αδρή έως πολύ αδρή άμμο⁸². Υπάρχει η τάση η συγκεκριμένη υποομάδα να εμφανίζει υψηλότερες πυκνότητες αδρανούς που κυμαίνονται από 15% έως 25%. Επιπλέον, όταν κατασκευάζονται πιθάρια με πολύ παχιά τοιχώματα εμφανίζεται αυξημένο όχι μόνο το μέγεθος του χαλαζιτικού υλικού, αλλά παρατηρήθηκε και αυξημένη περιεκτικότητα σε φυλλίτες (**Εικόνα 22**).

Σύνθετες συνθήκες ατμόσφαιρας – επεισόδια αναγωγής

Βασικό χαρακτηριστικό των μέτρια χονδρόκοκκων ανοιχτόχρωμων φαινόμενων κεραμικών υλών χωρίς κηλίδωση είναι τα υψηλά ποσοστά αναγωγικού πυρήνα, που συνιστά διαγνωστικό στοιχείο της ομάδας (**Εικόνα 20**). Η παρουσία σύνθετων συνθηκών όπτησης εμφανίζει υψηλά ποσοστά της τάξεως του 51%, ανεξάρτητα από

⁸² Οι φυλλίτες έχουν την τάση, εξαιτίας της φυλλόμορφης δομής τους αλλά και του μεγάλου μεγέθους τους, να «αναδεικνύονται» στην επιφάνεια των οστράκων, δημιουργώντας έντονη αντίθεση ανάμεσα στα όστρακα των διαφοροποιημένων, κοκκομετρικά, συνόλων.

το πάχος του τοιχώματος του αγγείου⁸³. Ενδιαφέρον στοιχείο, διαγνωστικό της κεραμικής ύλης, είναι η μορφή εκδήλωσης του αναγωγικού επεισοδίου. Σε όλες τις περιπτώσεις εμφάνισης αναγωγής η τομή των οστράκων έχει τη μορφή «σάντουιτς» με σομόν περιθώρια και γκρι – γαλάζιο πυρήνα. Η επιφάνεια έχει χαρακτηριστικό υπόλευκο χρώμα. Το πάχος του επιφανειακού χρώματος είναι λεπτό, στις περισσότερες, μάλιστα, περιπτώσεις έχει πάχος κρούστας, δημιουργώντας την εντύπωση ψευδοαλοιφώματος. Η ανάπτυξη των συγκεκριμένων χρωματικών ζωνών αντανακλά σύνθετα επεισόδια ατμόσφαιρας, κατά τη διάρκεια της όπτησης. Αυτή φαίνεται ότι ήταν σύντομη, ώστε, μετά από ένα αρχικό αναγωγικό επεισόδιο (γκρι – γαλάζιο χρώμα) και την εκδήλωση, ακολούθως, οξειδωτικής ατμόσφαιρας (σομόν χρώμα) δεν υπήρχε ικανός χρόνος για τη διείδυση του οξυγόνου σε όλη την τομή. Κατά την τελευταία φάση της διαδικασίας της έψησης, δηλαδή κατά την ταπείνωση της θερμοκρασίας, είναι πιθανή η ανάπτυξη οξειδωτικών ή περισσότερο μικτών συνθηκών ατμόσφαιρας που οδήγησαν στο υπόλευκο χρώμα της επιφάνειας⁸⁴.

Επιλογή δειγμάτων για εργαστηριακή ανάλυση: E932, E962.

⁸³ Σε αγγεία με παχιά, πολύ παχιά τοιχώματα το ποσοστό καταγραφής σύνθετων επεισοδίων αναγωγής φτάνει στο 72%. Ανάλογα επεισόδια σε μέτρια χονδρόκοκκες φαινόμενες κεραμικές ύλες αναφέρονται και στην περίπτωση του ΥΜ ΙΙΙΓ υλικού από τον λόφο της Κεφάλας στη Σύβριτο Αμαρίου (Prokoriou 1997:375).

⁸⁴ Η συσχέτιση του σομόν χρώματος στα περιθώρια της τομής με οξειδωτική ατμόσφαιρα, ενώ του υπόλευκου με περισσότερο μικτές συνθήκες ενισχύεται και από το σομόν χρώμα που προέκυψε κατά την όπτηση προϊόντων, με τη μορφή σκόνης, από όστρακα της φαινόμενης κεραμικής ύλης σε συνθήκες οξείδωσης σε φούρνο στους 1000°C, περίπου, για τη δημιουργία των παρασκευασμάτων της χημικής ανάλυσης. Πάντως, για τη διερεύνηση της σχέσης ανάμεσα στις συνθήκες ατμόσφαιρας και την εμφάνιση συγκεκριμένων χρωμάτων, απαιτείται συστηματικός έλεγχος με τακτικές επανοπτήσεις σε διαφορετικές συνθήκες.

Κοκκομετρία πολύ λεπτόκοκκων ανοιχτόχρωμων φαινόμενων κεραμικών υλών (με/χωρίς κηλίδωση) – Λειτουργικά/Τεχνημικά χαρακτηριστικά

Είναι εμφανές ότι οι πολύ λεπτόκοκκες φαινόμενες κεραμικές ύλες επιλέγονται, συστηματικά για την κατασκευή αγγείων με πάχος τοιχώματος έως λεπτό (**Γράφημα 16**). Ταυτόχρονα, σε χαμηλό ποσοστό παρατηρείται η χρήση τους στην κατασκευή αγγείων με μεσαίο και χονδρό πάχος τοιχώματος.

Η ποιοτική ως προς τη λειτουργία των αγγείων ανάλυση του δείγματος από το ιερό κορυφής δείχνει ότι οι πολύ λεπτόκοκκες φαινόμενες κεραμικές ύλες σχετίζονται αποκλειστικά με την κατασκευή αγγείων πόσεως και γεφυρόστομων σκύφων, μικρών σε μέγεθος. (**Γράφημα 17**). Από το υλικό της επιφανειακής αναγνωρίζονται σκύφοι και κρατηρίσκοι και σε μικρότερο ποσοστό αγγεία μεσαίου μεγέθους.

Από τις παραπάνω κατανομές είναι εμφανές ότι από τον χώρο το ιερού η φαινόμενη πολύ λεπτόκοκκη κεραμική ύλη με την κηλίδωση προτιμάται, σαφώς, για την κατασκευή αγγείων ωκέλυφων και με πολύ λεπτό πάχος τοιχώματος. Με βάση και τα ποιοτικά-λειτουργικά χαρακτηριστικά του πάχους των οστράκων είναι εμφανές ότι η παραπάνω σχέση προκύπτει από την τυπική επιλογή της τεχνολογίας για την κατασκευή ημισφαιρικών, τροπιδωτών/κυπέλλων με ευθέα τοιχώματα και γεφυρόστομων σκύφων σε ποσοστά τριπλάσια από αυτά της κεραμικής ύλης χωρίς κηλίδωση. Αντιθέτως, μόνο το 16% της πολύ λεπτόκοκκης φαινόμενης κεραμικής ύλης με κηλίδωση επιλέγεται για την κατασκευή κωνικών κυπέλλων, αγγείων δηλαδή με λεπτό, μεσαίο πάχος τοιχώματος. Η φαινόμενη αυτή ομάδα είναι, σχεδόν, η αποκλειστική τεχνολογία κατασκευής ενός μικρού συνόλου από όστρακα με τραχωτή διακόσμηση. Αντίθετα, η φαινόμενη πολύ λεπτόκοκκη κεραμική ύλη χωρίς κηλίδωση χρησιμοποιείται σε συντριπτικά υψηλό ποσοστό για την κατασκευή κωνικών κυπέλλων γι' αυτό και σχετίζεται κυρίως με λεπτό πάχος οστράκων. Το 72% των

οστράκων με πολύ λεπτά τοιχώματα από τους πυρήνες δραστηριότητας 2-5, 7 που κατασκευάζονται με πολύ λεπτόκοκκα υλικά εμφανίζουν κηλιδωτή λεπτόμαζα. Εάν υπάρξει ποιοτική ανάλυση των οστράκων με μεσαίο, χονδρό τοίχωμα που κατασκευάζονται από τις πολύ λεπτόκοκκες φαινόμενες κεραμικές ύλες ως προς τη θέση εύρεσής τους, παρατηρεί κανείς ότι, σχεδόν αποκλειστικά, προέρχονται από τους πυρήνες δραστηριότητας 2-5, 7 και όχι από το ιερό κορυφής (**Γραφήματα 18, 19**). Ένα ικανό, ωστόσο, ποσοστό της τάξεως του 19.5% των οστράκων με μεσαίο πάχος τοιχώματος, που κατασκευάστηκαν από την πολύ λεπτόκοκκη φαινόμενη κεραμική ύλη χωρίς κηλίδωση, προέρχεται από το ιερό κορυφής.

Εάν η ανάλυση, εκτός από τη θέση εύρεσης, λάβει υπόψη της και την αντίστοιχη λειτουργία του σκεύους με μεσαίο πάχος τοιχώματος, τότε προκύπτει ότι το 97% του υλικού που προέρχεται από το ιερό αφορά σε αγγεία πόσεως, μικρά, δηλαδή, σε μέγεθος σκεύη. Αντίθετα, στις περιπτώσεις όπου το μέγεθος του αγγείου ήταν δυνατό να προσδιοριστεί από τους πυρήνες δραστηριότητας 2-5, 7, το 71% αυτών που έχουν μεσαίο πάχος και κατασκευάζονται από την πολύ λεπτόκοκκη φαινόμενη κεραμική ύλη αφορά σε αγγεία μεσαίου μεγέθους (κρατήρες, κλειστά αγγεία μεταφοράς/σερβιρίσματος).

Είναι προφανές ότι, μολονότι οι φαινόμενες πολύ λεπτόκοκκες κεραμικές ύλες απαντώνται τόσο στο ιερό όσο και στους πυρήνες δραστηριότητας της επιφανειακής έρευνας, υπάρχει, ωστόσο, διαφοροποίηση ως προς τον μορφολογικό/τεχνημικό τους σταθερότυπο. Στην περίπτωση των πυρήνων δραστηριότητας παρατηρείται διεύρυνση του ποιοτικού προφίλ της κεραμικής ύλης τόσο ως προς το πάχος όσο και ως προς το μέγεθος του σκεύους που παράγεται, με δεδομένη την απώλεια που υπάρχει στο υλικό της επιφανειακής έρευνας ως προς την απουσία οστράκων με πολύ λεπτό/λεπτό πάχος τοιχώματος και μικρών σε μέγεθος αγγείων. Στην περίπτωση του

υλικού της επιφανειακής έρευνας, σε αντίθεση με το υλικό που προέρχεται από τον χώρο του ιερού, χρησιμοποιούνται καθαρές, πολύ λεπτόκοκκες φαινόμενες κεραμικές ύλες ακόμα και για την παραγωγή αγγείων με μεσαίο, χονδρό πάχος τοιχώματος και ταυτόχρονα μεσαίων σε μέγεθος αγγείων.

Η τεχνολογία της σύνθετης κοκκομετρίας στο ίδιο σκεύος:

Σε ορισμένες περιπτώσεις όπου χρησιμοποιήθηκε η φαινόμενη ομάδα των μπλε εγκλεισμάτων με σχισμό και εκείνη με τους χαλαζίτες-ερυθρούς φυλλίτες παρατηρήθηκε σύνθετη κοκκομετρία για την κατασκευή διαφορετικών τμημάτων του ίδιου σκεύους. Στον Βρύσινα διαπιστώθηκε ότι η τεχνολογία του συνδυασμού σύνθετης κοκκομετρίας για διαφορετικά τμήματα του ίδιου σκεύους αφορά στις λαβές κλειστών αγγείων (γεφυρόστομων σκύφων, αμφορέων και πρόχων) και σε αγγεία με πλαστική διακόσμηση. Στις περισσότερες περιπτώσεις η σύνθετη αυτή τεχνολογία εκφράζεται στη διαφοροποιημένη κοκκομετρική συμπεριφορά του αδρανούς ανάμεσα στο κυρίως σώμα και στα πρόσθετα τμήματα του αγγείου. Εκδηλώνεται τόσο στο μέγεθος των εγκλεισμάτων, όσο και στην πυκνότητά τους.

Στην περίπτωση των αγγείων με πλαστική διακόσμηση το φαινόμενο είναι περισσότερο έντονο, με μεγαλύτερο κοκκομετρικό εύρος και μεγαλύτερη πυκνότητα ανάμεσα στο κυρίως σώμα του σκεύους και στην πλαστικά αποδοσμένη διακόσμηση. Όταν υπάρχουν πλαστικά αποδοσμένα ζώα τότε αυτά εμφανίζουν, σε αντίθεση με τους βράχους και το κυρίως σώμα, μικρότερο μέγεθος εγκλεισμάτων και χαμηλότερη πυκνότητα. Σε άλλες περιπτώσεις οι βράχοι αντιμετωπίζονται ως το πρόσθετο τμήμα, αλλά στην περίπτωση αυτή εμφανίζουν υψηλότερη πυκνότητα και μέγεθος αδρανούς από ό,τι το κυρίως σώμα του σκεύους. Η κοκκομετρική αυτή μεταβολή καταδεικνύει τη γενετική συγγένεια που υπάρχει ανάμεσα στην πολύ λεπτόκοκκη φαινόμενη

κεραμική ύλη με κηλίδωση και την αντίστοιχη χονδρόκοκκη με εγκλείσματα μπλε χρώματος, καθώς σε ένα αγγείο συνδυάζονται και οι δύο κοκκομετρίες.

Οι λαβές των αγγείων εμφανίζουν συνήθως τόσο αυξημένη πυκνότητα, όσο και αυξημένο μέγεθος, ενώ άλλοτε η κοκκομετρική ενίσχυση εκφράζεται μόνο μέσα από την αυξημένη πυκνότητα. Σε λίγες περιπτώσεις οι λαβές των κλειστών αγγείων ενισχύονται όχι μόνο με υψηλή συχνότητα στο απλαστικό υλικό, αλλά με περισσότερους φυλλίτες. Η σύνθετη κοκκομετρική συμπεριφορά των διαφορετικών τμημάτων του σκεύους έχει ως αποτέλεσμα τη διαφορετική υφή τους.

Ακολουθεί ενδεικτικός πίνακας κοκκομετρικού προφίλ κυρίως σώματος και πρόσθετου τμήματος:

<i>Είδος αγγείου</i>	<i>Φαινόμενη κεραμική ύλη</i>	<i>Σώμα: πυκνότητα αδρανούς</i>	<i>Σώμα: μέγεθος αδρανούς</i>	<i>Πρόσθετο τμήμα: πυκνότητα αδρανούς</i>	<i>Πρόσθετο τμήμα: μέγεθος αδρανούς</i>
πρόχους	χαλαζίτες – ερυθροί φυλλίτες	20%	χονδρή άμμος	40%	πολύ χονδρή άμμος
αμφορέας	μπλε εγκλείσματα	20%	χονδρή άμμος	45%	χονδρή άμμος
γεφυρόστομος σκύφος	μπλε εγκλείσματα	30%	μέση άμμος	45%	χονδρή άμμος
γεφυρόστομος σκύφος	μπλε εγκλείσματα	20%	μέση άμμος	40%	χονδρή άμμος
αμφορέας	χαλαζίτες – ερυθροί φυλλίτες	30%	χονδρή άμμος	50%	χονδρή άμμος
καδόσχημο με πλαστική διακόσμηση	μπλε εγκλείσματα	20%	πολύ χονδρή άμμος (σώμα – βράχοι)	5%	μέση άμμος (ζώο)
υποστατό με πλαστική διακόσμηση	χαλαζίτες – ερυθροί φυλλίτες	15%	χονδρή άμμος (σώμα)	30%	πολύ χονδρή άμμος (βράχοι)

υποστατό με πλαστική διακόσμηση	χαλαζίτες – ερυθροί φυλλίτες	20%	χονδρή άμμος	40%	πολύ χονδρή άμμος (βράχοι)
καδόσχημο με πλαστική διακόσμηση	χαλαζίτες – ερυθροί φυλλίτες	25%	πολύ χονδρή άμμος (σώμα – βράχοι)	3%	πολύ λεπτή άμμος (ζώο)

Πίνακας 2: Σύγκριση κοκκομετρικού προφίλ ανάμεσα στο κυρίως σώμα και το πρόσθετο τμήμα

Η τεχνολογική παράδοση της σύνθετης κοκκομετρίας ανάμεσα στα διαφορετικά τμήματα του ίδιου σκεύους αναφέρεται και σε άλλες περιοχές. Θεωρείται ως δημοφιλής παράδοση στη Μεσαρά κατά την παλαιοανακτορική, ενώ κατά τη νεοανακτορική περίοδο η τεχνολογία περιορίζεται στην κατασκευή μόνο πρόχων⁸⁵. Η τεχνολογία της σύνθετης κοκκομετρίας αναφέρεται, επιπλέον, στην περιοχή των Σφακίων και του Αγίου Βασιλείου⁸⁶.

Κοκκομετρία – Τεχνημικά χαρακτηριστικά των μέτρια χονδρόκοκκων φαινόμενων κεραμικών υλών και ομάδων φαινόμενων κεραμικών υλών (με/χωρίς κηλίδωση)

Με δεδομένο ότι η τεχνολογία των μέτρια χονδρόκοκκων φαινόμενων κεραμικών υλών και των αντίστοιχων ομάδων τεκμηριώνεται από τους πυρήνες δραστηριότητας της επιφανειακής έρευνας και η κεραμική έχει έντονα αποσπασματικό χαρακτήρα, η

⁸⁵ Η Van de Moortel 2001:104 αναφέρει ότι εκτός από τις λαβές των αγγείων ενισχύονται κοκκομετρικά ο λαιμός και οι προχοές. Επίσης, βλ. Betancourt 1990:10.

⁸⁶ Η Moody et al. 2003:92-93 εντοπίζει την τεχνολογία της σύνθετης κοκκομετρίας και στην περιοχή των Σφακίων θεωρώντας, εξαιτίας της παράκτιας κατανομής της, την κεραμική εισηγμένη από τα ανατολικά. Αντίστοιχη κεραμική παράδοση εντοπίζεται και σε υλικό από την περιοχή του Αγίου Βασιλείου. Αναφέρει ότι το φαινόμενο σχετίζεται, κυρίως, με τη διαφοροποιημένη πυκνότητα του αδρανούς και λιγότερο έντονα με το μέγεθος του απλαστικού υλικού, ενώ αντίστοιχη τεχνολογία εφαρμόζεται και σε ερυθρόχρωμα κεραμικά (η λεγόμενη κεραμική ύλη “Soft Orange Mixed Metamorphic Nut”). Επισημαίνεται ότι η τεχνολογική παράδοση της σύνθετης κοκκομετρίας δεν παρατηρήθηκε σε ερυθρόχρωμα κεραμικά από τον Βρύσινα.

ποιοτική ανάλυση θα κυμανθεί σε επίπεδο τεχνημικών χαρακτηριστικών (πάχος τοιχώματος/σχετικό μέγεθος αγγείου) και όχι σε σχέση με τη λειτουργία του σκεύους (**Γράφημα 22**).

Δεν τεκμηριώνεται, ως προς το πάχος του τοιχώματος, διαφοροποίηση ανάμεσα στη μέτρια χονδρόκοκκη ανοιχτόχρωμη κεραμική ύλη με κηλίδωση και σε αυτήν χωρίς κηλίδωση. Και οι δύο ομάδες χρησιμοποιούνται, εξίσου, για την κατασκευή αγγείων με λεπτό, μεσαίο, χονδρό πάχος. Όπου ο προσδιορισμός του μεγέθους του σκεύους ήταν εφικτός, με βάση το σύστημα πάχος τοιχώματος - μέγεθος οστράκου - καμπυλότητα, τεκμηριώθηκε ότι, κατά 90% η τεχνολογία χρησιμοποιήθηκε για την κατασκευή αγγείων μεσαίου μεγέθους (κλειστά, ανοιχτά αγγεία μεταφοράς)⁸⁷.

Στην περίπτωση κατασκευής αγγείων με πολύ παχιά τοιχώματα, που στην πλειονότητα των περιπτώσεων ταυτίστηκαν με πιθάρια, χρησιμοποιείται ενισχυμένη κοκκομετρία σε ποσοστό 65% (φαινόμενη κεραμική ύλη με χαλαζίτες – φυλλίτες χωρίς κηλίδωση (I.2.Γ2)⁸⁸. Για την κατασκευή, επομένως, των πιθαριών επιλέγεται η χρήση κεραμικής ύλης ενισχυμένης όχι μόνο με μεγαλύτερο μέγεθος χαλαζιτών (>2mm) και αυξημένη πυκνότητα, αλλά και με ενίσχυση του σώματος με φυλλίτες.

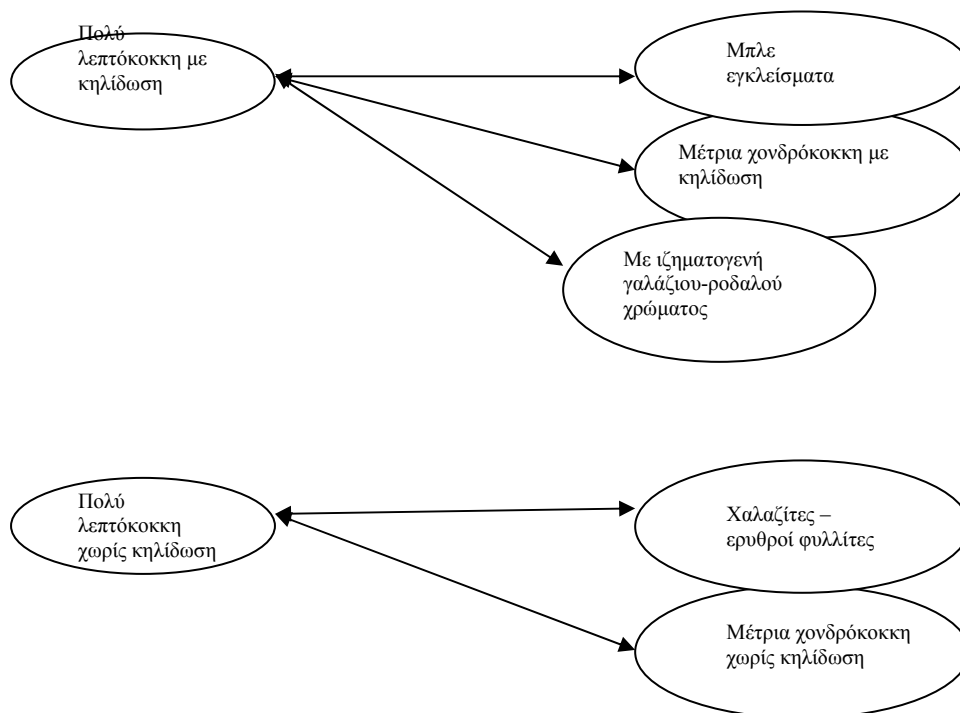
Σχέση πολύ λεπτόκοκκων / περισσότερο αδρόκοκκων ομάδων φαινόμενων κεραμικών υλών

Από την παραπάνω περιγραφή γίνεται σαφές ότι, λαμβάνοντας υπόψη τα ποιοτικά χαρακτηριστικά των φαινόμενων ομάδων, καθώς και τα ιδιαίτερα τεχνολογικά

⁸⁷ Σε μια περίπτωση αγγείου μεταφοράς επιβεβαιώθηκε η σύνθετη κοκκομετρία με αυξημένο μέγεθος και ποσοστό αδρανούς για τη λαβή σε σχέση με το σώμα του αγγείου.

⁸⁸ Δύο «αβαφή» ζωόμορφα, μεσαίου μεγέθους, ειδώλια που συλλέχθηκαν από τον χώρο του ιερού και τον πυρήνα δραστηριότητας 2 κατασκευάστηκαν από μέτρια χονδρόκοκκες ασβεστιούχες κεραμικές ύλες. Στη μία περίπτωση το σώμα ενισχύθηκε με φυλλιτικό υλικό.

επεισόδια που καταγράφηκαν, μπορούν να υπάρξουν συσχετισμοί συγγένειας ανάμεσα στις πολύ λεπτόκοκκες και τις περισσότερο αδρόκοκκες φαινόμενες κεραμικές ύλες. Η πολύ λεπτόκοκκη φαινόμενη κεραμική ύλη με κηλίδωση σχετίζεται με τις περισσότερο αδρόκοκκες ομάδες που εμφανίζουν κηλιδωτή λεπτόμαζα (φαινόμενη ομάδα μπλε εγκλείσματα με σχισμό, φαινόμενη κεραμική ύλη μέτρια χονδρόκοκκη με κηλιδωτή λεπτόμαζα, φαινόμενη κεραμική ύλη με ιζηματογενή γαλάζιου-ροδαλού χρώματος). Αντίστοιχα, η πολύ λεπτόκοκκη φαινόμενη κεραμική ύλη χωρίς κηλίδωση σχετίζεται με τις ομάδες των χαλαζιτών – ερυθρών φυλλιτών και τη μέτρια χονδρόκοκκη φαινόμενη κεραμική ύλη χωρίς κηλίδωση στη λεπτόμαζα (Εικόνα 23).



Εικόνα 23: Σχέση ανάμεσα στις πολύ λεπτόκοκκες και τις περισσότερο αδρόκοκκες φαινόμενες (ομάδες) κεραμικές ύλες

4.1.2 Ομάδες φαινόμενων κεραμικών υλών με όστρακα ενδιάμεσης χρωματικής αξίας (II):

Π.1. Φαινόμενη κεραμική ύλη με φυλλίτες (Εικόνα 24)

Πρόκειται, για φαινόμενη κεραμική ύλη με φυλλίτες ερυθρού/μωβ και ασημί χρώματος και μικρότερη περιεκτικότητα σε χαλαζίτες. Οι μέτρια μαλακές επιφάνειες έχουν χρώμα που κυμαίνεται από υπόλευκο έως ροδοκάστανο έως σομόν, καστανό. Το μέσο μέγεθος των φυλλιτών είναι η πολύ χονδρή άμμος (1-2mm), αλλά, συχνά, μπορεί να φτάσει αυτό της ψηφίδας (έως και τα 6mm). Το χαλαζιτικό υλικό έχει μέσο μέγεθος χονδρής άμμου, που μπορεί, σπάνια, να φτάσει τα 2.5mm, ενώ, κατά περίπτωση, υπάρχουν μπλε εγκλείσματα με σχισμό. Η κεραμική ύλη έχει υψηλή πυκνότητα με μέση τιμή που κυμαίνεται από 40-50%.

Συνθήκες ατμόσφαιρας: στο 18.5% των περιπτώσεων καταγράφηκαν σύνθετες συνθήκες ατμόσφαιρας με αναγωγικά επεισόδια στην επιφάνεια των οστράκων και οξειδωμένη τομή.

Μορφολογικά χαρακτηριστικά: Η κεραμική ύλη σχετίζεται, σχεδόν αποκλειστικά, με την κατασκευή μεγάλων σε μέγεθος ρηχών αγγείων, πιθανότατα δίσκων⁸⁹ σε ποσοστό 85%. Σε όλες, πάντως, τις περιπτώσεις χρησιμοποιείται για την κατασκευή αγγείων με παχύ, πολύ παχύ τοίχωμα. Στις υπόλοιπες περιπτώσεις η κεραμική ύλη χρησιμοποιήθηκε για την κατασκευή πυραύνου και μεγάλων σε μέγεθος ανοιχτών αγγείων μεταφοράς (λεκανίδες, κάδοι). Σε μια περίπτωση προσδιορίστηκε θραύσμα πίθου.

Επιλογή δειγμάτων για εργαστηριακή ανάλυση: ΙΣΤ.

⁸⁹ Η ακριβής λειτουργική αξία των σκευών αυτών δεν είναι σαφής σε αυτό το στάδιο της μελέτης. Πιθανότατα χρονολογούνται στη δεύτερη φάση λειτουργίας του ιερού και την ΥΜ ΙΙΙΓ περίοδο.

Π.2. Ομάδα φαινόμενων κεραμικών υλών με απολιθώματα (Εικόνες 25-30):

Ενδεικτική της ομάδας είναι η παρουσία απολιθωμάτων. Τα όστρακα έχουν χαρακτηριστικά πολύ μικρό βάρος, ακόμα και τα πλέον αδρόκοκκα. Το χρώμα της επιφάνειας και της τομής των οστράκων κυμαίνεται από υπόλευκο έως ροδοκάστανο, πορτοκαλί. Ουσιαστικά η κατανομή του χρώματος των οστράκων εμφανίζει χαρακτηριστικά διείδυσης ανάμεσα σε εκείνη με τα ανοιχτά χρώματα και σε εκείνη με τα περισσότερο ερυθρόχρωμα/πορτοκαλόχρωμα. Η τομή των οστράκων εμφανίζει υψηλό πορώδες με ποσοστό που κυμαίνεται από 5-10%, κυρίως στις περιπτώσεις εκείνες όπου υπάρχει ενισχυμένη κοκκομετρία (με μέγεθος άμμου λεπτή και μεγαλύτερο).

Η ομάδα εμφανίζει διακύμανση ως προς το μέγεθος των εγκλεισμάτων με πολύ λεπτόκοκκη έως πολύ αδρόκοκκη άμμο. Τα εγκλείσματα της λεπτόκοκκης φαινόμενης κεραμικής ύλης είναι χαλαζίες/χαλαζίτες με στρογγυλεμένο, συχνά, σχήμα. Στα μεσαία και αδρόκοκκα όστρακα υπάρχουν, επιπλέον, ερυθροί-μωβ αμαυροί φυλλίτες, ενώ πολύ σπάνια μπορεί να υπάρχουν μπλε, με σχισμό, εγκλείσματα (**Εικόνα 30**). Διακύμανση χαρακτηρίζει και την πυκνότητα του αδρανούς (οι τιμές της περιεκτικότητας κυμαίνονται από 5-35%), χωρίς, ωστόσο, να παρατηρείται συσχέτιση της διακύμανσης αυτής με το πάχος ή το μέγεθος του αγγείου.

Η πολύ λεπτόκοκκη φαινόμενη κεραμική ύλη έχει υφή πούδρας με μικροπορώδεις επιφάνειες, ενώ τα όστρακα με λεπτή και μεγαλύτερο μέγεθος άμμου έχουν, χαρακτηριστικά, πορώδεις επιφάνειες, με «λιπαρή» υφή. Σε πολλές περιπτώσεις αναπτύσσονται στην επιφάνεια και την τομή των οστράκων πολύ χαρακτηριστικοί σχηματισμοί, κυματοειδούς μορφής, αργιλικής σύστασης άλλοτε περισσότερου ανοιχτού χρώματος σε πορτοκαλί βάθος και άλλοτε το αντίθετο (**Εικόνα 28**).

Συνθήκες ατμόσφαιρας: στο 26% των περιπτώσεων καταγράφηκαν συνθήκες πλήρους αναγωγής. Ενδιαφέρον στοιχείο αποτελεί το γεγονός ότι το 79% αυτών των περιπτώσεων αφορά σε όστρακα με πολύ λεπτό και λεπτό τοίχωμα.

Κοκκομετρία - Λειτουργικά/Τεχνημικά χαρακτηριστικά

Η ομάδα χρησιμοποιείται, με εξαίρεση τα αγγεία τροφοπαρασκευής, για την κατασκευή αγγείων όλων των λειτουργιών (**Γράφημα 23**). Όπως είναι αναμενόμενο, εξαιτίας της «ιδιαιτέρης» σχέσης της κεραμικής ύλης με το ιερό, το μεγαλύτερο ποσοστό αφορά στην κατασκευή αγγείων πόσεως και μάλιστα κωνικών κυπέλλων⁹⁰ (ποσοστό της τάξεως του 65%). Κατ' αναλογία με την ποσοστιαία παρουσία των υπόλοιπων σκευών στο ιερό, ακολουθούν με ποσοστό 9.5% ανοιχτά αγγεία μεταφοράς/έκθεσης, 8% γεφυρόστομοι σκύφοι, 4% κλειστά αγγεία μεταφοράς/σερβιρίσματος και, περίπου, 0.5% αγγεία αποθηκευτικού χαρακτήρα, πύραυλα και μικρογραφικά.

Η ομάδα εμφανίζει σαφείς τάσεις ως προς την κοκκομετρική της συμπεριφορά που εμφανίζει διακύμανση από αυτήν της πολύ λεπτής άμμου έως αυτήν της πολύ αδρής⁹¹. Με βάση τα ιδιαίτερα κοκκομετρικά χαρακτηριστικά της ομάδας αναγνωρίζονται επιμέρους φαινόμενες κεραμικές ύλες (**Γράφημα 24**). Καθοριστικός παράγοντας επιλογής του μεγέθους των κόκκων είναι το πάχος του τοιχώματος.

⁹⁰ Ενδιαφέρον παρουσιάζει η υψηλή συγκέντρωση κωνικών κυπέλλων με χείλος που έχει χαρακτηριστικό «φούσκωμα» εξωτερικά (**Εικόνα 3**, σχήμα 2). Η C. Gillis, που περιγράφει αυτόν τον τύπο χείλους ως “top bulge”, προσδιορίζει τη χρήση του στη νεοανακτορική περίοδο (Gillis 1990:85,128). Αντίστοιχος τύπος αναφέρεται και από το ΥΚ Ι Ακρωτήρι (Gillis 1990a). Στο 76% των περιπτώσεων όπου καταγράφηκε σε κωνικά κύπελλα του Βρύσινα το συγκεκριμένο χείλος, συνδέεται με την κεραμική ύλη των απολιθωμάτων. Η υψηλή ποσοστιαία παρουσία του συγκεκριμένου μορφολογικού χαρακτηριστικού στη φαινόμενη ομάδα, το καθιστά ως μορφολογικό της σταθερότυπο.

⁹¹ Στο σχετικό **Γράφημα 24**, όπου αποτυπώνεται η σχέση της κοκκομετρίας με το αντίστοιχο πάχος τοιχώματος, δεν αποδίδεται ξεχωριστά το ποσοστό της πολύ αδρής άμμου, αλλά συμπεριλαμβάνεται στην κατηγορία της αδρής, εξαιτίας της ιδιαίτερα μικρής παρουσίας της.

Υπάρχει πλήρης αντιστοιχία στο μέγεθος της άμμου και στο πάχος του τοιχώματος του αγγείου που κατασκευάζεται. Πολύ λεπτή και λεπτή άμμος χρησιμοποιείται σε ποσοστό 85% για την κατασκευή αγγείων με πολύ λεπτά και λεπτά τοιχώματα. Για την παραγωγή εκτός πόσεως σκευών, δηλαδή για αγγεία με μεσαία και χονδρά τοιχώματα επιλέγεται η χρήση άμμου μέσου και αδρού, αντίστοιχα, μεγέθους.

Από τους πυρήνες δραστηριότητας συλλέγονται σε πολύ χαμηλό ποσοστό όστρακα της συγκεκριμένης τεχνολογίας. Προσδιορίστηκαν βάσεις σκύφων/κρατηρίσκων, μεσαία σε μέγεθος σκεύη καθώς και θραύσματα πίθων.

Επιλογή δειγμάτων για εργαστηριακή ανάλυση: 457, 625, 786, 989: πολύ λεπτή άμμος, 961, 469: λεπτή άμμος, 487, 204 και Κθ: μεσαία άμμος, 667, 942, 952, 955: αδρή/πολύ αδρή άμμος.

4.1.3 Ομάδες φαινόμενων κεραμικών υλών με πορτοκαλί-ερυθρή λεπτόμαζα (III)

III.1. Φαινόμενη κεραμική ύλη με όστρες και βελόνες σπόγγων (sponge spicules)⁹²:

Η ομάδα εμφανίζει χαμηλή περιεκτικότητα σε λεπτή άμμο που δεν ξεπερνά το 5%. Οι επιφάνειες είναι λείες, μέτρια σκληρές έως σκληρές, με χρώμα που κυμαίνεται από καστανό-πορτοκαλί έως καστανό-ερυθρό. Το μέγεθος των οστρέων μπορεί να φτάσει το 1mm, ενώ η περιεκτικότητά τους εμφανίζει διακύμανση από 1 έως 5%. Η περιεκτικότητα σε βελόνες σπόγγων είναι πολύ χαμηλή.

Τα όστρακα της ομάδας έχουν χαρακτηριστικά που διεισδύουν τόσο στην ομάδα με τα απολιθώματα όσο και στην ομάδα των πορτοκαλόχρωμων λεπτόκοκκων φαινόμενων κεραμικών υλών (βλ. παρακάτω).

⁹² Τα sponge spicules είναι απολιθώματα βελονοειδούς μορφής, σύστασης ασβεστιτικής, αλλά κυρίως πυριτικής.

Συνθήκες ατμόσφαιρας: στο 30% των περιπτώσεων καταγράφηκε αναγωγικός πυρήνας στην τομή των οστράκων.

Μορφολογικά χαρακτηριστικά: η τεχνολογία χρησιμοποιήθηκε για την κατασκευή κυρίως κωνικών κυπέλλων με πολύ λεπτά και λεπτά τοιχώματα.

Επιλογή δειγμάτων για εργαστηριακή ανάλυση: 230, 562.

ΠΙ.2. Ομάδα φαινόμενων κεραμικών υλών πορτοκαλόχρωμων (Εικόνες 31-36)

Το χρώμα των οστράκων κυμαίνεται από καστανό έως πορτοκαλί. Οι επιφάνειες είναι μέτρια μαλακές έως μέτρια σκληρές. Με βάση τα κοκκομετρικά χαρακτηριστικά στο εσωτερικό της ομάδας αναγνωρίζονται επιμέρους φαινόμενες κεραμικές ύλες. Το μέγεθος της άμμου κυμαίνεται από πολύ λεπτό έως πολύ αδρόκοκκο. Αναγνωρίζεται, σε αντίθεση με τις υπόλοιπες, ένα σύνολο με μέτρια λεπτή κοκκομετρία, με περιεκτικότητα δηλαδή σε λεπτό κλάσμα 3-5%. Στην ομάδα επικρατούν οι χαλαζίες/χαλαζίτες και, ανάλογα με την κοκκομετρία, χαρακτηρίζονται από διακύμανση της περιεκτικότητάς τους σε φυλλίτες. Έτσι, οι αδρές, πολύ αδρές φαινόμενες κεραμικές ύλες έχουν υψηλότερη συχνότητα σε φυλλίτες.

Στο εσωτερικό των φαινόμενων κεραμικών υλών παρατηρείται διακύμανση στην πυκνότητα των εγκλεισμάτων. Όστρακα με λεπτή άμμο εμφανίζουν διακύμανση στην περιεκτικότητα του χονδρού κλάσματος τους που κυμαίνεται από 5% έως 30%, ενώ όστρακα με άμμο μεσαίου μεγέθους έχουν περιεκτικότητα μεταξύ 15% έως 45%. Τέλος, όστρακα με αδρή και πολύ αδρή άμμο εμφανίζουν συχνότητα από 30% έως 50%.

Συνθήκες Ατμόσφαιρας: το μέγεθος και η λειτουργία του σκεύους σχετίζονται δυναμικά με τις συνθήκες ατμόσφαιρας κατά την όπτηση. Στα κωνικά κύπελλα καταγράφηκαν συνθήκες οξειδωσης στο 72% των περιπτώσεων, στο 12% συνθήκες αναγωγής και στο υπόλοιπο 16% σχηματισμός αναγωγικού πυρήνα στην τομή και

οξειδωτικών/μικτών συνθηκών στην επιφάνεια και τα περιθώρια της τομής. Αντίθετα, στα μεγαλύτερα σε μέγεθος σκεύη καταγράφηκαν συνθήκες οξείδωσης/μικτές στο 38% των περιπτώσεων, συνθήκες οξείδωσης στην επιφάνεια και αναγωγικού πυρήνα στην τομή στο 43% και αναγωγικές στο 19%. Από τα μεγαλύτερα σε μέγεθος αγγεία είναι εμφανές ότι υψηλότερο ποσοστό αναγωγικών ή μικτών συνθηκών ατμόσφαιρας καταγράφηκαν στα αγγεία τροφοπαρασκευής. Στο 46% των αγγείων τροφοπαρασκευής καταγράφηκαν οξειδωτικές/μικτές συνθήκες ατμόσφαιρας στην επιφάνεια και στα περιθώρια της τομής και αναγωγικές στον πυρήνα, στο 23% συνθήκες πλήρους αναγωγής και στο 31% οξειδωτικές/μικτές συνθήκες. Αντίθετα, στα ανοιχτά αγγεία μεταφοράς/έκθεσης καταγράφηκαν οξειδωτικές συνθήκες στο 63%, στο 32% συνθήκες μικτές και στο 5% αναγωγικές συνθήκες.

Τεχνολογικά επεισόδια: χαρακτηριστικό της πολύ λεπτής φαινόμενης κεραμικής ύλης είναι το υψηλό ποσοστό αναγωγικών επεισοδίων ή και συνδυασμού μικτών συνθηκών στην επιφάνεια των οστράκων και αναγωγής στην τομή. Ενδιαφέρον είναι το γεγονός ότι τα επεισόδια αυτά αφορούν σε αγγεία ωκέλυφα ή με πολύ λεπτό πάχος τοιχώματος, κωνικά κύπελλα, αλλά, κυρίως, ημισφαιρικά, τροπιδωτά/κύπελλα με ευθεία τοιχώματα και γεφυρόστομους σκύφους. Συχνά, τα όστρακα αυτά έχουν χαρακτηριστικό μπλε-γκρι (πετρόλ) χρώμα τομής και επιφάνειας με πορτοκαλί/ροδαλές νεφώσεις. Οι παραπάνω τύποι αγγείων, που εμφανίζουν υψηλά επεισόδια αναγωγής, συνδυασμό μικτών και αναγωγικών επεισοδίων ή/και νεφώσεων στην επιφάνειά τους και κατασκευάζονται με την πολύ λεπτή φαινόμενη κεραμική ύλη, εμφανίζουν χαρακτηριστικά διακόσμησης της πρώτης φάσης λειτουργίας του ιερού. Τα κύπελλα και οι γεφυρόστομοι σκύφοι σχετίζονται με πολύχρωμη διακόσμηση και κυανό/κυανό-μαύρο επίχρισμα, ενώ σε ορισμένες περιπτώσεις έχουν διακόσμηση πλαστικά αποδοσμένη.

Κοκκομετρία-Λειτουργικά/Τεχνημικά χαρακτηριστικά

Η φαινόμενη κεραμική ύλη χρησιμοποιήθηκε για την παραγωγή κωνικών κυπέλλων (37.5%), αγγείων τροφοπαρασκευής (25%), ανοιχτών αγγείων μεταφοράς/έκθεσης (19%), μικρογραφικών αγγείων (8%), αγγείων αποθήκευσης (2%) (**Γράφημα 25**). Η τεχνολογία εφαρμόστηκε περιορισμένα (ποσοστό 5.5%) για την παραγωγή κλειστών αγγείων μεταφοράς/σερβιρίσματος.

Το μέγεθος της άμμου που επιλέγεται είναι ανάλογο με το πάχος των τοιχωμάτων των αγγείων που κατασκευάζονται (**Γράφημα 26**). Έτσι, αγγεία ωοκέλυφα και με πολύ λεπτά τοιχώματα κατασκευάζονται με πολύ λεπτή άμμο. Η μέτρια λεπτή κοκκομετρία χρησιμοποιείται για αγγεία με πολύ λεπτά και λεπτά τοιχώματα, ενώ η λεπτή άμμος επιλέγεται για την κατασκευή αγγείων με λεπτό - μεσαίο πάχος τοιχώματος. Περισσότερο αδρά υλικά με άμμο από μεσαίο έως πολύ αδρό μέγεθος επιλέγονται για την κατασκευή αγγείων με μεσαία έως πολύ χονδρά τοιχώματα.

Εάν γίνει ποιοτική ανάλυση του δείγματος ως προς τη λειτουργία του παραγόμενου σκεύους και το μέγεθός του, παρατηρεί κανείς ότι το πάχος δεν συνιστά τη μοναδική παράμετρο επιλογής της φαινόμενης κεραμικής ύλης/κοκκομετρίας. Η ανάλυση των αγγείων με μεσαίο πάχος τοιχώματος, που ως προς την τεχνολογία τους εμφανίζουν πολυδισπαρμένη κοκκομετρία, καταδεικνύει τα εξής: επιλέγεται λεπτή και μεσαία άμμος για την κατασκευή μικρών σε μέγεθος σκευών, κωνικών, δηλαδή, κυπέλλων, μικρογραφικών αγγείων καθώς και λεκανοειδών μεσαίου μεγέθους. Αντίθετα, η επιλογή περισσότερο αδρής άμμου (αδρής έως πολύ αδρής σε μέγεθος) για αγγεία με μεσαίο πάχος τοιχώματος αφορά σε μεγαλύτερα σε μέγεθος σκεύη, όπως αγγεία τροφοπαρασκευής, ανοιχτά αγγεία ή αγγεία αποθήκευσης. Αυτό σημαίνει ότι εξίσου δυναμικός παράγοντας στην επιλογή του μεγέθους της άμμου, εκτός από το πάχος του τοιχώματος, είναι η λειτουργία του αγγείου και, επομένως, το μέγεθός του.

Σε αγγεία με πάχος τοιχώματος μεγαλύτερο του μεσαίου και με κοκκομετρία μεγαλύτερη από αυτήν της μέσης άμμου, δηλαδή, σύμφωνα με τα παραπάνω, σε σκεύη εκτός των αγγείων πόσεως, παρατηρείται, επίσης, πολυδιεσπαρμένη κοκκομετρία. Για παράδειγμα, για την κατασκευή σκευών με μεσαίο πάχος τοιχώματος, εκτός αγγείων πόσεως, επιλέγονται κοκκομετρίες με μεσαία έως πολύ αδρή άμμο. Στην περίπτωση αυτή παρατηρείται η τάση η κοκκομετρία που επιλέγεται για την παραγωγή αγγείων με ανάλογο πάχος να εξαρτάται και από το μέγεθος του σκεύους. Σε αγγεία τροφοπαρασκευής τείνουν να επιλέγονται περισσότερο αδρά υλικά για σκεύη με διάμετρο μεγαλύτερη από 22cm, ενώ λιγότερο αδρόκοκκα για αγγεία με διάμετρο μεγαλύτερη των 15cm.

Σχετικά με την περιεκτικότητα του αδρανούς φαίνεται ότι τα πλέον αδρόκοκκα υλικά έχουν υψηλότερες πυκνότητες εγκλεισμάτων. Στο εσωτερικό, ωστόσο, της κάθε φαινόμενης κεραμικής ύλης παρατηρείται τόσο για τις λεπτόκοκκες όσο και για τις περισσότερο αδρόκοκκες, διακύμανση ως προς την περιεκτικότητα του αδρανούς. Η παρατηρούμενη διακύμανση δεν σχετίζεται άμεσα με τη λειτουργεία του σκεύους. Κωνικά κύπελλα ή μικρογραφικά αγγεία με λεπτό πάχος τοιχώματος, κατασκευασμένα με λεπτή άμμο, μπορεί να εμφανίζουν σημαντική διαφοροποίηση ως προς την περιεκτικότητα του αδρανούς. Δεν παρατηρήθηκε η τεχνολογία της σύνθετης κοκκομετρίας (συνδυασμός διαφοροποιημένου μεγέθους ή/και πυκνότητα αδρανούς) στο ίδιο σκεύος. Ακόμα και στην περίπτωση των ποδιών των αγγείων τροφοπαρασκευής, δεν παρατηρήθηκε ενισχυμένη κοκκομετρία σε σχέση με το υπόλοιπο σώμα⁹³.

⁹³ Σύνθετη κοκκομετρία παρατηρήθηκε στα αγγεία τροφοπαρασκευής σε κεραμικό υλικό από την περιοχή των Σφακίων, όπου τα πόδια ενισχύονται κοκκομετρικά σε σχέση με το υπόλοιπο σώμα (Moody *et al.* 2003:82).

Επιλογή δειγμάτων για εργαστηριακή ανάλυση: 788, 813, 976: πολύ λεπτή άμμος, 358, 415: μέτρια λεπτή άμμος, ΚΗ, Ε347: λεπτή άμμος, Β2, 25, 275, 395: μεσαία άμμος, 11, 912, 929, Β3: αδρή άμμος, 118, Ε149, Ε301: πολύ αδρή άμμος.

ΠΙ.3. Ομάδα ερυθρών φαινόμενων κεραμικών υλών (Εικόνες 37, 38)

Περιλαμβάνει όστρακα με μέτρια μαλακές επιφάνειες, περισσότερο στιλπνές σε σχέση με την ομάδα των πορτοκαλόχρωμων φαινόμενων κεραμικών υλών. Το χρώμα των οστράκων κυμαίνεται από καστανό-ερυθρό έως ερυθρό. Τα όστρακα έχουν χαρακτηριστικά αυξημένο βάρος. Τα εγκλείσματα που διακρίνονται είναι, κυρίως, χαλαζίες/χαλαζίτες, ενώ στα περισσότερο αδρά υλικά διακρίνεται μεγαλύτερη περιεκτικότητα σε φυλλίτες. Χαρακτηριστική είναι η μικρή παρουσία εγκλεισμάτων, ως συσσωματώματα πολύ λεπτόκοκκων σκληρών κρυστάλλων άσπρου χρώματος⁹⁴. Τυπικά σε όλα τα όστρακα εμφανίζονται σβώλοι πηλού (συμπυκνώματα) σκούρου ερυθρού/βυσσινί χρώματος. Το μέσο μέγεθός τους δεν ξεπερνά τα 0.25mm, ανεξάρτητα από το μέγεθος του σκεύους, ενώ σπάνια μπορεί να φτάσει το 1mm. Με βάση τα ιδιαίτερα κοκκομετρικά χαρακτηριστικά των οστράκων αναγνωρίζονται επιμέρους φαινόμενες κεραμικές ύλες με άμμο που κυμαίνεται από λεπτή έως αδρή. Σε αντίθεση με την ομάδα των πορτοκαλόχρωμων δεν προσδιορίστηκαν πολύ λεπτές και μέτρια λεπτές κοκκομετρίες.

Συνθήκες Ατμόσφαιρας: σε αντίθεση με την ομάδα των πορτοκαλόχρωμων φαινόμενων κεραμικών υλών η τεχνολογία των ερυθρών χαρακτηρίζεται από υψηλά ποσοστά πλήρους οξειδωσης. Προσδιορίστηκαν πλήρως οξειδωτικά επεισόδια στο

⁹⁴ Όπως προέκυψε από την παρατήρηση στο πετρογραφικό μικροσκόπιο των λεπτών τομών των κεραμικών της συγκεκριμένης ομάδας, οι κόκκοι αυτοί προσδιορίστηκαν ως πυριτόλιθοι στην αντίστοιχη κεραμική ύλη MA2.3.β (βλ. ενότητα 5.3.1).

90% των οστράκων, ανεξάρτητα από τη λειτουργία των αγγείων και το σύστημα πάχος τοιχώματος-μέγεθος αγγείου.

Κοκκομετρία-Λειτουργικά/Τεχνημικά χαρακτηριστικά

Όπως αποτυπώνεται στο σχετικό γράφημα των ποιοτικών χαρακτηριστικών των οστράκων (**Γράφημα 27**), η τεχνολογία χρησιμοποιήθηκε κυρίως για την κατασκευή κωνικών κυπέλλων (81%). Σε μικρότερα ποσοστά της τάξεως του 11% χρησιμοποιήθηκε για την κατασκευή αγγείων τροφοπαρασκευής, του 4% για αγγεία ανοιχτά μεταφοράς/έκθεσης, 2% για κλειστά αγγεία και μικρογραφικά, αντίστοιχα, και 1% για αποθηκευτικά.

Με βάση τα ιδιαίτερα κοκκομετρικά χαρακτηριστικά και το πάχος του τοιχώματος των αγγείων που κατασκευάζονται (**Γράφημα 28**) διακρίνεται η τάση τα περισσότερο λεπτόκοκκα υλικά να επιλέγονται για την κατασκευή αγγείων με λεπτό και μεσαίο πάχος τοιχώματος, ενώ τα περισσότερο αδρόκοκκα για αγγεία με χονδρό και πολύ χονδρό. Στην περίπτωση, ωστόσο, κατασκευής αγγείων με μεσαίο πάχος τοιχώματος παρατηρείται σύνθετη κοκκομετρική συμπεριφορά, καθώς για την παραγωγή τους επιλέγονται όλες οι κοκκομετρικές διαβαθμίσεις. Εάν η ανάλυση λάβει υπόψη της ταυτόχρονα και το σύστημα λειτουργία σκεύους-μέγεθος αγγείου, τότε για τα αγγεία με μεσαίο πάχος τοιχώματος προκύπτουν τα εξής: λεπτή άμμος επιλέγεται συστηματικά για την παραγωγή κωνικών κυπέλλων σε ποσοστό 95%, μικρών, δηλαδή, σε μέγεθος αγγείων. Αντίθετα, οι υπόλοιπες κοκκομετρίες επιλέγονται για την κατασκευή αγγείων μεγαλύτερου μεγέθους και διάφορης των αγγείων πόσεως λειτουργίας. Η διακύμανση στην κοκκομετρία με άμμο μεγαλύτερη από τη μέση δεν φαίνεται να σχετίζεται τυπικά με το μέγεθος του παραγόμενου σκεύους.

Επιλογή δειγμάτων για εργαστηριακή ανάλυση: 146, 172, 173, 273, 274, 343, 490, 845: λεπτή άμμος, ΙΗ: μεσαία άμμος, 954: αδρή άμμος.

III.4. Ομάδα φαινόμενων κεραμικών υλών με υψηλής περιεκτικότητας στρογγυλεμένη άμμο (Εικόνες 39, 40)

Παρατηρήθηκε υψηλό ποσοστό στρογγυλεμένης άμμου με κλάσμα μεγαλύτερο από αυτό του μέσου μεγέθους. Τα όστρακα στις περισσότερες περιπτώσεις έχουν λιπαρή υφή που, ενδεχομένως, σχετίζεται και με την, σχεδόν, τυπική παρουσία παχέως αλοιφώματος (ποσοστό 70%), χρώματος ανάλογου με αυτό του σώματος. Οι επιφάνειες έχουν χρώμα που κυμαίνεται από καστανό έως καφέ/ερυθρό και μαύρο. Η ομάδα χαρακτηρίζεται κυρίως από χαλαζίτες με χαρακτηριστικά στρογγυλεμένο σχήμα και σε μικρό ποσοστό φυλλίτες ασημί και ροδαλού χρώματος. Παρατηρείται διακύμανση στο μέγεθος του χονδρού κλάσματος με άμμο από μέση έως πολύ αδρή. Χαρακτηριστική είναι η υψηλή πυκνότητα του χονδρού κλάσματος που κυμαίνεται από 30 – 60%.

Συνθήκες Ατμόσφαιρας: η ομάδα εμφανίζει υψηλά ποσοστά αναγωγικών ή μικτών συνθηκών ατμόσφαιρας. Στο 19% των περιπτώσεων καταγράφηκαν πλήρως αναγωγικά επεισόδια, στο 65% πλήρως μικτές συνθήκες όπτησης και στο 16% πλήρως οξειδωτικές συνθήκες.

Κοκκομετρία-Λειτουργικά/Τεχνημικά χαρακτηριστικά

Από το σχετικό γράφημα είναι εμφανής η σχέση της τεχνολογίας με την κατασκευή αγγείων τροφοπαρασκευής (ποσοστό 73.5%) (**Γράφημα 29**). Σε ποσοστό 18% η τεχνολογία επιλέχθηκε για την παραγωγή ανοιχτών αγγείων μεταφοράς/έκθεσης, σε ποσοστό 6% για γεφυρόστομους σκύφους και σε ποσοστό 3% για την κατασκευή πυραύλων. Γενικά, η τεχνολογία χρησιμοποιήθηκε για την παραγωγή μεγάλων, σε μέγεθος, σκευών με διάμετρο > 20cm (αγγεία τροφοπαρασκευής και λεκανοειδή).

Η ομάδα, που εμφανίζει σταθερά υψηλή πυκνότητα στο χονδρό της κλάσμα, εμφανίζει διακύμανση ως προς το μέγεθος της άμμου. Για τα αγγεία με χονδρό τοίχωμα επιλέγεται, εξίσου, η χρήση άμμου αδρή, πολύ αδρή. Η κοκκομετρική, ωστόσο, εικόνα της ομάδας είναι σύνθετη για την κατασκευή αγγείων με μεσαίο πάχος τοιχώματος. Χρησιμοποιείται άμμος μέσου έως πολύ αδρού μεγέθους με μέση τιμή αυτήν του χονδρού κλάσματος. Η επιλογή του κλάσματος άμμου για την κατασκευή αγγείων με μεσαίο πάχος τοιχώματος δεν φαίνεται να επηρεάζεται από συγκεκριμένες τεχνημικές μεταβλητές.

Επιλογή δειγμάτων για εργαστηριακά ανάλυση: KA, 119, 251, 344, 491, 500, 914, E172.

ΠΙ.5. Ομάδα φαινόμενων κεραμικών υλών με τυπική παρουσία άμμου μεγέθους ψηφίδας (Εικόνες 41-43)

Πρόκειται για ομάδα με χαρακτηριστικό διαγνωστικό στοιχείο της τη συστηματική παρουσία χαλαζιτών, μεγέθους ψηφίδας (έως 3.5mm). Χαρακτηριστική του προσδιορισμού της ομάδας είναι η «ανάδειξη» στην επιφάνεια του αδρόκοκκου χαλαζιτικού υλικού⁹⁵. Το χρώμα της επιφάνειας των οστράκων, που, συνήθως, χαρακτηρίζονται από μέτρια σκληρότητα, κυμαίνεται από καστανό έως καφέ, πορτοκαλί. Εξαιτίας της τυπικής παρουσίας άμμου > 2mm υπάρχουν συστηματικά ασυνήθεις, «χαώδεις» μεταβάσεις ανάμεσα στις τιμές του αδρόκοκκου υλικού και της ψηφίδας (**Εικόνα 43**). Ως προς την τιμή του χαλαζίτη, εμφανίζονται δύο τάσεις στην

⁹⁵ Η τάση στις ομάδες των πορτοκαλόχρωμων και ερυθρών φαινόμενων κεραμικών υλών είναι τα πολύ αδρόκοκκα υλικά ή η μεμονωμένη παρουσία άμμου μεγέθους ψηφίδας να είναι φυλλίτες. Κατά τη διαδικασία της μορφοποίησης των αγγείων οι φυλλίτες, εξαιτίας της φυλλόμορφης δομής τους, ακολουθούν τις «καμπύλες» της επιφάνειας των οστράκων. Αντίθετα, στην τεχνολογία της άμμου με μέγεθος ψηφίδας, επειδή, τυπικά, το πλέον αδρόκοκκο υλικό είναι οι χαλαζίτες προεξέχουν της επιφάνειας των οστράκων.

ομάδα. Ένα σύνολο οστράκων εμφανίζει τιμές έως 2.5mm, ενώ άλλα όστρακα τιμές μεγαλύτερες των 2.5mm. Το ποσοστό του αδρού κλάσματος κυμαίνεται από 3 έως 15%. Στην ομάδα, σε χαμηλό ποσοστό υπάρχουν φυλλίτες, χρώματος ασημί, ροδαλού. Σε μεμονωμένες περιπτώσεις, όταν πρόκειται για πιθάρια ή μεγάλα σε μέγεθος αγγεία το φυλλιτικό υλικό είναι περισσότερο ενισχυμένο ποσοτικά, ενώ το μέγεθός τους μπορεί να φτάσει και τα 7mm.

Στη συντριπτική πλειονότητα των οστράκων, σε ποσοστό 73%, υπάρχουν συμπακνώματα πηλού (σβώλοι) πορτοκαλί/ερυθρού χρώματος (**Εικόνες 41 - 43**). Η ομάδα, σε αντίθεση με την αντίστοιχη των ερυθρών φαινόμενων κεραμικών υλών, χαρακτηρίζεται από υψηλό ποσοστό συμπακνωμάτων που μπορεί να φτάσει σε συχνότητα το 20%. Τα συμπακνώματα εμφανίζονται τόσο στην τομή όσο και στην επιφάνεια των οστράκων δίνοντάς τους, συχνά, χαρακτηριστική εμφάνιση. Το μέσο μέγεθός τους είναι αυτό του αδρού κλάσματος, ενώ η μέγιστη τιμή τους μπορεί να φτάσει τα 3mm.

Συνθήκες Ατμόσφαιρας: στο 62% των οστράκων καταγράφηκαν συνθήκες οξείδωσης/μικτές συνθήκες στην επιφάνεια των οστράκων και στα περιθώρια της τομής και αναγωγικός πυρήνας.

Κοκκομετρία-Λειτουργικά/Τεχνημικά χαρακτηριστικά

Η ομάδα χρησιμοποιήθηκε για την κατασκευή αγγείων τροφοπαρασκευής, μεγάλων, κυρίως, σε μέγεθος ανοιχτών αγγείων μεταφοράς/έκθεσης, πίθων, πυραύλων. Η διαφοροποίηση που παρατηρήθηκε στην τιμή του μέγιστου μεγέθους του χαλαζιτικού υλικού σχετίζεται, εν μέρει, με το σύστημα μέγεθος-πάχος των αγγείων. Είναι εμφανές ότι πόδια τριποδικών αγγείων μικρού, μικρού-μεσαίου μεγέθους χαρακτηρίζονται από μικρότερο μέγεθος χαλαζίτη. Επίσης, λεπτά σε πάχος τοιχώματα τείνουν να περιέχουν χαλαζίτες που δεν ξεπερνούν σε μέγεθος τα 2.5cm,

ενώ μεγάλα, σε μέγεθος, σκεύη με παχιά, πολύ παχιά τοιχώματα, δεν ενισχύονται μόνο ως προς την περιεκτικότητα τους σε φυλλίτες, αλλά έχουν και περισσότερο αδρόκοκκο χαλαζιτικό υλικό. Η πλέον σύνθετη κοκκομετρική εικόνα χαρακτηρίζει τα σκεύη με μεσαίο πάχος. Δεν παρατηρήθηκε κοκκομετρική διαφοροποίηση ως προς το μέγεθος ή την πυκνότητα του αδρανούς ανάμεσα στο σώμα και τα πόδια των αγγείων τροφοπαρασκευής.

Επιλογή δειγμάτων για εργαστηριακή ανάλυση: E856, E858, E871, 113, 255, 428.

III.6 Β. Φαινόμενη κεραμική ύλη με ιζηματογενή, κυρίως, λευκού χρώματος (Εικόνες 44, 45):

Πρόκειται για φαινόμενη κεραμική ύλη με σκούρα χρώματα οστράκων και μέτρια σκληρές επιφάνειες. Το χρώμα της επιφάνειας κυμαίνεται από καστανό/καφέ έως πορτοκαλί. Τα ιζηματογενή εγκλείσματα έχουν χρώμα ως επί το πλείστον λευκό και σε μικρότερη περιεκτικότητα ροδαλό και γαλάζιο. Μπορεί να φτάσουν σε μέγεθος έως αυτό της ψηφίδας, με διακύμανση στην περιεκτικότητά τους που μπορεί να φτάσει έως το 60%.

Τεχνημικά χαρακτηριστικά: η φαινόμενη κεραμική ύλη χρησιμοποιήθηκε κυρίως για την κατασκευή αγγείων με μεσαίο, χονδρό, πολύ χονδρό τοίχωμα και μέγεθος από μεσαίο έως μεγάλο. Αναγνωρίζονται με σαφήνεια όστρακα από πίθους⁹⁶.

Επιλογή δειγμάτων για εργαστηριακή ανάλυση: ΙΔ

⁹⁶ Σε μια περίπτωση θραύσμα πίθου φέρει διακόσμηση σχοινοειδή, διαμορφωμένη από επάλληλες εμπίεσεις.

4.2 Ομάδες φαινόμενων κεραμικών υλών ως δείκτες χρονολόγησης

4.2.1 Επιχρίσματα και τεχνολογίες κατασκευής

Η καταγραφή του χρώματος του επιχρίσματος από το ιερό (**Γράφημα 30**) σε σχέση με την τεχνολογία που κάθε φορά επιλέγεται για την κατασκευή του σώματος επέτρεψε τον προσδιορισμό ορισμένων τάσεων. Οι φαινόμενες ομάδες των απολιθωμάτων και των πορτοκαλί-ερυθρών κεραμικών υλών δεν σχετίζονται ιδιαίτερα με συγκεκριμένο χρώμα επιχρίσματος⁹⁷. Στην περίπτωση των δύο παραπάνω τεχνολογιών η συσχέτισή τους με την παρουσία επιχρισμάτων (ή και βαφών) είναι, έτσι και αλλιώς, περιορισμένη. Αξίζει, πάντως να σημειωθεί ότι από τις σκουρόχρωμες φαινόμενες κεραμικές ύλες η ερυθρή συνδέεται, σαφώς, με την παρουσία μαύρου επιχρίσματος, ενώ η πορτοκαλί, ιδιαίτερα όταν καταγράφονται έντονα αναγωγικά επεισόδια, σχετίζεται με κυανό/κυανό-μαύρο επίχρισμα⁹⁸.

Οι ανοιχτόχρωμες φαινόμενες ομάδες κεραμικών υλών (με κηλίδωση, χωρίς κηλίδωση) εμφανίζουν ανάλογα ποσοστά για όστρακα με μαύρο και καστανό χρώμα επιχρίσματος. Στην περίπτωση, ωστόσο, που καταγράφεται κυανό/κυανό – μαύρο και ερυθρό επίχρισμα, υπάρχει σαφής σχέση με την επιλεγόμενη τεχνολογία. Οι φαινόμενες ομάδες που έχουν κηλίδωση στη λεπτόμαζά τους (πολύ λεπτόκοκκη ανοιχτόχρωμη και φαινόμενη κεραμική ύλη μπλε, με σχισμό, εγκλεισμάτων) προτιμώνται, εμφανώς, για την κατασκευή αγγείων με κυανό/κυανό – μαύρο επίχρισμα. Αντίστοιχη τάση για την κατασκευή αγγείων με ερυθρό, όμως, επίχρισμα παρατηρείται για τη φαινόμενη ομάδα ανοιχτόχρωμων χωρίς κηλίδωση κεραμικών

⁹⁷ Η καταγραφή λευκού χρώματος επιχρίσματος στα όστρακα είναι αμελητέα γι' αυτό και δεν θα αποτελέσει αντικείμενο σχολιασμού.

⁹⁸ Σχετικά με την παρουσία αναγωγικών τεχνολογικών επεισοδίων στην πολύ λεπτόκοκκη πορτοκαλί φαινόμενη κεραμική ύλη και την παρουσία πολυχρωμίας, κυανού/κυανού-μαύρου χρώματος επιχρίσματος βλ. τον σχετικό σχολιασμό της ομάδας των πορτοκαλόχρωμων φαινόμενων κεραμικών υλών.

υλών. Σημειώνεται ότι, μολονότι εμφανής προτίμηση στη χρήση ερυθρών επιχρισμάτων δεν παρατηρείται για την πολύ λεπτόκοκκη, χωρίς κηλίδωση, φαινόμενη κεραμική ύλη, δηλαδή τη γενετικά λεπτόκοκκη εκδοχή της φαινόμενης ομάδας των χαλαζιτών – ερυθρών φυλλιτών, ωστόσο, είναι εμφανές ότι, εξίσου, δεν προτιμάται για την κατασκευή αγγείων με κυανό/κυανό – μαύρο επίχρισμα.

Η παραπάνω κατανομή καταδεικνύει ότι οι επιλεγόμενες τεχνολογίες κατασκευής, όσον αφορά στις ανοιχτόχρωμες ομάδες φαινόμενων κεραμικών υλών, συνιστούν δυναμικούς δείκτες χρονολόγησης της κεραμικής. Επισημαίνεται ότι οι παραπάνω τεχνολογίες κατασκευής σε πολύ χαμηλό ποσοστό συνδυάζονται και με μη τυπικά για την αντίστοιχη φαινόμενη κεραμική ύλη επιχρίσματα. Έτσι, η ομάδα των φαινόμενων κεραμικών υλών με κηλίδωση σχετίζεται με ποσοστό της τάξεως του 19% με την κατασκευή αγγείων με ερυθρό επίχρισμα⁹⁹, ενώ η αντίστοιχη χωρίς κηλίδωση με ποσοστό της τάξεως του 7% με κυανό/κυανό-μαύρο επίχρισμα. Με δεδομένη την ιδιαίτερη σχέση της πολυχρωμίας με την παρουσία κυανού/κυανού-μαύρου χρώματος επιχρίσματος (**Πίνακας 1**), είναι προφανές ότι αντίστοιχη σχέση διαμορφώνεται ανάμεσα στην πολυχρωμία και την ομάδα των φαινόμενων με κηλίδωση κεραμικών υλών: πολυχρωμία = κυανό/κυανό-μαύρο επίχρισμα = τεχνολογία ανοιχτόχρωμων με κηλίδωση. Η απουσία ιδιαίτερης σχέσης ανάμεσα στην ομάδα των φαινόμενων χωρίς κηλίδωση κεραμικών υλών και στην παρουσία κυανού/κυανού-μαύρου επιχρίσματος και η ταυτόχρονη προτίμηση στη χρήση ερυθρού χρώματος επιχρίσματος, επιτρέπει τον αντίστοιχο συσχετισμό της λευκής βαφής με την τεχνολογία χωρίς κηλίδωση,

⁹⁹ Στη συντριπτική πλειονότητα των περιπτώσεων όπου η ομάδα των φαινόμενων κεραμικών υλών με κηλίδωση σχετίζεται με την κατασκευή αγγείων με ερυθρό χρώμα επιχρίσματος, αυτές δεν αφορούν στη χονρόκοκκη φαινόμενη κεραμική ύλη (μπλε, με σχισμό, εγκλείσματα), αλλά στην πολύ λεπτόκοκκη.

όταν το χρώμα του επιχρίσματος είναι ερυθρό: λευκή βαφή σε ερυθρό χρώμα επιχρίσματος = τεχνολογία ανοιχτόχρωμων χωρίς κηλίδωση.

Σχετικά με την αξιολόγηση της διατήρησης λευκής βαφής σε μαύρο χρώμα επιχρίσματος επισημαίνονται τα εξής: η πολύχρωμη διακόσμηση σε μαύρο επίχρισμα σχετίζεται συντριπτικά με την τεχνολογία των φαινόμενων με κηλίδωση κεραμικών υλών. Για παράδειγμα, η αξιολόγηση της πολύχρωμης διακόσμησης σε μαύρο χρώμα επιχρίσματος για την κατασκευή ημισφαιρικών κυπέλλων καταδεικνύει ότι προτιμάται η τεχνολογία της πολύ λεπτόκοκκης με κηλίδωση φαινόμενης κεραμικής ύλης σε ποσοστό τετραπλάσιο από ό,τι η αντίστοιχη χωρίς κηλίδωση. Με δεδομένη αυτήν την τάση μπορεί κανείς να ισχυριστεί ότι, όταν διατηρείται λευκή μόνο βαφή σε μαύρο χρώμα επιχρίσματος τότε, εφόσον επιλέγεται η τεχνολογία των φαινόμενων με κηλίδωση κεραμικών υλών, αυξάνεται η πιθανότητα αυτή να συνιστά τμήμα μόνο πολύχρωμης κατά τα άλλα διακόσμησης και επομένως τείνει να χρονολογείται κατά την πρώτη περίοδο λειτουργίας του ιερού. Στην περίπτωση, επομένως, καταγραφής λευκής βαφής σε μαύρο χρώμα επιχρίσματος σε συνδυασμό με την παρουσία ομάδων φαινόμενων κεραμικών υλών χωρίς κηλίδωση, ενισχύεται η θέση της χρονολόγησης των οστράκων κατά τη δεύτερη κυρίως φάση λειτουργίας του ιερού.

Ενδιαφέρον στοιχείο αποτελεί το γεγονός ότι, τουλάχιστον, στην περίπτωση των πολύ λεπτόκοκκων ανοιχτόχρωμων ομάδων των πυρήνων δραστηριότητας 2-5, 7 παρατηρείται αντίστοιχη προτίμηση για τη χρήση μαύρων/μαύρων-μπλε επιχρισμάτων. Στο 73% των περιπτώσεων όπου καταγράφηκε μαύρο-μπλε επίχρισμα, τα όστρακα κατασκευάζονται με την πολύ λεπτόκοκκη, με κηλίδωση, ομάδα. Το αντίστοιχο ποσοστό της πολύ λεπτόκοκκης, χωρίς κηλίδωση, φαινόμενης κεραμικής ύλης δεν ξεπερνά το 13%. Το χαμηλό ποσοστό διατήρησης καφέ/καφέ-ερυθρού χρώματος επιχρίσματος στα όστρακα που συλλέχθηκαν από την επιφανειακή έρευνα

και γενικότερα ο υψηλός βαθμός διάβρωσης των επιφανειών δεν επιτρέπει ανάλογες παρατηρήσεις.

Εάν θεωρηθεί το χρώμα του επιχρίσματος δείκτης καταγραφής των συνθηκών ατμόσφαιρας κατά την όπτηση¹⁰⁰, τότε διαπιστώνεται ότι:

- 1) στις περιπτώσεις καταγραφής πολυχρωμίας, αυτή σχετίζεται με αναγωγική /παρατεταμένη αναγωγική¹⁰¹ ατμόσφαιρα σε ποσοστό 85.7%, ενώ με ήπια αναγωγική/οξειδωτική σε ποσοστό 14.3%. Όπως αποδίδεται και στον σχετικό **Πίνακα 1**, αναγωγικά και παρατεταμένα αναγωγικά επεισόδια εκδηλώνονται με ανάλογο υψηλό ποσοστό. Με δεδομένη, από την προηγηθείσα παρουσίαση, τη σχέση του χρώματος του επιχρίσματος και της διακόσμησης με την επιλεγόμενη τεχνολογία, η ομάδα των φαινόμενων με κηλίδωση κεραμικών υλών συσχετίζεται με ανάλογα υψηλά επεισόδια παρατεταμένης αναγωγής. Η καταγραφή των συνθηκών ατμόσφαιρας, όπως εκδηλώνονται και στην επιφάνεια των ίδιων των οστράκων και εκτέθηκε στις επιμέρους

¹⁰⁰ Εάν κατά το στάδιο ανόδου προς τη μέγιστη θερμοκρασία και κατά τη διάρκεια της μέγιστης θερμοκρασίας επικρατούν αναγωγικές συνθήκες, η βαφή μπορεί να υαλοποιηθεί και να παραμείνει μαύρη κατά το στάδιο της ταπείνωσης της θερμοκρασίας, οπότε στον κλίβανο επικρατούν οξειδωτικές συνθήκες. Εάν κατά το στάδιο της αναγωγής υπάρξει μερική υαλοποίηση της βαφής, εξαιτίας ήπιας αναγωγής, ή/και χαμηλής θερμοκρασίας (η συνθήκη αυτή δεν φαίνεται να ισχύει στην περίπτωση των ανοιχτόχρωμων κεραμικών από τον Βρύσινα, όπου το XRD δείχνει σταθερά θερμοκρασίες όπτησης >850°C), ή χρήσης αρκετά αραιωμένου αιωρήματος, τότε το σιδηρούχο αιώρημα θα μπορούσε εν μέρει ή πλήρως να οξειδωθεί με αποτέλεσμα την ανάπτυξη καφέ ή ερυθρών χρωμάτων (Αλούπη 1993:21-22).

¹⁰¹ Η παρατεταμένη αναγωγή εκδηλώνεται με την ανάπτυξη του κυανού/κυανού-μαύρου επιχρίσματος στην επιφάνεια των οστράκων. Ανάλογο χρώμα επιχρίσματος, που περιγράφηκε ως γκριζο-γαλανό, επισημαίνει και η Αλούπη σε πρωτοελλαδικά όστρακα από τη Μάνικα (Αλούπη 1993:178-184). Η ανάλυσή της συσχετίζει την ανάπτυξη του συγκεκριμένου χρώματος με χρήση ασβεστιούχου αιωρήματος σε αγγεία που εκτίθενται σε έντονα επεισόδια αναγωγής και σε υψηλές θερμοκρασίες >1050°C. Η αρχική πρόβλεψη αφορούσε στην παραγωγή μαύρου επιχρίσματος. Σε επίδειξη σχετικής φωτογραφίας του κυανού/κυανού-μαύρου επιχρίσματος από όστρακο του κεραμικού υλικού του Βρύσινα αναγνώρισε την αναλογία, τουλάχιστον σε επίπεδο μακροχαρακτηριστικών, ανάμεσα στα δύο επιχρίσματα.

περιγραφές των φαινόμενων ομάδων, τεκμηριώνει υψηλά επεισόδια αναγωγής στην επιφάνεια ή/και στην τομή τους για την ομάδα των φαινόμενων με κηλίδωση κεραμικών υλών που αγγίζουν το 50%, περίπου. Η μακρά διάρκεια του αναγωγικού επεισοδίου και η ανάλογα υψηλή έντασή του που εκδηλώνεται με την ανάπτυξη του κυανού/κυανού-μαύρου χρώματος επιχρίσματος ενισχύεται και από την υψηλή εκδήλωση αναγωγικής ζώνης στην επιφάνεια ή και στην τομή των οστράκων. Όπως διαπιστώνεται και στη σχετική ενότητα που ακολουθεί και αφορά στον σχολιασμό των οπτικών χαρακτηριστικών των λεπτών τομών των κεραμικών, το ίδιο το φαινόμενο της κηλίδωσης που χαρακτηρίζει τη λεπτόμαζα (matrix) καθώς και η αναγωγή του μαρμαρυγία των φυλλιτικών υλικών της ομάδας σχετίζονται άμεσα με τις περιπτώσεις παρατεταμένων επεισοδίων αναγωγής. Στην ένταση του αναγωγικού φαινομένου οφείλεται πιθανότατα και η ανάπτυξη του μπλε χρώματος των εγκλεισμάτων με σχισμό που χαρακτηρίζει το χονδρό κλάσμα της ομάδας, όπως επισημαίνεται από τη μακροπαρατήρηση.

- 2) στις περιπτώσεις καταγραφής λευκής βαφής αυτή σχετίζεται με αναγωγική /παρατεταμένη αναγωγική ατμόσφαιρα σε ποσοστό 56.24%, ενώ με ήπια αναγωγική/οξειδωτική σε ποσοστό 43.75%. Από την παρατήρηση του σχετικού πίνακα καταγραφής του χρώματος του επιχρίσματος και του αντίστοιχου της βαφής (**Πίνακας 1**) διαπιστώνεται ότι η λευκή βαφή σχετίζεται στη συντριπτική πλειονότητα των περιπτώσεων (ποσοστό 40%) με αναγωγικά και όχι παρατεταμένα αναγωγικά επεισόδια, δηλαδή με μαύρο και όχι με κυανό/κυανό-μαύρο χρώμα επιχρίσματος. Αντίστοιχα, η ομάδα των φαινόμενων χωρίς κηλίδωση κεραμικών υλών σχετίζεται, ως επί το πλείστον, εκτός από τις περιπτώσεις ήπια αναγωγικών ή οξειδωτικών επεισοδίων, με

αναγωγικά και όχι παρατεταμένα αναγωγικά επεισόδια. Ο προσδιορισμός του χρώματος των οστράκων, ως αντανάκλαση των συνθηκών όπτησης με καταγραφή στο 92% των περιπτώσεων πλήρως οξειδωμένων οστράκων, ενισχύει τη θέση ότι στην περίπτωση της κατασκευής αγγείων με τη συγκεκριμένη τεχνολογία και με αναγωγή του επιχρίσματος τα αναγωγικά επεισόδια ήταν περιορισμένης έντασης ή/και ότι τα τελικά οξειδωτικά ήταν παρατεταμένης διάρκειας. Η προτίμηση σε παρατεταμένες οξειδωτικές συνθήκες ατμόσφαιρας, κατά την όπτηση των αγγείων που κατασκευάζονται με την τεχνολογία των φαινόμενων χωρίς κηλίδωση κεραμικών υλών, αντανάκλαται και στο υψηλό, σχετικά, ποσοστό των ερυθρών-οξειδωμένων επιχρισμάτων. Στις περιπτώσεις της συγκεκριμένης τεχνολογίας, όπως καταγράφεται από τη μακροπαρατήρηση και τεκμηριώνεται από την οπτική εξέταση των αντίστοιχων λεπτών τομών, ο μαρμαρυγίας του φυλλιτικού υλικού έχει διατηρήσει το ερυθρό μακροσκοπικά και το χρυσοκίτρινο, ερυθρό μικροσκοπικά χρώμα του.

4.2.2 Οι τεχνολογίες κατασκευής ως δείκτης χρονολόγησης της κεραμικής

Με βάση όλα τα παραπάνω, προσδιορίστηκε η σχετική διάρκεια χρήσης των επιλεγόμενων τεχνολογιών κατασκευής των αγγείων και συγκροτήθηκε ενδεικτική ακολουθία ως προς τον άξονα του χρόνου. Για τον προσδιορισμό της διάρκειας χρήσης τους λαμβάνονται υπόψη τα εξής:

A) Τα μορφολογικά-τυπολογικά χαρακτηριστικά των οστράκων, τα χαρακτηριστικά της επεξεργασίας της επιφάνειάς τους, το χρώμα του επιχρίσματος και το είδος της βαφής.

B) Η ακολουθία των κεραμικών υλών και της συχνότητάς τους, όπως αποτυπώνονται στη σχετική ενότητα που ακολουθεί για την αποκατάσταση των τεχνοσυστημάτων χρήσης του ιερού κορυφής και των πυρήνων δραστηριότητας της επιφανειακής έρευνας, σε συνδυασμό με την επιλεγόμενη τεχνολογία.

Από τη σχετική ανάλυση προκύπτουν τα εξής:

1. Οι ανοιχτόχρωμες με κηλίδωση ομάδες φαινόμενων κεραμικών υλών τείνουν να προτιμώνται για την παραγωγή αγγείων της πρώτης κυρίως φάσης του ιερού. Η χρήση τους εξακολουθεί και κατά τη δεύτερη κυρίως φάση, αλλά με περιορισμένη παρουσία. Οι πολύ λεπτόκοκκες με κηλίδωση φαινόμενες κεραμικές ύλες εξακολουθούν να χρησιμοποιούνται και κατά την τρίτη φάση, αλλά η τεχνολογία των αντίστοιχων χονδρόκοκκων έχει μεταβληθεί εξ' ολοκλήρου, καθώς έχει αντικατασταθεί από την τεχνολογία των μέτρια χονδρόκοκκων με κηλίδωση. Στην περίπτωση των πολύ λεπτόκοκκων φαινόμενων κεραμικών υλών της τρίτης φάσης έχει μεταβληθεί και η αντίληψη της χρήσης τους. Κατασκευάζονται επιπλέον αγγεία με μεσαίο ή και μεγαλύτερο πάχος τοιχώματος και σκεύη μεσαία σε μέγεθος κάτι που δεν συνέβαινε στις παλαιότερες φάσεις.

2. Οι ανοιχτόχρωμες χωρίς κηλίδωση ομάδες φαινόμενων κεραμικών υλών προτιμώνται, σαφώς, κατά τη δεύτερη φάση της λειτουργίας του ιερού. Κατά την πρώτη φάση χρησιμοποιούνται περιορισμένα. Κατά την τρίτη φάση η τεχνολογία των πολύ λεπτόκοκκων εξακολουθεί να χρησιμοποιείται, αλλά η αντίληψη για τη χρήση τους έχει ανάλογα μεταβληθεί, όπως και στην περίπτωση των πολύ λεπτόκοκκων με κηλίδωση φαινόμενων κεραμικών υλών. Ως προς τις χονδρόκοκκες υπάρχει οριστική αντικατάστασή τους από την τεχνολογία των ανοιχτόχρωμων μέτρια χονδρόκοκκων χωρίς κηλίδωση.

3. Η ομάδα των φαινόμενων με απολιθώματα κεραμικών υλών χρησιμοποιείται τόσο κατά την πρώτη όσο και κατά τη δεύτερη κυρίως φάση λειτουργίας του ιερού. Κατά την τρίτη φάση τεκμηριώνεται η χρήση της, αλλά η συχνότητά της περιορίζεται σημαντικά.
4. Οι τεχνολογίες των μέτρια χονδρόκοκκων φαινόμενων κεραμικών υλών και των σκουρόχρωμων με χρήση χαλαζιτικής ψηφίδας χρησιμοποιούνται αποκλειστικά κατά την τρίτη φάση του ιερού. Αντίστοιχη συσχέτιση της τεχνολογίας των μέτρια χονδρόκοκκων κεραμικών υλών με θέσεις του τέλους της Εποχής του Χαλκού και την Πρωτογεωμετρική περίοδο επισημαίνεται και για την περιοχή των Σφακίων (Moody *et al.* 2003:94). Η Moody, μάλιστα, συσχετίζει την κατανομή της τεχνολογίας των μέτρια χονδρόκοκκων κεραμικών υλών στην περιοχή των Σφακίων και του Φραγκοκάστελλου με ορεινές εγκαταστάσεις της ΥΜ ΙΙΙΓ/ΠΓ περιόδου, υπαινισσόμενη τον χαρακτήρα των θέσεων αυτών, ως ορεινών «οικισμών – καταφυγίων», όπως και στην περίπτωση των πυρήνων δραστηριότητας που επισημάνθηκαν στην περιοχή του Βρύσινα.
5. Οι τεχνολογίες των ιζηματογενών εγκλεισμάτων φαίνεται ότι χρησιμοποιούνται κατά την Τελική Νεολιθική /Πρωτομινωική περίοδο, αλλά συχνή χρήση τους πιστοποιείται κατά την τρίτη φάση.
6. Η τεχνολογία των πορτοκαλί φαινόμενων κεραμικών υλών χρησιμοποιείται κατά την πρώτη και δεύτερη φάση χρήσης του ιερού χωρίς να μπορεί να αποτυπωθεί ο βαθμός συχνότητάς τους στην κάθε φάση.
7. Η τεχνολογία των ερυθρών φαινόμενων κεραμικών υλών τείνει να χρησιμοποιείται αποκλειστικά κατά τη δεύτερη κυρίως φάση του ιερού.

8. Η τεχνολογία των οστρέων, εξαιτίας της συσχέτισής τους αποκλειστικά σχεδόν με την κατασκευή κωνικών κυπέλλων, τείνει να χρονολογείται στη δεύτερη φάση χρήσης του ιερού.

9. Η τεχνολογία της χρήσης σκουρόχρωμων κεραμικών υλών με υψηλής περιεκτικότητας αποστρωγγλεμένη άμμο εμφανίζει χαρακτηριστικά διείσδυσης στην τελική νεολιθική/πρωτομινωική περίοδο, αλλά η συμμετοχή της στις επιμέρους φάσεις του ιερού σε αυτό το στάδιο της μελέτης δεν μπορεί να αξιολογηθεί.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 5. ΔΕΔΟΜΕΝΑ ΚΑΙ ΣΧΟΛΙΑΣΜΟΣ ΤΗΣ ΑΡΧΑΙΟΜΕΤΡΙΚΗΣ ΑΝΑΛΥΣΗΣ

5.1 Παρουσίαση των δεδομένων της φασματοσκοπίας ακτίνων – Χ φθορισμού (XRF)

Πραγματοποιήθηκε χημική ανάλυση σε 36 δείγματα. Στον σχετικό Πίνακα 3 παρουσιάζονται τα δεδομένα της χημικής ανάλυσης¹⁰².

Με βάση τον χημισμό των δειγμάτων και την περιεκτικότητά τους σε CaO, προέκυψαν δύο μεγάλα σύνολα¹⁰³ (Γράφημα 31 – Εικόνα 46):

¹⁰² Οι τιμές, που παρουσιάζονται στον σχετικό αναλυτικό πίνακα, αποτυπώνουν περιεκτικότητες που προέκυψαν μετά τον συνυπολογισμό της απώλειας πύρωσης (Loss of Ignition – LOI).

¹⁰³ Ο Jones 1986:256-258 μελετώντας τον χημισμό οστράκων της μινωικής περιόδου από την Κρήτη προσδιόρισε τρεις μεγάλες, γεωγραφικά, ενότητες. Την ενότητα της δυτικής Κρήτης, στην ευρύτερη περιοχή των Χανίων με ανατολικό της όριο, τουλάχιστον κατά μήκος της βόρειας παραλιακής ζώνης, την περιοχή του Περάματος στον νομό Ρεθύμνου. Την κεντρική Κρήτη, που περιλαμβάνει τόσο την ευρύτερη περιοχή της Κνωσού και όλη τη βόρεια ακτή έως τα Γουρνιά, την Ψείρα και τον Μόγλο, όσο και τη Μεσαρά, καθώς και τη νότια ακτή στην ευρύτερη περιοχή του Μύρτου. Την ανατολική ζώνη, που περιλαμβάνει τη Ζάκρο, το Παλαίκαστρο και το Πισκοκέφαλο. Οι κεραμικές ύλες της δυτικής Κρήτης χαρακτηρίζονται, σύμφωνα με τον Jones, από χαμηλή περιεκτικότητα σε MgO και CaO και, γενικά, χαρακτηρίζονται ως μη ασβεστιούχες. Οι κεραμικές ύλες της κεντρικής Κρήτης χαρακτηρίζονται ως ασβεστιούχες με υψηλό ποσοστό CaO και MgO και αυτές της ανατολικής Κρήτης ως πολύ φτωχές σε CaO. Στη μελέτη επισημαίνεται τόσο η αδυναμία διαχωρισμού σαφώς διαφοροποιημένου χημικού προφίλ στο εσωτερικό αυτών των μεγάλων χημικών ενοτήτων (αδυναμία, για παράδειγμα, διαχωρισμού του χημισμού κεραμικών ανάμεσα στην περιοχή της Κνωσού και τη Μεσαρά βλ. και Wilson and Day 1994:53, Hein *et al.* 2004:358), όσο και η εσωτερική διακύμανση στον χημισμό των επιμέρους θέσεων που συνιστούν την κάθε ζώνη. Ενδιαφέρουσα είναι η θέση του, σχετικά με το υλικό που εξέτασε από το νεκροταφείο των Αρμένων και την Πηγή στον νομό Ρεθύμνου(ο.π., 233, 234). Και οι δύο θέσεις εμφανίζουν, χημικά, σύνθετη εικόνα με χαρακτηριστικά τόσο της δυτικής όσο και της κεντρικής Κρήτης. Η αριθμητική υπεροχή των οστράκων που εμφανίζουν ανάλογο χημικό προφίλ με αυτό της κεντρικής Κρήτης οδήγησε στην άποψη ότι πρόκειται για το τοπικό χημικό προφίλ, ενώ τα υπόλοιπα θεωρούνται εισηγμένα.

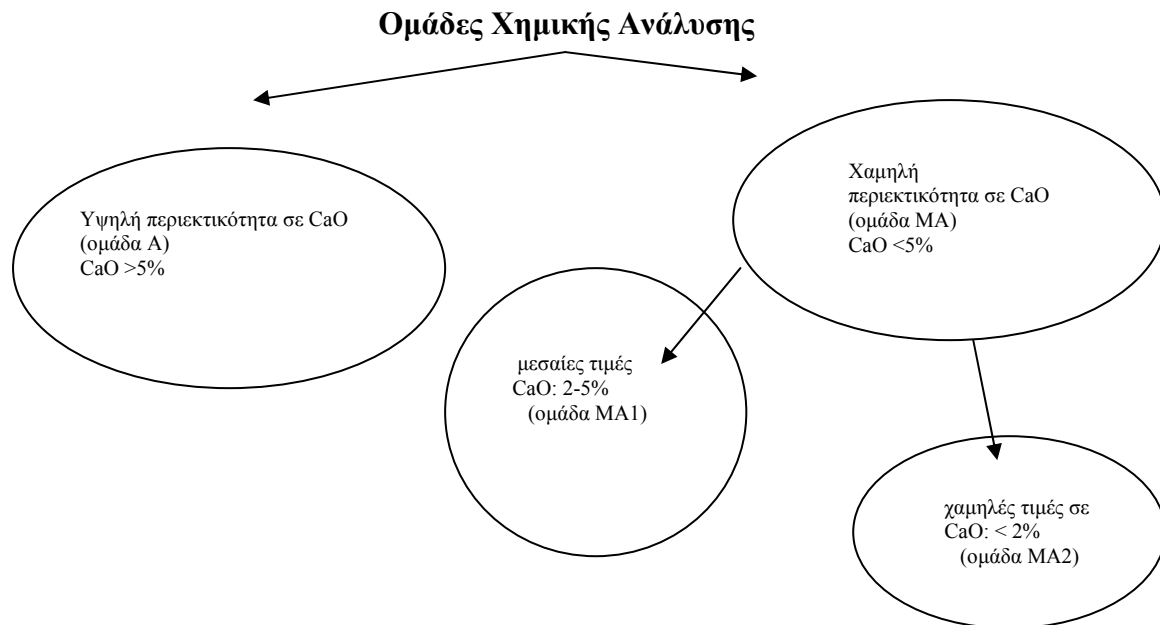
A) Ομάδα κεραμικών με υψηλή περιεκτικότητα σε CaO >5% (**ομάδα A**)¹⁰⁴. Γενικά, πάντως, ακόμα και στην περίπτωση των ασβεστιούχων στο υλικό που εξετάζουμε, πρόκειται για κεραμικά που δεν εμφανίζουν ιδιαίτερα υψηλές τιμές σε CaO, με διακύμανση από 5.6 έως 13.38%.

B) Ομάδα κεραμικών με χαμηλότερη περιεκτικότητα σε CaO <5% (**ομάδα MA**). Στην δεύτερη αυτή ομάδα αναγνωρίζονται δύο επιμέρους σύνολα με βάση την % περιεκτικότητα των δειγμάτων σε CaO, συνυπολογίζοντας και τα οπτικά χαρακτηριστικά τους, όπως προσδιορίστηκαν από τη μελέτη των λεπτών τομών:

B1) Ομάδα κεραμικών με μεσαίες τιμές CaO και περιεκτικότητα που κυμαίνεται, περίπου, από 2 έως 5% (**ομάδα MA1**).

B2) Ομάδα κεραμικών, πολύ φτωχών σε CaO, με περιεκτικότητα <2%, περίπου (**ομάδα MA2**).

¹⁰⁴Με βάση τη βιβλιογραφία, τα κεραμικά που εμφανίζουν τιμές σε CaO μεγαλύτερες από 5-6% χαρακτηρίζονται ως ασβεστιούχα (Αλούπη 1993:10). Οι Maniatis, Tite δίνουν τιμές οριακές για τα ασβεστιούχα / μη ασβεστιούχα κεραμικά το 5% (Maniatis and Tite 1978:484) ή το 6% (Maniatis and Tite 1981:59-76). Αντίστοιχα, κεραμικά με περιεκτικότητα σε CaO <5-6% χαρακτηρίζονται ως μη ασβεστιούχα. Για αυτόν τον λόγο στην παρούσα μελέτη η συντομογραφία **A** επιλέχθηκε ως συντομογραφικός ονοματολογικός προσδιορισμός της ομάδας των ασβεστιούχων και η **MA** των μη ασβεστιούχων. Γενικά, η εξέταση των ασβεστιούχων κεραμικών στο ηλεκτρονικό μικροσκόπιο σάρωσης (SEM) και ο ταυτόχρονος χημικός προσδιορισμός τους κατέδειξε τη σημαντική συμμετοχή που έχει το CaO τόσο στην ανάπτυξη συγκεκριμένων μικρομορφολογικών χαρακτηριστικών στη λεπτόμαζα της πρώτης ύλης τους όσο και στην αντίστοιχη επίδρασή του στις φυσικές ιδιότητές τους, σε συνδυασμό πάντοτε με την έκθεσή τους σε συγκεκριμένες συνθήκες ατμόσφαιρας και όπτησης (θερμοκρασία, διάρκεια όπτησης). Ιδιότητες, όπως αυτές του χρώματος και της διαπερατότητας (permeability-Rice 1987:351), μεταξύ άλλων, επηρεάζονται σημαντικά και από την % περιεκτικότητα της κεραμικής σε CaO.



Εικόνα 46: Ομαδοποίηση των δειγμάτων με βάση τον χημισμό τους

Τα συλλιπάσματα, που προέρχονται από τη διάσπαση διαφόρων ορυκτών, συνοδευτικών της αργίλου, συμμετέχουν μαζί με τα SiO_2 και Al_2O_3 , που ελευθερώνονται από τη διάσπαση των αργιλικών ορυκτών, στον σχηματισμό νέων κρυπτοκρυσταλλικών φάσεων¹⁰⁵ υψηλών θερμοκρασιών, καθώς και στη δημιουργία άμορφης – υαλώδους φάσης σε χαμηλότερες θερμοκρασίες (Αλούπη 1993:7). Η διάσπαση, για παράδειγμα, του ανθρακικού ασβεστίου (CaCO_3) και η αντίδρασή του σε θερμοκρασίες μεγαλύτερες, περίπου, των 800°C με τα πυρίτιο (SiO_2) και αργίλιο (Al_2O_3), που απελευθερώνονται από τη διάσπαση των αργιλικών ορυκτών, οδηγούν στον σχηματισμό πλαγιόκλαστων ($\text{CaCO}_3 + 2\text{SiO}_2 + \text{Al}_2\text{O}_3 \rightarrow \text{CaAl}_2\text{Si}_2\text{O}_8 + \text{CO}_2\uparrow$).

¹⁰⁵ Ο κρυπτοκρυσταλλικός χαρακτήρας των νεοσχηματισμένων φάσεων, όπως αυτή του διοξειδίου που παρατηρήθηκε στο κεραμικό υλικό του Βρύσινα, οφείλεται στην εκ των πραγμάτων σύντομη για την κατασκευή της κεραμικής διάρκεια της όπτησης, οπότε οι νεοσχηματισμένοι κρύσταλλοι δεν πρόλαβαν να αναπτυχθούν.

Πίνακας 3. Δεδομένα Χημικής Ανάλυσης

Δείγμα	Na ₂ O (%) *	MgO (%)**	K ₂ O (%)	CaO (%)	TiO ₂ (%)	MnO (%)	Fe ₂ O ₃ (%)	Al ₂ O ₃ (%)	SiO ₂ (%)	P ₂ O ₅ (%)	LOI% (Loss of Ignition)	SUM (%)
Δ622	μη ανιχνεύσιμο	10.60	1.45	8.29	0.85	0.19	10.81	17.48	43.63	0.79	5.22	99.30
Δ287	μη ανιχνεύσιμο	11.18	1.33	5.60	0.78	0.18	10.68	17.29	43.72	0.00	9.15	99.91
Δ462	μη ανιχνεύσιμο	8.85	1.51	6.76	0.72	0.14	8.92	16.36	54.54	1.52	0.48	99.78
Δ839	μη ανιχνεύσιμο	11.21	1.55	9.79	0.75	0.18	10.46	15.56	49.56	0.00	0.27	99.33
E932	μη ανιχνεύσιμο	9.14	1.32	7.02	0.74	0.14	9.41	14.45	49.45	0.38	7.62	99.67
E764	μη ανιχνεύσιμο	8.13	2.60	5.93	0.75	0.14	9.23	17.14	50.43	0.67	4.78	99.79
Δ128	μη ανιχνεύσιμο	9.88	1.74	9.22	0.75	0.14	9.40	14.46	41.04	1.19	6.93	94.75
Δ848	μη ανιχνεύσιμο	10.80	2.40	13.38	0.71	0.14	9.63	14.19	46.17	0.28	2.13	99.83
Δ750	μη ανιχνεύσιμο	10.44	1.47	11.65	0.74	0.20	9.57	15.58	44.42	0.71	3.89	98.66
Δ459	μη ανιχνεύσιμο	8.87	1.56	10.70	0.73	0.16	8.75	14.60	50.92	0.58	3.33	100.19
Δ323	μη ανιχνεύσιμο	7.63	2.40	7.40	0.72	0.19	8.93	16.46	55.13	0.25	0.31	99.41
E804	μη ανιχνεύσιμο	9.34	2.08	10.04	0.70	0.17	8.42	14.45	49.93	0.28	4.14	99.56
Δ457	μη ανιχνεύσιμο	7.21	1.59	10.33	0.78	0.46	9.37	17.63	41.18	0.00	3.98	92.54
Δ989	3.09 μη ανιχνεύσιμο	μη ανιχνεύσιμο	2.00	2.94	1.17	0.15	9.12	23.26	55.81	0.22	0.47	98.24
Δ625	2.98 μη ανιχνεύσιμο	μη ανιχνεύσιμο	1.14	3.62	0.78	0.16	7.22	14.07	48.97	2.22	15.78	98.06
Δ961	μη ανιχνεύσιμο	μη ανιχνεύσιμο	2.41	4.01	0.91	0.17	8.94	17.25	64.58	0.54	0.33	99.14
Δ667	μη ανιχνεύσιμο	μη ανιχνεύσιμο	2.33	1.72	0.94	0.15	8.71	15.84	61.12	1.29	5.32	99.72

	ανιχνεύσιμο μη											
Δ955	ανιχνεύσιμο	1.65	1.62	1.87	0.80	0.05	6.32	15.52	68.18	1.22	2.59	99.83
ΙΣΤ	0.94	6.81	3.73	4.18	0.79	0.13	9.13	20.24	53.65	0.00	0.21	99.83
E856	μη ανιχνεύσιμο	1.36	1.23	0.57	0.79	0.05	8.42	15.51	67.40	0.22	4.14	99.68
E858	μη ανιχνεύσιμο	0.79	0.71	0.08	0.96	0.04	6.80	17.62	67.27	0.00	5.34	99.61
E871	3.34 μη ανιχνεύσιμο	1.41	0.87	1.09	0.03	9.28	21.91	55.66	0.52	5.59	99.71	
Δ562	1.99 μη ανιχνεύσιμο	2.68	0.75	1.02	0.10	8.76	20.18	60.92	2.44	0.97	99.81	
Δ172	μη ανιχνεύσιμο	μη ανιχνεύσιμο	0.97	0.55	1.00	0.04	9.92	24.25	60.58	1.63	0.88	99.82
IH	2.27 μη ανιχνεύσιμο	μη ανιχνεύσιμο	1.06	0.46	0.81	0.03	8.26	19.36	66.36	0.59	0.63	99.83
Δ976	2.67 μη ανιχνεύσιμο	μη ανιχνεύσιμο	1.44	0.19	0.89	0.06	7.63	16.08	69.93	0.55	0.38	99.82
Δ11	μη ανιχνεύσιμο	2.10	1.42	1.08	0.88	0.11	8.80	16.79	63.88	0.29	4.18	99.53
Δ395	μη ανιχνεύσιμο	1.37	1.27	0.56	0.75	0.08	6.86	13.20	70.68	1.24	4.16	100.17
E347	μη ανιχνεύσιμο	0.43	0.90	0.14	0.65	0.04	5.45	11.22	76.34	0.86	4.28	100.34
E149	3.84	1.46	1.73	0.24	0.79	0.06	9.02	16.98	59.45	0.00	6.36	99.93
Δ344	2.76	1.65	1.47	0.86	0.64	0.08	5.88	12.36	59.09	0.98	14.03	99.79
Δ500	μη ανιχνεύσιμο	2.47	1.97	1.09	0.82	0.09	8.43	17.43	59.75	1.32	6.46	99.82
E172	μη ανιχνεύσιμο	2.33	1.92	0.81	0.81	0.12	8.18	17.06	63.45	0.00	4.64	99.31
KA	μη ανιχνεύσιμο	2.44	1.79	1.22	0.74	0.13	7.21	15.33	59.25	0.32	11.30	99.74
Δ914	μη ανιχνεύσιμο	3.11	2.13	1.11	0.69	0.10	7.26	15.03	63.37	0.74	6.64	100.16
Δ491	2.36	1.34	3.02	0.76	1.02	0.14	11.06	21.58	56.80	0.00	1.73	99.81

* Ως όριο ανίχνευσης του Na_2O είναι το 0.9%

** Ως όριο ανίχνευσης του MgO είναι το 0.43%

Όπως αποτυπώνεται στο **Γράφημα 32**, η αθροιστική δράση των συλλιπασμάτων (σύνολο δράσης οξειδίων των Na_2O , K_2O , CaO , MgO , Fe_2O_3 , TiO_2 , P_2O_5) ακολουθεί, γενικά, την ομαδοποίηση των δειγμάτων με βάση την % περιεκτικότητά τους σε CaO . Αυτό σημαίνει ότι ο σημαντικότερος παράγοντας της δράσης τους είναι το CaO . Με δεδομένες τις περιεκτικότητες σε CaO , η λεπτομερής συσχέτιση των κατανομών των περιεκτικότητων μεταξύ CaO και αθροιστικής δράσης συλλιπασμάτων διαφοροποιείται σε μεμονωμένες περιπτώσεις: η πτώση της δράσης στο δείγμα Δ462 οφείλεται στις μειωμένες περιεκτικότητες σε MgO και Fe_2O_3 , στο δείγμα Δ667 στην αυξημένη περιεκτικότητα του σε MgO και τέλος στο δείγμα Δ491 στις υψηλότερες τιμές σε Na_2O και K_2O . Η μέση αθροιστική δράση για την ομάδα με την υψηλή περιεκτικότητα σε CaO είναι 31.35%, για την ομάδα MA1 είναι 18.08% και για την ομάδα MA2 είναι 14.12%. Οι αθροιστικές τιμές δράσης των συλλιπασμάτων για τα δείγματα με υψηλή περιεκτικότητα σε CaO εμφανίζουν διακύμανση με περιεκτικότητα από 27.44 έως 37.33%. Η ομάδα MA1 εμφανίζει τιμές που κυμαίνονται από 16.98 έως 19.24%. Εξάιρεση στις τιμές που εμφανίζει η ομάδα MA1 αποτελεί το δείγμα ΙΣΤ με τιμή 25.71%, που εμπίπτει στη ζώνη τιμών των αθροιστικών συλλιπασμάτων των κεραμικών με υψηλή περιεκτικότητα σε CaO . Η ομάδα MA2 εμφανίζει χαμηλές περιεκτικότητες στην αθροιστική δράση των συλλιπασμάτων της, με ποσοστά που κυμαίνονται από 9.38 έως 17.74%.

Η επίταση της αθροιστικής δράσης στην περίπτωση της ομάδας με την υψηλή περιεκτικότητα σε CaO σχετίζεται με τις υψηλές τιμές του CaO και του MgO και τη, σχετικά, περισσότερο αυξημένη παρουσία του Fe_2O_3 ¹⁰⁶ (βλ. αντίστοιχα γραφήματα).

¹⁰⁶ Γενικά, η υψηλή αθροιστική δράση των συλλιπασμάτων κατατάσσει τις πηλόμαζες που χρησιμοποιήθηκαν ως “low refractory”, δηλαδή υλικά που δεν είναι ιδιαίτερα πυρίμαχα. Οι πηλοί που χρησιμοποιήθηκαν στην αιγαιακή λεκάνη χαρακτηρίζονται ως “low refractory”, με τιμές αθροιστικής δράσης για τα συλλιπάσματα > 9% (Maniatis and Tite 1978:484). Η υψηλή παρουσία συλλιπασμάτων

Στο **Γράφημα 33** αποτυπώνεται η σχέση SiO_2 και CaO , όπου καταγράφεται σαφής σχέση ανάμεσα στα δύο στοιχεία. Οι υψηλότερες τιμές SiO_2 χαρακτηρίζουν τα δείγματα με τις χαμηλότερες περιεκτικότητες σε CaO , ενώ οι χαμηλότερες τα δείγματα με τις υψηλότερες τιμές σε CaO . Ως προς την ομάδα A, παρατηρείται σχετική τάση τα περισσότερο πυριτιούχα να εμφανίζουν χαμηλότερη περιεκτικότητα σε CaO . Η υψηλότερη περιεκτικότητα σε SiO_2 των δειγμάτων με τη χαμηλότερη περιεκτικότητα σε CaO αντανακλά χρήση περισσότερο αμμώδους αργιλικού υλικού με παρουσία χαλαζία.

Τα περισσότερο πυριτιούχα (ομάδες MA1, MA2) εμφανίζουν χαμηλότερες τιμές σιδήρου (Fe_2O_3), ενώ τα λιγότερο αμμούχα (κεραμικά της ομάδας A) χαρακτηρίζονται από, σχετικά, υψηλότερες τιμές (**Γράφημα 34**), μολονότι η διακύμανση στην περιεκτικότητα είναι μικρή, ώστε, γενικά, θα μπορούσε να χαρακτηριστεί ως σταθερή, ανεξάρτητα από την περιεκτικότητα σε SiO_2 . Η ομάδα MA1 των δειγμάτων με χαμηλή περιεκτικότητα σε CaO εμφανίζει σταθερή τιμή σιδήρου, με μέση περιεκτικότητα 8.97% (εξαίρεση αποτελεί το δείγμα Δ625). Οι ομάδες με την υψηλή περιεκτικότητα σε CaO και με την πολύ φτωχή (ομάδα MA2), εμφανίζουν διακύμανση ως προς την περιεκτικότητα τους σε Fe_2O_3 , με το πρώτο σύνολο να έχει τιμές >9%, περίπου, και το δεύτερο με περιεκτικότητα <9%. Η εικόνα των παραπάνω ομάδων εμφανίζεται αδιαφοροποίητη στη ζώνη τιμών μεταξύ 8.5% – 9.5%. Υπάρχει η τάση στο εσωτερικό και των δύο συνόλων να εμφανίζουν μικρότερη περιεκτικότητα σε σίδηρο τα δείγματα εκείνα στα οποία αυξάνεται η τιμή του πυριτίου και το αντίστροφο.

ενισχύεται από τη χαμηλή τιμή σε Al_2O_3 στο κεραμικό υλικό της θέσης. Για την ανάδρομη σχέση Al_2O_3 και συλλιπασμάτων, Rice 1987:47, 51.

Πυριτιούχα (με χαμηλότερη περιεκτικότητα σε CaO) και λιγότερο πυριτιούχα (με υψηλή περιεκτικότητα σε CaO) κεραμικά δεν διαφοροποιούνται ως προς την περιεκτικότητα τους σε K₂O (**Γραφήματα 35, 36**). Εξάιρεση αποτελεί το δείγμα ΙΣΤ που διαφοροποιείται σημαντικά ως προς την τιμή του συγκεκριμένου οξειδίου, με ποσοστό μεγαλύτερο (ποσοστό 3.73%) από το διπλάσιο του μέσου όρου (1.65%) των υπόλοιπων δειγμάτων. Η υψηλή περιεκτικότητα σε K₂O στο δείγμα ΙΣΤ σχετίζεται, με βάση και την οπτική παρατήρηση στο μικροσκόπιο της λεπτής τομής του, με την υψηλή παρουσία φυλλιτών.

Υπάρχει σαφής σχέση ανάμεσα στην περιεκτικότητα των δειγμάτων σε SiO₂ και σε MgO (**Γράφημα 37**). Οι περισσότεροι πυριτιούχες ομάδες (ομάδες MA1, MA2) εμφανίζουν χαμηλά ποσοστά σε MgO, με τιμές < 3.1%. Αντίθετα, η λιγότερο πυριτιούχος (ομάδα με υψηλή περιεκτικότητα σε CaO) εμφανίζει υψηλότερες τιμές >7.6%. Εξάιρεση αποτελεί το δείγμα ΙΣΤ (ομάδα MA1) που περιέχει MgO 6.8%, εμπίπτει, δηλαδή, στην περιοχή τιμών των κεραμικών με υψηλή τιμή CaO. Η γενική τάση που παρατηρείται στο υλικό με τα δείγματα που έχουν υψηλότερες περιεκτικότητες σε CaO να συσχετίζονται με υψηλότερες τιμές MgO ενισχύει τη θέση της παρουσίας ασβεστιομαγνησιούχων ορυκτολογικών φάσεων. Όπως προκύπτει και από την παρουσίαση των δεδομένων της ορυκτολογικής εξέτασης που ακολουθεί στην επόμενη ενότητα, το XRD ανιχνεύει την ασβεστιομαγνησιούχο φάση του διοψιδίου (CaMgSi₂O₆)¹⁰⁷. Ως προς τα κεραμικά με πολύ φτωχή περιεκτικότητα σε CaO, υπάρχουν δείγματα (Δ500, E172, Δ344, KA, Δ914) τα οποία εμφανίζουν υψηλότερες τιμές MgO σε σχέση με τα υπόλοιπα μέλη της ομάδας, τιμές, δηλαδή, μεγαλύτερες του 1.5% και μικρότερες του 3.1%. Τα δείγματα αυτά με βάση τα οπτικά

¹⁰⁷ Ο διοψίδιος (CaMgSi₂O₆) είναι δευτερογενής, νεοσχηματισμένη κατά την όπτηση των κεραμικών, ασβεστιο-μαγνησιο-πυριτική φάση, υπομικροσκοπικής φύσεως, που σχηματίζεται σε θερμοκρασίες μεγαλύτερες των 850°C, περίπου.

τους χαρακτηριστικά, όπως προέκυψαν από την πετρογραφική εξέταση στο πολωτικό μικροσκόπιο και θα εκτεθούν σε επόμενη ενότητα, ανήκουν στην ίδια πετρογραφικά ομάδα που χαρακτηρίζεται από την τυπική παρουσία της μαγνησιοπυριτιούχου φάσης του σερπεντίνη, περιστασιακά τάλκη (βλ. και **Γραφήματα 159, 160**). Ως προς τα κεραμικά με την υψηλή περιεκτικότητα σε CaO, υπάρχει κάποια σχετική τάση, τα περισσότερα πυριτιούχα να εμφανίζουν χαμηλότερη τιμή MgO, ενώ αντίθετα, τα λιγότερα πυριτιούχα (δηλαδή τα περισσότερα λεπτόκοκκα) να εμφανίζουν υψηλότερες τιμές.

Τα λιγότερα πυριτιούχα εμφανίζουν μικρότερη διακύμανση ως προς την περιεκτικότητά τους σε Al₂O₃ από ό,τι τα περισσότερα πυριτιούχα – ομάδα με χαμηλή περιεκτικότητα σε CaO (**Γραφήματα 38, 39**). Θα πρέπει να σημειωθεί ότι η περιεκτικότητα των δειγμάτων σε Al₂O₃ συνιστά δείκτη της πλαστικότητας της πηλόμαζας – όσο μεγαλύτερη είναι η περιεκτικότητα τόσο μεγαλύτερη είναι η πλαστικότητα που εμφανίζει. Για την ομάδα των δειγμάτων με υψηλή περιεκτικότητα σε CaO δεν υπάρχει σχέση μεταξύ του SiO₂ και του Al₂O₃. Αυτό σημαίνει ότι, ανεξάρτητα από το λεπτόκοκκο ή χονδρόκοκκο του δείγματος (ουσιαστικά ανεξάρτητα από το πόσο πυριτιούχο είναι το δείγμα), οι τιμές του Al₂O₃ δεν επηρεάζονται. Το γεγονός ότι δεν επηρεάζονται, με δεδομένη και τη συγγένεια των οπτικών χαρακτηριστικών των δειγμάτων που συγκρίνονται, αντανακλά: α) φυσική διακύμανση της απόθεσης ως προς την περιεκτικότητα της σε Al₂O₃, β) εκμετάλλευση αργίλων από διαφορετικές αποθέσεις, ανάλογου κατά τα άλλα γεωλογικού περιβάλλοντος, αλλά με διαφορετική περιεκτικότητα σε Al₂O₃, γ) διαδικασίες ανάμιξης. Αντίθετα, στην ομάδα των δειγμάτων με χαμηλές τιμές CaO υπάρχει σαφής συσχέτιση ανάμεσα στο SiO₂ και το Al₂O₃. Όσο μεγαλύτερη είναι η περιεκτικότητα σε Al₂O₃ τόσο χαμηλότερη είναι η περιεκτικότητα σε άμμο (SiO₂).

Με δεδομένη τη μικρή διακύμανση στην τιμή του Al_2O_3 για τα υψηλής περιεκτικότητας σε CaO κεραμικά, υπάρχει σχετική τάση τα περισσότερο ασβεστιούχα να εμφανίζουν χαμηλότερες τιμές σε Al_2O_3 .

Η ομάδα Α εμφανίζει μεγαλύτερη τυπικότητα ως προς την περιεκτικότητά της σε Al_2O_3 και σε Fe_2O_3 , με μικρή διακύμανση στις τιμές της (**Γράφημα 40**). Στο εσωτερικό και των δύο ομάδων παρατηρείται σχέση ανάμεσα στα δύο χημικά στοιχεία. Όσο μεγαλύτερη είναι η περιεκτικότητα των δειγμάτων σε Fe_2O_3 τόσο μεγαλύτερη είναι και η περιεκτικότητά τους σε Al_2O_3 . Και σε αυτό το γράφημα αποτυπώνεται σαφώς η ομαδοποίηση των δειγμάτων σε δύο μεγάλες ομάδες όπου τα δείγματα με υψηλότερες τιμές Fe_2O_3 είναι και αυτά όπου εμφανίζουν υψηλότερες τιμές σε CaO .

Στο **Γράφημα 41** αποτυπώνεται η σχέση Al_2O_3 και MgO . Όπως αποδίδεται, δεν υπάρχει σχέση ανάμεσα στις τιμές των δύο στοιχείων τόσο για τα δείγματα με υψηλές όσο και σε εκείνα με τις χαμηλές περιεκτικότητες σε CaO . Στο γράφημα αποτυπώνεται, σαφώς, η ύπαρξη των δύο χημικά διαφοροποιημένων συνόλων, με υψηλή περιεκτικότητα σε MgO για τα δείγματα εκείνα που εμφανίζουν υψηλότερες τιμές σε CaO και σαφώς χαμηλότερες για τα δείγματα με χαμηλές τιμές σε CaO . Ενδιαφέρον στοιχείο αποτελεί το δείγμα ΙΣΤ που, μολονότι ανήκει στην ομάδα των δειγμάτων με μέτρια περιεκτικότητα σε CaO (ομάδα MA1), ωστόσο, με βάση την περιεκτικότητά του σε MgO , εμπίπτει στη ζώνη τιμών των περισσότερο ασβεστιούχων.

Στο **Γράφημα 42** αποτυπώνεται η σαφής σχέση του SiO_2 και του αθροίσματος $MgO + CaO$. Όσο περισσότερο πυριτιούχα είναι τα κεραμικά (χαμηλή περιεκτικότητα σε CaO , ομάδες MA1, MA2) τόσο μικρότερη είναι η τιμή του αθροίσματος των $MgO + CaO$ και το αντίστροφο. Το δείγμα ΙΣΤ (ομάδα MA1) εμφανίζει άθροισμα $MgO +$

CaO ανάλογο με αυτό των περισσότερο ασβεστιούχων, λιγότερο πυριτιούχων. Οι υψηλές τιμές του αθροίσματος των $MgO + CaO$ για τα κεραμικά με υψηλή περιεκτικότητα σε CaO οφείλονται τόσο στην υψηλότερη περιεκτικότητά τους σε CaO όσο και στην αντίστοιχα υψηλή τιμή του MgO (**Γραφήματα 33, 37**). Πάντως, στο εσωτερικό των ομάδων δεν φαίνεται να διαμορφώνονται συσχετισμοί μεταξύ των συγκρίσιμων χημικών στοιχείων. Αυτό σημαίνει ότι δεν επηρεάζεται στο εσωτερικό της κάθε ομάδας η τιμή του $MgO + CaO$ από την περιεκτικότητά τους σε SiO_2 . Η ομάδα MA1 με τις μέτριες τιμές σε CaO συμπεριφέρεται ανάλογα με την ομάδα MA2 με τη χαμηλή περιεκτικότητα σε CaO.

Αντίστοιχα, υπάρχει σαφής σχέση ανάμεσα στο SiO_2 και το άθροισμα $Fe_2O_3 + MgO$ (**Γράφημα 43**). Τα λιγότερο πυριτιούχα (ομάδα A) εμφανίζουν υψηλότερες τιμές αθροίσματος $Fe_2O_3 + MgO$ και το αντίστροφο. Εξαιρεση αποτελεί το δείγμα ΙΣΤ που, όπως και στην περίπτωση του αθροίσματος $MgO + CaO$, εμπίπτει στη ζώνη συμπεριφοράς των λιγότερο πυριτιούχων – περισσότερο ασβεστιούχων κεραμικών. Υπάρχει σχετική τάση τόσο για τα περισσότερο, όσο και τα λιγότερο πυριτιούχα, όσο αυξάνεται η τιμή του SiO_2 να μειώνεται η τιμή του αθροίσματος $Fe_2O_3 + MgO$. Από την παρουσίαση του πίνακα των αναλυτικών δεδομένων (**Πίνακας 3**) είναι σαφές ότι η υψηλότερη τιμή αθροίσματος στην περίπτωση των κεραμικών με υψηλή περιεκτικότητα σε CaO δεν οφείλεται τόσο στον αιματίτη, που σε επίπεδο γενικών τάσεων παραμένει σταθερός σε περισσότερο και λιγότερο ασβεστιούχα κεραμικά, με ελαφρώς υψηλότερες τιμές για τα πρώτα, όσο στη, σαφώς, υψηλότερη περιεκτικότητα σε MgO .

Παρατηρήθηκε διαφοροποίηση ανάμεσα στα περισσότερο και λιγότερο πυριτιούχα ως προς τη σχέση της περιεκτικότητάς τους σε SiO_2 και στο άθροισμα $Al_2O_3 + Fe_2O_3$ (**Γράφημα 44**). Τα λιγότερο πυριτιούχα (περισσότερο ασβεστιούχα) εμφανίζουν

μεγαλύτερη τυπικότητα, με μικρή διακύμανση στις τιμές του αθροίσματος $\text{Al}_2\text{O}_3 + \text{Fe}_2\text{O}_3$ και χωρίς ιδιαίτερη σχέση στην τιμή του SiO_2 και του παραπάνω αθροίσματος. Αντίθετα, στην περίπτωση των περισσότερο πυριτιούχων εμφανίζεται μεγαλύτερη διακύμανση στις τιμές του αθροίσματος $\text{Al}_2\text{O}_3 + \text{Fe}_2\text{O}_3$. Όσο αυξάνεται η τιμή του SiO_2 τόσο μειώνεται η τιμή του αθροίσματος $\text{Al}_2\text{O}_3 + \text{Fe}_2\text{O}_3$. Η τάση αυτή οφείλεται σε ανάλογη τάση που υπάρχει ανάμεσα στο SiO_2 και μεμονωμένα σε κάθε ένα από τα δύο στοιχεία ($\text{Al}_2\text{O}_3, \text{Fe}_2\text{O}_3$) (**Γραφήματα 34, 38**).

Δεν υπάρχει ιδιαίτερη σχέση του Al_2O_3 και του αθροίσματος $\text{CaO} + \text{MgO}$ (**Γράφημα 45**) ανάμεσα στην ομάδα των περισσότερο και λιγότερο ασβεστιούχων. Στο εσωτερικό της ομάδας με την υψηλότερη περιεκτικότητα σε CaO παρατηρείται σχετική τάση τα περισσότερο αργιλούχα να εμφανίζουν χαμηλότερες τιμές αθροίσματος $\text{CaO} + \text{MgO}$, στοιχείο που σχετίζεται με ανάλογη συμπεριφορά της σχέσης τόσο των Al_2O_3 και CaO , όσο και των Al_2O_3 και MgO , μεμονωμένα.

Από την παρατήρηση των τριγωνικών διαγραμμάτων (**Γραφήματα 46-52**) όπου αποτυπώνεται η ταυτόχρονη σχέση μεταξύ τριών χημικών στοιχείων προκύπτουν δύο μεγάλα χημικά σύνολα: εκείνα με υψηλότερες και εκείνα με χαμηλότερες τιμές CaO^{108} . Από τα τριγωνικά διαγράμματα είναι εμφανές ότι η ομάδα των δειγμάτων με μέτριες τιμές CaO (ομάδα MA1) τείνει να συμπεριφέρεται ανάλογα με εκείνη που εμφανίζει χαμηλές τιμές σε CaO (ομάδα MA2). Από τα τριγωνικά διαγράμματα προκύπτουν τα εξής:

¹⁰⁸ Θα πρέπει να σημειωθεί ότι στις περιπτώσεις παρουσίασης των τριγωνικών διαγραμμάτων οι τιμές των χημικών στοιχείων των δειγμάτων δεν αφορούν στις πραγματικές τιμές που προέκυψαν από την χημική ανάλυση με τον φθορισμό των ακτίνων-X (XRF) και αποτυπώνονται αναλυτικά στον **Πίνακα 3**. Κατά την εισαγωγή των πραγματικών τιμών στο τριγωνικό διάγραμμα αυτόματα ακολουθεί μετατροπή των δεδομένων και αναγωγή τους, αναλογικά, στις τιμές που θα πρέπει να πάρουν ώστε το άθροισμα των τιμών των προς διερεύνηση κάθε φορά χημικών στοιχείων να είναι το 100%.

- Οι τιμές του SiO_2 σε σχέση με τα Al_2O_3 και CaO εμφανίζονται περισσότερο αυξημένες στην ομάδα με τη χαμηλή περιεκτικότητα σε CaO (ομάδες MA1 και MA2), γεγονός που αντανακλά χρήση περισσότερο χονδρόκοκκων, αμμούχων υλικών. Εξαίρεση αποτελεί το δείγμα ΙΣΤ (**Γράφημα 46**).
- Το K_2O παραμένει σταθερό, ανεξάρτητα από την ομαδοποίηση των δειγμάτων με βάση το CaO . Αυξημένες είναι οι τιμές του K_2O για το δείγμα ΙΣΤ. Το K_2O σχετίζεται με την παρουσία φυλλιτικού-μαρμαρυγιακού υλικού (**Γραφήματα 48, 49**).
- Οι υψηλότερες τιμές σε CaO σχετίζονται με αυξημένες τιμές και σε MgO ($\text{CaO}+\text{MgO}$), γεγονός που δείχνει αυξημένο ποσοστό σε ασβεστιομαγνησιούχες φάσεις, όπως ο διοψίδιος ($\text{CaMgSi}_2\text{O}_6$), η παρουσία του οποίου πιστοποιείται και από την ορυκτολογική ανάλυση (**Γραφήματα 50-52**).
- Ο σίδηρος (Fe_2O_3), σε σχέση με τα CaO και MgO , εμφανίζεται με υψηλότερες τιμές στην ομάδα MA2 των δειγμάτων με χαμηλή περιεκτικότητα σε CaO , γεγονός που σχετίζεται με την πολύ χαμηλή περιεκτικότητα στα άλλα δύο στοιχεία και την παρουσία σερικήτη με βάση την περιθλασιμετρία ακτίνων-X (**Γράφημα 52**).

Συμπερασματικά:

- ❖ Με βάση την περιεκτικότητα των δειγμάτων σε CaO , διακρίνονται δύο χημικά διαφοροποιημένα σύνολα: 1) εκείνα με υψηλότερη περιεκτικότητα σε CaO και τιμές $\text{CaO} >5\%$ και 2) εκείνα με χαμηλότερη τιμή CaO και περιεκτικότητες $<5\%$. Ο χημισμός της ομάδας των δειγμάτων με χαμηλότερη περιεκτικότητα σε CaO , συνυπολογίζοντας και τα δεδομένα της

ορυκτολογικής (XRD) και οπτικής εξέτασης (πετρογραφία), επιτρέπει τον προσδιορισμό δύο επιμέρους συνόλων με βάση και την περιεκτικότητά τους σε CaO: 2α) μέτρια τιμή σε CaO και περιεκτικότητες μεταξύ 2 και 5% (ομάδα MA1) και 2β) χαμηλή τιμή σε CaO και περιεκτικότητες σε <2% (ομάδα MA2).

- ❖ Εκτός από το CaO, τα SiO₂ και MgO είναι τα δύο χημικά στοιχεία που συνιστούν δείκτες χημικής διαφοροποίησης ανάμεσα στην ομάδα των περισσότερο και λιγότερο ασβεστιούχων κεραμικών.
- ❖ Τα δείγματα με τη μέτρια περιεκτικότητα σε CaO της ομάδας MA1 τείνουν να συμπεριφέρονται, με εξαίρεση το δείγμα ΙΣΤ, ανάλογα με την ομάδα MA2.
- ❖ Υπάρχει σαφής τάση περισσότερο αμμώδη υλικά (με υψηλότερη περιεκτικότητα σε SiO₂) να χαρακτηρίζουν τα δείγματα με χαμηλή περιεκτικότητα σε CaO, ενώ περισσότερο «καθαρές», λεπτές άργιλοι τα περισσότερο ασβεστιούχα. Στο εσωτερικό, ωστόσο, της κάθε ομάδας παρατηρείται διακύμανση στην τιμή της άμμου με σαφή πτώση της περιεκτικότητας σε CaO όσο αυξάνεται η περιεκτικότητα σε πυρίτιο (SiO₂).
- ❖ Οι υψηλότερες τιμές MgO στην περίπτωση των περισσότερο ασβεστιούχων υλικών (ομάδα Α), που αντανακλώνται και στο άθροισμα MgO+CaO, σχετίζονται με αυξημένα ποσοστά σε ασβεστιο-μαγνησιούχες κρυσταλλικές φάσεις, όπως ο διοψίδιος. Η ορυκτολογική, σε σχέση και με την πετρογραφική, ανάλυση θα καταδείξει, εάν μέρος του MgO σχετίζεται και με μαγνησιο-πυριτιούχες φάσεις, εάν, δηλαδή, συνδέεται με πετρώματα κυρίως υπερβασικής-βασικής σύστασης.
- ❖ Το δείγμα ΙΣΤ διαφοροποιείται σημαντικά ως προς την περιεκτικότητά του σε K₂O, σε σχέση με όλα τα υπόλοιπα δείγματα, που με βάση και την

πετρογραφική εξέταση, οφείλεται στην υψηλή περιεκτικότητα του δείγματος σε φυλλίτες.

5.2 Παρουσίαση των δεδομένων της περιθλασιμετρίας ακτίνων – X (XRD)

Αναλύθηκαν 46, συνολικά, δείγματα με τη μέθοδο της περιθλασιμετρίας ακτίνων – X¹⁰⁹ (Γραφήματα 53-98). Τα δεδομένα της ορυκτολογικής ανάλυσης αποτυπώνονται στον Πίνακα 4. Η ανάλυση κατέδειξε την παρουσία δύο μεγάλων ορυκτολογικά ομάδων. Η πρώτη περιλαμβάνει δείγματα τα οποία εμφανίζουν διοψίδιο ($\text{CaMgSi}_2\text{O}_6$) (Πίνακας 4, Γραφήματα 53-72, 81, 92), ενώ η δεύτερη όστρακα στα οποία δεν σχηματίζεται διοψίδιος (Πίνακας 4, Γραφήματα 73-80, 82-91, 93-98).

Ο διοψίδιος ($\text{CaMgSi}_2\text{O}_6$), όπως ήδη έχει αναφερθεί, είναι δευτερογενής, νεοσχηματισμένη ασβεστιο–μαγνησιοπυριτική φάση, υπομικροσκοπικής φύσεως, που σχηματίζεται, κατά την όπτηση. Η παρουσία διοψιδίου προϋποθέτει την παρουσία CaO και MgO στη λεπτόμαζα της πρώτης ύλης με ταυτόχρονη έκθεσή τους σε θερμοκρασίες μεγαλύτερες από τους 850°C , περίπου. Η παρουσία της νεοσχηματισμένης ορυκτολογικής φάσης δεν τεκμηριώνει το εάν πρόκειται για ασβεστιούχο ή μη ασβεστιούχο υλικό, αλλά συνιστά δείκτη παρουσίας ικανής ποσότητας CaO και ικανής ποσότητας MgO , τα οποία εκτίθενται στις παραπάνω θερμοκρασίες.

¹⁰⁹ Η περιεκτικότητα των ορυκτών που αποτυπώνεται στα γραφήματα προέρχεται από δεδομένα ημιποσοτικής ανάλυσης. Επισημαίνεται ότι στην περιθλασιμετρία ακτίνων -X υπάρχει κατώτατο όριο ανίχνευσης ορυκτολογικών φάσεων, εξαρτώμενο από την % περιεκτικότητά τους. Η τιμή αυτή δεν είναι απόλυτη, αλλά σχετίζεται κάθε φορά με την εκάστοτε προσδιοριζόμενη ορυκτολογική φάση. Για παράδειγμα, το XRD ανιχνεύει χαλαζία, ακόμα και αν η περιεκτικότητά του στο δείγμα δεν ξεπερνά το 0.5%. Αντίθετα, η ανίχνευση, για παράδειγμα, γκελενίτη προϋποθέτει παρουσία του >2%.

Πίνακας 4. Δεδομένα Ορυκτολογικής Ανάλυσης

Αρ Δείγματος	Χαλαζίας	Διοψίδιος	Πλαγιόκλαστα	Άστριοι	Ασβεστίτης	Μαρμαρυγίας	Αιματίτης	Τάλκης	Χλωρίτης	Ολιβίνης	Ιλμενίτης
Δ128	X	X	X	0	0	0	X	0	0	0	0
Δ287	X	X	X	0	0	0	X	0	0	0	0
Δ622	X	X	X	0	0	X	X	0	0	0	0
Δ750	X	X	X	0	0	0	X	0	0	0	0
Δ848	X	X	X	0	0	0	X	0	0	0	0
Δ180	X	X	X	0	0	0	X	0	0	0	0
Δ459	X	X	X	0	0	0	X	0	0	0	0
Δ323	X	X	X	0	0	0	X	0	0	0	0
Δ111	X	X	X	0	0	0	X	0	0	X	0
Δ462	X	X	X	0	0	0	X	0	0	0	0
Δ839	X	X	X	0	0	0	X	0	0	0	0
E764	X	X	X	0	0	0	X	0	0	0	0
E932	X	X	X	0	0	0	X	0	0	0	0
E804	X	X	X	0	0	0	X	0	0	0	0
Δ457	X	X	X	0	0	0	X	0	0	0	0
Δ625	X	X	X	0	0	0	X	0	0	0	0
Δ961	X	X	X	0	0	0	X	0	0	0	X
Δ786	X	X	X	0	0	0	X	0	0	0	0
Δ667	X	X	X	0	0	0	X	0	0	0	0
Δ955	X	0	X	X	0	X	X	0	0	0	0
Δ952	X	0	X	0	0	0	X	0	0	0	0
Δ562	X	0	X	0	0	X	0	0	0	0	0
IST	X	X	X	0	0	0	X	0	0	0	0
Δ976	X	0	X	0	0	X	X	0	0	0	0
Δ813	X	0	0	X	0	0	X	0	0	0	0
Δ415	X	0	0	X	0	X	X	0	0	0	0
Δ395	X	0	X	0	X	X	0	0	0	0	0
Δ343	X	0	X	0	0	X	X	0	0	0	0
E347	X	0	X	0	0	X	X	0	0	0	0
Δ11	X	0	X	0	X	X	0	0	0	0	0
Δ118	X	X	0	X	0	X	0	0	0	0	0

E149	X	0	X	0	0	X	X	0	0	0	0
Δ172	X	0	0	0	0	X	X	0	0	0	0
IH	X	0	X	0	0	X	0	0	0	0	0
Δ954	X	0	X	X	0	X	X	0	0	0	0
KA	X	0	X	0	0	X	0	0	0	0	0
Δ344	X	0	X	0	0	X	X	0	0	0	0
Δ500	X	0	X	0	0	X	0	0	0	0	0
E172	X	0	X	0	0	X	0	0	0	0	0
Δ914	X	0	X	0	0	X	0	0	X	0	0
Δ491	X	X	X	0	0	0	X	0	0	0	0
Δ119	X	0	X	X	0	X	X	X	0	0	0
Δ428	X	0	X	0	0	X	X	0	0	0	0
E871	X	0	X	0	0	X	0	0	0	0	0
E856	X	0	0	0	0	0	X	0	0	0	0
E858	X	0	X	0	0	0	0	0	0	0	0

Γενικά, το CaO συμμετέχει, μετά την αντίδρασή του με τα SiO₂ και Al₂O₃, που απελευθερώνονται από την καταστροφή του κρυσταλλικού πλέγματος των αργλικών ορυκτών¹¹⁰, στον σχηματισμό διαφόρων, νέων ασβεστιο-αργλιοπυριτικών φάσεων, όπως γκελενίτη (Ca₂Al₂Si₂O₇) και αστρίων [βυτωβνίτης (Ca_{0.5}Na_{0.5}Al_{1.5}Si_{2.5}O₈), ανορθίτη (CaAl₂Si₂O₈) κλπ]. Εφόσον στη λεπτόμαζα υπάρχει ικανή ποσότητα MgO, όπως στην περίπτωση των κεραμικών του Βρύσινα, τότε η έκθεση σε θερμοκρασίες >850°C οδηγεί στον σχηματισμό διοψιδίου [(CaO+MgO+2SiO₂ → CaMgSi₂O₆)].

Σε συμφωνία με τα δεδομένα της χημικής ανάλυσης, διοψίδιος ανιχνεύεται συστηματικά στην ομάδα των περισσότερο ασβεστιούχων υλικών, καθώς και στην ομάδα MA1 με τις μέτριες περιεκτικότητες σε CaO (**Πίνακες 3, 4**).

Στην περίπτωση της ομάδας των περισσότερο ασβεστιούχων η ημιποσοτική ανάλυση έδειξε περιεκτικότητες που κυμαίνονται από 12.5 έως 64% (**Γραφήματα 53-66, 68**).

Οι τιμές διοψιδίου που ανιχνεύτηκαν για την ομάδα MA1 με τις μέτριες περιεκτικότητες σε CaO κυμαίνονται από 11 έως 29% (**Γραφήματα 67, 69-72**). Σε δύο περιπτώσεις (δείγματα Δ491 (**Γράφημα 81**), Δ118 (**Γράφημα 92**)) ανιχνεύτηκε διοψίδιος στην ομάδα MA2, αλλά με χαμηλό ποσοστό που δεν ξεπερνά το 8%. Στις περιπτώσεις των ομάδων όπου ανιχνεύεται συστηματικά διοψίδιος (ομάδα A με

¹¹⁰ Η θερμοκρασία διάσπασης των αργλικών ορυκτών είναι συνάρτηση διαφορετικών παραμέτρων, όπως το είδος των αργλικών ορυκτών, που συνιστούν το υπομικροσκοπικό υπόβαθρο, η αναλογία συμμετοχής τους στη λεπτόμαζα, το χονδρόκοκκο / λεπτόκοκκο της αργίλου. Η πλήρης καταστροφή του κρυσταλλικού πλέγματος των αργλικών ορυκτών με την ταυτόχρονη έκλυση SiO₂ και Al₂O₃, η έναρξη της οποίας πραγματοποιείται στους 600-650°C, περίπου, έχει, γενικά, ολοκληρωθεί, ήδη, στους 800 - 850°C (Αλούπη 1993:10). Σε άργιλο χαμηλής περιεκτικότητας σε CaO από το Καρφί και υψηλής περιεκτικότητας σε CaO από την Κόρινθο, τεκμηριώνεται η διάσπαση των αργλικών ορυκτών στη θερμοκρασία των 700°C (Maniatis *et al.* 1983:775,777). Για τον καολινίτη δίνονται θερμοκρασίες διάσπασης οι 550°C (Hein *et al.* 2002:184). Η Rice 1987:90-93 αναφέρει ως θερμοκρασίες διάσπασης του καολινίτη τους 500°C, του μοντμοριλλονίτη τους 800-900°C, ενώ για τον ιλλίτη δίνονται θερμοκρασίες της τάξεως ακόμα και των 850-1000°C.

υψηλή περιεκτικότητα σε CaO και ομάδα MA1 με μέτρια περιεκτικότητα σε CaO) ανιχνεύονται, επίσης, συστηματικά, ασβεστονατριούχοι άστριοι-πλαγιόκλαστα (βυτωβνίτης). Η συστηματική συνύπαρξη διοξειδίου με ασβεστονατριούχους αστρίους ενισχύει τη θέση ότι, τουλάχιστον, μέρος αυτών είναι δευτερογενή προϊόντα που προκύπτουν από την έκθεση του CaO σε θερμοκρασίες >850°C.

Τα CaO και MgO, είτε προκύπτουν από τη διάσπαση μιας πιθανής, αρχικής ασβεστο-μαγνησιούχου φάσης, όπως ο δολομίτης {CaMg(CO₃)₂}, που, ακολούθως, αντιδρά με το SiO₂ δίνοντας διοξείδιο και εκλύοντας CO₂ [CaMg(CO₃)₂ + 2SiO₂ → CaMgSi₂O₆ + CO₂↑] ή/και η παρουσία τους μπορεί να προέρχεται από διαφορετικές πηγές:

A) Το MgO μπορεί να προέρχεται από τη διάσπαση σιδηρομαγνησιούχων ορυκτών, ορυκτών που περιέχουν σίδηρο και μαγνήσιο, όπως οι μαρμαρυγίες (σερικήτης, βιοτίτης) και οι ολιβίνες (Mg₂SiO₄) ή/και μαγνησιοπυριτιούχων ορυκτών όπως οι σερπεντίνες (Mg₆(OH)₈Si₄O₁₀) και ο τάλκης (Mg₃(OH)₂Si₄O₁₀).

B) Το CaO μπορεί να προέρχεται από τη διάσπαση του CaCO₃ στους 800°C¹¹¹, περίπου, εκλύοντας, ταυτόχρονα CO₂ {CaCO₃ → CaO + CO₂↑}. Στην περίπτωση αυτή το CaCO₃ υπάρχει στη λεπτόμαζα (matrix) με τη μορφή πολύ λεπτόκοκκου υπομικροσκοπικού ανθρακικού ασβεστίου (κόκκοι ασβεστίτη) ή/και προέρχεται από κελύφη μικροοργανισμών (απολιθώματα, όστρεα) (Αλούπη 1993:8).

¹¹¹ Και στην περίπτωση του CaCO₃ η θερμοκρασία διάσπασής του εξαρτάται από πολλές παραμέτρους, όπως η μορφή του ανθρακικού υλικού, το μέγεθός του, οι συνθήκες ατμόσφαιρας και, επομένως, απόλυτη θερμοκρασία δεν είναι δυνατόν να προσδιοριστεί. Αναφέρεται ένα εύρος θερμοκρασιών διάσπασης που προσδιορίζεται μεταξύ 750 - 850°C (Gourdin and Kingery, 1975), ενώ ο Μανιάτης 1976 προσδιορίζει την παρουσία CaCO₃ μέχρι και τους 850°. Τους 870°C αναφέρει και η Rice ως θερμοκρασία διάσπασης του ασβεστίτη (Rice 1987:98), ενώ οι Middleton and Wood (1990:3) τους 800°C. Στο πλαίσιο της παρούσας μελέτης, ως θερμοκρασία διάσπασης του ασβεστίτη (CaCO₃) θα εκλαμβάνεται η τιμή των 800°C.

Με δεδομένα τα αποτελέσματα της χημικής ανάλυσης (XRF), και οι δύο εν δυνάμει συνθήκες για την προέλευση των CaO, MgO στην περίπτωση των ασβεστιούχων κεραμικών (ομάδα Α) και στο δείγμα ΙΣΤ των μη ασβεστιούχων της ομάδας MA1 είναι πιθανές. Τόσο το άθροισμα των CaO + MgO (πιθανό αρχικό δολομιτικό υλικό) όσο και το αντίστοιχο των Fe₂O₃ + MgO (πιθανά, αρχικά σιδηρομαγνησιούχα ορυκτά) αλλά και μεμονωμένα του μαγνησίου (μαγνησιούχες φάσεις υπερβασικής/βασικής σύστασης) στα ασβεστιούχα κεραμικά και στο δείγμα ΙΣΤ των μη ασβεστιούχων της ομάδας MA1 είναι υψηλό (βλ. σχετικά γραφήματα χημικής ανάλυσης). Όπως, ωστόσο, έχει αναφερθεί (**Γράφημα 43**), δυναμικότερος παράγοντας της υψηλότερης περιεκτικότητας του αθροίσματος των Fe₂O₃ + MgO δεν είναι τόσο ο Fe₂O₃ όσο το MgO (**Γράφημα 52**). Αντίθετα, στην περίπτωση του αθροίσματος CaO + MgO στα ασβεστιούχα και στο δείγμα ΙΣΤ των μη ασβεστιούχων της ομάδας MA1 είναι, εξίσου, δυναμικοί παράγοντες τόσο το CaO όσο και το MgO (**Γράφημα 42**).

Λαμβάνοντας υπόψη και τα αποτελέσματα της οπτικής παρατήρησης, όπως προέκυψαν κατά την πετρογραφική ανάλυση, η παρουσία της οποίας ακολουθεί, το ασβέστιο, για τις ομάδες των περισσότερο (ομάδα Α) και λιγότερο ασβεστιούχων (ομάδα MA1), μπορεί να προέρχεται τόσο από την ίδια τη λεπτόμαζα όσο και από ανθρακικό υλικό με τη μορφή απολιθωμάτων. Με δεδομένη την παρουσία διοξειδίου στις ομάδες των περισσότερο ασβεστιούχων (ομάδα Α) και των λιγότερο ασβεστιούχων της ομάδας MA1, ο οπτικός προσδιορισμός μικροοργανισμών (απολιθωμάτων – οστρέων) στο πολωτικό μικροσκόπιο δεν αφορά στη φυσική παρουσία τους, αλλά σε παρατήρηση των αποτυπωμάτων τους¹¹².

¹¹² Για τον λόγο αυτό, στις περιγραφές των περισσότερο και λιγότερο ασβεστιούχων της ομάδας MA1 της οπτικής μικροσκοπίας δεν γίνεται αναφορά σε ανθρακικό υλικό, αλλά σε αποτυπώματά του.

Η οπτική παρατήρηση κατέδειξε ότι ο σιδηρομαγνησιούχος παράγοντας, τόσο στα περισσότερα ασβεστιούχα όσο και στα λιγότερα ασβεστιούχα της ομάδας MA1, είναι, βασικά, οι μαρμαρυγίες. Επιπλέον, με βάση τα αποτελέσματα της περιθλασιμετρίας ακτίνων -X, η μαγνησιούχος φάση που ανιχνεύτηκε στο δείγμα Δ111 των κεραμικών με υψηλή περιεκτικότητα σε ασβέστιο σε ποσοστό 7% είναι η φάση του ολιβίνη (και συγκεκριμένα φορστερίτη – ο μαγνησιούχος πόλος των ολιβινών). Σε μεμονωμένες περιπτώσεις από την εξέταση ορισμένων λεπτών τομών κεραμικών με υψηλή περιεκτικότητα σε ασβέστιο στο πολωτικό μικροσκόπιο προσδιορίστηκε στο χονδρό κλάσμα της άμμου σπάνια/πολύ σπάνια ολιβίνης¹¹³. Δεν αποκλείεται στις περιπτώσεις αυτές η πολύ περιορισμένη παρουσία του ολιβίνης να μην επέτρεψε τον προσδιορισμό του με την περιθλασιμετρία ακτίνων -X.

Θα πρέπει, πάντως, να σημειωθεί ότι το XRD δεν ανιχνεύει, γενικά, μαρμαρυγία στις περιπτώσεις όπου εντόπισε διοψίδιο και αυτό διότι η θερμοκρασία σχηματισμού του διοψιδίου συμπίπτει με τις θερμοκρασίες ορυκτολογικής καταστροφής του μαρμαρυγία¹¹⁴. Μοναδική εξαίρεση συνιστούν το δείγμα Δ622 της ομάδας A, όπου ανιχνεύτηκε μαρμαρυγίας σε ποσοστό 3%, και το δείγμα Δ118, γεγονός που δικαιολογείται, με δεδομένο το εύρος τιμών των θερμοκρασιών καταστροφής του μαρμαρυγία (850°-1000°C). Αυτό σημαίνει ότι ο οπτικός προσδιορισμός στο πολωτικό μικροσκόπιο μαρμαρυγιακού υλικού, στις περιπτώσεις που το XRD

¹¹³ Για τον ακριβή προσδιορισμό αυτών των κόκκων, εξαιτίας της οξειδωσης που έχουν υποστεί κατά την όπτηση και έχει μεταβάλλει τα οπτικά χαρακτηριστικά τους, απαιτείται σημειακή ανάλυση με ηλεκτρονικό μικροσκόπιο σάρωσης (SEM). Πάντως, ο οπτικός προσδιορισμός πιθανού ολιβίνης ενισχύεται και από την υπόθεση της περιστασιακής (σε ορισμένα από τα δείγματα της ομάδας), πολύ περιορισμένης παρουσίας θραυσμάτων πετρωμάτων πιθανότατα ηφαιστειακής προέλευσης (βλ. ενότητα 5.3).

¹¹⁴ Ως θερμοκρασία διάσπασης του μαρμαρυγία, στην παρούσα μελέτη, θα εκλαμβάνεται η θερμοκρασία των 850°C. Ως θερμοκρασίες πλήρους διάσπασης του ιλλίτη – μοσχοβίτη δίνονται στη βιβλιογραφία οι 950-1000°C, (Garrigos *et al.* 2001:357) και οι 1000-1050°C (Hein *et al.* 2002:182).

ανίχνευσε διοψίδιο αλλά όχι μαρμαρυγία, δεν αφορά σε φυσική παρουσία του, αλλά σε παρατήρηση των αποτυπωμάτων του.

Αξιίζει να τονιστεί ότι στην περίπτωση των περισσότερο ασβεστιούχων δειγμάτων, όπως και του δείγματος ΙΣΤ που εμφανίζει ανάλογα μικρομορφολογικά χαρακτηριστικά στη λεπτόμαζά του με αυτά της ομάδας με υψηλή περιεκτικότητα σε ασβέστιο (ομάδα Α), παρατηρείται η τάση εμφάνισης υψηλότερης περιεκτικότητας σε $MgO + Fe_2O_3$, καθώς και υψηλότερη ποσοστιαία παρουσία μεμονωμένα του MgO σε σχέση με το CaO , σε εκείνα τα δείγματα όπου η οπτική παρατήρηση έδειξε υψηλότερη παρουσία μαρμαρυγία. Εξαιρέση αποτελούν τα δείγματα Δ848 και Δ750 των ασβεστιούχων όπου, ενώ το XRF δίνει υψηλή τιμή αθροίσματος $MgO + Fe_2O_3$ και μεμονωμένα του μαγνησίου, με βάση τα οπτικά τους χαρακτηριστικά κατατάσσονται στα σύνολα με χαμηλή περιεκτικότητα σε μαρμαρυγία. Στις δύο αυτές περιπτώσεις οι υψηλές αθροιστικές τιμές δεν προέρχονται από τις υψηλές τιμές του Fe_2O_3 , αλλά από τις ιδιαίτερα υψηλές του MgO με ανάλογα υψηλές τιμές (τις υψηλότερες σε όλη τη χημική ανάλυση) για το CaO – ουσιαστικά τεκμηριώνεται ότι η υψηλή παρουσία CaO συμπαρασύρει σε υψηλές συγκεντρώσεις το MgO ¹¹⁵. Η συνθήκη αυτή ενισχύει τη θέση ότι ένα ασβεστιομαγνησιούχο υλικό δρα περισσότερο δυναμικά στην υψηλή περιεκτικότητα σε MgO των κεραμικών με υψηλή περιεκτικότητα σε ασβέστιο από τον σιδηρομαγνησιούχο ή μαγνησιούχο παράγοντα.

Στην περίπτωση της ομάδας με μέτριες τιμές ασβεστίου (ομάδα MA1) η περιθλασιμετρία ακτίνων -X ανίχνευσε, επίσης, διοψίδιο. Οι τιμές του CaO είναι

¹¹⁵ Γενικά, όπως παρατηρεί κανείς στον Πίνακα 3 και λαμβάνοντας υπόψη τις παρατηρήσεις των λεπτών τομών των κεραμικών στο πετρογραφικό/πολωτικό μικροσκόπιο, διαπιστώνει ότι: οι ομάδες με την υψηλότερη οπτικά περιεκτικότητα σε μαρμαρυγίες (ομάδες Α.1.α, Α.1.β) εμφανίζουν υψηλότερη, με βάση τον χημισμό τους, περιεκτικότητα σε MgO σε σχέση με το CaO . Αντίθετα, οι ομάδες που στο πολωτικό μικροσκόπιο εμφανίζουν χαμηλότερη περιεκτικότητα σε μαρμαρυγίες τείνουν να εμφανίζουν μικρότερες περιεκτικότητες σε MgO , σε σχέση με αυτές του CaO .

τυπικά υψηλότερες από τις αντίστοιχες του MgO ¹¹⁶. Και στην περίπτωση της ομάδας MA1, σχετικά με την αρχική πηγή, τα πρωτογενή δηλαδή ορυκτά της λεπτόμαζας, η διάσπαση των οποίων με την όπτηση οδήγησε στον σχηματισμό του διοψιδίου, ισχύουν οι ανάλογες υποθέσεις με αυτές της ομάδας με την υψηλή σε CaO περιεκτικότητα.

Με βάση και τον χημισμό των δειγμάτων, είναι σαφές ότι το CaO δεν είναι δεσμευμένο όλο από τον διοψίδιο. Για παράδειγμα, στο δείγμα Δ848, που έχει περιεκτικότητα σε διοψίδιο 13.38%, το 4% δεν είναι δεσμευμένο από το νέο ορυκτό, αλλά προέρχεται από την ίδια τη λεπτόμαζα¹¹⁷. Αντίστοιχα, το MgO δεν είναι όλο δεσμευμένο από τον διοψίδιο, αλλά προέρχεται και από τη λεπτόμαζα. Για παράδειγμα, στο δείγμα Δ848 που έχει περιεκτικότητα σε MgO 10.8% (**Πίνακας 3**), από τον διοψίδιο έχει δεσμευτεί το 2.5%, ενώ το υπόλοιπο 8%, περίπου, υπάρχει στη λεπτόμαζα¹¹⁸. Τα μη δεσμευμένα από τον διοψίδιο, CaO και MgO , αναμένεται, σύμφωνα με τη βιβλιογραφία, να συμμετέχουν, ως συλλιπάσματα, στην ανάπτυξη της ρευστής, άμορφης φάσης των κεραμικών¹¹⁹.

Εάν το πρωτογενές υλικό του διοψιδίου για τα περισσότερα ασβεστιούχα κεραμικά και το δείγμα ΙΣΤ, είναι ο δολομίτης¹²⁰, τότε, με βάση τη χημική σύσταση του

¹¹⁶ Εξαιρέση αποτελεί το δείγμα ΙΣΤ. Στην περίπτωση του δείγματος επισημαίνεται, με βάση τα οπτικά χαρακτηριστικά, όπως προσδιορίστηκαν στο πετρογραφικό μικροσκόπιο, η υψηλή περιεκτικότητα σε φυλλίτες.

¹¹⁷ Ο καθαρός διοψίδιος περιέχει MgO 18.6%, CaO 25.9%, SiO_2 55.5%. Στο δείγμα Δ323 το 4.3% δεν έχει δεσμευτεί από τον διοψίδιο, ενώ στο δείγμα Δ462 το 3.8% δεν είναι δεσμευμένο από τον διοψίδιο.

¹¹⁸ Στο δείγμα Δ323 το 5.5% περίπου του MgO δεν έχει δεσμευτεί από τον διοψίδιο, ενώ στο Δ462 το 6.5% περίπου.

¹¹⁹ Για τη μικρομορφολογία και τη γενικότερη πρόοδο της ρευστής φάσης των κεραμικών (ασβεστιούχων και μη ασβεστιούχων), βλ. Maniatis and Tite 1978:483-492, 1981:59-76, Αλούπη 1993:11-14, Maniatis *et al.* 1983:773-781.

¹²⁰ Στον καθαρό δολομίτη $\{CaMg(CO_3)_2\}$ η χημική σύσταση είναι 30.4% CaO , 21.7% MgO , 47.9% CO_2 και επομένως ο λόγος MgO/CaO ισούται με 0.71. Στην περίπτωση του Δ323 ο λόγος ισούται με

δείγματος, για παράδειγμα, Δ848, όπου ο λόγος MgO/CaO ισούται με 0.8, υπάρχει περίσσεια Mg και CaO τα οποία δεν είναι δεσμευμένα σε πιθανό, αρχικό, δολομιτικό υλικό. Αυτό σημαίνει ότι ακόμα και στην περίπτωση, που το αρχικό του διοψιδίου υλικό, είναι ο δολομίτης, μέρος των οξειδίων του ασβεστίου και του μαγνησίου προέρχονται και από άλλες πηγές, όπως ανθρακικό και σιδηρομαγνησιούχο ή/και μαγνησιοπυριτιούχο υλικό (μαρμαρυγίες ή/και υπερβασικό-βασικό υλικό).

Όσον αφορά στα λιγότερο ασβεστιούχα της ομάδας MA2 δεν εμφανίζεται διοψίδιος (εξαιρέση συνιστούν τα δείγματα Δ491, Δ118 - Πίνακας 4). Με βάση τις ορυκτολογικές φάσεις που αναγνωρίστηκαν, γενικά, η ομάδα MA2 εμφανίζει μεγαλύτερη ορυκτολογική ποικιλομορφία σε σχέση με τις ομάδες A και MA1. Η ομάδα MA2 εμφανίζει συστηματικά σερικίτη - μοσχοβίτη (εξαιρέση αποτελούν τα δείγματα Δ813, E856, E858). Όσον αφορά στους αστρίους, η ομάδα περιέχει τόσο ασβεστονατριούχους (πλαγιόκλαστα) όσο και αλκαλιούχους (ορθόκλαστα).

Με βάση, γενικότερα, τις ορυκτολογικές φάσεις που ανιχνεύτηκαν (παρουσία / απουσία ορυκτολογικών φάσεων) στα δείγματα που μελετήθηκαν, λαμβάνοντας υπόψη επιπλέον τον χημισμό και τα οπτικά/πετρογραφικά χαρακτηριστικά των δειγμάτων, προσδιορίστηκαν οι ακόλουθες θερμοκρασίες έψησης¹²¹:

- 1) Θερμοκρασίες έψησης >850°C, εξαιτίας της παρουσίας διοψιδίου: η ομάδα περιλαμβάνει το σύνολο των περισσότερο ασβεστιούχων (εξαιρέση αποτελεί το δείγμα Δ622) και λιγότερο ασβεστιούχων της ομάδας MA1 (εξαιρέση αποτελούν τα δείγματα Δ952, 955) .

1.3, όπως και στο δείγμα Δ462. Επομένως, και στις δύο περιπτώσεις υπάρχει περίσσεια των αντίστοιχων οξειδίων, μη δεσμευμένων, σε πιθανό, αρχικό, δολομιτικό υλικό.

¹²¹ Σχετικά με τη δυνατότητα προσδιορισμού θερμοκρασιών έψησης των κεραμικών από την καταγραφή των ορυκτολογικών φάσεων, μέσω της περιθλασιμετρίας ακτίνων – X, βλ. ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ I.

- 2) Θερμοκρασίες έψησης, περίπου, στους 850°C, εξαιτίας της ταυτόχρονης παρουσίας διοξειδίου και σερικήτη – μοσχοβίτη: η ομάδα περιλαμβάνει το δείγμα Δ622 (ομάδα Α) και τα δείγματα Δ491, Δ118 (ομάδα λιγότερο ασβεστιούχων MA2).
- 3) Θερμοκρασίες έψησης <850°C, εξαιτίας της παρουσίας σερικήτη – μοσχοβίτη: η ομάδα περιλαμβάνει το μεγαλύτερο τμήμα της ομάδας των πολύ φτωχών σε CaO δειγμάτων (ομάδα MA2). Εξαίρεση αποτελούν τα δείγματα Δ395, Δ11, Δ914. Στην ίδια ομάδα ανήκει και το δείγμα Δ955 της ομάδας MA1.
- 4) Θερμοκρασίες έψησης >850°C, εξαιτίας της απουσίας σερικήτη – μοσχοβίτη: η ομάδα περιλαμβάνει δείγματα της ομάδας των λιγότερο ασβεστιούχων MA2 (δείγματα Δ813, E856, E858).
- 5) Θερμοκρασίες έψησης <800°C, εξαιτίας της παρουσίας ασβεσίτη: η ομάδα περιλαμβάνει όστρακα της ομάδας MA2 των λιγότερο ασβεστιούχων (δείγματα Δ395, Δ11).
- 6) Θερμοκρασίες έψησης < 650°C-700°C, εξαιτίας της παρουσίας χλωρίτη: στην κατηγορία αυτή ανήκει το δείγμα (Δ914) της ομάδας των λιγότερο ασβεστιούχων MA2.
- 7) Θερμοκρασίες έψησης < 755°C, εξαιτίας της παρουσίας τάλκη¹²² (δείγμα Δ119).

¹²² Σχετικά με τις θερμοκρασίες καταστροφής του τάλκη, Stucki and Bish 1990:175.

Συμπερασματικά (με βάση τα δεδομένα και της χημικής ανάλυσης):

- ❖ Η ομάδα με την υψηλή περιεκτικότητα σε CaO, καθώς και η ομάδα MA1 με τη μέτρια περιεκτικότητα σε CaO, εμφανίζουν συστηματικά διοψίδιο και, επομένως, ψήνονται συστηματικά σε θερμοκρασίες όπτησης >850°C.
- ❖ Η ομάδα, επομένως, MA1 με τη μέτρια περιεκτικότητα σε CaO, σε αντίθεση με τη χημική συγγενεία της με την ομάδα MA2 με τη χαμηλή σε CaO περιεκτικότητα, ορυκτολογικά τείνει να συμπεριφέρεται ανάλογα με την ομάδα A.
- ❖ Η ομάδα MA2 ως προς την ορυκτολογία και τη θερμοκρασία όπτησής της εμφανίζει, σαφώς, μεγαλύτερη ποικιλομορφία σε σχέση με τις χημικά προσδιορισμένες ομάδες A και MA1. Γενικά, η θερμοκρασία όπτησης των κεραμικών της ομάδας με τη χαμηλή περιεκτικότητα σε CaO, με εξαίρεση ορισμένες περιπτώσεις, είναι <850°C.
- ❖ Δείγματα της χημικά προσδιορισμένης ομάδας MA2, που με βάση τις οπτικές τους ιδιότητες ταξινομήθηκαν στο ίδιο σύνολο, θερμοκρασιακά συμπεριφέρονται ποικιλοτρόπως (όπως οι κεραμικές ύλες MA2.1, MA2.2 και MA2.3.α, MA2.3.β).

5.3 Παρουσίαση των δεδομένων της οπτικής μικροσκοπίας (πετρογραφίας)

Στην περιγραφή των ομάδων των λεπτών τομών των κεραμικών, κατά την εξέτασή τους στο πολωτικό/πετρογραφικό μικροσκόπιο, λαμβάνεται υπόψη και η αντίστοιχη ομαδοποίηση με βάση τον χημισμό τους και συγκεκριμένα με βάση την % περιεκτικότητά τους σε CaO. Η οπτική παρατήρηση στο πολωτικό μικροσκόπιο έγινε με μεγεθύνσεις από 40X έως 500X και αφορά στον ποιοτικό προσδιορισμό του αδρανούς, την κοκκομετρία και τη μορφολογία του, καθώς, επίσης, και τη γενικότερη μικρομορφολογία της λεπτόμαζας¹²³.

5.3.1 Περιγραφή λεπτών τομών κεραμικών

Από την εξέταση των 84 λεπτών τομών στο πετρογραφικό μικροσκόπιο, συνυπολογίζοντας τις ομαδοποιήσεις που προήλθαν από τη χημική ανάλυση, προέκυψαν οι ακόλουθες ομάδες κεραμικών υλών:

5.3.1α I. Ομάδες κεραμικών υλών με υψηλή περιεκτικότητα σε CaO (ομάδα A):

Iα. Ομάδα κεραμικών υλών χωρίς κηλίδωση στη λεπτόμαζα (matrix) (ομάδα A.1):

Με βάση τα κοκκομετρικά χαρακτηριστικά της αναγνωρίζονται δύο επιμέρους σύνολα: κεραμική ύλη A.1.α: λεπτόκοκκη, ομάδα κεραμικών υλών A.1.β: περισσότερο χονδρόκοκκη με προσθήκη αποστρωγγυλεμένης άμμου.

¹²³ Γενικά, το σύστημα, που υιοθετείται για την περιγραφή των λεπτών τομών των κεραμικών, ακολουθεί το ανάλογο που προτάθηκε από τον Whitbread 1989, 1995.

Λεπτόκοκκη κεραμική ύλη με μαρμαρυγία (κεραμική ύλη Α.1.α – Εικόνα 47):

Δείγματα: Δ128, Δ229, Δ287, Δ290, Δ622, Δ982

Γενικά:

Πρόκειται για λεπτόκοκκη κεραμική ύλη με λεπτή άργιλο και χαρακτηριστικά υψηλή παρουσία μαρμαρυγιακού υλικού (χρώμα κυρίως πορτοκαλί-χρυσάφι). Γενικά, η ομάδα χαρακτηρίζεται από λεπτό μόνο κλάσμα (ιλύς, πολύ λεπτή άμμος), που συνίσταται στα πλέον ανθεκτικά ορυκτά (μαρμαρυγία και χαλαζίες), και από πολύ περιορισμένη παρουσία θραυσμάτων σε μεταμορφωμένα πετρώματα χαμηλού βαθμού μεταμόρφωσης.

Μικρομορφολογία:

Ο μαρμαρυγίας εμφανίζεται έντονα προσανατολισμένος, παράλληλα με τα τοιχώματα των κεραμικών. Παρατηρήθηκαν κυματοειδείς, υπομικροσκοπικής σύστασης σχηματισμοί ερυθρού χρώματος σε ορισμένες λεπτές τομές κεραμικών. Υπάρχουν συμπυκνώματα υπομικροσκοπικής σύστασης, ερυθρού (στο ΧΡ) χρώματος με χαμηλή έως μέτρια υψηλή οπτική ενεργότητα με σαφές, σπανιότερα ασαφές, περίγραμμα¹²⁴. Πολύ σπάνια τα συμπυκνώματα περιέχουν χαλαζιακό υλικό. Στα δείγματα Δ290 και Δ229, στη μεγέθυνση 250X, παρατηρήθηκε η ανάπτυξη κηλίδωσης χρώματος ερυθρού στο λαδί / καστανό αργιλικό υπόστρωμα¹²⁵.

Λεπτόμαζα (matrix):

¹²⁴ Ως συμπύκνωμα υπομικροσκοπικής σύστασης, θα χαρακτηρίζεται οποιοδήποτε συσσωμάτωμα με υψηλή περιεκτικότητα σε αργιλικό υλικό με ή χωρίς αδρανές υλικό που έχει συγκεκριμένο σχήμα (στρογγυλεμένο-υποστρογγυλεμένο, υπογωνιώδες), ανεξάρτητα από το εάν έχει ή όχι μορφοποιημένο ή ασαφές περίγραμμα. Το συμπύκνωμα δεν ταυτίζεται με το φαινόμενο της κηλίδωσης. Η κηλίδωση αφορά σε μικροπεριοχές και όχι σε συσσωματώματα συγκεκριμένου σχήματος.

¹²⁵ Σχετικά με το φαινόμενο της κηλίδωσης στη λεπτόμαζα, βλ. τα σχόλια τις περιγραφής της ομάδας κεραμικών υλών Α.1.β.

Χρωματικά ομοιογενής σε όλο το πλάτος της τομής. Το χρώμα κυμαίνεται από καστανό – λαδί έως καστανό καφέ στο PP και καστανό λαδί έως χρυσαφί – πορτοκαλί στο XP¹²⁶. Παρατηρείται διακύμανση στην οπτική ενεργότητα που κυμαίνεται από ανενεργή έως μέτρια υψηλή¹²⁷.

Αδρανές (Γραφήματα 99, 100):¹²⁸

Χονδρό / λεπτό κλάσμα: 0-3% / 97-100%

Λεπτό κλάσμα: κοκκομετρίας ιλύος / πολύ λεπτής άμμου: 93-100% / 0-4%

Χονδρό κλάσμα: κοκκομετρίας λεπτής / μέσης / αδρής / πολύ αδρής άμμου / ψηφίδας:
0-1.5% / 0-1% / 0-1.5% / 0% / 0%

Μέση τιμή του αδρανούς: 16.07μm

Μέση απόσταση των κόκκων: 8 μm -10μm

Λεπτό κλάσμα:

¹²⁶ PP: παράλληλοι πολωτές μικροσκοπίου, XP: κάθετοι πολωτές.

¹²⁷ Ο προσδιορισμός του βαθμού οπτικής ενεργότητας της λεπτόμαζας συνιστά δείκτη σχετικού προσδιορισμού της θερμοκρασίας όπτησης. Όσο υψηλότερη οπτική ενεργότητα καταγράφεται τόσο χαμηλότερη θερμοκρασία όπτησης προσδιορίζεται.

¹²⁸ Η κοκκομέτρηση γίνεται με το αυτοματοποιημένο σύστημα Image Pro Plus v. 4.5. Στα ιστογράμματα αποτυπώνονται, εκτός από τα απόλυτα μεγέθη των κόκκων, και τα αθροιστικά συχνότητάς τους, ώστε να καταγράφεται η ποσοστιαία τους παρουσία. Στη διδακτορική μου διατριβή γίνεται επιλεκτική έντυπη παρουσίαση των ιστογραμμάτων κοκκομετρίας προκειμένου να περιοριστεί η έκταση των γραφημάτων. Το σύνολό τους παρουσιάζεται ηλεκτρονικά στο ένθετο CD της μελέτης, με εξαίρεση εκείνα που καταγράφουν την κοκκομετρική συμπεριφορά του μαρμαρυγία. Η πλήρης παρουσίαση γίνεται προκειμένου να υπάρχει απόλυτη πρόσβαση στο σύνολο των δεδομένων κοκκομετρίας της κάθε ομάδας και να αναδειχθεί η διακύμανση που χαρακτηρίζει το εσωτερικό τους. Με βάση την κλίμακα κοκκομετρίας ιζημάτων Ingram - Wentworth Grain Size, υιοθετούνται οι παρακάτω τιμές για τους χαρακτηρισμούς των κόκκων: κλάσμα με μέγεθος κόκκων έως 4μm χαρακτηρίζεται ως άργιλος, έως 60μm ως ιλύς, έως 120μm ως πολύ λεπτή άμμος. Κλάσμα με μέγεθος κόκκων έως 240μm χαρακτηρίζεται ως λεπτή άμμος, έως 500μm ως άμμος μέσου μεγέθους, έως 1000μm ως αδρή άμμος, έως 2000μm ως πολύ αδρή άμμος, ενώ >2000μm ως ψηφίδες. Ως οριακή τιμή του γενικού χαρακτηρισμού “λεπτό-χονδρό” κλάσμα στις περιγραφές των ομάδων των λεπτών τομών ορίζεται αυτή των 120μm, εξαιτίας της τάσης σε τιμές μεγαλύτερες από αυτήν να συγκεντρώνονται θραύσματα πετρωμάτων και όχι ορυκτών.

Κοκκομετρίας ιλύος:

Μαρμαρυγίες: επικρατούν. Οι μαρμαρυγίες έχουν κυρίως χρώμα πορτοκαλί-χρυσάφι, ενώ μικρή ποσότητα λευκωπό. Η μέση τιμή του μήκους του είναι τα 6μm, ενώ του πλάτους της τα 3μm (**Γραφήματα 101, 102**)

Χαλαζίες: κυρίαρχοι. Σχήμα υπογωνιώδες, υποστρογγυλεμένο

Αποτυπώματα ανθρακικού υλικού¹²⁹: ποικίλουν από λίγα έως συχνά. Πρόκειται κυρίως για τρηματοφόρα, λιγότερο συχνά δίθυρα και πολύ σπάνια διάτομα (οργανισμοί πυριτικής σύστασης)

Κοκκομετρίας πολύ λεπτής άμμου:

Χαλαζίες: σπάνιοι

Θραύσματα μεταμορφωμένων πετρωμάτων, χαμηλού βαθμού μεταμόρφωσης:

Χαλαζίτες: σπάνιοι

Φυλλίτες: πολύ σπάνιοι (συσσωματώματα χαλαζίων – μαρμαρυγιών χρώματος πορτοκαλί-χρυσάφι)

Χονδρό κλάσμα¹³⁰:

Χαλαζίτες: πολύ λίγοι

Φυλλίτες: ποικίλουν από πολύ λίγοι έως πολύ σπάνιοι, με χαρακτηριστικά υποστρογγυλεμένο σχήμα (συσσωματώματα χαλαζίων-μαρμαρυγία χρώματος πορτοκαλί-χρυσάφι, χαλαζίων-οξειδωμένων ερυθρών περιοχών, πολύ σπάνια μαρμαρυγιοκοί: συσσωματώματα μαρμαρυγιών χρώματος κυρίως πορτοκαλί-

¹²⁹ Όπως ειπώθηκε στην ενότητα σχετικά με την παρουσίαση των δεδομένων της ορυκτολογικής εξέτασης (XRD), οι προσδιορισμένες θερμοκρασίες με τιμές >850°C για τα δείγματα της ομάδας προϋποθέτουν τη διάσπαση του ανθρακικού ασβεστίου (CaCO₃) και επομένως ο προσδιορισμός των απολιθωμάτων στο οπτικό μικροσκόπιο αφορά στον χαρακτηρισμό των αποτυπωμάτων τους και όχι στη φυσική παρουσία τους στις λεπτές τομές.

¹³⁰ Η ποιοτική περιγραφή του χονδρού κλάσματος σε περιπτώσεις όπου δεν αποτυπώνεται ποσοστιαία παρουσία του στην παράμετρο «χονδρό / λεπτό κλάσμα» οφείλεται στην <0.5% περιεκτικότητά του.

χρυσοαφί-οξειδωμένων ερυθρών περιοχών-χαλαζία. Πολύ σπάνια οι κρύσταλλοι των συσσωματωμάτων του χαλαζία με τον μαρμαρυγία είναι περισσότερο ανεπτυγμένοι.

Χαλαζίες: πολύ σπάνιοι

Ψαμμίτες: ποικίλουν από σπάνιοι έως καθόλου.

Κοκκομετρία:

Ως προς την κοκκομετρική συμπεριφορά της ομάδας (**Γραφήματα 99, 100**) ισχύει ό,τι και στην πολύ λεπτόκοκκη κεραμική ύλη με κηλίδωση (βλ. περιγραφή κεραμικής ύλης Α.2.α). Το αδρανές είναι αυστηρά ταξινομημένο, με εξαιρετικά μικρή κύρτωση της κοκκομετρικής καμπύλης, καθώς το 77% των εγκλεισμάτων δεν ξεπερνά τα 20μm. Η αυστηρή ταξινόμηση είτε αντανακλά χρήση πολύ ώριμων ιζημάτων είτε εντατικό καθαρισμό της πηλόμαζας κατά την προετοιμασία της. Η απότομη πτώση στην περιεκτικότητα της αργιλικής μήτρας σε εγκλείσματα από τα 20μm στα 40μm αντανακλά είτε διαδικασίες καθαρισμού είτε φυσικές, δευτερογενείς επιμολύνσεις ενός ιδιαίτερα ώριμου ιζήματος (με μέγεθος κατά το πρωτογενές επεισόδιο της απόθεσης έως 20μm).

Σγόλια:

Με βάση τα δεδομένα για τη γεωλογία της περιοχής, όπως παρουσιάστηκαν στη σχετική ενότητα, η παρουσία αποτυπωμάτων απολιθωμάτων (τρηματοφόρων και διθύρων) στη λεπτόμαζα αντανακλά τη χρήση θαλάσσιας μάργας. Φαίνεται ότι έχει υπάρξει ανάμιξη της με ιζήματα ηπειρωτικής προέλευσης. Τις διαδικασίες ανάμιξης ενισχύουν η παρουσία υπομικροσκοπικής σύστασης σχηματισμών κυματοειδούς μορφής σε συνδυασμό με την ύπαρξη συμπακνωμάτων υπομικροσκοπικής σύστασης¹³¹.

¹³¹ Η παρουσία συμπακνωμάτων υπομικροσκοπικής σύστασης μολονότι, συχνά σε συνδυασμό και με άλλα μικρομορφολογικά χαρακτηριστικά, θεωρείται ως τεχνικό «υπόλειμμα» ατελούς ανάμιξης διαφορετικών αργίλων (Meyer 1984:61) από μόνο του δεν συνιστά ανταπόδεικτο στοιχείο της

Ομάδα κεραμικών υλών με προσθήκη αποστρογγυλεμένης άμμου από θραύσματα μεταμορφωμένων πετρωμάτων χαμηλού βαθμού μεταμόρφωσης και έντονα εξαλλοιωμένων συστατικών υπερβασικής-βασικής (πιθανότατα και ενδιάμεσης;) σύστασης πετρωμάτων (κεραμική ύλη Α.1.β – Εικόνες 48 - 51):

Δείγματα Δ111, Δ462, Δ464, Δ755, Δ839, Β1

Γενικά:

Πρόκειται για χονδρόκοκκη ομάδα κεραμικών υλών με πολύ λεπτή έως λεπτή άργιλο και προσθήκη αποστρογγυλεμένης άμμου. Χαρακτηριστική είναι η τάση ορισμένα δείγματα να περιέχουν υψηλή περιεκτικότητα σε μαρμαρυγία χρώματος πορτοκαλί-χρυσάφι (**Εικόνα 51**). Επισημαίνεται, ωστόσο, ότι η λεπτόμαζα εμφανίζει διακύμανση ως προς την περιεκτικότητά της σε μαρμαρυγία. Εξίσου χαρακτηριστική είναι η πολύ συχνή εμφάνιση έντονων ρηγματώσεων στην επιφάνεια των χαλαζιών (μονοκρυσταλλικών, πολυκρυσταλλικών) (**Εικόνα 51**). Το χονδρό κλάσμα συνίσταται σε θραύσματα χαλαζιτών – σχιστόλιθων/φυλλιτών, σε μικρό ποσοστό σε θραύσματα πετρωμάτων πυριγενούς, πιθανότατα, προέλευσης και ολιβίνη καθώς και θραύσματα ψαμμιτών, ιλυόλιθων και πυριτόλιθων. Γενικά, πάντως, θα πρέπει να τονιστεί ότι η ομάδα εμφανίζει διακύμανση ως προς τα ποιοτικά χαρακτηριστικά του χονδρού της κλάσματος (**Εικόνες 49 και 50**). Τα παραπάνω συστατικά δεν χαρακτηρίζουν κάθε δείγμα της ομάδας. Η άμμος, εξαιτίας της μορφολογίας της και της γενικότερης κοκκομετρικής συμπεριφοράς της και με δεδομένη την αναλογία στα μικρομορφολογικά χαρακτηριστικά της λεπτόμαζας με άλλες κεραμικές ύλες (πχ. κεραμική ύλη Α.1.α) και ομάδες κεραμικών υλών, συνιστά σκόπιμη προσθήκη.

Μικρομορφολογία:

παραπάνω συνθήκης. Ηπειρωτικά ιζήματα είναι δυνατόν να χαρακτηρίζονται από τη φυσική παρουσία συμπυκνωμάτων υπομικροσκοπικής σύστασης (Day *et al.* 2003:18, Day 1995a:160).

Εμφάνιση κηλίδωσης στη λεπτόμαζα με λαδί – καστανά συνεχή νεφελώματα που εναλλάσσονται με ερυθρά – πορτοκαλί. Στην περίπτωση της ομάδας αυτής το νεφέλωμα δεν καλύπτει όλα τα δείγματα ομοιογενώς σε όλη την επιφάνεια, ενώ στις περιπτώσεις όπου παρατηρήθηκε χαμηλή οπτική ενεργότητα, απουσιάζει. Συχνή παρουσία συμπυκνωμάτων υπομικροσκοπικής σύστασης χρώματος ερυθρού, ερυθρού – πορτοκαλί (PP, XP). Σε πολύ λίγες περιπτώσεις περιέχουν χαλαζίες, σπάνια αναπτύσσονται δακτύλιοι-πόροι περιμετρικά του χονδρού κλάσματος, ενώ πολύ σπάνια οι δακτύλιοι πληρώνονται με υπομικροσκοπικής σύστασης υλικό μαύρου χρώματος¹³². Σε ορισμένες περιπτώσεις παρατηρήθηκαν σχηματισμοί υπομικροσκοπικής σύστασης κυματοειδούς μορφής, χρώματος ερυθρού. Το αντικατασταθέν αρχικό ανθρακικό υλικό, που διατηρεί τη μορφή των απολιθωμάτων, πληρώνεται από υπομικροσκοπικό κλάσμα.

Λεπτόμαζα (matrix):

Χρωματικά ανομοιογενής με λαδί έως μαύρα περιθώρια και λαδί έως πορτοκαλί έως ερυθρό πυρήνα (PP). Χρωματικά ομοιογενής στο XP με χρώμα λαδί – πορτοκαλί έως ερυθρό – πορτοκαλί, έως σκούρο ερυθρό. Οπτικά ανενεργή έως χαμηλή, τοπικά, οπτική ενεργότητα.

Αδρανές (Γραφήματα 103, 104)

Χονδρό / λεπτό κλάσμα: ποικίλει από 6/94% έως 15/85%

Λεπτό κλάσμα: κοκκομετρίας ιλύος / πολύ λεπτής άμμου: 81-95 / 1-4%

Χονδρό κλάσμα: κοκκομετρίας λεπτής / μέσης / αδρής / πολύ αδρής άμμου / ψηφίδας:
2-4.5 / 1-8 / 0-3.5 / 0-2 / 0-1%

¹³² Είναι ενδεχόμενο η ανάπτυξη δακτυλίων περιμετρικά του χονδρού κλάσματος και η ταυτόχρονη πλήρωσή τους με υπομικροσκοπικής σύστασης υλικό να είναι προϊόν αντιδράσεων, κατά την όπτηση σε υψηλές θερμοκρασίες, και να αφορά σε νεοσχηματισμένες δευτερογενείς φάσεις, όπως ο διοξείδιο. Η επισημάνση έγινε από τον Β. Περδικάτση. Για ανάλογο φαινόμενο στην ομάδα κεραμικών υλών Α.2.β, βλ. **Εικόνα 58**.

Μέση τιμή του λεπτού κλάσματος: 20 μm

Μέση τιμή του χονδρού κλάσματος: ποικίλει από 320 μm έως 420 μm

Μέγιστη τιμή του χονδρού κλάσματος: ποικίλει από 580 μm έως 1778 μm

Μέση απόσταση των κόκκων: 36 μm

Λεπτό κλάσμα:

Κοκκομετρίας ιλύος:

Μαρμαρυγίες: πρόκειται για μαρμαρυγίες χρώματος πορτοκαλί-χρυσάφι με πολύ περιορισμένη την παρουσία λευκωπού. Το ποσοστό τους εμφανίζει διακύμανση όχι μόνο από δείγμα σε δείγμα, αλλά και ανάμεσα στις διαφορετικές μικροπεριοχές του ίδιου δείγματος. Ανάλογα, επομένως, με το δείγμα, το ποσοστό τους κυμαίνεται από πολύ λίγοι έως κυρίαρχοι. Σε ορισμένα δείγματα, σε μικροπεριοχές της λεπτόμαζας που εμφανίζουν οπτική ενεργότητα, ο μαρμαρυγίας επικρατεί. Η μέση τιμή του μήκους είναι 8 μm , ενώ του πλάτους της 5.5 μm (**Γραφήματα 105, 106**).

Χαλαζίες: ποικίλουν από κυρίαρχοι έως επικρατούντες. Σχήμα υπογωνιώδες, υποστρογγυλεμένο

Αποτυπώματα ανθρακικού υλικού: κυρίως τρηματοφόρα, λιγότερο συχνά δίθυρα. Η περιεκτικότητα κυμαίνεται από πολύ λίγα έως σπάνια.

Κοκκομετρίας πολύ λεπτής άμμου:

Χαλαζίες: λίγοι

Χαλαζίτες, φυλλίτες: πολύ λίγοι

Χονδρό κλάσμα:

Χαλαζίτες: ποικίλουν από κυρίαρχοι έως συχνοί. Το χαλαζιακό υλικό, είτε με τη μορφή του μονοκρυσταλλικού είτε με τη μορφή του πολυκρυσταλλικού υλικού, πολύ συχνά εμφανίζει έντονες ρηγματώσεις στην επιφάνειά του (**Εικόνα 51**).

Θραύσματα συσσωματωμάτων μεγάλων σε μέγεθος κρυστάλλων χαλαζία:

ποικίλουν από πολύ σπάνια έως καθόλου

Σχιστόλιθοι: ποικίλουν από πολύ συχνοί έως λίγοι: συσσωμάτωμα χαλαζιών-μαρμαρυγία ή/και οξειδωμένου ερυθρού μαρμαρυγία

Φυλλίτες: λίγοι. Προσδιορίζονται δύο μορφές: α) χαλαζιτικοί: συσσωμάτωμα χαλαζιών, και πορτοκαλί – χρυσαφί μαρμαρυγία με ή χωρίς ερυθρές οξειδωμένες μικροπεριοχές, σπάνια χαλαζίας-πορτοκαλί/χρυσάφι μαρμαρυγίας-οξειδωμένες περιοχές-λευκωπός μαρμαρυγίας β) μαρμαρυγιοκοί: συσσωματώματα από χρυσαφί – πορτοκαλί μαρμαρυγίες και χαλαζίες ή πλήρως οξειδωμένοι ερυθρού χρώματος κόκκοι. Στο δείγμα Δ111 παρατηρήθηκε πολύ σπάνια παρουσία πολύ λεπτόκοκκου φυλλιτικού υλικού με αναγωγή του μαρμαρυγία.

Χαλαζίες: λίγοι. Σε πολλές περιπτώσεις παρατηρούνται έντονες ρηγματώσεις στην επιφάνειά τους

Θραύσματα έντονα εξαλλοιωμένων πετρωμάτων, πιθανότατα ηφαιστειακής προέλευσης¹³³: ποικίλουν από λίγα έως καθόλου (**Εικόνα 49**)

Πιθανόν ολιβίνες έντονα εξαλλοιωμένοι¹³⁴: ποικίλουν από λίγοι έως καθόλου

Πλαγιόκλαστα: ποικίλουν από σπάνια έως καθόλου

¹³³ Η όπτηση των κεραμικών της ομάδας σε βεβαιωμένες, με βάση την περιθλασιμετρία ακτίνων -X (XRD), υψηλές θερμοκρασίες (>850°C) σε συνδυασμό με την οξείδωση του αδρανούς και την έντονη εξαλλοίωση που έχει υποστεί οδηγεί στην πιθανή εκτίμηση προσδιορισμού ορισμένων κόκκων. Στην περίπτωση αυτή μελλοντικά για την πληρέστερη αναλυτική τεκμηρίωση τους θα υπάρξει σημειακή ανάλυση με ηλεκτρονικό μικροσκόπιο σάρωσης (SEM).

¹³⁴ Και στην περίπτωση προσδιορισμού του ολιβίνης ο ακριβής προσδιορισμός του απαιτεί τη σημειακή ανάλυσή του με ηλεκτρονικό μικροσκόπιο σάρωσης. Από τα τρία δείγματα της ομάδας στα οποία έγινε ανάλυση με περιθλασιμετρία ακτίνων -X μόνο στο δείγμα Δ111 προσδιορίστηκε ολιβίνης (βλ. το σχετικό γωνιόγραμμα του **Γραφήματος 56**). Έτσι και αλλιώς θα πρέπει να τονιστεί ότι, με βάση τον οπτικό προσδιορισμό των δειγμάτων της ομάδας, ολιβίνης ή πιθανότατα ολιβίνης δεν προσδιορίστηκε σε όλα τα δείγματα. Η ομάδα είναι δεδομένο ότι εμφανίζει διακύμανση στα ποιοτικά χαρακτηριστικά του αδρανούς της. Σε ορισμένα, πάντως, δείγματα που η οπτική παρατήρηση προσδιόρισε πιθανό ολιβίνης, αλλά το XRD όχι, είναι πιθανό αυτό να οφείλεται στην πολύ χαμηλή του περιεκτικότητα.

Θραύσματα πετρωμάτων ως συσσωμάτωμα μεγάλων σχετικά κόκκων χαλαζία και πιθανόν βιοτίτη: ποικίλουν από πολύ σπάνια έως καθόλου (**Εικόνα 50**)

Γλυόλιθοι: ποικίλουν από πολύ λίγοι έως σπάνιοι

Πυριτόλιθοι: ποικίλουν από πολύ σπάνιοι έως καθόλου

Ψαμμίτες: ποικίλουν από πολύ σπάνιοι έως καθόλου.

Κοκκομετρία:

Όπως αποτυπώνεται στα σχετικά ιστογράμματα (**Γραφήματα 103, 104**), η ομάδα χαρακτηρίζεται από μέτρια έως πολύ κακή κοκκομετρική ταξινόμηση με σύνθετη καμπύλη κατανομής. Γενικά, τα δείγματα εμφανίζουν αρνητικές ασυμμετρίες με εξαιρετικά μικρή κύρτωση και μικρή κύρτωση της καμπύλης κοκκομετρικής κατανομής για το λεπτό κλάσμα, κατά περίπτωση επαναλαμβανόμενες ασυνέχειες για το χονδρό κλάσμα και επαλληλία μεγίστων. Σε αντίθεση με την κεραμική ύλη με προσθήκη άμμου και εξαλλοιωμένους φυλλίτες (βλ. περιγραφή κεραμικής ύλης Α.2.β), η περιεκτικότητα των δειγμάτων σε λεπτό κλάσμα εμφανίζει υψηλότερες τιμές με αποτέλεσμα να επηρεάζεται η περιεκτικότητα σε χονδρό.

Μορφολογία:

Γενικά, η ομάδα εμφανίζει ανάλογα μορφολογικά χαρακτηριστικά στο αδρανές της με αυτά της ομάδας κεραμικών υλών Α.2.β με προσθήκη άμμου και εξαλλοιωμένους φυλλίτες. Τα εγκλείσματα εμφανίζουν σύνθετη μορφολογία από στρογγυλεμένους, που υπερτερούν αριθμητικά, και πεπλατυσμένους κόκκους που τείνουν να συγκεντρώνονται στα μεγαλύτερα μεγέθη. Ανάλογη ποικιλομορφία χαρακτηρίζει και το περίγραμμα του κάθε κόκκου με σύνθετη μορφολογία από έντονα στρογγυλεμένα τμήματα και επαλληλία οδοντώσεων. Οι έντονα αποστρογγυλεμένοι κόκκοι του χονδρού κλάσματος υποδηλώνουν έντονη καταπόνηση που θα μπορούσε να

αντανακλά κατάντη ποταμού (ήρεμο ποτάμιο σύστημα), παράκτιο ή θαλάσσιο παλαιοπεριβάλλον απόθεσης.

Σχόλια:

Η εμφάνιση κηλίδωσης¹³⁵ στη λεπτόμαζα (για την ανάλογη εκδήλωση του φαινομένου βλ. **Εικόνες 53, 54** της ομάδας κεραμικών υλών Α.2.β) σε συνδυασμό με την παρουσία συμπυκνωμάτων και σχηματισμών κυματοειδούς μορφής, σε ορισμένες περιπτώσεις, υπομικροσκοπικής σύστασης υποδηλώνει ανάμιξη δύο, τουλάχιστον, διαφορετικών ιζημάτων για την προετοιμασία της (μάργα και ίζημα ηπειρωτικής προέλευσης). Θα πρέπει, πάντως, να σημειωθεί ότι σχηματισμοί υπομικροσκοπικής σύστασης κυματοειδούς μορφής δεν αναπτύσσονται σε όλα τα δείγματα. Η εναλλαγή ερυθρόχρωων και καστανόχρωων μικροπεριοχών με τη μορφή νεφελωμάτων που αναπτύσσονται τοπικά σε μικροπεριοχές της αργιλικής μήτρας, με δεδομένες τις υψηλές θερμοκρασίες όπτησης, εξαιτίας της παρουσίας διοξειδίου, οφείλεται κατά τη γνώμη μου, πιθανόν, στην άνιση συγκέντρωση περισσότερο και λιγότερο ασβεστιούχου υλικού¹³⁶. Οι λιγότερο ασβεστιούχες μικροπεριοχές της λεπτόμαζας, κατά την όπτηση σε υψηλές θερμοκρασίες, οξειδώνονται προσδίδοντας στην αργιλική μήτρα χρώμα ερυθρωπό. Αντίθετα, σε μικροπεριοχές όπου σημειώνεται υψηλή συγκέντρωση περισσότερο ασβεστιούχου – ιδιαίτερα λεπτόκοκκου – αργιλικού κλάσματος η οξείδωση δίνει περισσότερο καστανόχρωες επιφάνειες¹³⁷.

¹³⁵ Αντίστοιχος χαρακτηρισμός της λεπτόμαζας έγινε από τους Joyner L. και Day P., κατά την εξέταση λεπτών τομών κεραμικών από τον νεοανακτορικό κλίβανο του Κομμού, (Joyner and Day 2001:144, 145). Για την οπτική απόδοση του φαινομένου κατά την εξέταση των λεπτών τομών βλ. **Εικόνα 52** της ομάδας κεραμικών υλών Α.2.α, όπου το φαινόμενο είναι ανάλογο.

¹³⁶ Επισημαίνεται ότι η προσωπική μου αυτή παρατήρηση είναι αποτέλεσμα της οπτικής εξέτασης λεπτών τομών στο μικροσκόπιο. Για τη διερεύνηση και τον έλεγχο του συλλογισμού απαιτείται ανάλυση της μικρομορφολογίας τους στο ηλεκτρονικό μικροσκόπιο σάρωσης (SEM).

¹³⁷ Η εναλλαγή περισσότερο και λιγότερο ασβεστιούχων μικροπεριοχών δεν προκαλεί, όπως φαίνεται, άνισες εντάσεις – θερμικές ή μηχανικές – στο σώμα που θα μπορούσαν να είναι επιβλαβείς για το

Το φαινόμενο της άνισης συγκέντρωσης περισσότερο και λιγότερο ασβεστιούχων μικροπεριοχών μπορεί να οφείλεται: α) σε ατελή ζύμωση του επιλεγόμενου ιζήματος, τα πρωτογενή χαρακτηριστικά του οποίου αφορούσαν σε φυσική διακύμανση στις συγκεντρώσεις του ασβεστιούχου υλικού τους, β) σε μη εντατική ανάμιξη δύο, τουλάχιστον, διαφορετικών ιζημάτων κατά την προετοιμασία της πηλόμαζας¹³⁸.

Σε ένα τρίτο στάδιο ακολουθεί σκόπιμη προσθήκη χονδρού κλάσματος με τη μορφή αποστρογγυλεμένης άμμου, σύστασης χαλαζιτικής-φυλλιτικής και πυριγενούς. Στην περίπτωση αυτής της κεραμικής ύλης το χονδρό κλάσμα συνιστά σκόπιμη από τον κεραμέα προσθήκη. Η τεκμηρίωση της προσθήκης πιστοποιείται από συνδυασμό διαφορετικών κοκκομετρικών – μικρομορφολογικών παραμέτρων: α) κανονικότητα στην κοκκομετρική συμπεριφορά του λεπτού κλάσματος και συχνά πολλαπλές ασυνέχειες στο χονδρό κλάσμα, β) συχνά, ασυνέχεια ανάμεσα στο λεπτό και το χονδρό κλάσμα, γ) κοινή μικρομορφολογία στα χαρακτηριστικά της λεπτόμαζας και ανάλογα χαρακτηριστικά στο λεπτό κλάσμα της κεραμικής ύλης με άλλες (κεραμικές ύλες A.1.α, A.3.α, MA.1.1 – **Εικόνα 81**) και ταυτόχρονη διαφοροποίηση των

παραγόμενο κεραμικό. Με δεδομένο τον «ασβεστιούχο χαρακτήρα» του τελικού προϊόντος και την έκθεση σε θερμοκρασίες >850°C, η σπογγώδης, αναμενόμενη, με βάση τη βιβλιογραφία, μικροδομή του, «απορροφά» τα θερμικά και μηχανικά σοκ κατά την όπτηση. Σύμφωνα με τη βιβλιογραφία, η αναχαίτιση της επέκτασης της υαλοποίησης και η σταθερότητα που εμφανίζει για μεγάλο εύρος θερμοκρασιών οφείλεται στον σχηματισμό νέων κρυσταλλικών φάσεων στα ασβεστιούχα κεραμικά καθώς και στην έκλυση CO₂, που δημιουργεί «ανοίγματα» μεταξύ των σωματιδίων της αργίλου, (Maniatis and Tite 1981:65, 1987: 486, Αλούπη 1993:12).

¹³⁸ Σε προφορική επικοινωνία με την Ε. Κυριατζή, που είδε τις ίδιες τις λεπτές τομές, μου επισήμανε ότι το φαινόμενο της εμφάνισης της κηλίδωσης στη λεπτόμαζα δεν συνδέεται, απαραίτητα, με διαδικασίες ανάμιξης διαφορετικών ιζημάτων. Σε πρωτογενή παρασκευάσματα με πηλούς από την Αίγινα, που η ίδια προετοίμασε χωρίς να αναμίξει διαφορετικά ιζήματα, εμφανίστηκε παρόμοιο φαινόμενο, αλλά μικρότερης έντασης, όταν η αργλική μάζα εκτέθηκε σε υψηλές θερμοκρασίες. Οι Joyner L., Day P.M. (Joyner and Day 2001:145) αποδίδουν το φαινόμενο σε ατελή ανάμιξη διαφορετικών ιζημάτων.

χαρακτηριστικών του χονδρού κλάσματος¹³⁹. Η σύγκριση της λεπτόκοκκης κεραμικής ύλης A.1.α και της χονδρόκοκκης A.1.β δείχνει μεταξύ άλλων αναλογία στη μέση τιμή του μήκους/πλάτους του μαρμαρυγία, με ελαφρώς υψηλότερες τιμές για τη χονδρόκοκκη κεραμική ύλη, εξαιτίας της μορφομετρικής της «αλλοίωσης» από την προσθήκη της χονδρής άμμου.

Η ομάδα, σε αντίθεση με την αντίστοιχη με προσθήκη άμμου χαλαζιτικής – φυλλιτικής σύστασης (ομάδα κεραμικών υλών A.2.β), τείνει να εμφανίζει υψηλότερες συγκεντρώσεις μαρμαρυγιακού υλικού, μολονότι και σε αυτήν την περίπτωση παρατηρείται διακύμανση στις περιεκτικότητες από δείγμα σε δείγμα. Η διαφοροποίηση των δύο ομάδων έγκειται στην υψηλότερη πυκνότητα του αδρανούς του λεπτού κλάσματος και στη σχετικά υψηλότερη οπτική της ενεργότητα¹⁴⁰. Ωστόσο, επισημαίνεται ότι υπάρχουν χαρακτηριστικά διεύδυσης ως προς τη μικρομορφολογία της λεπτόμαζας και ως προς το λεπτό κλάσμα ανάμεσα στις δύο ομάδες.

Τυπική διαφοροποίηση των χαρακτηριστικών του φυλλιτικού υλικού της ομάδας A.1.β σε σχέση με την κεραμική ύλη A.2.β, η περιγραφή της οποίας ακολουθεί, είναι ότι στη δεύτερη οι φυλλίτες είναι τυπικά πολύ λεπτόκοκκοι. Ταυτόχρονα, στην κεραμική ύλη A.1.β ο μαρμαρυγίας του φυλλιτικού υλικού είναι τυπικά οξειδωμένος και μόνο στο δείγμα Δ111 υπάρχει πολύ σπάνια παρουσία αναγωγής. Αντίθετα, στην κεραμική ύλη A.2.β ο μαρμαρυγίας του φυλλιτικού υλικού έχει υποστεί τυπικά αναγωγή.

¹³⁹ Να σημειωθεί, επιπλέον, η αναλογία στα χημικά και ορυκτολογικά χαρακτηριστικά αυτών των κεραμικών υλών.

¹⁴⁰ Υπενθυμίζεται ότι στην περίπτωση του δείγματος Δ622 της λεπτόκοκκης ασβεστιούχου κεραμικής ύλης το XRD επιβεβαίωσε συνύπαρξη διοξειδίου και μαρμαρυγία (θερμοκρασία έψησης, περίπου, 850°C).

Ιβ. Ομάδες κεραμικών υλών με κηλιδωτή λεπτόμαζα και θραύσματα μεταμορφωμένων πετρωμάτων χαμηλού βαθμού μεταμόρφωσης (Ομάδες Α.2):

με βάση τα ιδιαίτερα κοκκομετρικά χαρακτηριστικά αναγνωρίζονται δύο γενικές τάσεις: Ομάδα Α.2.α: πολύ λεπτόκοκκη κεραμική ύλη, Ομάδα Α.2.β: χονδρόκοκκη κεραμική ύλη.

Πολύ λεπτόκοκκη κεραμική ύλη με κηλίδωση στη λεπτόμαζα (matrix) (κεραμική ύλη Α.2.α – Εικόνες 52 - 54):

Δείγματα Δ180, Δ564, Δ565, Δ673, Δ750, Δ848

Γενικά:

Πρόκειται για πολύ λεπτόκοκκη κεραμική ύλη, με πολύ λεπτή άργιλο και χαρακτηριστική εμφάνιση κηλίδωσης στη λεπτόμαζα. Περιέχει αδρανές λεπτού κλάσματος (κυρίως χαλαζίας) (Εικόνα 52).

Μικρομορφολογία:

Βασικό χαρακτηριστικό της ομάδας είναι η εμφάνιση κηλιδωτής λεπτόμαζας σε όλη την επιφάνεια του δείγματος (Εικόνες 53, 54). Η κηλίδωση αποτυπώνεται με συνεχή εναλλαγή λαδί-καστανών με ερυθρές, πορτοκαλί-ερυθρές μικροπεριοχές προσδίδοντας τη μορφή ενός αργιλικού νεφελώματος. Σε ορισμένα από τα δείγματα παρατηρήθηκε παρουσία περιοχών υπομικροσκοπικής σύστασης, κυματοειδούς μορφής (Εικόνα 54), χρώματος ερυθρού-καφέ. Συμπυκνώματα υπομικροσκοπικής σύστασης ερυθρού και μαύρου (στο ΧΡ) χρώματος, οπτικά ανενεργά, με ασαφή στη συντριπτική πλειονότητά τους περιγράμματα. Πολύ σπάνια τα συμπυκνώματα περιέχουν χαλαζιακό υλικό. Το αρχικό ανθρακικό υλικό στις περισσότερες περιπτώσεις αντικαθίσταται από υπομικροσκοπικό υλικό διατηρώντας την αρχική του μορφή (αποτυπώματα απολιθωμάτων), ενώ, σπανιότερα, πληρούται από χαλαζίες.

Μερικός προσανατολισμός του μαρμαρυγία, παράλληλα με τις επιφάνειες των κεραμικών.

Λεπτόμαζα (matrix):

Χρωματικά ομοιογενής σε όλο το πλάτος της τομής. Το χρώμα κυμαίνεται από λαδί – καφέ έως καφέ-μαύρο στο PP και πορτοκαλί-ερυθρό έως λαδί στο XR. Οπτικά ανενεργή.

Αδρανές (Γραφήματα 107, 108):

Χονδρό / λεπτό κλάσμα: ποικίλει από 0 έως 1.5% / 98.5 έως 100%

Λεπτό κλάσμα: κοκκομετρίας αργίλου / ιλύος / πολύ λεπτής άμμου: 0 έως 1.5 / 97 - 100 / 0 – 1%

Μέση τιμή του αδρανούς: ποικίλει από 14.39μm έως 21.72μm

Μέση απόσταση των κόκκων: ποικίλει από 58μm έως 159μm

Λεπτό κλάσμα:

Κοκκομετρίας αργίλου - ιλύος:

Χαλαζίες: πολύ λίγοι έως πολύ συχνοί – σχήμα υποστρογγυλεμένο/υπογωνιώδες

Μαρμαρυγίες¹⁴¹: σπάνια έως λίγα. Πρόκειται κυρίως για μαρμαρυγία χρώματος πορτοκαλί-χρυσάφι, σπανιότερα λευκωπού. Όπως παρατηρεί κανείς στο σχετικό ιστόγραμμα, η μέση τιμή του πλάτους είναι, περίπου, 3μm, ενώ του μήκους 6μm **(Γραφήματα 109, 110).**

Αποτυπώματα ανθρακικού υλικού: ποικίλουν από λίγα έως κυρίαρχα (κυρίως τρηματοφόρα, λιγότερο συχνά δίθυρα). Η μέση τιμή τους είναι 28μm

Χαλαζίτες: πολύ σπάνιοι

¹⁴¹ Όπως, ήδη, αναφέρθηκε, στην περίπτωση των κεραμικών με υψηλή περιεκτικότητα σε CaO όπου το XRD ανίχνευσε διοξείδιο και, επομένως, προσδιορισμένες θερμοκρασίες όπτησης > 850°C, η οπτική παρατήρηση του μαρμαρυγία, που καταστρέφεται στις παραπάνω θερμοκρασίες, αφορά στην καταγραφή των αποτυπωμάτων του και όχι στη φυσική του παρουσία.

Κοκκομετρίας πολύ λεπτής άμμου:

Χαλαζίες: σπάνιοι

Αποτυπώματα ανθρακικού υλικού: πολύ σπάνια

Θραύσματα μεταμορφωμένων πετρωμάτων χαμηλού βαθμού μεταμόρφωσης:

Χαλαζίτες: πολύ σπάνιοι

Φυλλίτες: πολύ σπάνιοι

Χονδρό κλάσμα:

Χαλαζίτες: σπάνιοι

Φυλλίτες: πολύ σπάνιοι (συσσωματώματα χαλαζιών, πορτοκαλί/χρυσάφι χρώματος μαρμαρυγία, χαλαζιών–ερυθρών/καφέ περιοχών)

Ιλολίθοι: ποικίλουν από σπάνιοι έως καθόλου

Ψαμίτες: ποικίλουν από πολύ σπάνιοι έως καθόλου

Πυριτόλιθοι: ποικίλουν από πολύ σπάνιοι έως καθόλου

Κοκκομετρία:

Όπως αποτυπώνεται στα **Γραφήματα 107, 108**, η ομάδα χαρακτηρίζεται από κοκκομετρική ομοιογένεια, που αποτυπώνεται στην απουσία ασυμμετρίας στην καμπύλη κατανομής. Η κεραμική ύλη χαρακτηρίζεται από άριστη ταξινόμηση του αδρανούς, με εξαιρετικά μικρή κύρτωση της καμπύλης κατανομής, καθώς, κατά μέσο όρο, το 73% των κόκκων δεν ξεπερνάει τα 20μm. Το αυστηρά ταξινομημένο μέγεθος του πληθυσμού των κόκκων, είτε είναι αποτέλεσμα της ανάμιξης πολύ ώριμων ιζημάτων, είτε προϊόν εντατικού καθαρισμού της πηλόμαζας από τον κεραμέα¹⁴². Η απότομη πτώση στις τιμές του αδρανούς με μέγεθος >20μm και, κυρίως, μετά τα 40μm, δημιουργώντας σχετική απόκλιση από την κανονική καμπύλη κατανομής, είτε

¹⁴² Με δεδομένο ότι υπάρχουν κεραμικές ύλες (Α.2.β, Α.3.β) με ανάλογα μικρομορφολογικά χαρακτηριστικά με αυτά της κεραμικής ύλης Α.2.α, ενισχύεται η θέση ότι επιλέχθηκαν πολύ ώριμα ιζήματα.

αφορά σε εντατικό καθαρισμό των μαργών κατά τη σχετική προετοιμασία της πηλόμαζας, είτε σε δευτερογενείς επιμολύνσεις πολύ ώριμων, κατά το πρωτογενές επεισόδιο απόθεσης, μαργών με άμμο, που, γενικά, δεν ξεπερνά τα 20μm.

Σγόλια:

Η λεπτόμαζα εμφανίζει χαρακτηριστικά, ενισχυτικά της ανάμιξης διαφορετικών ιζημάτων: α) η εμφάνιση κηλιδωτής λεπτόμαζας που χαρακτηρίζει τυπικά όλα τα δείγματα της ομάδας. Τα νέφη αναπτύσσονται ομοιόμορφα και συνεχώς, καλύπτοντας ομοιογενώς την κεραμοποιημένη μάζα, β) η παρουσία περιοχών υπομικροσκοπικής σύστασης, κυματοειδούς μορφής που χαρακτηρίζει κάποια από τα δείγματα, γ) η ύπαρξη υπομικροσκοπικής σύστασης συμπυκνωμάτων. Τόσο το ασβεστιούχο (μάργα, εξαιτίας της παρουσίας τρηματοφόρων), όσο και το λιγότερο ασβεστιούχο σώμα (ίζημα ηπειρωτικής προέλευσης από την αποσάθρωση της φυλλιτικής-χαλαζιτικής σειράς) αφορούν σε ιδιαίτερα ώριμα ιζήματα ή σε ιζήματα που προέκυψαν από εντατικό καθαρισμό της πηλόμαζας.

Ομάδα κεραμικών υλών με προσθήκη αποστρογγυλεμένης άμμου από θραύσματα μεταμορφωμένων πετρωμάτων χαμηλού βαθμού μεταμόρφωσης, έντονα εξαλλοιωμένων (κεραμική ύλη Α.2.β – Εικόνες 55 - 59):

Δείγματα Δ126, Δ323, Δ459

Γενικά:

Πρόκειται για ομάδα χονδρόκοκκων κεραμικών υλών με πολύ λεπτή άργιλο και υψηλή περιεκτικότητα σε χονδρό κλάσμα, το οποίο συνίσταται σε αποστρογγυλεμένη άμμο από θραύσματα, κυρίως, χαλαζιτών – φυλλιτών, και σε μικρό ποσοστό ιλυόλιθων-ψαμμιτών-πυριτόλιθων. Η άμμος, με δεδομένη την αναλογία στα μικρομορφολογικά χαρακτηριστικά στη λεπτόμαζα της κεραμικής ύλης με αυτά της

πολύ λεπτής κεραμικής ύλης Α.2.α, όπως και της Α.3.β και Α.4 υποδηλώνει σκόπιμη προσθήκη της (**Εικόνα 82**).

Μικρομορφολογία:

Χαρακτηριστική είναι η τυπική εμφάνιση κηλίδωσης στη λεπτόμαζα όλων των δειγμάτων της ομάδας, ανάλογης ως προς τα επιμέρους χαρακτηριστικά της με αυτά της πολύ λεπτόκοκκης με κηλίδωση κεραμικής ύλης (**Εικόνες 53 - 54**) (κεραμική ύλη Α.2.α). Τα νέφη έχουν χρώμα λαδί – καστανό και εναλλάσσονται με αντίστοιχα πορτοκαλί – ερυθρά, ομοιόμορφα κατανεμημένα σε όλη την επιφάνεια των τομών, δημιουργώντας ένα ομοιογενές σύστημα άμορφου νεφελώματος υπομικροσκοπικής σύστασης.

Τοπικά, εμφανίζονται μεγάλες, σχετικά, επιφάνειες στη λεπτόμαζα, χρώματος καστανού έως ερυθρού, καθώς και κυματοειδούς μορφής σχηματισμοί υπομικροσκοπικής σύστασης, χρώματος καστανού ή ερυθρού (**Εικόνα 59**). Συχνά, υπάρχουν συμπυκνώματα υπομικροσκοπικής σύστασης, χρώματος μαύρου, μαύρου – ερυθρού (PP, XP), χωρίς σαφή όρια, οπτικά ανενεργά. Σπάνια τα συμπυκνώματα περιέχουν χαλαζιακό υλικό.

Χαρακτηριστική είναι η πολύ συχνή ανάπτυξη δακτυλίων, που πληρούνται από υλικό υπομικροσκοπικής σύστασης, χρώματος μαύρου (PP, XP), ως περιχέλωμα, περιμετρικά του χονδρού, κυρίως, κλάσματος (χαλαζιτών – φυλλιτών) (**Εικόνα 58**).

Το αρχικό ανθρακικό υλικό έχει μέγεθος ιλύος και αντικαθίσταται από υλικό υπομικροσκοπικής σύστασης, διατηρώντας την αρχική του μορφή (αποτυπώματα ανθρακικού υλικού).

Λεπτόμαζα (matrix):

Χρωματικά ελαφρώς ανομοιογενής με καστανά έως μαύρα περιθώρια και ερυθρό - πορτοκαλί πυρήνα (PP). Στο ΧΡ τα περιθώρια είναι λαδί – ερυθρά και ο πυρήνας ερυθρός σκούρος. Οπτικά ανενεργή λεπτόμαζα.

Αδρανές (Γράφημα 111, 112)

Χονδρό / λεπτό κλάσμα: ποικίλει από 29/71% έως 55/45%

Λεπτό κλάσμα: κοκκομετρίας ιλύος / πολύ λεπτής άμμου: 31-46 / 10-25%

Χονδρό κλάσμα: κοκκομετρίας λεπτής / μέσης / αδρής / πολύ αδρής άμμου / ψηφίδας:
0-28 / 8-23 / 17-23 / 0-4 / 0 – 4%

Μέση τιμή του λεπτού κλάσματος: 40μm

Μέση τιμή του χονδρού κλάσματος: ποικίλει από 240μm έως 590μm¹⁴³

Μέγιστη τιμή του χονδρού κλάσματος: ποικίλει από 600μm έως 2285μm

Μέση απόσταση των κόκκων: ποικίλει από 119μm έως 220μm.

Λεπτό κλάσμα:

Χαλαζίες: ποικίλουν από πολύ συχνό έως κυρίαρχο, σχήμα στρογγυλεμένο έως υπογωνιώδες

Μαρμαρυγίες: ποικίλουν από σπάνιο έως λίγοι. Πρόκειται κυρίως για μαρμαρυγία χρώματος πορτοκαλί-χρυσοκίτρι, σπάνια λευκωπού

Ινδολίθοι: ποικίλουν από σπάνιο έως πολύ λίγοι

Πλαγιόκλαστα: πολύ σπάνια

Θραύσματα μεταμορφωμένων πετρωμάτων χαμηλού βαθμού μεταμόρφωσης:

Χαλαζίτες: πολύ λίγοι

Φυλλίτες: σπάνιοι

¹⁴³ Η απόκλιση από τη μέση τιμή του χονδρού κλάσματος ανά δείγμα είναι πολύ μεγάλη, εξαιτίας του κοκκομετρικού εύρους που χαρακτηρίζει το κάθε δείγμα χωριστά. Η τυπικότητα της ομάδας σε μεγάλα κοκκομετρικά εύρη αντανακλά πλήρως ανομοιογενές ίζημα με πολύ κακή ταξινόμηση.

Αποτυπώματα ανθρακικού υλικού: ποικίλουν από πολύ λίγα έως συχνά (κυρίως τρηματοφόρα, λιγότερο συχνά δίθυρα).

Χονδρό κλάσμα¹⁴⁴:

Το χονδρό κλάσμα συνίσταται σε θραύσματα μεταμορφωμένων πετρωμάτων, χαμηλού βαθμού μεταμόρφωσης (φυλλίτες και χαλαζίτες) και σε μικρή περιεκτικότητα σε ιλύλιθους, ψαμμίτες, πυριτόλιθους. Ανάλογα με το δείγμα παρατηρείται διακύμανση ως προς την περιεκτικότητά τους σε χαλαζίτες και φυλλίτες (**Εικόνες 55, 56**). Το φυλλιτικό και ιλυολιθικό υλικό έχουν υποστεί έντονη εξαλλοίωση. Στις περισσότερες περιπτώσεις μεγάλο έως το μέγιστο τμήμα των φυλλιτών χαρακτηρίζεται από εξαλλοίωση του μαρμαρυγιακού τους παράγοντα σε υπομικροσκοπικό υλικό που εκδηλώνεται ως νεφέλωμα και καλύπτει μεγάλο τμήμα της επιφάνειας (**Εικόνες 56 - 58**). Ο εξαλλοιωμένος μαρμαρυγίας στη συντριπτική πλειονότητα των περιπτώσεων έχει υποστεί πιθανότατα τυπικά παρατεταμένη αναγωγή γι' αυτό και το χρώμα του κυμαίνεται από γκρι ανοιχτό-γαλάζιο έως γκρι σκούρο/μαύρο¹⁴⁵. Οι περιπτώσεις οξειδωμένου μαρμαρυγία με την εμφάνιση ερυθρών περιοχών στο φυλλιτικό σώμα είναι πολύ λίγες.

¹⁴⁴ Κατά την περιγραφή του χονδρού κλάσματος, δεν γίνεται σχολιασμός με λεπτομερή αναφορά στα επιμέρους μεγέθη – ούτε στους κόκκους μεγέθους ψηφίδας, καθώς τα ποιοτικά χαρακτηριστικά του αδρανούς παραμένουν αμετάβλητα, ανεξάρτητα από τις επιμέρους τιμές των εγκλεισμάτων. Επισημαίνεται, πάντως, ότι στις μικρότερες τιμές της χονδρής άμμου ανάμεσα στα δείγματα Δ459 και το δείγμα Δ126 παρατηρείται διαφοροποίηση. Στο δείγμα Δ126 επικρατούν για τις μικρότερες τιμές άμμου οι χαλαζίτες με μικρή παρουσία φυλλιτών, ενώ στα άλλα δύο για τις αντίστοιχες τιμές το φυλλιτικό υλικό είναι περισσότερο αυξημένο.

¹⁴⁵ Ο συλλογισμός μου αυτός, σχετικά με την πιθανή αναγωγή του φυλλίτη με αποτέλεσμα την εμφάνιση σκούρου χρώματος στην επιφάνειά του, είναι αποτέλεσμα της οπτικής εξέτασης των λεπτών τομών. Η ανάλυση με ηλεκτρονικό μικροσκόπιο σάρωσης (SEM) σε μελλοντική φάση θα μπορούσε να διερευνήσει την ισχύ της παραπάνω θέσης. Σε προφορική επικοινωνία με την Ε. Αλούπη, που έχει ασχοληθεί συστηματικά με την εφαρμογή της ηλεκτρονικής μικροσκοπίας (Αλούπη 1993) στην ανάλυση αρχαίων κεραμικών, θεωρεί τον συλλογισμό μου ως πολύ πιθανό. Μου επεσήμανε, μάλιστα,

Θραύσματα μεταμορφωμένων πετρωμάτων, χαμηλού βαθμού μεταμόρφωσης:

Φυλλίτες: ποικίλουν από επικρατέστεροι έως πολύ λίγοι. Στη συντριπτική πλειονότητα συνίστανται σε συσσωματώματα από χαλαζίες και γκρι – γκρι/γαλάζιες έως λαδί-μαύρες περιοχές υπομικροσκοπικής σύστασης ως εξαλλοιώσεις μαρμαρυγία που πιθανότατα υπέστη αναγωγή (**Εικόνες 56 – 58**). Σε σπάνιες περιπτώσεις υπάρχουν χαλαζίες και ερυθρός οξειδωμένος μαρμαρυγίας.

Σχιστόλιθοι: πολύ λίγοι: συσσωμάτωμα χαλαζιών-γκρι/γαλάζιων περιοχών υπομικροσκοπικής σύστασης

Χαλαζίτες: επικρατούν (**Εικόνα 55**) ή κυριαρχούν (**Εικόνα 56**). Τα ποιοτικά χαρακτηριστικά των χαλαζιών, είτε με τη μορφή του μονοκρυσταλλικού είτε με τη μορφή του πολυκρυσταλλικού, εμφανίζουν διαφοροποίηση ανάμεσα στα δείγματα. Σε άλλες περιπτώσεις παρατηρήθηκαν έντονες ρηγματώσεις στην επιφάνειά τους ανάλογες με αυτές που χαρακτηρίζουν τα δείγματα της ομάδας με θραύσματα άμμου χαλαζιτικής-φυλλιτικής και πυριγενούς σύστασης (ομάδα κεραμικών υλών Α.1.β), ενώ σε άλλες όχι.

Χαλαζίες: λίγοι. Σε ορισμένες περιπτώσεις παρατηρήθηκαν ρηγματώσεις στην επιφάνειά τους

Ιλυόλιθοι: λίγοι. Συσσωματώματα χαλαζιών και γκρι-γαλάζιων-λαδί περιοχών υπομικροσκοπικής σύστασης

Ψαμμίτες: ποικίλουν από πολύ σπάνιοι (άργιλος, χαλαζίας, μαρμαρυγίας) έως καθόλου

Πυριτόλιθοι: ποικίλουν από πολύ σπάνιοι έως καθόλου.

Κοκκομετρία:

ότι με δεδομένη την όπτηση της ομάδας Α.2.β σε θερμοκρασίες >850°C (η ορυκτολογική ανάλυση έδειξε τυπικά διοξίδιο), είναι, επίσης, πιθανό ότι οι κόκκοι αυτοί έχουν υαλοποιηθεί.

Όπως αποτυπώνεται στα σχετικά ιστογράμματα (**Γραφήματα 111, 112**), σε όλα τα δείγματα παρατηρείται σύνθετη αθροιστική καμπύλη κοκκομετρικής κατανομής. Εκδηλώνεται με την υψηλή περιεκτικότητα σε χονδρό κλάσμα, που σε ποσοστό, ανάλογα το δείγμα, είναι ανάλογο ή υπερβαίνει την αντίστοιχη τιμή του λεπτού. Στα ιστογράμματα αποτυπώνεται επαλληλία μεγίστων, χωρίς φυσιολογική ακολουθία εκατέρωθεν τους, και ταυτόχρονα επαλληλία κοκκομετρικών ασυνεχειών. Στο δείγμα Δ126 οι ασυνέχειες είναι λιγότερο έντονες και αναπτύσσονται περισσότερο φυσιολογικές ακολουθίες εκατέρωθεν των αλληλάλληλων μεγίστων. Σε κάθε περίπτωση τα ιστογράμματα αντανακλούν πολύ φτωχά ταξινομημένα ιζήματα με ποικίλους πληθυσμούς. Παρατηρείται διακύμανση στη μέγιστη τιμή της άμμου του χονδρού κλάσματος από δείγμα σε δείγμα.

Μορφολογία αδρανούς:

Χαρακτηριστική είναι η σύνθετη μορφολογία των εγκλεισμάτων όχι μόνο στο ίδιο δείγμα, αλλά και στις διαφορετικές πλευρές του ίδιου κόκκου. Γενικά, τα δείγματα εμφανίζουν σύνθετη μορφολογία ως προς το σχήμα των εγκλεισμάτων με συστηματική συνύπαρξη έντονα στρογγυλεμένων και περισσότερο πεπλατυσμένων κόκκων. Ενδιαφέρον στοιχείο είναι ότι ακόμα και αρκετοί φυλλίτες, που από τη φύση τους αναπτύσσονται προς έναν άξονα, εξαιτίας του φυλλοπυριτικού τους χαρακτήρα, είναι ιδιαίτερα αποστρογγυλεμένοι. Παρατηρήθηκε το φαινόμενο, κυρίως στους χαλαζίτες, να εμφανίζει σύνθετη μορφολογία ακόμα και ο ίδιος κόκκος. Αυτό σημαίνει ότι οι δύο πλευρές του έχουν έντονα στρογγυλεμένο σχήμα, ενώ οι υπόλοιπες υπογωνιώδες. Υπάρχει η τάση τόσο οι χαλαζίτες όσο και οι φυλλίτες να έχουν περισσότερο στρογγυλεμένο σχήμα στα μικρότερα μεγέθη (μέγεθος αδρανούς έως αδρή άμμος), ενώ στα μεγέθη της πολύ αδρής άμμου και σε αυτά της ψηφίδας να συγκεντρώνονται οι περισσότερο πεπλατυσμένοι.

Σε κάθε, πάντως, περίπτωση είναι χαρακτηριστικό στην περίπτωση των φυλλιτών το έντονα στρογγυλεμένο τους περίγραμμα ανεξάρτητα από το σχήμα τους. Ως προς το χαλαζιτικό υλικό παρατηρήθηκε σύνθετο περίγραμμα ακόμα και στον ίδιο κόκκο με συνύπαρξη λείου και έντονα οδοντωμένου περιγράμματος.

Σχόλια:

Η μικρομορφολογία της λεπτόμαζας είναι ανάλογη με αυτήν της πολύ λεπτόκοκκης κεραμικής ύλης Α.2.α καθώς και των Α.3.β, Α.4 που θα περιγραφούν παρακάτω (**Εικόνα 82**). Όπως και στην περίπτωση της κεραμικής ύλης Α.2.α και για ανάλογους λόγους, είναι πιθανό ότι για την προετοιμασία της πηλόμαζας αναμίχθηκαν μάργες με ιζήματα ηπειρωτικής προέλευσης. Επισημαίνεται ότι κυματοειδείς σχηματισμοί υπομικροσκοπικής σύστασης δεν υπάρχουν σε όλα τα δείγματα.

Η εμφάνιση δακτυλίων περιμετρικά του χονδρού κλάσματος οφείλεται σε δευτερογενείς αντιδράσεις ανάμεσα στο αργιλικό κλάσμα και το αδρανές, εξαιτίας των άνισων πιέσεων που αναπτύσσονται κατά την όπτηση σε υψηλές θερμοκρασίες¹⁴⁶ και υπό την επίδραση αναγωγικών επεισοδίων. Η πλήρωση των δακτυλίων σε ορισμένες περιπτώσεις με υπομικροσκοπικής σύστασης υλικό δεν αποκλείεται, όπως ειπώθηκε, να σχετίζεται με την ανάπτυξη διοξειδίου (βλ. **Πίνακα 4**).

¹⁴⁶ Με δεδομένη την παρουσία διοξειδίου / απουσία μαρμαρυγία στην ομάδα, όπως κατέδειξε η ορυκτολογική ανάλυση, υπενθυμίζεται ότι η κεραμική ύλη ψήθηκε σε θερμοκρασίες >850°C. Ανάλογο φαινόμενο ανάπτυξης δακτυλίων παρατηρήθηκε και στην κεραμική ύλη 2β από τον νεοανακτορικό κλίβανο του Κομμού. Γενικότερα, η κεραμική ύλη 2β του Κομμού εμφανίζει αναλογία στα μικρομορφολογικά και τα γενικότερα τεχνολογικά χαρακτηριστικά των χονδρόκοκκων με υψηλή περιεκτικότητα σε CaO κεραμικών υλών που πιστοποιήθηκαν στον Βρύσινα. Στην περίπτωση της κεραμικής ύλης του Κομμού ο Day παρατηρεί κηλίδωση στη λεπτόμαζα, ανάμιξη διαφορετικών αργίλων, έντονη εξαλλοίωση του χονδρού κλάσματος που συνιστά σκόπιμη προσθήκη άμμου και ανάπτυξη δακτυλίων περιμετρικά του αδρανούς. Την εμφάνιση των δακτυλίων αποδίδει στις υψηλές θερμοκρασίες σε συνδυασμό με έντονα αναγωγικά επεισόδια κατά την όπτηση, (Joyner and Day 2001: 145).

Η υψηλή αναλογία του χονδρού σε σχέση με το λεπτό κλάσμα υποδηλώνει προσθετικές διαδικασίες (Whitbread 1995:392 κ.ε., Κυριατζή 2000:48-50). Η υπόθεση της προσθήκης ενισχύεται με δεδομένη την ομοιότητα που εμφανίζει αυτή η κεραμική ύλη και η αντίστοιχη πολύ λεπτόκοκκη με κηλίδωση (κεραμική ύλη Α.2.α) ως προς τα χαρακτηριστικά του υπομικροσκοπικού υποστρώματος και τα γενικότερα μικρομορφολογικά χαρακτηριστικά της λεπτόμαζας (**Εικόνα 82**)¹⁴⁷. Η υπόθεση να προέκυψε η πολύ λεπτόκοκκη κεραμική ύλη (Α.2.α) από αφαίρεση της αδρής άμμου από την αδρόκοκκη κεραμική ύλη αποδυναμώνεται με δεδομένο ότι υπάρχουν και άλλες ομάδες κεραμικών υλών (κεραμικές ύλες Α.3.β, Α.4), η παρουσίαση των οποίων ακολουθεί (**Εικόνα 82**), που διαφοροποιούνται ως προς τα χαρακτηριστικά του χονδρού τους κλάσματος, αλλά εμφανίζουν ανάλογα μικρομορφολογικά χαρακτηριστικά ως προς τη λεπτόμαζά τους. Η προστιθέμενη άμμος είναι χαλαζιτικής-φυλλιτικής σύστασης.

Ιγ. Ομάδα μέτρια χονδρόκοκκων¹⁴⁸ κεραμικών υλών με προσθήκη χαλαζιτικής άμμου (κεραμική ύλη Α.3 – Εικόνα 60):

Δείγματα E804, E932, E962

Γενικά:

Η ομάδα, με βάση τα μικρομορφολογικά χαρακτηριστικά της λεπτόμαζας, αλλά, κυρίως, την περιεκτικότητα των δειγμάτων σε μαρμαρυγία, διακρίνεται σε δύο διαφορετικές κεραμικές ύλες. Οι δύο κεραμικές ύλες δεν διαφοροποιούνται ως προς τα χαρακτηριστικά της αδρής άμμου:

¹⁴⁷ Υπενθυμίζεται, επιπλέον, η αναλογία στα χημικά και ορυκτολογικά χαρακτηριστικά των δύο ομάδων.

¹⁴⁸ Ο χαρακτηρισμός «μέτρια χονδρόκοκκη» αφορά στην τεχνολογία εκείνη που χαρακτηρίζεται από λεπτή άργιλο με προσθήκη χονδρής άμμου, αλλά χαμηλής περιεκτικότητας.

α) με μαρμαρυγία

β) χωρίς μαρμαρυγία

α) κεραμική ύλη με μαρμαρυγία (κεραμική ύλη A.3.α): δείγματα E932, E962

Γενικά:

Μέτρια χονδρόκοκκη κεραμική ύλη υψηλής περιεκτικότητας σε ασβέστιο (CaO), με λεπτή άργιλο που χαρακτηρίζεται από την προσθήκη άμμου από θραύσματα μεταμορφωμένων πετρωμάτων χαμηλού βαθμού μεταμόρφωσης, ως επί το πλείστον χαλαζίτες και μάλιστα τυπικά πολύ αδρής άμμου και μεγέθους ψηφίδας. Χαρακτηριστική είναι η επικράτηση στο λεπτό κλάσμα μαρμαρυγία. Η ομάδα χαρακτηρίζεται από την τυπική εμφάνιση πολύ χαμηλής περιεκτικότητας χαλαζιτικής άμμου σε αντίθεση με τις ήδη περιγραφείσες χονδρόκοκκες, με υψηλή περιεκτικότητα σε ασβέστιο (CaO), ομάδες (A.1.β, A.2.β).

Μικρομορφολογία:

Η λεπτόμαζα είναι χαρακτηριστικά ανάλογη τόσο με την αντίστοιχη της λεπτόκοκκης με μαρμαρυγία (κεραμική ύλη A.1.α) όσο και με τη χονδρόκοκκη κεραμική ύλη με προσθήκη αποστρογγυλεμένης άμμου από θραύσματα μεταμορφωμένων πετρωμάτων χαμηλού βαθμού μεταμόρφωσης και συστατικών πυριγενούς σύστασης [υπερβασικής, βασικής και ενδιάμεσης σύστασης; (ομάδα κεραμικών υλών A.1.β)]. Πολύ συχνά υπάρχουν συμπυκνώματα υπομικροσκοπικής σύστασης χρώματος μαύρου – ερυθρού, χωρίς σαφές περίγραμμα, οπτικά ανενεργά. Σε πολύ λίγες περιπτώσεις τα συμπυκνώματα περιέχουν χαλαζιακό υλικό. Στη μεγέθυνση 250X παρατηρήθηκε η ανάπτυξη νεφελώματος υπομικροσκοπικής σύστασης που χαρακτηρίζεται από εναλλαγή καστανών – λαδί και ερυθρών – πορτοκαλί νεφών.

Πολύ συχνά το αρχικό ανθρακικό υλικό, που διατηρεί τη μορφή του, έχει αντικατασταθεί από υλικό υπομικροσκοπικής σύστασης.

Λεπτόμαζα (matrix):

Χρωματικά ελαφρώς ανομοιογενής με καστανά – λαδί περιθώρια και καστανό – πορτοκαλί πυρήνα (PP). Στο XP τα περιθώρια έχουν χρώμα καστανό – λαδί, ενώ ο πυρήνας σκούρο ερυθρό έως πορτοκαλί - ερυθρό. Οπτικά ανενεργή.

Αδρανές (Γραφήματα 113, 114)¹⁴⁹:

Χαρακτηριστική διαφοροποίηση της ομάδας σε σχέση με τις, ήδη, περιγραφείσες ασβεστιούχες είναι η, τυπικά, πολύ χαμηλή περιεκτικότητα σε χονδρό κλάσμα.

Χονδρό / λεπτό κλάσμα: ποικίλει από 1 / 99 έως 2 / 98%

Λεπτό κλάσμα: κοκκομετρίας ιλύος / πολύ λεπτής άμμου: 97 / 1-2%

Χονδρό κλάσμα: κοκκομετρίας λεπτής / μέσης / αδρής / πολύ αδρής άμμου / ψηφίδας:

0-0.5 / 0 / 1 / 0 / 1%

Μέση τιμή του λεπτού κλάσματος: 18μm

Μέγιστη τιμή του χονδρού κλάσματος: 3189μm

Μέση απόσταση των κόκκων: ποικίλει από 65μm έως 138μm¹⁵⁰.

Λεπτό κλάσμα:

Κοκκομετρίας ιλύος:

¹⁴⁹ Εξαιτίας των μεγάλων κοκκομετρικών χασμάτων που τυπικά χαρακτηρίζουν την ομάδα και, επομένως, της μεγάλης απόκλισης, δεν δίνεται μέση τιμή για το χονδρό κλάσμα.

¹⁵⁰ Σημειώνεται ότι για τον προσδιορισμό της μέσης απόστασης λαμβάνονται υπόψη οι αποστάσεις των κόκκων τόσο του λεπτού όσο και του χονδρού κλάσματος. Η μεγάλη απόκλιση που παρατηρείται στη μέση απόσταση ανάμεσα στα δείγματα οφείλεται ουσιαστικά, με δεδομένη τη χαμηλή περιεκτικότητα στο χονδρό κλάσμα, στη διακύμανση που εμφανίζει η πυκνότητα του λεπτού κλάσματος.

Μαρμαρυγίες: επικρατούν. Πρόκειται κυρίως για μαρμαρυγία χρώματος πορτοκαλί-χρυσασαφί. Η μέση τιμή του μήκους του μαρμαρυγία είναι 9.9μm, ενώ του πλάτους 5μm (**Γραφήματα 115, 116**)

Χαλαζίες: κυριαρχούν

Χαλαζίτες: σπάνιοι

Κοκκομετρίας πολύ λεπτής άμμου:

Χαλαζίες: πολύ λίγοι

Χαλαζίτες: σπάνιοι

Αποτυπώματα ανθρακικού υλικού: πολύ λίγα κυρίως τρηματοφόρα, σπάνια δίθυρα

Χονδρό κλάσμα:

Χαλαζίτες: συχνοί

Φυλλίτες: ποικίλουν από πολύ λίγοι έως σπάνιοι (χαλαζίες – πορτοκαλί/χρυσασαφί μαρμαρυγίας – ερυθρές οξειδωμένες περιοχές)

Χαλαζίες: σπάνιοι

Ιλυόλιθοι: ποικίλουν από πολύ σπάνιοι έως καθόλου

Αποτυπώματα ανθρακικού υλικού: πολύ σπάνια

Κοκκομετρία:

Όπως αποτυπώνεται στα σχετικά ιστογράμματα (**Γραφήματα 113, 114**), η ομάδα χαρακτηρίζεται από πολύ κακή ταξινόμηση του αδρανούς της. Παρουσιάζει αρνητική ασυμμετρία με μικρή κύρτωση της καμπύλης κατανομής του λεπτού κλάσματος και μεγάλα κοκκομετρικά χάσματα τόσο μεταξύ λεπτού - χονδρού όσο και στις επιμέρους τιμές του χονδρού κλάσματος, αντανακλώντας «σφοδρά» επεισόδια διατάραξης. Ως προς τις τιμές του χονδρού κλάσματος χαρακτηριστική είναι η τυπική παρουσία

χαλαζιτικού υλικού μεγέθους ψηφίδας¹⁵¹, καθώς και η, τυπικά, χαμηλή περιεκτικότητα σε χονδρό κλάσμα.

Μορφολογία:

Και στην περίπτωση της ομάδας αυτής παρατηρείται σύνθετη μορφολογία αδρανούς. Υπάρχει σαφής διαφοροποίηση στη μορφολογία του χονδρού κλάσματος με βάση της επιμέρους τιμές του. Έτσι, οι κόκκοι μεγέθους ψηφίδας, που είναι τυπικά χαλαζίτες, είναι ιδιαίτερα πεπλατυσμένοι με αναλογία των δύο αξόνων που κυμαίνεται από 1:2.5 έως 1:3, ενώ το περίγραμμά τους είναι, εξίσου, σύνθετο με συνδυασμένη παρουσία καμπύλων και περισσότερο οδοντωμένων μικροπεριγραμμάτων. Αντίθετα, οι κόκκοι μεγέθους άμμου με τιμές μεγαλύτερες της λεπτής είναι περισσότερο στρογγυλεμένοι με αναλογία των δύο αξόνων που κυμαίνεται από 1:1 έως 1:1.7. Το περίγραμμά τους είναι άλλοτε πλήρως στρογγυλεμένο και άλλοτε συνδυάζει και τοπικές οδοντώσεις.

Σγόλια:

Δεν παρατηρήθηκαν σχηματισμοί υπομικροσκοπικής σύστασης κυματοειδούς μορφής. Η αναλογία της μικρομορφολογίας της λεπτόμαζας¹⁵² με τις ομάδες υψηλής σε ασβέστιο περιεκτικότητας και υψηλές συγκεντρώσεις μαρμαρυγία ενισχύουν την πιθανότητα ανάμιξης διαφορετικών ιζημάτων για την προετοιμασία του υπομικροσκοπικού υποστρώματος. Και στην περίπτωση της κεραμικής ύλης A.3.α φαίνεται ότι αναμιγνύεται, με δεδομένη την παρουσία αποτυπωμάτων απολιθωμάτων, μάργα θαλάσσιας προέλευσης με ώριμο ίζημα ηπειρωτικής προέλευσης.

¹⁵¹ Θα πρέπει να σημειωθεί ότι, εξαιτίας της χαμηλής περιεκτικότητας σε χονδρό κλάσμα και της μεγάλης μέσης απόστασης μεταξύ των κόκκων του, η κοκκομετρική ανάλυση της εικόνας είναι αποσπασματική και δεν μπορεί να αντικαταστήσει τη συνολική οπτική παρατήρηση της λεπτής τομής, ώστε να αποδοθούν όλες οι επιμέρους τιμές. Αυτό σημαίνει ότι σημειώνονται, με δεδομένο το μεγάλο κοκκομετρικό εύρος και τη χαμηλή περιεκτικότητα σε χονδρό κλάσμα, μεμονωμένα, με χαμηλή ποσοστιαία παρουσία, μέγιστα.

¹⁵² Η χημική και ορυκτολογική ανάλυση και σε αυτήν την περίπτωση είναι ανάλογη με το αντίστοιχο, γενικότερα, προφίλ των ομάδων με υψηλή περιεκτικότητα σε ασβέστιο (CaO).

Με δεδομένη την αναλογία στα μικρομορφολογικά χαρακτηριστικά της κεραμικής ύλης με εκείνες που έχουν υψηλή περιεκτικότητα σε CaO και τείνουν να εμφανίζουν υψηλότερη περιεκτικότητα σε μαρμαρυγία (**Εικόνα 81**), ενισχύεται η πιθανότητα ενός επόμενου σταδίου, οπότε προστίθεται χαμηλή περιεκτικότητα αδρής άμμου χαλαζιτικής-φυλλιτικής σύστασης, που, εξαιτίας των κοκκομετρικών χαρακτηριστικών της, αντανakλά έντονα ενεργό μεταφορικό σύστημα (σφοδρότητα ρέοντος ύδατος) και δεν αποκλείεται να σχετίζεται με ένα περισσότερο ορεινό παλαιοπεριβάλλον απόθεσης.

β) κεραμική ύλη χωρίς μαρμαρυγία (κεραμική ύλη A.3.β): δείγμα E804

Γενικά:

Πρόκειται για μέτρια χονδρόκοκκη κεραμική ύλη με πολύ λεπτή άργιλο. Η κεραμική ύλη έχει αναλογίες στην τεχνολογία της με την ομάδα A.2 χωρίς μαρμαρυγία (**Εικόνα 82**). Χαρακτηρίζεται από την προσθήκη χαλαζιτικής άμμου με πολύ χαμηλή περιεκτικότητα σε χονδρό κλάσμα και μεγάλα κοκκομετρικά χάσματα μεταξύ των επιμέρους κόκκων του (**Γράφημα 117**). Για τον λόγο αυτόν δεν θα υπάρξει λεπτομερής περιγραφή της ομάδας, αλλά τα σχόλια θα εστιάσουν μόνο στα στοιχεία διαφοροποίησης:

- α) Η περιεκτικότητα του λεπτού κλάσματος σε μαρμαρυγία είναι σπάνια.
- β) Το φαινόμενο της κηλίδωσης στη λεπτόμαζα είναι περισσότερο έντονο γι' αυτό και η παρατήρησή του έγινε σε χαμηλή μεγέθυνση. Εκδηλώνεται ως εναλλαγή νεφών χρώματος καστανού – λαδί με πορτοκαλί – ερυθρά.
- γ) Το χονδρό κλάσμα που, επίσης, συνιστά προσθήκη άμμου χαρακτηρίζεται από χαλαζίτες με πολύ σπάνια την παρουσία φυλλιτών. Στην περίπτωση αυτή το

μαρμαρυγιακό στοιχείο του φυλλίτη έχει υποστεί έντονη εξαλλοίωση και αναγωγή γι' αυτό και έχει γκρι χρώμα, όπως και στην κεραμική ύλη Α.2.β.

Σχόλια:

Σχετικά με τη διαδικασία προετοιμασίας της πηλόμαζας της κεραμικής ύλης, ισχύουν οι αντίστοιχες υποθέσεις για την κεραμική ύλη Α.3.α. Η άμμος είναι χαλαζιτικής-φυλλιτικής σύστασης.

Ιδ. Κεραμική ύλη με προσθήκη ιλυόλιθων (ομάδα Α.4 – Εικόνα 61):

Δείγμα Ε764

Γενικά:

Πρόκειται για χονδρόκοκκη κεραμική ύλη υψηλής περιεκτικότητας σε CaO με πολύ λεπτή άργιλο και ιλυόλιθους. Η μικρομορφολογία της λεπτόμαζας είναι ανάλογη με την αντίστοιχη της ομάδας των κεραμικών υλών με κηλίδωση (Α.2, Α.3.β – **Εικόνα 82**). Με δεδομένη αυτήν την αναλογία ενισχύεται η πιθανότητα ότι οι ιλυόλιθοι συνιστούν προσθήκη.

Μικρομορφολογία:

Η λεπτόμαζα καλύπτεται σε όλη την επιφάνειά της ομοιογενώς από νέφη χρώματος λαδί – καστανά που εναλλάσσονται με πορτοκαλί – ερυθρά. Πολύ συχνά υπάρχουν συμπυκνώματα υπομικροσκοπικής σύστασης χρώματος μαύρου, μαύρου – ερυθρού (PP, XP) με ασαφές περίγραμμα, οπτικά ανενεργά. Χαρακτηριστική είναι η ανάπτυξη δακτυλίων που πληρούνται με υπομικροσκοπικής σύστασης υλικό, χρώματος μαύρου, περιμετρικά του χονδρού κλάσματος.

Λεπτόμαζα (matrix):

Ελαφρώς ανομοιογενές χρώμα τομής με καστανά – καφέ περιθώρια και πορτοκαλί – ερυθρό πυρήνα (PP, XP). Οπτικά ανενεργή.

Αδρανές (Γράφημα 118):

Χονδρό / λεπτό κλάσμα: 11 / 89%

Λεπτό κλάσμα: κοκκομετρίας ιλύος / πολύ λεπτής άμμου: 85 / 4%

Χονδρό κλάσμα: κοκκομετρίας λεπτής / μέσης / αδρής / πολύ αδρής άμμου / ψηφίδας:
2 / 3 / 5 / 1 / 0%

Μέση τιμή του λεπτού κλάσματος: 21μm

Μέση τιμή του χονδρού κλάσματος: 604μm

Μέγιστη τιμή του χονδρού κλάσματος: 1335μm

Μέση απόσταση των κόκκων: 50μm.

Λεπτό κλάσμα:**Κοκκομετρίας ιλύος:**

Χαλαζίες: επικρατούν

Μαρμαρυγίες: η τιμή τους εμφανίζει διακύμανση ανάλογα με την μικροπεριοχή της λεπτόμαζας που εξετάζεται. Το χρώμα τους είναι πορτοκαλί/χρυσάφι. Η μέση τιμή του μήκους είναι 7μm, η μέση τιμή του πλάτους είναι 3.5μm (**Γραφήματα 119, 120**)

Αποτυπώματα ανθρακικού υλικού: πολύ σπάνια, κυρίως τρηματοφόρα

Κοκκομετρίας πολύ λεπτής άμμου:

Χαλαζίες: λίγοι

Ιλύοι: λίγοι

Ψαμμίτες: σπάνιοι

Χαλαζίτες: σπάνιοι.

Χονδρό κλάσμα:

Ιλύοι: επικρατούν. Χαρακτηρίζονται από χαλαζίες μεγέθους ιλύος και περιοχές υπομικροσκοπικής σύστασης γαλάζιου - γκρι χρώματος που καλύπτουν ως νεφέλωμα την επιφάνεια των κόκκων.

Ψαμμίτες: πολύ λίγοι.

Κοκκομετρία:

Όπως παρατηρεί κανείς στο σχετικό ιστόγραμμα (**Γράφημα 118**), υπάρχει κακή ταξινόμηση του αδρανούς με αρνητική ασυμμετρία (φυσιολογική κατανομή κόκκων και μικρή κύρτωση στην κοκκομετρική κατανομή του λεπτού κλάσματος, τυπικές ασυνέχειες στο χονδρό). Αποτυπώνεται σύνθετη αθροιστική συχνότητα με επαλληλία μεγίστων.

Μορφολογία:

Οι ιλυόλιθοι έχουν σχήμα τραπεζιόσχημο, υποστρογγυλεμένο ή περισσότερο επίμηκες. Παρατηρείται σύνθετη μορφολογία ακόμα και στον ίδιο κόκκο με στρογγυλεμένες και έντονα γωνιώδεις ακμές.

Σχόλια:

Η αναλογία στα μικρομορφολογικά χαρακτηριστικά της λεπτόμαζας με τις υπόλοιπες κεραμικές ύλες με κηλίδωση ενισχύει τη θέση ότι οι ιλυόλιθοι συνιστούν προσθήκη σε μια υπομικροσκοπική βάση που προέκυψε από την ανάμιξη μάργας με ώριμο ίζημα ηπειρωτικής προέλευσης.

5.3.1β Π. Ομάδες κεραμικών υλών με μέτρια περιεκτικότητα σε CaO (2-5%)

(ομάδα MA1):

Πα. Κεραμική ύλη με προσθήκη φυλλιτών (κεραμική ύλη MA1.1 – Εικόνες 62, 63):

Δείγμα ΙΣΤ

Γενικά:

Πρόκειται για χονδρόκοκκη κεραμική ύλη με μέτρια λεπτή άργιλο που χαρακτηρίζεται από την σκόπιμη προσθήκη φυλλιτών.

Μικρομορφολογία:

Σχηματισμοί και μικροπεριοχές υπομικροσκοπικής σύστασης καστανού χρώματος χωρίς αδρανές. Πολύ συχνά συμπυκνώματα υπομικροσκοπικής σύστασης, χρώματος ερυθρού έως μαύρου (PP, XP), συχνά χωρίς σαφές περίγραμμα και χωρίς αδρανές. Οι φυλλίτες είναι προσανατολισμένοι παράλληλα με τα τοιχώματα των κεραμικών.

Λεπτόμαζα (matrix):

Καστανά περιθώρια, πορτοκαλί – καστανός πυρήνας (PP) και λαδί – καστανά περιθώρια, καστανός – πορτοκαλί πυρήνας (XP). Χαμηλή οπτική ενεργότητα.

Αδρανές (Γράφημα 121):

Χονδρό / λεπτό κλάσμα: 11 / 89%

Λεπτό κλάσμα: κοκκομετρίας ιλύος / πολύ λεπτής άμμου: 85 / 4%

Χονδρό κλάσμα: κοκκομετρίας λεπτής/μέσης/αδρής/πολύ αδρής άμμου/ψηφίδας: 4 / 3 / 2 / 1.5 / 0.5%

Μέση τιμή λεπτού κλάσματος: 23μm

Μέση τιμή χονδρού κλάσματος: 538μm

Μέγιστη τιμή χονδρού κλάσματος: 2581μm

Μέση απόσταση των κόκκων: 11μm.

Λεπτό κλάσμα:

Μαρμαρυγίες: επικρατούν. Το χρώμα τους είναι πορτοκαλί-χρυσάφι, λιγότερο συχνά λευκωπό. Η μέση τιμή του μήκους είναι 9.5μm, ενώ του πλάτους 6μm (**Γραφήματα 122, 123**)

Χαλαζίες: κυριαρχούν

Φυλλίτες: πολύ συχνοί

Χαλαζίτες: συχνοί

Αποτυπώματα ανθρακικού υλικού: πολύ λίγα (κυρίως τρηματοφόρα, σπάνια δίθυρα)

Χονδρό κλάσμα:

Φυλλίτες: κυριαρχούν. Κυρίως μαρμαρυγιακοί, σχήματος επιμήκους που χαρακτηρίζονται συχνά από στρωσιγένεια με εναλλαγή μαρμαρυγία/οξειδωμένου μαρμαρυγία και χαλαζιτικών φλεβών (**Εικόνα 63**). Πολύ λίγες περιπτώσεις φυλλίτη με γκρίζες-γαλάζιες περιοχές (αναγωγή εξαλλοιωμένου μαρμαρυγία)

Χαλαζίτες: πολύ λίγοι.

Κοκκομετρία:

Όπως αποτυπώνεται στο σχετικό ιστόγραμμα (**Γράφημα 121**), υπάρχει πολύ κακή ταξινόμηση του αδρανούς, με σύνθετη καμπύλη κατανομής και πολλαπλούς πληθυσμούς. Παρατηρείται αρνητική ασυμμετρία με μικρή κύρτωση της καμπύλης κατανομής για το λεπτό κλάσμα και μεγάλη κύρτωση για το χονδρό. Το χονδρό κλάσμα, με τιμές μεγαλύτερες από αυτές της λεπτής άμμου, χαρακτηρίζεται από επαλληλία κοκκομετρικών ασυνεχειών αντανακλώντας «σφοδρά» επεισόδια διατάραξης, είτε φυσικά είτε ανθρωπογενή.

Μορφολογία:

Οι φυλλίτες του χονδρού κλάσματος χαρακτηρίζονται από συστηματική παρουσία έντονων ακμών στο πέρας των κόκκων με συστηματική παρουσία οδοντωτού περιγράμματος, γεγονός που δεν αποκλείει την πιθανότητα οι φυλλίτες να προστέθηκαν κατόπιν σκόπιμης θραύσης τους.

Σχόλια:

Η αναλογία των μικρομορφολογικών χαρακτηριστικών της κεραμικής ύλης με εκείνα των Α.1 και Α.3.α (**Εικόνα 81**) υποδηλώνουν και σε αυτήν την περίπτωση πιθανή ανάμιξη μάργας με ίζημα ηπειρωτικής προέλευσης για την προετοιμασία της

πηλόμαζας. Η ανάμιξη ενισχύεται και από την παρουσία σχηματισμών υπομικροσκοπικής σύστασης κυματοειδούς μορφής, καθώς και μικροπεριοχών διάφορου χρώματος από το κυρίως χρώμα της λεπτόμαζας.

Τα κοκκομετρικά χαρακτηριστικά του χονδρού κλάσματος (κοκκομετρικά χάσματα και μεγάλη κύρτωση της καμπύλης κατανομής της άμμου) σε συνδυασμό με τη μορφολογία των φυλλιτών αντανakλούν σε ένα τρίτο στάδιο τη σκόπιμη θραύση και προσθήκη άμμου φυλλιτικής σύστασης.

Πβ. Ομάδα κεραμικών υλών με ανάμιξη ιζημάτων ηπειρωτικής προέλευσης και θαλάσσιων μαργών (χαρακτηριστικό είναι το μέγεθος του μαρμαρυγία στο λεπτό κλάσμα) (ομάδα MA1.2):

Γενικά:

Πρόκειται για κεραμική ύλη με λεπτή έως μέτρια λεπτή άργιλο, που χαρακτηρίζεται από ανθρακικό υλικό (τρηματοφόρα, δίθυρα) μεγαλύτερου μέσου μεγέθους από το αντίστοιχο των ομάδων με υψηλή περιεκτικότητα σε CaO. Χαρακτηριστικό των ομάδων αυτών, σε αντίθεση με τις υψηλής περιεκτικότητας σε CaO κεραμικές ύλες, είναι το μέγεθος του μαρμαρυγία (**Εικόνα 67**). Με βάση την κοκκομετρική και ποιοτική διαφοροποίηση της άμμου, αναγνωρίζονται επιμέρους κεραμικές ύλες:

Λεπτόκοκκη κεραμική ύλη ομάδας MA1.2 (Εικόνες 64, 65)

Δείγματα Δ457, Δ625, Δ786, Δ989

Γενικά:

Πρόκειται για λεπτόκοκκη κεραμική ύλη με λεπτή έως μέτρια λεπτή άργιλο που χαρακτηρίζεται από αποτυπώματα ανθρακικού υλικού μεγέθους έως 120μm, χαλαζίες και μαρμαρυγία.

Μικρομορφολογία:

Ανάλογα με το δείγμα οι μαρμαρυγίες είτε δεν είναι προσανατολισμένοι είτε εμφανίζουν διαγώνια στρωσιγένεια ως προς τα τοιχώματα των κεραμικών. Σε ορισμένες περιπτώσεις το αρχικό ανθρακικό υλικό, που διατηρεί τη μορφή του, πληρούται από υπομικροσκοπικό υλικό (**Εικόνα 65**)¹⁵³. Πολύ συχνά συμπυκνώματα υπομικροσκοπικής σύστασης, χρώματος μαύρου, μαύρου – ερυθρού (PP) και ερυθρού στο XP. Τα συμπυκνώματα, που έχουν σαφές και ασαφές περίγραμμα και είναι οπτικά ανενεργά, πολύ συχνά περιέχουν χαλαζίες και μαρμαρυγία. Περιμετρικά των αποτυπωμάτων των απολιθωμάτων και των συμπυκνωμάτων αναπτύσσονται, με υψηλή συχνότητα, δακτύλιοι-πόροι¹⁵⁴. Υπάρχουν σχηματισμοί υπομικροσκοπικής σύστασης κυματοειδούς μορφής χρώματος ερυθρού ή καστανού (Ανάλογη εικόνα χαρακτηρίζει και τις υπόλοιπες κοκκομετρίες της ομάδας – **Εικόνες 67, 68**). Στο δείγμα Δ457 αναπτύσσεται «κρυπτονεφέλωμα» στη μεγέθυνση 250X από εναλλαγή καστανών – ερυθρών με λαδί χρώματος νεφών.

Λεπτόμαζα (matrix):

Ελαφρώς ανομοιογενής με καστανά – πορτοκαλί περιθώρια, καφέ – λαδί έως λαδί πυρήνας (PP). Στο XP πορτοκαλί – καστανά περιθώρια, λαδί έως λαδί – ερυθρός πυρήνας. Οπτικά ανενεργή.

Αδρανές (Γραφήματα 124, 125):

Χονδρό / λεπτό κλάσμα: 0 / 100%

¹⁵³ Και στην περίπτωση της ομάδας αυτής η περιθλασιμετρία ακτίνων -X (XRD) ανίχνευσε διοψίδιο (θερμοκρασίες όπτησης >850°C), επομένως ο οπτικός προσδιορισμός των απολιθωμάτων αφορά στα αποτυπώματά τους και όχι στη φυσική τους παρουσία στις λεπτές τομές των κεραμικών.

¹⁵⁴ Ανάλογο φαινόμενο ανάπτυξης δακτυλίων περιμετρικά των συμπυκνωμάτων υπομικροσκοπικής σύστασης, που ερμηνεύεται ως το αποτέλεσμα της υψηλότερης συστολής στην οποία υπόκεινται κατά την όπτηση σε σχέση με την υπόλοιπη λεπτόμαζα, σημειώνεται και από τον Meyer 1984:61, κατά την εξέταση κεραμικής διακοσμημένης με «Λευκό επί Σκοτεινού» από θέσεις της ανατολικής Κρήτης.

Λεπτό κλάσμα: κοκκομετρίας ιλύος / πολύ λεπτής άμμου: 96 -98 / 2-4%

Μέση τιμή του λεπτού κλάσματος: ποικίλει από 20 έως 23μm

Μέση απόσταση των κόκκων: 18μm.

Λεπτό κλάσμα

Κοκκομετρίας ιλύος:

Μαρμαρυγίες: επικρατούν. Χρώμα κυρίως πορτοκαλί-χρυσοαφί, συχνά λευκωπό. Το μέσο μήκος του μαρμαρυγία είναι 16μm, ενώ το μέσο πλάτος του 6μm (**Γραφήματα 126, 127**)

Χαλαζίες: κυριαρχούν

Αποτυπώματα ανθρακικού υλικού: ποικίλουν από πολύ συχνά έως κυρίαρχα.

Κυρίως τρηματοφόρα, λιγότερο συχνά δίθυρα

Χαλαζίτες: πολύ λίγοι

Φυλλίτες: σπάνιοι (χαλαζίας – μαρμαρυγίας)

Κοκκομετρίας πολύ λεπτής άμμου:

Χαλαζίες: λίγοι

Χαλαζίτες: πολύ λίγοι

Φυλλίτες: πολύ σπάνιοι

Αποτυπώματα ανθρακικού υλικού: συχνά

Χονδρό κλάσμα

Χαλαζίες: πολύ λίγοι

Αποτυπώματα ανθρακικού υλικού: σπάνια

Χαλαζίτες: σπάνιοι

Σχιστόλιθοι: πολύ σπάνιοι: συσσωματώματα χαλαζιών-μαρμαρυγία-οξειδωμένου ερυθρού χρώματος μαρμαρυγία

Φυλλίτες: πολύ σπάνιοι: συσσωμάτωμα χαλαζίων-μαρμαρυγία-οξειδωμένου ερυθρού χρώματος μαρμαρυγία

Ιλυόλιθοι: ποικίλουν από πολύ σπάνιοι έως καθόλου

Ψαμμίτες: ποικίλουν από πολύ σπάνιοι έως καθόλου

Κοκκομετρία:

Όπως αποτυπώνεται στα σχετικά ιστογράμματα (**Γραφήματα 124, 125**), υπάρχει φυσιολογική αθροιστική καμπύλη συχνότητας, με έναν κοκκομετρικά πληθυσμό – αυτόν του λεπτού κλάσματος, που αντανακλά κοκκομετρική ομοιογένεια του αδρανούς. Αποτυπώνεται φυσιολογική ακολουθία για το λεπτό κλάσμα, που χαρακτηρίζεται από ιλύ και πολύ λεπτή άμμο, με μικρή κύρτωση της καμπύλης κατανομής. Η κοκκομετρική αυτή εικόνα αντανακλά είτε χρήση ώριμων ιζημάτων είτε είναι αποτέλεσμα αφαίρεσης άμμου από περισσότερο αδρόκοκκα υλικά (**Εικόνα 83**).

Μορφολογία:

Οι χαλαζίες έχουν σχήμα κυρίως υποστρογγυλεμένο, αλλά και υπογωνιώδες, λιγότερο συχνά γωνιώδες, γεγονός που αποτυπώνει ιλύ και άμμο εκτεθειμένη σε ποικίλα συστήματα διάβρωσης – αποσάθρωσης - μεταφοράς. Το περίγραμμα των κόκκων είναι έντονα στρογγυλεμένο.

Σχόλια:

Για την προετοιμασία της πηλόμαζας φαίνεται ότι αναμίχθηκαν μάργες (παρουσία τρηματοφόρων) με ηπειρωτικά ιζήματα χαλαζιτικής-φυλλιτικής προέλευσης. Ενισχυτική της θέσης της ανάμιξης διαφορετικών ιζημάτων για την προετοιμασία της πηλόμαζας είναι η συστηματική παρουσία σχηματισμών υπομικροσκοπικής σύστασης, κυματοειδούς μορφής σε συνδυασμό με την παρουσία συμπυκνωμάτων υπομικροσκοπικής φύσεως. Επισημαίνεται ότι, σε σχέση με τις ήδη περιγραφείσες

κεραμικές ύλες της ομάδας Α, η κεραμική ύλη MA1.2 περιέχει απολιθώματα και μαρμαρυγία μεγαλύτερου μέσου μεγέθους, γεγονός που αντανακλά εκμετάλλευση συγγενών μεν, αλλά διαφορετικών παλαιοαποθέσεων.

Μέτριας κοκκομετρίας κεραμική ύλη ομάδας MA1.2 (Εικόνες 66 - 68)

Δείγματα Δ204, Δ469, Δ487, Δ961, Κ0

Γενικά:

Πρόκειται για μέτρια κεραμική ύλη με μέτρια λεπτή άργιλο που χαρακτηρίζεται από αποτυπώματα ανθρακικού υλικού έως 120μm, χαλαζίες, μαρμαρυγίες, χαλαζίτες, μεγέθους έως λεπτή/μέση άμμο. Τα μικρομορφολογικά χαρακτηριστικά της κεραμικής ύλης και τα ποιοτικά χαρακτηριστικά του λεπτού κλάσματος είναι ανάλογα με αυτά της λεπτόκοκκης κεραμικής ύλης.

Μικρομορφολογία:

Παρατηρήθηκε μερικός προσανατολισμός του μαρμαρυγία και του φυλλιτικού υλικού ελαφρώς διαγώνια ως προς τα τοιχώματα των λεπτών τομών των κεραμικών. Πολύ συχνά υπομικροσκοπικά συμπυκνώματα χρώματος ερυθρού, μαύρου – ερυθρού (PP, XP), με σαφές και ασαφές περίγραμμα, οπτικά ανενεργά. Λίγα περιέχουν χαλαζίες και μαρμαρυγία. Σχηματισμοί υπομικροσκοπικής σύστασης κυματοειδούς μορφής χρώματος καστανού – λαδί ή ερυθρού (**Εικόνες 67, 68**).

Λεπτόμαζα:

Χρωματικά ανομοιογενής στο PP με πορτοκαλί – καστανά περιθώρια και καφέ πυρήνα. Στο XP ομοιογενής ερυθρή, ερυθρή – καφέ. Οπτικά ανενεργή.

Αδρανές (Γραφήματα 128, 129):

Χονδρό / λεπτό κλάσμα: ποικίλει από 3 / 97 έως 16 / 84%

Λεπτό κλάσμα: κοκκομετρίας ιλύος / πολύ λεπτής άμμου: 75 – 95 / 3-12%

Χονδρό κλάσμα: κοκκομετρίας λεπτής/μέσης/αδρής/πολύ αδρής άμμου/ψηφίδας: 1-12 / 2-4 / 0 / 0 / 0%

Μέση τιμή του λεπτού κλάσματος: ποικίλει από 24μm - 33μm

Μέση τιμή του χονδρού κλάσματος: ποικίλει από 206μm - 274μm

Μέγιστη τιμή του χονδρού κλάσματος: ποικίλει από 380μm έως 703μm

Μέση απόσταση των κόκκων: 22μm.

Λεπτό κλάσμα:

Κοκκομετρίας ιλύος:

Μαρμαρυγίες: επικρατούν. Χρώμα κυρίως πορτοκαλί-χρυσασφί, πολύ συχνά λευκωπό. Το μέσο μήκος του μαρμαρυγία είναι 16μm, ενώ το μέσο πλάτος είναι 5μm

(Γραφήματα 130, 131)

Χαλαζίες: κυριαρχούν. Σχήμα, κυρίως, υποστρογγυλεμένο, λιγότερο συχνά υπογωνιώδες έως γωνιώδες

Αποτυπώματα ανθρακικού υλικού: ποικίλουν από πολύ συχνά έως κυρίαρχα (κυρίως τρηματοφόρα, λιγότερο συχνά δίθυρα)

Χαλαζίτες: πολύ λίγοι

Φυλλίτες: ποικίλουν από σπάνιοι έως πολύ λίγοι (χαλαζίας – μαρμαρυγίας)

Κοκκομετρίας πολύ λεπτής άμμου:

Χαλαζίες: κυριαρχούν. Σχήμα, κυρίως, υπογωνιώδες

Χαλαζίτες: συχνοί

Φυλλίτες: ποικίλουν από σπάνιοι έως πολύ λίγοι (χαλαζίας – μαρμαρυγίας, μαρμαρυγιακός)

Μαρμαρυγίες: πολύ σπάνιοι

Ορυκτά της ομάδας του επιδότου: ποικίλουν από σπάνια έως καθόλου

Αποτυπώματα ανθρακικού υλικού: συχνά.

Χονδρό κλάσμα:**Κοκκομετρίας λεπτής / μέσης άμμου:**

Χαλαζίες: κυριαρχούν. Σχήμα, κυρίως, υποστρογγυλεμένο, αλλά με διακύμανση ως προς τη γενικότερη μορφολογία του έως υπογωνιώδες. Γενικά, σε όλα τα κλάσματα, οι χαλαζίες και τα συσσωματώματα χαλαζιών κατασβένουν, πολύ συχνά, κυματοειδώς, ενώ στην πλειονότητα των περιπτώσεων εμφανίζουν έντονο θραυσμό

Χαλαζίτες: πολύ συχνοί. Σχήμα, κυρίως, υποστρογγυλεμένο αλλά με διακύμανση ως προς τη γενικότερη μορφολογία του έως υπογωνιώδες

Φυλλίτες: ποικίλουν από σπάνιοι έως λίγοι. Κυρίως χαλαζιτικοί, σπανιότερα μαρμαρυγικοί (συσσωματώματα χαλαζιών-μαρμαρυγία, οξειδωμένος ερυθρού χρώματος μαρμαρυγίας)

Σχιστόλιθοι: ποικίλουν από πολύ λίγοι έως πολύ σπάνιοι: συσσωματώματα χαλαζιών-επιδότου-υπομικροσκοπικής σύστασης περιοχών μαύρου χρώματος, χαλαζιών – μαρμαρυγία-οξειδωμένου ερυθρού χρώματος μαρμαρυγία

Ορυκτά της ομάδας του επιδότου: ποικίλουν από σπάνια έως καθόλου

Πυριτόλιθοι: ποικίλουν από πολύ λίγοι έως καθόλου

Μαρμαρυγίες: ποικίλουν από πολύ σπάνιοι έως καθόλου

Αποτυπώματα ανθρακικού υλικού: πολύ λίγα

Κοκκομετρίας αδρής / πολύ αδρής άμμου:

Χαλαζίτες: πολύ λίγοι

Φυλλίτες: πολύ λίγοι

Σχιστόλιθοι: ποικίλουν από σπάνιοι έως καθόλου

Χαλαζίες: πολύ σπάνιοι

Ψαμμίτες: ποικίλουν από πολύ σπάνιοι έως καθόλου

Κοκκομετρία:

Όπως αποτυπώνεται στα σχετικά ιστογράμματα (**Γραφήματα 128, 129**), υπάρχουν δύο, τουλάχιστον διαφορετικοί πληθυσμοί (λεπτό-χονδρό κλάσμα). Υπάρχει κακή ταξινόμηση που εκδηλώνεται με αρνητική ασυμμετρία. Στο λεπτό κλάσμα παρατηρείται μικρή κύρτωση της καμπύλης κατανομής, ενώ στο χονδρό, υπάρχει, γενικά, μεγάλη κύρτωση της κοκκομετρικής καμπύλης χωρίς να σημειώνονται μέγιστα, γεγονός που αποτυπώνει κακώς ταξινομημένα ιζήματα. Σε δύο δείγματα εκδηλώνεται σύνθετη καμπύλη κατανομής (δείγματα 204, Κθ) με επαλληλία μέγιστων τόσο στη λεπτή όσο και στη μέση άμμο.

Μορφολογία:

Παρατηρείται σύνθετη μορφολογία της άμμου με τάση των περισσότερων από το κλάσμα της λεπτής άμμου προς τη στρογγυλότητα. Χαρακτηριστικό είναι το έντονα στρογγυλεμένο περίγραμμα κυρίως της λεπτής άμμου. Η συνθετότητα αντανακλά ποικίλα παλαιοσυστήματα μεταφοράς-απόθεσης της άμμου.

Σγόλια:

Η αναλογία των μικρομορφολογικών χαρακτηριστικών των μέτριας κοκκομετρίας δειγμάτων και των λεπτόκοκκων υποδηλώνει και σε αυτήν την περίπτωση ανάμιξη μάργας με ίζημα ηπειρωτικής προέλευσης. Στην περίπτωση της μέτριας κοκκομετρίας είτε αντανακλάται εκμετάλλευση περισσότερων ανώριμων ιζημάτων είτε είναι αποτέλεσμα προσθαιρειτικών διαδικασιών άμμου φυλλιτικής-χαλαζιτικής σύστασης (**Εικόνα 83**). Στο δείγμα Δ469 παρατηρήθηκε το φαινόμενο της υψηλής συγκέντρωσης άμμου τοπικά και όχι σε όλη την επιφάνεια της τομής (**Εικόνα 68**). Υψηλότερες συγκεντρώσεις παρατηρήθηκαν στις μικροπεριοχές που χαρακτηρίζονται από γκρι σκούρες κυματοειδούς μορφής υπομικροσκοπικής σύστασης σχηματισμούς. Αυτές οι μικροπεριοχές εναλλάσσονται με καστανές, χωρίς εγκλείσματα, περιοχές, γεγονός που υποδηλώνει ανάμιξη ενός περισσότερο

ασβεστιούχου λεπτόκοκκου ιζήματος με ένα περισσότερο χονδρόκοκκο, λιγότερο ασβεστιούχο ίζημα (Εικόνα 68).

Χονδρόκοκκη κεραμική ύλη ομάδας MA1.2 (Εικόνα 69)

Δείγματα Δ667, Δ942, Δ952, 955

Γενικά:

Πρόκειται για τη χονδρόκοκκη εκδοχή της ομάδας των κεραμικών υλών με αποτυπώματα ανθρακικού υλικού και μαρμαρυγία. Χαρακτηρίζεται από μέτρια λεπτή λεπτόμαζα και άμμο από δύο, τουλάχιστον, διαφορετικούς πληθυσμούς (λεπτό – χονδρό κλάσμα).

Μικρομορφολογία:

Μερικός προσανατολισμός του μαρμαρυγία διαγώνια με τα τοιχώματα των κεραμικών (διαγώνια στρωσιγένεια). Οι φυλλίτες δεν είναι προσανατολισμένοι. Πολύ συχνά συμπυκνώματα υπομικροσκοπικής σύστασης χρώματος μαύρου, μαύρου – ερυθρού, με σαφές, κυρίως, περίγραμμα, οπτικά ανενεργά. Λίγα περιέχουν χαλαζίες και μαρμαρυγία. Χαρακτηριστική είναι, πολύ συχνά, η ανάπτυξη δακτυλίων–πόρων περιμετρικά των συμπυκνωμάτων, λιγότερο συχνά περιμετρικά του αδρανούς, κυρίως των φυλλιτών. Σχηματισμοί υπομικροσκοπικής σύστασης κυματοειδούς μορφής χρώματος καφέ – λαδί.

Λεπτόμαζα (matrix):

Χρωματικά ανομοιογενής με ερυθρά – πορτοκαλί έως μαύρα περιθώρια και καστανό έως μαύρο πυρήνα (PP). Στο XP το χρώμα είναι πορτοκαλί – ερυθρό για τα περιθώρια, ερυθρό – καφέ έως λαδί – καφέ για τον πυρήνα. Οπτικά ανενεργή.

Αδρανές (Γραφήματα 132, 133):

Χονδρό / λεπτό κλάσμα: ποικίλει από 4 / 96 έως 9 / 91%

Λεπτό κλάσμα: κοκκομετρίας ιλύος / πολύ λεπτής άμμου: 86 – 92 / 3.5 – 7%

Χονδρό κλάσμα: κοκκομετρίας λεπτής/μέσης/αδρή/πολύ αδρή άμμου/ψηφίδας: 1.5-5 / 1-2/ 0-2 / 0 / 0%

Μέση τιμή του λεπτού κλάσματος: ποικίλει από 22μm έως 29μm

Μέση τιμή του χονδρού κλάσματος: ποικίλει από 275μm - 523μm

Μέγιστη τιμή του χονδρού κλάσματος: ποικίλει από 992μm - 1470μm

Λεπτό κλάσμα:

Κοκκομετρίας ιλύος:

Μαρμαρυγίες: επικρατούν. Χρώμα κυρίως πορτοκαλί-χρυσάφι, πολύ συχνά λευκωπό. Η μέση τιμή του μήκους είναι 12μm, η μέση τιμή του πλάτους είναι 4μm

(Γραφήματα 134, 135)

Χαλαζίες: κυριαρχούν. Σχήμα, κυρίως, υποστρογγυλεμένο, λιγότερο συχνά υπογωνιώδες έως γωνιώδες

Χαλαζίτες: πολύ λίγοι

Φυλλίτες: πολύ σπάνιοι

Αποτυπώματα ανθρακικού υλικού: λίγα

Κοκκομετρίας πολύ λεπτής άμμου:

Χαλαζίες: κυριαρχούν. Σχήμα, κυρίως, υπογωνιώδες

Χαλαζίτες: πολύ συχνοί

Φυλλίτες: συχνοί

Μαρμαρυγίες: πολύ σπάνιοι

Πυριτόλιθοι: ποικίλουν από πολύ σπάνιοι έως καθόλου

Αποτυπώματα ανθρακικού υλικού: πολύ λίγα

Χονδρό κλάσμα:

Κοκκομετρίας λεπτής / μέσης άμμου:

Χαλαζίτες: πολύ συχνοί. Σχήμα υποστρογγυλεμένο με υπογωνιώδες περίγραμμα

Φυλλίτες: συχνοί. Α) κυρίως μαρμαρυγικοί: καφέ-μαύρες περιοχές-χαλαζίας, χρυσαφί-πορτοκαλί οξειδωμένος μαρμαρυγίας - χαλαζίας, λευκωπός μαρμαρυγίας - οξειδωμένος ερυθρός μαρμαρυγίας-χαλαζίας, Β) Χαλαζιτικοί: χαλαζίας-οξειδωμένος μαρμαρυγίας

Χαλαζίες: πολύ λίγοι. Συχνά με έντονα κατακερματισμένες επιφάνειες. Σχήμα κυρίως υπογωνιώδες με υποστρογγυλεμένο περίγραμμα

Σχιστόλιθοι: σπάνια: χαλαζίας-οξειδωμένος μαρμαρυγίας-μαρμαρυγίας (πολύ σπάνια επίδοτο)

Ορυκτά της ομάδας του επιδότου: ποικίλουν από πολύ σπάνια έως καθόλου

Κοκκομετρίας αδρής / πολύ αδρής άμμου:

Φυλλίτες: πολύ συχνοί. Πολύ συχνά επιμήκεις μαρμαρυγικοί (χαλαζίες - οξειδωμένος μαρμαρυγίας, χαλαζίες – μαρμαρυγίες)

Χαλαζίτες: λίγοι. Κυρίως υποστρογγυλεμένοι

Σχιστόλιθοι: πολύ λίγοι

Χαλαζίες: πολύ σπάνιοι

Πλαγιόκλαστα: πολύ σπάνια.

Κοκκομετρία:

Υπάρχει πολύ κακή ταξινόμηση του αδρανούς με δύο, τουλάχιστον διαφορετικούς πληθυσμούς (λεπτό-χονδρό κλάσμα) (**Γραφήματα 132, 133**). Εκδηλώνεται αρνητική ασυμμετρία, με φυσιολογική ακολουθία για το λεπτό κλάσμα και κοκκομετρικά χάσματα για το χονδρό.

Μορφολογία:

Η άμμος του χονδρού κλάσματος έχει σχήμα υπογωνιώδες έως υποστρογγυλεμένο.

Σχόλια:

Η αναλογία των μικρομορφολογικών χαρακτηριστικών του υπομικροσκοπικής σύστασης υλικού ανάμεσα στη χονδρή και τις λοιπές κοκκομετρίες της ομάδας MA1.2 που προηγήθηκαν υποδηλώνει είτε εκμετάλλευση κάθε φορά περισσότερο ώριμων ή ανώριμων ίζημάτων είτε διαδικασίες προσθήκης ή αφαίρεσης (**Εικόνα 83**). Και σε αυτήν την περίπτωση πρόκειται για κεραμική ύλη που προέκυψε από την ανάμιξη μάργας με ίζημα ηπειρωτικής προέλευσης. Η άμμος είναι χαλαζιτικής-φυλλιτικής σύστασης.

5.3.1γ III. Ομάδες κεραμικών υλών με χαμηλή περιεκτικότητα σε CaO (<2%)(ομάδες κεραμικών υλών MA2):

Γενικά:

Με βάση τις ιδιαίτερες τεχνολογίες που αναγνωρίζονται για την προετοιμασία της πηλόμαζας και σχετίζονται με τα ποιοτικά χαρακτηριστικά, την κοκκομετρία και τη μορφολογία της άμμου, προέκυψαν τρεις βασικές τεχνολογίες κεραμικών υλών με χαμηλή περιεκτικότητα σε ασβέστιο:

IIIα) κεραμική ύλη με χαλαζιτική ψηφίδα (MA2.1)

IIIβ) κεραμική ύλη με αποστρογγυλεμένη άμμο χαλαζιτικής-φυλλιτικής και υπερβασικής σύστασης (MA2.2)

IIIγ) ομάδα κεραμικών υλών ποικίλης κοκκομετρίας με θραύσματα πετρωμάτων της χαλαζιτικής-φυλλιτικής σειράς (MA2.3)

ΠΙα. Κεραμική ύλη με χαλαζιτική ψηφίδα (ΜΑ2.1 – Εικόνες 70, 71)¹⁵⁵:

Δείγματα E856, E858, E871, Δ113, Δ255, Δ428

Γενικά:

Η κεραμική ύλη χαρακτηρίζεται από πολύ κακή ταξινόμηση των εγκλεισμάτων, τυπική παρουσία μεγάλων, κοκκομετρικά, χασμάτων και τυπική παρουσία στο χονδρό κλάσμα χαλαζιτικής πολύ αδρής άμμου και ψηφίδας. Στην ομάδα αναγνωρίζονται δύο τάσεις με βάση την παρουσία/απουσία συμπυκνωμάτων υπομικροσκοπικής σύστασης¹⁵⁶. Στην περίπτωση των δειγμάτων E856, E858, E871, Δ428 εμφανίζονται συντριπτικά στη λεπτόμαζα συμπυκνώματα υπομικροσκοπικής σύστασης (**Εικόνα 71**).

Μικρομορφολογία:

Κυριαρχία συμπυκνωμάτων υπομικροσκοπικής σύστασης χρώματος μαύρου – ερυθρού στο ΡΡ και ερυθρού – μαύρου, ερυθρού στο ΧΡ στα δείγματα E856, E858, E871, Δ428 (**Εικόνα 71**). Τα συμπυκνώματα περιέχουν πολύ συχνά αδρανές κυρίως από χαλαζίες και σε πολύ μικρή περιεκτικότητα χαλαζίτες, πολύ λίγους μαρμαρυγίες και φυλλίτες, πολύ σπάνια πλαγιόκλαστα. Έχουν σαφή και ασαφή περιθώρια και είναι οπτικά ανενεργά, σπάνια εμφανίζουν χαμηλή οπτική ενεργότητα. Σε πολλές περιπτώσεις, κυρίως στα μεγαλύτερα σε μέγεθος, αναπτύσσονται δακτύλιοι - πόροι περιμετρικά των συμπυκνωμάτων. Το σχήμα τους είναι υποστρογγυλεμένο, στρογγυλεμένο. Το μέγεθός τους μπορεί να φτάσει τα 3000μm. Στην περίπτωση του

¹⁵⁵ Η παρατήρηση λεπτών τομών κεραμικών από την ΥΜ ΠΙΓ/ΠΓ θέση της Κεφάλας (Θρόνος) στα Σύβριτα, στην κοιλάδα του Αμαρίου, στον νομό Ρεθύμνου, επιβεβαίωσε ανάλογη τεχνολογία. Χρησιμοποιήθηκε χαλαζιτική ψηφίδα τόσο σε λεπτόμαζα με λεπτή άργιλο όσο και σε περισσότερο χονδρή. Τη μελέτη του εν λόγω υλικού έχει αναλάβει η Μ.-C. Boileau.

¹⁵⁶ Με βάση την παρουσία/απουσία συμπυκνωμάτων, θα μπορούσαν να αναγνωριστούν δύο διαφορετικές κεραμικές ύλες. Με δεδομένο ότι δεν διαφοροποιούνται ως προς τα λοιπά χαρακτηριστικά τους προτιμήθηκε να περιγραφούν ως μια κεραμική ύλη.

δείγματος E858 παρατηρήθηκαν μικροπεριοχές από υλικό υπομικροσκοπικής σύστασης χρώματος καστανού.

Λεπτόμαζα (matrix):

Το χρώμα της τομής είναι καστανό – πορτοκαλί έως καφέ στο PP και ερυθρό έως πορτοκαλί – χρυσαφί στο XP. Η ενεργότητα της λεπτόμαζας κυμαίνεται από υψηλή έως ανενεργή.

Αδρανές (Γραφήματα 136, 137)

Χονδρό / λεπτό κλάσμα: ποικίλει από 4-13 / 96-87%

Λεπτό κλάσμα: κοκκομετρίας ιλύος / πολύ λεπτής άμμου: ποικίλει από 74-89/6-16.5%

Χονδρό κλάσμα: κοκκομετρίας λεπτής/μέσης/αδρής/πολύ αδρής άμμου/ψηφίδας: 2-8/0-4/0-1/0.5-1/0-0.5%

Μέση τιμή του λεπτού κλάσματος: ποικίλει από 31 μm – 38 μm

Μέση τιμή του χονδρού κλάσματος: ποικίλει από 239 μm - 778 μm

Μέγιστη τιμή του χονδρού κλάσματος: ποικίλει από 1608 μm – 2876 μm

Μέση απόσταση των κόκκων: 23 μm .

Λεπτό κλάσμα:

Χαλαζίες: επικρατούν. Πολύ συχνά χωρίς κυματοειδή κατάσβεση και χωρίς θραυσμό. Σχήμα, κυρίως, υπογωνιώδες, γωνιώδες, αλλά με διακύμανση έως υποστρογγυλεμένο

Μαρμαρυγίες: ποικίλουν από πολύ συχνό έως πολύ λίγοι. Κυρίως χρώματος λευκωπού, λιγότερο συχνά πορτοκαλί-χρυσάφι. Η μέση τιμή του μήκους είναι 15 μm , ενώ του πλάτους είναι 4.5 μm (**Γραφήματα 138, 139**)

Χαλαζίτες: ποικίλουν από πολύ λίγοι έως σπάνιοι

Πλαγιόκλαστα: πολύ σπάνια

Φυλλίτες: ποικίλουν από σπάνιοι έως πολύ σπάνιοι. Συσσωματώματα χαλαζιών-μαρμαρυγία

Χονδρό κλάσμα:

Κοκκομετρίας λεπτής άμμου:

Χαλαζίες: κυριαρχούν

Χαλαζίτες: συχνοί

Φυλλίτες: ποικίλουν από λίγοι έως σπάνιοι: α) χαλαζιτικοί: συσσωματώματα χαλαζιών-μαρμαρυγία, β) μαρμαρυγικοί: χρώματος χρυσαφί-πορτοκαλί

Πλαγιόκλαστα: ποικίλουν από πολύ σπάνια έως καθόλου

Πυριτόλιθοι: σπάνιοι

Κοκκομετρίας μέσης / αδρής / πολύ αδρής άμμου, ψηφίδας:

Χαλαζίτες: λίγοι

Φυλλίτες: ποικίλουν από λίγοι έως καθόλου (χαλαζιτικοί (χαλαζίας – πορτοκαλί/χρυσάφι μαρμαρυγίας), μαρμαρυγικοί: χρυσαφί-πορτοκαλί: χαλαζίας – εξαλλοιωμένος μαρμαρυγίας, χαλαζίας – μαρμαρυγίας

Χαλαζίες: ποικίλουν από πολύ λίγοι έως σπάνιοι

Ψαμμίτες: ποικίλουν από πολύ σπάνιοι έως καθόλου

Πυριτόλιθοι: ποικίλουν από πολύ σπάνιοι έως καθόλου

Κοκκομετρία:

Πολύ κακή ταξινόμηση του αδρανούς, με αρνητική ασυμμετρία και φυσιολογική ακολουθία στις τιμές του λεπτού κλάσματος (**Γραφήματα 136, 137**). Γενικά, στα ιστογράμματα παρατηρήθηκε κανονική κοκκομετρική ακολουθία έως και τις τιμές της λεπτής άμμου (240μm), ενώ, ακολούθως, η κοκκομετρία εμφανίζει χάσματα. Το χονδρό κλάσμα που, τυπικά, εμφανίζει χαμηλή περιεκτικότητα χαρακτηρίζεται για τιμές μεγαλύτερες από αυτές της λεπτής άμμου από μεγάλα κοκκομετρικά χάσματα

αντανακλώντας «ισχυρά» επεισόδια διατάραξης. Τυπική είναι η εμφάνιση στα ιστογράμματα άμμου μεγέθους πολύ αδρής και ψηφίδας.

Μορφολογία:

Το σχήμα του χαλαζιτικού υλικού με μέγεθος μεγαλύτερο από αυτό της μέσης - αδρής άμμου πολύ συχνά είναι υποστρογγυλεμένο, αλλά, γενικά, το αδρανές εμφανίζει σύνθετη μορφολογία με ταυτόχρονη παρουσία περισσότερο πεπλατυσμένων κόκκων. Οι κόκκοι της λεπτής άμμου τείνουν να είναι υπογωνιώδεις. Η σύνθετη, μορφολογικά, εικόνα των εγκλεισμάτων βρίσκει αναλογία και στην κοκκομετρική συμπεριφορά τους. Άμμος υπογωνιώδους-γωνιώδους σχήματος για το λεπτό κλάσμα και τη λεπτή τάξη μεγέθους με κοκκομετρική συνέχεια στις επιμέρους τιμές, περισσότερο υποστρογγυλεμένοι κόκκοι με υποστρογγυλεμένα περιγράμματα για κοκκομετρίες μεγαλύτερες, όπου ταυτόχρονα παρατηρείται και τυπική παρουσία μεγάλων κοκκομετρικών χασμάτων. Η κοκκομετρική αυτή εικόνα αποτυπώνει πιθανότατα ποικίλα παλαιοεπεισόδια μεταφοράς-απόθεσης και, ενδεχομένως, εκμετάλλευση αποθέσεων από περισσότερο ορεινά περιβάλλοντα. Η πιθανότητα της προσθήκης της πιο χονδρής άμμου δεν μπορεί να αποκλειστεί.

Σχόλια:

Η πηλόμαζα της κεραμικής ύλης (με δεδομένο και τον χημισμό της – Πίνακας 3) αντανακλά χρήση ιζήματος ηπειρωτικής προέλευσης που αποτέθηκε είτε σε περισσότερο ορεινό περιβάλλον (ανώριμο ίζημα) ή/και που εκτέθηκε σε ποικίλα επεισόδια μεταφοράς/απόθεσης. Η άμμος είναι χαλαζιτικής-φυλλιτικής, πυριτολιθικής σύστασης.

ΠΙβ. Κεραμική ύλη με αποστρογγυλεμένη άμμο χαλαζιτικής–φυλλιτικής και υπερβασικής σύστασης (MA2.2 – Εικόνα 72, 73)):

Δείγματα Δ119, Δ251, Δ344, Δ491, Δ500, Δ914, ΚΑ, Ε172.

Γενικά:

Πρόκειται για χονδρόκοκκη κεραμική ύλη με χονδρή άργιλο που χαρακτηρίζεται από αποστρογγυλεμένη άμμο χαλαζιτικής–φυλλιτικής και υπερβασικής σύστασης¹⁵⁷.

Μικρομορφολογία:

Οι φυλλίτες αναπτύσσονται παράλληλα με τα περιθώρια των τομών. Μικρή παρουσία συμπυκνωμάτων υπομικροσκοπικής σύστασης, με σαφές, συνήθως, περίγραμμα και χρώμα μαύρο στο ΡΡ, ερυθρό στο ΧΡ, ανενεργών έως χαμηλά ενεργών. Σε λίγες περιπτώσεις υπάρχει αδρανές στο εσωτερικό τους (χαλαζίες, μαρμαρυγίας). Σε μεμονωμένες περιπτώσεις αναπτύσσονται δακτύλιοι–πόροι περιμετρικά του αδρανούς και των συμπυκνωμάτων.

Λεπτόμαζα (matrix):

Ανάλογα με το δείγμα, η λεπτόμαζα εμφανίζεται χρωματικά ομοιογενής ή ανομοιογενής. Το χρώμα στο ΡΡ κυμαίνεται από ερυθρό, πορτοκαλί – καστανό ως μαύρο. Στο ΧΡ κυμαίνεται από ερυθρό – πορτοκαλί, πορτοκαλί – χρυσαφί έως μαύρο. Διακύμανση στην οπτική ενεργότητα από υψηλή έως οπτικά ανενεργή.

¹⁵⁷ Η πολύ περιορισμένη παρουσία σερπεντίνη πιθανότατα δεν επέτρεψε την ανίχνευσή του με τη μέθοδο της περιθλασιμετρίας ακτίνων –X (**Πίνακας 4**). Η οπτική παρατήρηση οδήγησε στον «πιθανό» προσδιορισμό σερπεντίνη, εξαιτίας της εξαλλοίωσης που έχουν υποστεί οι κόκκοι κατά την όπτηση. Σε μία περίπτωση η περιθλασιμετρία ακτίνων -X ανίχνευσε τάλκη, γεγονός που ενισχύει τη θέση περί υπερβασικής, μεταξύ άλλων, πηγής της άμμου και ταυτόχρονα οδηγεί στην άποψη της ποικίλης περιεκτικότητας του υπερβασικού παράγοντα ανάμεσα στα δείγματα. Ο χημισμός των δειγμάτων της ομάδας, όπως αποτυπώνεται στον σχετικό **Πίνακα 3**, ενισχύει τη θέση της ύπαρξης υπερβασικού υλικού. Η ομάδα, με δεδομένη τη χαμηλή περιεκτικότητά της σε ασβέστιο, εμφανίζει υψηλότερες τιμές σε οξείδια του μαγνησίου (MgO) σε σχέση με όλες τις υπόλοιπες ομάδες κεραμικών υλών MA2.

Ανενεργές είναι οι τομές που έχουν υποστεί αναγωγή. Σε ορισμένες περιπτώσεις η οπτική ενεργότητα αναπτύσσεται κατά κυματοειδείς περιοχές.

Αδρανές (Γραφήματα 140, 141):

Χονδρό / λεπτό κλάσμα: ποικίλει από 6-21 / 79-94%

Λεπτό κλάσμα: κοκκομετρίας ιλύος / πολύ λεπτής άμμου: ποικίλει από 75-93 / 1-6%

Χονδρό κλάσμα: κοκκομετρίας λεπτής/μέσης/αδρής/πολύ αδρής άμμου/ψηφίδα: ποικίλει από 1-8 / 2-12 / 1-5 / 0 / 0%

Μέση τιμή λεπτού κλάσματος: ποικίλει από 15 μm – 20 μm

Μέση τιμή χονδρού κλάσματος: ποικίλει από 261 μm – 536 μm

Μέγιστη τιμή χονδρού κλάσματος: ποικίλει από 706 μm – 1143 μm

Μέση απόσταση των κόκκων: 53 μm

Λεπτό κλάσμα:

Χαλαζίες: επικρατούν

Μαρμαρυγίες: χρώμα λευκωπό και πορτοκαλί-χρυσωπό. Τα δείγματα, ανάλογα με την εξεταζόμενη μικροπεριοχή της λεπτής τομής, εμφανίζουν διακύμανση άμεσα συνυφασμένη με την οπτική ενεργότητά τους. Στα περιθώρια των τομών, όπου εμφανίζεται η υψηλότερη οπτική ενεργότητα, οι μαρμαρυγίες επικρατούν/κυριαρχούν. Στον πυρήνα, οπότε εμφανίζεται χαμηλή οπτική ενεργότητα, οι μαρμαρυγίες κυμαίνονται από πολύ λίγοι έως λίγοι

Χαλαζίτες: πολύ λίγοι

Φυλλίτες: πολύ σπάνιοι

Ορυκτά της ομάδας του επιδότου: ποικίλουν από πολύ σπάνια έως πολύ λίγα

Χονδρό κλάσμα:

Θραύσματα μεταμορφωμένων πετρωμάτων:

1.Χαλαζίτες: επικρατούν. Σχήμα υποστρογγυλεμένο και περισσότερο πεπλατυσμένο.

Πολύ συχνά οι χαλαζίες, είτε με τη μορφή των μονοκρυσταλλικών είτε με τη μορφή των πολυκρυσταλλικών, εμφανίζουν έντονο θραυσμό στην επιφάνειά τους

2.Φυλλίτες: ποικίλουν από πολύ συχνοί έως κυρίαρχοι. α) πολύ συχνά μαρμαρυγικοί με στρογγυλεμένα πέρατα: συσσωματώματα χαλαζιών-οξειδωμένου μαρμαρυγία, χαλαζιών-μαρμαρυγία, β) χαλαζιτικοί

3.Σχιστόλιθοι: ποικίλουν από λίγοι έως συχνοί: συσσωματώματα χαλαζιών-ορυκτών της ομάδας του επιδότου (μαρμαρυγίας-οξειδωμένος μαρμαρυγίας)

Χαλαζίες: ποικίλουν από λίγοι έως συχνοί. Σχήμα υποστρογγυλεμένο έως γωνιώδες

Εξαλλοιωμένοι πιθανόν σερπεντίνες: ποικίλουν από πολύ λίγοι έως πολύ σπάνιοι (Εικόνα 73)

Ορυκτά της ομάδας του επιδότου: ποικίλουν από σπάνια έως καθόλου

Πλαγιόκλαστα: ποικίλουν από πολύ σπάνια έως καθόλου

Πυριτόλιθοι: ποικίλουν από πολύ σπάνια έως καθόλου

Ασβεστόλιθοι: ποικίλουν από πολύ σπάνιοι έως καθόλου

Κοκκομετρία:

Όπως αποτυπώνεται στα σχετικά ιστογράμματα (**Γραφήματα 140, 141**), υπάρχει

κακή ταξινόμηση του αδρανούς με σύνθετη αθροιστική καμπύλη κατανομής.

Παρατηρείται άριστη ταξινόμηση του λεπτού κλάσματος με απότομη πτώση σε τιμές

>20 μ m. Το χονδρό κλάσμα χαρακτηρίζεται από κοκκομετρικά χάσματα, επαλληλία

μεγίστων και υψηλή, αναλογικά, περιεκτικότητα. Η ύπαρξη δύο τουλάχιστον

πληθυσμών, η σύνθετη καμπύλη κατανομής και η τυπική παρουσία χάσματος ανάμεσα

στο λεπτό και το χονδρό κλάσμα δεν αποκλείεται να αντανakλά σκόπιμη προσθήκη

της χονδρής άμμου. Σε διαφορετική περίπτωση αντανakλάται ίζημα που εκτέθηκε σε

ποικίλα παλαιοεπεισόδια μεταφοράς-απόθεσης.

Μορφολογία:

Το χονδρό χαλαζιτικό υλικό είναι κυρίως υποστρογγυλεμένοι κόκκοι, ενώ σε μικρότερη περιεκτικότητα υπάρχουν περισσότερο πεπλατυσμένοι. Χαρακτηριστικά είναι τα υποστρογγυλεμένα περιγράμματα των εγκλεισμάτων. Οι φυλλίτες έχουν χαρακτηριστικά στρογγυλεμένα πέρατα. Η στρογγυλότητα των κόκκων της άμμου που αντανακλά έντονη καταπόνησή της σχετίζεται είτε με ήρεμα ποτάμια συστήματα σε κατάντη ποταμού, είτε παράκτια/θαλάσσια αποθετικά περιβάλλοντα.

Σχόλια:

Για την πηλόμαζα χρησιμοποιήθηκε ίζημα ηπειρωτικής προέλευσης με αποστρογγυλεμένη άμμο (χονδρό κλάσμα) χαλαζιτικής-φυλλιτικής, υπερβασικής σύστασης.

Πη. Ομάδα κεραμικών υλών ποικίλης κοκκομετρίας με θραύσματα μεταμορφωμένων πετρωμάτων χαμηλού βαθμού μεταμόρφωσης (MA2.3):

Γενικά:

Στην ομάδα αναγνωρίζονται τρία σύνολα κεραμικών υλών:

- α) κεραμικές ύλες ποικίλης κοκκομετρίας χαλαζιτικής-φυλλιτικής σύστασης (κεραμικές ύλες MA2.3.α),
- β) κεραμικές ύλες, που η λεπτόμαζα τους χαρακτηρίζεται, συντριπτικά, από συμπυκνώματα υπομικροσκοπικής σύστασης και τυπική παρουσία πυριτόλιθων (κεραμικές ύλες MA2.3.β),
- γ) κεραμική ύλη με όστρες (κεραμική ύλη MA2.3.γ)

Ομάδα κεραμικών υλών ποικίλης κοκκομετρίας με θραύσματα μεταμορφωμένων πετρωμάτων χαμηλού βαθμού μεταμόρφωσης (Ομάδα κεραμικών υλών MA.2.3.α)

Ανάλογα με τις ιδιαίτερες κοκκομετρίες που αναγνωρίστηκαν, προσδιορίστηκαν επιμέρους κεραμικές ύλες. Η αναλογία στα μικρομορφολογικά χαρακτηριστικά του υπομικροσκοπικής φύσεως υλικού υποδηλώνει είτε εκμετάλλευση πολύ συγγενών, αλλά διαφορετικών παλαιοαποθέσεων είτε ότι κάθε μια προέκυψε από διαδικασίες προσθήκης ή αφαίρεσης άμμου.

Λεπτόκοκκη κεραμική ύλη ομάδας MA2.3.α (Εικόνα 74):

Δείγματα Δ358, Δ415, Δ788, Δ813, Δ976

Γενικά:

Πρόκειται για λεπτόκοκκη κεραμική ύλη με μέτριας λεπτότητας άργιλο που χαρακτηρίζεται από χαλαζιακή άμμο λεπτού κλάσματος.

Μικρομορφολογία:

Τοπικά αναπτύσσονται μικροπεριοχές υπομικροσκοπικής σύστασης, χρώματος καστανού μέσα στην ερυθρού χρώματος λεπτόμαζα. Σε ορισμένα δείγματα υπάρχει υψηλό πορώδες από επιμήκεις πόρους, παράλληλα προσανατολισμένους με τα τοιχώματα της τομής. Διακρίνονται συμπυκνώματα υπομικροσκοπικής σύστασης με σαφές, κυρίως, περίγραμμα, χρώματος μαύρου στο PP, μαύρου έως ερυθρού στο XP, οπτικά ανενεργά, χωρίς αδρανές. Πολύ σπάνια αναπτύσσονται δακτύλιοι-πόροι περιμετρικά των συμπυκνωμάτων.

Λεπτόμαζα (matrix):

Στο ΡΡ η τομή είναι χρωματικά ομοιογενής, χρώματος μαύρου – καφέ. Στο ΧΡ η τομή, ανάλογα με το δείγμα, είναι ομοιογενής, χρώματος ερυθρού ή ανομοιογενής με ερυθρά περιθώρια και γκρι σκούρο πυρήνα. Οπτικά ανενεργή.

Αδρανές (Γραφήματα 142, 143):

Χονδρό / λεπτό κλάσμα: ποικίλει από 0 – 2% / 98 – 100%

Λεπτό κλάσμα: κοκκομετρίας ιλύος / πολύ λεπτής άμμου: ποικίλει από 89-96/3-10%

Χονδρό κλάσμα: κοκκομετρίας λεπτής/μέσης/αδρής/πολύ αδρής άμμου/ψηφίδας: 0-2/0/0/0/0%

Μέση τιμή λεπτού κλάσματος: ποικίλει από 25μm – 33μm

Μέση τιμή χονδρού κλάσματος: ποικίλει από 142μm – 230μm

Μέση απόσταση των κόκκων: 13μm

Λεπτό κλάσμα:

Κοκκομετρίας ιλύος:

Χαλαζίες: επικρατούν. Σχήμα υποστρογγυλεμένο έως υπογωνιώδες – γωνιώδες. Σε ορισμένες περιπτώσεις παρατηρείται έντονος θραυσμός στην επιφάνειά τους

Μαρμαρυγίες: ποικίλουν από λίγοι έως πολύ συχνοί. Κυρίως χρώματος λευκωπού, λιγότερο συχνά πορτοκαλί-χρυσάφι. Η μέση τιμή του μήκους είναι 14μm, ενώ του πλάτους είναι 5μm (**Γραφήματα 144, 145**)

Χαλαζίτες: πολύ λίγοι. Σχήμα υποστρογγυλεμένο - υπογωνιώδες

Κοκκομετρίας πολύ λεπτής άμμου:

Χαλαζίες: κυριαρχούν

Χαλαζίτες: πολύ συχνοί

Φυλλίτες: πολύ λίγοι

Χονδρό κλάσμα:

Χαλαζίτες: ποικίλουν από πολύ σπάνια έως πολύ λίγοι

Φυλλίτες: ποικίλουν από πολύ σπάνιοι έως πολύ λίγα

Κοκκομετρία:

Στα σχετικά ιστογράμματα (**Γραφήματα 142, 143**) αντανακλώνται ώριμα ιζημάτα, με καλή ταξινόμηση που χαρακτηρίζονται από άμμο λεπτού κλάσματος. Η κοκκομετρική καμπύλη εμφανίζει μικρή κύρτωση και φυσιολογική ακολουθία στις επιμέρους τιμές του λεπτού κλάσματος, με περισσότερο ήπιες ποσοστιαίες μεταβάσεις από τις αντίστοιχες λεπτόκοκκες με υψηλότερη περιεκτικότητα σε ασβέστιο κεραμικές ύλες.

Σγόλια:

Η περιστασιακή παρουσία μικροπεριοχών καστανού χρώματος στην ερυθρή λεπτόμαζα σε συνδυασμό με την περιορισμένη παρουσία υπομικροσκοπικής σύστασης συμπυκνωμάτων δεν αποκλείεται (με δεδομένη την απουσία ανθρακικού υλικού και τη χαμηλή περιεκτικότητα σε CaO, με βάση τον χημισμό της ομάδας – **Πίνακας 3**) να υποδηλώνει διαδικασίες ατελούς ανάμιξης διαφορετικών ιζημάτων, ηπειρωτικής όμως προέλευσης. Σε διαφορετική περίπτωση αντανακλά φυσική διακύμανση στην κατανομή του αργιλικού κλάσματος της απόθεσης. Η κοκκομετρική ωριμότητα της κεραμικής ύλης είτε αντανακλά χρήση ώριμων ιζημάτων είτε συνιστά αποτέλεσμα εντατικού καθαρισμού περισσότερο ανώριμων αργίλων (**Εικόνα 83**). Η άμμος είναι χαλαζιτικής-φυλλιτικής σύστασης.

Μέτριας κοκκομετρίας κεραμική ύλη ομάδας MA2.3.a (Εικόνα 75):

Δείγματα: Δ25, Δ275, Δ395, ΚΗ, Β2, Ε347

Γενικά:

Πρόκειται για μέτρια κεραμική ύλη με μέτρια έως χονδρή άργιλο. Η άμμος του χονδρού κλάσματος είναι χαλαζιτικής-φυλλιτικής σύστασης.

Μικρομορφολογία:

Λίγα υπομικροσκοπικής σύστασης συμπυκνώματα χρώματος μαύρου (PP) έως μαύρου – ερυθρού, ερυθρού (XP) με σαφές και ασαφές περίγραμμα, οπτικά ανενεργά έως χαμηλά ενεργά. Τα μεγαλύτερα σε μέγεθος περιέχουν αδρανές κυρίως από χαλαζίες, σπάνια χαλαζίτες και μαρμαρυγία. Σπάνια αναπτύσσονται δακτύλιοι – πόροι περιμετρικά των συμπυκνωμάτων. Οι πόροι επιμήκους σχήματος προσανατολίζονται παράλληλα με τα περιθώρια των τομών. Σε ορισμένα δείγματα παρατηρήθηκαν μικροπεριοχές χρώματος καστανού – λαδί.

Λεπτόμαζα:

Το χρώμα κυμαίνεται από ερυθρό, πορτοκαλί – καφέ έως μαύρο (PP), ενώ στο XP το χρώμα κυμαίνεται από χρυσαφί – πορτοκαλί έως ερυθρό, μαύρο. Η κεραμική ύλη χαρακτηρίζεται από διακύμανση στην οπτική της ενεργότητα που κυμαίνεται από ανενεργή έως υψηλή¹⁵⁸.

Αδρανές (Γραφήματα 146, 147):

Χονδρό / λεπτό κλάσμα: ποικίλει από 4-18 / 82 - 96

Λεπτό κλάσμα: ιλύς / πολύ λεπτή άμμος: ποικίλει από 54 – 79 / 10 – 28

Χονδρό κλάσμα: λεπτή/μέση/αδρή/πολύ αδρή άμμος/ψηφίδα: ποικίλει από 3-13 / 1-3 / 0-1 / 0 / 0

Μέση τιμή λεπτού κλάσματος: ποικίλει από 27 μm – 45 μm

Μέση τιμή χονδρού κλάσματος: ποικίλει από 210 μm – 238 μm

Μέγιστη τιμή χονδρού κλάσματος: ποικίλει από 437 μm έως 705 μm

Μέση απόσταση: 14 μm

Λεπτό κλάσμα:**Κοκκομετρίας ιλύος:**

¹⁵⁸ Διακύμανση στην οπτική ενεργότητα παρατηρείται και σε διαφορετικές μικροπεριοχές του ίδιου δείγματος, με υψηλότερη ενεργότητα στα περιθώρια των λεπτών τομών.

Χαλαζίες: επικρατούν

Μαρμαρυγίες: ποικίλουν από λίγοι έως επικρατούν. Κυρίως χρώματος λευκωπού, λιγότερο συχνά πορτοκαλί-χρυσωτά

Χαλαζίτες: πολύ σπάνιοι

Κοκκομετρίας πολύ λεπτής άμμου:

Χαλαζίες: επικρατούν

Χαλαζίτες: πολύ συχνοί

Φυλλίτες: πολύ λίγοι

Μαρμαρυγίες: πολύ σπάνιοι

Πλαγιόκλαστα: πολύ σπάνια

Χονδρό κλάσμα:

Κοκκομετρίας λεπτής άμμου:

Χαλαζίτες: ποικίλουν από συχνοί έως κυρίαρχοι. Οι χαλαζίες, είτε με μονοκρυσταλλική είτε με πολυκρυσταλλική μορφή, εμφανίζουν πολύ συχνά έντονο θραυσμό στην επιφάνειά τους. Σχήμα υποστρογγυλεμένο έως υπογωνιώδες

Χαλαζίες: ποικίλουν από λίγοι έως κυρίαρχοι

Φυλλίτες: πολύ λίγοι

Ορυκτά της ομάδας του επιδότου: ποικίλουν από σπάνια έως καθόλου

Πυριτόλιθοι: ποικίλουν από πολύ σπάνιοι έως καθόλου

Κοκκομετρίας μέσης / αδρής / πολύ αδρής άμμου:

Χαλαζίτες: συχνοί

Χαλαζίες: ποικίλουν από πολύ λίγοι έως σπάνιοι

Φυλλίτες: α) ποικίλουν από σπάνιοι έως πολύ λίγοι: συσσωματώματα χαλαζιών – μαρμαρυγία β) σπάνιοι: μαρμαρυγακοί: συσσωματώματα μαρμαρυγία – χαλαζία (επίδοτο)

Κοκκομετρία:

Όπως αποτυπώνεται στα σχετικά ιστογράμματα (**Γραφήματα 146, 147**), υπάρχει διακύμανση ως προς την περιεκτικότητα του χονδρού κλάσματος ανάλογα με το δείγμα. Οι τομές χαρακτηρίζονται από φυσιολογική ακολουθία για τις τιμές του λεπτού κλάσματος και έως τη λεπτή άμμο. Εκδηλώνεται αρνητική ασυμμετρία. Δεν υπάρχουν έντονες ποσοστιαίες μεταβολές/πτώσεις στις επιμέρους τιμές του λεπτού κλάσματος.

Μορφολογία:

Το χονδρό κλάσμα χαρακτηρίζεται από πεπλατυσμένους, υποστρογγυλεμένους έως υπογωνιώδεις κόκκους με στρογγυλεμένα, γενικά, περιγράμματα.

Σχόλια:

Γενικά, για την προετοιμασία της πηλόμαζας ισχύουν τα αντίστοιχα σχόλια για τη λεπτής κοκκομετρίας κεραμική ύλη της ομάδας MA2.3.α. Στην περίπτωση της συγκεκριμένης κεραμικής ύλης αντανακλάται είτε εκμετάλλευση διαφορετικών (περισσότερο ανώριμων ιζημάτων), αλλά συγγενών αποθέσεων, είτε διαδικασίες προσθαφαίρεσης (**Εικόνα 83**). Η άμμος είναι χαλαζιτικής-φυλλιτικής σύστασης. Η περιστασιακή παρουσία πυριτόλιθου αντανακλά διακύμανση στα φυσικά χαρακτηριστικά της απόθεσης που σχετίζεται και με την αποσάθρωση ασβεστολιθικού υλικού.

Χονδρόκοκκη κεραμική ύλη ομάδας MA2.3.a (Εικόνα 76):**Δείγματα Δ11, Δ118, Δ912, Δ929, B3, E149, E301****Γενικά:**

Πρόκειται για χονδρόκοκκη κεραμική ύλη με χονδρή έως μέτρια λεπτή άργιλο. Το χονδρό κλάσμα συνίσταται σε θραύσματα μεταμορφωμένων πετρωμάτων χαμηλού βαθμού μεταμόρφωσης.

Μικρομορφολογία:

Λίγα έως συχνά υπομικροσκοπικής σύστασης συμπυκνώματα, χρώματος μαύρου (PP) έως μαύρου – ερυθρού, ερυθρού (XP) με σαφές και ασαφές περίγραμμα, οπτικά ανενεργά έως χαμηλά ενεργά. Τα μεγαλύτερα σε μέγεθος περιέχουν άμμο από χαλαζίες, σπάνια χαλαζίτες, μαρμαρυγία. Σε ορισμένες περιπτώσεις αναπτύσσονται δακτύλιοι-πόροι περιμετρικά του αδρανούς.

Λεπτόμαζα:

Ανάλογα με το δείγμα, η τομή είναι χρωματικά ομοιογενής ή ανομοιογενής. Το χρώμα στο PP κυμαίνεται από πορτοκαλί-ερυθρό έως καφέ-ερυθρό και από ερυθρό-καφέ έως ερυθρό-μαύρο. Στο XP το χρώμα κυμαίνεται από πορτοκαλί-ερυθρό έως ερυθρό. Στις περιπτώσεις ανομοιογενούς χρωματικά τομής ο πυρήνας έχει χρώμα καφέ. Η λεπτόμαζα εμφανίζει οπτική ενεργότητα που κυμαίνεται από χαμηλή έως μέτρια υψηλή.

Αδρανές (Γραφήματα 148, 149):

Χονδρό / λεπτό κλάσμα: ποικίλει από 7 – 21 / 79 - 93

Λεπτό κλάσμα: ιλύς / πολύ λεπτή άμμος: ποικίλει από 59-76 / 14-34

Χονδρό κλάσμα: λεπτή/μέση/αδρή/πολύ αδρή άμμος/ψηφίδα: ποικίλει από 4-14 / 1-6 / 1-4 / 0-1 / 0

Μέση τιμή λεπτού κλάσματος: ποικίλει από 20 μ m – 51 μ m

Μέση τιμή χονδρού κλάσματος: ποικίλει από 261μm – 385μm

Μέση απόσταση: 23-31μm

Λεπτό κλάσμα:

Κοκκομετρίας ιλύος/πολύ λεπτής άμμου:

Χαλαζίες: επικρατούν

Μαρμαρυγίες: ποικίλουν από λίγοι έως συχνοί. Η περιεκτικότητα εμφανίζει διακύμανση, ακόμα και στο ίδιο δείγμα, όπου παρατηρούνται υψηλότερες τιμές στις μικροπεριοχές με υψηλότερη οπτική ενεργότητα. Κυρίως χρώματος λευκωπού.

Χαλαζίτες: ποικίλουν από συχνοί έως λίγοι

Ορυκτά της ομάδας του επιδότου: ποικίλουν από σπάνια έως πολύ σπάνια

Χονδρό κλάσμα:

Χαλαζίτες: κυριαρχούν. Συχνά, εμφανίζουν έντονο θραυσμό στην επιφάνειά τους

Φυλλίτες: ποικίλουν από πολύ συχνοί έως συχνοί. α) χαλαζιτικοί: συσσωματώματα χαλαζιών - οξειδωμένων περιοχών, συσσωματώματα χαλαζιών - οξειδωμένων περιοχών - μαρμαρυγία – πολύ σπάνια επιδότου, β) μαρμαρυγιακοί: πλήρως οξειδωμένος μαρμαρυγίας, συσσωματώματα μαρμαρυγία – πολύ σπάνια επιδότου

Χαλαζίες: ποικίλουν από πολύ λίγοι έως λίγοι

Πυριτόλιθοι: ποικίλουν από πολύ σπάνιοι έως καθόλου

Ασβεστόλιθοι: ποικίλουν από πολύ σπάνιοι έως καθόλου

Κοκκομετρία:

Όπως αποτυπώνεται στα σχετικά ιστογράμματα (**Γραφήματα 148, 149**), υπάρχει αρνητική ασυμμετρία με φυσιολογική ακολουθία για το λεπτό κλάσμα και τη λεπτή άμμο. Στο χονδρό κλάσμα παρατηρούνται ασυνέχειες στην κοκκομετρική κατανομή. Ταυτόχρονα, παρατηρείται διακύμανση στην περιεκτικότητα των δειγμάτων σε χονδρή άμμο.

Μορφολογία:

Οι κόκκοι είναι υπογωνιώδεις, υποστρογγυλεμένοι.

Σχόλια:

Για την προετοιμασία της πηλόμαζας ισχύουν τα ανάλογα σχόλια των λεπτότερων κοκκομετριών. Στην περίπτωση της χονδρόκοκκης κεραμικής ύλης είτε αντανακλάται χρήση ακόμα περισσότερο ανώριμου ιζήματος είτε διαδικασίες προσθήκης/αφαίρεσης (**Εικόνα 83**).

Κεραμική ύλη με συμπακνώματα υπομικροσκοπικής σύστασης, θραύσματα πετρωμάτων χαμηλού βαθμού μεταμόρφωσης και πυριτόλιθους (ομάδα MA2.3.β – Εικόνες 77, 78):

Δείγματα Δ146, Δ172, Δ173, Δ273, Δ274, Δ343, Δ490, Δ845, Δ954, ΙΗ

Γενικά:

Πρόκειται για κεραμική ύλη με χονδρή άργιλο που χαρακτηρίζεται από υψηλή περιεκτικότητα σε συμπακνώματα υπομικροσκοπικής σύστασης. Η χονδρή άμμος συνίσταται σε χαλαζίες, θραύσματα μεταμορφωμένων πετρωμάτων χαμηλού βαθμού μεταμόρφωσης και τυπικά πυριτόλιθους.

Μικρομορφολογία:

Η λεπτόμαζα χαρακτηρίζεται από συμπακνώματα τα οποία κυριαρχούν (**Εικόνα 77**). Το σχήμα τους είναι υποστρογγυλεμένο-στρογγυλεμένο με ασαφή και ασαφή περιθώρια, χαμηλής έως μέτρια υψηλής οπτικής ενεργότητας, χρώματος ερυθρού έως μαύρου-ερυθρού (PP, XP). Τα μεγαλύτερα σε μέγεθος περιέχουν πολύ συχνά αδρανές (χαλαζίες, λιγότερο συχνά θραύσματα χαλαζιτών, πολύ σπάνια φυλλίτες και πυριτόλιθους). Σε πολλές περιπτώσεις αναπτύσσονται δακτύλιοι-πόροι περιμετρικά του αδρανούς και κυρίως των μεγαλύτερων σε μέγεθος συμπακνωμάτων. Το μέσο

μέγεθος τους είναι 84μm. Παρατηρήθηκε στρωσιγενής διάταξη του λεπτού κλάσματος της άμμου.

Λεπτόμαζα:

Το χρώμα είναι ομοιογενές πορτοκαλί-ερυθρό έως μαύρο-ερυθρό στο PP και χρυσαφί, ερυθρό-πορτοκαλί στο XR. Χαμηλή έως υψηλή οπτική ενεργότητα¹⁵⁹.

Αδρανές (Γραφήματα 150, 151):

Χονδρό / λεπτό κλάσμα: ποικίλει από 1.5 – 9 / 91 – 98.5

Λεπτό κλάσμα: ιλύς / πολύ λεπτή άμμος: ποικίλει από 80 – 95 / 2-11

Χονδρό κλάσμα: λεπτή/μέση/αδρή/πολύ αδρή άμμος/ψηφίδα: ποικίλει από 1.5-6 / 0-2 / 0-1 / 0 / 0

Μέση τιμή λεπτού κλάσματος: ποικίλει από 20μm – 36μm

Μέση τιμή χονδρού κλάσματος: ποικίλει από 169μm – 314μm

Μέγιστη τιμή χονδρού κλάσματος: ποικίλει από 264μm – 1488μm

Μέση απόσταση: ποικίλει από 14-27μm

Λεπτό κλάσμα:

Χαλαζίες: επικρατούν. Σχήμα κυρίως υπογωνιώδες. Πολύ συχνά χωρίς κυματοειδή κατάσβεση και χωρίς θραυσμό

Μαρμαρυγίες: ποικίλουν από λίγοι έως πολύ συχνοί¹⁶⁰. Είναι ως επί το πλείστον χρώματος λευκωπού. Η μέση τιμή του μήκους είναι περίπου 12μm και του πλάτους 8μm (Γραφήματα 152, 153)

Χαλαζίτες: πολύ λίγοι

Ορυκτά της ομάδας του επιδότου: ποικίλουν από πολύ σπάνια έως καθόλου

¹⁵⁹ Συχνά, τα περιθώρια των λεπτών τομών των κεραμικών τείνουν να εμφανίζουν υψηλότερη οπτική ενεργότητα.

¹⁶⁰ Σε μικροπεριοχές των λεπτών τομών όπου εμφανίζεται υψηλότερη οπτική ενεργότητα παρατηρείται υψηλότερη περιεκτικότητα σε μαρμαρυγία.

Πλαγιόκλαστα: ποικίλουν από πολύ σπάνια έως καθόλου

Πυριτόλιθοι: ποικίλουν από σπάνιοι έως καθόλου

Χονδρό κλάσμα:

Κοκκομετρίας λεπτής / μέσης άμμου:

Χαλαζίες: επικρατούν. Παρατηρείται διακύμανση ως προς τα ποιοτικά τους χαρακτηριστικά εμφανίζοντας άλλοτε θραυσμό στην επιφάνειά τους και άλλοτε όχι. Πολύ συχνά, χωρίς κυματοειδή κατάσβεση. Σχήμα υπογωνιώδες έως υποστρογγυλεμένο

Χαλαζίτες: ποικίλουν από πολύ συχνοί έως συχνοί

Πυριτόλιθοι: ποικίλουν από πολύ λίγοι έως σπάνιοι

Φυλλίτες: ποικίλουν από πολύ λίγοι έως καθόλου: μαρμαρυγικοί: χρυσαφί-πορτοκαλί, χαλαζιτικοί: συσσωματώματα χαλαζιών – οξειδωμένου μαρμαρυγία)

Πλαγιόκλαστα: ποικίλουν από πολύ σπάνια έως καθόλου

Κοκκομετρίας αδρής-πολύ αδρής άμμου:

Χαλαζίτες: ποικίλουν από λίγοι έως καθόλου

Χαλαζίες: ποικίλουν από σπάνιοι έως καθόλου

Φυλλίτες: ποικίλουν από πολύ λίγοι έως καθόλου (ενισχυμένοι εμφανίζονται στο δείγμα Δ954 που αφορά σε αγγείο τροφοπαρασκευής – **Εικόνα 78, Γράφημα 151**)

Σχιστόλιθοι: ποικίλουν από πολύ σπάνιοι έως καθόλου (συσσωματώματα χαλαζιών – μαρμαρυγία)

Πυριτόλιθοι: ποικίλουν από πολύ λίγοι έως καθόλου

Ψαμμίτες: ποικίλουν από πολύ σπάνιοι έως καθόλου

Κοκκομετρία:

Όπως φαίνεται στα σχετικά ιστογράμματα (**Γραφήματα 150, 151**), εκδηλώνεται αρνητική ασυμμετρία με διακύμανση ως προς την ταξινόμηση του αδρανούς και το

μέγεθος των εγκλεισμάτων. Ενισχυμένα μεγέθη άμμου εμφανίζουν τα δείγματα ΠΗ, Δ954, δηλαδή αγγεία μεσαίου-μεγάλου μεγέθους (κλειστά και αγγεία τροφοπαρασκευής). Τα υπόλοιπα δείγματα της ομάδας αφορούν σε κωνικά κύπελλα, οπότε και εμφανίζουν χαμηλότερες μέγιστες τιμές άμμου. Παρατηρείται φυσιολογική ακολουθία για τις τιμές του λεπτού κλάσματος με χαρακτηριστικά μικρές περιεκτικότητες, ήδη από την τιμή της πολύ λεπτής άμμου. Ανάλογα με το δείγμα παρατηρείται διακύμανση ως προς την ταξινόμηση του ιζήματος που κυμαίνεται από μέτρια έως πολύ κακή.

Μορφολογία:

Η άμμος τόσο του χονδρού όσο και του λεπτού κλάσματος εμφανίζει διακύμανση ως προς τη μορφολογία της με σχήμα κυρίως υπογωνιώδες, λιγότερο συχνά υποστρογγυλεμένο.

Σγόλια:

Η διακύμανση, ως προς τον βαθμό ταξινόμησης του αδρανούς και την τιμή του μέγιστου μεγέθους, που σχετίζεται άμεσα με το μέγεθος και τη λειτουργία του παραγόμενου σκεύους, υποδηλώνει δευτερογενείς διαδικασίες αφαίρεσης ή προσθήκης άμμου (**Εικόνα 84**), είτε συνειδητή χρήση ιζημάτων περισσότερο ή λιγότερο ώριμων με συγγενή χαρακτηριστικά. Η τυπική και συντριπτική παρουσία συμπυκνωμάτων υπομικροσκοπικής σύστασης δεν ενισχύεται από πρόσθετα μικρομορφολογικά χαρακτηριστικά της λεπτόμαζας, ενισχυτικά διαδικασιών ανάμιξης (πχ. κυματοειδείς μικροπεριοχές υπομικροσκοπικής σύστασης). Είναι πιθανόν η παρουσία τους να αφορά σε πρωτογενή χαρακτηριστικά της αργίλου και όχι σε σκόπιμη προσθήκη τους. Για την προετοιμασία της πηλόμαζας χρησιμοποιήθηκε ίζημα ηπειρωτικής προέλευσης που περιέχει άμμο χαλαζιτικής-φυλλιτικής, πυριτολιθικής σύστασης.

Κεραμική ύλη με θραύσματα μεταμορφωμένων πετρωμάτων χαμηλού βαθμού μεταμόρφωσης και όστρεες (κεραμική ύλη MA2.3.γ – Εικόνα 79)

Δείγματα Δ230, Δ562

Γενικά:

Πρόκειται για μέτρια κεραμική ύλη με χονδρή άργιλο που το χονδρό της κλάσμα χαρακτηρίζεται από χαλαζίες-χαλαζίτες, ενώ η λεπτόμαζα εμφανίζει ποικίλη περιεκτικότητα σε όστρεες.

Μικρομορφολογία:

Η λεπτόμαζα έχει λίγα συμπυκνώματα υπομικροσκοπικής σύστασης, χρώματος ερυθρού-μαύρου στο PP και ερυθρού έως ερυθρού-μαύρου στο XP. Τα συμπυκνώματα, που έχουν σαφές περίγραμμα και είναι αποστρογγυλεμένα, εμφανίζουν διακύμανση στην οπτική τους ενεργότητα, από ανενεργά έως μέτρια υψηλή οπτική ενεργότητα. Αυτά που έχουν μέγεθος λεπτής άμμου και άνω περιέχουν, ως επί το πλείστον, χαλαζίες, σπάνια μαρμαρυγία ή χαλαζίτη.

Λεπτόμαζα:

Χρωματικά ομοιογενής. Χρώμα καστανό-πορτοκαλί στο PP και πορτοκαλί-χρυσάφι στο XP. Χαρακτηρίζεται από υψηλή οπτική ενεργότητα.

Αδρανές (Γραφήματα 154, 155):

Χονδρό / λεπτό κλάσμα: ποικίλει από 2-6%/94-98%

Λεπτό κλάσμα: ιλύς / πολύ λεπτή άμμος: ποικίλει από 91-96%/2-3%

Χονδρό κλάσμα: λεπτή/μέση/αδρή/πολύ αδρή άμμος/ψηφίδα: ποικίλει από 1-3%/1-3%/0-1%/0%/ 0%

Μέση τιμή λεπτού κλάσματος: ποικίλει από 20-21μm

Μέση τιμή χονδρού κλάσματος: ποικίλει από 220μm – 312μm

Μέγιστη τιμή χονδρού κλάσματος: ποικίλει από 384 μm – 714 μm

Λεπτό κλάσμα:

Μαρμαρυγίες: επικρατούν. Πρόκειται για μαρμαρυγία, χρώματος, κυρίως λευκωπού, λιγότερο συχνά πορτοκαλί-χρυσάφι. Η μέση τιμή του μήκους είναι 11 μm , ενώ του πλάτους 4 μm (**Γραφήματα 156, 157**)

Χαλαζίες: κυριαρχούν. Σχήμα υπογωνιώδες

Χαλαζίτες: σπάνια

Χονδρό κλάσμα:

Χαλαζίτες: συχνοί (σαφώς κυριαρχούν στο κλάσμα της μέσης άμμου).

Χαρακτηριστικό είναι το στρογγυλεμένο σχήμα τους

Χαλαζίες: λίγοι (σαφώς υπερτερούν στο κλάσμα της λεπτής άμμου). Οι χαλαζίες, είτε ως μονοκρυσταλλικοί είτε ως πολυκρυσταλλικοί, εμφανίζουν διακύμανση στα ποιοτικά τους χαρακτηριστικά. Άλλοτε έχουν έντονο θραυσμό στην επιφάνειά τους και άλλοτε καθόλου, ενώ πολύ συχνά δεν εμφανίζουν κυματοειδή κατάσβεση

Φυλλίτες: κυρίως μαρμαρυγιακοί (χρυσάφι): ποικίλουν από σπάνιοι έως πολύ σπάνιοι. Χαλαζιτικοί: ποικίλουν από πολύ σπάνιοι έως καθόλου

Σχιστόλιθοι: ποικίλουν από πολύ σπάνιοι έως καθόλου: συσσωματώματα χαλαζιών και μαρμαρυγία

Ανθρακικό υλικό: δίθυρα (πιθανότατα όστρες) με μέγεθος που κυμαίνεται από τη λεπτή έως τη μέση άμμο. Ποικίλουν από συχνά έως πολύ λίγα.

Μορφολογία:

Σχήμα χονδρής άμμου από υποστρογγυλεμένο (πολύ συχνά) έως υπογωνιώδες με ιδιαίτερα αποστρογγυλεμένα περιγράμματα.

Σχόλια:

Δεν υπάρχουν ίχνη διαδικασιών ανάμιξης. Με δεδομένο τον χημισμό των δειγμάτων και τη χαμηλή περιεκτικότητα σε CaO αντακλάται χρήση ιζήματος ηπειρωτικής προέλευσης που περιέχει ανθρακικό υλικό από δίθυρα. Η άμμος είναι χαλαζιτικής-φυλλιτικής σύστασης.

Κεραμική ύλη με μικρίτη (Εικόνα 80)¹⁶¹:

Δείγμα ΙΔ

Γενικά:

Πρόκειται για μέτρια χονδρή άργιλο με άμμο μικριτικής σύστασης.

Μικρομορφολογία:

Λεπτόμαζα:

Το χρώμα της λεπτόμαζας είναι χρυσαφί-πορτοκαλί/καστανό στο PP και καστανό-χρυσάφι στο XP. Η λεπτόμαζα εμφανίζει ενεργότητα που κυμαίνεται από χαμηλή έως μέτρια.

Αδρανές (Γράφημα 158):

Χονδρό / λεπτό κλάσμα: 5/95

Λεπτό κλάσμα: ιλύς / πολύ λεπτή άμμος: 94 / 1

Χονδρό κλάσμα: λεπτή/μέση/αδρή/πολύ αδρή άμμος/ψηφίδα: 2 / 2 / 1 / 0 / 0

Μέση τιμή λεπτού κλάσματος: 7μm

Μέση τιμή χονδρού κλάσματος: 378μm

Μέγιστη τιμή χονδρού κλάσματος: 1071μm

Λεπτό κλάσμα:

Μικρίτες: επικρατούν

Χαλαζίες: συχνοί

¹⁶¹ Δεν πραγματοποιήθηκε χημική ανάλυση.

Χαλαζίτες: σπάνιοι

Χονδρό κλάσμα:

Μικρίτες: συχνοί

Κοκκομετρία:

Όπως αποτυπώνεται στο σχετικό ιστόγραμμα (**Γράφημα 158**), εκδηλώνεται άριστη ταξινόμηση του λεπτού κλάσματος, αρνητική ασυμμετρία και παρουσία δύο διαφορετικών πληθυσμών άμμου (λεπτό – χονδρό κλάσμα). Στο χονδρό κλάσμα παρατηρείται μεγάλη κύρτωση της καμπύλης κατανομής, με πολύ κακή ταξινόμηση του αδρανούς. Η κοκκομετρική συμπεριφορά του δείγματος αντανακλά είτε δευτερογενείς επιμολύνσεις ενός ώριμου ίζηματος από ένα περισσότερο ανώριμο είτε σκόπιμη προσθήκη εγκλεισμάτων.

Μορφολογία:

Υποστρογγυλεμένοι κόκκοι με υποστρογγυλεμένο έως υπογωνιώδες περίγραμμα

Σχόλια:

Είναι πιθανό σε ένα ώριμο ίζημα ηπειρωτικής προέλευσης να προστέθηκε άμμος μικριτικής σύστασης.

5.3.2 Γενικά σχόλια από την εξέταση των λεπτών τομών των κεραμικών

Από την εξέταση των λεπτών τομών των κεραμικών λαμβάνοντας υπόψη τον χημισμό και την ορυκτολογία των δειγμάτων, προσδιορίστηκαν τρεις βασικές τεχνολογίες για την κατασκευή τους:

1. Χρήση ιζημάτων ηπειρωτικής προέλευσης. Η πιθανότητα ανάμιξης διαφορετικών ιζημάτων ηπειρωτικής προέλευσης δεν μπορεί να αποκλειστεί, μολονότι δεν πιστοποιήθηκαν σαφείς ενδείξεις από την παρατήρηση των λεπτών τομών¹⁶². Με βάση την ορυκτολογική σύσταση της άμμου διακρίνονται τέσσερις ομάδες: α) φυλλιτικής-χαλαζιτικής σύστασης (ομάδα κεραμικών υλών MA.2.3α, κεραμική ύλη MA2.3.γ - ανάλογα με το δείγμα διαπιστώθηκε παρουσία/απουσία ασβεστόλιθων-πυριτόλιθων), β) φυλλιτικής-χαλαζιτικής και πυριτολιθικής σύστασης (ομάδα κεραμικών υλών MA2.3.β, κεραμική ύλη MA2.1), γ) φυλλιτικής-χαλαζιτικής και υπερβασικής σύστασης (κεραμική ύλη MA2.2). Η πιθανότητα η άμμος του χονδρού κλάσματος να συνιστά σκόπιμη προσθήκη δεν μπορεί να αποκλειστεί, δ) μικριτικής σύστασης.
2. Τυπική ανάμιξη ιζημάτων ηπειρωτικής προέλευσης και θαλάσσιων μαργών με χαρακτηριστική την παρουσία απολιθωμάτων (κυρίως τρηματοφόρων). Η άμμος είναι φυλλιτικής-χαλαζιτικής σύστασης (ομάδα κεραμικών υλών MA1.2-ανάλογα με το δείγμα διαπιστώθηκε παρουσία/απουσία πυριτόλιθων). Είναι πιθανό ότι τμήμα της υψηλής σε MgO περιεκτικότητας σε συνδυασμό με την περιεκτικότητα σε CaO σχετίζεται με την παρουσία στη μάργα υπομικροσκοπικής φύσης δολομιτικού υλικού (δολομιτική μάργα).

¹⁶² Στις περιπτώσεις ανάμιξης διαφορετικών ιζημάτων ηπειρωτικής προέλευσης εκ των πραγμάτων είναι δύσκολος ο προσδιορισμός της διαδικασίας, εξαιτίας της αναλογίας στο χρώμα (πορτοκαλί ή ερυθρά) μεταξύ των διαφορετικών ιζημάτων.

3. Τυπική ανάμιξη θαλάσσιων μαργών με ώριμα ιζήματα ηπειρωτικής προέλευσης για τη δημιουργία του υπομικροσκοπικής σύστασης υποστρώματος και ακολούθως τυπική (στις περιπτώσεις των περισσότερο αδρόκοκκων κεραμικών υλών) προσθήκη αποστρογγυλεμένης άμμου ή στην περίπτωση της κεραμικής ύλης MA1.1 σκόπιμα θρυμματισμένης. Και σε αυτήν την περίπτωση είναι πιθανό ότι μέρος της υψηλής περιεκτικότητας σε MgO (υψηλές περιεκτικότητες υπάρχουν ανεξάρτητα από το λεπτόκοκκο ή χονδρόκοκκο των κεραμικών υλών) σε συνδυασμό με την υψηλή σε CaO περιεκτικότητα οφείλεται στην παρουσία στη μάργα υπομικροσκοπικής φύσεως δολομιτικού υλικού (δολομιτική μάργα). Ανάλογα με τη σύσταση της άμμου, προσδιορίστηκαν τρεις επιμέρους ομάδες: α) άμμος φυλλιτικής-χαλαζιτικής σύστασης (κεραμικές ύλες A.2.β, A.3, MA1.1) β) φυλλιτικής-χαλαζιτικής, υπερβασικής-βασικής (ενδιάμεσης?) (κεραμική ύλη A1.β), γ) ιλυολιθικής σύστασης (κεραμική ύλη A.4).

Κατά την περιγραφή των λεπτών τομών των κεραμικών στην ενότητα 5.3, οι δύο μεγάλες, με βάση τα μικρομορφολογικά χαρακτηριστικά της λεπτόμαζας, τάσεις στην ομάδα με την υψηλή περιεκτικότητα σε ασβέστιο (ομάδα A) είναι εκείνη που εμφανίζει κηλίδωση (ομάδες A.2, A.3.β, A.4) και εκείνη που δεν εμφανίζει. Υπάρχουν, ωστόσο, δείγματα που έχουν μικρομορφολογικά χαρακτηριστικά διείσδυσης ανάμεσα στους δύο πόλους. Η αυτή διείσδυση ενισχύει τη συγγένεια των επιμέρους ομάδων, με δεδομένη την αναλογία στα χημικά, ορυκτολογικά και, γενικότερα, τεχνολογικά χαρακτηριστικά τους.

Με δεδομένη την παραπάνω ομαδοποίηση αναγνωρίστηκαν, στη βάση των επιμέρους τεχνολογιών, συγκεκριμένες τεχνολογικές πράξεις που προσδιορίζουν την εγχειρηματική ακολουθία:

1. Ανάμιξη διαφορετικών ιζημάτων¹⁶³. Μικρομορφολογικά χαρακτηριστικά ανάμιξης παρατηρήθηκαν στην ομάδα κεραμικών υλών MA1.2 (κεραμικές ύλες με τιμές CaO από 2-5% περίπου) και στην ομάδα A (κεραμικές ύλες με τιμές CaO>5%). Σε κάθε περίπτωση φαίνεται ότι αναμιγνύονται, με βάση και τη λιθοστρωματογραφία των ιζημάτων της περιοχής, θαλάσσιες μάργες του Νεογενούς με ιζήματα ηπειρωτικής προέλευσης. Η διακύμανση στην περιεκτικότητα του CaO στο εσωτερικό των ομάδων A (με υψηλή περιεκτικότητα σε CaO) και της MA1 (μέτριες περιεκτικότητες σε CaO) αντανακλά αντίστοιχη διακύμανση στα πρωτογενή χημικά χαρακτηριστικά της απόθεσης ή/και εκμετάλλευση διαφορετικών μικροπεριβαλλόντων του ίδιου γεωλογικού σχηματισμού ή/και διαδικασίες ανάμιξης.
2. Η ύπαρξη κοκκομετρικής διαφοροποίησης (απουσία/παρουσία χονδρού κλάσματος και διακύμανση στη μέγιστη τιμή του χονδρού κλάσματος) στο εσωτερικό ομάδων κεραμικών υλών [A (κεραμικές ύλες με υψηλή περιεκτικότητα σε CaO), MA2.3.α (ομάδα κεραμικών υλών με θραύσματα μεταμορφωμένων πετρωμάτων χαμηλού βαθμού μεταμόρφωσης), MA2.3.β (κεραμική ύλη με συμπυκνώματα υπομικροσκοπικής σύστασης, θραύσματα μεταμορφωμένων πετρωμάτων χαμηλού βαθμού μεταμόρφωσης και πυριτόλιθους), MA1.2 (ομάδα κεραμικών υλών με ανάμιξη ιζημάτων

¹⁶³ Η ανάμιξη ιζημάτων με διαφορετικά χαρακτηριστικά είναι συνήθης πρακτική στην κατασκευή κεραμικής (Rice 1987:63, Rye 1981:31, Shepard 1968:52). Συνήθως αναμιγνύεται ένα περισσότερο με ένα λιγότερο ασβεστιούχο ίζημα για την επίτευξη της βέλτιστης απόδοσης της πηλόμαζας. Η τεχνική συνηθίζεται και στην κατασκευή της σύγχρονης παραδοσιακής κεραμικής στην Κρήτη (Day 2004:113, Voyatzoglou 1984:133, Blitzer 1984:145-147, Sklavenitis-Haralambis 2002).

ηπειρωτικής προέλευσης και θαλάσσιων μαργών)], όπως τεκμηριώθηκε από την ανάλυση της κοκκομετρίας, υποδηλώνει: α) διαδικασίες προσθήκης ή προσθήκης/αφαίρεσης άμμου από ένα ώριμο ή ανώριμο/ώριμο, αντίστοιχα ίζημα (Εικόνες 81-84), β) εκμετάλλευση ιζημάτων του ίδιου γεωλογικού σχηματισμού, αλλά από διαφορετικές αποθέσεις (αποθέσεις κοντά ή περισσότερο μακριά από το μητρικό πέτρωμα αποσάθρωσης, επιλογή περισσότερο ή λιγότερο ανώριμων ιζημάτων). Η κοκκομετρική διαφοροποίηση σε κάθε περίπτωση είναι συνειδητή διαδικασία άμεσα συνυφασμένη με το πάχος των τοιχωμάτων, το μέγεθος και τη λειτουργία του παραγόμενου σκεύους, όπως καταδείχτηκε ήδη στο κεφάλαιο 4 και αναδεικνύεται στο κεφάλαιο 6.

3. Προσθήκη κυρίως αποστρογγυλεμένης άμμου¹⁶⁴. Η τεχνολογία προσδιορίστηκε για την κατασκευή της κεραμικής με υψηλή περιεκτικότητα σε ασβέστιο. Στην περίπτωση της χαμηλής περιεκτικότητας σε ασβέστιο κεραμικής ύλης MA2.2 δεν μπορεί να αποκλειστεί η σκόπιμη προσθήκη άμμου, εξαιτίας της έντονης πτώσης και του κοκκομετρικού χάσματος που, σχεδόν τυπικά, παρατηρείται ανάμεσα στο λεπτό και το χονδρό κλάσμα. Η τεκμηρίωση της προσθήκης επιβεβαιώνεται στις περιπτώσεις των κεραμικών με υψηλή σε ασβέστιο περιεκτικότητα: α) από τη γενετική συγγένεια του υπομικροσκοπικής σύστασης υπόβαθρου (λεπτόμαζα) ανάμεσα σε λεπτά και περισσότερο αδρόκοκκα κεραμικά της ίδιας ομάδας κεραμικών υλών (πχ. μεταξύ των κεραμικών υλών Α.2.α και Α.2.β), β) από τη γενετική συγγένεια

¹⁶⁴ Ανάλογη τεχνολογία για την κατασκευή κεραμικών με υψηλή περιεκτικότητα σε ασβέστιο πιστοποιείται στη Μεσαρά και την περιοχή του Μύρτου από την Τελική Νεολιθική έως την Υστερομινωική ΙΙΙ περίοδο, όχι όμως στην περιοχή της Κνωσού, (Day and Kilikoglou 2001:118, 119, Myer and Betancourt 2003:136-137, Day 1995a:159, Wilson and Day 1994:53).

του υπομικροσκοπικής σύστασης υπόβαθρου και την ταυτόχρονη διαφοροποίηση στη σύσταση του χονδρού κλάσματος της άμμου (**Εικόνες 81, 82**) (πχ. ανάμεσα στις ομάδες κεραμικών υλών Α.2.β, Α.3.β, Α.4)¹⁶⁵. Στην περίπτωση της κεραμικής ύλης MA1.1, που είναι εμφανής η γενετική συγγένεια της λεπτόμαζας με τις κεραμικές ύλες Α.1 και Α.3.α, η άμμος προστέθηκε πιθανότατα μετά τον θρυμματισμό της.

Η στρογγυλότητα των κόκκων της άμμου, που σχετίζεται με έντονη καταπόνησή της, αντανακλά ήρεμα ποτάμια συστήματα ή κατάντη ποταμού, παράκτιο ή θαλάσσιο περιβάλλον απόθεσης.

5.3.2α Οι διαφοροποιημένες τεχνολογίες της ανακτορικής και της ΥΜ ΙΙΙΓ περιόδου από τον Βρύσινα

Όπως προέκυψε και από την εξέταση των λεπτών τομών, παρατηρήθηκε σημαντική μεταβολή στα χαρακτηριστικά της προστιθέμενης άμμου ανάμεσα στην κεραμική της περιόδου των ανακτόρων από το ιερό κορυφής και σε αυτήν από το τέλος της Εποχής του Χαλκού. Η σύγκριση ανάμεσα στα δύο τεχνοσυστήματα παραγωγής είναι επιτρεπτή, καθώς αυτά εμφανίζουν, όπως κατέδειξε η αρχαιομετρική ανάλυση, αναλογία ως προς τον χημισμό, την ορυκτολογία και τη βασική τεχνολογία προετοιμασίας της πηλόμαζας τους - πιθανότατα ανάμιξη μαργών με ιζήματα ηπειρωτικής προέλευσης (τουλάχιστον στην περίπτωση των κεραμικών με υψηλή σε ασβέστιο περιεκτικότητα).

¹⁶⁵ Επισημαίνεται ότι, ακόμα και στην περίπτωση της ομάδας κεραμικών υλών Α.1, που τείνει να έχει υψηλότερη περιεκτικότητα σε μαρμαρυγία, και της Α.2 που δεν έχει, υπάρχουν χαρακτηριστικά διείσδυσης, καθώς εμφανίζεται διακύμανση ως προς την περιεκτικότητα του μαρμαρυγιακού υλικού.

Εισαγωγικά σχόλια με βάση τη βιβλιογραφία:

Σύμφωνα με τη βιβλιογραφία, η παρουσία γενικότερα άμμου χαλαζιακής προέλευσης συνιστά αποτελεσματικό υλικό για την παραγωγή κεραμικής, που εκ των πραγμάτων επιδέχεται μηχανικές ή θερμικές καταπονήσεις. Η μεταβολή της μορφής του χαλαζία στους 573°C έχει ως αποτέλεσμα τη διαστολή των εγκλεισμάτων¹⁶⁶. Η συνθήκη αυτή συνεπάγεται ταυτόχρονη άσκηση πίεσης στην περιβάλλουσα τα εγκλείσματα λεπτόμαζα με αποτέλεσμα την ανάπτυξη ρωγμών. Με την πρόοδο της όπτησης και την επακόλουθη συστολή τόσο του χαλαζία όσο και του αργλικού υποστρώματος αναπτύσσονται δακτύλιοι με τη μορφή κλειστού πόρου περιμετρικά του αδρανούς. Η παρουσία τους λειτουργεί ως μέσο απορρόφησης των αναπτυσσόμενων πιέσεων (μηχανικών και θερμικών) κατά την όπτηση ή τη χρήση. Το φαινόμενο επιτείνεται με την παρουσία άμμου, οι κόκκοι της οποίας τείνουν προς τη στρογγυλότητα. Τα στρογγυλεμένα εγκλείσματα εκ των πραγμάτων δεν «κλειδώνουν» απόλυτα με το αργλικό υπόστρωμα (Rice 1987:73-74). Ακόμα και αν δεν αναπτύσσονται εμφανείς στο μικροσκόπιο δακτύλιοι περιμετρικά των χαλαζιών, δημιουργούνται συνθήκες χαμηλούς συνοχής με τη λεπτόμαζα, περιβάλλον δηλαδή, ευνοϊκό για κεραμικά προϊόντα που εκτίθενται σε παρατεταμένες καταπονήσεις.

Σε περιπτώσεις υψηλής περιεκτικότητας αποστρογγυλεμένης άμμου αναπτύσσεται ένα σύνθετο δίκτυο μικρορωγμών ακτινωτά των κρυστάλλων, ικανό να απορροφήσει περισσότερη ενέργεια. Η παραγόμενη κεραμική αντέχει μεν λιγότερο βάρος, εξαιτίας της χαμηλής της ανθεκτικότητας, αλλά ταυτόχρονα εμφανίζει αυξημένη σκληρότητα (toughness) - καλύτερη δηλαδή συμπεριφορά έως ότου οι αναπτυσσόμενες ρωγμές οδηγήσουν στην πλήρη θραύση της. Επομένως, τα παραγόμενα σκεύη αντέχουν

¹⁶⁶ Στους 573°C ο χαλαζίας μετατρέπεται από άλφα σε βήτα. Η οριστική αυτή μεταβολή που συνεπάγεται αλλαγή στη δομή του κρυστάλλου συνοδεύεται από αντίστοιχη διαστολή του (Tite *et al.* 2001:307-309, Kilikoglou *et al.* 1995:2962, Rice 1987:95).

περισσότερο σε μηχανικές ή θερμικές, παρατεταμένες και επαναλαμβανόμενες καταπονήσεις. Όσο μικρότερη είναι η περιεκτικότητα σε χαλαζιακό υλικό τόσο περισσότερο ανθεκτικό (strength) είναι το κεραμικό σώμα, αλλά ταυτόχρονα εμφανίζει χαμηλή σκληρότητα (toughness) (Kilikoglou *et al.* 1995:2961-2963, 1998:267-270, Tite *et al.* 2001:307-309).

Η περίπτωση του Βρύσινα

Κατά την περίοδο των ανακτόρων για την παραγωγή κεραμικής με υψηλή σε ασβέστιο περιεκτικότητα προσθέτουν μεγάλη ποσότητα αποστρογγυλεμένης άμμου στην πηλόμαζα. Αυτό σημαίνει, με βάση τις προηγηθείσες βιβλιογραφικές αναφορές, ότι τα αγγεία που παράγονται εμφανίζουν χαμηλή ανθεκτικότητα, αλλά ταυτόχρονα αυξημένη σκληρότητα. Είναι ικανά να δεχτούν λιγότερο βάρος, παράλληλα, όμως, αντέχουν περισσότερο σε θερμικές/μηχανικές καταπονήσεις. Τα κεραμικά προϊόντα, επομένως, μπορούν να αντέξουν περισσότερο κατά τη διάρκεια της όπτησής τους, αλλά και να διακινηθούν σε μεγαλύτερες αποστάσεις.

Αντίθετα, κατά την ΥΜ ΙΙΙΓ περίοδο το ποσοστό της προστιθέμενης άμμου είναι πολύ χαμηλό, ενώ ταυτόχρονα αυξάνεται το μέσο μέγεθός της. Γενικά, στο τέλος της Εποχής του Χαλκού σημειώνεται αύξηση του μεγέθους της άμμου (τυπικά πολύ αδρή άμμος και άμμος μεγέθους ψηφίδας) ακόμα και για την παραγωγή κεραμικής με χαμηλή σε ασβέστιο περιεκτικότητα. Τα παραγόμενα κεραμικά προϊόντα αναμένεται να έχουν μειωμένη σκληρότητα, αλλά αυξημένη ανθεκτικότητα. Επομένως, μπορούν να αντέξουν μεγαλύτερο βάρος, άρα περισσότερη ποσότητα σε περιεχόμενο υλικό, αλλά είναι ευαίσθητα στην επαναλαμβανόμενη κυκλοφορία τους σε μεγάλες αποστάσεις. Το αυξημένο μέσο μέγεθος της άμμου αντανακλά τη σφοδρότητα του μεταφορικού μέσου, ενώ, όπως ήδη έχει επισημανθεί, δεν αποκλείεται να σχετίζεται

με ανάντη ποταμού και επομένως εκμετάλλευση ιζημάτων που αποτέθηκαν σε περισσότερο ορεινά περιβάλλοντα.

5.4 Σχέση χημείας – ορυκτολογίας – πετρογραφίας

Από τη συσχέτιση των ομάδων που προέκυψαν από τη χημική, ορυκτολογική και πετρογραφική τους ανάλυση μπορούν να ειπωθούν τα εξής:

1. Δείγματα που με βάση τον χημισμό τους ανήκουν στο ίδιο σύνολο, μπορούν, με βάση τα ορυκτολογικά και πετρογραφικά δεδομένα, να διαφοροποιούνται και έτσι η αρχική ομαδοποίηση να διασπάται. Στα σχετικά γραφήματα (**Γραφήματα 159, 160**) μπορεί κανείς να παρατηρήσει την παραπάνω σχέση, όπου αποτυπώνεται ταυτόχρονα ο χημισμός των δειγμάτων (λαμβάνοντας υπόψη άλλοτε το άθροισμα $\text{CaO}+\text{MgO}$ και άλλοτε το CaO σε σχέση με το SiO_2) συναρτήσει της ομαδοποίησης με βάση τα πετρογραφικά χαρακτηριστικά. Ταυτόχρονα παρατηρούνται τα εξής: α) Δυναμικότερος παράγοντας στα δείγματα της κεραμικής ύλης A1 σε σχέση με την A2 τείνει να είναι η περιεκτικότητά της σε MgO . Αντίθετα, στην περίπτωση της A2 τείνει να είναι το CaO . Αυτό σημαίνει ότι στην πρώτη περίπτωση δυναμικότερος παράγοντας διαφοροποίησης, με βάση και τα οπτικά τους χαρακτηριστικά, είναι η περιεκτικότητα των δειγμάτων σε μαρμαρυγία και υλικά υπερβασικής/βασικής (ενδιάμεσης;) σύστασης. Το ίδιο ισχύει και στην περίπτωση του δείγματος ΙΣΤ, όπου συμμετοχή στη διαφοροποίηση έχει ο μαρμαρυγίας. β) Στην περίπτωση των δειγμάτων με χαμηλή περιεκτικότητα σε CaO δυναμικότερος παράγοντας διαφοροποίησης της πετρογραφικά προσδιορισμένης ομάδας MA1.2 (κεραμική ύλη με τυπική ανάμιξη μάργας και ηπειρωτικής προέλευσης ιζήματος χωρίς σκόπιμη προσθήκη άμμου) είναι

η περιεκτικότητά της σε CaO και όχι σε MgO. Αυτό σημαίνει ότι περισσότερο δυναμικά δεν λειτουργεί η περιεκτικότητα σε μαρμαρυγία, αλλά η αντίστοιχη σε CaO, γ) Εξίσου δυναμικά στην περίπτωση της πετρογραφικά προσδιορισμένης ομάδας MA2.2 (κεραμική ύλη με άμμο χαλαζιτικής-φυλλιτικής και υπερβασικής σύστασης) σε σχέση με το σύνολο των τεχνολογιών MA2 (κεραμικές ύλες με πολύ χαμηλή σε ασβέστιο περιεκτικότητα) λειτουργεί το άθροισμα CaO+MgO. Η ταυτόχρονη παρατήρηση της σχέσης μεμονωμένα του CaO ενισχύει τη θέση ότι δυναμικότερος παράγοντας διαφοροποίησης είναι το MgO, γεγονός που συνδέεται με την παρουσία υλικών υπερβασικής σύστασης.

2. Δείγματα, που με βάση την ορυκτολογία τους αποτελούν διαφορετικά σύνολα, μπορεί να ανήκουν στην ίδια, με βάση τον χημισμό και τα πετρογραφικά τους χαρακτηριστικά, ομάδα.

5.5 Συσχέτιση ομαδοποιήσεων μακροπροσδιορισμού και μικροανάλυσης

Ο μακροπροσδιορισμός τριών διαφορετικών συνόλων με βάση τα χαρακτηριστικά του χρώματος των οστράκων ανταποκρίνεται πλήρως στα τρία χημικά προσδιορισμένα σύνολα με βάση την % περιεκτικότητά τους σε CaO. Ακόμα και στην περίπτωση της ομάδας με όστρακα ενδιάμεσης χρωματικής αξίας (κεραμική ύλη MA2.1) επιβεβαιώθηκε η «χημική διείδυσή» της ανάμεσα στους πόλους της ομαδοποίησης. Ο μακροπροσδιορισμός των ομάδων των φαινόμενων κεραμικών υλών με βάση τα ποιοτικά χαρακτηριστικά της άμμου και γενικότερα ο μακροπροσδιορισμός των βασικών εφαρμοζόμενων τεχνολογιών επίσης επιβεβαιώθηκε πλήρως μικροαναλυτικά.

Οι μακροχαρακτηρισμοί συγγένειας (γεωλογικής/τεχνολογικής), όπως καταγράφονται από την παρουσία κοκκομετρικής διαφοροποίησης στο εσωτερικό των ομάδων και

προσδιορίστηκαν ως επιμέρους «φαινόμενες κεραμικές ύλες» σε επίπεδο γενικών τάσεων, ταυτοποιήθηκαν και από τη μικροανάλυση. Ο μακροπροσδιορισμός της κοκκομετρικής συμπεριφοράς των φαινόμενων ομάδων επιβεβαιώνεται, όπως αποτυπώνεται στα σχετικά ιστογράμματα κοκκομετρίας, αλλά παρατηρήθηκαν τα εξής:

στην περίπτωση των περιγραφών των λεπτών τομών ένας τόσο υψηλός κοκκομετρικός διαχωρισμός, όπως αυτός που εφαρμόστηκε κατά τη μακροσκοπική εξέταση, δεν είναι ιδιαίτερα λειτουργικός. Η κοκκομετρική διαβάθμιση της μακροπαρατήρησης με καταγραφή διακύμανσης του μεγέθους της άμμου από πολύ λεπτή έως πολύ αδρή είναι πραγματική και τεκμηριώθηκε από τα σχετικά ιστογράμματα κοκκομετρίας, κατά την παρατήρηση των λεπτών τομών των κεραμικών. Ωστόσο, θεωρήθηκε προτιμότερος στην περίπτωση της πετρογραφικής εξέτασης ο αρχικός πολυκοκκομετρικός διαχωρισμός να συρρικνωθεί σε τρεις, γενικά, βασικές κοκκομετρίες (λεπτή, μέτρια, αδρή).

Η λειτουργική αξία στην περίπτωση καταγραφής της μέτρια λεπτής κοκκομετρίας, κατά τον προσδιορισμό της φαινόμενης κεραμικής ύλης με όστρες, επιβεβαιώθηκε και κατά την οπτική εξέταση των δειγμάτων στο πολωτικό μικροσκόπιο (κεραμική ύλη MA2.3.γ).

Η γενικότερη απλοποίηση στην κοκκομετρική κατανομή στο εσωτερικό των ομάδων των κεραμικών υλών, κατά την παρατήρηση των λεπτών τομών των κεραμικών, οφείλεται στο ότι οι βασικές διαβαθμίσεις λεπτή, μέτρια, αδρή άμμος τείνουν να συνιστούν ταυτόχρονα τα όρια των διαφοροποιήσεων στα ποιοτικά χαρακτηριστικά της άμμου. Έτσι, η λεπτή κοκκομετρία τείνει να περιέχει μόνο χαλαζιακό/μαρμαρυγιακό υλικό μεγέθους έως πολύ λεπτής άμμου, η μέτρια χαλαζιακό/χαλαζιτικό, ενώ η αδρή φυλλιτικό, επιπλέον, υλικό. Στην περίπτωση των λεπτόκοκκων κεραμικών υλών A.1.α, A.2.α με υψηλή σε ασβέστιο περιεκτικότητα η διαπίστωση, κατά τη μακροπαρατήρηση, ότι η πρώτη περιέχει υψηλότερη περιεκτικότητα σε πολύ λεπτή άμμο επιβεβαιώθηκε από τη

μικροανάλυση και ο διαχωρισμός των δύο συνόλων, με βάση τα ποιοτικά χαρακτηριστικά τους (αδρανές, λεπτόμαζα) είναι πραγματικός.

Στην περίπτωση της λεπτόκοκκης κεραμικής ύλης MA2.3.a η άμμος εμφανίζει τυπικά μέγεθος πολύ λεπτό με χαρακτηριστικά διείσδυσης στις κατώτερες τιμές του λεπτού κλάσματος. Επομένως, η διάκριση κατά τη μακροπαρατήρηση σε πολύ λεπτές και μέτρια λεπτές φαινόμενες κοκκομετρίες, κατά την πετρογραφική εξέταση τείνει να αποτελεί μία κοκκομετρία. Πιθανότατα, η απόκλιση οφείλεται στην υψηλή παρουσία αναγωγικών επεισοδίων, στοιχείο που δυσκολεύει τη μακροπαρατήρηση. Η διάκριση κατά τον μακροπροσδιορισμό σε λεπτές και μέτριες κοκκομετρίες απλοποιείται, κατά την πετρογραφική εξέταση, σε μια ενδιάμεση κοκκομετρικά ομάδα (μέτριες κοκκομετρίες), καθώς τα ποιοτικά χαρακτηριστικά δεν μεταβάλλονται δραστικά. Ανάλογη παρατήρηση επισημαίνεται και στην περίπτωση των αδρόκοκκων και πολύ αδρόκοκκων φαινόμενων κεραμικών υλών.

Στην περίπτωση της υψηλής σε ασβέστιο περιεκτικότητας κεραμικής ύλης A.1.β [με προσθήκη αποστρωγγυλεμένης άμμου χαλαζιτικής-φυλλιτικής, βασικής-υπερβασικής (ενδιάμεσης;) σύστασης], η περιγραφή της περιορίστηκε στα ποιοτικά χαρακτηριστικά της άμμου, καθώς παρατηρήθηκε διακύμανση από δείγμα σε δείγμα και δεν λαμβάνεται υπόψη η διαφοροποίηση στα κοκκομετρικά χαρακτηριστικά.

Τέλος, επισημαίνεται ότι ο προσδιορισμός των μέτρια χονδρόκοκκων τεχνολογιών (κεραμικές ύλες A.3) στο πολωτικό μικροσκόπιο καθίσταται δυσχερής γι' αυτό και ο μακροχαρακτηρισμός τους είναι αναγκαίος. Η δυσκολία έγκειται στο μεγάλο κοκκομετρικό εύρος που χαρακτηρίζει την ομάδα, στη χαμηλή περιεκτικότητα σε χονδρή άμμο, καθώς και στα μεγάλα τυπικά χάσματα που εμφανίζει η κοκκομετρία, στοιχεία τα οποία η περιορισμένη επιφάνεια των λεπτών τομών δεν επιτρέπει αυτονόητα να προσδιοριστούν.

5.6 Υποθέσεις Προέλευσης

Με βάση τις προσδιορισμένες τεχνολογίες, όπως αποτυπώθηκαν στην ενότητα 5.3.2, και τα σχόλια για τη γεωλογία της εξεταζόμενης περιοχής, όπως εκτέθηκαν στην ενότητα 1.8, σχετικά με την προέλευση των πρώτων υλών της κεραμικής από τον Βρύσινα, μπορούν να γίνουν οι ακόλουθες υποθέσεις (**Χάρτης 3**):

Μια πιθανή πηγή για τις κεραμικές ύλες MA2.1, MA2.2, MA2.3.α και MA2.3.β μπορούν να έχουν αποτελέσει τμήματα (αργιλικά, αργιλοψαμμιτικά) των αλλουβιακών αποθέσεων που δημιουργήθηκαν εξαιτίας πλεξοειδών ποτάμιων ροών (ενότητα 1β) και εμφανίζονται στον «σχηματισμό της Παντάνασσας». Με την σειρά του ο σχηματισμός αυτός αποτελεί την πρώτη, υποκείμενη λιθοστρωματογραφική ενότητα της λεκάνης Κούμοι-Γενή-Απόστολοι (Ντρίνια 1996, σελ. 50, 51 και εικ. 29, 30). Όπως έχει, ήδη, αναφερθεί (ενότητα 1.8), ιζήματα της λιθοστρωματογραφικής αυτής φάσης αναπτύσσονται σε όλη την έκταση της λεκάνης νότια του Βρύσινα, ενώ περισσότερο περιορισμένης έκτασης αποθέσεις του σχηματισμού αναπτύσσονται και στη δυτική πλευρά του. Οι πρώτες ύλες που χρησιμοποιήθηκαν για την προετοιμασία της πηλόμαζας κάθε μιας από τις προαναφερθείσες κεραμικές ύλες αντανακλούν διαφορετικά παλαιοαποθετικά περιβάλλοντα του παραπάνω σχηματισμού. Στην περίπτωση της κεραμικής ύλης MA2.2 συνυπάρχουν άμμοι φυλλιτικής-χαλαζιτικής και πυριγενούς προέλευσης. Στην περίπτωση της κεραμικής ύλης MA2.1 (τυπική παρουσία περισσότερο αδρόκοκκης άμμου) δεν αποκλείεται τα ιζήματα που επιλέχθηκαν να σχετίζονται με ένα περισσότερο ορεινό παλαιοαποθετικό περιβάλλον. Στην περίπτωση της κεραμικής ύλης MA2.3.β, σε αντίθεση με την MA2.3.α, υπάρχουν τυπικά άμμοι χαλαζιτικής-φυλλιτικής, πυριτολιθικής σύστασης και αργιλικά συμπυκνώματα.

Πιθανή πηγή για την κεραμική ύλη MA2.3.γ μπορεί να έχουν αποτελέσει:

α) Τμήματα των μεταβατικών αποθέσεων του «σηματισμού της Παντάνασσας» (ενότητα 2) που δομούν τις ανώτερες φάσεις του. Τα ιζήματα αυτά (αργίλοι, αργιλοψαμμίτες) δημιουργήθηκαν σε μεταβατικό περιβάλλον από χέρσο σε θαλάσσιο. Χαρακτηριστική αυτών των ιζημάτων είναι η τυχαία, διάσπαρτη ύπαρξη λειψάνων διθύρων. Τα ιζήματα αναπτύσσονται δυτικά της Γενής.

β) Τμήματα των παράκτιων αποθέσεων του «σηματισμού των Αποστόλων» (ενότητα 3α) που αποτελούν το υποκείμενο τμήμα του σχηματισμού στη λεκάνη Κούμοι-Γενή-Απόστολοι. Τα ιζήματα αυτά συνίστανται σε κίτρινου-φαιού χρώματος αργίλους, ιλύες και άμμους (λεπτομερείς έως αδρομερείς, πολύ καλά αποστρογγυλεμένες) με διάσπαρτα δίθυρα (όστρες) ή σε αργιλοψαμμίτες με μαλάκια και εχινοειδή. Οι αποθέσεις αυτές υπάρχουν σε όλη την έκταση της λεκάνης Κούμοι-Γενή-Απόστολοι, αλλά περισσότερο εκτεταμένες εμφανίζονται κυρίως ανατολικά της Γενής.

γ) Τμήματα των παράκτιων αποθέσεων του «σηματισμού Γάλλου» βόρεια, βοριοδυτικά του Βρύσινα. Ο σχηματισμός περιλαμβάνει αργίλους, αργιλοψαμμίτες με διάσπαρτα δίθυρα και γαστερόποδα.

Με δεδομένη την ανάμιξη διαφορετικών ιζημάτων (θαλάσσιας μάργας και ηπειρωτικού ιζήματος), που διαπιστώθηκε για την προετοιμασία της πηλόμαζας της ομάδας MA1.2 από την παρατήρηση των λεπτών τομών και τον χημισμό της, πιθανή πηγή για την προέλευση της μάργας μπορεί να αποτελούν:

α) Τμήματα των απολιθωματοφόρων κυανόφαιου χρώματος μαργών¹⁶⁷, πλούσιων σε τρηματοφόρα με διάσπαρτα μαλάκια (γαστερόποδα, δίθυρα) της υπερκείμενης ενότητας

¹⁶⁷ Σημειώνεται ότι η σύγχρονη τουβλοποιεία που δραστηριοποιείται στον νομό Ρεθύμνου και η έδρα της βρίσκεται στην περιοχή του Σωματά εκμεταλλεύεται και σήμερα τις κυανόφαιες μάργες που αναπτύσσονται στη θέση Ποταμοί του φράγματος του Αμαρίου. Σε προσωπική επικοινωνία μου επεσήμαναν ότι οι παραπάνω μάργες είναι αδύνατον από μόνες τους να χρησιμοποιηθούν ως η μοναδική πρώτη ύλη για την παραγωγή των τούβλων. Εάν παραχθούν μόνο από μάργες, κατά το στάδιο της αποξήρανσης, τα τούβλα «σκάνε». Για αυτόν τον λόγο αναμιγνύουν συστηματικά τα υλικά

(λιθοστρωματογραφική ενότητα 3β) του «σχηματισμού Αποστόλων» της λεκάνης Κούμοι-Γενή-Απόστολοι. Ως προς την κοκκομετρία τους χαρακτηρίζονται ως επί το πλείστον από υψηλό ποσοστό σε ψαμμιτικό υλικό στη δυτική πλευρά της λεκάνης, ενώ στο ανατολικό της άκρο (Απόστολοι) επικρατούν οι άργιλοι. Πάντως, η επικρατέστερη λιθολογία του σχηματισμού στους ενδιάμεσους ορίζοντες είναι η ιλυώδης ή/και αμμώδης. Γενικά, οι αποθέσεις αυτές εμφανίζονται ιδιαίτερα παχιές και εκτεταμένες από το μέσον της νότιας λεκάνης, από το χωριό Γενή, και ανατολικότερα (φράγμα Αμαρίου, Απόστολοι).

β) Θαλάσσια ιζήματα από αργιλώδεις μάργες του «σχηματισμού Δράμια» βόρεια του Βρύσινα, αμέσως νότια της πόλης του Ρεθύμνου, με πανίδα τρηματοφόρων, μαλάκια και εχινοειδή.

Τα παραπάνω ιζήματα φαίνεται ότι αναμίχθηκαν με ηπειρωτικά, η πιθανή προέλευση των οποίων μπορεί να είναι:

α) Άργιλοι, αργιλοψαμμίτες των αλλουβιακών αποθέσεων που δημιουργήθηκαν εξαιτίας πλεξοειδών ποτάμιων ροών και αποτελούν την υποκείμενη λιθοστρωματογραφική ενότητα του «σχηματισμού της Παντάνασσας» (ενότητα 1β).

β) Άργιλοι, αργιλοψαμμίτες των μεταβατικών αποθέσεων του «σχηματισμού της Παντάνασσας» (ενότητα 2) με διάσπαρτη ύπαρξη λειψάνων διθύρων. Με δεδομένη την προέλευση του ηπειρωτικού ιζήματος της ομάδας MA1.2 (στη δυτική και νότια πλευρά του Βρύσινα), μάλλον θεωρείται πιθανότερο η προέλευση της μάργας να σχετίζεται με αποθέσεις της νότιας πλευράς («σχηματισμός Αποστόλων») και όχι της βόρειας («σχηματισμός Δράμια»).

αυτά με κοκκινοχώματα, τα οποία αποσπών από αποθέσεις που αναπτύσσονται στην περιοχή μεταξύ του χωριού Αμπελάκι και Καρίνες.

Με δεδομένη την ανάμιξη διαφορετικών ιζημάτων (θαλάσσιας και ηπειρωτικής προέλευσης) και την επακόλουθη προσθήκη αποστρογγυλεμένης άμμου (στην περίπτωση των περισσότερο αδρόκοκκων κεραμικών υλών), που διαπιστώθηκε για την προετοιμασία της πηλόμαζας των ομάδων A.1, A.2, A.3, A.4, πιθανή πηγή μπορεί να αποτελούν:

Για τη μάργα α) τμήματα των απολιθωματοφόρων κυανόφαιου χρώματος μαργών, πλούσιων σε τρηματοφόρα με διάσπαρτα μαλάκια (γαστερόποδα, δίθυρα) (ενότητα 3β του «σχηματισμού των Αποστόλων») ή β) τμήματα αργιλώδους μάργας του «σχηματισμού Δράμια». Δεν αποκλείεται οι μάργες των κεραμικών υλών της ομάδας A να αντανakλούν ένα διαφορετικό μικροπαλαιοαποθετικό περιβάλλον από αυτό της ομάδας MA1, εξαιτίας του διαφορετικού μεγέθους των τρηματοφόρων (βλ. σχετικές περιγραφές των λεπτών τομών των αντίστοιχων ομάδων). Τα ιζήματα αυτά, ακολούθως, θα μπορούσαν να έχουν αναμιχθεί με οποιοδήποτε «ώριμο» λεπτόκοκκο ίζημα ηπειρωτικής προέλευσης.

Σε ένα τρίτο στάδιο της προετοιμασίας της πηλόμαζας των περισσότερο αδρόκοκκων κεραμικών υλών της ομάδας A προστέθηκε σκόπιμα άμμος, η οποία είναι τυπικά περισσότερο αποστρογγυλεμένη από τις άμμους των υπόλοιπων ομάδων κεραμικών υλών (MA). Η μορφολογία της υποδηλώνει ότι έχει υποστεί μεγαλύτερη καταπόνηση, γεγονός που ενισχύει, με δεδομένη τη γενικότερη μορφολογία της άμμου των κεραμικών υλών του Βρύσινα, η προέλευση των οποίων συσχετίστηκε με χερσοποτάμια ιζήματα, την πιθανότητα να σχετίζεται με παράκτια (ιζήματα της ενότητας 3α του «σχηματισμού των Αποστόλων ή του «σχηματισμού Γάλλου») ή θαλάσσια περιβάλλοντα (άμμοι του «σχηματισμού των Αποστόλων» ή του «σχηματισμού Δράμια»).

Δεν μπορεί, ωστόσο, να αποκλειστεί το ενδεχόμενο οι άμμοι να σχετίζονται με αργιλοψαμμίτες των αλλουβιακών αποθέσεων που δημιουργήθηκαν εξαιτίας πλεξοειδών

ποτάμιων ροών [χερσοποτάμια ιζήματα της υποκείμενης λιθοστρωματογραφικής ενότητας του «σχηματισμού της Παντάναςσας» (ενότητα 1β)]. Στην περίπτωση αυτή η προέλευση των άμμων θα πρέπει να συσχετιστεί με ιζήματα που αποτέθηκαν σε ήρεμα ποτάμια συστήματα (αιωρήσεις σε κοίτες ποταμών ή κατάντη ποταμού) ή με ιζήματα λασποπλημμύρων. Στο ενδεχόμενο αυτό οι άμμοι της κεραμικής ύλης Α.3 (κεραμική ύλη με περισσότερο αδρόκοκκη άμμο) δεν αποκλείεται να αντανακλούν ένα περισσότερο ενεργό σύστημα ποτάμιας ροής και ενδεχομένως περισσότερο ορεινά παλαιοαποθετικά περιβάλλοντα. Ωστόσο, απαιτείται συστηματική δειγματοληψία από το σύνολο των παλαιοπεριβαλλόντων απόθεσης προκειμένου να τεκμηριωθεί με περισσότερη ακρίβεια η πιθανή προέλευση της άμμου.

Η σύσταση της προστιθέμενης άμμου ποικίλει, ανάλογα με την κεραμική ύλη. Έτσι, στις περιπτώσεις των κεραμικών υλών Α.2 και Α.3 η άμμος είναι χαλαζιτικής-φυλλιτικής σύστασης. Στην περίπτωση της κεραμικής ύλης Α.1 η άμμος είναι χαλαζιτικής-φυλλιτικής, πυριγενούς σύστασης. Όπως έχει αναφερθεί στην ενότητα 1.8.1, οι άμμοι πυριγενούς σύστασης σε κάθε περίπτωση σχετίζονται με ιζήματα της λεκάνης νότια του Βρύσινα. Συγκεκριμένα, προέρχονται από τη σειρά των Ανώτερων τεκτονικών καλυμμάτων, η πλησιέστερη επώθηση των οποίων, σε σχέση με την περιοχή του Βρύσινα, είναι στον άξονα των χωριών Καρίνες – Απόστολοι. Η πιθανότητα οι άμμοι αυτοί να σχετίζονται με τους φλυσχισκούς σχηματισμούς που αναπτύσσονται στην κοιλάδα του Αγίου Βασιλείου δεν μπορεί να αποκλειστεί. Οι άμμοι της κεραμικής ύλης Α.4 είναι ιλυολιθικής σύστασης. Ως πιθανή πηγή προέλευσής της θα μπορούσε να θεωρηθεί η λιθοφάση της ενότητας 3β του «σχηματισμού των Αποστόλων» (Ντρίνια 1996:56).

Εάν ληφθεί υπόψη η γενικότερη συγγένεια που εμφανίζουν οι επιμέρους ομάδες των κεραμικών με υψηλή σε ασβέστιο περιεκτικότητα, τότε δεν αποκλείεται οι πρώτες ύλες

του συνόλου της ασβεστιούχου κεραμικής να πρέπει να αναζητηθούν στη λεκάνη Κούμοι-Γενή-Απόστολοι, με δεδομένη την προέλευση της πρώτης ύλης της ομάδας A.1.β στην περιοχή αυτή.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 6. ΑΠΟΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΤΩΝ ΤΕΧΝΟΣΥΣΤΗΜΑΤΩΝ ΠΑΡΑΓΩΓΗΣ – ΧΡΗΣΗΣ ΣΤΟ ΙΕΡΟ ΚΟΡΥΦΗΣ ΤΟΥ ΒΡΥΣΙΝΑ

6.1 Η παράδοση των ασβεστιούχων και μη ασβεστιούχων κεραμικών υλών

Τόσο στο κεραμικό υλικό που συλλέχθηκε από το ιερό κορυφής όσο και σε αυτό από τους πυρήνες δραστηριότητας της επιφανειακής έρευνας αναγνωρίζονται δύο μεγάλες παραδόσεις κατασκευής κεραμικής. Αυτές αφορούν στην κατασκευή της άλλοτε με κεραμικές ύλες που χαρακτηρίζονται από υψηλή σε ασβέστιο (ασβεστιούχος κεραμική) περιεκτικότητα και άλλοτε με χαμηλή τιμή ασβεστίου (μη ασβεστιούχος κεραμική). Το 60% του κεραμικού υλικού που συλλέχθηκε από τον χώρο του ιερού αφορά σε κεραμικές ύλες με χαμηλή, ενώ το υπόλοιπο 40% με υψηλή περιεκτικότητα σε ασβέστιο. Η αναλογία αυτή αφορά σε αριθμό οστράκων και όχι σε πραγματικό αριθμό σκευών. Η διερεύνηση της «πραγματικής» αναλογίας των δύο κεραμικών παραδόσεων, εφόσον αναχθεί σε επίπεδο αριθμού αγγείων, με δεδομένο το μορφολογικό προφίλ της παραγόμενης κεραμικής από τις δύο τεχνολογίες - μεγάλα και πολύ μεγάλα σε μέγεθος σκευή κατασκευάζονται από τεχνολογίες με χαμηλή περιεκτικότητα σε ασβέστιο -, χαρακτηρίζεται με πτώση του ποσοστού της τεχνολογίας με χαμηλή περιεκτικότητα σε ασβέστιο και άνοδο του αντίστοιχου ποσοστού για τις κεραμικές ύλες με υψηλή περιεκτικότητα.

Ο προσδιορισμός της αντίστοιχης ποσοστιαίας παρουσίας των δύο μεγάλων παραδόσεων κατασκευής κεραμικής από τους πυρήνες της επιφανειακής έρευνας είναι, περίπου, 1/1. Η αναλογία αυτή ανατρέπεται σημαντικά στην περίπτωση του κεραμικού υλικού που συλλέχθηκε από τον πυρήνα δραστηριότητας 2, όπου οι

κεραμικές ύλες με υψηλή περιεκτικότητα σε ασβέστιο διπλασιάζονται¹⁶⁸. Εάν υπάρξει ανάλυση της διασποράς του κεραμικού υλικού του πυρήνα 2 στα επιμέρους τετράγωνα περισυλλογής, διαπιστώνει κανείς ότι η υψηλότερη συγκέντρωση περιορίζεται σε τρία μόνο τετράγωνα, τα παρακείμενα του ισχυρού τοίχου που εντοπίστηκε στη θέση αυτή. Η αναλογία 1/1 μεταξύ υψηλής και χαμηλής περιεκτικότητας σε ασβέστιο κεραμικής που χαρακτηρίζει τους υπόλοιπους πυρήνες στην περίπτωση των τριών τετραγώνων ανατρέπεται πλήρως. Στα συγκεκριμένα τετράγωνα το 72% του περισυλλεχθέντος υλικού αφορά σε κεραμική με υψηλή περιεκτικότητα σε ασβέστιο και μόνο το 28% σε κεραμική με χαμηλή περιεκτικότητα. Η συνθήκη αυτή ενισχύει τη θέση της «ιδιαιτερότητας» στη λειτουργία του χώρου. Η ιδιαιτερότητα στη χρήση του πυρήνα δραστηριότητας 2 καταδεικνύεται και από την ποιοτική ανάλυση της κεραμικής. Παρατηρήθηκε υψηλή συγκέντρωση σε βαθείς σκύφους (deep bowls) με ποσοστά διπλάσια και τριπλάσια από την κατανομή τους στους υπόλοιπους πυρήνες δραστηριότητας. Ταυτόχρονα, τεκμηριώνεται υψηλή συγκέντρωση σε θραύσματα πίθων με ποσοστό πέντε φορές υψηλότερο από το αντίστοιχο που παρατηρήθηκε στους υπόλοιπους πυρήνες δράσης. Οι υψηλής περιεκτικότητας σε ασβέστιο κεραμικές ύλες συνιστούν τη, σχεδόν, αποκλειστική τεχνολογία κατασκευής αγγείων επιχρισμένων, με βαφή από τον χώρο του ιερού¹⁶⁹. Στα ¾ των οστράκων με υψηλή περιεκτικότητα σε ασβέστιο και, μόλις,

¹⁶⁸ Αξίζει να σημειωθεί ότι από τον πυρήνα δραστηριότητας 2 συλλέχθηκε η μεγαλύτερη ποσότητα κεραμικής.

¹⁶⁹ Σημειώνεται ότι γενικότερα στον αιγαιακό χώρο προτιμάται η χρήση υψηλής περιεκτικότητας σε ασβέστιο κεραμικών υλών για την παραγωγή διακοσμημένων αγγείων. Με δεδομένη την «ασφάλεια» που παρέχει η χρήση των ασβεστιούχων κεραμικών υλών σε θερμοκρασίες έψησης μεγαλύτερες από αυτές των 850°C, εξαιτίας της μικρομορφολογικής σταθερότητας που εμφανίζουν για ικανό εύρος θερμοκρασιών, εύρος που υποστηρίζει, ταυτόχρονα, εκτός από την κατασκευή περισσότερο ανθεκτικών κεραμικών, την εκτεταμένη υαλοποίηση του επιχρίσματος, η χρήση πηλομαζών με υψηλότερη περιεκτικότητα σε CaO είναι τεχνικά αναμενόμενη (Maniatis and Tite 1981:75, 1978:483-

στο 1/11 των χαμηλών σε ασβέστιο κεραμικών υλών διατηρήθηκε επίχρισμα. Στο 68% της κεραμικής με υψηλή περιεκτικότητα σε ασβέστιο διατηρήθηκε επίχρισμα, ενώ στο 38% αυτών των επιχρισμένων οστράκων παρατηρήθηκαν ίχνη βαφής. Στο 57% των οστράκων με κεραμικές ύλες υψηλής περιεκτικότητας σε ασβέστιο που διατηρούν ίχνη βαφής προσδιορίστηκε πολυχρωμία στις επιφάνειες, δηλαδή ερυθρή ή/και πορτοκαλί, λευκή βαφή σε μαύρο, κυανό/κυανό - μαύρο, καστανό ή ερυθρό βάθος. Στο υπόλοιπο 43% διατηρήθηκε λευκή μόνο βαφή σε ανάλογο με τα παραπάνω χρωματικό βάθος.

Σε όστρακα με χαμηλής περιεκτικότητας σε ασβέστιο κεραμικές ύλες προσδιορίστηκε, συνολικά, επίχρισμα, μόλις, στο 9% των περιπτώσεων, ενώ στο σύνολο της μη ασβεστιούχου κεραμικής διατηρήθηκαν ίχνη βαφής στο 1%. Τα 2/3, μάλιστα, των σκευών χαμηλής περιεκτικότητας σε ασβέστιο με επίχρισμα αφορούν στην ομάδα MA1.2 (ομάδα κεραμικών υλών με ανάμιξη ιζημάτων ηπειρωτικής προέλευσης και μαργών) και το υπόλοιπο 1/3 στις κεραμικές ύλες MA2.2 (κεραμική ύλη με αποστρογγυλεμένη άμμο χαλαζιτικής-φυλλιτικής και υπερβασικής σύστασης), MA2.3.α (ομάδα κεραμικών υλών με θραύσματα μεταμορφωμένων πετρωμάτων χαμηλού βαθμού μεταμόρφωσης) και MA2.3.β (κεραμική ύλη με θραύσματα μεταμορφωμένων πετρωμάτων χαμηλού βαθμού μεταμόρφωσης, πυριτόλιθους και συμπυκνώματα υπομικροσκοπικής σύστασης). Στην περίπτωση των κεραμικών υλών MA2.2 και MA2.3.β η παρουσία επιχρίσματος αφορά στην παραγωγή μονόχρωμων και όχι διακοσμημένων σκευών. Αντίθετα, σε ορισμένες περιπτώσεις επιχρισμένων αγγείων, κατασκευασμένων με τις κεραμικές ύλες MA1.2 και MA2.3.α,

492, Αλούπη 1993:13-14). Εξάλλου, ο συντελεστής θερμικής διαστολής του ασβεστιούχου σώματος είναι ανάλογος με αυτό του υαλοποιημένου επιχρίσματος, οπότε ο κίνδυνος «απολέπισης» του επιχρίσματος, κατά το στάδιο της ταπείνωσης της θερμοκρασίας ελαχιστοποιείται (Noll *et al.* 1975:602-619, Maniatis 1984:77).

πιστοποιήθηκε, επιπλέον, διακόσμηση με την τεχνική της πολυχρωμίας ή με λευκή βαφή. Στο σύνολο των ομάδων MA1.2 και MA2.3.a προσδιορίστηκε πολύχρωμη βαφή σε ποσοστό 3.5% και 2%, αντίστοιχα.

Υπάρχει σαφής συσχέτιση, σε ορισμένες περιπτώσεις, της επιλεγόμενης κεραμικής παράδοσης με τη λειτουργία του παραγόμενου σκεύους. Αυτό σημαίνει ότι υπάρχουν σχήματα αγγείων των οποίων η προσλήψιμη εικόνα, σαφώς, συνδέεται με επιχρισμένες – διακοσμημένες επιφάνειες και άλλων όχι. Επιπλέον, η γενικότερη συσχέτιση παραδόσεων κατασκευής κεραμικής και σχημάτων αγγείων, καταδεικνύει ότι σε άλλες περιπτώσεις επιλέγονται, εξίσου, τεχνολογίες με υψηλή και χαμηλή περιεκτικότητα σε ασβέστιο για την παραγωγή ανάλογης λειτουργίας σκευών.

Με βάση τη συσχέτιση των επιμέρους κεραμικών υλών στην κατασκευή συγκεκριμένων σχημάτων από τον χώρο του ιερού, όπως περιγράφεται στη συνέχεια, προκύπτουν τα εξής:

1.Τεχνολογίες με υψηλότερη περιεκτικότητα σε ασβέστιο προτιμώνται, σαφώς, για την κατασκευή:

- **ημισφαιρικών κυπέλλων**, το 88% των οποίων κατασκευάζεται από κεραμικές ύλες με υψηλή περιεκτικότητα σε ασβέστιο
- **τροπιδωτών / κυπέλλων με ευθεία τοιχώματα**, σε ποσοστό 78%
- **αγγείων με πλαστική διακόσμηση**, σε ποσοστό 73%

2.Τεχνολογίες με χαμηλή περιεκτικότητα σε ασβέστιο προτιμώνται για την κατασκευή:

- **αγγείων τροφοπαρασκευής**, σε ποσοστό 100%

- **πιθαμοφόρων/πίθων**, σε ποσοστό 92%
- **μικρογραφικών**, σε ποσοστό 99.5%
- **λεκανοειδών**, σε ποσοστό 74%

3.Τεχνολογίες με υψηλή και χαμηλή περιεκτικότητα σε ασβέστιο επιλέγονται, εξίσου, για την κατασκευή:

- **κωνικών κυπέλλων**, όπου το 30% κατασκευάζεται από κεραμικές ύλες με υψηλή περιεκτικότητα σε ασβέστιο
- **αμφορέων / πρόχων**, όπου το 58% κατασκευάζεται από κεραμικές ύλες με υψηλή περιεκτικότητα σε ασβέστιο
- **πυραύλων**, όπου το 44% κατασκευάζεται από κεραμικές ύλες με υψηλή περιεκτικότητα σε ασβέστιο
- **γεφυρόστομων σκύφων**, όπου το 66% κατασκευάζεται από κεραμικές ύλες με υψηλή περιεκτικότητα σε ασβέστιο

6.2 Προσδιορισμός των τεχνοσυστημάτων παραγωγής (συστήματα κατασκευαστών) από τον χώρο του ιερού κορυφής του Βρύσινα

Η αποκατάσταση των συστημάτων των κατασκευαστών από τον χώρο του ιερού κορυφής βασίζεται στην αναγνώριση διαφορετικών τεχνικών επιλογών για την παραγωγή αγγείων ανάλογης λειτουργικής/τεχνημικής αξίας. Η πλήρης αποκατάσταση αυτών των συστημάτων προϋποθέτει όχι μόνο τη συγκρότηση ποιοτικών σταθερότυπων κατανομής, αλλά και τη δημιουργία ανίστοιχων σταθερότυπων συχνότητας. Ταυτόχρονα, αναλύεται το τεχνοσύστημα χρήσης του ιερού, όπως δομείται από το σύνολο των επιμέρους συστημάτων κατασκευαστών. Γίνεται προσπάθεια αποκατάστασης, σε επίπεδο γενικών τάσεων, των μικροσυστημάτων χρήσης του (προσδιορισμός των τεχνοσυστημάτων χρήσης κατά την πρώτη και δεύτερη κυρίως φάση λειτουργίας του, καθώς και την τρίτη φάση χρήσης). Με βάση τις προσδιορισμένες από τη μακροπαρατήρηση και τη μικροανάλυση τεχνολογίες κατασκευής προκύπτουν τα εξής:

Ημισφαιρικά κύπελλα (Εικόνα 3:9-10)

Με δεδομένη την αποσπασματικότητα των οστράκων τα ημισφαιρικά κύπελλα εμφανίζουν διάμετρο χείλους που κυμαίνεται από 8 έως 14cm, με μέση τιμή από 9-11cm. Γενικά, δεν πιστοποιήθηκε διαφοροποίηση στη διάμετρο του χείλους ανάλογα με την επιλεγόμενη συνταγή κατασκευής. Διαφαίνεται, ωστόσο, η τάση εκείνα που κατασκευάζονται με την κεραμική ύλη MA2.3.α να εμφανίζουν μικρότερη μέση διάμετρο (από 7 -9cm). Το ύψος τους είναι σαφώς μεγαλύτερο από αυτό των άωτων κωνικών κυπέλλων και, γενικά, κυμαίνεται από 5-7cm. Το ημισφαιρικό των τοιχωμάτων των αγγείων αυτών σε συνδυασμό με το υψηλότερο μέγεθός τους σε σχέση με αυτό των κωνικών κυπέλλων, αλλά και τη γενικότερη διαφοροποίηση στα

εργονομικά τους χαρακτηριστικά (με λαβή – χωρίς λαβή) ενισχύει τη θέση της διαφορετικής λειτουργικής αξίας των δύο τύπων αγγείων πόσεως.

Τρεις είναι οι βασικότερες κεραμικές ύλες κατασκευής ημισφαιρικών κυπέλλων, οι δύο από τις οποίες αφορούν σε υλικά με υψηλή περιεκτικότητα σε ασβέστιο (**Γράφημα 161**). Η συντριπτική πλειονότητα τους, σε ποσοστό της τάξεως του 64%, κατασκευάζεται από την πολύ λεπτόκοκκη, υψηλής περιεκτικότητας σε ασβέστιο, κεραμική ύλη με κηλίδωση (κεραμική ύλη A.2.α). Στο 22% των περιπτώσεων επιλέγεται η κεραμική ύλη A.1.α (λεπτόκοκκη κεραμική ύλη υψηλής σε ασβέστιο περιεκτικότητας με μαρμαρυγία), ενώ στο 10%, περίπου, η MA1.2 (ομάδα κεραμικών υλών με ανάμιξη ιζημάτων ηπειρωτικής προέλευσης και μαργών). Μεμονωμένη είναι η κατασκευή των κυπέλλων από τις περισσότερο χονδρόκοκκες με υψηλή περιεκτικότητα σε ασβέστιο ομάδες κεραμικών υλών A.1.β [με προσθήκη αποστρογγυλεμένης άμμου από θραύσματα μεταμορφωμένων πετρωμάτων χαμηλού βαθμού μεταμόρφωσης και εξαλλοιωμένων συστατικών υπερβασικής-βασικής, (ενδιάμεσης;) σύστασης], A.2.β (με προσθήκη αποστρογγυλεμένης άμμου από θραύσματα πετρωμάτων χαμηλού βαθμού μεταμόρφωσης και έντονη εξαλλοίωση), καθώς και από την χαμηλής περιεκτικότητας σε ασβέστιο κεραμική ύλη MA2.3.α (ομάδα κεραμικών υλών με θραύσματα μεταμορφωμένων πετρωμάτων χαμηλού βαθμού μεταμόρφωσης).

Σε κάθε περίπτωση το μικρό μέγεθος και το πολύ λεπτό πάχος των αγγείων επιβάλλουν τη χρήση πολύ λεπτόκοκκων/λεπτόκοκκων κεραμικών υλών είτε πρόκειται για τις ασβεστιούχες κεραμικές ύλες είτε για τη μη ασβεστιούχο ομάδα MA1.2. Η διερεύνηση της σχέσης του πάχους του τοιχώματος ως προς την επιλεγόμενη τεχνολογία κατασκευής καταδεικνύει τη σαφή προτίμηση παραγωγής

ημισφαιρικών κυπέλλων με πολύ λεπτά τοιχώματα όταν η επιλεγόμενη συνταγή είναι οι Α.2.α και ΜΑ1.2. Στην περίπτωση παραγωγής τους από την κεραμική ύλη Α.1.α κατασκευάζονται, εξίσου, με πολύ λεπτά και λεπτά τοιχώματα.

Ανεξάρτητα από τη συνταγή που επιλέγεται για την κατασκευή του αγγείου, σε κάθε περίπτωση πρόκειται για σκεύος με τυπικά επιχρισμένες ή/και διακοσμημένες επιφάνειες, ενώ το 61% διατηρεί, σαφώς, ίχνη βαφής. Και στις τρεις βασικές κεραμικές ύλες κατασκευής ημισφαιρικών κυπέλλων προσδιορίστηκαν χαρακτηριστικά τόσο της πρώτης φάσης λειτουργίας του ιερού (πολυχρωμία, κυανό/κυανό – μαύρο βάθος), όσο και της δεύτερης φάσης (λευκή βαφή ή/και καστανό, ερυθρό βάθος)¹⁷⁰. Αυτό το οποίο διαφοροποιείται ανάλογα με την κεραμική ύλη είναι η ποσοστιαία παρουσία της διακόσμησης και του χρώματος βάθους.

Στον **Πίνακα 5**, που ακολουθεί, αποτυπώνεται η ιδιαίτερη σχέση ανάμεσα στην πολύ λεπτόκοκκη κεραμική ύλη με κηλίδωση (κεραμική ύλη Α.2.α) και την πολυχρωμία, κυανό/κυανό - μαύρο βάθος¹⁷¹. Αντίθετα, στις περιπτώσεις κατασκευής ημισφαιρικών κυπέλλων με τις κεραμικές ύλες Α.1.α και ΜΑ1.2 χρησιμοποιούνται, εξίσου, διακοσμητικά χαρακτηριστικά τόσο της πρώτης όσο και της δεύτερης φάσης λειτουργίας του ιερού:

¹⁷⁰ Σχετικά με τη χρονολόγηση της διακόσμησης και του χρώματος βάθους, βλ. ενότητα 1.7. Ίχνη πολυχρωμίας καταγράφηκαν και στην περίπτωση κατασκευής ημισφαιρικών κυπέλλων με τις κεραμικές ύλες Α.2.β και ΜΑ2.3.α.

¹⁷¹ Στα ποσοστά που αναφέρονται δεν λαμβάνεται καθόλου υπόψη η περίπτωση της λευκής βαφής σε μαύρο χρώμα επιχρίσματος, όπως, επίσης, δεν αξιολογείται και το μαύρο χρώμα επιχρίσματος.

Κεραμική ύλη	A.2.α	A.1.α	MA1.2
Πολυχρωμία, κυανό-μαύρο βάθος	70%	43%	57%
Λευκή βαφή σε καστανό-ερυθρό βάθος, καστανό- ερυθρό βάθος	30%	57%	43%

Πίνακας 5: Ημισφαιρικά κύπελλα: σχέση κεραμικής ύλης και είδους διακόσμησης

Στις περιπτώσεις καταγραφής βαφής σε επίχρισμα μαύρου χρώματος είναι και πάλι εμφανές ότι η πολυχρωμία σχετίζεται εμφανώς με την κεραμική ύλη A.2.α και όχι με την A.1.α σε ποσοστό τέσσερις φορές μεγαλύτερο. Στις περιπτώσεις καταγραφής λευκής μόνο βαφής σε επίχρισμα μαύρου χρώματος δεν φαίνεται να υπάρχει διαφοροποίηση με βάση την επιλεγόμενη τεχνολογία κατασκευής. Σε ορισμένες περιπτώσεις παρατηρήθηκαν ίχνη από αργό ανέβασμα των τοιχωμάτων των αγγείων κατά τη μορφοποίησή τους στον τροχό.

Τροπιδωτά/κύπελλα με ευθέα τοιχώματα

Η έντονη κατάτμηση του υλικού δεν επιτρέπει τον προσδιορισμό του ύψους των κυπέλλων. Η μέση τιμή της διαμέτρου του χείλους κυμαίνεται από 9-10cm. Σε ορισμένες περιπτώσεις διακρίνονται ίχνη από αργό ανέβασμα του τροχού.

Όπως αποτυπώνεται στο σχετικό γράφημα (**Γράφημα 162**), και στην περίπτωση κατασκευής τροπιδωτών κυπέλλων/κυπέλλων με ευθέα τοιχώματα το γενικό

τεχνολογικό προφίλ τους είναι ανάλογο με αυτό της κατασκευής ημισφαιρικών κυπέλλων. Γενικά, και για την κατασκευή των τροπιδωτών κυπέλλων χρησιμοποιούνται τρεις διαφορετικές κεραμικές ύλες. Σε κάθε περίπτωση, όπως και για την κατασκευή ημισφαιρικών κυπέλλων, είναι σαφής η προτίμηση παραγωγής τους με την πολύ λεπτόκοκκη με κηλίδωση κεραμική ύλη (A.2.α) σε ποσοστό 62%. Ακολουθεί η κεραμική ύλη A.1.α (λεπτόκοκκη με μαρμαρυγία) με ποσοστό 26%, ενώ ενδιαφέρον στοιχείο αποτελεί το γεγονός ότι, σε αντίθεση με την κατασκευή ημισφαιρικών κυπέλλων, για την παραγωγή τροπιδωτών δεν επιλέγεται η χαμηλής περιεκτικότητας σε ασβέστιο κεραμική ύλη MA1.2 (ομάδα κεραμικών υλών με ανάμιξη ιζημάτων ηπειρωτικής προέλευσης και μάργας), αλλά η MA2.3.α (ομάδα κεραμικών υλών με θραύσματα μεταμορφωμένων πετρωμάτων χαμηλού βαθμού μεταμόρφωσης - ποσοστό 8%). Σε πολύ χαμηλά ποσοστά της τάξεως του 2.5% επιλέγονται και οι κεραμικές ύλες MA2.3.γ (κεραμική ύλη με θραύσματα μεταμορφωμένων πετρωμάτων χαμηλού βαθμού μεταμόρφωσης και όστρες) και MA2.3.β (κεραμική ύλη με θραύσματα μεταμορφωμένων πετρωμάτων χαμηλού βαθμού μεταμόρφωσης, πυριτόλιθους και συμπυκνώματα υπομικροσκοπικής σύστασης). Σε κάθε περίπτωση το ωοκέλυφο, πολύ λεπτό πάχος των τοιχωμάτων και το μικρό μέγεθος του σκεύους οδηγεί στη χρήση πολύ λεπτόκοκκων/λεπτόκοκκων συνταγών κατασκευής¹⁷².

Σε όλες, σχεδόν, τις περιπτώσεις διατηρείται, ανεξάρτητα από την επιλεγόμενη κεραμική ύλη, επίχρισμα. Υπάρχει σαφής συσχέτιση της κεραμικής ύλης A.2.α με την πολυχρωμία και το κυανό/κυανό - μαύρο επίχρισμα. Σε όλες, ωστόσο, τις κεραμικές ύλες που επιλέγονται συνυπάρχουν πρώιμα και ύστερα χαρακτηριστικά βαφής – επεξεργασίας της επιφάνειας, με εξαίρεση τις κεραμικές ύλες MA2.3.β και

¹⁷² Στην περίπτωση της κεραμικής ύλης MA2.3.α επιλέγεται η πλέον λεπτή εκδοχή της συνταγής που χαρακτηρίζεται, ως επί το πλείστον, από χαλαζίες.

ΜΑ2.3.γ. Διαφαίνεται, ωστόσο, η τάση, γενικότερα, υψηλότερα ποσοστά βαφής να διατηρούνται στα κύπελλα που κατασκευάζονται με την κεραμική ύλη Α.2.α και όχι την Α.1.α¹⁷³. Ταυτόχρονα, υπάρχει υψηλή τάση συσχέτισης της κεραμικής ύλης Α.2.α με την πολυχρωμία (το 67% των οστράκων που διατηρούν βαφή), σε αντίθεση με την κεραμική ύλη Α.1.α, όπου φαίνεται να σχετίζεται περισσότερο με ύστερα χαρακτηριστικά βαφής – επεξεργασίας της επιφάνειας¹⁷⁴. Σε ορισμένες περιπτώσεις παρατηρήθηκαν ίχνη από αργό ανέβασμα των τοιχωμάτων των αγγείων, κατά τη μορφοποίησή τους στον τροχό.

Κωνικά κύπελλα (Εικόνα 3:1-8)

Τέσσερις είναι οι βασικές ομάδες που επιλέγονται για την κατασκευή των άωτων κωνικών κυπέλλων (**Γράφημα 163**). Και οι τέσσερις (Α.1.α, ΜΑ1.2, ΜΑ2.3.α, ΜΑ2.3.β) επιλέγονται, εξίσου, με ποσοστά που κυμαίνονται μεταξύ 21% έως 25%, ενώ σε, σαφώς, χαμηλότερα ποσοστά της τάξεως του 5% και 4%, αντίστοιχα, επιλέγονται οι κεραμικές ύλες Α.2.α και ΜΑ2.3.γ. Σε πολύ χαμηλά ποσοστά <1% κατασκευάζονται με τις ομάδες κεραμικών υλών Α.2.β, Α.1.β.

Η διερεύνηση της σχέσης του πάχους των τοιχωμάτων των κωνικών κυπέλλων και των συνταγών κατασκευής (**Γράφημα 164**) καταδεικνύει ότι η πολύ λεπτόκοκκη κεραμική ύλη Α.2.α (πολύ λεπτόκοκκη κεραμική ύλη με κηλίδωση), σαφώς, προτιμάται για την κατασκευή κυπέλλων με πολύ λεπτά τοιχώματα. Οι κεραμικές ύλες Α.1.α (λεπτόκοκκη με μαρμαρυγία), ΜΑ1.2 (ομάδα κεραμικών υλών με ανάμιξη ιζημάτων ηπειρωτικής προέλευσης και μάργας) και ΜΑ2.3.γ (κεραμική ύλη με

¹⁷³ Διακόσμηση διατηρήθηκε στο 65% των περιπτώσεων κατασκευής τροπιδωτών κυπέλλων κατασκευασμένων με τη συνταγή Α.2.α, ενώ το αντίστοιχο ποσοστό για την κεραμική ύλη Α.1.α είναι 30%.

¹⁷⁴ Το 75% των οστράκων που είναι κατασκευασμένα με την κεραμική ύλη Α.1.α χαρακτηρίζονται από ύστερα χαρακτηριστικά επεξεργασίας – διακόσμησης της επιφάνειάς τους.

θραύσματα μεταμορφωμένων πετρωμάτων χαμηλού βαθμού μεταμόρφωσης και όστρες) επιλέγονται για την κατασκευή κωνικών κυπέλλων με λεπτά, κυρίως, τοιχώματα. Η συνταγή MA2.3.α (ομάδα κεραμικών υλών με θραύσματα μεταμορφωμένων πετρωμάτων χαμηλού βαθμού μεταμόρφωσης) επιλέγεται, εξίσου, για την παραγωγή κυπέλλων με λεπτά και μεσαίου πάχους τοιχώματα. Αντίθετα, στην περίπτωση της χαμηλής περιεκτικότητας σε ασβέστιο κεραμικής ύλης με συμπυκνώματα υπομικροσκοπικής σύστασης και πυριτόλιθους (κεραμική ύλη MA2.3.β) είναι εμφανής η προτίμηση στην κατασκευή κυπέλλων με μεσαίο πάχος τοιχώματος.

Στις περιπτώσεις κατασκευής κωνικών κυπέλλων με τις κεραμικές ύλες MA1.2 και MA2.3.α επιλέγεται η χρήση συνταγών με χαλαζιακή και χαλαζιακή – χαλαζιτική άμμο σε αντίθεση με τη χρήση περισσότερο χονδρόκοκκων υλικών αυτών των ομάδων κεραμικών υλών που επιλέγονται για την κατασκευή μεγαλύτερων σε μέγεθος αγγείων. Τέλος, η κεραμική ύλη MA2.3.β σχετίζεται, στην περίπτωση κατασκευής κωνικών κυπέλλων, αποκλειστικά με χαλαζιακές – χαλαζιτικές συνταγές. Γενικά, με εξαίρεση την κεραμική ύλη A.1.α, δεν υπάρχει σχέση ανάμεσα στην καταγραφόμενη διάμετρο των κυπέλλων και στην επιλεγόμενη, κάθε φορά, τεχνολογία. Η μέση τιμή της διαμέτρου είναι 7-8cm, ανεξάρτητα από την επιλεγόμενη κεραμική ύλη. Στην περίπτωση κατασκευής κυπέλλων με τη συνταγή A.1.α φαίνεται ότι υπάρχει η τάση τα παραγόμενα κύπελλα να έχουν μεγαλύτερη διάμετρο, με διακύμανση τιμών από 8-10cm. Σχετικά με τη διερεύνηση της σχέσης του ύψους των κυπέλλων και της επιλεγόμενης τεχνολογίας τη μεγαλύτερη διαφοροποίηση εμφανίζουν τα κύπελλα που κατασκευάζονται με την κεραμική ύλη A.1.α. Γενικά, υπάρχει η τάση όσα παράγονται με αυτήν την κεραμική ύλη να είναι ψηλότερα σε σχέση με εκείνα που κατασκευάζονται με τις υπόλοιπες κεραμικές ύλες.

Αυτά που παράγονται με την κεραμική ύλη Α.1.α εμφανίζουν, τυπικά, ύψος που κυμαίνεται από 4-5cm, εκείνα που κατασκευάζονται με τις ομάδες κεραμικών υλών MA2.3.α, MA2.3.β εμφανίζουν, τυπικά, ύψος που κυμαίνεται από 3.5-4cm, ενώ όσα παράγονται με τις ομάδες MA1.2, εμφανίζουν τη μεγαλύτερη διακύμανση στο ύψος τους, με τιμές μεταξύ 2.5-4.5cm.

Η ανάλυση του τύπου του χείλους των άωτων κωνικών κυπέλλων σε σχέση με την τεχνολογία κατασκευής που επιλέγεται καταδεικνύει την ύπαρξη ορισμένων τάσεων.

Η κατασκευή κωνικών κυπέλλων που εμφανίζουν «φούσκωμα» κάτω από το χείλος (**Εικόνα 3:2**) σχετίζεται, σχεδόν, αποκλειστικά με την ομάδα MA1.2. Παρατηρήθηκε, επιπλέον, ιδιαίτερη προτίμηση στην κατασκευή κυπέλλων με έσω νεύοντα χείλη, όταν επιλέγονται οι τεχνολογίες Α.1.α, MA1.2 και MA2.3.γ. Τέλος, φαίνεται ότι η κατασκευή κωνικών κυπέλλων με έξω νεύοντα χείλη συνδέεται, κυρίως, με τις κεραμικές ύλες που χαρακτηρίζονται από υψηλή περιεκτικότητα σε ασβέστιο.

Το ενδεχόμενο τα κωνικά κύπελλα να περιείχαν στερεά τροφή δεν μπορεί να αποκλειστεί. Η εν δυνάμει πολυλειτουργική αξία του σκεύους έχει ήδη επισημανθεί (Gillis 1990:). Η παρουσία κωνικών κυπέλλων με ή χωρίς μηχανικό επίχρισμα, στη δεύτερη περίπτωση, ενδεχομένως σε μια προσπάθεια στεγανοποίησης του σκεύους, δεν αποκλείεται να αντανακλά και το διαφορετικό περιεχόμενό τους. Στο 19% των κωνικών κυπέλλων καταγράφηκε επίχρισμα-βαφή και μάλιστα στη συντριπτική πλειονότητα των περιπτώσεων (σε ποσοστό 81% των επιχρισμένων – με βαφή) αυτά κατασκευάζονται με τεχνολογίες υψηλής περιεκτικότητας σε ασβέστιο. Σε αντίθεση με τα ημισφαιρικά κύπελλα, η πλειονότητα των κωνικών κυπέλλων (ποσοστό 74%) στα οποία καταγράφηκε επίχρισμα – βαφή δεν διατηρεί βαφή, αλλά μόνο επίχρισμα. Στο 74% των περιπτώσεων, γενικότερα, με βαφή, αυτή είναι λευκή και όχι

πολύχρωμη¹⁷⁵. Σε όλες τις περιπτώσεις που κατασκευάζονται με την κεραμική ύλη A.2.α χρησιμοποιείται τυπικά επίχρισμα – βαφή. Και για τα κωνικά κύπελλα είναι εμφανής η συσχέτιση της πολυχρωμίας με την κεραμική ύλη A.2.α (60%) και όχι με την A.1.α. Στο 45% των περιπτώσεων όπου χρησιμοποιείται η συνταγή A.1.α υπάρχουν επιχρισμένες επιφάνειες.

Αντίθετα, η κατασκευή κωνικών κυπέλλων με τις χαμηλής περιεκτικότητας σε ασβέστιο κεραμικές ύλες δεν σχετίζεται με επίχρισμα. Τα υψηλότερα ποσοστά χρήσης επιχρίσματος σε κωνικά κύπελλα από μη ασβεστιούχες συνταγές αφορούν στις ομάδες κεραμικών υλών MA1.2 και MA2.3.β με ποσοστά, αντίστοιχα, 7% και 6%. Σχεδόν σε όλες τις περιπτώσεις κατασκευής επιχρισμένων κωνικών κυπέλλων με την τεχνολογία MA1.2, αυτά παράγονται με την λεπτόκοκκη κεραμική ύλη της ομάδας (λεπτόκοκκη κεραμική ύλη με χαλαζίες). Αντίθετα, όταν κατασκευάζονται ενισχυμένα κοκκομετρικά με άμμο από χαλαζίες – χαλαζίτες της κεραμικής ύλης MA1.2, αυτά δεν έχουν υποστεί καμιά επεξεργασία στην επιφάνειά τους.

Τυπικά, η κατασκευή επιχρισμένων κωνικών κυπέλλων με τη συνταγή MA2.3.β σχετίζεται με την επάλειψη των επιφανειών τους με μαύρο παχύ επίχρισμα¹⁷⁶. Η κατασκευή τους με την κεραμική ύλη MA2.3.β σχετίζεται τυπικά σε ποσοστό 72% με την παρουσία μηχανικού επιχρίσματος-αλοιφώματος¹⁷⁷, χρώματος ερυθρού, πορτοκαλί – καστανού, ανάλογου δηλαδή με αυτό του σώματος των αγγείων.

¹⁷⁵ Η συσχέτιση, γενικότερα, των κωνικών κυπέλλων με διακόσμηση λευκής, μόνο, βαφής και όχι πολυχρωμίας είναι δηλωτική της τάσης χρονολόγησής τους κατά τη δεύτερη φάση λειτουργίας του ιερού.

¹⁷⁶ Γενικότερα, ανεξάρτητα από τον τύπο του παραγόμενου σκεύους, όταν κατασκευάζονται επιχρισμένα αγγεία με τη συνταγή MA2.3.β, αυτά επιχρίονται με μαύρο παχύ επίχρισμα.

¹⁷⁷ Τα όρια της διάκρισης ανάμεσα σε μηχανικά επιχρισμένες επιφάνειες και σε αυτές με αλοιφόμα δεν είναι σαφή. Το γεγονός ότι παρατηρήθηκαν σε κωνικά κύπελλα, κατασκευασμένα με τις κεραμικές ύλες A.1.α και MA2.3.β, ίχνη από γρήγορο και αργό ανέβασμα του τροχού θα μπορούσε να ενισχύει τη θέση ότι, σε ορισμένες τουλάχιστον περιπτώσεις, οι επιφάνειες επιχρίονται με αλοιφόμα.

Γενικότερα, η κατασκευή αγγείων με την κεραμική ύλη MA2.3.β σχετίζεται με τη χρήση μηχανικού επίχρισματος-αλοιφώματος, μολονότι στην περίπτωση κατασκευής αγγείων τροφοπαρασκευής από την ίδια κεραμική ύλη η παρουσία του δεν είναι τόσο τυπική. Το αντίστοιχο ποσοστό επίχρισης των κωνικών κυπέλλων μηχανικά, κατασκευασμένων με την κεραμική ύλη MA2.3.α, είναι 14%. Σε καμιά περίπτωση δεν πιστοποιήθηκε μηχανικό επίχρισμα-αλοιφώμα στην κατασκευή αγγείων με την κεραμική ύλη MA1.2, ενώ περιστασιακά παρατηρήθηκε σε κωνικά κύπελλα κατασκευασμένα με την κεραμική ύλη A.1.α. Σε πολλές περιπτώσεις παρατηρήθηκαν ίχνη τροχού, κυρίως στο εσωτερικό των κωνικών κυπέλλων, ανεξάρτητα από τη συνταγή κατασκευής τους. Στη συντριπτική πλειονότητά τους διαπιστώνεται ότι, κατά την περιστροφή του τροχού, το «ανέβασμα» του τοιχώματος του αγγείου είναι γρήγορο. Σε ορισμένες περιπτώσεις κατασκευής τους με τις συνταγές A.1.α και MA2.3.β υπάρχουν ίχνη από γρήγορο και αργό ανέβασμα των τοιχωμάτων κατά τη μορφοποίησή τους στον τροχό. Η επαλληλία ιχνών οφείλεται στη διαφορετική διαδικασία που ακολουθήθηκε ανάμεσα στη μορφοποίηση των τοιχωμάτων (πρωτογενές στάδιο) και στη δευτερογενή επεξεργασία των επιφανειών, κατά το τελικό στάδιο της κατασκευής τους, που οδηγεί στην επάλειψη με αλοιφώμα.

Γεφυρόστομοι σκύφοι (Εικόνα 3:11-14)

Με δεδομένη τη γενετική συγγένεια, όπως αυτή προσδιορίζεται από τη μακροπαρατήρηση και τεκμηριώνεται από τη μικροανάλυση (XRF, XRD, πετρογραφία), ανάμεσα στις κεραμικές ύλες και ομάδες κεραμικών υλών A.1.α και A.1.β, A.2.α και A.2.β, οι βασικές κεραμικές ύλες που χρησιμοποιήθηκαν είναι πέντε (**Γράφημα 165**). Έτσι, το ποσοστό κατασκευής γεφυρόστομων σκύφων από τις A.2.α και A.2.β (πολύ λεπτόκοκκες-χονδρόκοκκες κεραμικές ύλες υψηλής περιεκτικότητας

σε ασβέστιο με κηλίδωση στη λεπτόμαζά τους και προσθήκη αποστρογγυλεμένης άμμου από υλικά χαλαζιτικής-φυλλιτικής, πυριγενούς σύστασης) ανέρχεται στο 42%, ενώ των Α.1.α και Α.1.β (λεπτόκοκκες-χονδρόκοκκες κεραμικές ύλες υψηλής περιεκτικότητας σε ασβέστιο χωρίς κηλίδωση, με μαρμαρυγία και προσθήκη αποστρογγυλεμένης άμμου χαλαζιτικής-φυλλιτικής σύστασης) στο 24%. Η συνταγή MA1.2 (ομάδα κεραμικών υλών με ανάμιξη ιζημάτων ηπειρωτικής προέλευσης και μαργών) χρησιμοποιήθηκε σε ποσοστό 20%, η MA2.3.α (ομάδα κεραμικών υλών με θραύσματα μεταμορφωμένων πετρωμάτων χαμηλού βαθμού μεταμόρφωσης) σε ποσοστό 11% και, τέλος, η MA2.2 (κεραμική ύλη χαμηλής περιεκτικότητας σε ασβέστιο με αποστρογγυλεμένη άμμο από θραύσματα μεταμορφωμένων πετρωμάτων χαμηλού βαθμού μεταμόρφωσης και θραύσματα υπερβασικής σύστασης) σε ποσοστό 3%. Ενδιαφέρον στοιχείο συνιστά η παντελής απουσία σκύφων κατασκευασμένων με την κεραμική ύλη MA2.3.β (κεραμική ύλη με θραύσματα μεταμορφωμένων πετρωμάτων χαμηλού βαθμού μεταμόρφωσης, πυριτόλιθους και συμπυκνώματα υπομικροσκοπικής σύστασης).

Η επιλογή των λεπτόκοκκων υψηλής περιεκτικότητας σε ασβέστιο κεραμικών υλών (κεραμικές ύλες Α.1.α και Α.2.α) έναντι των περισσότερο χονδρόκοκκων (ομάδες κεραμικών υλών Α.1.β, Α.2.β), όπως φαίνεται και από τη σχετική ανάλυση που ακολουθεί μεταξύ κεραμικής ύλης και κοκκομετρίας, είναι άμεσα συνυφασμένη με το πάχος των τοιχωμάτων ή/και το μέγεθος του παραγόμενου σκεύους. Έτσι, για την παραγωγή γεφυρόστομων σκύφων με πολύ λεπτό πάχος τοιχώματος επιλέγονται οι πολύ λεπτόκοκκες/λεπτόκοκκες κεραμικές ύλες, ενώ για σκύφους με πάχος τοιχώματος μεγαλύτερο και, γενικά, με μεγαλύτερη διάμετρο χείλους επιλέγονται οι ομάδες Α.1.β και Α.2.β.

Αντίστοιχα, η κοκκομετρική διαφοροποίηση που παρατηρήθηκε στο εσωτερικό των ομάδων των κεραμικών υλών MA1.2 και MA2.3.a είναι συνυφασμένη με το πάχος των τοιχωμάτων. Πάντως, διαφαίνεται η τάση να μην κατασκευάζονται με την MA1.2 γεφυρόστομοι σκύφοι με πολύ λεπτά τοιχώματα. Γενικότερα, παρατηρήθηκε διαφοροποιημένη αντίληψη στη σχέση πάχους τοιχώματος/κοκκομετρίας ανάμεσα στις υψηλής περιεκτικότητας σε ασβέστιο κεραμικές ύλες και στις κεραμικές ύλες με ανάμιξη ηπειρωτικών ιζημάτων – μαργών χωρίς την προσθήκη άμμου (ομάδα κεραμικών υλών MA1.2). Στη δεύτερη περίπτωση κεραμικές ύλες με χαλαζίες χρησιμοποιήθηκαν για την κατασκευή γεφυρόστομων σκύφων με λεπτά τοιχώματα. Αντίθετα, για την κατασκευή γεφυρόστομων σκύφων με λεπτό πάχος τοιχώματος από τις υψηλής περιεκτικότητας σε ασβέστιο κεραμικές ύλες προτιμώνται περισσότερο χονδρόκοκκα υλικά.

Και στην περίπτωση των γεφυρόστομων σκύφων οι υψηλής περιεκτικότητας σε ασβέστιο κεραμικές ύλες είναι εκείνες που σχετίζονται άμεσα με την παρουσία επιχρίσματος. Το 83% αυτών διατηρούν επίχρισμα, ενώ το αντίστοιχο ποσοστό των ομάδων κεραμικών υλών με χαμηλή περιεκτικότητα σε ασβέστιο (που κυρίως αφορούν στην ομάδα MA1.2) είναι 36%. Τα υψηλότερα ποσοστά διακόσμησης των επιχρισμένων επιφανειών αφορούν σε κεραμικές ύλες με υψηλή περιεκτικότητα σε ασβέστιο και όχι στις λιγότερο ασβεστιούχες τεχνολογίες. Ενδιαφέρον στοιχείο στην περίπτωση των γεφυρόστομων σκύφων που κατασκευάζονται με τις A.2.a και A.2.β συνιστά η παρουσία βαφής ή/και χρώματος βάθους που σχετίζονται, σχεδόν, αποκλειστικά με την πρώτη φάση λειτουργίας του ιερού, ενώ των A.1.a και A.1.β, σχεδόν, αποκλειστικά με τη δεύτερη φάση (**Πίνακας 6**). Στην περίπτωση των ομάδων MA1.2 και MA2.3.a καταγράφηκαν χαρακτηριστικά και των δύο φάσεων με

επικράτηση στοιχείων της δεύτερης για την τεχνολογία MA1.2 και της πρώτης για τη MA2.3.α¹⁷⁸.

Κεραμική ύλη	A.2.α, A.2.β	A.1.α, A.1.β	MA1.2	Ma2.3.α
Πολυχρωμία, κυανό-μαύρο βάζος	90%	9%	12%	67%
Λευκή βαφή σε ερυθρό βάζος, ερυθρό βάζος	10%	91%	88%	33%

Πίνακας 6: Γεφυρόστομοι σκύφοι: σχέση κεραμικής ύλης και είδους διακόσμησης

Ανοιχτά Αγγεία Έκθεσης / Μεταφοράς (μετακίνησης μικρών αποστάσεων) (Εικόνα 3:16-18)

Έξι διαφορετικές κεραμικές ύλες χρησιμοποιήθηκαν για την κατασκευή λεκανοειδών αγγείων και, γενικότερα, αγγείων ανοιχτών μεταφοράς/έκθεσης (**Γράφημα 166**). Η σημαντικότερη, ποσοστιαία, είναι η ομάδα MA2.3.α (ομάδα κεραμικών υλών με θραύσματα μεταμορφωμένων πετρωμάτων χαμηλού βαθμού μεταμόρφωσης) με ποσοστό 45%, ενώ ακολουθεί με ποσοστό 17% η A.1.β (ομάδα κεραμικών υλών υψηλής σε ασβέστιο περιεκτικότητας με προσθήκη αποστρογγυλεμένης άμμου από θραύσματα μεταμορφωμένων πετρωμάτων χαμηλού βαθμού μεταμόρφωσης και

¹⁷⁸ Η καταγραφή επιχρίσματος – διακόσμησης στην περίπτωση της κεραμικής ύλης MA2.2 είναι ιδιαίτερα χαμηλή με αποτέλεσμα να μην μπορεί να τεκμηριωθεί η ύπαρξη τάσης.

υλικά πυριγενούς σύστασης). Δύο ακόμη χαμηλής περιεκτικότητας σε ασβέστιο κεραμικές ύλες [ομάδα κεραμικών υλών MA1.2 (με ανάμιξη ιζημάτων ηπειρωτικής προέλευσης και μαργών - 13%) και MA2.2 (κεραμική ύλη με αποστρογγυλεμένη άμμο από θραύσματα μεταμορφωμένων πετρωμάτων χαμηλού βαθμού μεταμόρφωσης και συστατικά υπερβασικής προέλευσης - 7.5%)] χρησιμοποιούνται σε ικανά ποσοστά για την παραγωγή μεσαίων και μεγάλων σε μέγεθος ανοιχτών αγγείων. Σε ποσοστό 6.5% χρησιμοποιήθηκε η ομάδα A.2.β (ομάδα κεραμικών υλών με προσθήκη αποστρογγυλεμένης άμμου από θραύσματα μεταμορφωμένων πετρωμάτων χαμηλού βαθμού μεταμόρφωσης έντονα εξαλλοιωμένων), ενώ μόλις το 2% των ανοιχτών αγγείων κατασκευάζεται, αντίστοιχα, με τις κεραμικές ύλες MA1.1 (κεραμική ύλη με προσθήκη φυλλιτών) και MA2.3.β (κεραμική ύλη με θραύσματα μεταμορφωμένων πετρωμάτων χαμηλού βαθμού μεταμόρφωσης, πυριτόλιθους και συμπυκνώματα υπομικροσκοπικής σύστασης). Ικανό ποσοστό της τάξεως του 5.5% κατασκευάζεται, επιπλέον, με την κεραμική ύλη MA2.1 (κεραμική ύλη με χαλαζιτική ψηφίδα), πιστοποιώντας την YM IIIΓ παρουσία στο ιερό.

Από τις υψηλής περιεκτικότητας σε ασβέστιο κεραμικές ύλες υπάρχει σαφής προτίμηση κατασκευής ανοιχτών αγγείων με την ομάδα A.1.β (17%) έναντι της A.2.β (ποσοστό 6.5%). Σε πολλές, μάλιστα, περιπτώσεις, σε αντίθεση με την A.2.β, υπάρχει ιδιαίτερη προτίμηση στην κατασκευή καλάθων με την ομάδα A.1.β. Το πάχος του τοιχώματος - ως επί το πλείστον πρόκειται για αγγεία με μεσαίο πάχος τοιχώματος - και το μεγάλο μέγεθος των σκευών επιβάλλει τη χρήση περισσότερο χονδρόκοκκων και όχι λεπτόκοκκων κεραμικών υλών. Διακύμανση παρατηρήθηκε και στην κοκκομετρική συμπεριφορά των φτωχών σε ασβέστιο κεραμικών υλών. Σε αντίθεση με τα αγγεία πόσεως - ως επί το πλείστον τα κωνικά κύπελλα - η επιλογή των χαμηλής περιεκτικότητας σε ασβέστιο κεραμικών υλών για την κατασκευή ανοιχτών

αγγείων σχετίζεται με σαφώς αυξημένα ποσοστά στη χρήση κεραμικών υλών με χαλαζίες – χαλαζίτες – φυλλίτες και μεγαλύτερο μέγεθος εγκλεισμάτων.

Παρατηρήθηκε η τάση, ως προς την επιλογή των χαμηλής περιεκτικότητας σε ασβέστιο κεραμικών υλών, τα αγγεία που κατασκευάζονται με την ομάδα MA1.2 να είναι, τυπικά, πιο μικρά σε μέγεθος (με διάμετρο μικρότερη των 20cm), από εκείνα που παράγονται με την κεραμική ύλη MA2.2 (με διάμετρο μεγαλύτερη των 20cm). Στην περίπτωση κατασκευής λεκανοειδών με τις ομάδες MA2.3.α και MA2.3.β κατασκευάζονται, εξίσου, μικρά και μεγάλα σε μέγεθος.

Γενικότερα, το ποσοστό διατήρησης επιχρίσματος-βαφής είναι πολύ χαμηλό. Διαφαίνεται, ωστόσο, και στην περίπτωση των ανοιχτών αγγείων συσχέτιση των επιχρισμένων με κυανό/κυανό – μαύρο επίχρισμα επιφανειών με την ομάδα κεραμικών υλών A.2.β, ενώ των ερυθρόχρωμων με την A.1.β. Στην περίπτωση κατασκευής ανοιχτών αγγείων με τη συνταγή MA2.2 υπάρχει η τάση υψηλής συχνότητας στη χρήση αλοιφώματος, ανάλογου χρώματος με αυτό του κυρίως σώματος του σκεύους. Γενικότερα, η χρήση αλοιφώματος είναι πολύ συχνή στις περιπτώσεις κατασκευής αγγείων με την κεραμική ύλη MA2.2, ανεξάρτητα από το, εάν το υπό κατασκευή αγγείο είναι ανοιχτό έκθεσης/μεταφοράς (μετακίνησης μικρών αποστάσεων) ή σκεύος τροφοπαρασκευαστικής λειτουργίας.

Κλειστά Αγγεία (αμφορείς, πρόχοι) (Εικόνα 3:15)

Πέντε διαφορετικές κεραμικές ύλες χρησιμοποιήθηκαν για την κατασκευή κλειστών αγγείων (**Γράφημα 167**). Εξίσου, υψηλά ποσοστά καταγράφηκαν για τις υψηλής περιεκτικότητας σε ασβέστιο ομάδες κεραμικών υλών A.2.β (με προσθήκη άμμου από θραύσματα μεταμορφωμένων πετρωμάτων χαμηλού βαθμού μεταμόρφωσης έντονα εξαλλοιωμένων) και A.1.β [με προσθήκη άμμου από θραύσματα

μεταμορφωμένων πετρωμάτων χαμηλού βαθμού μεταμόρφωσης και υλικών πυριγενούς σύστασης] με ποσοστό, αντίστοιχα, 29%, καθώς και τη μη ασβεστιούχο MA1.2 (ομάδα κεραμικών υλών με ανάμιξη ιζημάτων ηπειρωτικής προέλευσης και μαργών - ποσοστό 24%). Χαμηλότερη, ποσοστιαία, παρουσία καταγράφηκε για τις κεραμικές ύλες MA2.3.α (ομάδα κεραμικών υλών με θραύσματα μεταμορφωμένων πετρωμάτων χαμηλού βαθμού μεταμόρφωσης) και MA2.3.β (κεραμική ύλη με θραύσματα μεταμορφωμένων πετρωμάτων χαμηλού βαθμού μεταμόρφωσης, πυριτόλιθους και συμπυκνώματα υπομικροσκοπικής σύστασης) με ποσοστό της τάξεως του 10%, αντίστοιχα.

Επίχρισμα ή/και βαφή καταγράφηκε σε κλειστά αγγεία κατασκευασμένα, μόνο, με τις υψηλής περιεκτικότητας σε ασβέστιο κεραμικές ύλες. Και στην περίπτωση των κλειστών αγγείων διαπιστώνεται ανάλογη τάση συσχέτισης επιχρίσματος ή/και βαφής με την επιλεγόμενη κεραμική ύλη: η πολυχρωμία ή/και το κυανό/κυανό - μαύρο βάθος σχετίζεται με την ομάδα A.2.β, ενώ η λευκή βαφή σε ερυθρό βάθος ή ερυθρό βάθος χωρίς βαφή με τη συνταγή A.1.β.

Σε ορισμένα όστρακα κατασκευασμένα με τις κεραμικές ύλες της ομάδας A είναι εμφανής η χρήση της τεχνικής των κουλούρων για τη μορφοποίηση των αγγείων (Εικόνα 5).

Αγγεία Τροφοπαρασκευής (Εικόνα 3:19)

Τα αγγεία τροφοπαρασκευής συνιστούν την πλέον «απαιτητική»¹⁷⁹, τεχνικά, κατηγορία σκευών, εξαιτίας των λειτουργικών χαρακτηριστικών που πρέπει να

¹⁷⁹ Οι ιδιαίτερες τεχνικές απαιτήσεις και δυσκολίες για την κατασκευή των μαγειρικών σκευών «ανέδειξαν» ορισμένες περιοχές σε εξειδικευμένα κέντρα παραγωγής αγγείων τροφοπαρασκευής, εξαιτίας της διαθεσιμότητας σε αυτές κατάλληλων πρώτων υλών. Είναι χαρακτηριστικό ότι σε ορισμένες περιοχές, που μέχρι πρόσφατα παρήγαγαν κεραμικά για την εξυπηρέτηση των καθημερινών

εκπληρώνουν: αντοχή στα επαναλαμβανόμενα θερμικά σοκ και καλή θερμική αγωγιμότητα, ώστε στο συντομότερο χρονικό διάστημα να ζεσταίνουν το περιεχόμενό τους. Όπως αποτυπώνεται στο σχετικό γράφημα (**Γράφημα 168**), τα αγγεία τροφοπαρασκευής κατασκευάζονται αποκλειστικά από κεραμικές ύλες με χαμηλή περιεκτικότητα σε ασβέστιο¹⁸⁰. Σε κάθε περίπτωση, ανεξάρτητα από την επιλεγόμενη συνταγή κατασκευής, ψήνονται σταθερά σε θερμοκρασίες μικρότερες των 850°C¹⁸¹, όπως άλλωστε και η πλειονότητα των κεραμικών με χαμηλή

αναγκών του πληθυσμού, όπως στη Σίφνο, τα εργαστήρια καλούνταν «τσικαλαργιά», (Σπαθάρη – Μπεγλίτη 1992:135). Η αναγνωρισιμότητα της καταλληλότητας του σιφνιώτικου πηλού για την παραγωγή τσικαλιών, εξαιτίας των πυρίμαχων ιδιοτήτων του, οδήγησε σε μαζικές από τη Σίφνο εισαγωγές στην Κρήτη μαγειρικών αγγείων έως και πριν τον Β' Παγκόσμιο πόλεμο (Day 2004:135).

¹⁸⁰ Η επιλογή αργίλων με χαμηλή περιεκτικότητα σε CaO για την παραγωγή αγγείων τροφοπαρασκευής σχετίζεται με το γεγονός ότι οι μη ασβεστιούχες χαρακτηρίζονται, σύμφωνα με τη βιβλιογραφία, από χαμηλό βαθμό θερμικής διαστολής κατά την έκθεση του σκεύους στη φωτιά σε σχέση με τις περισσότερο ασβεστιούχες. Επομένως, το φαινόμενο της ανάπτυξης ρωγμών, επικίνδυνων για τη θραύση του αγγείου, εξαιτίας της μετάβασης από την κατάσταση διαστολής σε αυτήν της συστολής του σκεύους, είναι, σαφώς, λιγότερο έντονο (Tite *et al.* 2001:320). Επιπλέον, η προτίμηση στη χρήση μη ασβεστιούχων πηλών οφείλεται και στις θετικές επιδράσεις που παρέχει ο σίδηρος, που εμπεριέχεται στην πηλόμαζα, στη γεύση και τη θρεπτική αξία των φαγητών που ψήνονται σε μη ασβεστιούχα μαγειρικά σκεύη: απορρόφηση της πικρότητας των φαγητών και εμπλουτισμό του φαγητού με σίδηρο, (Romano 1976:4). Η θετική επίδραση των μη ασβεστιούχων μαγειρικών σκευών στη γεύση του φαγητού έναντι των ασβεστιούχων δεν οφείλεται στην υψηλότερη περιεκτικότητα των πρώτων σε σίδηρο (Fe₂O₃) έναντι των δεύτερων, αλλά στη χαμηλή περιεκτικότητα των πρώτων σε CaO (Στον **Πίνακα 3**, όπου αποτυπώνονται τα δεδομένα της χημικής ανάλυσης από το κεραμικό υλικό του Βρύσινα, οι τιμές του Fe₂O₃ για την ασβεστιούχο κεραμική είναι σχετικά υψηλότερες ή ανάλογες με αυτές της μη ασβεστιούχου). Στην περίπτωση αυτή το ασβέστιο (CaO) επικαλύπτει τις θετικές στη γεύση επιπτώσεις του σιδήρου. Η επιλογή μη ασβεστιούχων συνταγών και η ανάπτυξη σκούρου χρώματος επιφανειών, σε αντίθεση με τις ανοιχτόχρωμες επιφάνειες που παράγονται από την έψηση των ασβεστιούχων, έχει ως αποτέλεσμα τη συγκράτηση της θερμότητας κατά το μαγείρεμα (Rye 1976:113). Γενικότερα, στον αιγαιακό χώρο η επιλογή και χρήση μη ασβεστιούχων συνταγών για την παρασκευή αγγείων τροφοπαρασκευής είναι ισχυρή παράδοση που χαρακτηρίζει ακόμα και τα εργαστήρια παραγωγής παραδοσιακής κεραμικής του 19^{ου} και του α' μισού του 20^{ου} αιώνα, καθώς και τη σύγχρονη τέχνη παραγωγής κεραμικής, (Σπαθάρη – Μπεγλίτη 1992:135, Παπαδόπουλος 1999:65).

¹⁸¹ Η πιστοποίηση, πέραν της οπτικής παρατήρησης στο πολωτικό μικροσκόπιο, μέσω του XRD, της παρουσίας σερικίτη, καθώς και της οπτικής ενεργότητας που εμφανίζουν συστηματικά οι λεπτές τομές

περιεκτικότητα σε ασβέστιο. Πιστοποιήθηκαν τρεις διαφορετικές κεραμικές ύλες κατασκευής αγγείων τροφοπαρασκευής, κατά την κυρίως περίοδο λειτουργίας του ιερού. Ταυτόχρονα, καταγράφηκε σε ποσοστό 4% και η κεραμική ύλη MA2.1 (κεραμική ύλη με χαλαζιτική ψηφίδα) πιστοποιώντας την παρουσία στο ιερό αγγείων τροφοπαρασκευαστικής λειτουργίας της YM IIIΓ περιόδου. Το 57% των αγγείων τροφοπαρασκευής κατασκευάζονται με την ομάδα κεραμικών υλών MA2.3.α (ομάδα κεραμικών υλών με θραύσματα μεταμορφωμένων πετρωμάτων χαμηλού βαθμού μεταμόρφωσης), το 13% με την κεραμική ύλη MA2.3.β (κεραμική ύλη με θραύσματα πετρωμάτων χαμηλού βαθμού μεταμόρφωσης, πυριτόλιθους και συμπυκνώματα υπομικροσκοπικής σύστασης) και το 26% με την MA2.2 (κεραμική ύλη με αποστρογγυλεμένη άμμο χαλαζιτικής-φυλλιτικής και υπερβασικής σύστασης). Η MA2.2 είναι κεραμική ύλη που χρησιμοποιείται τυπικά για την κατασκευή μεγάλων σε μέγεθος αγγείων (βλ. και την κατηγορία των ανοιχτών αγγείων) και ιδιαίτερα αγγείων τροφοπαρασκευαστικού χαρακτήρα. Πάνω από τα 2/3 των σκευών που κατασκευάζονται με αυτήν την κεραμική ύλη είναι μαγειρικά¹⁸². Επισημαίνεται ότι οι

των μαγειρικών σκευών που κατασκευάζονται με τις ομάδες MA2.3.α, MA2.3.β, MA2.2 από τον Βρύσινα είναι ενδεικτικά χαρακτηριστικά της χαμηλής θερμοκρασίας έψησής τους (<850°C). Αντίθετα, μολονότι η τεχνολογία της χρήσης μη ασβεστιούχων κεραμικών υλών για την παραγωγή αγγείων τροφοπαρασκευής εξακολουθεί και κατά την YM IIIΓ περίοδο (κεραμική ύλη MA2.1), υπάρχει διακύμανση ως προς τη θερμοκρασία έψησής τους, σύμφωνα με τα δεδομένα της περιθλασιμετρίας ακτίνων -X, με θερμοκρασίες τόσο μικρότερες όσο και μεγαλύτερες των 850°C. Η έψηση των αγγείων τροφοπαρασκευής από μη ασβεστιούχες πηλόμαζες σε θερμοκρασίες <850°C αναμένεται, σύμφωνα με τη βιβλιογραφία, να εμφανίζουν στο ηλεκτρονικό μικροσκόπιο σάρωσης «ανοιχτή» μικροδομή (Maniatis and Tite 1981:61). Το «ανοιχτό» της μικρομορφολογίας των μη ασβεστιούχων κεραμικών είναι επιθυμητή ιδιότητα για τα μαγειρικά αγγεία, διότι το αυξημένο πορώδες λειτουργεί ως μηχανισμός απορρόφησης των επαναλαμβανόμενων πιέσεων από τα θερμικά σοκ.

¹⁸² Σχετικά με τους παραγόμενους τύπους αγγείων από τη συγκεκριμένη φαινόμενη κεραμική ύλη, βλ. σχόλια ενότητας 4.1.3.

άλλες δύο κεραμικές ύλες είναι τεχνολογίες που χρησιμοποιούνται για την παραγωγή αγγείων διευρυμένης λειτουργίας.

Στην περίπτωση που επιλέγονται οι ομάδες κεραμικών υλών MA2.3.α και MA2.3.β για την κατασκευή αγγείων τροφοπαρασκευής προτιμάται, σαφώς, η χρήση περισσότερο χονδρόκοκκων υλικών¹⁸³. Σημειώνεται, πάντως, ότι η επιλογή στη χρήση χονδρόκοκκων υλικών δεν αφορά αποκλειστικά στην παραγωγή αγγείων τροφοπαρασκευαστικού χαρακτήρα, αλλά γενικότερα στην κατασκευή μεγαλύτερων από αυτό του μεσαίου σε μέγεθος αγγείων, ανεξαρτήτως της λειτουργίας τους. Στην περίπτωση επιλογής της κεραμικής ύλης MA2.2 παρατηρήθηκε η τάση τα αγγεία τροφοπαρασκευής να ενισχύονται με μεγαλύτερη περιεκτικότητα σε χονδρόκοκκο υλικό σε σχέση με τα λεκανοειδή αγγεία που κατασκευάζονται με την ίδια συνταγή. Ενδιαφέρον τεχνολογικό στοιχείο συνιστά η συνειδητή απόρριψη χρήσης συνταγών με υψηλή περιεκτικότητα σε ανθρακικό υλικό (ομάδα MA1.2).

Και στην περίπτωση κατασκευής αγγείων τροφοπαρασκευής, όπως και στην παραγωγή ανοιχτών αγγείων έκθεσης/μεταφοράς (μετακίνησης μικρών αποστάσεων), υπάρχει συσχέτιση της κεραμικής ύλης MA2.2 με μεγάλα σε μέγεθος μαγειρικά σκεύη, που, τυπικά, έχουν διάμετρο μεγαλύτερη από αυτήν των 20cm. Αντίθετα, οι

¹⁸³ Γενικά, προσδιορίστηκαν κεραμικές ύλες με φαινόμενη κοκκομετρία μέτρια, χονδρόκοκκη, πολύ χονδρόκοκκη, δηλαδή με αυξημένη παρουσία χαλαζιτικού - φυλλιτικού υλικού. Θα πρέπει, ωστόσο, να σημειωθεί ότι η τεχνολογία της χρήσης αποκλειστικά φυλλιτικών υλικών που, γενικά, χρησιμοποιούνται ευρέως στην ανατολική Κρήτη, κυρίως για λεκανοειδή και μαγειρικά σκεύη (προφορική επικοινωνία με την Ε. Νοδάρου), δεν είναι τεχνολογία που χρησιμοποιήθηκε στο κεραμικό υλικό του Βρύσινα. Οι φυλλίτες και γενικότερα τα φυλλόμορφα εγκλείσματα, εξαιτίας της δομής τους, όταν ασκείται πίεση στα τοιχώματα του σκεύους κατά τη μορφοποίησή τους, προσανατολίζονται παράλληλα και όχι εγκάρσια ως προς αυτά με αποτέλεσμα οι ρωγμές που εκδηλώνονται να αποσταθεροποιούν το σώμα, αλλά όχι να το αποδομούν πλήρως, (Shepard 1968:27). Υπενθυμίζεται ότι οι φυλλίτες, εξαιτίας της επιμήκους ανάπτυξής τους (λόγω της παρουσίας του μαρμαρυγία), μειώνουν την ενέργεια μετάδοσης των ρωγμών, (Tite and Kilikoglou 2002:2, Tite *et al.* 2001:312).

ομάδες κεραμικών υλών MA2.3.α και MA2.3.β χρησιμοποιήθηκαν για την παραγωγή αγγείων τροφοπαρασκευής ποικίλου μεγέθους, με σαφώς, μικρότερες μέσες μέγιστες διαμέτρους από τις αντίστοιχες των μαγειρικών που κατασκευάζονται με την κεραμική ύλη MA2.2. Παρατηρήθηκε, επιπλέον, προτίμηση στην κατασκευή μαγειρικών λεκανοειδών, ρηχών, δηλαδή, αγγείων τροφοπαρασκευαστικού χαρακτήρα με τη συνταγή MA2.2, σε αντίθεση με τις άλλες δύο ομάδες.

Πάντως, σε κάθε περίπτωση υπάρχει η τάση η κεραμική ύλη MA2.2 να σχετίζεται με τη, σχεδόν, τυπική χρήση αλοιφώματος, ανάλογου χρώματος με αυτό του κυρίως σώματος του μαγειρικού σκεύους¹⁸⁴. Το αλοιφώμα δεν σχετίζεται αποκλειστικά με την κατασκευή των αγγείων τροφοπαρασκευής. Φαίνεται ότι η χρήση αλοιφώματος συνδέεται περισσότερο με την ίδια την κεραμική ύλη MA2.2 και λιγότερο με την ιδιαίτερη λειτουργία του παραγόμενου αγγείου. Αντίστοιχα, χρήση μηχανικού επιχρίσματος παρατηρήθηκε στο 43% των αγγείων τροφοπαρασκευής, κατασκευασμένων με τη συνταγή MA2.3.β, ενώ το αντίστοιχο ποσοστό για τη MA2.3.α είναι 18%.

Η λειτουργική αξία της κεραμικής ύλης MA2.2. στην παραγωγή αγγείων τροφοπαρασκευής

Το γενικότερο μορφολογικό προφίλ της κεραμικής ύλης MA2.2 καταδεικνύει ότι προτιμάται σχεδόν αποκλειστικά για την παραγωγή αγγείων τροφοπαρασκευής. Η συγκεκριμένη κεραμική ύλη, εξαιτίας του υψηλού ποσοστού της στην παραγωγή αγγείων τροφοπαρασκευαστικής λειτουργίας, επιλέγεται συνειδητά για τη λειτουργική της απόδοση¹⁸⁵. Η συμμετοχή του υπερβασικού υλικού στην παραγωγή

¹⁸⁴ Αλοιφώμα παρατηρήθηκε τόσο στην εσωτερική όσο και στην εξωτερική επιφάνεια των αγγείων.

¹⁸⁵ Ανάλογη τεχνολογία με προσθήκη άμμου αποσθρωμένης από το σύστημα του νερού, πιθανότατα με αμμοληψίες που πραγματοποιούνταν σε ρέματα της περιοχής, σε μη ασβεστιούχα αγγεία

αγγείων τροφοπαρασκευής αυξάνει τη λειτουργική τους απόδοση. Τα υλικά αυτά εμφανίζουν, σύμφωνα με τη βιβλιογραφία, χαμηλή θερμική διαστολή, κατά την όπτηση, σε σχέση με τη λεπτόμαζα μειώνοντας την πιθανότητα ανάπτυξης ρωγμών (Rice 1987:229).

Πιθαμοφορείς – Πίθοι

Για την κατασκευή μεγάλων σε μέγεθος, αποθηκευτικού χαρακτήρα αγγείων, χρησιμοποιούνται, αποκλειστικά σχεδόν, κεραμικές ύλες με χαμηλή περιεκτικότητα σε ασβέστιο (σε ποσοστό της τάξεως του 92%). Στη συντριπτική πλειονότητα των περιπτώσεων κατασκευάζονται με την ομάδα MA2.3.α (ομάδα κεραμικών υλών με θραύσματα πετρωμάτων χαμηλού βαθμού μεταμόρφωσης - ποσοστό 77%), ενώ σε ποσοστό μικρότερο του 8% χρησιμοποιήθηκαν οι MA2.3.β (κεραμική ύλη με θραύσματα μεταμορφωμένων πετρωμάτων χαμηλού βαθμού μεταμόρφωσης, πυριτόλιθους και συμπυκνώματα υπομικροσκοπικής σύστασης), MA1.2 (ομάδα κεραμικών υλών με ανάμιξη ιζημάτων ηπειρωτικής προέλευσης και μαργών) και A.1.β (ομάδα κεραμικών υλών υψηλής περιεκτικότητας σε ασβέστιο με προσθήκη αποστρογγυλεμένης άμμου από θραύσματα μεταμορφωμένων πετρωμάτων χαμηλού βαθμού μεταμόρφωσης και υλικών πυριγενούς σύστασης). Ανεξάρτητα, πάντως, από την επιλεγόμενη κεραμική ύλη, χρησιμοποιούνται χονδρόκοκκα και πολύ χονδρόκοκκα υλικά.

τροφοπαρασκευής προσδιορίζεται και στη Μεσαρά από την ΠΜ έως την ΥΜ περίοδο. Πρόκειται για τη φαινόμενη κεραμική ύλη «coarse red» του Κομμού (Myer and Betancourt 1990:5-11) και την αντίστοιχα προσδιορισμένη πετρογραφικά κεραμική ύλη «coarse red fabric with schist», (Joyner and Day 2001:152-155). Αντίθετα, στην περιοχή του Μύρτου – Πύργου, όπου πιστοποιείται η τεχνολογία της προσθήκης άμμου αποσαθρωμένης από το σύστημα του νερού, με αμμοληψίες πιθανότατα από την παραλία, για την κατασκευή ΠΜ κεραμικής με υψηλή περιεκτικότητα σε ασβέστιο, δεν πιστοποιείται για την παραγωγή αγγείων τροφοπαρασκευής με χαμηλή σε ασβέστιο περιεκτικότητα, όπου επιλέγονται ιζήματα με γωνιώδη θραύσματα πετρωμάτων (Whitelaw *et al.* 1997:269).

Μικρογραφικά Αγγεία (Εικόνα 3:20-22)

Στον Βρύσινα τα μικρογραφικά αγγεία έχουν ύψος που κυμαίνεται από 0.5 έως 3cm και πάχος τοιχωμάτων κυρίως λεπτό, μεσαίο. Σε αρκετά είναι εμφανής η παρουσία ιχνών από την περιστροφή του τροχού κατά τη μορφοποίηση. Κατασκευάζονται από περιορισμένο αριθμό κεραμικών υλών (**Γράφημα 169**). Ενδιαφέρον στοιχείο συνιστά το γεγονός ότι για την κατασκευή τους δεν χρησιμοποιούνται κεραμικές ύλες με υψηλή περιεκτικότητα σε ασβέστιο. Στο 54% των περιπτώσεων χρησιμοποιήθηκε η κεραμική ύλη MA2.3.α (ομάδα κεραμικών υλών με θραύσματα μεταμορφωμένων πετρωμάτων χαμηλού βαθμού μεταμόρφωσης), στο 27% η MA2.3.β (κεραμική ύλη με θραύσματα μεταμορφωμένων πετρωμάτων χαμηλού βαθμού μεταμόρφωσης, πυριτόλιθους και συμπυκνώματα υπομικροσκοπικής σύστασης) και στο 18% η MA1.2 (ομάδα κεραμικών υλών με ανάμιξη ιζημάτων ηπειρωτικής προέλευσης και μαργών) (**Εικόνα 6**). Ως προς τη σχέση των κεραμικών υλών με το είδος της επεξεργασίας της επιφάνειας ισχύει και στην περίπτωση κατασκευής των μικρογραφικών αγγείων ό,τι και για τις υπόλοιπες κατηγορίες σκευών. Η ομάδα κεραμικής ύλης MA2.3.β, σε αντίθεση με τις MA2.3.α και MA1.2, συνδέεται, σαφώς, με την παρουσία μηχανικού επιχρίσματος, ενώ πολύ συχνά οι επιφάνειες καλύπτονται με μαύρο παχύ επίχρισμα.

Μολονότι η κεραμική ύλη MA1.2 συνιστά τη μικρότερη ποσοστιαία τεχνολογία κατασκευής μικρογραφικών αγγείων, ωστόσο εμφανίζει το πλέον σύνθετο μορφολογικό προφίλ με μεγάλη διασπορά διαφορετικών τύπων αγγείων. Γενικά, υπάρχει η τάση συγκεκριμένες κεραμικές ύλες να σχετίζονται με την κατασκευή ιδιαίτερων σχημάτων μικρογραφικών αγγείων. Χαρακτηριστική είναι η κατασκευή

μικρογραφικών κλειστών αγγείων (πρόχοι, αμφορείς-**Εικόνα 3:22**) με την τεχνολογία MA2.3.β.

Πύραυλα

Με δεδομένη τη μικρή παρουσία των πυραύλων στο σύνολο του υλικού δεν θα γίνει λεπτομερής ποσοτική ανάλυση των ποιοτικών χαρακτηριστικών των επιλεγόμενων κεραμικών υλών. Η γενικότερη κατανομή τους για την παραγωγή του σκεύους καταδεικνύει ότι επιλέχθηκε μεγάλος αριθμός διαφορετικών τεχνολογιών. Συνολικά καταγράφηκαν οι ακόλουθες: A2.β, A1.β, MA1.1, MA1.2, MA2.3.γ, MA2.3.α, MA2.2. Χρησιμοποιήθηκαν τόσο ασβεστιούχες όσο και μη ασβεστιούχες κεραμικές ύλες με προτίμηση στη χρήση της ομάδας A.1.β (με προσθήκη αποστρογγυλεμένης άμμου από θραύσματα μεταμορφωμένων πετρωμάτων χαμηλού βαθμού μεταμόρφωσης και συστατικών πυριγενούς προέλευσης) σε ποσοστό τριπλάσιο από το αντίστοιχο των υπόλοιπων. Τυπικά, για την παραγωγή των πυραύλων χρησιμοποιούνται μέτριες και χονδρές κοκκομετρίες.

Σχετικά με την επεξεργασία της επιφάνειας, είναι εμφανής και στην παραγωγή αυτού του σκεύους η συσχέτιση των κεραμικών υλών με υψηλή σε ασβέστιο περιεκτικότητα με τη χρήση επιχρίσματος. Η ανάλυση της σχέσης του χρώματος του επιχρίσματος και της κεραμικής ύλης ακολουθεί και στην περίπτωση αυτού του τύπου αγγείων τη γενικότερη τάση συσχετισμού της ομάδας A.2.β με επιχρίσματα κυανού/κυανού - μαύρου χρώματος, ενώ της A.1.β με ερυθρά.

Αγγεία με πλαστική διακόσμηση¹⁸⁶

¹⁸⁶ Μελετήθηκε το σύνολο του κεραμικού υλικού που ανήκει σε αυτήν την κατηγορία. Στην ομάδα των αγγείων με πλαστική διακόσμηση ανήκουν κυρίως καδόσχημα που φέρουν πλαστικές αποδόσεις βράχων, λουλουδιών και ζώων, κυρίως, αιγοειδών σε μεγάλο τμήμα του ύψους του σώματος τους,

Η ομάδα εμφανίζει σύνθετο τεχνολογικό προφίλ με πέντε διαφορετικές κεραμικές ύλες (**Γράφημα 170**). Για την κατασκευή των αγγείων με πλαστική διακόσμηση προτιμάται, σαφώς, η χρήση κεραμικών υλών με υψηλή περιεκτικότητα σε ασβέστιο σε ποσοστό 73%. Τα $\frac{3}{4}$ αυτών των περιπτώσεων αφορούν στις κεραμικές ύλες A1.α, A1.β (με υψηλή περιεκτικότητα σε ασβέστιο και μαρμαρυγία) και το $\frac{1}{4}$ στις A2.α και A2.β (με υψηλή περιεκτικότητα σε ασβέστιο και κηλίδωση στη λεπτόμαζά τους). Θα πρέπει να τονιστεί ότι η παρουσία των λεπτόκοκκων, πολύ λεπτόκοκκων κεραμικών υλών (κεραμικές ύλες A.1.α, A.2.α) αφορά μόνο στις αποδόσεις των ζώων και των φυτών και δεν συνιστούν συνταγές κατασκευής του σώματος των αγγείων (**Πίνακας 2**). Οι υπόλοιπες κεραμικές ύλες αφορούν τόσο στην κατασκευή του σώματος των αγγείων όσο και κατά περίπτωση στα πλαστικά αποδοσμένα πρόσθετα επάνω στις επιφάνειές τους (πρόκειται κυρίως για χονδρόκοκκες, πολύ χονδρόκοκκες κεραμικές ύλες).

Και στην περίπτωση των αγγείων με πλαστική διακόσμηση ακολουθείται η ίδια γενική τάση συσχέτισης συγκεκριμένης κεραμικής ύλης με συγκεκριμένο χρώμα επιχρίσματος ή/και βαφής. Παρατηρήθηκε, ωστόσο, το φαινόμενο, μολονότι το επίχρισμα χρώματος ερυθρού σχετίζεται, σχεδόν αποκλειστικά, με τις κεραμικές ύλες A1.α, A1.β, να εμφανίζεται περισσότερο αυξημένο από τη συνήθη κατανομή το ποσοστό επιχρίσματος χρώματος κυανού/κυανού – μαύρου σε σχέση με τις παραπάνω κεραμικές ύλες.

6.3 Συμπεράσματα για τα βασικά χαρακτηριστικά των προσδιορισμένων τεχνοσυστημάτων παραγωγής από το ιερό κορυφής του Βρύσινα

λιγότερο συχνά λεκανοειδή ή υπόστατα με πλαστικά αποδοσμένα ζώα στο εσωτερικό τους ή στην εξωτερική τους επιφάνεια. Στην ίδια κατηγορία συμπεριελήφθησαν και μικρά σε μέγεθος ζώα ή φυτικά μοτίβα που διατηρούν ίχνη σαφούς προσάρτησης σε άλλα σκεύη.

Με βάση την προηγηθείσα ανάλυση ανάμεσα στην επιλεγόμενη τεχνολογία, τη λειτουργία του παραγόμενου σκεύους και τη συχνότητα κατασκευής του, προσδιορίζονται τα ακόλουθα τεχνοσυστήματα παραγωγής:

- ο Τα τεχνοσυστήματα παραγωγής που προσθέτουν αποστρογγυλεμένη άμμο (στο σύστημα συγκαταλέγονται και οι πολύ λεπτόκοκκες/λεπτόκοκκες γενετικά συγγενείς κεραμικές ύλες Α.1.α, Α.2.α, καθώς και η κεραμική ύλη ΜΑ2.2) συμμετέχουν στην κατασκευή αγγείων όλων των λειτουργιών. Από την παραγωγική τους δραστηριότητα, ωστόσο, αποκλείονται τα μικρογραφικά αγγεία, ενώ έχουν ανύπαρκτη, σχεδόν, συμμετοχή στην παραγωγή αγγείων αποθηκευτικού χαρακτήρα. Εξειδικεύονται στην κατασκευή ημισφαιρικών και τροπιδωτών/κυπέλλων με ευθέα τοιχώματα. Έχουν τριπλάσια παραγωγή γεφυρόστομων σκύφων και άλλων κλειστών αγγείων, σε σχέση με τα υπόλοιπα συστήματα, ενώ εξειδικεύονται στην παραγωγή αγγείων με πλαστική διακόσμηση, καθώς και στην κατασκευή πυραύλων. Συμμετέχουν συντριπτικά στην παραγωγή αγγείων με επίχρισμα (στο 68% της παραγωγής τους) και βαφή. Κατασκευάζουν κωνικά κύπελλα – ένα ποσοστό των οποίων διατηρεί επίχρισμα - που τείνουν να έχουν μεγαλύτερο μέγεθος από εκείνα που συνιστούν προϊόντα των υπόλοιπων τεχνοσυστημάτων παραγωγής.
- ο Τα παραπάνω συστήματα εμφανίζουν μορφολογικά/διακοσμητικά χαρακτηριστικά διείσδυσης και στις δύο κυρίως φάσεις του ιερού. Η εμφανής συσχέτιση του κυανού/κυανού-μαύρου χρώματος επιχρίσματος / πολυχρωμίας με την πρώτη κυρίως φάση του ιερού και τις κεραμικές ύλες Α.2.α-Α.2.β (κεραμική ύλη και ομάδα κεραμικών υλών υψηλής σε ασβέστιο περιεκτικότητας με κηλίδωση στη λεπτόμαζα) και του ερυθρού χρώματος

επιχρίσματος / λευκής βαφής με τη δεύτερη φάση και τις κεραμικές ύλες A.1.α-A.1.β (κεραμική ύλη και ομάδα κεραμικών υλών υψηλής σε ασβέστιο περιεκτικότητας με μαρμαρυγία) ενισχύουν τη θέση ότι πρόκειται για ένα ενιαίο τεχνοσύστημα παραγωγής που τείνει να εκμεταλλεύεται διαφορετικά μικροπεριβάλλοντα, ανάλογα με την περίοδο δραστηριοποίησής του.

Οι δύο παραπάνω ομάδες κεραμικών υλών σχετίζονται με ανάλογη τεχνολογία –μάργα, η οποία αναμιγνύεται με πολύ λεπτόκοκκα, λεπτόκοκκα ιζήματα ηπειρωτικής προέλευσης και, ακολούθως, προστίθεται αποστρωγγυλεμένη άμμος (για τις περισσότερο αδρόκοκκες κεραμικές ύλες). Με βάση την περιγραφή των λεπτών τομών των κεραμικών των δύο παραπάνω κεραμικών υλών, προκύπτει η ύπαρξη χαρακτηριστικών διείσδυσης που αφορούν τόσο στη μικρομορφολογία της λεπτόμαζας όσο και στην αναλογία, σε ορισμένα δείγματα, στο λεπτό κλάσμα. Η θερμοκρασία όπτησης είναι τυπικά $> 850^{\circ}\text{C}$ ¹⁸⁷.

Η συνύπαρξη για κάθε μια από τις παραπάνω τάσεις πρώιμων και ύστερων χαρακτηριστικών διακόσμησης υποδηλώνει τα εξής:

¹⁸⁷ Σε ένα δείγμα της ομάδας του συστήματος που χρησιμοποιεί πηλόμαζες με τις κεραμικές ύλες A.1.α και A.1.β η θερμοκρασία όπτησης προσδιορίστηκε, περίπου, στους 850°C . Το δείγμα αφορά σε κωνικό κύπελλο με επίχρισμα, αλλά χωρίς διατήρηση διακόσμησης. Γενικά, η οπτική παρατήρηση δειγμάτων κωνικών κυπέλλων της ομάδας του παραπάνω συστήματος κατασκευαστών πιστοποίησε οπτική ενεργότητα έως και μέτρια υψηλή. Φαίνεται ότι στην περίπτωση της κατασκευής κωνικών κυπέλλων η θερμοκρασία έψησης δεν είναι τυπική και εμφανίζει τιμές περίπου στους 850°C (+, -). Πιθανότατα αυτό οφείλεται στο γεγονός ότι η κεραμική ύλη A.1.α, που σχετίζεται με την παραγωγή κωνικών κυπέλλων, αγγείων δηλαδή κυρίως μη επιχρισμένων/διακοσμημένων δεν απαιτεί υψηλές θερμοκρασίες έψησης. Ανάλογο φαινόμενο παρατηρήθηκε και σε κεραμική ύλη από τον νεοανακτορικό κλίβανο του Κομμού, όπου εμφανίζει διαφοροποιημένες θερμοκρασίες όπτησης ανάμεσα στα κεραμικά που έχουν διακόσμηση (υψηλότερες θερμοκρασίες) και σε εκείνα που δεν έχουν (χαμηλότερη θερμοκρασία όπτησης), (Day and Kilikoglou 2001:120-124).

α) Ότι πρόκειται για ένα ενιαίο τεχνοσύστημα παραγωγής που εκμεταλλεύεται συγγενή ως προς τον μηχανισμό απόθεσης περιβάλλοντα, αλλά όχι συστηματικά ίδια. Επομένως, οι αμμοληψίες θα πρέπει να πραγματοποιούνται από διαφορετικά παλαιοπεριβάλλοντα. Κατά την πρώτη φάση, το σύστημα ψήνει την κεραμική σε θερμοκρασίες $> 850^{\circ}\text{C}$, πιθανότατα σε συνθήκες O - A - O και O - παρατεταμένες A - O¹⁸⁸. Κατά τη δεύτερη φάση, η έψηση εξακολουθεί να γίνεται στις παραπάνω θερμοκρασίες, αλλά οι συνθήκες ατμόσφαιρας πιθανότατα είναι O - A - O / O - A - παρατεταμένες O. Η επιλογή της πολύ λεπτής κεραμικής ύλης A.2.α (πολύ λεπτόκοκκη κεραμική ύλη υψηλής σε ασβέστιο περιεκτικότητας με κηλίδωση) έναντι της λεπτής A.1.α (λεπτόκοκκη κεραμική ύλη υψηλής σε ασβέστιο περιεκτικότητας με μαρμαρυγία) για την παραγωγή ημισφαιρικών, τροπιδωτών/κυπέλλων με ευθέα τοιχώματα της ίδιας φάσης σχετίζεται με τη σαφή προτίμηση της δεύτερης στην κατασκευή κυπέλλων που έχουν λεπτά και όχι πολύ λεπτά τοιχώματα. Η επιλογή, αντίστοιχα, της λεπτής κεραμικής ύλης A.1.α έναντι της πολύ λεπτής A.2.α στην περίπτωση κατασκευής κωνικών κυπέλλων της δεύτερης φάσης σαφώς σχετίζεται με τη δημιουργία κωνικών κυπέλλων με λεπτά και όχι πολύ λεπτά τοιχώματα (**Γράφημα 164**). Στην περίπτωση των γεφυρόστομων σκύφων είναι εμφανής η επιλογή της κεραμικής ύλης A.1.β (ομάδα κεραμικών υλών υψηλής σε ασβέστιο περιεκτικότητας με προσθήκη αποστρογγυλεμένης άμμου χαλαζιτικής-φυλλιτικής, πυριγενούς σύστασης) κατά τη δεύτερη φάση και της A.2.β

¹⁸⁸ Τα O - A - O είναι οι συντομογραφίες των λέξεων Οξειδωση και Αναγωγή. Τα τρία στάδια ατμόσφαιρας που απαιτούνται κατά τη διάρκεια μιας όπτησης για την παραγωγή αγγείων διακοσμημένων με καμαραϊκή διακόσμηση και γενικότερα για την επίτευξη της μινωικής πολυχρωμίας και ευρύτερα της πολυχρωμίας επιβεβαιώνονται από ποικίλες μελέτες στη βιβλιογραφία (Noll *et al.* 1975, Faber *et al.* 1998, Αλούπη 1993:21, 22, 75-113).

(ομάδα κεραμικών υλών υψηλής σε ασβέστιο περιεκτικότητας με προσθήκη αποστρωγγυλεμένης άμμου χαλαζιτικής-φυλλιτικής σύστασης) κατά την πρώτη. Από την παραπάνω κατανομή της σχέσης σχήματος αγγείου/κεραμικής ύλης είναι εμφανές ότι κατά την πρώτη φάση τυπικά οι αμμοληψίες γίνονται από παλαιοπεριβάλλον που περιέχει υλικό χαλαζιτικής-φυλλιτικής σύστασης και περιστασιακά οι αμμοληψίες γίνονται από παλαιοπεριβάλλον που περιέχει υλικό χαλαζιτικής-φυλλιτικής, πυριγενούς σύστασης. Αντίθετα, κατά τη δεύτερη φάση τυπικά οι αμμοληψίες γίνονται από παλαιοπεριβάλλον που περιέχει υλικό χαλαζιτικής-φυλλιτικής, πυριγενούς σύστασης. Όταν κατασκευάζονται αγγεία πόσεως με πολύ λεπτά τοιχώματα εξακολουθεί να προτιμάται η πολύ λεπτή κεραμική ύλη Α.2.α (πολύ λεπτόκοκκη με κηλίδωση) και όχι η Α.1.α (λεπτόκοκκη με μαρμαρυγία), που σαφώς επιλέγεται για την κατασκευή αγγείων πόσεως με λεπτά τοιχώματα.

β) Ότι πρόκειται για διαφοροποιημένα τεχνολογικά συστήματα που χρησιμοποιούν ανάλογη τεχνολογία, εκμεταλλεύονται εν μέρει διαφοροποιημένα γεωλογικά παλαιοαποθετικά περιβάλλοντα, δραστηριοποιούνται ταυτόχρονα, αλλά κάθε ένα από αυτά έχει εντατική παραγωγή ανάλογα με τη φάση λειτουργίας του. Στο ενδεχόμενο αυτής της συνθήκης το σύστημα κατασκευαστών που χρησιμοποιεί πηλόμαζες με τις κεραμικές ύλες Α.2.α-Α.2.β (κεραμικές ύλη και ομάδα κεραμικών υλών υψηλής σε ασβέστιο περιεκτικότητας με άμμο χαλαζιτικής-φυλλιτικής σύστασης) δραστηριοποιείται κυρίως στην παραγωγή ημισφαιρικών, τροπιδωτών/κυπέλλων με ευθέα τοιχώματα και γεφυρόστομων σκύφων, ενώ εκείνο που χρησιμοποιεί πηλόμαζες με τις κεραμικές ύλες Α.1.α-Α.1.β

(κεραμική ύλη και ομάδα κεραμικών υλών υψηλής σε ασβέστιο περιεκτικότητας με άμμο χαλαζιτικής-φυλλιτικής, πυριγενούς σύστασης) στην παραγωγή κωνικών κυπέλλων, ανοιχτού σχήματος αγγείων, αγγείων με πλαστική διακόσμηση και πυραύλων.

- Τα αγγεία τροφοπαρασκευής και τα ανοιχτά αβαφή αγγεία που κατασκευάζονται με την κεραμική ύλη MA2.2 εμφανίζουν εν μέρει ανάλογη τεχνολογία με τα παραπάνω συστήματα (χρήση αποστρογγυλεμένης άμμου, πιθανότατα σκόπιμα προστιθέμενης). Για αυτόν τον λόγο θεωρούνται προϊόντα των παραπάνω συστημάτων κατασκευαστών. Ωστόσο, στην περίπτωση που τα παραπάνω αποτελούν πλήρως διαφοροποιημένες μονάδες παραγωγής, σύμφωνα με τη συνθήκη β, δεν είναι δυνατόν σε αυτήν τη φάση να αξιολογηθεί η απόδοση της κεραμικής ύλης MA2.2 σε κάποιο από τα προαναφερθέντα δύο τεχνοσυστήματα. Σε κάθε περίπτωση, σε αντίθεση με τα αγγεία ανάλογης λειτουργίας που κατασκευάζονται από τα υπόλοιπα συστήματα κατασκευαστών, είναι εμφανής η τάση τα αγγεία που κατασκευάζονται με την κεραμική ύλη MA2.2 να έχουν μεγαλύτερο μέγεθος.
- Το τεχνοσύστημα παραγωγής που αναμιγνύει μάργες με ιζήματα ηπειρωτικής προέλευσης φυλλιτικής-χαλαζιτικής σύστασης χωρίς την προσθήκη άμμου (ομάδα κεραμικών υλών MA1.2) δεν φαίνεται να εξειδικεύεται στην παραγωγή αγγείων κάποιας συγκεκριμένης λειτουργίας. Γενικά, τα παραγόμενα αγγεία καλύπτουν όλο το φάσμα των λειτουργιών με εξαίρεση τα τροπιδωτά/κύπελλα με ευθέα τοιχώματα και τα αγγεία τροφοπαρασκευής. Συμμετέχει ελάχιστα στην παραγωγή αγγείων με πλαστική διακόσμηση καθώς και αγγείων αποθηκευτικής λειτουργίας. Σε

χαμηλό ποσοστό της τάξεως του 6% παράγει αγγεία με επιχρισμένες-διακοσμημένες επιφάνειες. Συμμετέχει δυναμικά σε σχέση με το προαναφερθέν σύστημα κατασκευαστών στην παραγωγή μικρογραφικών αγγείων. Παράγει κωνικά κύπελλα χωρίς ιδιαίτερη επεξεργασία των επιφανειών τους και, επομένως, με ελάχιστη δαπάνη ενέργειας και κόστους, ενώ αποδίδει συγκεκριμένη μορφή χείλους που συνιστά μορφολογικό δείκτη για τον προσδιορισμό του συγκεκριμένου τεχνοσυστήματος παραγωγής.

- Το τεχνοσύστημα που χρησιμοποιεί πηλόμαζες χαμηλής περιεκτικότητας σε ασβέστιο με άμμους χαλαζιτικής-φυλλιτικής σύστασης (ομάδα κεραμικών υλών MA2.3.α), συμμετέχει στην παραγωγή αγγείων όλων των λειτουργιών. Με βάση τον ποιοτικό σταθερότυπο κατανομής του συστήματος εξειδικεύεται στην παραγωγή αγγείων τροφοπαρασκευής, μικρογραφικών και αποθηκευτικών, ενώ συμμετέχει δυναμικότερα από κάθε άλλο σύστημα στην κατασκευή λεκανοειδών και γενικότερα ανοιχτού τύπου αγγείων έκθεσης/μεταφοράς (μετακίνησης μικρών αποστάσεων). Η συμμετοχή του στην παραγωγή αγγείων ημισφαιρικών, τροπιδωτών/κυπέλλων με ευθέα τοιχώματα, γεφυρόστομων σκύφων και λοιπών κλειστών αγγείων είναι πολύ μικρή. Όπως και κάθε άλλο σύστημα, συμμετέχει στην παραγωγή άωτων κωνικών κυπέλλων. Μόλις στο 2% των παραγόμενων προϊόντων του διατηρήθηκαν ίχνη βαφής.
- Το σύστημα κατασκευαστών που χρησιμοποιεί πηλόμαζα χαμηλής σε ασβέστιο περιεκτικότητας με άμμους χαλαζιτικής-φυλλιτικής, τυπικά πυριτολιθικής προέλευσης και συμπυκνώματα υπομικροσκοπικής σύστασης (κεραμική ύλη MA2.3.β) παράγει αγγεία περιορισμένου φάσματος λειτουργιών. Δεν συμμετέχει καθόλου στην παραγωγή ημισφαιρικών

κυπέλλων και γεφυρόστομων σκύφων, ενώ έχει ελάχιστη παραγωγή τροπιδωτών/κυπέλλων με ευθέα τοιχώματα και λεκανοειδών. Συμμετέχει δυναμικά στην κατασκευή μικρογραφικών αγγείων και κωνικών κυπέλλων. Σε αντίθεση με όλα τα προηγούμενα συστήματα κατασκευής, τα κωνικά κύπελλα που παράγει έχουν πιο παχύ τοίχωμα, τυπικά επιχρισμένες επιφάνειες με μηχανικό επίχρισμα-αλοίφωμα και περιστασιακά, όπως και τα μικρογραφικά αγγεία, μαύρο παχύ επίχρισμα.

- Το τεχνοσύστημα παραγωγής που χρησιμοποιεί πηλόμαζες χαμηλής περιεκτικότητας σε ασβέστιο με άμμους χαλαζιτικής-φυλλιτικής σύστασης και όστρεες (κεραμική ύλη MA2.3.γ) συμμετέχει στο ιερό με την παραγωγή αποκλειστικά κωνικών κυπέλλων. Η συμμετοχή του στο τεχνοσύστημα χρήσης του ιερού είναι πολύ περιορισμένη.
- Το σύστημα κατασκευαστών που χρησιμοποιεί τυπικά άμμο πολύ αδρή και μεγέθους ψηφίδας (κεραμικές ύλες A.3 και MA2.1) και αφορά στην YM IIIΓ φάση του ιερού συμμετέχει με την παραγωγή βαθέων σκύφων, λεκανοειδών, αγγείων τροφοπαρασκευής και μεσαίων σε μέγεθος κλειστών αγγείων.
- Τα κωνικά κύπελλα τα οποία κατασκευάζονται από όλα τα τεχνοσυστήματα είναι αγγεία μαζικής παραγωγής που χαρακτηρίζουν, ως επί το πλείστον, τη δεύτερη φάση του ιερού. Η μαζικότητα που χαρακτηρίζει την παραγωγή των άωτων κωνικών κυπέλλων προκύπτει: από τις μεγάλες ποσότητες τους, την τυποποίηση στην εγχειρηματική ακολουθία του κάθε συστήματος κατασκευαστών (από το επίπεδο της προετοιμασίας της πηλόμαζας και τη διαχείριση της επεξεργασίας της επιφάνειας έως την όπτηση), από τη γρήγορη μορφοποίησή τους στον τροχό, καθώς συστηματικά υπάρχουν ίχνη γρήγορης διαμόρφωσης των τοιχωμάτων. Σε κάθε, πάντως, σύστημα

κατασκευής κωνικών κυπέλλων παρατηρείται διακύμανση στη δαπάνη ενέργειας και χρόνου εργασίας, όπως αυτή αποτυπώνεται στην επεξεργασία της επιφάνειάς τους¹⁸⁹. Έτσι, το τεχνosύστημα παραγωγής που χρησιμοποιεί την ομάδα κεραμικών υλών MA1.2 (με ανάμιξη μαργών και ιζημάτων ηπειρωτικής προέλευσης) παράγει στη συντριπτική πλειονότητά του κωνικά κύπελλα με την ελάχιστη ενεργειακή δαπάνη, καθώς οι επιφάνειες, πέρα από μια σχετική ομαλοποίηση, δεν έχουν υποστεί καμιά άλλη δευτερογενή επεξεργασία. Ένα πολύ μικρό ποσοστό των κωνικών κυπέλλων που παράγει το σύστημα χαρακτηρίζεται από επένδυση μέτριας ενεργειακής δαπάνης και χρόνου εργασίας, καθώς οι επιφάνειες επιχρίονται ή σε πολύ λίγες περιπτώσεις φέρουν βαφή (μέτρια υψηλή δαπάνη ενέργειας). Τα συστήματα κατασκευαστών που χρησιμοποιούν πηλόμαζες με την ομάδα κεραμικών υλών MA2.3.α (με ιζήματα ηπειρωτικής προέλευσης φυλλιτικής – χαλαζιτικής σύστασης) και την κεραμική ύλη MA2.3.γ (με ιζήματα ηπειρωτικής προέλευσης φυλλιτικής – χαλαζιτικής σύστασης και όστρεες) παράγουν κωνικά κύπελλα με την ελάχιστη ενεργειακή δαπάνη, καθώς συστηματικά οι επιφάνειές τους δεν έχουν υποστεί καμιά δευτερογενή επεξεργασία πέραν της σχετικής ομαλοποίησής τους. Σε πολύ χαμηλό ποσοστό ακολούθησε περαιτέρω διαμόρφωση, καθώς υπάρχουν ίχνη μηχανικού επιχρίσματος (χαμηλή δαπάνη ενέργειας). Το σύστημα

¹⁸⁹ Η σχετική κλίμακα μέτρησης της καταβαλλόμενης δαπάνης ενέργειας και χρόνου εργασίας ορίζεται στην παρούσα μελέτη ως εξής: α) ελάχιστη δαπάνη ενέργειας: ίχνη γρήγορης μορφοποίησης των τοιχωμάτων, χωρίς καμιά δευτερογενή επεξεργασία της επιφάνειας, β) χαμηλή δαπάνη ενέργειας: ίχνη γρήγορης μορφοποίησης των τοιχωμάτων με μηχανικό επίχρισμα, γ) μέτρια δαπάνη ενέργειας: ίχνη γρήγορης μορφοποίησης των τοιχωμάτων με αλοΐφωμα ή επίχρισμα, δ) μέτρια υψηλή δαπάνη ενέργειας: ίχνη γρήγορης μορφοποίησης των τοιχωμάτων με επίχρισμα και διακόσμηση, ε) υψηλή δαπάνη ενέργειας: ίχνη αργής μορφοποίησης των τοιχωμάτων με επίχρισμα και διακόσμηση.

κατασκευαστών που παράγει κωνικά κύπελλα με την κεραμική ύλη MA2.3.β (με ιζήματα ηπειρωτικής προέλευσης χαλαζιτικής-φυλλιτικής, πυριτολιθικής σύστασης και συμπυκνώματα υπομικροσκοπικής φύσεως) χαρακτηρίζεται από χαμηλή δαπάνη ενέργειας, καθώς τυπικά οι επιφάνειες των αγγείων έχουν μηχανικό επίχρισμα και σε ορισμένες περιπτώσεις από μέτρια δαπάνη ενέργειας, καθώς, επιπλέον, επιχρίονται με αλοίφωμα ή επίχρισμα μαύρου χρώματος. Για τα κωνικά κύπελλα που κατασκευάζονται από το τεχνοσύστημα που χρησιμοποιεί πηλόμαζες με υψηλή σε ασβέστιο περιεκτικότητα (κεραμικές ύλες A.1.α, A.2.α) καταβάλλεται μεγαλύτερη μέση δαπάνη ενέργειας. Οι επιφάνειες των κωνικών κυπέλλων τυπικά κατασκευάζονται με χαμηλή (μηχανικό επίχρισμα) ή μέτρια δαπάνη ενέργειας (επίχρισμα, αλοίφωμα). Σε λίγες περιπτώσεις καταβάλλεται μέτρια υψηλή δαπάνη ενέργειας, καθώς οι επιφάνειες διατηρούν επίχρισμα και βαφή.

- ο Για τα ημισφαιρικά, τροπιδωτά/κύπελλα με ευθέα τοιχώματα, που, σχεδόν εξ' ολοκλήρου, κατασκευάζονται από ένα σύστημα κατασκευαστών (εκείνο που χρησιμοποιεί κεραμικές ύλες με υψηλή σε ασβέστιο περιεκτικότητα), καταβάλλεται υψηλή δαπάνη ενέργειας. Τα τοιχώματα διατηρούν ίχνη μορφοποίησης από αργό ανέβασμα στον τροχό, ενώ τυπικά οι επιφάνειες έχουν επίχρισμα και βαφή. Ακόμα και στην περίπτωση των συστημάτων που χρησιμοποιούν τις ομάδες κεραμικών υλών MA1.2 (με ανάμιξη μαργών και ιζημάτων ηπειρωτικής προέλευσης) και MA2.3.α (με ιζήματα ηπειρωτικής προέλευσης) και συμμετέχουν με πολύ χαμηλό ποσοστό στην κατασκευή των παραπάνω αγγείων, καταβάλλεται υψηλή δαπάνη ενέργειας.

Με βάση τα ποιοτικά χαρακτηριστικά των τεχνολογικών συστημάτων, όπως παρουσιάστηκαν και αναλύθηκαν, υποστηρίζεται ότι η τεχνολογία της χρήσης πηλομαζών με υψηλή περιεκτικότητα σε ασβέστιο και σκόπιμη προσθήκη αποστρωγγυλεμένης άμμου συνιστά ένα πλήρως διαφοροποιημένο σύστημα κατασκευαστών. Δεν αποτελεί την εναλλακτική τεχνική επιλογή για την κατασκευή αγγείων με επίχρισμα ή/και διακόσμηση ενός κατά τα άλλα ενιαίου συστήματος που για τα μη επιχρισμένα/διακοσμημένα αγγεία επιλέγει λιγότερο ασβεστιούχες πηλόμαζες και διαφοροποιημένες τεχνολογίες. Η εξίσου δυναμική συμμετοχή του παραπάνω τεχνολογικού συστήματος παραγωγής ή των παραπάνω τεχνολογικών συστημάτων παραγωγής, στο ενδεχόμενο που πρόκειται για πλήρως διαφοροποιημένες μονάδες, όπως και όλων των υπόλοιπων, στην κατασκευή κωνικών κυπέλλων χωρίς διακόσμηση και επίχρισμα στην επιφάνειά τους ενισχύει τον παραπάνω ισχυρισμό. Στην ίδια θέση οδηγεί και η συμμετοχή των συστημάτων αυτών στην κατασκευή αγγείων τροφοπαρασκευής και ανοιχτών, χωρίς διακόσμηση και επίχρισμα, σκευών. Η περιορισμένη ποσοτικά παρουσία τεχνολογιών με χαμηλή περιεκτικότητα σε ασβέστιο και διαφοροποιημένες τεχνολογίες στα επιμέρους εγχειρηματικά βήματα για την παραγωγή αγγείων επιχρισμένων/διακοσμημένων (κυρίως ημισφαιρικών, τροπιδωτών/κυπέλλων με ευθέα τοιχώματα και γεφυρόστομων σκύφων) τεκμηριώνει ότι τα παραπάνω τεχνολογικά συστήματα παραγωγής διέθεταν την τεχνογνωσία για την κατασκευή τους. Ταυτόχρονα, πιστοποιείται ότι οι πρώτες ύλες που χρησιμοποιούσαν ήταν κατάλληλες για την κατασκευή αγγείων με επιχρισμένες/διακοσμημένες επιφάνειες. Από τα παραπάνω συνάγεται ότι οι προσλαμβάνουσες παραστάσεις των τεχνιτών είναι διαφοροποιημένες και γι' αυτό τα παραγόμενα τέχνηρα εμφανίζονται εξίσου διαφοροποιημένα.

6.4 Η ανάλυση του τεχνosuστήματος χρήσης στο ιερό κορυφής του Βρύσινα

Όπως αποτυπώνεται στο σχετικό γράφημα (**Γράφημα 171**), το 44% του συνόλου του υλικού από το ιερό αφορά στην τεχνολογία της προσθήκης αποστρογγυλεμένης άμμου (κεραμικές ύλες A.1.α, A.1.β, A.2.α, A.2.β, MA2.2). Συγκεκριμένα, στην περίπτωση που πρόκειται για διαφοροποιημένα τεχνosuστήματα παραγωγής, εκείνο που χρησιμοποιεί πηλόμαζες με τις κεραμικές ύλες A.1.α-A.1.β [κεραμική ύλη και ομάδα κεραμικών υλών υψηλής σε ασβέστιο περιεκτικότητας με υψηλή περιεκτικότητα σε μαρμαρυγία και προσθήκη αποστρογγυλεμένης άμμου χαλαζιτικής-φυλλιτικής, πυριγενούς σύστασης (A.1.β)] συμμετέχει στο τεχνosuστήμα χρήσης του ιερού με ποσοστό 23%, ενώ το αντίστοιχο που χρησιμοποιεί πηλόμαζες με τις κεραμικές ύλες A.2.α-A.2.β [κεραμικές ύλη και ομάδα κεραμικών υλών υψηλής σε ασβέστιο περιεκτικότητας με κηλίδωση στη λεπτόμαζα και προσθήκη αποστρογγυλεμένης άμμου χαλαζιτικής-φυλλιτικής σύστασης (A.2.β)] με ποσοστό 17%. Ακολούθως, τα υπόλοιπα συμμετέχουν ως εξής:

- τεχνosuστήμα που χρησιμοποιεί μάργες αναμεμιγμένες με ιζήματα ηπειρωτικής προέλευσης χωρίς την προσθήκη άμμου (MA1.2): 18%,
- τεχνosuστήμα που χρησιμοποιεί ιζήματα χαμηλής περιεκτικότητας σε ασβέστιο (ηπειρωτικής προέλευσης) με άμμους χαλαζιτικής-φυλλιτικής σύστασης (κεραμική ύλη MA2.3.α): 17.5%,
- τεχνosuστήμα που χρησιμοποιεί ιζήματα χαμηλής περιεκτικότητας σε ασβέστιο (ηπειρωτικής προέλευσης) με άμμους χαλαζιτικής-φυλλιτικής, πυριτολιθικής προέλευσης και συμπυκνώματα υπομικροσκοπικής σύστασης (κεραμική ύλη MA2.3.β): 13%,

-τεχνosύστημα που χρησιμοποιεί ιζήματα χαμηλής περιεκτικότητας σε ασβέστιο (ηπειρωτικής προέλευσης) με άμμους χαλαζιτικής-φυλλιτικής σύστασης και όστρες (κεραμική ύλη MA2.3.γ): 2%,

-τεχνosύστημα που χρησιμοποιεί ιζήματα με χαλαζιτική πολύ αδρή άμμο και μέγεθος ψηφίδας (κεραμικές ύλες MA2.1, A.3): 1.5%.

Η κατανομή αυτή, με δεδομένη την τάση οι κεραμικές ύλες A.1.α, A.1.β να χαρακτηρίζουν τη δεύτερη φάση λειτουργίας του ιερού, καταδεικνύει ότι, γενικά κατά την περίοδο αυτή τα τεχνosυστήματα, σε συνολικό επίπεδο προμήθειας, όπως αυτή αντανakλάται από τον κατεξοχήν τύπο αγγείου του ιερού – τα κωνικά κύπελλα - συμμετέχουν με την ίδια δυναμική στο τεχνosύστημα χρήσης του ιερού. Αντίθετα, κατά την πρώτη φάση δεν υπάρχει ανάλογη συμμετοχή όλων των τεχνosυστημάτων παραγωγής στο ιερό. Η δυναμικότητα του συστήματος κατασκευαστών που χρησιμοποιεί τις κεραμικές ύλες A.2 είναι εμφανής.

6.4.1 Συγκριτικά τεχνosυστήματα χρήσης στην Κρήτη της 2^{ης} χιλιετίας π.χ. – Η σημειολογία του αριθμού των τεχνosυστημάτων παραγωγής

Μολονότι στη βιβλιογραφία η παρουσίαση της ανάλυσης των συστημάτων κατασκευαστών – χρηστών των θέσεων που μελετώνται αναλύεται σε αρκετές περιπτώσεις στα ποιοτικά χαρακτηριστικά τους, ο αντίστοιχος σταθερότυπος συχνότητας απουσιάζει συστηματικά. Σε αρκετές δημοσιεύσεις η παράθεση ακόμα και των ποιοτικών χαρακτηριστικών των συστημάτων κατασκευαστών δεν είναι πλήρης. Αν και ο προσδιορισμός των τεχνολογικών χαρακτηριστικών των ομάδων, όπως τεκμηριώνεται από την πετρογραφική εξέταση, είναι ιδιαίτερα εξαντλητικός, δεν υπάρχει ανάλογη παρουσίαση του τι αντιπροσωπεύουν - κυρίως ποσοτικά - αυτές οι ομάδες στο σύνολο του υλικού της θέσης που εξετάζεται. Τα στοιχεία για την

επιλογή της δειγματοληψίας που οδηγεί στην εξαντλητική μελέτη του εργαστηρίου συχνά απουσιάζουν. Με δεδομένα τα παραπάνω η συγκριτική ανάλυση θα εστιάσει σε αντίστοιχα συστήματα κατασκευαστών-χρηστών για τα αγγεία πόσεως που αποτελούν την πολυπληθέστερη κατηγορία αγγείων από τον χώρο του ιερού.

Στην περίπτωση του παλαιοανακτορικού και νεοανακτορικού οικισμού του Κομμού, αλλά και στον νεοανακτορικό κεραμικό κλίβανο της ίδιας θέσης προσδιορίζεται μία κεραμική ύλη για την κατασκευή των αγγείων πόσεως (Myer and Betancourt 1990:8, Van de Moortel 2001:47-51, Joyner and Day 2001:139-141). Η εξέταση από τον Knappett (Knappett 1997:113-135, 1997a:307-309) της τεχνολογίας της παλαιοανακτορικής κεραμικής από το Quartier Mu των Μαλλίων κατέληξε στα εξής: σχεδόν όλα τα κωνικά κύπελλα κατασκευάζονται από μία κεραμική ύλη («fine red») (Knappett 1997:138). Σε αντίθεση με τα κωνικά, τα κύπελλα με ευθέα τοιχώματα κατασκευάζονται από μία κεραμική ύλη που είναι διαφορετική από αυτήν των κωνικών («fine buff»). Τέλος, τα ημισφαιρικά, όπως και τα τροπιδωτά κύπελλα, κατασκευάζονται από δύο διαφορετικές κεραμικές ύλες («fine buff, fine red»)¹⁹⁰. Στο πλαίσιο της ίδιας μελέτης συνεξετάζεται και το παλαιοανακτορικό υλικό από τον Μύρτο Πύργο οπότε προσδιορίζεται μία τεχνολογία για την κατασκευή των κυπέλλων, ανεξάρτητα από τον ιδιαίτερο τύπο στον οποίο ανήκουν, αυτή των «fine orange buff». Στον νεοανακτορικό οικισμό του Μόχλου προσδιορίζεται μία μόνο κεραμική ύλη για την παραγωγή αγγείων πόσεως (Barnard 2003:4). Η μελέτη του νεοανακτορικού κεραμικού υλικού από τον οικισμό του Χρυσοκάμινου καταδεικνύει την ύπαρξη μίας τεχνολογίας («red with pellets») για την παραγωγή των κωνικών

¹⁹⁰ Επισημαίνεται στην παραπάνω μελέτη ότι τα ημισφαιρικά, τα τροπιδωτά και τα κύπελλα με ευθέα τοιχώματα, όταν είναι διακοσμημένα, κατασκευάζονται στην πλειονότητά τους από μία κεραμική ύλη.

κυπέλλων¹⁹¹. Η αντίστοιχη προκαταρκτική έκθεση του MM I κεραμικού υλικού από το Χαμαλεύρι κατέδειξε, επίσης, τη χρήση μίας τεχνολογίας για την κατασκευή των κυπέλλων της θέσης¹⁹². Από ένα σύνολο νεοανακτορικών θέσεων και εγκαταστάσεων που εξετάστηκαν στην ευρύτερη περιοχή του κόλπου της Σητείας προσδιορίστηκαν μία έως τρεις διαφορετικές τεχνολογίες κατασκευής σε κάθε θέση για την παραγωγή των αγγείων πόσεως (Day 1995a). Ενδιαφέρον στοιχείο στην περίπτωση αυτή έχει το γεγονός ότι αυξημένος αριθμός τεχνολογιών σχετίζεται με θέσεις «ιδιαιτέρως» λειτουργίας, όπως είναι το μεγάλο κέντρο που αποκαλύφθηκε στον Πετρά, καθώς και ένα σύνολο νεοανακτορικών «επαύλεων», όπως στη Ζου. Επισημαίνεται ότι στις περιπτώσεις αυτές δεν γίνεται αναφορά στον σταθερότυπο συχνότητας του εκάστοτε συστήματος κατασκευαστών, ώστε να προσδιοριστεί η δυναμικότητά τους στο τεχνολογικό σύστημα χρήσης. Η συχνότητα ενός συστήματος κατασκευής είναι εξίσου σημαντική για τον προσδιορισμό του συστήματος χρήσης όσο και η ίδια η παρουσία ή απουσία του.

Τα συγκριτικά συστήματα που αναφέρθηκαν παραπάνω καλύπτουν ένα μεγάλο γεωγραφικά τμήμα του νησιού από τη δυτική-κεντρική Κρήτη έως την ανατολική. Ταυτόχρονα, αφορούν σε διαφορετικά συστήματα χρήσης, η λειτουργία των οποίων κυμαίνεται από μεμονωμένους οικισμούς και πυρήνες δραστηριότητας εντός του αστικού ιστού έως «ιδιαιτέρως» λειτουργίας κτήρια σε οικισμούς της υπαίθρου (αγρεπαύλεις) και «σημαντικά» κέντρα μιας περιοχής. Η τάση που διαφαίνεται από την ανάλυση των τεχνολογικών συστημάτων είναι ότι μια συλλογική, ευρείας κλίμακας,

¹⁹¹ Τη μελέτη των λεπτών τομών των κεραμικών από το Χρυσοκάμινο, όπως και των αντίστοιχων από το Χαμαλεύρι έχει αναλάβει η Ε. Νοδάρου. Τη μακροσκοπική εξέταση του κεραμικού υλικού από το Χαμαλεύρι έκανε η J. Moody.

¹⁹² Επισημαίνεται ότι στην περίπτωση της κεραμικής από το Χαμαλεύρι η μακροσκοπική μελέτη του κεραμικού υλικού και επομένως η δειγματοληψία δεν έχει ολοκληρωθεί. Για τον λόγο αυτό τα δεδομένα για την τεχνολογία της κεραμικής της θέσης βασίζονται στην έως τώρα επεξεργασία.

πραγματικότητα, που μπορεί να εκφράζεται με τη μορφή ενός οικισμού, χρησιμοποιεί αγγεία πόσεως, προϊόντα ενός συστήματος κατασκευαστών. Το σύνθετο τεχνosύστημα που χαρακτηρίζει το σύστημα χρήσης του ιερού κορυφής είναι άμεσα συνυφασμένο με τις δομές λειτουργίας του που είναι διαφοροποιημένες από αυτές των υπόλοιπων θέσεων και εγκαταστάσεων που προαναφέρθηκαν γι' αυτό και ο αριθμός των τεχνosυστημάτων παραγωγής των κωνικών κυπέλλων εμφανίζεται αυξημένος.

6.4.2 Συγκριτικά τεχνosυστήματα παραγωγής – χρήσης κεραμικής του τέλους της Εποχής του Χαλκού από τον ορεινό όγκο του Βρύσινα

Ως συγκριτικά τεχνosυστήματα χρήσης, που είναι σε θέση να καταδείξουν γενικότερες τάσεις αναλογίας ή διαφοροποίησης σε σχέση με το αντίστοιχο του ιερού κορυφής, αναλύονται συμπληρωματικά εκείνα από τους πυρήνες δραστηριότητας 2-5, 7 του τέλους της Εποχής του Χαλκού, που ενεργοποιήθηκαν στην ίδια γεωγραφικά περιοχή. Αυτά, όπως προσδιορίστηκαν από την έρευνα επιφανείας, τίθενται σε λειτουργία στο ίδιο ορεινό περιβάλλον και αναπτύσσονται περιφερειακά των υπωρειών του ορεινού όγκου που βρίσκεται το ιερό κορυφής. Ενεργοποιούνται σε διαφορετική περίοδο και ταυτόχρονα εκφράζουν τη δυναμικότητα τεχνosυστημάτων χρήσης ενός ή περισσότερων οικισμών.

Από την ανάλυση των συστημάτων κατασκευαστών – χρηστών των πυρήνων δραστηριότητας της επιφανειακής έρευνας, όπως αποτυπώνονται στα **Γραφήματα 172-176**, προκύπτουν τα εξής:

- ο Αναγνωρίζονται πέντε διαφορετικά τεχνosυστήματα παραγωγής:
 1. Εκείνα που χρησιμοποιούν τις κεραμικές ύλες και ομάδες κεραμικών υλών A1.α (λεπτόκοκκη κεραμική ύλη υψηλής σε ασβέστιο περιεκτικότητας με

μαρμαρυγία) – A2.α (πολύ λεπτόκοκκη κεραμική ύλη, υψηλής σε ασβέστιο περιεκτικότητας με κηλίδωση στη λεπτόμαζα) – A3 (κεραμικές ύλες υψηλής σε ασβέστιο περιεκτικότητας, μέτρια χονδρόκοκκες με προσθήκη χαλαζιτικής άμμου).

2. Όσα υιοθετούν την τεχνολογία MA2.1 (κεραμική ύλη χαμηλής σε ασβέστιο περιεκτικότητας με χαλαζιτική ψηφίδα).
3. Αυτά που εφαρμόζουν την τεχνολογία MA1.2 (κεραμικές ύλες με ανάμιξη μαργών και ιζημάτων ηπειρωτικής προέλευσης).
4. Εκείνα που χρησιμοποιούν την κεραμική ύλη A4 (κεραμική ύλη με προσθήκη ιλύολιθων).
5. Αυτά που παράγουν αγγεία με μικριτικό υλικό.

Η παραπάνω κατανομή καταδεικνύει ότι οι τεχνολογίες, με εξαίρεση τις πολύ λεπτόκοκκες, λεπτόκοκκες υψηλής σε ασβέστιο περιεκτικότητας κεραμικές ύλες και την MA1.2, είναι πλήρως διαφοροποιημένες από αυτές που χρησιμοποιούνται την περίοδο των ανακτόρων από την ίδια περιοχή και στοιχειοθετούνται από την ανάλυση της κεραμικής από τον χώρο του ιερού, όπως άλλωστε έχει αναφερθεί ήδη. Τα παραπάνω τεχνολογικά συστήματα χαρακτηρίζουν τυπικά όλους τους πυρήνες δραστηριότητας. Μεμονωμένα κατά πυρήνα δραστηριότητας και σε αμελητέα συχνότητα προσδιορίστηκαν επιπλέον τα εξής συστήματα κατασκευαστών, τα περισσότερα από τα οποία χαρακτηρίζουν τυπικά την περίοδο της κυρίως λειτουργίας του ιερού: MA2.3.α, MA2.3.β, MA1.1, A.2.β.

- ο Με εξαίρεση τον σταθερότυπο συχνότητας, τα ποιοτικά χαρακτηριστικά των συστημάτων χρήσης ανάμεσα στους διαφορετικούς πυρήνες δραστηριότητας εμφανίζουν αναλογία. Σημαντική αντίθεση ανάμεσα σε εκείνα από το ιερό

κορυφής και σε αυτά των πυρήνων δραστηριότητας, με δεδομένη την «πραγματική» απώλεια στοιχείων από το επιφανειακό υλικό, είναι ότι τα προσδιορισμένα στην περίπτωση των πυρήνων δραστηριότητας τεχνολογικά συστήματα παραγωγής δεν συμμετέχουν εξίσου δυναμικά στα επιμέρους συστήματα χρήσης, σε αντίθεση με το ιερό. Δυναμικότερη συμμετοχή στην περίπτωση των πυρήνων δραστηριότητας φαίνεται να έχουν εκείνα που χρησιμοποιούν τις κεραμικές ύλες A1-A2-A3 και MA2.1.

- ο Με δεδομένη, στο πλαίσιο της παρούσας μελέτης, την αξιωματική ισχύ της θέσης ότι οι κεραμικές ύλες στοιχειοθετούν δείκτες διαφοροποιημένων συστημάτων κατασκευαστών στις περιπτώσεις όπου αναγνωρίζονται διαφορετικές τεχνολογίες για την παραγωγή αγγείων ανάλογης λειτουργίας, η αναγνώριση των πέντε διαφορετικών τεχνολογικών παραγωγών βασίζεται στη συμμετοχή τους στην παραγωγή αγγείων αποθηκευτικής λειτουργίας.

Είναι εμφανές ότι στην ίδια γεωγραφικά περιοχή επέρχεται σημαντική μεταβολή στις τεχνολογίες που χρησιμοποιούνται για την παραγωγή κεραμικής ανάμεσα στην περίοδο των ανακτόρων και στην ΥΜ ΙΙΙΓ φάση. Η σημαντική συρρίκνωση του αριθμού των κατασκευαστών που παράγουν αγγεία πόσεως (ουσιαστικά προσδιορίζεται ένα τεχνολογικό σύστημα), αλλά και γενικότερα η συγκέντρωση της παραγωγής της κεραμικής ουσιαστικά σε δύο τεχνολογικά συστήματα στην περίπτωση των πυρήνων κατοίκησης του τέλους της Εποχής του Χαλκού είναι εμφανής. Η διαφοροποίηση του ποιοτικού σταθερότυπου και του αντίστοιχου σταθερότυπου συχνότητας του τεχνολογικού συστήματος χρήσης των πυρήνων δραστηριότητας σε σχέση με το αντίστοιχο του ιερού κορυφής δεν είναι δυνατόν να αποδοθεί μεμονωμένα στη δυναμική του χρόνου ή στη δυναμική των διαφοροποιημένων δομών λειτουργίας των

συγκρινόμενων μακροσυστημάτων. Σε κάθε, πάντως, περίπτωση αναδεικνύεται μία ακόμη τάση διαφοροποίησης, όπως και στις περιπτώσεις των συγκριτικών συστημάτων χρήσης της ανακτορικής περιόδου, ανάμεσα σε ένα περισσότερο απλοποιημένο τεχνosύστημα χρήσης (ως προς τον αριθμό των τεχνosυστημάτων παραγωγής που συμμετέχουν σε αυτό) που χαρακτηρίζει έναν οικισμό ή οικισμούς και ένα περισσότερο σύνθετο τεχνosύστημα που διέπει τη λειτουργία του ιερού κορυφής του Βρύσινα.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 7. Η ΔΥΝΑΜΙΚΟΤΗΤΑ ΤΟΥ ΤΕΧΝΟΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ ΧΡΗΣΗΣ ΤΟΥ ΙΕΡΟΥ ΚΟΡΥΦΗΣ ΤΟΥ ΒΡΥΣΙΝΑ

7.1 Σκιαγράφιση του πλαισίου παραγωγής της κεραμικής στην εξεταζόμενη περιοχή

Τα χαρακτηριστικά των συστημάτων των κατασκευαστών (ποιοτικός σταθερότυπος) και η μέτρηση της δυναμικής τους (σταθερότυπος συχνότητας), όπως αποτυπώνονται στην εξέταση της κεραμικής ενός «ιδιαίτερου» τεχνοσύστηματος χρήσης - αυτό του ιερού κορυφής του Βρύσινα, είναι ικανά να αναδείξουν πτυχές του πλαισίου παραγωγής. Θα πρέπει, πάντως, να επισημανθεί ότι το προτεινόμενο στη μελέτη αυτή σχήμα, αντανakλά την πραγματικότητα της «ιδιαιτερότητας» του συγκεκριμένου συστήματος χρήσης. Η διαφορετικότητα της θέσης αφορά στην, εκ των πραγμάτων, «ασύμβατη» λειτουργία της, σε σχέση με τους οικισμούς, ως χώρους καθημερινής διαβίωσης των τοπικών πληθυσμιακών ομάδων.

Η παραγωγική δυναμικότητα και τα πλήρη χαρακτηριστικά του κάθε τεχνοσύστηματος, όπως αυτά αποτυπώνονται στην εξέταση του κεραμικού υλικού του ιερού κορυφής, δεν ταυτίζονται απαραίτητα απόλυτα με τα αντίστοιχα στο επίπεδο της προμήθειας των οικισμών. Η «ιδιαιτερότητα» εκείνη που, ενδεχομένως, επιφέρει την αλλοίωση της απόλυτα πραγματικής συμπεριφοράς των τεχνοσυστημάτων παραγωγής είναι η τέλεση στο ιερό πράξεων σχετικών με την πόση, βρώση και αφιέρωση που προϋποθέτουν την παρουσία συγκεκριμένων αγγείων σε σχήματα και συχνότητα.

Τα συστήματα κατασκευαστών εξυπηρετούν πρωτίστως τις τρέχουσες ανάγκες των συλλογικών μορφωμάτων, ανεξάρτητα από τη δύναμη και τη διάστασή τους.

Αναμφισβήτητα, πάντως, υπάρχει μια πραγματική βάση στα προσδιορισμένα χαρακτηριστικά των τεχνοσυστημάτων παραγωγής, όπως καταγράφηκαν στο ιερό. Εάν δεν υπάρχει στοιχειώδης συμβατότητα ανάμεσα στον αξιακό κώδικα της αγοράς και στη ζήτησή της και στο τεχνικό αξιακό σύστημα του κατασκευαστή και στην προσφορά αγγείων, τότε, αναπόφευκτα, θα επέλθει κατάργηση του συστήματος χρήσης, αλλά και του συστήματος του κατασκευαστή.

Με βάση τα μορφολογικά χαρακτηριστικά της κεραμικής και της επεξεργασίας της επιφάνειάς της, διαπιστώνεται ότι κατά την πρώτη και δεύτερη κυρίως φάση λειτουργίας του ιερού χρησιμοποιούνται, σχεδόν, οι ίδιες τεχνολογίες. Η ανάλυση, ωστόσο, οδηγεί στη διαπίστωση ότι λαμβάνουν χώρα ορισμένες μεταβολές ανάμεσα στη MM IB- MM II και στη MM III, MM III/YM IA περίοδο. Σημαντικές αλλαγές σημειώνονται και στα τεχνοσυστήματα παραγωγής του Βρύσινα στο τέλος της Εποχής του Χαλκού.

7.1.1 Τεχνοσυστήματα παραγωγής στον Βρύσινα

Αξιολόγηση της συμμετοχής των τεχνοσυστημάτων παραγωγής σε αγγεία τροφοπαρασκευής, λεκανοειδή και πιθαμφορείς, στο επίπεδο των επιμέρους φάσεων του ιερού, δεν μπορεί να υπάρξει, εξαιτίας της αδυναμίας ακριβέστερης χρονολόγησής τους. Με βάση τα ποιοτικά χαρακτηριστικά και τον σταθερότυπο συχνότητας των τεχνοσυστημάτων, μπορούν να εξαχθούν ορισμένα συμπεράσματα για κάθε μια από τις περιόδους χρήσης τόσο στο ιερό όσο και στους πυρήνες δραστηριότητας της επιφανειακής έρευνας:

MM IB-MM II φάση

Το σύστημα κατασκευαστών που χρησιμοποιεί πηλόμαζες με υψηλή περιεκτικότητα σε ασβέστιο χαρακτηρίζει και τις δύο κυρίως φάσεις του ιερού. Στην περίπτωση που

πρόκειται για ενιαίο σύστημα φαίνεται ότι τείνει να εκμεταλλεύεται διαφορετικές παλαιοαποθέσεις, ανάλογα με την περίοδο λειτουργίας του. Συμμετέχει απόλυτα δυναμικά στην προμήθεια του ιερού με κεραμική σε σχέση με τα υπόλοιπα δύο προσδιορισμένα τεχνολογικά συστήματα της φάσης αυτής. Παράγει σχεδόν αποκλειστικά τα ημισφαιρικά, τροπιδωτά/κύπελλα με ευθεία τοιχώματα, καθώς και τα αγγεία με πλαστική διακόσμηση. Αναλαμβάνει το μεγαλύτερο τμήμα της κατασκευής των γεφυρόστομων σκύφων.

Στην περίπτωση που αντανακλώνται διαφορετικά τεχνολογικά συστήματα παραγωγής, στο πλαίσιο της ίδιας πάντα τεχνολογικής παράδοσης, φαίνεται ότι δραστηριοποιούνται σε διαφορετικό βαθμό, ανάλογα με τη χρονολογική περίοδο. Έτσι, κατά την εξεταζόμενη φάση, το σύστημα κατασκευαστών που χρησιμοποιεί τις κεραμικές ύλες Α.2.α και Α.2.β δραστηριοποιείται σημαντικά, αναλαμβάνοντας το μέγιστο τμήμα της παραγωγής των αγγείων πόσεως (σχεδόν εξ' ολοκλήρου την παραγωγή ημισφαιρικών, τροπιδωτών/κυπέλλων με ευθεία τοιχώματα), καθώς και το μεγαλύτερο τμήμα της παραγωγής γεφυρόστομων σκύφων.

Στο σύνολο της παραγωγής του τεχνολογικού συστήματος, που κατά τη φάση αυτή κατασκευάζει σκεύη με τις κεραμικές ύλες Α.1.α-Α.1.β, το 8-9%, περίπου, αφορά σε ημισφαιρικά, τροπιδωτά/κύπελλα με ευθεία τοιχώματα και σε ποσοστό 2.5%, περίπου, σε γεφυρόστομους σκύφους. Συμμετέχει δυναμικά στην παραγωγή αγγείων με πλαστική διακόσμηση.

Γενικότερα, από το σύνολο των ημισφαιρικών κυπέλλων της περιόδου αυτής, το 75% κατασκευάζεται από το τεχνολογικό σύστημα που χρησιμοποιεί πηλόμαζες με την κεραμική ύλη Α.2.α, το 15% με την Α.1.α, ενώ το 10% με την ΜΑ1.2.

Καταγράφονται υψηλότερα ποσοστά αναγωγής και παρατεταμένης αναγωγής στην παραγόμενη κεραμική σε σχέση με την επόμενη φάση λειτουργίας του ιερού κορυφή.

Σημειώνονται, μάλιστα, ιδιαίτερα υψηλά ποσοστά στην κεραμική που κατασκευάζεται από τις ομάδες κεραμικών υλών Α.2.β (ομάδα υψηλής σε ασβέστιο περιεκτικότητας με προσθήκη αποστρογγυλεμένης άμμου χαλαζιτικής-φυλλιτικής σύστασης) και ΜΑ2.3.α (ομάδα χαμηλής σε ασβέστιο περιεκτικότητας με άμμους χαλαζιτικής-φυλλιτικής σύστασης). Υψηλά ποσοστά, επίσης, εκδηλώνονται και στην περίπτωση των πολύ περιορισμένων αριθμητικά αγγείων που διατηρούν τραχωτή διακόσμηση στην επιφάνειά τους.

ΜΜ ΙΙΙ, ΜΜ ΙΙΙ/ΥΜ ΙΑ φάση

Παρατηρείται διεύρυνση του αριθμού των τεχνosuστημάτων παραγωγής που συμμετέχουν στο τεχνosuστήμα χρήσης, καθώς προστίθεται μία νέα τεχνολογία (τεχνosuστήμα παραγωγής που χρησιμοποιεί πηλόμαζες με την κεραμική ύλη ΜΑ2.3.β) με σημαντική συμμετοχή τουλάχιστον ως προς την παραγωγή άωτων κωνικών κυπέλλων και μικρογραφικών αγγείων. Και τα τέσσερα προσδιορισμένα συστήματα κατασκευαστών συμμετέχουν στην παραγωγή αγγείων που καλύπτουν ένα ευρύ φάσμα λειτουργιών.

Στο τεχνosuστήμα παραγωγής που χρησιμοποιεί πηλόμαζες με κεραμικές ύλες που έχουν υψηλή περιεκτικότητα σε ασβέστιο, εφόσον πρόκειται για ενιαία μονάδα κατασκευής, σημειώνονται αλλαγές. Πλέον, η προτιμώμενη τεχνολογία για την προετοιμασία της πηλόμαζας είναι η Α.1 και όχι η Α.2. Εφόσον πρόκειται για διαφοροποιημένα τεχνosuστήματα, στο σύνολο των ημισφαιρικών κυπέλλων που θα μπορούσαν να χρονολογηθούν την περίοδο αυτή, το 56% κατασκευάζεται με την κεραμική ύλη Α.2.α, το 32% με την Α.1.α και το 12% με την ΜΑ1.2. Από την προηγηθείσα ανάλυση στη μελέτη, καταδείχθηκε ότι η επιλογή στη χρήση της κεραμικής ύλης Α.1.α έναντι της συγγενούς τεχνολογικά Α.2α για την κατασκευή των ημισφαιρικών κυπέλλων σχετίζεται, ως επί το πλείστον, με τα διαφοροποιημένα

τεχνημικά χαρακτηριστικά του σκεύους. Το στοιχείο αυτό ενισχύει τη θέση ότι οι παραπάνω τεχνολογίες μάλλον αφορούν στο ίδιο τεχνοσύστημα παραγωγής.

Μολονότι ημισφαιρικά, τροπιδωτά/κύπελλα με ευθέα τοιχώματα και κωνικά κύπελλα έχουν χαρακτηριστικά διείσδυσης και στις δύο φάσεις, είναι εμφανής η συγκέντρωση των δύο πρώτων στην πρώτη φάση και των κωνικών κυπέλλων στη δεύτερη. Αυτό σημαίνει ότι λαμβάνοντας υπόψη και τη γενικότερη κατανομή των σχημάτων στο ιερό (**Γράφημα 8**) παρατηρείται σημαντική ποσοστιαία μεταστροφή στο ποσοστό των αγγείων πόσεως. Υπενθυμίζεται ότι στο σύνολο του υλικού το 10% αφορά σε ημισφαιρικά κύπελλα, το 4% σε τροπιδωτά/κύπελλα με ευθέα τοιχώματα, το 44% σε κωνικά κύπελλα. Με δεδομένη τη γενικότερη τάση χρονολόγησης των κωνικών κυπέλλων κατά τη MM III, MM III/YM IA, παρατηρείται ότι, σε αντίθεση με τα ημισφαιρικά, στην κατασκευή των κωνικών κυπέλλων συμμετέχουν εξίσου δυναμικά, με ανάλογα υψηλά ποσοστά στην παραγωγή τους, τέσσερα διαφορετικά συστήματα κατασκευαστών κατά τη δεύτερη φάση. Τα κωνικά κύπελλα είναι το μοναδικό σκεύος όπου ένας τόσο σύνθετος αριθμός συστημάτων κατασκευαστών συμμετέχει εξίσου δυναμικά στην προμήθεια του ιερού. Αντίθετα, για την κατασκευή ημισφαιρικών, τροπιδωτών/κυπέλλων με ευθέα τοιχώματα, γεφυρόστομων σκύφων και αγγείων με πλαστική διακόσμηση είναι εμφανής η σχεδόν αποκλειστική παραγωγή τους από ένα μόνο τεχνοσύστημα – αυτό που χρησιμοποιεί πηλόμαζες με υψηλή περιεκτικότητα σε ασβέστιο.

Ανεξάρτητα από το ποσοστό συμμετοχής των αγγείων πόσεως στα δύο μικροσυστήματα λειτουργίας του ιερού κορυφής, παρατηρείται σημαντική διαφοροποίηση στον αριθμό των συστημάτων κατασκευαστών ανάμεσα στα ημισφαιρικά-τροπιδωτά/κύπελλα με ευθέα τοιχώματα και στα κωνικά κύπελλα. Είναι εμφανές, ότι ο «συμβολισμός», σε επίπεδο κατασκευής όσο και, αυτομάτως, στο

σύστημα χρήσης, που εμπεριέχουν οι παραπάνω κατηγορίες των αγγείων πόσεως, είναι διαφορετικός. Και αυτή η διαφορετικότητα ενισχύεται και από την ίδια την τεχνολογία κατασκευής.

ΥΜ ΙΙΙΓ φάση

Η πιθανή συσχέτιση των βασικών τεχνολογιών του τέλους της Εποχής του Χαλκού στο εξεταζόμενο υλικό με ιζήματα, των οποίων η απόθεση λαμβάνει χώρα σε περισσότερο ορεινά περιβάλλοντα, όπως έχει ήδη αναφερθεί, δεν αποκλείεται να συνδέεται με την οικιστική εικόνα κατά την ΥΜ ΙΙΙΓ περίοδο. Η πιθανή εκμετάλλευση, δηλαδή, περισσότερο ορεινών παλαιοαποθέσεων βρίσκεται σε αντιστοιχία με την παρουσία οικιστικών μονάδων την εποχή αυτή στο πλέον δυσπρόσιτο μικροπεριβάλλον της περιοχής του Βρύσινα – πυρήνες δραστηριότητας 2-5, 7 (βλ. σχετικές ενότητες κεφαλαίου 1).

Σε κάθε περίπτωση, πάντως, είναι εμφανές ότι η αλλαγή στο σχηματολόγιο της εξεταζόμενης κεραμικής, συνοδεύεται και από δραστική αλλαγή στις περισσότερες από τις εφαρμοζόμενες τεχνολογίες κατασκευής της. Η αυξημένη αντοχή των παραγόμενων αγγείων στον Βρύσινα, ενδεχομένως συνιστά μία ζητούμενη πτυχή της διαφοροποιημένης τεχνολογίας κατασκευής τους, όπως καταδείχθηκε στη σχετική ενότητα. Η έντονη κατάτμηση του κεραμικού υλικού της παρούσας μελέτης δεν επιτρέπει την αξιολόγηση του ακριβούς μεγέθους των σκευών. Τίθεται, πάντως, προς μελλοντική διερεύνηση, αν και κατά πόσον η μεταβολή στα τεχνικά χαρακτηριστικά των παραγόμενης κεραμικής του τέλους της Εποχής του Χαλκού, αποτελεί συνειδητή διαδικασία σε μια προσπάθεια μεγαλύτερης σταθεροποίησης του σώματός της ως τεχνική αναγκαιότητα σε πιθανή ταυτόχρονη αύξηση του μεγέθους των αγγείων.

Για την κατασκευή βαθέων σκύφων (deep bowls), που φαίνεται ότι στο τέλος της Εποχής του Χαλκού αντικαθιστούν τους πρωιμότερους τύπους αγγείων πόσεως,

αναγνωρίζεται ένα μόνο τεχνosύστημα παραγωγής, αυτό που χρησιμοποιεί πηλόμαζες με τις κεραμικές ύλες Α.1.α-Α.2.α. Η κατασκευή του παραπάνω τύπου αγγείου από το σύστημα κατασκευαστών που χρησιμοποιούν την κεραμική ύλη ΜΑ1.2, με δεδομένο έτσι και αλλιώς το ιδιαίτερα χαμηλό ποσοστό συμμετοχής της στα τεχνosυστήματα χρήσης των πυρήνων δραστηριότητας, είναι εξαιρετικά περιορισμένη.

Επομένως, η σημαντικότερη διαφοροποίηση ανάμεσα στο τεχνosύστημα χρήσης του ιερού κορυφής και των αντίστοιχων των πυρήνων δραστηριότητας αφορά στη σημαντική συρρίκνωση στη δεύτερη περίπτωση του αριθμού των συστημάτων κατασκευαστών που συμμετέχουν στην παραγωγή αγγείων πόσεως. Γενικότερα, σε αντίθεση με την εικόνα της δεύτερης φάσης από το ιερό κορυφής, στο τέλος της Εποχής του Χαλκού τα διαφοροποιημένα τεχνosυστήματα παραγωγής από τις οικιστικές εγκαταστάσεις του ορεινού όγκου του Βρύσινα δεν φαίνεται να έχουν ισοδυναμική συμμετοχή στην προμήθεια των πυρήνων δραστηριότητας σε σκεύη.

7.1.2 Η εξειδίκευση

Κάποια από τα συστήματα τείνουν να εξειδικεύονται στην παραγωγή συγκεκριμένων αγγείων σε βαθμό που, σχεδόν, αντανακλά μονοπωλιακή δράση, όπως καταδεικνύει ο ποιοτικός σταθερότυπος και ο αντίστοιχος της συχνότητάς τους. Για παράδειγμα, το σύστημα που χρησιμοποιεί πηλόμαζες με υψηλή σε ασβέστιο περιεκτικότητα κατασκευάζει συστηματικά αγγεία επιχρισμένα/διακοσμημένα ή το σύστημα που χρησιμοποιεί πηλόμαζες με την ομάδα κεραμικών υλών ΜΑ2.3.α (με χρήση ίζημάτων ηπειρωτικής προέλευσης από την αποσάθρωση της φυλλιτικής-χαλαζιτικής σειράς) εξειδικεύεται στην παραγωγή αγγείων τροφοπαρασκευής.

Δυναμικός παράγοντας στην ανάπτυξη συστημάτων που εκφράζονται μέσα από την παραγωγή εξειδικευμένων προϊόντων στην περίπτωση του Βρύσινα δεν είναι η ύπαρξη/απουσία τεχνογνωσίας ή η ύπαρξη/απουσία τεχνικής επιδεξιότητας. Για παράδειγμα, θα μπορούσε να υποθεθεί ότι η σχεδόν μονοπωλιακή δράση του συστήματος που χρησιμοποιεί κεραμικές ύλες με υψηλή σε ασβέστιο περιεκτικότητα στην παραγωγή αγγείων με πλαστική διακόσμηση είναι αποτέλεσμα της υψηλής τεχνικής επιδεξιότητας που προϋποθέτει η παραγωγή του σκεύους. Τι θα μπορούσε, όμως, να υποθεθεί στην περίπτωση της κατασκευής μικρογραφικών αγγείων, από την παραγωγή των οποίων απέχει πλήρως το παραπάνω σύστημα κατασκευής; Η παραγωγή του σκεύους, μολονότι δεν προϋποθέτει ιδιαίτερη τεχνογνωσία, αποκλείεται από την παραγωγική δράση του συγκεκριμένου τεχνοσυστήματος. Στην περίπτωση αυτή είναι πιθανότερο ότι ο αποκλεισμός του προϊόντος γίνεται στο πλαίσιο της παραγωγικής στρατηγικής του τεχνοσυστήματος και των διακυμάνσεων ζήτησης. Είναι, δηλαδή, αποτέλεσμα της απουσίας ενδιαφέροντος προμήθειάς του από τις πληθυσμιακές ομάδες, τις ανάγκες των οποίων κατεξοχήν εξυπηρετεί.

Η τυπική παραγωγή αγγείων επιχρισμένων/διακοσμημένων ως επί το πλείστον από ένα τεχνοσύστημα δεν στοιχειοθετεί την ένταξή του σε ένα ιδιαίτερο καθεστώς παραγωγικής δραστηριότητας. Η επίχριση ή/και η διακόσμηση αγγείων προϋποθέτει ιδιαίτερη επένδυση χρόνου εργασίας, δαπάνης ενέργειας και μειωμένους ρυθμούς παραγωγικής δράσης που αντίκεινται στο πλαίσιο μιας διακίνησης προϊόντων που χαρακτηρίζεται από αυξημένη ζήτηση και ανάγκες μαζικής παραγωγής. Η συνθήκη αυτή ενισχύει τον ισχυρισμό ότι τα συγκεκριμένα συστήματα κατασκευαστών υπόκεινται σε ένα διαφορετικό καθεστώς παραγωγής, όπου οι τεχνίτες του εξαρτώνται όχι από τη ρευστότητα της ζήτησης μιας περισσότερο ανοιχτής διάθεσης προϊόντων. Θα ενίσχυε, δηλαδή, τη θέση ότι συγκεκριμένες ομάδες με ιδιαίτερες

επιδιώξεις «επιχορηγούν» σε μόνιμη βάση την παραγωγική δράση των παραπάνω μονάδων. Ωστόσο, όπως καταδείχτηκε από τη σχετική ανάλυση σε προηγούμενη ενότητα, τα συστήματα αυτά συμμετέχουν και στην κατασκευή αγγείων που προϋποθέτουν μαζικότητα στην παραγωγή τους (κωνικά κύπελλα, αγγεία τροφοπαρασκευής/λεκανοειδή) και σχετίζονται με χαμηλή έως μέτρια δαπάνη ενέργειας και χρόνου/κόστους εργασίας. Αντίστοιχα, συστήματα που παράγουν προϊόντα με κατεξοχήν ελάχιστη και χαμηλή δαπάνη ενέργειας, ταυτόχρονα συμμετέχουν στην περιορισμένη παραγωγή προϊόντων που προϋποθέτουν μέτρια και μέτρια υψηλή ενεργειακή δαπάνη. Οι παραπάνω συνθήκες μάλλον ενισχύουν τη θέση ότι τα τεχνοσυστήματα συμμετέχουν σε ένα δίκτυο ανοιχτής παραγωγής και διακίνησης, όπου οι ποικίλες ανάγκες και προτιμήσεις της αγοράς καθορίζουν τον χαρακτήρα της μονάδας παραγωγής. Μέσα στο πλαίσιο αυτό, εκείνο που διαφοροποιεί τα επιμέρους τεχνοσυστήματα είναι ότι κάθε ένα απευθύνεται κατεξοχήν σε ένα συγκεκριμένο κοινό χρηστών. Σε κάθε περίπτωση ακολουθούν τις μεταβλητές ανάγκες και τη ζήτηση προϊόντων από την ίδια την αγορά. Έτσι, η ανάγκη για μαζική παραγωγή κωνικών κυπέλλων κατά τη δεύτερη φάση λειτουργίας του ιερού ωθεί το σύστημα που χρησιμοποιεί πηλόμαζες με υψηλή σε ασβέστιο περιεκτικότητα να προσαρμόζεται στις ανάγκες της μαζικότητας μειώνοντας τη δαπάνη ενέργειας και χρόνου εργασίας.

Σε κάθε περίπτωση τα συστήματα κατασκευαστών συνιστούν μονάδες εξειδικευμένης παραγωγικής δράσης. Το εξειδικευμένο της παραγωγής προκύπτει: α) από τη συστηματική χρήση τροχού για την κατασκευή τουλάχιστον των μικρών σε μέγεθος αγγείων, β) από την ύπαρξη συστημάτων που εξειδικεύονται στην παραγωγή συγκεκριμένων προϊόντων σε τέτοιο βαθμό, ώστε η παραγωγική τους δράση να αγγίζει τα όρια του μονοπώλιου, ήδη από την πρώτη φάση λειτουργίας του ιερού, γ)

από τη μαζικότητα της παραγωγής, όπως αυτή αποτυπώνεται στις μεγάλες ποσότητες κωνικών άωτων κυπέλλων με τυποποιημένα τεχνημικά χαρακτηριστικά και ελάχιστη ή χαμηλή ενεργειακή δαπάνη, δ) από τον αυστηρό έλεγχο της κοκκομετρίας των συνταγών με βάση το πάχος των τοιχωμάτων, το μέγεθος και τη λειτουργία του παραγόμενου σκεύους, ε) από τη συστηματική όπτηση των προϊόντων σε κλιβάνους. Τα υψηλά ποσοστά οξειδωτικών συνθηκών ατμόσφαιρας στο σύνολο του κεραμικού υλικού και ο απόλυτος έλεγχός τους με εναλλαγή O-A-O για την παραγωγή πολύχρωμα διακοσμημένων αγγείων ενισχύουν τη θέση ότι η όπτηση λαμβάνει χώρα σε απόλυτα ελεγχόμενες συνθήκες. Η υψηλή συχνότητα αναγωγικών, παρατεταμένων αναγωγικών συνθηκών, ακόμα και σε μικρά σε μέγεθος αγγεία της πρώτης φάσης του ιερού, σε συνδυασμό με την παρουσία πολύχρωμης διακόσμησης δεν αποκλείεται να υποδηλώνουν όπτηση σε κλιβάνους ανοδικού ρεύματος άμεσης φλογός¹⁹³. Αντίθετα,

¹⁹³ Στους κλιβάνους ανοδικού ρεύματος άμεσης φλογός ο θάλαμος καύσης διαμορφώνεται πάνω ακριβώς από τον θάλαμο όπτησης. Τα αγγεία τοποθετούνται πολύ κοντά στη φωτιά με αποτέλεσμα τα προϊόντα της καύσης από την καύσιμη ύλη να κυκλοφορούν σχετικά ελεύθερα ανάμεσα στα αγγεία. Υπάρχουν και περιπτώσεις κλιβάνων άμεσης φλογός όπου σαφής διαχωρισμός ανάμεσα στον θάλαμο όπτησης και τον θάλαμο καύσης δεν υφίσταται. Τα αγγεία τοποθετούνται επάνω σε θρανίο που περιτρέχει τον θάλαμο καύσης (πχ Αχλάδια Σητείας, Καβούσι (Day 1989:103-106). Αντίθετα, σε κλιβάνους ανοδικού ρεύματος έμμεσης φλογός υπάρχει σαφής διαχωρισμός του θαλάμου όπτησης από τον θάλαμο καύσης και ο θερμός αέρας διοχετεύεται περισσότερο ομοιόμορφα μέσω των καναλιών τροφοδοσίας [πχ. Κομμός (Shaw 2001:12-24), Αγία Τριάδα (Levi-Laviosa 1979), Κορδατζάκη 2000:32-37]. Στην περίπτωση αυτή οι συνθήκες όπτησης εκ των πραγμάτων είναι περισσότερο ελεγχόμενες. Σχετικά με τη χρονολόγησή τους η πρώτη κατηγορία χαρακτηρίζει τόσο τη MM III/ΥΜ I όσο και την ΥΜ III φάση, ενώ η δεύτερη τείνει να εμφανίζεται αποκλειστικά, σχεδόν, στη νεοανακτορική περίοδο (Shaw 2001:20). Επισημαίνεται ότι ο μοναδικός έως σήμερα κλίβανος της περιόδου των παλαιών ανακτόρων που αναφέρεται στη βιβλιογραφία είναι αυτός από το σπίτι θ των Μαλλίων (Evely 2000:301). Σύμφωνα με την ταξινόμηση των κλιβάνων από τον Evely ανήκει στον τύπο 1, που περιγράφεται ως κλίβανος ανοδικού ρεύματος άμεσης φλογός. Κατά τη Μέση Εποχή του Χαλκού αναφέρονται κλίβανοι ανοδικού ρεύματος άμεσης φλογός και από την ηπειρωτική Ελλάδα [Λέρνα (Caskey 1956), Εύτρηση (Goldman 1931:61-62)].

είναι πιθανό κατά τη δεύτερη φάση η όπτηση να πραγματοποιείται σε κλιβάνους ανοδικού ρεύματος έμμεσης φλογός.

7.1.3 Χώρος δραστηριοποίησης των τεχνosuστημάτων παραγωγής

Με βάση τις υποθέσεις προέλευσης, όπως παρουσιάστηκαν στη σχετική ενότητα, τα συστήματα κατασκευαστών που διακινούν προϊόντα τους στο σύστημα χρήσης του ιερού κορυφής φαίνεται ότι θα μπορούσαν να δραστηριοποιούνται στην ευρύτερη περιοχή του Βρύσινα. Γενικότερα, με βάση τους συλλογισμούς για την προέλευση των πρώτων υλών, όπως καταδείχθηκαν στην ενότητα 5.6, είναι πιθανό ότι υπάρχει μεγαλύτερη κινητικότητα των τεχνosuστημάτων ως προς την εκμετάλλευση αποθέσεων στη δυτική και νότια πλευρά του Βρύσινα. Η εν δυνάμει μέγιστη ακτίνα δράσης θα μπορούσε να φτάνει έως την περιοχή των Αποστόλων. Σημειώνεται ότι δεν μπορεί να αποκλειστεί εκμετάλλευση πρώτων υλών για την περίπτωση της κεραμικής ύλης Α.1.β από τις φλυσχικές αποθέσεις της κοιλάδας του Αγίου Βασιλείου. Θα πρέπει, πάντως, να επισημανθούν οι εξής παράμετροι:

- α) Οι χιλιομετρικές αποστάσεις που προτείνονται αφορούν σε αποστάσεις ανάμεσα στο ιερό και τις εκμεταλλεύσιμες αποθέσεις, που δεν ταυτίζονται απαραίτητα με αυτές από το τοπικό σύστημα χρήσης.
- β) Βασική αρχή της εγγύτητας του πυρήνα του συστήματος κατασκευαστών από τις εκμεταλλεύσιμες αποθέσεις, στο πλαίσιο της εξειδικευμένης παραγωγής που χαρακτηρίζει την παραγόμενη κεραμική, είναι η χαμηλή επένδυση σε δαπάνη ενέργειας και χρόνου, καθώς και κόστους παραγωγής. Με βάση εθνογραφικές παρατηρήσεις η δραστηριότητα ενός τεχνosuστήματος που εκμεταλλεύεται πρώτες ύλες σε μια μέγιστη ακτίνα δράσης μικρότερη των 8 χιλιομέτρων είναι λειτουργική για τη βιωσιμότητά του (Arnold 1985:50, 55, 57). Ακτίνα δράσης

πέρα από την παραπάνω απόσταση καθιστά δυσχερή τη λειτουργία του τεχνοσυστήματος¹⁹⁴.

Το καθεστώς της ανοιχτής διακίνησης, που φαίνεται ότι χαρακτηρίζει τα συστήματα κατασκευαστών που παράγουν την κεραμική των πληθυσμιακών ομάδων που επισκέπτονταν το ιερό και η μαζικότητα της παραγωγής τους, προϋποθέτει μειωμένη ενεργειακή δαπάνη και κόστος χρόνου προκειμένου να είναι προσοδοφόρα η λειτουργία τους. Με βάση τα παραπάνω, είναι πιθανό ότι οι αποστάσεις των συστημάτων κατασκευαστών από την προμηθευόμενη πρώτη ύλη δεν αναμένεται να είναι μεγάλη.

Η ύπαρξη τεχνοσυστημάτων που παράγουν σε μακρινή απόσταση από τις αποθέσεις που εκμεταλλεύονται δεν μπορεί να αποκλειστεί. Η παρουσία, ωστόσο, αυξημένου αριθμού διαφορετικών τεχνοσυστημάτων μάλλον ενισχύει τον ισχυρισμό περί μικρής σχετικά απόστασης ανάμεσα στον πυρήνα δράσης τους και στις εκμεταλλεύσιμες από αυτά αποθέσεις.

γ) Η απόσταση του συστήματος κατασκευαστών από το εκάστοτε τοπικό σύστημα χρήσης καθημερινής διαβίωσης (οικισμός) που προμηθεύεται τα προϊόντά του, με βάση το γενικότερο πλαίσιο παραγωγής, επίσης δεν μπορεί να είναι ιδιαίτερα μεγάλη. Διακίνηση προϊόντων σε μεγαλύτερες αποστάσεις φυσικά και είναι δυνατή, όταν μεταξύ άλλων το τεχνοσκεύασμα καλύπτει «ιδιαίτερες αναζητήσεις» του συλλογικού μορφώματος ή όταν οι λειτουργικές ανάγκες των

¹⁹⁴ Σε περισσότερο σύγχρονα τεχνοσυστήματα, που δραστηριοποιήθηκαν, για παράδειγμα, στο πρώτο μισό του 20^{ου} αιώνα, σπάνια οι κεραμείς εκμεταλλεύτηκαν αποθέσεις που ξεπερνούσαν το όριο των 8 χιλιομέτρων. Ένα τέτοιο παράδειγμα αφορά σε κεραμείς από τη Χαλκίδα και την Ερέτρια που διένυαν με τη βοήθεια κάρων αποστάσεις των 10 και 12 χιλιομέτρων προκειμένου να προμηθευτούν την πρώτη ύλη τους (Arnold 1985:55).

αγγείων απαιτούν ιδιαίτερα τεχνικά χαρακτηριστικά, η κατάλληλη πρώτη ύλη για τα οποία δεν βρίσκεται κοντά στο σύστημα κατασκευής/χρήσης.

Οι «ιδιαιτέρες ανάγκες» που μπορεί να οδηγούν στην προμήθεια προϊόντων από συστήματα κατασκευαστών των οποίων ο ζωτικός χώρος βρίσκεται ιδιαίτερα μακριά από τον πυρήνα χρήσης είναι εκείνες που πληρούν συνθήκες σκοπιμότητας. Μια τέτοιου είδους συνθήκη είναι η ανάγκη, για παράδειγμα, σήμανσης με έναν πολύ ιδιαίτερο και συγκεκριμένο τρόπο μιας ομάδας με ιδιαίτερες επιδιώξεις, προκειμένου να εξαρθεί η κοινή ιδεολογία της, ανεξάρτητα από το μικροσύστημα χρήσης. Επισημαίνεται, ωστόσο, ότι τα συστήματα προμηθεύουν, εκτός των άλλων, προϊόντα μαζικής παραγωγής για την κάλυψη των αναγκών συλλογικών μορφωμάτων μεγάλης κλίμακας (άωτα κωνικά κύπελλα). Καλύπτουν μαζικά τις ανάγκες μεγάλων πληθυσμιακών ομάδων και συνιστούν σκευή ατομικής χρήσης με τα οποία, ιδιαίτερα στην περίπτωση που συμμετέχουν στο σύστημα χρήσης του ιερού, ο χρήστης συνδέεται συναισθηματικά και τα κύπελλα καθίστανται σύμβολα σήμανσης της ατομικής ταυτότητας του κατόχου (βλ. ενότητα 7.2). Η συμβατότητα στην περίπτωση αυτή των χαρακτηριστικών του τεχνοσυστήματος με το αξιακό σύστημα του χρήστη καθίσταται απαραίτητη.

Η συνθήκη αυτή ενισχύει πιθανότατα την άποψη ότι ο ζωτικός χώρος δράσης του τεχνοσυστήματος δεν μπορεί να βρίσκεται σε μεγάλη απόσταση από το τοπικό σύστημα χρήσης (τοπικά συστήματα χρήσης) των συλλογικών μορφωμάτων που τα χρησιμοποιούν. Με βάση αυτόν τον συλλογισμό, η διαφοροποιημένη τεχνολογία του τέλους της Εποχής του Χαλκού (ΥΜ ΙΙΙΓ περίοδος) συνδέεται, πιθανότατα, με τεχνοσυστήματα που για την απόσπαση της πρώτης ύλης τους

δραστηριοποιούνται σε περισσότερο ορεινά περιβάλλοντα, όπως και οι αντίστοιχοι, γενικά, οικισμοί της περιόδου.

7.2 Συλλογικές πράξεις και ατομικές δράσεις – Η σημασία της συμμετοχής στο ιερό κορυφής του Βρύσινα

7.2.1 Ένα σύνθετο τεχνοσύστημα χρήσης

Η συνθετότητα του τεχνοσυστήματος χρήσης που χαρακτηρίζει το ιερό κορυφής του Βρύσινα είναι άμεσα συνυφασμένη με τη λειτουργία του. Προσδιορίστηκαν, στο σύνολο της κεραμικής, τρία διαφορετικά συστήματα κατασκευαστών για την πρώτη¹⁹⁵ και τέσσερα για τη δεύτερη φάση λειτουργίας του. Καταγράφηκε ένα επιπλέον τεχνοσύστημα που προμηθεύει το ιερό αποκλειστικά με άωτα κωνικά κύπελλα, αλλά με μικρή συμμετοχή.

Η παράθεση δεδομένων από μελέτες τεχνολογίας της κεραμικής που αφορούν σε οικισμούς ή εγκαταστάσεις της 2^{ης} χιλιετίας π.χ. στην Κρήτη, όπως εκτέθηκε στην ενότητα 6.4.1, καταδεικνύει, εμφανώς, ότι ο αριθμός των τεχνοσυστημάτων για την παραγωγή αγγείων πόσεως τείνει να περιορίζεται σε ένα. Η ανάλυση της κεραμικής του τέλους της Εποχής του Χαλκού από τον οικισμό/τους οικισμούς στα ορεινά του Βρύσινα για την παραγωγή βαθέων σκύφων οδήγησε, επίσης, στο συμπέρασμα της ύπαρξης ενός τεχνοσυστήματος. Αυξημένος αριθμός τεχνοσυστημάτων παραγωγής (έως και τρία διαφορετικά) διαπιστώθηκε σε ορισμένες θέσεις «ιδιαιτέρως» λειτουργίας από τον κόλπο της Σητείας για την παραγωγή αγγείων πόσεως, χωρίς, ωστόσο, να διευκρινίζεται ο σταθερότυπος συχνότητάς τους. Η ισοδυναμικότητα συμμετοχής των τεχνοσυστημάτων παραγωγής για την κατασκευή κωνικών κυπέλλων στο ιερό του Βρύσινα, κατά τη δεύτερη φάση λειτουργίας του, είναι εξίσου

¹⁹⁵ Ο προσδιορισμός τριών διαφορετικών συστημάτων κατασκευαστών κωνικών κυπέλλων για την πρώτη φάση αναγνωρίζει τη χρήση των κεραμικών υλών Α.1.α, Α.2.α ως ένα ενιαίο σύστημα.

σημαντικό στοιχείο με τον αριθμό των τεχνοσυστημάτων παραγωγής για την κατανόηση του συστήματος χρήσης.

Από τη σύντομη παρουσίαση των τεχνοσυστημάτων, για παράδειγμα, στην περιοχή του κόλπου της Σητείας, φαίνεται ότι προϊόντα του ίδιου συστήματος κατασκευαστών μπορεί να χρησιμοποιούνται σε περισσότερους από έναν διαφορετικούς οικισμούς ή εγκαταστάσεις. Είναι σαφές ότι δεν μπορεί να είναι απόλυτα αναγώγιμη η συνθήκη ότι ένα σύστημα κατασκευαστών δραστηριοποιείται και αντανακλά έναν οικισμό ή άθροισμα οικισμών ή οποιαδήποτε μορφή συλλογικού, ευρείας κλίμακας, μορφώματος που αντικατοπτρίζει μια συνεκτική από την άποψη της κοινής έκφρασης, δράσης ή ιδεολογίας μονάδα, εάν δεν υπάρχουν συγκριτικά συστήματα αναφοράς από τους οικισμούς που τροφοδοτούσαν το ιερό. Είναι, ωστόσο, εμφανές ότι, με βάση την αρχή της αναλογίας σε συστήματα χρήσης που τίθενται σε λειτουργία την ίδια περίοδο και με δεδομένη την τοπική ιδιαιτερότητα τους, διαφαίνονται σαφείς τάσεις διαφοροποίησης με βάση τη λειτουργία τους.

Οι προσλαμβανόμενες εικόνες των τεχνιτών, τα τεχνοσκευάσματα των οποίων χρησιμοποιήθηκαν στο ιερό κορυφής του Βρύσινα, είναι διαφοροποιημένες και αυτή η διαφοροποίηση εκφράζεται στον τρόπο κατασκευής των αγγείων (από το αρχικό στάδιο των εκμεταλλεύσιμων αποθέσεων έως το τελικό της όπτησης). Ο υψηλός αριθμός τεχνοσυστημάτων που χαρακτηρίζει το ιερό συγκριτικά με άλλα συστήματα χρήσης που σχετίζονται με οικισμούς και μεμονωμένες εγκαταστάσεις αντανακλά τον αυξημένο αριθμό των ελάχιστων, αντίστοιχων, συλλογικών/κοινωνικών μορφωμάτων που συμμετέχουν στη λειτουργία του. Η αξιολόγηση των τεχνοσυστημάτων παραγωγής των αγγείων για τη σημασία τους στο τεχνοσύστημα χρήσης του ιερού, με βάση τις επιμέρους φάσεις λειτουργίας του, οδηγεί στις ακόλουθες διαπιστώσεις:

Πρώτη φάση λειτουργίας του ιερού κορυφής

Η συμμετοχή του μορφώματος που χρησιμοποιεί τα προϊόντα του συστήματος κατασκευαστών με πηλόμαζες υψηλής περιεκτικότητας σε ασβέστιο είναι αναμφισβήτητα σημαντική. Οι ομάδες που μετέχουν στο ιερό εκφράζονται σε επίπεδο σκευών ατομικής λειτουργίας, ως επί το πλείστον, με τη χρήση ημισφαιρικών και τροπιδωτών/κυπέλλων με ευθέα τοιχώματα. Η συμμετοχή ανθρώπων που είχαν άμεση, τουλάχιστον, εμπλοκή στις τελούμενες πράξεις, όπως αυτή εκφράζεται από την «κατανάλωση» των αγγείων, ήταν περιορισμένη.

Η μικρή ποσότητα ενός τύπου τεχνοσκευάσματος δημιουργεί, εκ των πραγμάτων, συνθήκες εξαίρεσης των ανθρώπων που τα χρησιμοποιούν. Η σήμανση της ομάδας που «καταναλώνει» τον τυπικό τύπο κυπέλλων της πρώτης φάσης (ημισφαιρικά, τροπιδωτά/κύπελλα με ευθέα τοιχώματα) επιτείνεται από την τυπική παρουσία διακόσμησης. Η επίταση της επίδειξης στην περίπτωση αυτή ενισχύεται από την υψηλή δαπάνη ενέργειας και χρόνου, επομένως και κόστους παραγωγής που προϋποθέτει η κατασκευή τους.

Εάν η εγχειρηματική διαδικασία ενός προϊόντος θεωρηθεί μέσο έκφρασης του αξιακού κώδικα του συλλογικού/κοινωνικού μορφώματος που το χρησιμοποιεί, τότε και κατά την πρώτη αυτή φάση, αναγνωρίζεται η συμμετοχή διαφοροποιημένων ομάδων. Ωστόσο, τα ημισφαιρικά, τροπιδωτά/κύπελλα με ευθέα τοιχώματα κατασκευάζονται, κατά την πρώτη όσο και κατά τη δεύτερη φάση λειτουργίας του ιερού, σε συντριπτικό ποσοστό από το ίδιο τεχνοσύστημα. Επομένως, το κατεξοχήν αγγείο ατομικής έκφρασης, που εκ των πραγμάτων προορίζεται να καλύψει τις ανάγκες ενός πολύ περιορισμένου αριθμητικά μορφώματος, κατασκευάζεται με τον ίδιο τρόπο. Ταυτόχρονα, κατασκευασμένοι από το ίδιο σύστημα κατασκευαστών, με ανάλογα χαρακτηριστικά διακόσμησης, όπως αυτά των ημισφαιρικών,

τροπιδωτών/κυπέλλων με ευθέα τοιχώματα, είναι και η συντριπτική πλειονότητα των γεφυρόστομων σκύφων. Δίνεται, επομένως, η εντύπωση ότι οι δύο παραπάνω κατηγορίες αγγείων αποτελούν ένα αναπόσπαστο λειτουργικά και συμβολικά σύνολο σκευών.

Μολονότι μέσα από τα τεχνοσυστήματα, εκφράζεται η παρουσία διαφοροποιημένων μορφωμάτων, η ένταση στην έκφραση αυτής της διαφοροποίησης είναι πολύ περιορισμένη. Το στοιχείο εκείνο που κατεξοχήν σημαίνεται και αναδεικνύεται είναι η ομοιογένεια, η συνοχή, η αναλογία στις προσλαμβάνουσες παραστάσεις και στον τρόπο έκφρασης των χρηστών του ιερού, καθώς και η εξαίρεση της περιορισμένης αριθμητικά ομάδας. Και αυτή η αναλογία εκφράζεται από τον τύπο των αγγείων, τα τεχνικά τους χαρακτηριστικά και τα χαρακτηριστικά της διακόσμησής τους.

Δεύτερη φάση λειτουργίας του ιερού κορυφής

Φαίνεται ότι σημειώνονται δραστικές αλλαγές στη δομή λειτουργίας του συστήματος χρήσης του ιερού. Τα συλλογικά μορφώματα εκφράζονται μέσα από την «κατανάλωση» κωνικών κυπέλλων, που, όπως προτείνεται από τη συχνότητά τους, συνιστούν το κατεξοχήν μέσο ατομικής έκφρασης, με σχεδόν ανάλογη δυναμική στο τεχνοσύστημα χρήσης. Ο αριθμός τους κατά εκατοντάδες υποδηλώνει, ενδεχομένως, δημογραφική αύξηση στην ευρύτερη περιοχή του ιερού ή/και σε κάθε περίπτωση την άμεση μαζική συμμετοχή μεγάλου αριθμού χρηστών.

Βασική συνιστώσα της δομής του συστήματος δεν είναι μόνο ότι γίνεται περισσότερο «ανοιχτό» στην άμεση συμμετοχή μεσαίας και ευρείας κλίμακας συλλογικών μορφωμάτων, αλλά ότι ταυτόχρονα επιτρέπεται η σηματοδότησή τους μέσα από τα διαφορετικά τεχνοσυστήματα παραγωγής. Παρατηρείται οριζόντια διεύρυνση της δομής του συστήματος, καθώς προστίθεται ένα επιπλέον τεχνοσύστημα. Δεν αποκλείεται το «άνοιγμα» αυτό στη τεχνοσύστημα χρήσης του ιερού να σχετίζεται με

ευρύτερες μεταβολές που σημειώνονται στην οικιστική οργάνωση του νησιού, με την έναρξη της MM III περιόδου (βλ. ενότητα 1.2). Τέσσερα διαφορετικά συστήματα κατασκευαστών με εξίσου δυναμική συμμετοχή αντανακλούν τις επιμέρους πραγματικότητες των συλλογικών μορφωμάτων που συμμετέχουν στο σύστημα χρήσης του ιερού.

Τα μορφώματα έχουν τη δυνατότητα να εκφραστούν τόσο μέσα από αγγεία συλλογικής λειτουργίας όσο και με εξατομικευμένα τεχνοσκευάσματα, όπως είναι τα αγγεία πόσεως. Φαίνεται ότι εξακολουθεί να σημαίνεται η περιορισμένη ομάδα χρηστών που χρησιμοποιεί διακοσμημένα ημισφαιρικά κύπελλα και γεφυρόστομους σκύφους, κατασκευασμένα από ένα - το ίδιο με την προηγούμενη φάση - τεχνosύστημα.

7.2.2 Η σημασία του σύνθετου τεχνosυστήματος χρήσης του ιερού κορυφής του Βρύσινα

Από τα παραπάνω προκύπτει ότι το ιερό αποτελεί χώρο σήμανσης των συλλογικών μορφωμάτων, που εκφράζονται και μέσα από την παραγωγή και κατανάλωση της κεραμικής. Ειδικότερα, η επανάληψη της κίνησης του χρήστη μέσα από την πόση/βρώση, αλλά και το ιδιαίτερο τεχνosύστημα κατασκευής του κυπέλλου/σκεύους που χρησιμοποιεί αναδεικνύουν τα εξής για τη σημασία του ιερού κορυφής του Βρύσινα, που φαίνεται ότι λειτουργεί ταυτόχρονα σε τρία διαφορετικά επίπεδα:

1. Συνιστά χώρο συνάντησης πληθυσμιακών ομάδων που προέρχονται από διαφορετικές μικροπεριοχές και γενικότερα διασυλλογικών μορφωμάτων μέσης και μεγάλης κλίμακας που εκφράζονται, ως προς το κεραμικό υλικό, μέσα από την «κατανάλωση» προϊόντων διαφορετικών τεχνosυστημάτων παραγωγής. Αντανακλά

την εκπεφρασμένη εκδοχή ενός διασυλλογικού, υπερτοπικού μηχανισμού, αναδεικνύοντας τη διευρυμένη κοινοτική ταυτότητα του τοπικού πληθυσμού και τη σημασία της «περιοχής συμφερόντων».

2. Αποτελεί χώρο συνάντησης των μελών ενός μορφώματος, όπως αυτό εκφράζεται μέσα από την κατανάλωση προϊόντων του ίδιου τεχνοσυστήματος παραγωγής, συνεισφέροντας στην ενδυνάμωση της ενδοσυλλογικής αλληλόδρασης. Δίνεται η ευκαιρία της ανταλλαγής πληροφοριών και της ανατροφοδότησης των σχέσεων ανάμεσα σε άτομα που προέρχονται από τον ίδιο οικισμό ή αθροίσματα οικισμών και την ίδια μικροπεριοχή και αποτελούν εκ των πραγμάτων, πιθανότατα μεταξύ άλλων εξαιτίας της γειννίας, περισσότερο συνεκτικά μορφώματα από άλλα της ευρύτερης περιοχής. Η ενδυνάμωση των σχέσεων συνιστά προϋπόθεση της αναγνώρισης της κοινής ταυτότητας και, επομένως, της κοινής διεκδίκησης.

3. Συνιστά χώρο έκφρασης της ατομικής ταυτότητας των χρηστών. Η μαζική συμμετοχή των ατόμων μέσα από συλλογικές πράξεις ορίζει, ταυτόχρονα, τους χρήστες ως «υποκείμενα». Τους καθιστά δυναμικές μονάδες ατομικής παρουσίας και συνείδησης μέσα από την εξαίρεση της δράσης τους και της επανάληψης που εμπεριέχει αυτή η δράση (επαναλαμβανόμενη κίνηση του χρήστη του κωνικού κυπέλλου). Λειτουργεί ως μέσο έκφρασης της ατομικής ανάδειξης, πρόθεσης και διεκδίκησης, ενώ ταυτόχρονα εξαίρει την ενδοσυλλογικότητα και διασυλλογικότητα.

Η συνύπαρξη στο ιερό κορυφής του Βρύσινα μεγάλων (χρήστες κωνικών κυπέλλων) και μικρότερων συλλογικοτήτων (χρήστες ημισφαιρικών, τροπιδωτών/κυπέλλων με ευθέα τοιχώματα και γεφυρόστομων διακοσμημένων σκύφων) συνιστά πιθανότατα πεδίο έκφρασης ομάδων όχι υποχρεωτικά των ίδιων επιδιώξεων. Η ταυτόχρονη ανάδειξη της «περιστασιακής» μεσαίας και μεγάλης συλλογικότητας, όπως αποτυπώνεται στα διαφορετικά τεχνοσυστήματα των χρηστών των κωνικών

κυπέλλων, και της συνοχής των περιορισμένων αριθμητικά χρηστών των ημισφαιρικών, τροπιδωτών κυπέλλων και γεφυρόστομων σκύφων, όπως εκφράζεται μέσα από ένα τεχνosύστημα, αναδεικνύει, πιθανότατα, πεδία σκοπιμότητας.

Η διάσπαση των μεγάλων συλλογικοτήτων, ακόμα και μέσα από τα τεχνosυστήματα χρήσης τους, αποδυναμώνει ασυνείδητα ή συνειδητά; την ισχύ του μορφώματος. Ταυτόχρονα, η ομοιογένεια του τεχνosυστήματος, ως τρόπος έκφρασης της μικρής ομάδας, ενδυναμώνει, ισχυροποιεί και ετεροπροσδιορίζει συνειδητά τη δυναμική της. Μολονότι οι ομάδες μεσαίας και μεγάλης κλίμακας στο ιερό του Βρύσινα αισθάνονται την ανάγκη να αυτοπροσδιορίσουν τη διασυλλογικότητά τους μέσα από την ανάδειξη της έκφρασης των τοπικών μορφωμάτων, ένα περιορισμένης κλίμακας ανθρωπογενές πύκνωμα υπερβαίνει τα όρια του επιμέρους για να «σημάνει» το διασυλλογικό συμφέρον. Σε κάθε περίπτωση, πάντως, το ιερό κορυφής του Βρύσινα συνιστά χώρο συνεύρεσης ομάδων με αποκλίνουσες επιδιώξεις, κάθε μια από τις οποίες αυτοπροσδιορίζεται και ταυτόχρονα ετεροπροσδιορίζεται μέσα από τον ίδιο μηχανισμό. Η μαζική συμμετοχή στις συλλογικές πράξεις, που, κατά τη δεύτερη φάση, λάμβαναν χώρα στο ιερό, αποτέλεσε, ενδεχομένως, σκόπιμη μεταβολή στη δομή του συστήματος για την εξασφάλιση της ισορροπίας ανάμεσα σε ομάδες με διαφορετικά συμφέροντα.

Το μικρό μέγεθος των κωνικών κυπέλλων των χρηστών του Βρύσινα εμπεριέχει τη δυναμική της επανάληψης της δράσης και της κίνησης του σώματος με αποτέλεσμα την επίταση της ανάδειξης και σήμανσης του συμμετέχοντος «υποκείμενου». Τα κωνικά κύπελλα συνιστούν μέσο έκφρασης της ατομικής ταυτότητας μέσα από επαναλαμβανόμενες δράσεις που γίνονταν για να ενισχύσουν τη διασυλλογικότητα των πληθυσμιακών ομάδων. Αντίθετα, όπως έχει ήδη επισημανθεί, το μεγαλύτερο μέσο μέγεθος των ημισφαιρικών κυπέλλων προτείνει κινήσεις σχετικές με την πόση /

βρώση λιγότερο συχνές. Στην περίπτωση αυτή, η «ανάδειξη» της ομάδας γίνεται μέσα από άλλους μηχανισμούς, όπως η ομοιογένεια στον τρόπο κατασκευής των κυπέλλων που χρησιμοποιεί και η διακόσμησή τους.

ΕΠΙΛΟΓΟΣ

Η σήμανση των συλλογικών, μεσαιάς και μεγάλης κλίμακας, μορφωμάτων δεν αναδεικνύεται μόνο μέσα από τη μαζική, άμεση συμμετοχή τους σε πράξεις που πραγματοποιούνται σε, εκ των πραγμάτων, εξηρημένους χώρους, όπως τα ιερά κορυφής. Η συνάντηση πληθυσμιακών ομάδων σε χώρους ασύμβατους με την καθημερινή διαβίωση και τη μόνιμη εγκατάσταση προσδίδει στη θέση, στους μετέχοντες στα δρώμενα και στις πράξεις που τελούνται εκεί διαστάσεις εξαίρεσης¹⁹⁶.

Τα ίδια τα τεχνοσυστήματα μπορούν, εν δυνάμει, να αποτελέσουν διακριτικά στοιχεία για τα συλλογικά μορφώματα που τα χρησιμοποιούν. Η διάκριση αυτή δεν σημαίνεται απαραίτητα με «ιδιαιτέρα», επιπρόσθετα στοιχεία στο σκεύος (επίχρισμα – διακόσμηση). Ακόμα και το χρώμα της επιφάνειας των κωνικών κυπέλλων, αλλά και οποιουδήποτε άλλου σκεύους μπορεί να «σημαίνει» την ομάδα που το χρησιμοποιεί. Οι συνειρμοί ενός παρατηρητή βλέποντας έναν χρήστη κυπέλλου κόκκινου χρώματος είναι εμφανώς διαφορετικοί από αυτούς στους οποίους εκτίθεται βλέποντας τον χρήστη ενός κυπέλλου ανοιχτού καστανού χρώματος.

Ορισμένες φορές, εξάλλου, εκείνο που έχει μεγαλύτερη συναισθηματική αξία δεν είναι ο ετεροπροσδιορισμός των ατόμων, αλλά ο αυτοπροσδιορισμός τους. Η χρήση ενός κυπέλλου δεν «σημαίνει» αυτονόητα έναν χρήστη στα μάτια ενός παρατηρητή. Εν δυνάμει μεγαλύτερη αξία για τον αυτοπροσδιορισμό του μπορεί να έχει η επίγνωση του ίδιου ότι χρησιμοποιεί ένα κύπελλο κατασκευασμένο από ένα

¹⁹⁶ Τους εξηρημένους χώρους ο Χαμηλάκης τους αποκαλεί “heterotopia”, (Hamilakis 1998:118).

προσφιλές σε αυτόν τεχνοσύστημα, ανταποκρινόμενο στην ασφάλεια της αισθητικής της ομάδας στην οποία ανήκει. Εξίσου σημαντική παράμετρος αυτοπροσδιορισμού του είναι η επίγνωση της συμμετοχής του στις συλλογικές πράξεις.

Η έκφραση των ατόμων μέσα από τη συμμετοχή σε πράξεις σχετικές με την κατανάλωση φαγητού και ποτού σχετίζονται συνειδησιακά με καταστάσεις έντονης συναισθηματικής παρόρμησης. Η ίδια η επανάληψη της κίνησης μέσα από την πόση σε μικρά κύπελλα στο ίδιο επεισόδιο συνάθροισης, αλλά και η τυπική επανάληψη των ίδιων των συναντήσεων των ομάδων προσφέρει γαλήνη, ισορροπία και ασφάλεια στα συλλογικά μορφώματα που συμμετέχουν. Ακόμα και ως τρόπος και τόπος έκφρασης παρένθετων καταστάσεων (χαλάρωση ή ηρεμία), τα ιερά κορυφής αποτελούν χώρους σχετικούς με την έκφραση του ψυχισμού των ατόμων. Το συναίσθημα είναι άμεσα συνυφασμένο με διαδικασίες ενθύμησης, αναίρεσης, αυτοαναίρεσης, επικύρωσης, επιβεβαίωσης. Αυτή η συναισθηματική διάσταση είναι πιθανότατα εκείνη που διασφάλισε τη δυναμική των ιερών κορυφής.

Και η σύγχρονη εκδοχή του Βρύσινα. Κάθε χρόνο την προηγούμενη του Αγίου Πνεύματος μαζεύονται εκεί, στο ομώνυμο εκκλησάκι, στον ίδιο χώρο του μινωικού ιερού κορυφής. Και κουβαλούν άρτους, λάδι, κρασί, λαμπάδες γιατί το 'χουν τάμα. Οι περισσότεροι έρχονται απ' το Χρωμοναστήρι, το Ρουσσοσπίτι, τα Καπεδιανά, την Καρέ, το Όρος, το Σελλί, τη Γενή, τον Μύρθιο, τους Αρμένους – πολύ λιγότεροι από το Ρέθυμνο. Και αφού τελειώσει το εκκλησίασμα, παίρνουν τον άρτο τους. Τα πλαστικά ποτηράκια γεμίζουν με ρακί. Οι γλώσσες «λύνονται», το σώμα χαλαρώνει, τα νέα μεταδίδονται. Οι περισσότεροι θα φύγουν γρήγορα. Άλλοι ξαναγεμίζουν το ποτήρι περιμένοντας το ξημέρωμα να χτυπήσει η καμπάνα για την πρωινή λειτουργία. Τα μέσα είναι διαφορετικά. Η μέθεξη έχει παραλλάξιμες μορφές. Η συμμετοχή,

όμως, είναι ανάλογη με τη δική της κάθε φορά ιδιαιτερότητα, την ιδιαιτερότητα των καιρών.

ΚΟΡΔΑΤΖΑΚΗ ΓΕΩΡΓΙΑ

**ΚΕΡΑΜΙΚΗ ΑΠΟ ΤΟ ΙΕΡΟ ΚΟΡΥΦΗΣ ΤΟΥ ΒΡΥΣΙΝΑ
ΕΝΑ ΣΥΝΘΕΤΟ ΤΕΧΝΟΣΥΣΤΗΜΑ ΠΑΡΑΓΩΓΗΣ ΚΑΙ ΧΡΗΣΗΣ
ΤΗΝ 2^η ΧΙΛΙΑΕΤΙΑ π.Χ.**

ΤΟΜΟΣ ΙΙ

ΔΙΔΑΚΤΟΡΙΚΗ ΔΙΑΤΡΙΒΗ

ΤΜΗΜΑ ΙΣΤΟΡΙΑΣ ΚΑΙ ΑΡΧΑΙΟΛΟΓΙΑΣ
ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΚΡΗΤΗΣ

ΡΕΘΥΜΝΟ, ΔΕΚΕΜΒΡΙΟΣ 2007

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Ι: ΒΑΣΙΚΕΣ ΑΡΧΕΣ ΤΩΝ ΕΦΑΡΜΟΖΟΜΕΝΩΝ ΑΝΑΛΥΤΙΚΩΝ ΤΕΧΝΙΚΩΝ ΣΤΗΝ ΠΑΡΟΥΣΑ ΜΕΛΕΤΗ

Για την πληρέστερη κατανόηση των εφαρμοζόμενων αρχαιομετρικών μεθόδων στη μελέτη αυτή, παραθέτω τις βασικές αρχές, στις οποίες στηρίζεται η κάθε εργαστηριακή τεχνική, καθώς και τη συγκεκριμένη διαδικασία που ακολουθήθηκε για την προετοιμασία των προς ανάλυση δειγμάτων.

Βασικές αρχές της Φασματοσκοπίας ακτίνων-X Φθορισμού (X-ray Fluorescence, XRF)¹⁹⁷

Ένα άτομο βρίσκεται στη θεμελιώδη του κατάσταση, όταν τα ηλεκτρόνια του βρίσκονται στις θεμελιώδεις τους τροχιές. Στις τροχιές αυτές τα ηλεκτρόνια βρίσκονται στην ελάχιστη ενεργειακή στάθμη τους και δεν μπορούν να εκπέσουν σε άλλες. Αν το άτομο «βομβαρδιστεί» με ακτίνες – X και έτσι απορροφήσει ενέργεια, τότε τα ηλεκτρόνια του διεγείρονται και μεταπηδούν από την αρχική τροχιά ενέργειας σε άλλη, περισσότερο εξωτερική, με μεγαλύτερη ολική ενέργεια. Στη νέα θέση το ηλεκτρόνιο παραμένει για σύντομο χρονικό διάστημα έως ότου επανέλθει στη θεμελιώδη του τροχιά. Με την πλήρωση της αρχικής του θέσης και την αποδιέγερσή του, το ηλεκτρόνιο αποβάλλει την απορροφημένη, από τις ακτίνες –X, ενέργεια, εκλύοντας ακτινοβολία, οπότε επανέρχεται στην αρχική του ενεργειακή κατάσταση. Για κάθε ηλεκτρόνιο ενός ατόμου, τόσο η αρχική, όσο και η ολική ενέργεια είναι καθορισμένες και, επομένως, η εκλυόμενη ακτινοβολία κατά τη μετάβαση στη θεμελιώδη κατάσταση είναι χαρακτηριστική για κάθε άτομο. Η μέτρηση, επομένως, αυτής της ακτινοβολίας, επιτρέπει τον προσδιορισμό του κάθε στοιχείου και

¹⁹⁷ Περδικάτσης και Πεντάρη 2003:44-50, Γαλετάκης 1991:3-7.

αποτυπώνεται σε φασματογράμματα με συγκεκριμένες κορυφές για κάθε στοιχείο. Η ένταση των κορυφών καταδεικνύει την περιεκτικότητα του στοιχείου για κάθε δείγμα, έχοντας, έτσι, τη δυνατότητα για ποιοτική και ποσοτική ανάλυση. Η ποσοτική ανάλυση γίνεται σε τήγματα, όπως περιγράφεται παρακάτω.

Προετοιμασία των τηγμάτων της ανάλυσης: γίνεται απόσπαση και κονιορτοποίηση 2.5gr, περίπου, από το όστρακο. Το δείγμα παραμένει για δύο ώρες σε φούρνο στους 100°C, προκειμένου να εξατμιστεί η υγρασία της ατμόσφαιρας. Αφού ζυγιστεί με ακρίβεια 4 δεκαδικών ψηφίων το αρχικό δείγμα, τοποθετείται σε φούρνο, στους 980°C για 4 ώρες. Ακολούθως, ζυγίζεται και πάλι το δείγμα προκειμένου να προσδιοριστεί, μετά τη θερμική διάσπαση του χημικά δεσμευμένου νερού ή άλλων πτυτικών, η καλούμενη απώλεια πύρωσης (L.O.I.). Ζυγίζονται 2gr δείγματος στα οποία προστίθενται 10gr συντηκτικού [τετραβορικό Λίθιο ($\text{Li}_2\text{B}_4\text{O}_7$)]. Το δείγμα τοποθετείται σε φούρνο στους 980°C, προκειμένου να δημιουργηθεί το τήγμα. Η μέτρηση του τήγματος γίνεται με τη συσκευή φασματομετρίας ακτίνων -X διασκορπιζόμενης ενέργειας S2 Ranger 2005 Bruker AXS (EDS). Δεν ανιχνεύεται νερό και CO_2 , ενώ για ορισμένα οξείδια υπάρχει όριο ανίχνευσης (π.χ. όριο ανίχνευσης του Na_2O είναι περιεκτικότητες >0.9%). Προσδιορίστηκαν κύρια στοιχεία (Na_2O , MgO , K_2O , CaO , TiO_2 , MnO , Fe_2O_3 , Al_2O_3 , SiO_2 , P_2O_5). Η μέτρηση των δειγμάτων σε τήγμα με $\text{Li}_2\text{B}_4\text{O}_7$ γίνεται προκειμένου να αποφευχθούν λάθη που οφείλονται σε αλληλεπιδράσεις μεταξύ των στοιχείων του δείγματος.

Βασικές αρχές της Περιθλασιμετρίας ακτίνων - X (X-ray Diffraction, XRD)¹⁹⁸

¹⁹⁸ Περδικάτσης 1987: 28-31.

Η μέθοδος προσδιορίζει την ορυκτολογική σύσταση υλικών, με προϋπόθεση ότι τα υλικά αυτά διαθέτουν κρυσταλλικό πλέγμα. Η όπτηση της κεραμικής σε θερμοκρασίες, συνήθως, μεγαλύτερες των 700°C, επιφέρει καταστροφή του κρυσταλλικού πλέγματος των αργλικών ορυκτών, δημιουργώντας μια άμορφη μάζα, γεγονός που δεν επιτρέπει τον προσδιορισμό τους. Επιτρέπει τον προσδιορισμό ορυκτών που δεν υφίστανται αλλαγές λόγω θερμοκρασίας και ορυκτών που σχηματίζονται κατά τη διαδικασία της όπτησης (πχ. διοψίδιος).

Η κρυσταλλική ύλη χαρακτηρίζεται από τρισδιάστατη, περιοδική διάταξη των ατόμων ή των μορίων μιας χημικής ένωσης. Τα άτομα διατάσσονται σε επίπεδα με συγκεκριμένη απόσταση μεταξύ τους. Όταν προσπίπτει η ακτινοβολία των ακτίνων - X επάνω στα κρυσταλλικά επίπεδα, δημιουργούνται ανακλάσεις (περίθλαση). Σε κάθε κρυσταλλικό υλικό η διάταξη των ατόμων διαφέρει, οπότε διαφέρει και η απόσταση των κρυσταλλικών επιπέδων. Αυτό σημαίνει ότι για κάθε απόσταση υπάρχει συγκεκριμένη γωνία πρόσπτωσης των ακτίνων - X που προσδιορίζεται από την εξίσωση Bragg¹⁹⁹. Η ένταση αυτών των ανακλάσεων χαρακτηρίζει αυστηρά το κάθε κρυσταλλικό υλικό. Η σύγκριση των τιμών των προς ανάλυση δειγμάτων με γνωστές τιμές αποστάσεων των κρυσταλλικών επιπέδων και των εντάσεων των γωνιών ανάκλασης, οδηγεί στον προσδιορισμό των κρυσταλλικών φάσεων του «άγνωστου» κρυσταλλικού υλικού.

Η παρουσία/απουσία κρυσταλλικών φάσεων είναι ενδεικτική της θερμοκρασίας έψησης των κεραμικών. Η μέθοδος, εφόσον το αργλικό σώμα δεν έχει ξεπεράσει τους 500/600°C, μπορεί να προσδιορίσει το είδος των αργλικών ορυκτών καθώς σε αυτές τις θερμοκρασίες το κρυσταλλικό πλέγμα δεν έχει καταστραφεί (Rice 1987:432). Γενικά, πάντως, η θερμοκρασία έψησης της κεραμικής της εποχής του

¹⁹⁹ Σύμφωνα με την εξίσωση Bragg $\lambda = d \cdot 2 \sin \theta$, όπου λ = μήκος κύματος ακτίνων -X, $\sin \theta$ = γωνία περίθλασης, d = απόσταση ενδοκρυσταλλικών επιπέδων.

Χαλκού ξεπερνά τις παραπάνω τιμές, οπότε ο προσδιορισμός του είδους των αργιλικών ορυκτών δεν είναι δυνατός. Σε αβεστιούχους, ωστόσο, ιλλιτικούς πηλούς η μέθοδος της περιθλασιμετρίας ακτίνων – X προσδιορίζει την απουσία αρχικών ορυκτολογικών φάσεων ή την παρουσία νέων φάσεων υψηλών θερμοκρασιών. Ο προσδιορισμός, για παράδειγμα, νέων μικροκρυσταλλικών φάσεων, υψηλών θερμοκρασιών σε κεραμικά του Βρύσινα, όπως διοψίδιου ($\text{CaMgSi}_2\text{O}_6$), είναι ενδεικτικός θερμοκρασίας όπτησης $>850^\circ\text{C}$. Θα πρέπει, ωστόσο, να τονιστεί ότι η θερμοκρασία καταστροφής των ορυκτολογικών φάσεων ή/και η εμφάνιση των νέων αφορά τόσο σε εύρος τιμών θερμοκρασιών που μπορεί να φτάσει έως τους 200°C όσο και σε σχετικές τιμές (Jones 1986:85-86). Η σχετικότητα της θερμοκρασίας καταστροφής ή εμφάνισης ορυκτολογικών φάσεων από δείγμα σε δείγμα μπορεί να φτάσει έως και τους 100°C . Η θερμοκρασία διάσπασης ή κρυστάλλωσης νέων ορυκτών εξαρτάται τόσο από τη χημική σύσταση της αργίλου και την κοκκομετρία, όσο και από την ατμόσφαιρα, τη διάρκεια της όπτησης και τον ρυθμό ανόδου της θερμοκρασίας. Τέλος, θα πρέπει να τονιστεί ότι ορισμένα ορυκτά, όπως οι άστριοι ή ο ασβεστίτης δεν συνιστούν οπωσδήποτε δείκτη θερμοκρασίας έψησης των κεραμικών. Εκτός από δευτερογενή ορυκτά - ορυκτολογικές, δηλαδή, φάσεις που προκύπτουν είτε κατά την όπτηση της κεραμικής (άστριοι) είτε κατά το δευτερογενές περιβάλλον ταφής τους (ασβεστίτης) – είναι και πρωτογενή ορυκτά, υπάρχουν ως αρχικά ορυκτά πριν την έψηση.

Οι μετρήσεις: Για τη δημιουργία των παρασκευασμάτων απαιτείται η απόσπαση και κονιορτοποίηση ελάχιστων χιλιοστογραμμαρίων.

Οι μετρήσεις πραγματοποιήθηκαν στο αυτοματοποιημένο σύστημα περιθλασιμετρίας D500 με λυχνία χαλκού και μονοχρωμάτορα γραφίτη του οίκου Siemens. Οι

ορυκτολογικές φάσεις που προσδιορίζονται με τη μέθοδο της περιθλασιμετρίας ακτίνων X μπορεί να διαφοροποιούνται από εκείνες που προσδιορίζονται στο πολωτικό/πετρογραφικό μικροσκόπιο. Η μέθοδος είναι δυνατόν να μην ανιχνεύει φάσεις χαμηλής κρυσταλλικότητας, πλούσιες σε οξειδία του σιδήρου ή ορυκτολογικές φάσεις χαμηλής περιεκτικότητας. Το όριο του ποσοστού ανίχνευσης είναι μεταβλητό ανάλογα με την ορυκτολογική φάση που προσδιορίζεται. Έτσι, ο χαλαζίας ανιχνεύεται ακόμα και σε ελάχιστες περιεκτικότητες.

Βασικές αρχές της Πετρογραφίας – Οπτικής ορυκτολογίας²⁰⁰

Η μέθοδος αφορά στην οπτική παρατήρηση σε πολωτικό/πετρογραφικό μικροσκόπιο ορυκτών, πετρωμάτων, αλλά και της γενικότερης υφής των κεραμικών. Η παρατήρηση γίνεται με την εξέταση λεπτών τομών των υπό μελέτη οστράκων. Στην πραγματικότητα δημιουργούνται «διαφάνειες» τομών των οστράκων πολύ λεπτού πάχους (0.03mm), οι οποίες και εξετάζονται στο πολωτικό μικροσκόπιο. Η λεπτότητα των τομών επιτρέπει στο φως του μικροσκοπίου να διαπεράσει τους κρυστάλλους των ορυκτών/πετρωμάτων. Τα κρυσταλλικά υλικά, εκτός αυτών με κυβική συμμετρία, είναι οπτικά ανισότροπα. Το σύνολο των οπτικών ιδιοτήτων των κρυστάλλων που καταγράφονται κατά την παρατήρησή τους στο μικροσκόπιο, επιτρέπει τον προσδιορισμό τους. Ο προσδιορισμός γίνεται με ταυτόχρονη μεγέθυνση 40X έως και 1000X.

Η οπτική παρατήρηση των λεπτών τομών των κεραμικών επιτρέπει τον προσδιορισμό τόσο του αδρανούς όσο και χαρακτηριστικών της λεπτόμαζας. Ο προσδιορισμός του αδρανούς δεν αφορά μόνο στην αναγνώριση του είδους των ορυκτών και των πετρωμάτων που υπάρχουν στις λεπτές τομές, αλλά και στην καταγραφή

²⁰⁰ Παρουσίαση της συστηματικής περιγραφής των λεπτών τομών των κεραμικών έγινε μεταξύ άλλων από τον Whitbread 1989, 1995.

μορφολογικών και λοιπών κοκκομετρικών χαρακτηριστικών τους (π.χ. σχήμα κόκκων της άμμου, περιεκτικότητα, μεγέθη). Όλα τα παραπάνω χαρακτηριστικά παρέχουν τη δυνατότητα αναγνώρισης επιμέρους τεχνολογιών που υιοθετήθηκαν για την κατασκευή των κεραμικών, ενώ ταυτόχρονα επιτρέπεται ένας σχετικός προσδιορισμός της παλαιοαπόθεσης που επιλέχθηκε. Ταυτόχρονα, η εξέταση των λεπτών τομών στο πολωτικό μικροσκόπιο επιτρέπει τον προσδιορισμό χαρακτηριστικών που αφορούν στη λεπτόμαζα. Μικρομορφολογικά χαρακτηριστικά, όπως η ύπαρξη υπομικροσκοπικής σύστασης κυματισμών ή ο βαθμός οπτικής ενεργότητας της λεπτόμαζας, επιτρέπουν την αναγνώριση συγκεκριμένων τεχνικών δράσεων για παράδειγμα την ανάμιξη διαφορετικών ιζημάτων ή έναν ενδεικτικό σχετικό προσδιορισμό της θερμοκρασίας όπτησης.

Σχετικά με τη μεθοδολογία της πετρογραφικής εξέτασης, αλλά αντίστοιχα και του χημικού και ορυκτολογικού χαρακτηρισμού των κεραμικών, θα πρέπει να επισημανθούν τα εξής: η κεραμική είναι προϊόν που παράγεται από τον άνθρωπο. Αυτό σημαίνει ότι πάντοτε τα χαρακτηριστικά που προσδιορίζονται από την εξέταση των λεπτών τομών, τη χημική και ορυκτολογική ανάλυση, αφορούν κατεξοχήν στα προϊόντα ανθρωπογενών δράσεων, επομένως σε πρώτο επίπεδο καταγράφεται η τεχνολογία που ακολούθησε ο κατασκευαστής. Ο τεχνίτης έχει τη δυνατότητα μέσα από τα επιμέρους στάδια της εγχειρηματικής αλυσίδας που υιοθετεί να παραλλάξει τα πρωτογενή, φυσικά χαρακτηριστικά των ιζημάτων των παλαιοαποθέσεων. Επομένως, η άμεση αναγωγή των αναλυτικών χαρακτηριστικών των κεραμικών στο ίδιο το γεωλογικό-γεωγραφικό πεδίο δεν είναι αυτονόητη.

Η επαναληψιμότητα των γεωλογικών σχηματισμών σε περιοχές που καλύπτουν μεγάλη έκταση, όπως στην Κρήτη, έχει ως αποτέλεσμα να υπάρχει αντίστοιχη

αναλογία στα πετρογραφικά, χημικά και ορυκτολογικά χαρακτηριστικά των ιζημάτων ανάμεσα σε διαφορετικές θέσεις. Με δεδομένη από τη μια τη συνθήκη αυτή και από την άλλη την απουσία στη συντριπτική πλειονότητα των μελετών κεραμικής κλιβάνων και λειψάνων εργαστηριακών εγκαταστάσεων, που συνιστούν τεκμήριο παραγωγικής δράσης σε μια περιοχή, οι υποθέσεις προέλευσης στηρίζονται στη βασική αρχή της εκμετάλλευσης των εγγύτερων αποθέσεων με τη λιγότερη δαπάνη σε χρόνο και ενέργεια και επομένως σε κόστος, όταν μάλιστα η παραγωγή έχει στοιχεία εξειδίκευσης.

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ ΙΙ: ΓΛΩΣΣΑΡΙ ΕΙΔΙΚΩΝ ΟΡΩΝ

Αδρανές υλικό (aplastic or non plastic inclusions):

Οποιοδήποτε μη αργιλικής σύστασης υλικό που υπάρχει στην αργιλική μάζα, την πηλόμαζα ή το κεραμοποιημένο σώμα με τη μορφή του εγκλείσματος ή της πρόσμιξης (πχ. χαλαζίας)

Αλβίτης (albite, $\text{NaAlSi}_3\text{O}_8$):

Ανήκει στην οικογένεια των νατριούχων αστρίων (πλαγιόκλαστα)

Αλλουβιακές αποθέσεις (alluvial deposits):

Χαλαρά ιζήματα του Τεταρτογενούς ηπειρωτικής προέλευσης. Το νεαρό της ηλικίας των σχηματισμών αυτών δεν επιτρέπει τη δημιουργία κοιτασμάτων, που προϋποθέτουν επαναληψιμότητα στη χρήση τους. Το μικρό πάχος των αλλούβιων ιζημάτων επιτείνει την ορυκτολογική και κοκκομετρική ανομοιογένειά τους

Αλοιφωμα (wash):

Παχύ, σχετικά, αιώρημα αργίλου (περισσότερο παχύ από το μηχανικό επίχρισμα) που σκόπιμα απλώνεται στα κεραμικά προκειμένου να μονωθούν και να εξομαλυνθούν οι επιφάνειες τους. Η διάκριση ανάμεσα στο μηχανικό επίχρισμα και το αλοιφωμα δεν είναι πάντα εμφανής. Στην περίπτωση της κεραμικής του Βρύσινα η παρουσία διπλών ιχνών στις επιφάνειες των αγγείων από γρήγορο και ταυτόχρονα αργό ανέβασμα των τοιχωμάτων κατά την περιστροφή του σκεύους στον τροχό είναι ένδειξη της προσθήκης αλοιφώματος. Το αιώρημα είναι ανάλογου χρώματος με αυτό του σώματος του κεραμικού.

Άμμος (sand):

Ο όρος προσδιορίζει τάξη μεγέθους κόκκων ιζημάτων και εδαφών και κυμαίνεται από 1/16 έως 2mm. Τα αμμώδη ιζήματα εμφανίζουν ποικίλη ορυκτολογική σύσταση, ανάλογη με το μητρικό πέτρωμα αποσάθρωσης. Εξαιτίας, ωστόσο, του μεγέθους τους τείνουν να είναι πλούσια σε χαλαζίες. Στη φύση, εκτός από την καθαρή άμμο, υπάρχουν ιζήματα που μπορεί να συνιστούν μίγμα άμμου και αργίλου, άμμου και ανθρακικού υλικού ή άμμου και μίγμα αργίλου με ανθρακικό υλικό. Η %, κάθε φορά, περιεκτικότητα ενός αμμώδους ιζήματος στα επιμέρους κλάσματα χαρακτηρίζει και το ίζημα. Έτσι, στην περίπτωση ιζήματος από άμμο και άργιλο το ίζημα χαρακτηρίζεται ως άμμος καθαρή, εφόσον περιέχει άργιλο <10%, ως άμμος αργλική με περιεκτικότητα σε άργιλο από 10-50%, άργιλος αμμώδης με άργιλο 50-90% και άργιλος καθαρή με περιεκτικότητα > 90% σε άργιλο. Αντίστοιχα, όταν το ίζημα αφορά σε μίγμα άμμου και ανθρακικού υλικού, το ίζημα χαρακτηρίζεται ως άμμος ασβεστολιθική, όταν η περιεκτικότητα του σε ανθρακικό υλικό κυμαίνεται από 10-50% και ως ασβεστόλιθος αμμώδης όταν η περιεκτικότητα σε ανθρακικό υλικό κυμαίνεται από 50-90%

Αμφίβολοι (amphiboles):

Ορυκτά που απαντούν σε πυριγενή ορυκτά, κυρίως, όξινα και ενδιάμεσα και σε μεταμορφωμένα πετρώματα που έχουν προέλθει από τη μεταμόρφωση πυριγενών

Αντοχή (strength):

Σχετίζεται με τη δύναμη που πρέπει να ασκηθεί σε ένα κεραμικό προκειμένου να σπάσει. Όσο μεγαλύτερη είναι η αντοχή ενός κεραμικού τόσο μεγαλύτερη δύναμη πρέπει να ασκηθεί για να σπάσει. Όσο μικρότερη είναι η περιεκτικότητα ενός σώματος σε εγκλείσματα τόσο μεγαλύτερη ανθεκτικότητα εμφανίζει. Σε αγγεία που έχουν μεγάλο βάρος, όπως σε αγγεία με μεγάλη χωρητικότητα η υψηλή ανθεκτικότητα είναι επιθυμητή

Αποσάθρωση (weathering):

Το σύνολο των φυσικών, χημικών και βιολογικών διαδικασιών που οδηγούν από το υγιές πέτρωμα στα προϊόντα της αποσύνθεσης. Η αποσάθρωση, ανάλογα με το είδος των παραγόντων που την προκαλούν, επιφέρει θρυμματισμό του μητρικού πετρώματος ή/και χημική εξαλλοίωση των αρχικών συστατικών με σχηματισμό νέων ορυκτών. Οι μηχανισμοί της αποσάθρωσης είναι το νερό, ο πάγος, ο άνεμος, η μεταβολή της θερμοκρασίας (μηχανική αποσάθρωση), χημικές αλλοιώσεις της ορυκτολογικής σύστασης των πετρωμάτων μέσω του νερού και του ανέμου (χημική αποσάθρωση), ο οργανικός κόσμος (μηχανική – χημική αποσάθρωση).

Η αντοχή των πετρωμάτων στη διαδικασία της αποσάθρωσης είναι διαφορετική για κάθε πέτρωμα. Ο βαθμός αποσάθρωσης εξαρτάται από τη δομή του πετρώματος και το είδος των ορυκτών που τα αποτελούν. Η αντοχή των βασικών ορυκτών (χαλαζία, μοσχοβίτης, άστριοι, βιοτίτης, αμφίβολοι, πυρόξενοι, ολιβίνης) στην αποσάθρωση βαίνει αυξανόμενη από τον ολιβίνη προς τον χαλαζία. Ο χαλαζίας είναι ορυκτό μη αποσαθρούμενο. Ο ολιβίνης αποσαθρώνεται εύκολα σε σερπεντίνη, ένυδρα πυριτικά του Mg και του Fe. Τα πλούσια σε ασβέστιο πλαγιόκλαστα αποσαθρώνονται εύκολα μαζί με τον ολιβίνη. Ο βιοτίτης στα πρώτα στάδια αποσάθρωσης αποχρωματίζεται με απελευθέρωση τρισθενούς σιδήρου. Σε πιο προχωρημένο στάδιο αντικαθίσταται από βερμικουλίτη, χλωρίτη και γενικά ένυδρα πυριτικά του Al, Mg (αργιλικά ορυκτά). Ο μοσχοβίτης μετατρέπεται σε αργιλικά ορυκτά (ιλίτη). Ο βαθμός αποσάθρωσης των αστρίων ποικίλλει ανάλογα με τη σύσταση. Τα πλαγιόκλαστα αποσαθρώνονται πιο εύκολα από τα ορθόκλαστα. Και από τα πλαγιόκλαστα τα ασβεστιούχα πιο εύκολα από τα νατριούχα. Όταν προχωρήσει η αποσάθρωση τα ορθόκλαστα μετατρέπονται σε ένυδρα αργιλικά ορυκτά, όπως καολινίτης. Από τα παραπάνω γίνεται σαφές ότι σε προχωρημένο στάδιο της αποσάθρωσης τα παραγόμενα προϊόντα είναι ο χαλαζίας και

η άργιλος (αργιλικά ορυκτά). Χαρακτηριστικά αργιλικά ορυκτά που δημιουργούνται από τη χημική αποσάθρωση είναι ο ιλλίτης, καολινίτης, χλωρίτης, μοντμοριλονίτης.

Τα συστατικά των ιζημάτων περνούν από διάφορους κύκλους μετασχηματισμού και αποσάθρωσης και είναι πολύ σπάνιο συστατικά ιζημάτων να προέρχονται απευθείας από την αποσάθρωση πυριγενών και μεταμορφωμένων. Τα τελικά προϊόντα όλου αυτού του συνεχούς μετασχηματισμού είναι λίγοι τύποι ιζημάτων (ιλύς, άργιλος) με καθορισμένη χημική σύσταση. Η ορυκτολογική μελέτη των ιζημάτων μας βοηθά στην ανεύρεση του μητρικού πετρώματος από το οποίο έχουν προέλθει τα ιζήματα. Τα ισχυρώς ανθιστάμενα υλικά των ιζημάτων είναι οι χαλαζίτες, χαλαζίες. Η αποσάθρωση έχει ως εξής: Αρχικό ορυκτό (μητρικό πέτρωμα)+διάλυμα προσβολής → δευτερογενές ορυκτό (αποσαθρωμένο σύμπλεγμα, έδαφος)

Αργιλικά ορυκτά (clay minerals):

Είναι προϊόντα χημικής εξαλλοίωσης ή αποσάθρωσης πυριτικών ορυκτών, κυρίως, αστρίων και μαρμαρυγιών. Πρόκειται για ένυδρα φυλλοπυριτικά ορυκτά, που εξαιτίας του πολύ μικρού τους μεγέθους (κρυπτοκρυσταλλικά υλικά), μελετώνται μεταξύ άλλων με τη μέθοδο της περιθλασιμετρίας ακτίνων X και την ηλεκτρονική μικροσκοπία. Όταν θερμανθούν χάνουν το προσροφημένο νερό και το νερό της χημικής τους σύστασης και σε υψηλές θερμοκρασίες μετατρέπονται οριστικά σε δύστηκτα υλικά. Η όπτηση των κεραμικών συχνά σε θερμοκρασίες μεγαλύτερες των 650°C οδηγεί στην καταστροφή του κρυσταλλικού τους πλέγματος με αποτέλεσμα να καθίσταται αδύνατος ο προσδιορισμός τους.

Βασικά δομικά στοιχεία των ορυκτών της άργιλου είναι τα τετράεδρα του πυριτίου (SiO_2) και τα οκτάεδρα της αλουμίνας (Al_2O_3). Πολύ συχνά το τετρασθενές Si αντικαθίσταται στα τετράεδρα από τρισθενές Al, και το Al από Mg και Fe. Τα δομικά αυτά στοιχεία αναπτύσσονται με τέτοιο τρόπο ώστε να δημιουργούν 2 ή 3

φύλλα από παράλληλα διευθετημένες σειρές τετραέδρων και οκταέδρων. Το φυλλόμορφο των αργιλικών ορυκτών σε συνδυασμό με τον ένυδρο χαρακτήρα τους προσδίδει πλαστικότητα και επιτρέπει την εύκολη μορφοποίηση τους. Το προστιθέμενο από τον κεραμέα νερό που επιφέρει την πλαστικότητα στην πηλόμαζα, δημιουργεί μια υδάτινη μεμβράνη που περιβάλλει τα αργιλικά ορυκτά. Εξαιτίας της φυλλόμορφης ανάπτυξης των κρυστάλλων των αργιλικών ορυκτών, το νερό δρα ως λιπαντικό, που επιτρέπει την ολίσθηση του ενός φύλλου πάνω στο άλλο και μορφοποιεί εύκολα όλη τη μάζα. Αναγνωρίζονται επιμέρους ομάδες αργιλικών ορυκτών όπως του καολινίτη, του ιλλίτη, του σμεκτίτη κλπ. Στη φύση οι άργιλοι δεν χαρακτηρίζονται από ένα μόνο είδος αργιλικών ορυκτών, αλλά από ένα μίγμα διαφορετικών τύπων.

Αργιλικός σχιστόλιθος (shale):

Ιζηματογενές, μαλακό στην υφή πέτρωμα που σχετίζεται με λεπτόκοκκα υλικά (λασπόλιθους, ιλυόλιθους). Αποτελείται κυρίως από αργιλικό υλικό, συχνά αναμειγμένο με άμμο. Βασικό χαρακτηριστικό του πετρώματος είναι η ανάπτυξή του κατά στρώματα και η εμφάνιση σχισμού. Έχει δηλαδή χαρακτηριστική φυλλώδη μορφή. Οι αργιλικοί σχιστόλιθοι αποτίθενται σε υδροφόρους ορίζοντες με αργή μεταφορά του νερού, σε λίμνες και σε δέλτα ποταμών

Άργιλος (clay):

Φυσικά, λεπτόκοκκα πετρώματα με μέγεθος κόκκων $<2\text{mm}$, τα οποία, όταν αναμιχθούν με νερό, εμφανίζουν πλαστικότητα. Αποτελούνται κυρίως από ένυδρα πυριτικά άλατα του Al (αργιλικά ορυκτά). Στη φύση ακόμα και οι «καθαρές» άργιλοι εκτός από τα αργιλικά ορυκτά περιλαμβάνουν και κλαστικά, αλλογενή ορυκτά, όπως ο χαλαζίας, ο ασβεστίτης, οι άστριοι και οι μαρμαρυγίες σε ποσοστό 10%. Οι άργιλοι προκύπτουν από τον μηχανικό διαχωρισμό εδαφών ή ιζηματογενών πετρωμάτων και

στη φύση δεν χαρακτηρίζονται από έναν μόνο τύπο αργιλικών ορυκτών, αλλά από μίγμα διαφορετικών.

Ασβεστιούχες άργιλοι (calcareous clays):

Πρόκειται για αργίλους με περιεκτικότητα σε $\text{CaO} > 5\%$. Το πλεονέκτημα της χρήσης ασβεστιούχων αργίλων σχετίζεται με την ανοιχτή, σπογγώδη, μικροδομή που εμφανίζουν για μεγάλη περιοχή θερμοκρασιών ($850^\circ\text{-}1050^\circ\text{C}$) σε αντίθεση με την πλήρως υαλοποιημένη, σε αντίστοιχες θερμοκρασίες, μικρομορφολογία των μη ασβεστιούχων. Αυτό πρακτικά σημαίνει ότι μειώνεται ο κίνδυνος θραύσης τους κατά την όπτηση, ενώ το παραγόμενο σκεύος, μεταξύ άλλων είναι ανθεκτικό σε μηχανικές καταπονήσεις

Ασβεστίτης (calcite, CaCO_3):

Ανήκει μαζί με τον αραγωνίτη και τον δολομίτη στα ανθρακικά ορυκτά. Χαρακτηριστική είναι η ρομβόεδρη μορφή του κρυστάλλου του, ενώ πολύ συχνά οι εμφανίσεις του είναι μικροκοκκώδεις. Συνιστά κύριο χαρακτηριστικό ορυκτό των ιζηματογενών πετρωμάτων, όπου σε ορισμένα, όπως οι ασβεστόλιθοι, αποτελεί το μοναδικό συστατικό τους. Απαντάται, ωστόσο, και σε μεταμορφωμένα ως βασικό συστατικό των μαρμάρων και ως επουσιώδες σε πυριγενή. Διασπάται και με ψυχρό υδροχλωρικό οξύ, γεγονός που τον διαφοροποιεί από τον δολομίτη. Ως θερμοκρασία διάσπασης του ασβεστίτη θεωρείται αυτή των 800°C

Ασβεστόλιθος (limestone):

Είναι ανθρακικό πέτρωμα το οποίο αποτελείται εξολοκλήρου από ασβεστίτη (CaCO_3). Ανάλογα με την προέλευσή του, χημική ή βιοχημική, δεν έχει ή έχει οργανικά λείψανα

Άστριοι (feldspars):

Από τα σπουδαιότερα πετρογενετικά ορυκτά που απαντώνται σε όλες τις κατηγορίες πετρωμάτων. Η σύσταση των αστρίων εκφράζεται με το σύστημα ορθόκλαστο (KAlSi₃O₈)– αλβίτης (NaAlSi₃O₈)– ανορθίτης (CaAl₂Si₂O₈). Τα μέλη της σειράς μεταξύ ορθόκλαστου και αλβίτη καλούνται ως αλκαλιούχοι άστριοι, ενώ τα αντίστοιχα μεταξύ αλβίτη και ανορθίτη ως ασβεστονατριούχοι άστριοι ή πλαγιόκλαστα. Οι άστριοι αλλοιώνονται σε μαρμαρυγία (σερικήτη) και αργιλικά ορυκτά (καολινίτη). Οι άστριοι είναι δυνατόν να συνιστούν και δευτερογενές ορυκτό το οποίο σχηματίζεται κατά την όπτηση των κεραμικών σε υψηλές θερμοκρασίες. Για παράδειγμα, σε ασβεστιούχα κεραμικά που ψήνονται σε θερμοκρασίες > 900°C σχηματίζεται ανορθίτης. Οι θερμοκρασίες τήξης των αστρίων στα κεραμικά είναι, γενικά, υψηλές (>1100°C) συμμετέχοντας στο σχηματισμό της ρευστής τους φάσης

Ασυμμετρία καμπύλης κοκκομετρικής κατανομής:

Στην κανονική κατανομή ενός ιζήματος η καμπύλη κοκκομετρικής κατανομής ανταποκρίνεται στην καμπύλη του Gauss, αντανακλώντας ομογενή ιζήματα. Στην περίπτωση αυτή οι κόκκοι κατανέμονται ισομερώς εκατέρωθεν του μέσου ακολουθώντας ομαλή, βαθμιαία διαβάθμιση των επιμέρους μεγεθών τους. Συχνά, ωστόσο, η κατανομή των κόκκων δεν αναπτύσσεται ισομερώς εκατέρωθεν του μέσου, αλλά εκδηλώνεται ως ασυμμετρία. Όταν οι λεπτοί κόκκοι εμφανίζουν όλα τα μεγέθη τους, σε αντίθεση με τους χονδρούς, όπου χαρακτηρίζονται από μη φυσιολογική ακολουθία με την εκδήλωση κοκκομετρικών ασυνεχειών και χασμάτων, η ασυμμετρία χαρακτηρίζεται ως αρνητική, σε αντίθετη περίπτωση χαρακτηρίζεται ως θετική.

Η εμφάνιση ασυμμετρίας, γενικά, δε χαρακτηρίζει τα ιζήματα κατά τον πραγματικό χρόνο της απόθεσης. Η παρουσία, ωστόσο, ασυμμετρίας δε σημαίνει αυτονόητα ότι προκύπτει από ανθρωπογενείς παρεμβάσεις κατά την προετοιμασία της πηλόμαζας

(διατάραξη της φυσιολογικής ακολουθίας με την ανάμιξη αργίλων από διαφορετικά επεισόδια απόθεσης ή σκόπιμη προσθήκη – αφαίρεση εγκλεισμάτων). Η ασυμμετρία μπορεί να οφείλεται σε δευτερογενείς, φυσικές επιμολύνσεις ενός, αρχικά, ομογενούς ιζήματος. Η απόδοση της ασυμμετρίας σε ανθρωπογενείς παρεμβάσεις θα πρέπει να λαμβάνει υπόψη και άλλες κοκκομετρικές παραμέτρους, όπως, για παράδειγμα, διαφορετικό γεωλογικό περιβάλλον προέλευσης των κόκκων που προκαλούν την ασυμμετρία ή διαφορετικά μορφολογικά κοκκομετρικά χαρακτηριστικά για τους αποκλίνοντες κόκκους

Ατμόσφαιρα όπτησης (atmosphere conditions):

Η ατμόσφαιρα αφορά στα αέρια που κάθε φορά επικρατούν κατά τη διάρκεια της όπτησης και κατά το τελικό στάδιο όπου τα αγγεία κρύνουν. Εάν ικανή ποσότητα οξυγόνου κυκλοφορεί ελεύθερα τότε οι συνθήκες είναι **οξειδωτικές** με αποτέλεσμα να εμφανίζονται ανοιχτά χρώματα στην κεραμική. Τα σκούρα χρώματα προκύπτουν από την ατελή οξείδωση του ανθρακικού υλικού που είτε ενυπάρχει στο προς κεραμοποίηση σώμα είτε εναποτίθεται από την καύσιμη ύλη, όταν δεν υπάρχει ικανή ποσότητα οξυγόνου (καπνοί στον χώρο έκθεσης των αγγείων) ή/και όταν η διάρκεια της όπτησης είναι σύντομη οπότε δεν υπάρχει ικανός χρόνος για την πλήρη οξείδωση. Στην περίπτωση που δεν υπάρχει επαρκές οξυγόνο και η ατμόσφαιρα πληρώνεται με μονοξείδιο του άνθρακα τότε οι συνθήκες είναι αναγωγικές. Η ατμόσφαιρα που επικρατεί κατά το στάδιο που τα αγγεία κρύνουν μπορεί να είναι διαφορετικές από το τελικό, κυρίως, στάδιο της όπτησης. Το χρώμα της επιφάνειας της κεραμικής συνιστά δείκτη της ατμόσφαιρας που επικρατούσε κατά το στάδιο του κρνώματος των αγγείων ή και της κυρίως όπτησης εφόσον δε διαφοροποιείται. Το χρώμα, αντίθετα, της τομής των οστράκων συνιστά το δακτυλικό αποτύπωμα των συνθηκών ατμόσφαιρας που επικρατούσαν κατά την όπτηση, των επιμέρους τεχνολογικών επεισοδίων που εκδηλώθηκαν, καθώς και της διάρκειάς της

Βασάλτης:

Βασικό πυριγενές πέτρωμα με κύρια ορυκτά συστατικά του τα πλαγιόκλαστα και τους πυρόξενους

Βασικής σύστασης πετρώματα:

Πρόκειται για ομάδα πετρωμάτων πυριγενούς προέλευσης. Τα βασικής σύστασης πετρώματα ανήκουν στην οικογένεια των γάββρων. Συγκεκριμένα, στην ομάδα ανήκουν τα εξής πετρώματα: γάββρος, δολερίτης, διαβάσης, βασάλτης. Χαρακτηριστικά ορυκτά της οικογένειας των γάββρων είναι τα πλαγιόκλαστα και τα σιδηρομαγνησιούχα, όπως πυρόξενοι και αυγίτες

Βιοτίτης (biotite) ή μαύρος μαρμαρυγίας:

Σειρά ορυκτών των μαρμαρυγιών που απαντάται σε μεταμορφωμένα πετρώματα (μέσου έως υψηλού βαθμού μεταμόρφωσης π.χ γνεύσιοι) και σε πυριγενή ενδιάμεσης σύστασης (οικογένεια διοριτών). Ακραία μέλη της σειράς είναι ο φλογοπίτης (μαγνησιούχος πόλος) και ο ανίτης (σιδηρούχος πόλος), ενώ τα ενδιάμεσα μέλη της είναι ο βιοτίτης $[K(Mg,Fe)_3\{Si_3AlO_{10}(OH, F)_2\}]$ και ο λεπιδομέλανας. Ο βιοτίτης είναι φυλλοπυριτικό ορυκτό, πολλές φορές ως προϊόν εξαλλοίωσης άλλων σιδηρομαγνησιούχων (αμφιβόλων, πυροξένων, ολιβινών). Ο ίδιος αλλοιώνεται σε χλωρίτη, επίδοτο και αργιλικά ορυκτά (μοντοριλλονίτη). Ως θερμοκρασία διάσπασης του βιοτίτη συμβατικά στην παρούσα μελέτη ορίζεται αυτή των 850°C, μολονότι η θερμοκρασία δεν μπορεί να είναι απόλυτη, καθώς εξαρτάται από πολλές παραμέτρους. Επισημαίνεται ότι οι βιοτίτες δεν απαντούν στη φυλλιτική-χαλαζιτική σειρά.

Βυτωβνίτης (Bytownite, $Ca_{0.5}Na_{0.5}Al_{1.5}Si_{2.5}O_8$):

Είδος πλαγιόκλαστου που τείνει στο ασβεστιούχο ακραίο μέλος της σειράς (ανορθίτης)

Δείκτης πλάτυνσης:

Εκφράζει τη σχέση μήκους / πλάτους ενός θραύσματος πετρώματος. Ο δείκτης πλάτυνσης θα είναι μεγαλύτερος του 1 όσο το σχήμα του θραύσματος απομακρύνεται από αυτό της σφαίρας

Διάτομα ή Διατομίτες (diatoms) - διατομιτικές μάργες:

Τα διάτομα είναι μονοκύτταροι οργανισμοί πυριτικής σύστασης. Τα περισσότερα διαβιούν σε περιβάλλοντα ανοιχτής θάλασσας, σε βαθιά νερά. Τα ιζήματα που αποτέθηκαν στις παραπάνω συνθήκες και περιέχουν διάτομα καλούνται διατομιτικές μάργες

Δίθυρα (bivalvia):

Τα δίθυρα ανήκουν στην κατηγορία των μαλακίων. Είναι ζώα που διαβιούν τόσο σε περιβάλλον γλυκών, υφάλμυρων νερών όσο και σε θαλάσσια περιβάλλοντα ποικίλου βάθους. Έχουν ασβεστιτικό κέλυφος

Διορίτης (diorite):

Ενδιάμεσης σύστασης πυριγενούς προέλευσης πέτρωμα που αποτελείται από πλαγιόκλαστα, κερυστίλβη και συχνά βιοτίτη. Οι λεπτοί κόκκοι συνιστούν το πέτρωμα του ανδεσίτη

Διοψίδιος (diopside, $\text{CaMgSi}_2\text{O}_6$):

Δευτερογενές ορυκτό της ομάδας των πυροξένων που σχηματίζεται στα κεραμικά κατά τη διαδικασία της όπτησης σε θερμοκρασίες $> 850^\circ\text{C}$. Προκύπτει από την αντίδραση CaO , MgO και SiO_2 ($\text{CaO} + \text{MgO} + 2\text{SiO}_2 \xrightarrow{850^\circ\text{C}} \text{CaMgSi}_2\text{O}_6$). Ο διοψίδιος είναι ενδεικτικό ορυκτό της ελάχιστης θερμοκρασίας όπτησης των κεραμικών, ενώ ταυτόχρονα ενδεικτικός της ύπαρξης ανθρακικού υλικού στη λεπτόμαζα. Εξαιτίας του σύντομου της διαδικασίας της όπτησης δεν προλαβαίνουν να αναπτυχθούν οι

κρύσταλλοι του οπότε έχει κρυπτοκρυσταλλική μορφή μη ορατή κατά την εξέταση των λεπτών τομών στο πετρογραφικό/πολωτικό μικροσκόπιο

Δολομίτης/Δολομιτωμένος Ασβεστόλιθος (dolomite–dolostone, $\{Ca Mg(CO_3)_2\}$):

Ο όρος δολομίτης αφορά τόσο στο ορυκτό όσο και στο ιζηματογενές πέτρωμα. Ο κρύσταλλος του ορυκτού έχει χαρακτηριστική ρομβόεδρη μορφή και πολύ συχνά οι εμφανίσεις του είναι μικροκοκκώδεις. Είναι βασικό ορυκτό των ιζηματογενών πετρωμάτων, που, συνήθως, σχηματίζονται από δολομιτίωση των ασβεστόλιθων, από αντικατάσταση δηλαδή, του Ca με Mg, με την επίδραση του θαλασσινού νερού. Ανάλογα με τα βαθμό αντικατάστασης, προκύπτει δολομιτικός ασβεστόλιθος ή δολομίτης. Ως ορυκτό μεταμορφωμένων πετρωμάτων συνιστά συστατικό των δολομιτικών μαρμάρων. Οι δολομίτες όταν αντιδράσουν με πυρίτιο δίνουν ασβεστομαγνησιούχα ορυκτά, όπως διοψίδιο ($CaMgSi_2O_6$)

Εγκλείσματα (impurities / inclusions):

Οποιασδήποτε μορφής, μη αργλικής σύστασης, υλικό που εκ φύσεως υπάρχει στην αργλική μάζα. Ουσιαστικά πρόκειται για τις φυσικές «ακαθαρσίες» της αργίλου

Εγχειρηματική Αλυσίδα (chaîne opératoire):

Την έννοια της εγχειρηματικής αλυσίδας εισήγαγε ο Leroi-Gourhan. Ο όρος αποδίδει την αλληλουχία των τεχνικών πράξεων για την παραγωγή του τέχνηργου. Πρόκειται για σειρά εγχειρημάτων μέσω των οποίων ο τεχνίτης διαχειρίζεται την πρώτη ύλη, τη φόρμα και την επιφάνεια ενός αγγείου, ώστε να παράξει ένα αντικείμενο συγκεκριμένης λειτουργικής/τεχνημικής αξίας. Ο όρος αποδίδεται στα ελληνικά ως τελεστική αλυσίδα ή ακολουθία εγχειρημάτων. Στην παρούσα μελέτη υιοθετείται η ελληνική απόδοση εγχειρηματική αλυσίδα

Εδάφη (soils):

Δημιουργούνται στο ανώτερο τμήμα της επιφάνειας είτε από την αποσάθρωση προϋπαρχόντων πετρωμάτων είτε από τα συγκεντρούμενα της αποσάθρωσης υλικά και στο οποίο είναι δυνατόν να αναπτυχθούν φυτά. Βασικά συστατικά του εδάφους είναι υλικά ανόργανης και οργανικής προέλευσης, νερό και οξυγόνο

Ενδιάμεσης σύστασης πετρώματα:

Πρόκειται για πετρώματα πυριγενούς προέλευσης της οικογένειας των διοριτών. Πετρώματα αυτής της ομάδας είναι οι διορίτες, μικροδιορίτες, ανδεσίτες και δακίτες. Συστατικά ορυκτά τους είναι τα πλαγιόκλαστα (χαλαζίας) και σε μικρότερη περιεκτικότητα σιδηρομαγνησιούχα όπως κεροστίλβη, βιοτίτης)

Επίδοτο {epidote, $\text{Ca}_2(\text{Al, Fe})_3(\text{OH})\text{Si}_3\text{O}_{12}$ }):

Συνιστά χαρακτηριστικό πυριτικό ορυκτό σε μεταμορφωμένα πετρώματα χαμηλού και μέσου βαθμού μεταμόρφωσης. Απαντάται, ωστόσο, σε πυριγενή και ιζηματογενή περιβάλλοντα. Το ορυκτό μπορεί να προκύψει από αλλοίωση πλαγιόκλαστων, ολιβίνη, αμφιβόλων, βιοτίτη

Θερμική αντοχή (thermal shock resistance):

Η ικανότητα των αγγείων, κυρίως τροφοπαρασκευαστικού χαρακτήρα, να αντέχουν σε επάλληλα επεισόδια επανέκθεσης στη φωτιά. Τα θερμικά σοκ στα οποία εκτίθενται επανειλημμένα τα μαγειρικά σκεύη, εξαιτίας της διαφορετικής θερμοκρασίας που αναπτύσσεται ανάμεσα στην εσωτερική και εξωτερική επιφάνεια των τοιχωμάτων τους, επιφέρουν συνεχείς εντάσεις και προκαλούν ρωγμές. Το υψηλό πορώδες, η παρουσία εγκλεισμάτων φυλλόμορφης δομής καθώς και εγκλεισμάτων με ανάλογο συντελεστή θερμικής διαστολής, όπως αυτόν της λεπτόμαζας, είναι επιθυμητά χαρακτηριστικά που ενισχύουν τη θερμική αντοχή των αγγείων

Θερμική αγωγιμότητα (thermal conductivity/heat effectiveness):

Ιδιότητα που αφορά στον ρυθμό με τον οποίο η θερμότητα διαπερνά την ύλη όταν αυτή εκτίθεται στη φωτιά. Η υψηλή θερμική αγωγιμότητα είναι επιθυμητή

λειτουργική ιδιότητα των αγγείων τροφοπαρασκευής διότι επιτρέπει τη γρήγορη μετάδοση της θερμότητας από τα τοιχώματα του σκεύους στο περιεχόμενο του

Ιδεοτεχνικός (ideotechnic):

Ο όρος υιοθετήθηκε από τον Binford στο άρθρο του «Archaeology as Anthropology» (1962) και αφορά σε εκείνα τα αντικείμενα που «σημαίνουν» τις ιδεολογικές εκλογικές του κοινωνικού συστήματος, όπως για παράδειγμα τα ειδώλια

Ιζήματα (sediments):

Ο σχηματισμός τους προϋποθέτει τρία στάδια: την αποσάθρωση του μητρικού πετρώματος, τη μεταφορά των σωματιδίων της αποσάθρωσης, την απόθεσή τους. Η αποσάθρωση του αρχικού πετρώματος μπορεί να είναι είτε φυσική – μηχανική είτε χημική/βιοχημική. Οι μηχανισμοί αποσάθρωσης και μεταφοράς μπορεί να είναι το σύστημα νερό – πάγος, ο αέρας, και οργανικό υλικό. Ανάλογα με τον τρόπο σχηματισμού του ιζήματος αυτά διακρίνονται σε κλαστικά, βιογενή και χημικά. Κλαστικά είναι εκείνα τα οποία προκύπτουν από την αποσάθρωση προϋπαρχόντων πετρωμάτων, μεταφέρονται και ακολούθως αποτίθενται. Βιογενή είναι εκείνα που δημιουργούνται σε υδάτινα περιβάλλοντα από τα θραύσματα κελυφών ή άλλων ανόργανων μελών υδρόβιων οργανισμών, τα οποία μετά τον θάνατο τους αποτίθενται είτε στον χώρο που ζούσαν είτε μεταφέρονται σε άλλον. Τέλος, τα χημικά είναι αποτέλεσμα της καθίζησης και απόθεσης κρυσταλλικών ενώσεων που σχηματίζονται από τα διαλυμένα άλατα που υπάρχουν σε υδάτινους χώρους, κυρίως τη θάλασσα. Τα υλικά αυτά δεν μεταφέρονται. Στη φύση τα ιζήματα, συχνά, συνιστούν υβριδικές αποθέσεις όλων των παραπάνω ειδών, αποτέλεσμα δευτερογενών επιμολύνσεων.

Τα ιζήματα ταξινομούνται, επιπλέον, με βάση το μέγεθος των τεμμαχιδίων τους. Έτσι διακρίνονται ιζήματα από κροκάλες, ψηφίδες, άμμο, ιλύ, άργιλο (σχετικά με τις τιμές των μεγεθών βλέπε το σχετικό λήμμα Κλίμακα Ingram – Wentworth). Ιζήματα

κοκκομετρίας άμμου, ψηφίδας, κροκάλας περιέχουν θραύσματα πετρωμάτων (εκτός από ορυκτά). Ιζήματα κοκκομετρίας ύλως τείνουν να περιέχουν ορυκτά, κυρίως χαλαζίες, μαρμαρυγίες, αστρίους που συνιστούν τα πλέον ανθεκτικά στη διαδικασία της αποσάθρωσης. Τέλος, οι άργιλοι τείνουν, εξαιτίας του πολύ μικρού μεγέθους τους, να περιέχουν αργιλικά ορυκτά.

Στο πλέον ώριμο στάδιο της διαδικασίας αποσάθρωσης προκύπτουν τα αργιλικά ορυκτά. Μετά την αποσάθρωση ακολουθεί η διάβρωση και η μεταφορά του υλικού με τον αέρα, το νερό, ή τον πάγο. Το περιβάλλον απόθεσης και η μορφή των σωματιδίων που μεταφέρονται και τελικά αποτίθενται εξαρτάται κάθε φορά από το μέγεθος του μεταφερόμενου υλικού και από την ενέργεια του παράγοντα μεταφοράς. Τα πιο μικρά σε μέγεθος ή τα περισσότερο ελαφριά σωματίδια μεταφέρονται πιο εύκολα. Υψηλά επίπεδα ενέργειας του συστήματος μεταφοράς μπορούν να μεταφέρουν βαρύτερα σωματίδια.

Το σχήμα του κλαστικού υλικού που χαρακτηρίζει το ίζημα είναι δηλωτικό όχι μόνο της σφοδρότητας και του είδους του διαβρωτικού συντελεστή αλλά και της ιστορίας του. Όσο πιο μακριά από το μητρικό του πέτρωμα μεταφέρεται το κλαστικό υλικό τόσο περισσότερο στρογγυλοποιείται ο κόκκος, ενώ το μέγεθος του μικραίνει. Ο βαθμός άμβλυνσης των γωνιών των κόκκων (δείκτης στρογγυλότητας) ενός ιζήματος είναι πολύ σημαντικός όχι μόνο γιατί αντανακλά την ωριμότητα του ιζήματος αλλά διότι επιτρέπει, σε ορισμένες περιπτώσεις, τη διερεύνηση του διαβρωτικού μέσου και το περιβάλλον απόθεσης. Η άμμος ποτάμιας προέλευσης εμφανίζει ποικιλία ως προς τα επιμέρους μορφολογικά χαρακτηριστικά των κόκκων, ανάλογα με τη σφοδρότητα και τη φορά των ρεόντων υδάτων (ήρεμο ή υψηλής ενεργότητας ποτάμιο σύστημα).

Η παρουσία / απουσία και η αναλογία των πιο ασταθών ορυκτών συνιστούν δείκτη του βαθμού ωριμότητας του ιζήματος, δηλαδή της διάρκειας της μεταφοράς (πόσο

απομακρύνθηκε από το μητρικό πέτρωμα). Ιζήματα τα οποία προέρχονται από μια γρανοδιοριτική πηγή, για παράδειγμα, αναμένουμε στο πρωτογενές περιβάλλον αποσάθρωσης να περιέχουν κεροστίλβη, μαρμαρυγία, νατριούχους και καλλιούχους αστρίους και χαλαζία. Εάν η αποσάθρωση και η μεταφορά του ιζήματος συνεχιστεί περιμένουμε να έχει καλλιούχους αστρίους, μίκα, χαλαζία, αλλά όχι κεροστίλβη και νατριούχους αστρίους. Σε επόμενο στάδιο της αποσάθρωσης/μεταφοράς θα έχει χαλαζία και λίγους καλλιούχους αστρίους. Ο βαθμός που το ίζημα τείνει να καταλήγει σε αυτό το τελικό προϊόν χαρακτηρίζεται ως ορυκτολογική ωριμότητα του ιζήματος. Η αναλογική παρουσία του χαλαζία είναι δείκτης ωριμότητας του ιζήματος. Τα ιζήματα αποτελούν την πρώτη ύλη κατασκευής κεραμικών. Στην Κρήτη τα ιζήματα γενικότερα που χρησιμοποιήθηκαν στην παραγωγή αρχαίας κεραμικής σχετίζονται με μάργες θαλάσσιας προέλευσης, με αργίλους-αργιλοψαμμίτες προερχόμενες από την αποσάθρωση της φυλλιτικής-χαλαζιτικής σειράς, με ερυθρογαίες προερχόμενες από την αποσάθρωση ασβεστόλιθων – δολομιτών και με αργίλους-αργιλοψαμμίτες που προκύπτουν από την αποσάθρωση φλύσχη/νεότερων τεκτονικών καλυμμάτων.

Ιζηματογένεση (sedimentation):

Η διαδικασία της συγκέντρωσης του ιζήματος που πραγματοποιείται αρχικά σε κατάλληλους χώρους με φυσικές και χημικές διαδικασίες και ακολούθως καθιζάνει με τη μορφή στερεών κόκκων μέσα στο νερό

Ιζηματογενή πετρώματα (sedimentary rocks):

Τα πετρώματα αυτά σχηματίζονται στην επιφάνεια της γης ή κοντά σε αυτήν και αποτελούνται από στερεά προϊόντα. Ανάλογα με τη διαδικασία σχηματισμού τους διακρίνονται σε κλαστικά (clastic or detrital deposits) και χημικά – βιογενή ιζηματογενή πετρώματα. Τα ιζηματογενή πετρώματα είτε είναι χαλαρά/ασύνδετα (λατύπες, άμμοι, ιλύς, άργιλος) είτε είναι συνεκτικά (κροκαλοπαγή, ψαμμίτες,

αργιλικά πετρώματα, ασβεστόλιθοι, δολομίτες). Τα κλαστικά πετρώματα δημιουργούνται από τη λιθοποίηση, που συνίσταται στη συμπίεση και συγκόλληση, κλάσματος μεγέθους άμμου ή χαλικιού (λιθοποίηση ορυκτών – πετρωμάτων). Στην κατηγορία των κλαστικών ιζημάτων ανήκουν οι λατύπες, οι άμμοι, η ιλύς και τα αντίστοιχα συμπαγή πετρώματα. Στα χημικά/βιοχημικά λαμβάνει χώρα, με την ανάπτυξη χημικών διεργασιών, η συγκόλληση είτε κρυσταλλικής υφής (συγκόλληση ορυκτών) είτε η συγκόλληση οργανικού υλικού (φυτικοί – ζωικοί οργανισμοί). Στα χημικά/βιοχημικά πετρώματα ανήκουν οι ασβεστόλιθοι, δολομίτες κλπ. Τα ιζηματογενή πετρώματα μπορεί να αποτελούνται από 3 διαφορετικά συστατικά. Clasts, δηλαδή θραύσματα ορυκτών και πετρωμάτων), τη λεπτόμαζα (λεπτόκοκκο υλικό που αναπτύσσεται μεταξύ του κλάσματος) και συγκολλητικό υλικό που ενώνει το προαναφερθέν υλικό όπως ασβεστίτης και πυρίτιο. Το κλάσμα χαρακτηρίζεται με βάση το μέγεθος των κόκκων του και με βάση αυτό το χαρακτηριστικό προσδιορίζεται το είδος του ιζηματογενούς πετρώματος. Ιζηματογενή πετρώματα είναι τα κροκαλοπαγή, ψαμμίτες, πετρώματα τα οποία αποτελούνται ως επί το πλείστον από άργιλο, ιλύ (αργιλόλιθοι – ιλυόλιθοι, αργιλοί σχιστόλιθοι), ασβεστόλιθοι, δολομιτωμένοι ασβεστόλιθοι, δολομίτες, πυριτόλιθοι

Ιλλίτης:

Λεπτόκοκκος μαρμαρυγίας με κοκκομετρία αργιλικών ορυκτών (<2μm). Ως μέγιστη θερμοκρασία διάσπασης του ιλλίτη θα θεωρείται αυτή των 700/750°C

Ιλυόλιθος (mudstone):

Ιζηματογενές πέτρωμα που αποτελείται, κυρίως, από αργιλικό υλικό (σωματίδια μεγέθους αργίλου) και χαλαζίες μεγέθους ιλύος

Ιλύς (silt - mud):

Πρόκειται για ίζημα με κλάσμα μεγέθους από 1/16mm έως 1/256mm. Όπως και στην περίπτωση της άμμου το μέγεθος αυτό αφορά όχι σε πετρώματα, αλλά σε ορυκτά, κυρίως χαλαζία

Ισοχρηστική – ισοτελική διαφοροποίηση (isochrestic variation):

Ο όρος «ισοχρηστική διαφοροποίηση» προτάθηκε από τον Sackett προκειμένου να αποδώσει την ύπαρξη διαφοροποιημένων ως προς την εγχειρηματική τους ακολουθία προϊόντων για την παραγωγή αγγείων με ανάλογη «χρήση». Αφορά στη δυνατότητα του τεχνίτη να επιλέγει σε κάθε στάδιο της εγχειρηματικής ακολουθίας τη δική του «ιδανική» λύση για την επίτευξη ανάλογου αποτελέσματος (λειτουργικού/τεχνημικού). Την ίδια δυνατότητα αποδίδει και ο όρος «ισοτελικότητα»

Κεραμική / κεραμοποίηση:

Κεραμοποίηση καλείται η οριστική, μη αναστρέψιμη μετατροπή του μορφοποιημένου με την πηλόμαζα, εύπλαστου σκεύους σε σταθερό, χωρίς πλαστικότητα, αγγείο. Η κεραμοποίηση συνοδεύεται από αλλαγή των μακρο – χαρακτηριστικών του σώματος και ορυκτολογικές, χημικές μεταβολές. Το παραγόμενο σκεύος καλείται κεραμική. Η κεραμική, με βασικά δομικά χαρακτηριστικά της το αργιλικό κλάσμα και το αδρανές, διαφοροποιείται από τις φυσικές αργίλους στο ότι, σε αντίθεση με αυτές, εμπεριέχει, πάντα, τον ανθρωπογενή χαρακτήρα. Κατά τη μετατροπή του πήλινου σκεύους σε κεραμικό με την έκθεση του σώματος στη φωτιά συντελούνται οι ακόλουθες φυσικές, ορυκτολογικές και χημικές μεταβολές:

Απώλεια του νερού: με την έκθεση του σώματος σε χαμηλές θερμοκρασίες (<300°C) αποβάλλεται το προσροφημένο νερό μηχανικής προέλευσης, που βρίσκεται στην επιφάνεια και ανάμεσα στα αργιλικά ορυκτά. Ο συνολικός όγκος του σκεύους

μειώνεται με τη συστολή του. Ακολούθως, ξεκινάει η αποϋδροξυλίωση, οπότε μέχρι τους 800°C επέρχεται η πλήρης αποϋδροξυλίωση του σώματος. Αποβάλλεται το νερό της κρυσταλλικής δομής και το νερό χημικής προέλευσης που ως OH συνιστά ουσιαστικό δομικό μέρος των αργιλικών ορυκτών.

Με την αποϋδροξυλίωση καταστρέφεται οριστικά το κρυσταλλικό πλέγμα των αργιλικών ορυκτών (Καταστροφή των αργιλικών ορυκτών) και απελευθερώνονται τα βασικά δομικά τους συστατικά (SiO₂ και Al₂O₃). Ακολουθεί περαιτέρω συστολή του σώματος, ενώ παράλληλα αρχίζει η συγκόλληση (βλέπε το σχετικό λήμμα) των αργιλικών σωματιδίων.

Ταυτόχρονα, και έως, περίπου, τους 800°C καταστρέφεται το ανθρακικό ασβέστιο (CaCO₃) παράγοντας CaO και εκλύοντας CO₂ {CaCO₃ ^{800°C} → CaO+CO₂↑}

Τα προϊόντα της αποϋδροξυλίωσης, το CaO, τα υπόλοιπα οξειδία (Fe₂O₃, MgO, NaO κλπ.) σε συνδυασμό με αέρια που εκλύονται από την καύσιμη ύλη κατά την τροφοδότηση της φωτιάς, αλλά και τα αέρια προϊόντα των συνθηκών ατμόσφαιρας που επικρατούν, αντιδρούν μεταξύ τους με την πρόοδο της θερμοκρασίας και συμμετέχουν στον σχηματισμό της ρευστής, άμορφης φάσης (υαλοποίηση – βλέπε το σχετικό λήμμα), καθώς και στον σχηματισμό νέων ορυκτολογικών φάσεων υψηλών θερμοκρασιών (πχ. διοψίδιος, γκελενίτης, άστριοι κλπ.). Η έναρξη της υαλοποίησης μειώνει το πορώδες και συστέλλει περαιτέρω το σώμα. Η προσβολή της αργιλικής μήτρας με CaO και η αύξηση του Fe₂O₃ επηρεάζει το χρώμα της κεραμικής.

Το είδος των νέων ορυκτολογικών φάσεων που σχηματίζονται σε θερμοκρασίες >850°C εξαρτάται, κάθε φορά, από την περιεκτικότητα του σώματος στα επιμέρους οξειδία. Το CaO αντιδρώντας, σχηματίζει νέες ασβεστιοαργιλιοπυριτικές φάσεις, όπως γκελενίτη, ανορθίτη (αστρίους, ως δευτερογενή συστατικά του σώματος), ενώ σε θερμοκρασίες >1080°C δίνει βολλαστονίτη. Όταν στη μάζα που εκτίθεται, γενικά,

σε θερμοκρασίες $>900^{\circ}\text{C}$ υπάρχει ικανή ποσότητα MgO σχηματίζεται διοξείδιο. Σε αντίστοιχα υψηλές θερμοκρασίες, σε σώματα με πολύ χαμηλή περιεκτικότητα σε CaO (μη ασβεστιούχα κεραμικά με πολύ χαμηλό CaO), παρατηρείται αύξηση του αριθμού και του μεγέθους των κόκκων των οξειδίων του σιδήρου

Κεραμική ύλη (fabric):

Το σύνολο των χαρακτηριστικών του ψημένου πηλού όπως τεκμηριώνονται από την εξέταση της κεραμικής μέσω των αναλυτικών τεχνικών. Τα χαρακτηριστικά αυτά είναι όσα προσδιορίζουν το αργλικό κλάσμα και όσα αφορούν στο αδρανές. Ο χαρακτηρισμός του αργλικού κλάσματος αφορά στη μικρομορφολογία της λεπτόμαζας μέσα από την οπτική παρατήρηση στο πετρογραφικό μικροσκόπιο ή στο ηλεκτρονικό μικροσκόπιο σάρωσης. Ο χαρακτηρισμός του αδρανούς αφορά στον οπτικό προσδιορισμό ορυκτών και θραυσμάτων πετρωμάτων με την παρατήρηση λεπτών τομών στο πολωτικό/πετρογραφικό μικροσκόπιο και στον προσδιορισμό ορυκτολογικών φάσεων με τη μέθοδο της περιθλασιμετρίας ακτίνων – X. Παράμετρο, τέλος, χαρακτηρισμού της κεραμικής ύλης συνιστά και ο χημικός προσδιορισμός της με τη μέθοδο του φθορισμού ακτίνων – X.

Κλίμακα Mohs (Mohs scale):

Κλίμακα μέτρησης της σκληρότητας των ορυκτών, της αντοχής, δηλαδή, των ορυκτών στις συνθήκες της αποσάθρωσης. Ως ορυκτό με βαθμό σκληρότητας 1 (εύκολα μηχανικά αποσαθρούμενο) είναι ο τάλκης και ως ορυκτό με βαθμό σκληρότητας 10, το πλέον ανθεκτικό στην αποσάθρωση ορυκτό, λογίζεται το διαμάντι. Ο ασβεστίτης έχει βαθμό σκληρότητας 3, τα ορθόκλαστα (μέλος της οικογένειας των αστρίων) βαθμό σκληρότητας 6 και ο χαλαζίας 7. Όταν δεν έχουμε στη διάθεσή μας την πλήρη σειρά των ορυκτών για να ελέγξουμε τη σκληρότητα χρησιμοποιούμε πρόχειρα μέσα γνωστής σκληρότητας: νύχι χεριού με σκληρότητα

2½, χάλκινο νόμισμα με σκληρότητα 3, σιδερένιο καρφί με σκληρότητα 4½, σουγιά με σκληρότητα 5½, λίμα ατσάλινη με σκληρότητα 6½-7

Κλίμακα Ingram - Wentworth (Ingram - Wentworth scale):

Κλίμακα χαρακτηρισμού εδαφών και ιζημάτων με βάση την κοκκομετρία των σωματιδίων που τα χαρακτηρίζουν: 1) κροκάλες >4mm, ψηφίδες 4-2mm, 2) άμμος: 2-0.0625mm, 2α) πολύ χονδρή άμμος: 2-1mm, 2β) χονδρή άμμος: 1-0.5mm, 2γ) μέση άμμος: 0.5-0.25mm, 2δ) λεπτή άμμος: 0.25-0.125mm, 2ε) πολύ λεπτή άμμος: 0.125-0.0625mm, 3) ιλύς: 0.0625-0.003mm, 4) άργιλος: <0.003mm

Κοινωνικοτεχνικός (sociotechnic):

Ο όρος υιοθετήθηκε από τον Binford στο άρθρο του «Archaeology as Anthropology» (1962) και αφορά σε εκείνα τα αντικείμενα που η λειτουργική τους αξία σχετίζεται άμεσα με την υποστήριξη των κοινωνικών δομών ενός συλλογικού μορφώματος. Για παράδειγμα, χάλκινα αντικείμενα με τη μορφή ελασμάτων που συνιστούν τυπικά κτερίσματα τάφων

Κρυσταλλικό πλέγμα (crystalline structure):

Χαρακτηριστικό της κρυσταλλικής κατάστασης της ύλης είναι ότι τα άτομα, μόρια, ιόντα βρίσκονται σε ορισμένα σημεία, διατεταγμένα σε επίπεδα με συγκεκριμένη απόσταση μεταξύ τους, που επαναλαμβάνονται περιοδικά σε τρισδιάστατη διάταξη στον χώρο δημιουργώντας το κρυσταλλικό πλέγμα. Αντίθετα, η άμορφη, μη κρυσταλλική ύλη, όπως το γυαλί, χαρακτηρίζεται από αταξία στη διάταξη των ατόμων και των μορίων της. Σε κάθε κρυσταλλικό υλικό οι αποστάσεις μεταξύ των ατόμων και η γενικότερη διάταξη τους είναι διαφορετική

Λεπτή τομή (thin section):

Πρόκειται για παρασκεύασμα που δημιουργείται από την κοπή του κεραμικού και το οποίο τρίβεται για να αποκτήσει πάχος 0.03mm, προκειμένου να το διαπερνά το φως

του μικροσκοπίου. Τοποθετείται επάνω σε διαφάνεια γυαλιού παράγοντας τη λεπτή τομή. Η μελέτη της για τον προσδιορισμό των ορυκτών/πετρωμάτων και της γενικότερης μικρομορφολογίας του κεραμικού, μέσω της λεπτής τομής, γίνεται στο πολωτικό / πετρογραφικό μικροσκόπιο

Λεπτόμαζα (matrix - groundmass):

Στην περίπτωση των κεραμικών ο όρος αφορά στο άμορφο, υπομικροσκοπικής φύσεως, υαλοποιημένο ή μη σώμα των κεραμικών. Περιβάλλει το αδρανές υλικό και λειτουργεί ως συνεκτικός μηχανισμός των κρυστάλλων. Η εξέταση των χαρακτηριστικών της λεπτόμαζας σε ένα κεραμοποιημένο σώμα συνιστά δείκτη διαφοροποίησης κεραμικών υλών, ενώ επιτρέπει τον προσδιορισμό ορισμένων τεχνολογιών. Συνιστά, για παράδειγμα, δείκτη ανάμιξης ή όχι διαφορετικών αργίλων ή επιτρέπει, με βάση τον βαθμό της οπτικής ενεργότητας, τον σχετικό προσδιορισμό της θερμοκρασίας έψησης της κεραμικής. Η χρωματική ομοιογένεια ή ετερογένεια της λεπτόμαζας είναι δηλωτική των συνθηκών ατμόσφαιρας. Γενικά, σε ένα κεραμοποιημένο υλικό η λεπτόμαζα συνιστά το 60-80% του κεραμοποιημένου σώματος

Μαρμαρυγίας (mica):

Το όνομα τους οφείλεται στη χαρακτηριστική τους λάμψη. Από τις σπουδαιότερες ομάδες πετρογενετικών ορυκτών. Χαρακτηρίζονται από τέλειο σχισμό γι' αυτό και αποσαθρώνονται σε εύκαμπτα φυλλάρια και βελόνες. Αποτελούνται από δύο φύλλα τετραέδρων πυριτίου (SiO_4) με μερική υποκατάσταση του Si με Al. Βασικά ορυκτά της ομάδας είναι ο βιοτίτης και ο μοσχοβίτης. Χαρακτηρίζουν πυριγενή ή μεταμορφωμένα περιβάλλοντα. Σε ιζηματογενή από την άλλη περιβάλλοντα σχηματίζεται ιλλίτης

Μάργες (marls):

Πρόκειται για χημικοκλαστικά, βιοκλαστικά ιζήματα θαλάσσιας (λιμναίας) προέλευσης που συνίστανται σε μίγμα αργίλου (ιλύος, άμμου) και λεπτόκοκκου υπομικροσκοπικού ανθρακικού υλικού (ασβεστιτικού, δολομιτικού). Το κλαστικό υλικό αποτελεί η άργιλος, το χημικό αποτελεί το ανθρακικό ασβέστιο και το βιογενές το οργανογενούς μορφής ασβεστιτικό υλικό (απολιθώματα). Η καθαρή μάργα έχει περιεκτικότητα σε ανθρακικό υλικό που κυμαίνεται από 35-65%. Γενικά, το μίγμα αργίλου – ανθρακικού υλικού ανάλογα με την περιεκτικότητα σε ανθρακικό υλικό χαρακτηρίζεται ως καθαρή άργιλος (0-10%), μαργαϊκή άργιλος (10-35%), μάργα (35-65%), μαργαϊκός αβεστόλιθος (65-90%), ασβεστόλιθος (90-100%). Οι μάργες εμφανίζουν χαμηλή περιεκτικότητα σε οξειδία του σιδήρου (περιεκτικότητες $\leq 5\%$).

Μεταμορφωμένα ή κρυσταλλοσχιστώδη πετρώματα (metamorphic rocks):

Πρόκειται για πετρώματα τα οποία δημιουργούνται από άλλα, προϋπάρχοντα (ιζηματογενή, μεταμορφωμένα, πυριγενή) με αύξηση της θερμοκρασίας και της πίεσης και τα οποία, παραμένοντας σε στερεή κατάσταση, αλλοιώνονται ορυκτολογικά, ιστολογικά ή χημικά.

Χαρακτηριστικά γνωρίσματα των μεταμορφωμένων πετρωμάτων είναι: α) αποτελούνται από νέα ορυκτά τα οποία δημιουργήθηκαν από τη μεταμόρφωση και από τα ανακρυσταλλωμένα αρχικά ορυκτά, β) εμφανίζουν χαρακτηριστικούς ιστούς καθώς τα συστατικά ορυκτά τους αναπτύσσονται παράλληλα, κατά επίπεδα, γεγονός που οδηγεί στην πλακοειδή μορφή των διαβρωτικών τους υλικών (σχιστότητα), γ) τα συστατικά ορυκτά των κρυστάλλων τους αναπτύσσονται κατά στρώματα, δ) η εμφάνιση ορισμένων νέων, δευτερογενών, ορυκτών, που συνιστούν ορυκτά – δείκτες (index minerals) είναι ενδεικτικά της ορυκτολογικής σύστασης του μητρικού πετρώματος καθώς και της θερμοκρασίας και της πίεσης στα οποία σχηματίστηκαν.

Βασικοί μεταμορφωτικοί παράγοντες είναι η θερμοκρασία, η πίεση και η παρουσία/απουσία ρευστής φάσης. Οι διαφορετικές συνθήκες θερμοκρασίας και πίεσης που επικρατούν κατά τη μεταμόρφωση σε σχέση με τις αντίστοιχες αρχικές της δημιουργίας του μητρικού πετρώματος οδηγούν στη διάσπαση των αρχικών ορυκτών, στη δημιουργία νέων και στην ανακρυστάλλωση των αρχικών ορυκτών. Ανάλογα με τον βαθμό μεταμόρφωσης (χαμηλού, μέσου, υψηλού), δηλαδή την ένταση της μεταμορφωτικής δράσης προκύπτουν διαφορετικοί λιθολογικοί τύποι μεταμορφωμένων πετρωμάτων (slate – χαμηλού βαθμού, φυλλίτες – χαμηλού βαθμού, σχιστόλιθοι – μεσαίου βαθμού, γνεύσιοι – υψηλού βαθμού). Ορισμένα ορυκτά των αρχικών πετρωμάτων, όπως των αργιλικών, που μεταβάλλονται εύκολα, αρχίζουν, εκτιθέμενα στη μεταμόρφωση, να μετατρέπονται στα μητρικά ορυκτά τους, όπως τη μίκα και τους αστρίους

Μεταμόρφωση (metamorphism):

Η μεταβολή στη σύσταση και την υφή προϋπαρχόντων πετρωμάτων σε συνθήκες θερμοκρασίας και πίεσης που αναπτύσσονται κάτω από τον φλοιό της γης, μεγαλύτερες από αυτές που επικρατούν στην επιφάνεια. Εάν η θερμοκρασία δεν έχει ανέλθει σε υψηλές τιμές τότε η μεταμόρφωση χαρακτηρίζεται από προσανατολισμό των ορυκτών του πετρώματος (σχιστότητα). Εάν πίεση και θερμοκρασία έχουν μεταβληθεί τότε εκτός από τον προσανατολισμό των συστατικών ορυκτών του πετρώματος θα γίνει ανακρυστάλλωση και δημιουργία νέων ορυκτών. Τα προϊόντα της μεταμόρφωσης είναι τα μεταμορφωμένα πετρώματα

Μη ασβεστιούχες άργιλοι (non calcareous clay):

Πρόκειται για αργίλους με χαμηλή περιεκτικότητα σε $\text{CaO} < 5\%$. Η μικρομορφολογία των μη ασβεστιούχων αργίλων εμφανίζεται ως πλήρως υαλοποιημένη στους 950°C σε συνθήκες οξείδωσης στους 900°C σε αναγωγικές

συνθήκες. Η εκτεταμένη υαλοποίηση αυτών των αργίλων στις παραπάνω θερμοκρασίες, με πυκνή, χωρίς ανοίγματα, δομή, καθιστά τα αγγεία δυσλειτουργικά και εύθραυστα, ενώ ο κίνδυνος της φουσαλίδωσης και κατάρρευσης του μορφοποιημένου σκεύους, κατά την όπτηση, είναι άμεσος

Μητρικό πέτρωμα (parent rock):

Το «υγιές», αρχικό πέτρωμα από την αποσάθρωση του οποίου προκύπτει το τελικό ιζηματογενές προϊόν

Μηχανικό Επίχρισμα (self slip):

Πολύ λεπτό αιώρημα που καλύπτει την επιφάνεια των κεραμικών με τη μορφή «ψευδοεπιχρίσματος». Η «ψευδαίσθηση» του επιχρίσματος που σχετίζεται με τη λεπτότητα του αιωρήματος προκύπτει κατά τη μορφοποίηση του σκεύους είτε στον τροχό είτε με σχετική άσκηση πίεσης από τα χέρια του κεραμέα κατά την τελική ομαλοποίηση της επιφάνειας του παραγόμενου σκεύους με αποτέλεσμα τη συγκέντρωση περισσότερων κόκκων πηλού στον εξωτερικό «φλοιό» του αγγείου. Επειδή το σώμα του αγγείου και το μηχανικό επίχρισμα συνιστούν μία και την αυτή πηλόμαζα, το μηχανικό επίχρισμα έχει το ίδιο χρώμα με αυτό του σώματος ή έναν τόνο σκοτεινότερο εξαιτίας της αυξημένης συγκέντρωσης αργιλικού υλικού

Μοσχοβίτης (muscovite) ή λευκός μαρμαρυγίας:

Η σειρά αυτή ανήκει στην ομάδα των μαρμαρυγιών. Μέλη της ομάδας είναι ο μοσχοβίτης [$KAl_2\{Si_3AlO_{10}(OH,F)_2\}$], ο παραγονίτης (το K αντικαθίσταται με Na) και ο φεγκίτης [$K_2(Fe, Mg)Al_3\{Si_7AlO_{20}(OH,F)_4\}$]. Τα μέλη της, είναι ανθεκτικά στις αλλοιώσεις και γι' αυτό απαντώνται και στα ιζηματογενή πετρώματα. Ως θερμοκρασία διάσπασής του στην παρούσα μελέτη θα θεωρείται αυτή των 850°C. Απαντάται σε όλες τις κατηγορίες πετρωμάτων

Νεογενές:

Μεταλλική χρονοστρωματογραφική ενότητα με τη μορφή κλαστικών, κυρίως, ιζημάτων που αποτέθηκαν κατά την περίοδο του Μειόκαινου – Πλειόκαινου και πληρώνουν τις λεκάνες που χωρίζουν τα βουνά. Οι σχηματισμοί του Νεογενούς αποτέθηκαν σε όλα τα δυνατά αποθετικά περιβάλλοντα (θάλασσα, λίμνες, υφάλμυρα και χερσαία περιβάλλοντα). Συνίστανται, κυρίως, σε μάργες, κροκαλοπαγή, ψαμμίτες, ασβεστόλιθους και αργιλικά πετρώματα.

Ολιβίνες (Mg,Fe)₂SiO₄:

Αποτελεί κύριο συστατικό υπερβασικών, κυρίως, αλλά και βασικών πετρωμάτων. Ακραία μέλη της σειράς είναι ο μαγνησιούχος φορστερίτης (Mg₂SiO₄) και ο σιδηρούχος φαυαλίτης (Fe₂SiO₄). Κατά την όπτηση μπορεί να σχηματιστεί ολιβίνης (φορστερίτης) μετά την καταστροφή του σερπεντίνης σε θερμοκρασίες 700°C $\{2\text{Mg}_3\text{Si}_2\text{O}_5(\text{OH})_4\}^{+\text{O}_2>700^\circ\text{C}} \rightarrow 3\text{Mg}_2\text{SiO}_4 + \text{SiO}_2 + 2\text{H}_2\text{O}$. Η καταστροφή του ολιβίνης κατά την όπτηση θα δώσει πυροξένους, αλλά όχι με τη μορφή του διοψίδιου

Οξειδία σιδήρου (oxides):

Στην ομάδα αυτή ανήκουν τα εξής ορυκτά: γκαιτίτης (FeO(OH)), αιματίτης (Fe₂O₃), μαγνητίτης (Fe₃O₄), ιλμενίτης (FeOTiO₂), ρουτίλιο (TiO₂). Πρόκειται για ορυκτά που προκύπτουν από την αποσάθρωση πυριτικών ορυκτών που περιέχουν σίδηρο

Οπτικά ενεργή/ανενεργή λεπτόμαζα (optical activity/inactivity):

Ο προσδιορισμός του βαθμού οπτικής ενεργότητας της λεπτόμαζας συνιστά δείκτη σχετικού προσδιορισμού της θερμοκρασίας έψησης του κεραμικού. Η ένταση της ενεργότητας, όπως καταγράφεται κατά την εξέταση της λεπτόμαζας της λεπτής τομής στο πολωτικό μικροσκόπιο, εκφράζεται με τον αντίστοιχο βαθμό της χρωματικής της μεταβολής, κατά την περιστροφή της τράπεζας του πολωτικού μικροσκοπίου. Όσο εντονότερη είναι η αλλαγή τόσο περισσότερο χαμηλά ψημένη είναι η κεραμική με

δεδομένο ότι οι υψηλότερες θερμοκρασίες επιφέρουν μεγαλύτερο βαθμό υαλοποίησης και περισσότερο ισότροπη συμπεριφορά

Ορθόκλαστα (orthoclase, $KAlSi_3O_8$):

Αργιλοπυριτική ένωση του καλίου της οικογένειας των αστρίων. Απαντάται σε πυριγενή και μεταμορφωμένα περιβάλλοντα και αλλοιώνεται σε μίκα και αργιλικά ορυκτά

Ορυκτό (mineral): rock forming minerals – accessory minerals:

Πρόκειται για μια φυσικά υπάρχουσα χημική ένωση, κρυσταλλικής μορφής, στερεάς κατάστασης, υλικό που προκύπτει συνήθως από την ένωση δύο ή περισσότερων χημικών στοιχείων. Χαρακτηρίζεται από συγκεκριμένες φυσικές ιδιότητες (σκληρότητα, χρώμα) και η χημική του σύσταση σε ορισμένες περιπτώσεις είναι δυνατόν να εμφανίζεται μερικώς διαφοροποιημένη. Η κρυσταλλική δομή των ορυκτών οφείλεται στην τυπική ανάπτυξη των ατόμων των του σε ένα δίκτυο τριών διαστάσεων. Το γεωμετρικό σχήμα των κρυστάλλων ενός ορυκτού οφείλεται στην αντίστοιχη εσωτερική τυπική ανάπτυξη των ατόμων του. A.Πυριτικά ορυκτά: σιδηρομαγνησιούχα (ολιβίνης, πυρόξενoi, αμφίβολoi, βιοτίτης) – μη σιδηρομαγνησιούχα ή λευκοκρατικά: α) άστριοι: 1. καλλιούχοι άστριοι: 1^α.μικροκλινής, 1β.ορθόκλαστα ($KAlSi_3O_8$), 2. πλαγιόκλαστα: 2^α.ασβεστιούχοι ($CaAl_2Si_2O_8$), 2β.νατριούχοι ($NaAlSi_3O_8$), β) χαλαζίας, γ)μοσχοβίτης. Στην κατηγορία των φυλλοπυριτικών ορυκτών, ορυκτά, δηλαδή με φυλλόμορφη ανάπτυξη των τετραέδρων του πυριτίου, ανήκει η ομάδα του μαρμαρυγία (βιοτίτης, μοσχοβίτης) και τα αργιλικά ορυκτά. B.Ανθρακικά ορυκτά: ασβεστίτης ($CaCO_3$, βασικό ορυκτό του ασβεστόλιθου), δολομίτης ($CaMg(CO_3)$, βασικό ορυκτό του δολόλιθου), Γ.Οξείδια: αιματίτης (Fe_2O_3), μαγνητίτης (Fe_3O_4), γκαιτίτης ($FeO(OH)$).

Τα παραπάνω ορυκτά εμφανίζουν διαφορετική αντοχή στη διαδικασία της αποσάθρωσης

Περίθλαση ακτίνων X (XRD X Ray Diffraction):

Αναλυτική τεχνική που επιτρέπει τον προσδιορισμό κρυσταλλικών φάσεων, της ορυκτολογικής, δηλαδή, σύστασης του εξεταζόμενου σώματος. Η αναγνώριση ακόμα και κρυπτοκρυσταλλικών φάσεων μη ορατών στο πολωτικό μικροσκόπιο υψηλών θερμοκρασιών, αλλά και η γενικότερη ταυτοποίηση ορυκτών, επιτρέπει τον προσδιορισμό των θερμοκρασιών έψησης των κεραμικών. Βασική αρχή της μεθόδου είναι η αναγνώριση ορυκτολογικών φάσεων μέσω του προσδιορισμού των αποστάσεων των ενδοκρυσταλλικών επιπέδων του κρυσταλλικού πλέγματος που σε συνδυασμό με τις αντίστοιχες εντάσεις αποτελούν τα «δακτυλικά αποτυπώματα» κάθε ορυκτού

Περιοχή συμφερόντων (interest region):

Συνιστά μονάδα έκφρασης μιας διευρυμένης κοινοτικής ταυτότητας, ένα σύνολο διαφορετικών πληθυσμιακών ομάδων, που γενικά έχουν ανάλογες επιδιώξεις και κοινή συνείδηση, μολονότι αυτή η διασυλλογικότητα μπορεί να εκφράζεται ταυτόχρονα μέσα από επιμέρους διαφορετικότητες.

Πετρογραφία (petrography):

Η επιστήμη που ασχολείται με τη μελέτη και τον προσδιορισμό ορυκτών και πετρωμάτων. Απαραίτητο εργαλείο στη μελέτη τους είναι το πολωτικό μικροσκόπιο στο οποίο γίνεται η παρατήρηση των λεπτών τομών για τον προσδιορισμό των ορυκτών / πετρωμάτων με βάση τις οπτικές τους ιδιότητες. Γενικά, η πετρογραφική εξέταση λεπτών τομών κεραμικών αφορά στον προσδιορισμό των χαρακτηριστικών τόσο της λεπτόμαζας (βλέπε λήμμα λεπτόμαζα) όσο και του αδρανούς

(προσδιορισμός της ορυκτολογίας, της κοκκομετρίας (μέγεθος) και της μορφολογίας/υφής (σχήμα, μορφομετρία) των κόκκων)

Πετρολογία (petrology):

Η επιστήμη που ασχολείται με τη γένεση και προέλευση των πετρωμάτων. Προσπαθεί να κατανοήσει τους μηχανισμούς ανάπτυξης και διαμόρφωσης των γεωλογικών σχηματισμών

Πέτρωμα (rock):

Πρόκειται για συσσωμάτωμα στερεάς κατάστασης ενός ή περισσότερων διαφορετικών ορυκτών. Αρκετά ορυκτά συνιστούν βασικό δομικό συστατικό πλέον του ενός πετρώματος. Για τον λόγο αυτό απαραίτητο στοιχείο προσδιορισμού των ορυκτών δεν είναι μόνο το είδος των ορυκτών που το αποτελούν αλλά και η γενικότερη υφή και ανάπτυξη των κόκκων τους. Τα πετρώματα ανάλογα με τον τρόπο σχηματισμού και τα ορυκτολογικά χαρακτηριστικά τους διακρίνονται σε τρεις βασικές κατηγορίες: τα ιζηματογενή, τα πυριγενή και τα μεταμορφωμένα

Πλαγιόκλαστα {plagioclase, (Ca,Na)(Al,Si)AlSi₂O₈}:

Ανήκουν στην οικογένεια των ασβεστονατριούχων αστρίων και διακρίνονται σε επιμέρους είδη ανάλογα με την % περιεκτικότητά τους σε Na ή Ca. Τα καθαρώς νατριούχα είναι ο αλβίτης (NaAlSi₃O₈), ενώ τα καθαρώς ασβεστιούχα είναι ο ανορθίτης (CaAl₂Si₂O₈). Ανάμεσα στα ακραία μέλη τους αναγνωρίζονται άλλα με μεταβλητή αναλογία Na/Ca. Βρίσκονται στα πυριγενή και μεταμορφωμένα πετρώματα, σπανιότερα στα ιζηματογενή

Πηλόμαζα ή πηλός (body – paste):

Η ήδη από τον κεραμέα έτοιμη προς μορφοποίηση άργιλος, που δεν έχει ακόμα ψηθεί, αλλά έχει δεχτεί τη σχετική προετοιμασία: καθαρισμό, προσθήκη, ανάμιξη ή, σε σπάνιες περιπτώσεις, απλώς ζύμωση

Ποιοτικός σταθερότυπος τεχνosuστήματος:

Αφορά στην πλήρη ακολουθία των τύπων των αγγείων και επομένως στην ακολουθία των λειτουργιών των σκευών που παράγεται από ένα τεχνosuστήμα και το χαρακτηρίζει. Αφορά δηλαδή στη σχέση ανάμεσα στην ιδιαίτερη παράδοση κατασκευής και στο σύνολο των παραγόμενων με αυτήν αγγείων. Για παράδειγμα, ο ποιοτικός σταθερότυπος ενός τεχνosuστήματος Α χαρακτηρίζεται από κωνικά άωτα κύπελλα, αγγεία τροφοπαρασκευής, ανοιχτά και κλειστά αγγεία, αλλά όχι ημισφαιρικά κύπελλα

Πολωτικό ή πετρογραφικό μικροσκόπιο (petrographic microscope):

Στο πετρογραφικό ή πολωτικό μικροσκόπιο εξετάζονται ορυκτά σε λεπτές τομές σε μεγεθύνσεις που φτάνουν έως 500X. Με βάση τις οπτικές τους ιδιότητες κατά τη διαπέραση πολωμένου φωτός προσδιορίζονται ορυκτά και θραύσματα πετρωμάτων, ενώ μελετώνται και χαρακτηριστικά της μικρομορφολογίας της λεπτόμαζας, όπως ο βαθμός οπτικής ενεργότητας, ως δείκτης σχετικού προσδιορισμού της θερμοκρασίας έψησης ή η ανάμιξη αργίλων

Πρόσμιξη (temper):

Ως πρόσμιξη θεωρείται οποιαδήποτε μορφή σκόπιμης, από τον κεραμέα, προσθετικής παρέμβασης, κατά την προετοιμασία της αργίλου και τη μετατροπή της σε πηλόμαζα. Σε πολλές περιπτώσεις οι άργιλοι προκειμένου να έχουν τις επιθυμητές ιδιότητες για τη μορφοποίηση των ανάλογων σκευών απαιτείται η παρέμβαση του κεραμέα. Η προσθήκη αδρανούς ή η ανάμιξη αργίλων στόχο έχει τη βελτιστοποίηση των ιδιοτήτων της αργίλου. Οι προσμίξεις επιφέρουν την επιθυμητή πλαστικότητα στο σώμα και το ανάλογο κολλώδες, αυξάνουν το πορώδες, δημιουργώντας περισσότερο ανοιχτές δομές, επιταχύνουν το στέγνωμα του αγγείου, μειώνουν τη συστολή, αυξάνουν τις μηχανικές και πυρίμαχες ιδιότητες του παραγόμενου σκεύους

προκειμένου να αντέχει σε θερμικές και μηχανικές καταπονήσεις, τόσο κατά την όπτηση, όσο και κατά τη χρήση του.

Οι προσμίξεις μπορεί να είναι πλαστικές ή μη πλαστικές. Στην πρώτη ομάδα ανήκουν η ανάμιξη αργίλων (εκ των πραγμάτων οι φυσικές άργιλοι περιέχουν και μη πλαστικό κλάσμα) ή η προσθήκη ανθρακικού υλικού είτε με τη μορφή ασβεστιτικής άμμου είτε μάργας. Στη δεύτερη ομάδα ανήκει η προσθήκη αδρανούς, δηλαδή, άμμου είτε φυσικής είτε σκόπιμα θρυμματισμένης, ποικίλης ορυκτολογικής σύστασης. Κατά την εξέταση λεπτών τομών στο πολωτικό μικροσκόπιο, η αναγνώριση των προσμίξεων δεν είναι πάντα εύκολη. Μπορεί να τεκμηριώνεται:

α) από τη μορφολογία του απλαστικού σώματος (το γωνιώδες σχήμα των εγκλεισμάτων υποδηλώνει σκόπιμη κονιορτοποίηση),

β) από ποικίλη ορυκτολογική σύσταση μη συμβατών μεταξύ τους γεωλογικών περιβαλλόντων (συνύπαρξη μεταμορφωμένης και πυριγενούς προέλευσης υλικών), όταν, μάλιστα, συνδυάζονται με, αντίστοιχα, διαφορετική κοκκομετρία ή μορφολογία

γ) ασυνέχειες στην κοκκομετρική καμπύλη κατανομής, ιδιαίτερα, όταν σχετίζονται με διαφορετικά γεωλογικά περιβάλλοντα

δ) σύνθετη καμπύλη κατανομής με πολλαπλούς πληθυσμούς, όταν, μάλιστα, συνοδεύονται από μη συμβατή μεταξύ τους γεωλογική προέλευση ή το μη πλαστικό υλικό εμφανίζει διαφορετική μορφολογία (στρογγυλεμένοι και περισσότερο γωνιώδεις κόκκοι)

ε) παρουσία αργιλικών συμπυκνωμάτων, σε συνδυασμό, μάλιστα, με κάποια από τα παραπάνω χαρακτηριστικά ή με

στ) παρουσία αργιλικών κυματοειδών σχηματισμών (striations) στη λεπτόμαζα, αργιλικής σύστασης, ενδεικτικής της ανάμιξης διαφορετικών αργίλων

Πυρήνας δραστηριότητας (activity unit):

Περιοχή εντατικής, ανθρωπογενούς χρήσης, διάφορης λειτουργίας (π.χ. οικισμός, εργαστηριακή εγκατάσταση). Η αναγνώριση ενός πυρήνα δραστηριότητας αντανακλάται στην υψηλή πυκνότητα τεχνοσκευασμάτων (π.χ. κεραμικής, λίθινων τεχνέργων). Χωρίς να αποκλείεται τμήμα αυτής της συγκέντρωσης να είναι αποτέλεσμα της διάβρωσης στο μικροπεριβάλλον έκθεσής τους, η υψηλή συχνότητα οφείλεται κυρίως σε εντατική ανθρωπογενή δραστηριότητα. Σε ορισμένες περιπτώσεις, όπως σε αυτήν της επιφανειακής έρευνας στον Βρύσινα, οι πυρήνες δεν στοιχειοθετούν απαραίτητα διαφορετικές θέσεις, αλλά λογίζονται ως διαφορετικές «εστίες» δράσης ακόμα και της ίδιας θέσης (π.χ. ίδιος οικισμός)

Πυριγενή (igneous rocks):

Η στερεοποίηση/κρυσταλλοποίηση του μάγματος (το διάλυτο υλικό του μανδύα) που εκλύεται είτε στον πυθμένα των θαλασσών είτε στην επιφάνεια της γης οδηγεί στον σχηματισμό των πυριγενών πετρωμάτων. Τα πυριγενή διακρίνονται σε ηφαιστειακά (υπερβασικής σύστασης), σε φλεβικά (βασικά) και σε πλουτώνια (γρανιτικά πετρώματα). Κύρια συστατικά ορυκτά των πυριγενών πετρωμάτων είναι οι άστριοι, ολιβίνες, πυρόξενοι, αμφίβολοι, βιοτίτες, κεροστίλβες χαλαζίες. Τα πυριγενή πετρώματα με βάση την % περιεκτικότητά τους σε SiO_2 διακρίνονται στα εξής: όξινα ($\text{SiO}_2 >66\%$), ενδιάμεσα ($\text{SiO}_2 52-66\%$), βασικά ($\text{SiO}_2 45-52\%$), υπερβασικά ($\text{SiO}_2 <45\%$). Στην κατηγορία των όξινων πυριγενών ανήκουν η ομάδα των γρανιτών και των γρανοδιοριτών, στα ενδιάμεσα ανήκουν η ομάδα των διοριτών και του ανδεσίτη, στα βασικά ανήκουν οι γάββροι και οι βασάλτες, ενώ στα υπερβασικά οι δουνίτες, περιδοτίτες, πικρίτες, πυροξενίτες, σερπεντινίτες

Πυριτόλιθος (chert):

Ιζηματογενές πέτρωμα πυριτικής σύστασης που χαρακτηρίζει ασβεστολιθικούς σχηματισμούς πελαγικής ιζηματογένεσης (ιζηματογένεσης σε βαθιά νερά). Το

πέτρωμα απαντάται σε πλακώδεις ασβεστόλιθους πελαγικής προέλευσης (Σειρά Βίγλας της Ιονίου Ζώνης)

Πυρόξενοι (pyroxene):

Ομάδα ορυκτών που απαντούν σε πυριγενή και σε μεταμορφωμένα, υψηλού βαθμού μεταμόρφωσης πετρώματα

Σερικίτης (sericite):

Συνιστά τη λεπτόκοκκη ποικιλία του μαρμαρυγία (μοσχοβίτης, βιοτίτης). Πολύ συχνά είναι προϊόν εξαλλοίωσης των καλιούχων αστρίων (σερικιτίωση αστρίων)

Σερπεντίνης (serpentine, $Mg_6(OH)_8Si_4O_{10}$):

Είναι δευτερογενές ορυκτό που βρίσκεται τόσο σε πυριγενή όσο και σε μεταμορφωμένα πετρώματα. Προκύπτει από την εξαλλοίωση κυρίως ολιβίνη, πυρόξενων και λιγότερο αμφίβολων, γι' αυτό και σχετίζεται, κυρίως, με υπερβασικά πετρώματα. Κατά την όπτηση καταστρέφεται στους 700°C οπότε και σχηματίζεται φορστερίτης (ολιβίνης)

Σκληρότητα (toughness):

Η ιδιότητα του κεραμικού να «αντιστέκεται» κατά τη θραύση του. Σχετίζεται με τη γενικότερη συμπεριφορά του κεραμικού, τον τρόπο, δηλαδή, ανάπτυξης των ρωγμών κατά την κάμψη έως το σπάσιμο. Είναι η ενέργεια που απορροφά ένα υλικό κατά τη θλίψη του. Όσο μεγαλύτερη περιεκτικότητα σε εγκλείσματα έχει ένα κεραμικό σώμα τόσο μεγαλύτερη σκληρότητα εμφανίζει, διότι αυξάνεται η απαιτούμενη ενέργεια για τη μετάδοση της ρωγμής. Γενικά, η υψηλή σκληρότητα είναι επιθυμητή όταν τα σκεύη εκτίθενται συχνά σε θερμικές ή μηχανικές καταπονήσεις, μολονότι αυξάνεται ο κίνδυνος κατάρρευσής τους από το βάρος του περιεχομένου τους

Σταθερότυπος συχνότητας τεχνοσυστήματος:

Αφορά στην ποσοτικοποίηση του ποιοτικού σταθερότυπου ενός τεχνοσυστήματος. Αποτυπώνει τη συχνότητα της σχέσης ανάμεσα στην ιδιαίτερη παράδοση κατασκευής και σε συγκεκριμένη ακολουθία τύπων αγγείων. Για παράδειγμα, ο σταθερότυπος συχνότητας ενός τεχνοσυστήματος A, ο ποιοτικός σταθερότυπος του οποίου χαρακτηρίζεται ως B (το τεχνοσύστημα A παράγει κωνικά άωτα κύπελλα, αγγεία τροφοπαρασκευής, ανοιχτά και κλειστά αγγεία, αλλά όχι ημισφαιρικά κύπελλα) είναι: στη συντριπτική πλειοψηφία του να παράγει κωνικά άωτα κύπελλα και αγγεία τροφοπαρασκευής, πολύ λίγα ανοιχτά και κλειστά αγγεία, καθόλου ημισφαιρικά κύπελλα)

Συγκόλληση (sintering):

Συνιστά το πρώτο στάδιο στη διαδικασία υαλοποίησης του κεραμικού σώματος, δηλαδή στη δημιουργία ρευστής φάσης. Βασική συνθήκη για την έναρξη της συγκόλλησης είναι να έχει ξεκινήσει η αποϋδροξυλίωση ($600^{\circ} - 700^{\circ}\text{C}$) των αργιλικών ορυκτών, η καταστροφή, δηλαδή του κρυσταλλικού πλέγματος τους. Μετά την αποϋδροξυλίωση τα παρακείμενα αργιλικά σωματίδια αρχίζουν να συγκολλούνται στο σημείο επαφής τους με τήξη της εξωτερικής τους επιφάνειας

Συλλιπάσματα (fluxes):

Τα συλλιπάσματα (σύνολο οξειδίων των Na_2O , K_2O , MgO , CaO , Fe_2O_3 , TiO_2 , P_2O_5), που προέρχονται από τη διάσπαση διαφόρων ορυκτών, συνοδευτικών της αργίλου, συμμετέχουν μαζί με τα SiO_2 και Al_2O_3 , που ελευθερώνονται από τη διάσπαση των αργιλικών ορυκτών, στον σχηματισμό νέων κρυπτοκρυσταλλικών φάσεων υψηλών θερμοκρασιών, όπως για παράδειγμα ο διοψίδιος, καθώς και στη δημιουργία άμορφης – υαλώδους φάσης σε χαμηλότερες θερμοκρασίες.

Συμπυκνώματα υπομικροσκοπικής σύστασης (Textural Concentration Features):

Συσσωματώματα με υψηλή περιεκτικότητα σε αργιλικό υλικό, με ή χωρίς αδρανές. Έχουν διάφορο, αλλά σαφές σχήμα, που τα διαφοροποιεί από τη λεπτόμαζα, με διακύμανση ως προς την ένταση του περιγράμματος τους και ως προς την οπτική τους ενεργότητα. Είτε υπάρχουν εκ φύσεως στις αργίλους είτε προκύπτουν από τη μη ικανοποιητική ανάμιξη διαφορετικών αργίλων

Σύνθετη καμπύλη κοκκομετρικής κατανομής:

Εκφράζεται με την εμφάνιση σύνθετων καμπυλών αθροιστικών συχνοτήτων. Αποτυπώνεται ως καμπύλη με ανάπτυξη πέραν του ενός μεγίστου. Η παρουσία πολλαπλών μεγίστων αποτυπώνει σύνθετους πληθυσμούς διαφορετικής προέλευσης. Όπως και στην περίπτωση της εμφάνισης ασυμμετρίας στην κοκκομετρική καμπύλη (βλέπε σχετικό λήμμα), έτσι και στις σύνθετες καμπύλες εκφράζονται είτε φυσικές δευτερογενείς διαδικασίες επιμόλυνσεων αρχικών ομογενών ιζημάτων, είτε ανθρωπογενείς παρεμβάσεις (ανάμιξη διαφορετικών αργίλων – προσθήκη εγκλεισμάτων). Για την απόδοση της σύνθετης καμπύλης κοκκομετρικής κατανομής σε ανθρωπογενείς παρεμβάσεις θα πρέπει να λαμβάνονται υπόψη πρόσθετες κοκκομετρικές μεταβλητές, όπως διαφορετική γεωλογική προέλευση του αδρανούς ή / και διαφορετική μορφολογία ανάλογα με το μέγεθος των κόκκων

Τάλκης (talc, $Mg_3(OH)_2Si_4O_{10}$):

Δευτερογενές ορυκτό που προκύπτει από την εξαλλοίωση μαγνησιοπυριτικών ορυκτών, όπως ολιβίνη, πυρόξενων, αμφίβολων, συστατικών υπερβασικών, κυρίως, πετρωμάτων και προϊόν χαμηλού έως μέσου βαθμού μεταμόρφωσης. Μακροσκοπικά έχει χαρακτηριστικά λιπαρή υφή. Κατά την όπτηση αρχίζει να καταστρέφεται στους 600°C με μέγιστη θερμοκρασιακή τιμή της αποϋδροξυλίωσής του τους 755°C, οπότε σχηματίζονται μαγνησιούχοι πυρόξενοι (ενσταντίτης)

Τεχνημικός (technomic):

Ο όρος υιοθετήθηκε από τον Binford στο άρθρο του «Archaeology as Anthropology» (1962) και αφορά σε εκείνα τα αντικείμενα που η πρωταρχική τους λειτουργία είναι η άμεση αντιμετώπιση του φυσικού περιβάλλοντος. Στα πλαίσια της παρούσας μελέτης η αναφορά στα «τεχνημικά» χαρακτηριστικά της κεραμικής αφορά στο πάχος των τοιχωμάτων και το μέγεθος των παραγόμενων αγγείων. Οι δύο αυτές παράμετροι λογίζονται ως οι βασικές δομικές μονάδες των αγγείων, καθώς σχετίζονται σε σημαντικό βαθμό με τη λειτουργική αξία των τεχνοσκευασμάτων και επομένως επηρεάζουν μια σειρά από επιλογές του τεχνίτη κατά την εγχειρηματική αλυσίδα

Τεχνολογικό επεισόδιο (technological episode):

Σχετίζεται με «ιδιαιτέρες» συνθήκες ατμόσφαιρας που σε συνδυασμό και με άλλα χαρακτηριστικά τόσο της κεραμικής ύλης όσο και τυπολογικά – διακοσμητικά της επιφάνειας των οστράκων μπορεί να συνιστά ευαίσθητο δείκτη χρονολόγησης

Τεχνοσύστημα - σύστημα κατασκευαστή (technosystem):

Λογίζεται ως το σύνολο των τεχνολογιών που υιοθετεί ένας τεχνίτης προκειμένου να παρασκευάσει αγγεία με διαφορετικά λειτουργικά/τεχνημικά χαρακτηριστικά. Αφορά στην ιδιαίτερη παράδοση κατασκευής τεχνοσκευασμάτων, όπως αυτή διαμορφώνεται και μεταφέρεται από γενιά σε γενιά μέσα από διαδικασίες εκμάθησης και εκφράζεται ασυνείδητα ως η μόνο τεχνική πραγματικότητα του κατασκευαστή. Ο χαρακτήρας του τεχνοσυστήματος αφορά στο σύνολο των τεχνικών δράσεων του τεχνίτη κατά τη διαδικασία παραγωγής ενός προϊόντος. Διαφορετικά τεχνοσυστήματα αναγνωρίζονται με βάση την ύπαρξη διαφοροποιημένων τεχνικών δράσεων για την παραγωγή αγγείων με ανάλογα λειτουργικά/τεχνημικά χαρακτηριστικά. Βασικές συνιστώσες του τεχνοσυστήματος είναι ο ιδιαίτερος τρόπος παραγωγής τεχνοσκευασμάτων, το σύνολο των σκευών που παράγει καθώς και η συχνότητα των παραγόμενων αγγείων.

Τεχνοσύστημα χρήσης – σύστημα χρήστη (technosystem of use):

Τα προϊόντα του συστήματος του κατασκευαστή δεν ταυτίζονται οπωσδήποτε με τα αντίστοιχα του συστήματος του χρήστη, μολονότι η συνθήκη αυτή είναι δυνατή. Το τεχνοσύστημα χρήσης αφορά στο σύνολο των συστημάτων του/των κατασκευαστή/κατασκευαστών, τα προϊόντα των οποίων χρησιμοποιούνται στους χώρους κατανάλωσης. Πιθανή συνύπαρξη τεχνοσκευασμάτων που σχετίζονται με διαφορετικές παραδόσεις κατασκευής δημιουργούν τη διαφορετικότητα του τεχνοσυστήματος χρήσης σε σχέση με το σύστημα του κατασκευαστή. Βασική παράμετρος στον προσδιορισμό του τεχνοσυστήματος χρήσης αποτελεί και η συχνότητα με την οποία εμφανίζονται τα τεχνοσυστήματα που το χαρακτηρίζουν.

Τρηματοφόρα (foraminifera):

Πλαγκτονικοί και βενθονικοί οργανισμοί που διαβιούν κυρίως σε θαλάσσια περιβάλλοντα ποικίλου βάθους, λιγότερο συχνά σε υφάλμυρα νερά. Το κέλυφος τους είναι ασβεστολιθικής σύστασης και αναγνωρίζονται διαφορετικά είδη ανάλογα με τη δομή τους (π.χ. μονοθάλαμης ή πολυθάλαμης δομής). Στην υπό μελέτη περιοχή χαρακτηρίζουν τυπικά τις θαλάσσιες μάργες του ανατολικού τμήματος της λεκάνης Κούμοι-Γενή-Απόστολοι (σχηματισμός Αποστόλων) καθώς και τις θαλάσσιες αργιλικές μάργες της λεκάνης του Ρεθύμνου (σχηματισμός Δράμια)

Υαλοποίηση (vitrification):

Η διαδικασία σχηματισμού ρευστής, άμορφης, μη αναστρέψιμης φάσης στο κεραμικό σώμα, μετά την καταστροφή του κρυσταλλικού πλέγματος των αργιλικών ορυκτών και την αντίδραση των εκλυόμενων SiO_2 , Al_2O_3 με τα οξείδια της αργιλικής μήτρας, που λειτουργούν ως συλλιπάσματα (fluxes). Η υαλοποίηση επηρεάζει φυσικά χαρακτηριστικά του παραγόμενου σώματος με αύξηση της πυκνότητας και της σκληρότητας και μείωση του πορώδους.

Ανεξάρτητα από το είδος της αργίλου (ασβεστιούχος, μη ασβεστιούχος) η θερμοκρασία όπου πραγματοποιείται το αρχικό στάδιο της υαλοποίησης είναι οι 800°C σε συνθήκες οξειδωσης και οι 750°C σε αναγωγικές συνθήκες. Πάνω από τους 850°C η διαδικασία της υαλοποίησης ακολουθεί διαφορετική πορεία για τα μη ασβεστιούχα και τους ασβεστιούχα κεραμικά. Στα μη ασβεστιούχα κεραμικά μέσα σε 150°C, έως τους 1000°C η υαλοποίηση έχει ολοκληρωθεί με την ανάπτυξη πλήρους υαλοποίησης. Η παραγομένη δομή είναι πυκνή, υαλοποιημένη, χωρίς πόρους, με φυσαλίδες που προοδευτική άνοδος της θερμοκρασίας καθιστά ιδιαίτερα εύθραυστο το κεραμικό με πλήρη τήξη του σώματος και τελική παραμόρφωση. Αντίθετα στα ασβεστιούχα κεραμικά για ικανή περίοδο θερμοκρασιών της τάξεως των 200°C (850°-1050°C) το σώμα εμφανίζει ανοιχτή, μικροσπογγώδη δομή, με εκτεταμένη υαλοποίηση, ανθεκτική σε θερμικές και μηχανικές καταπονήσεις. Μετά τους 1050°C αρχίζει η πλήρης υαλοποίηση του σώματος

Υπερβασικής σύστασης πετρώματα:

Πρόκειται για πετρώματα πυριγενούς προέλευσης που αποτελούνται από σιδηρομαγνησιούχα ορυκτά (σερπεντίνες, ολιβίνες, πυρόξενους). Στην ομάδα ανήκουν τα εξής πετρώματα: σερπεντινίτες, δουνίτες, πυροξενίτες, περιδοτίτες, πικρίτες κλπ.

Φαινόμενη κεραμική ύλη (apparent fabric):

Μεθοδολογικό εργαλείο μακροσκοπικού προσδιορισμού που αφορά στον ποσοτικό και ποιοτικό προσδιορισμό των χαρακτηριστικών της κεραμικής ύλης και συνιστά σχετικό δείκτη μέτρησης της εγχειρηματικής πράξης που εφαρμόστηκε και, ενδεχομένως, του γεωλογικού μικροπεριβάλλοντος με το οποίο σχετίζεται. Η μακροπαρατήρηση, μολονότι εμπεριέχει το στοιχείο του φαινομένου στον

προσδιορισμό των χαρακτηριστικών, ωστόσο συνιστά μεθοδολογία διάγνωσης σχετικών συστημάτων τεχνολογικής αναφοράς.

Φθορισμός Ακτίνων -X (XRF, X - Ray Fluorescence):

Αναλυτική μέθοδος για τον προσδιορισμό της χημικής σύστασης του κεραμικού σώματος. Η μέθοδος βασίζεται στη μέτρηση της εκλυόμενης ακτινοβολίας ακτίνων - X κατά τον «βομβαρδισμό» του δείγματος με ακτίνες -X

Φλύσχη:

Πρόκειται για γεωλογικό σχηματισμό διαφορετικών γεωλογικών περιόδων. Ο φλύσχη αποτελείται από ακολουθίες ιζηματογενών πετρωμάτων. Κύρια πετρώματα της ακολουθίας είναι οι ψαμμίτες, οι αργιλικόι σχιστόλιθοι, οι μάργες, οι ιλυόλιθοι, αλλά μπορεί να παρουσιαστούν και άργιλοι, ασβεστόλιθοι κ.λ.π. Δημιουργείται στην κορυφή της στρωματογραφικής κολώνας, στις παρυφές της ορογένεσης, οπότε κατά τον σχηματισμό επέρχεται ταυτόχρονη διάβρωση και έντονος τεκτονισμός.

Φορστερίτης (Mg₂SiO₄):

Το μαγνησιούχο ακραίο μέλος της σειράς των ολιβινών

Φυλλίτης (phyllite):

Λεπτόκοκκο, ασθενώς μεταμορφωμένο ή ημιμεταμορφωμένο πέτρωμα με χαρακτηριστικό σχισμό εξαιτίας του προσανατολισμού των κόκκων του. Ως προς την κοκκομετρία του συνιστά μια ενδιάμεση βαθμίδα μεταξύ του slate και του σχιστόλιθου. Μοιάζει αρκετά με το slate αλλά βρίσκεται σε ένα περισσότερο προχωρημένο στάδιο κατά τη διαδικασία της μεταμόρφωσης. Για αυτόν τον λόγο τα φυλλάρια της μίκα είναι μεγαλύτερα. Προκύπτει από τη μεταμόρφωση των αργιλικών σχιστόλιθων και των ψαμμιτών και αποτελείται από χαλαζία, μαρμαρυγία και / ή χλωρίτη, και / ή αστρίους, επίδοτο. Κατά τη μακροπαρατήρηση εμφανίζει χαρακτηριστικό σχισμό

Φυλλιτική – χαλαζιτική σειρά (phyllites – quartzite series):

Συνιστά μια από τις σημαντικότερες χρονοστρωματογραφικές ενότητες της Κρήτης ηλικίας Περμικής έως Άνω Τριαδικής και αποτελεί τη βάση του καλύμματος Τριπόλεως. Στην αρχή του Νεογενούς (Υστερο Ολιγόκαινο – Άνω Μειόκαινο) υπέστη μεταμόρφωση υψηλής πίεσης, χαμηλής θερμοκρασίας σχηματίζοντας πετρώματα πολύ χαμηλού έως μέσου βαθμού μεταμόρφωσης. Χαρακτηρίζεται από μεταμορφωμένα πετρώματα, κυρίως, παραπετρώματα (φυλλίτες, χαλαζίτες, σχιστόλιθους, με τοπική παρεμβολή ασβεστόλιθων και διάσπαρτα τεμάχια μεταψαμμιτών) και περιορισμένες παρεμβολές ορθοπετρωμάτων (μεταβασάλτες, μεταγάββροι)

Φυλλοπυριτικά ορυκτά:

Πρόκειται για ορυκτά των οποίων η κρυσταλλική δομή αναπτύσσεται σε φυλλώδη μορφή. Η φυλλώδης μορφή οφείλεται σε διάταξη των τετραέδρων του πυριτίου (SiO_4). Στην ομάδα των φυλλοπυριτικών ορυκτών ανήκουν τα αργιλικά ορυκτά, οι μαρμαρυγίες και οι χλωρίτες

Χαλαζίας (quartz, SiO_2):

Είναι το πιο κοινό ορυκτό που απαντάται σε όλα τα πετρώματα και γεωλογικά περιβάλλοντα και στην καθομιλουμένη καλείται, εσφαλμένα, ως πυρίτιο. Είναι ανθεκτικός στη μηχανική και χημική διάβρωση, δεν καταστρέφεται, γι' αυτό και απαντάται σε ιζήματα, ενώ συνιστά το βασικό συστατικό της άμμου

Χαλαζίτης (quartzite):

Μεταμορφωμένο, σκληρό πέτρωμα, που προκύπτει από τη μεταμόρφωση, κυρίως, ψαμμιτών. Βασικό ορυκτολογικό συστατικό του είναι ο χαλαζίας, που εμφανίζεται με τη μορφή συσσωματώματος. Δευτερεύοντα ορυκτά μπορεί να είναι ο μαρμαρυγίας, ο χλωρίτης κλπ. Ο καθαρός χαλαζίτης είναι λευκού χρώματος, αλλά, συχνά, η

παρουσία σιδήρου και άλλων εγκλεισμάτων μεταξύ των κρυστάλλων του χαλαζία προσδίδει σε αυτούς ένα κοκκινωπό ή άλλο χρώμα

Χλωρίτης {chlorite, (Mg,Fe,Al)₆(OH)₈(Al,Si)₄O₁₀}:

Είναι ένυδρο πυριτικό ορυκτό του μαγνησίου, σιδήρου αργιλίου. Απαντάται σε όλους τους τύπους πετρωμάτων, σε μεταμορφωμένα χαμηλού βαθμού μεταμόρφωσης, σε πυριγενή ως προϊόν αλλοίωσης των βιοτιτών και άλλων σιδηρομαγνησιούχων, ενώ συνυπάρχει με αργιλικά ορυκτά σε ιζηματογενή πετρώματα

Ψαμμίτης (sandstone):

Ιζηματογενές πέτρωμα που έχει τη μορφή συμπαγοποιημένης άμμου, γεγονός που ορυκτολογικά εκφράζεται πολύ συχνά με την υψηλή περιεκτικότητα σε χαλαζία. Ανάλογα με το συνδετικό υλικό μεταξύ των χαλαζιακών κρυστάλλων οι ψαμμίτες διακρίνονται σε αργιλικούς (άργιλος με μίκα/χλωρίτη, μικρούς σε μέγεθος χαλαζίες), ασβεστιτικούς (παρουσία ασβεστίτη αντί χαλαζία)

Βιβλιογραφία για την τεχνική ορολογία

Αλούπη Ε.

1993 *Φύση και Μικρομορφολογία των Βαφών σε Αρχαία Κεραμικά. Μια νέα*

Προσέγγιση στη Μελέτη της Κεραμικής Τεχνολογίας. Διδακτορική Διατριβή.

Ιωάννινα

Cox, Price, Harte

1988 *The Practical Study of Crystals, Minerals and Rocks.* McGraw – Hill

International Editions. (Revised edition)

Δαβή Ε.Ν.

1988 *Πετρολογία.* Εκτυπώσεις offset Αθανασόπουλος-Παπαδάμης. Αθήνα

Maniatis Y., Tite M.S.

- 1978 “Ceramic Technology in the Aegean World during the Bronze Age”. In
 Doumas C. (ed.), *Thera and the Aegean World. Papers presented at the
 second International Scientific Congress, Santorini, Greece, August, 1978.*
 London: Thera and the Aegean World: 483-492
- 1981 “Technological Examination of Neolithic-Bronze Age Pottery from Central
 and Southeast Europe and from the Near East”, *Journal of Archaeological
 Science* 8: 59-76
- Μανούτσογλου Ε.
- 2003 Σημειώσεις του μαθήματος «Εισαγωγή στην Γεωλογία». Πολυτεχνείο
 Κρήτης. Τμήμα Μηχανικών Ορυκτών Πόρων. Χανιά
- Ντρίνια Χ.
- 1996 *Κλαστική Ιζηματογένεση στο Ανώτερο Καινοζωικό της Δυτικής Κρήτης – Η
 Λεκάνη των Αποστόλων (Ρέθυμνο)*. Διδακτορική Διατριβή. Αθήνα
- Rapp G. R.
- 2002 *Archaeomineralogy*. Springer. Berlin
- Rapp G., Hill Ch (eds.)
- 1998 *Geoarchaeology. The Earth-Science Approach to Archaeological
 Interpretation*. Yale University Press. New Haven and London
- Rice P.M.
- 1987 *Pottery Analysis. A Sourcebook*. The University of Chicago Press. Chicago
 and London
- Σαπουντζής Η.Σ., Χριστοφίδης Γ.Θ.
- 1985 *Ορυκτοδιαγνωστική*. University Studio Press. Θεσσαλονίκη
- Wicander R., Monroe J.S.
- 2002 *Essentials of Geology*. Central Michigan University. Brooks/Cole. USA

Ζέρβας Σ.

1991 Σημειώσεις του μαθήματος *Πετρολογία Ιζηματογενών Πετρωμάτων*. Εθνικό και Καποδιστριακό Πανεπιστήμιο Αθηνών. Τομέας Ορυκτολογίας και Πετρολογίας. Αθήνα

ΚΑΤΑΛΟΓΟΣ ΧΑΡΤΩΝ

Χάρτης 1: Τοπογραφικό της ευρύτερης περιοχής του Βρύσινα (σε μπλε κύκλο σημειώνεται η υπό μελέτη θέση). Κλίμακα 1:50.000

Χάρτης 2: Αποτύπωση των πυρήνων δραστηριότητας 1-7 και των πυκνοτήτων της κεραμικής από την επιφανειακή έρευνα στον Βρύσινα επάνω στον τοπογραφικό χάρτη της περιοχής. Κλίμακα 1:5.000. (Η αποτύπωση του καννάβου και των πυκνοτήτων έγινε από τον Κ. Σμπόνια)

Χάρτης 3: Γεωλογικοί σχηματισμοί στην ευρύτερη περιοχή του Βρύσινα. Κλίμακα 1:50.000. Προσωπική επεξεργασία βασισμένη στους Γεωλογικούς Χάρτες του Ι.Γ.Μ.Ε (φύλλα Ρέθυμνο, Πέραμα, Σελλιά, Μέλαμπες).

ΚΑΤΑΛΟΓΟΣ ΕΙΚΟΝΩΝ

- Εικόνα 1:** Το ιερό κορυφής του Βρύσινα. Λήψη από τα βορειοδυτικά
- Εικόνα 2:** Όστρακο με κυανό, κυανό-μαύρο χρώμα επιχρίσματος
- Εικόνα 3:** Ενδεικτικό σχηματολόγιο από το ιερό κορυφής του Βρύσινα. Στα σχήματα όπου δεν υπάρχει επιμέρους κλίμακα, αυτή είναι 1:1. (Τα σχέδια έγιναν από τους Θ. Τσέλιο, Λ. Φλεβάρη, Ν. Μαυρουδή)
- Εικόνα 4:** Όστρακα από πιθάρια με διακόσμηση ιχθυάκανθας. (Τα σχέδια έγιναν από τον Θ. Τσέλιο)
- Εικόνα 5:** Οπτικοποιημένη απόδοση εγχειρηματικής αλυσίδας από κεραμική ύλη του Βρύσινα
- Εικόνα 6:** Διαφοροποιημένες τεχνικές επιλογές για την παραγωγή αγγείων ανάλογης λειτουργικής/τεχνημικής αξίας από τον Βρύσινα
- Εικόνα 7:** Σχηματική απεικόνιση της εμφάνισης διαφοροποιημένων συστημάτων κατασκευαστών υπό την επίδραση διαφορετικών κοινωνικών και ιδεολογικών πλαισίων δράσης
- Εικόνα 8:** Οπτικοποιημένη απόδοση της δυνατότητας προσδιορισμού των εφαρμοζόμενων αρχαιομετρικών τεχνικών στην παρούσα μελέτη
- Εικόνα 9:** Οι ανοιχτόχρωμες στίξεις, που μόλις διακρίνονται, χαρακτηρίζονται ως κηλίδωση: τομή
- Εικόνα 10:** Νέφωση στην επιφάνεια
- Εικόνα 11:** Ομάδα κεραμικών υλών με μπλε εγκλείσματα και σχισμό: επιφάνεια
- Εικόνα 12:** Ομάδα Φαινόμενων κεραμικών υλών με μπλε εγκλείσματα και σχισμό: τομή
- Εικόνα 13:** Φαινόμενη κεραμική ύλη μέτρια χονδρόκοκκη με κηλίδωση: τομή
- Εικόνα 14:** Φαινόμενη κεραμική ύλη με ιζηματογενή γαλάζιου-ροδαλού χρώματος: επιφάνεια
- Εικόνα 15:** Φαινόμενη κεραμική ύλη με ιζηματογενή γαλάζιου-ροδαλού χρώματος: τομή
- Εικόνα 16:** Φαινόμενη κεραμική ύλη πολύ λεπτόκοκκη χωρίς κηλίδωση: επιφάνεια

- Εικόνα 17:** Φαινόμενη κεραμική ύλη πολύ λεπτόκοκκη χωρίς κηλίδωση: τομή
- Εικόνα 18:** Ομάδα Φαινόμενων κεραμικών υλών με χαλαζίτες-ερυθρούς φυλλίτες: επιφάνεια
- Εικόνα 19:** Ομάδα Φαινόμενων κεραμικών υλών με χαλαζίτες-ερυθρούς φυλλίτες: τομή
- Εικόνα 20:** Φαινόμενη κεραμική ύλη μέτρια χονδρόκοκκη: επιφάνεια
- Εικόνα 21:** Φαινόμενη κεραμική ύλη μέτρια χονδρόκοκκη: τομή
- Εικόνα 22:** Φαινόμενη κεραμική ύλη μέτρια χονδρόκοκκη ενισχυμένη με φυλλίτες
- Εικόνα 23:** Σχέση ανάμεσα στις πολύ λεπτόκοκκες και τις περισσότερο αδρόκοκκες φαινόμενες (ομάδες) κεραμικές ύλες
- Εικόνα 24:** Φαινόμενη κεραμική ύλη με φυλλίτες: τομή
- Εικόνα 25:** Πολύ λεπτόκοκκη φαινόμενη κεραμική ύλη με απολιθώματα: επιφάνεια
- Εικόνα 26:** Πολύ λεπτόκοκκη φαινόμενη κεραμική ύλη με απολιθώματα: τομή
- Εικόνα 27:** Λεπτή φαινόμενη κεραμική ύλη με απολιθώματα: επιφάνεια
- Εικόνα 28:** Λεπτή φαινόμενη κεραμική ύλη με απολιθώματα: τομή
- Εικόνα 29:** Χονδρόκοκκη φαινόμενη κεραμική ύλη με απολιθώματα: επιφάνεια
- Εικόνα 30:** Χονδρόκοκκη φαινόμενη κεραμική ύλη με απολιθώματα: τομή
- Εικόνα 31:** Μέτρια λεπτόκοκκη φαινόμενη κεραμική ύλη πορτοκαλόχρωμη: επιφάνεια
- Εικόνα 32:** Μέτρια λεπτόκοκκη φαινόμενη κεραμική ύλη πορτοκαλόχρωμη: τομή
- Εικόνα 33:** λεπτόκοκκη φαινόμενη κεραμική ύλη πορτοκαλόχρωμη: επιφάνεια
- Εικόνα 34:** λεπτόκοκκη φαινόμενη κεραμική ύλη πορτοκαλόχρωμη: τομή
- Εικόνα 35:** Χονδρόκοκκη φαινόμενη κεραμική ύλη πορτοκαλόχρωμη: επιφάνεια
- Εικόνα 36:** Χονδρόκοκκη φαινόμενη κεραμική ύλη πορτοκαλόχρωμη: τομή
- Εικόνα 37:** Λεπτόκοκκη φαινόμενη κεραμική ύλη ερυθρή: επιφάνεια
- Εικόνα 38:** Λεπτόκοκκη φαινόμενη κεραμική ύλη ερυθρή: τομή

Εικόνα 39: Φαινόμενη κεραμική ύλη με στρογγυλεμένη άμμο υψηλής περιεκτικότητας: επιφάνεια

Εικόνα 40: Φαινόμενη κεραμική ύλη με στρογγυλεμένη άμμο υψηλής περιεκτικότητας: τομή

Εικόνα 41: Φαινόμενη κεραμική ύλη με άμμο μεγέθους ψηφίδας και υπομικροσκοπικά συμπυκνώματα: επιφάνεια

Εικόνα 42: Φαινόμενη κεραμική ύλη με άμμο μεγέθους ψηφίδας και υπομικροσκοπικά συμπυκνώματα: τομή

Εικόνα 43: Φαινόμενη κεραμική ύλη με άμμο μεγέθους ψηφίδας και υπομικροσκοπικά συμπυκνώματα: τομή. Χαώδεις μεταβάσεις ανάμεσα στους κόκκους της άμμου

Εικόνα 44: Φαινόμενη κεραμική ύλη με ιζηματογενή κυρίως λευκού χρώματος: επιφάνεια

Εικόνα 45: Φαινόμενη κεραμική ύλη με ιζηματογενή κυρίως λευκού χρώματος: τομή

Εικόνα 46: Ομαδοποίηση των δειγμάτων με βάση τον χημισμό τους

Εικόνα 47: Λεπτή τομή κεραμικής ύλης A.1.α (Δείγμα Δ287), XP, 250X

Εικόνα 48: Λεπτή τομή κεραμικής ύλης A.1.β (Δείγμα Δ462), XP, 40X

Εικόνα 49: Λεπτή τομή κεραμικής ύλης A.1.β (Δείγμα Δ111), XP, 63X

Εικόνα 50: Λεπτή τομή κεραμικής ύλης A.1.β (Δείγμα B1), XP, 63X

Εικόνα 51: Λεπτή τομή κεραμικής ύλης A.1.β (Δείγμα B1), XP, 250X: Λεπτομέρεια με έντονα κατακερματισμένες επιφάνειες στο χαλαζιακό υλικό και υψηλή περιεκτικότητα σε μαρμαρυγία

Εικόνα 52: Λεπτή τομή κεραμικής ύλης A.2.α (Δείγμα Δ848), XP, 63X: διακρίνεται και το φαινόμενο της κηλίδωσης

Εικόνα 53: Λεπτή τομή κεραμικής ύλης A.2.α (Δείγμα Δ848), XP, 250X: λεπτομέρεια όπου αποτυπώνεται η κηλίδωση στη λεπτόμαζα

Εικόνα 54: Λεπτή τομή κεραμικής ύλης A.2.α (Δείγμα Δ180), XP, 200X: λεπτομέρεια με αποτύπωση του φαινομένου της κηλίδωσης και υπομικροσκοπικής σύστασης κυματοειδείς περιοχές

Εικόνα 55: Λεπτή τομή κεραμικής ύλης Α.2.β (Δείγμα Δ126), ΧΡ, 63Χ: στο δείγμα επικρατούν οι χαλαζίτες

Εικόνα 56: Λεπτή τομή κεραμικής ύλης Α.2.β (Δείγμα Δ323), ΧΡ, 63Χ

Εικόνα 57: Λεπτή τομή κεραμικής ύλης Α.2.β (Δείγμα Δ459), ΧΡ, 250Χ: λεπτομέρεια εξαλλοιωμένου φυλλίτη που έχει εκτεθεί σε έντονη αναγωγή

Εικόνα 58: Λεπτή τομή κεραμικής ύλης Α.2.β (Δείγμα Δ459), ΧΡ, 250Χ: ανάπτυξη δακτυλίου υπομικροσκοπικής σύστασης περιμετρικά του αδρανούς

Εικόνα 59: Λεπτή τομή κεραμικής ύλης Α.2.β (Δείγμα Δ459), ΧΡ, 63Χ: υπομικροσκοπικής σύστασης κυματοειδείς σχηματισμοί

Εικόνα 60: Λεπτή τομή κεραμικής ύλης Α.3 (Δείγμα Ε932), ΧΡ, 63Χ

Εικόνα 61: Λεπτή τομή κεραμικής ύλης Α.4 (Δείγμα Ε764), ΧΡ, 63Χ

Εικόνα 62: Λεπτή τομή κεραμικής ύλης ΜΑ1.1 (Δείγμα ΙΣΤ), ΧΡ, 63Χ

Εικόνα 63: Λεπτομέρεια δείγματος παρατηρείται στρωσιγένεια στο φυλλιτικό υλικό, ΧΡ, 250Χ

Εικόνα 64: Λεπτή τομή λεπτόκοκκης κεραμικής ύλης ΜΑ1.2 (Δείγμα Δ457), ΧΡ, 63Χ

Εικόνα 65: Λεπτομέρεια δείγματος Δ457: τρηματοφόρα απολιθώματα. ΡΡ, 250Χ

Εικόνα 66: Λεπτή τομή κεραμικής ύλης ΜΑ1.2 με μέτρια κοκκομετρία (Δείγμα Δ961), ΧΡ, 63Χ

Εικόνα 67: λεπτομέρεια της κεραμικής ύλης ΜΑ1.2 (Δείγμα Δ961), ΧΡ, 250Χ: χαρακτηριστική είναι η παρουσία μαρμαρυγία, καθώς και η εμφάνιση υπομικροσκοπικής σύστασης μικροπεριοχών διάφορου χρώματος

Εικόνα 68: Λεπτή τομή όπου αποτυπώνονται κυματοειδείς σχηματισμοί υπομικροσκοπικής σύστασης, δηλωτικοί ανάμιξης (Δείγμα Δ469), ΧΡ, 63Χ

Εικόνα 69: Λεπτή τομή χονδρόκοκκης κεραμικής ύλης ΜΑ1.2 (Δείγμα Δ667), ΧΡ, 63Χ

Εικόνα 70: Λεπτή τομή κεραμικής ύλης ΜΑ2.1 (Δείγμα Ε856), ΧΡ, 63Χ

Εικόνα 71: Λεπτή τομή κεραμικής ύλης ΜΑ2.1: συμπυκνώματα υπομικροσκοπικής σύστασης μεγέθους ψηφίδας (Δείγμα Ε858), ΧΡ, 63Χ

Εικόνα 72: Λεπτή τομή κεραμικής ύλης MA2.2 (Δείγμα E172), XP, 63X

Εικόνα 73: Λεπτή τομή κεραμικής ύλης MA2.2 (Δείγμα Δ251), XP, 63X

Εικόνα 74: Λεπτή τομή λεπτόκοκκης κεραμικής ύλης MA2.3.α (Δείγμα Δ976), XP, 63X

Εικόνα 75: Λεπτή τομή κεραμικής ύλης MA2.3.α με μέτρια κοκκομετρία (Δείγμα ΚΗ), XP, 63X

Εικόνα 76: Λεπτή τομή χονδροκόκκης κεραμικής ύλης MA2.3.α (Δείγμα Δ11), XP, 63X

Εικόνα 77: Λεπτή τομή κεραμικής ύλης MA2.3.β (Δείγμα Δ172), XP, 63X

Εικόνα 78: Λεπτή τομή κεραμικής ύλης MA2.3.β (Δείγμα Δ954) με ενισχυμένη κοκκομετρία, XP, 63X

Εικόνα 79: Λεπτή τομή κεραμικής ύλης MA2.3.γ (Δείγμα Δ562), XP, 63X. Filaments (τυχαία τομή) δίθυρων απολιθωμάτων. Πιθανώς τμήματα από όστρες που δεν είναι δυνατός ο περαιτέρω προσδιορισμός τους

Εικόνα 80: Λεπτή τομή κεραμικής ύλης με μικρίτη (Δείγμα ΙΔ), XP, 63X

Εικόνα 81: Οπτικοποιημένη απόδοση εγχειρηματικών πράξεων ομάδων κεραμικών υλών A.1, A.3.α, MA1.1

Εικόνα 82: Οπτικοποιημένη απόδοση εγχειρηματικών πράξεων ομάδων κεραμικών υλών A.2, A.3.β, A.4

Εικόνα 83: Οπτικοποιημένη απόδοση εγχειρηματικών πράξεων ομάδων κεραμικών υλών MA1.2 και MA2.3.α

Εικόνα 84: Οπτικοποιημένη απόδοση εγχειρηματικών πράξεων ομάδας κεραμικών υλών MA2.3.β

ΚΑΤΑΛΟΓΟΣ ΓΡΑΦΗΜΑΤΩΝ

- Γράφημα 1:** Κατανομή πάχους τοιχώματος στο σύνολο του υλικού
- Γράφημα 2:** Μορφολογικό προφίλ σάκου 13
- Γράφημα 3:** Μορφολογικό προφίλ σάκου 14
- Γράφημα 4:** Μορφολογικό προφίλ σάκου 21
- Γράφημα 5:** Μορφολογικό προφίλ σάκου 29
- Γράφημα 6:** Μορφολογικό προφίλ σάκου 32
- Γράφημα 7:** Μορφολογικό προφίλ σάκου 35
- Γράφημα 8:** Λειτουργικά χαρακτηριστικά κεραμικής ιερού κορυφής
- Γράφημα 9:** Αγγεία πόσεως / Πάχος τοιχώματος
- Γράφημα 10:** Κλειστά αγγεία / Πάχος τοιχώματος
- Γράφημα 11:** Ανοιχτά αγγεία, αγγεία τροφοπαρασκευής, αποθήκευσης / Πάχος τοιχώματος
- Γράφημα 12:** Μικρογραφικά, πύραυνα / Πάχος τοιχώματος
- Γράφημα 13:** Ιερό κορυφής: συσχέτιση πάχους τοιχώματος μεταξύ ανασκαφής-επιφανειακής
- Γράφημα 14:** Σχέση ομάδας φαινόμενων κεραμικών υλών μπλε εγκλεισμάτων και λειτουργίας αγγείων
- Γράφημα 15:** Ομάδα Φαινόμενων κεραμικών υλών με μπλε εγκλείσματα: κοκκομετρία/πάχος τοιχώματος
- Γράφημα 16:** Σχέση ανοιχτόχρωμων φαινόμενων κεραμικών υλών/Πάχους τοιχώματος
- Γράφημα 17:** Σχέση πολύ λεπτόκοκκων φαινόμενων κεραμικών υλών/Λειτουργίας σκεύους
- Γράφημα 18:** Σύγκριση της σχέσης της πολύ λεπτόκοκκης φαινόμενης κεραμικής ύλης με κηλίδωση/Πάχους τοιχώματος ανάμεσα στο ιερό και την επιφανειακή

Γράφημα 19: Σύγκριση της σχέσης της πολύ λεπτόκοκκης φαινόμενης κεραμικής ύλης χωρίς κηλίδωση/Πάχους τοιχώματος ανάμεσα στο ιερό και την επιφανειακή

Γράφημα 20: Σχέση ομάδας φαινόμενων κεραμικής ύλης με χαλαζίτες-ερυθρούς φυλλίτες/Λειτουργία αγγείων

Γράφημα 21: Σχέση ομάδας φαινόμενων κεραμικών υλών με χαλαζίτες-ερυθρούς φυλλίτες/Πάχος τοιχωμάτων

Γράφημα 22: Σχέση μέτρια χονδρόκοκκων φαινόμενων κεραμικών υλών / Πάχος τοιχώματος

Γράφημα 23: Σχέση ομάδας φαινόμενων κεραμικών υλών με απολιθώματα / λειτουργίας αγγείων

Γράφημα 24: Σχέση κοκκομετρίας ομάδας φαινόμενων κεραμικών υλών με απολιθώματα / πάχος τοιχώματος

Γράφημα 25: Σχέση ομάδας πορτοκαλόχρωμων φαινόμενων κεραμικών υλών/λειτουργίας αγγείων

Γράφημα 26: Σχέση κοκκομετρίας ομάδας πορτοκαλόχρωμων φαινόμενων κεραμικών υλών/πάχους τοιχώματος

Γράφημα 27: Σχέση ομάδας ερυθρών φαινόμενων κεραμικών υλών/λειτουργίας αγγείων

Γράφημα 28: Σχέση κοκκομετρίας ομάδας ερυθρών φαινόμενων κεραμικών υλών/πάχους τοιχώματος

Γράφημα 29: Σχέση φαινόμενης κεραμικής ύλης με στρογγυλεμένη άμμο υψηλής περιεκτικότητας/λειτουργίας αγγείων

Γράφημα 30: Σχέση χρώματος επιχρίσματος και ομάδων φαινόμενων κεραμικών υλών

Γράφημα 31: Ομαδοποίηση δειγμάτων με βάση την περιεκτικότητα τους σε CaO

Γράφημα 32: Αθροιστική δράση συλλιπασμάτων

Γράφημα 33: Σχέση CaO/SiO₂

Γράφημα 34: Σχέση SiO₂ / Fe₂O₃

Γράφημα 35: SiO₂/K₂O

Γράφημα 36: Σχέση K_2O/CaO

Γράφημα 37: Σχέση SiO_2/MgO

Γράφημα 38: SiO_2/Al_2O_3

Γράφημα 39: CaO/Al_2O_3

Γράφημα 40: Σχέση Al_2O_3/Fe_2O_3

Γράφημα 41: Σχέση Al_2O_3/MgO

Γράφημα 42: Σχέση $SiO_2/CaO+MgO$

Γράφημα 43: Σχέση SiO_2/Fe_2O_3+MgO

Γράφημα 44: Σχέση $SiO_2/Al_2O_3+Fe_2O_3$

Γράφημα 45: Σχέση $CaO+MgO/Al_2O_3$

Γράφημα 46: Τριγωνικό διάγραμμα σχέσης CaO, Al_2O_3, SiO_2

Γράφημα 47: Τριγωνικό διάγραμμα σχέσης $CaO+MgO, Al_2O_3, SiO_2$

Γράφημα 48: Τριγωνικό διάγραμμα σχέσης $CaO+MgO, K_2O, Al_2O_3$

Γράφημα 49: Τριγωνικό διάγραμμα σχέσης $CaO+MgO, K_2O, SiO_2$

Γράφημα 50: Τριγωνικό διάγραμμα σχέσης MgO, CaO, Al_2O_3

Γράφημα 51: Τριγωνικό διάγραμμα σχέσης MgO, CaO, SiO_2

Γράφημα 52: Τριγωνικό διάγραμμα σχέσης CaO, MgO, Fe_2O_3

Γράφημα 53: Γωνιόγραμμα και γράφημα ημιποσοτικής ανάλυσης δείγματος Δ128

Γράφημα 54: Γωνιόγραμμα και γράφημα ημιποσοτικής ανάλυσης δείγματος Δ287

Γράφημα 55: Γωνιόγραμμα και γράφημα ημιποσοτικής ανάλυσης δείγματος Δ622

Γράφημα 56: Γωνιόγραμμα και γράφημα ημιποσοτικής ανάλυσης δείγματος Δ111

Γράφημα 57: Γωνιόγραμμα και γράφημα ημιποσοτικής ανάλυσης δείγματος Δ462

Γράφημα 58: Γωνιόγραμμα και γράφημα ημιποσοτικής ανάλυσης δείγματος Δ839

Γράφημα 59: Γωνιόγραμμα και γράφημα ημιποσοτικής ανάλυσης δείγματος Δ180

Γράφημα 60: Γωνιόγραμμα και γράφημα ημιποσοτικής ανάλυσης δείγματος Δ750

Γράφημα 61: Γωνιόγραμμα και γράφημα ημιποσοτικής ανάλυσης δείγματος Δ848

Γράφημα 62: Γωνιόγραμμα και γράφημα ημιποσοτικής ανάλυσης δείγματος Δ459

Γράφημα 63: Γωνιόγραμμα και γράφημα ημιποσοτικής ανάλυσης δείγματος Δ323

Γράφημα 64: Γωνιόγραμμα και γράφημα ημιποσοτικής ανάλυσης δείγματος E932

- Γράφημα 99:** Ιστόγραμμα κοκκομετρίας δείγματος Δ287
- Γράφημα 100:** Ιστόγραμμα κοκκομετρίας δείγματος Δ622
- Γράφημα 101:** Ιστόγραμμα κοκκομετρίας μήκους μαρμαρυγία δείγματος Δ622
- Γράφημα 102:** Ιστόγραμμα κοκκομετρίας πλάτους μαρμαρυγία δείγματος Δ622
- Γράφημα 103:** Ιστόγραμμα κοκκομετρίας δείγματος Β1
- Γράφημα 104:** Ιστόγραμμα κοκκομετρίας δείγματος Δ111
- Γράφημα 105:** Ιστόγραμμα κοκκομετρίας μήκους μαρμαρυγία δείγματος Δ462
- Γράφημα 106:** Ιστόγραμμα κοκκομετρίας πλάτους μαρμαρυγία δείγματος Δ462
- Γράφημα 107:** Ιστόγραμμα κοκκομετρίας δείγματος Δ750
- Γράφημα 108:** Ιστόγραμμα κοκκομετρίας δείγματος Δ848
- Γράφημα 109:** Ιστόγραμμα κοκκομετρίας μήκους μαρμαρυγία δείγματος Δ848
- Γράφημα 110:** Ιστόγραμμα κοκκομετρίας πλάτους μαρμαρυγία δείγματος Δ848
- Γράφημα 111:** Ιστόγραμμα κοκκομετρίας δείγματος Δ126
- Γράφημα 112:** Ιστόγραμμα κοκκομετρίας δείγματος Δ459
- Γράφημα 113:** Ιστόγραμμα κοκκομετρίας δείγματος Ε932
- Γράφημα 114:** Ιστόγραμμα κοκκομετρίας δείγματος Ε962
- Γράφημα 115:** Ιστόγραμμα κοκκομετρίας μήκους μαρμαρυγία δείγματος Ε932
- Γράφημα 116:** Ιστόγραμμα κοκκομετρίας πλάτους μαρμαρυγία δείγματος Ε932
- Γράφημα 117:** Ιστόγραμμα κοκκομετρίας δείγματος Ε804
- Γράφημα 118:** Ιστόγραμμα κοκκομετρίας δείγματος Ε764
- Γράφημα 119:** Ιστόγραμμα κοκκομετρίας μήκους μαρμαρυγία δείγματος Ε764
- Γράφημα 120:** Ιστόγραμμα κοκκομετρίας πλάτους μαρμαρυγία δείγματος Ε764
- Γράφημα 121:** Ιστόγραμμα κοκκομετρίας δείγματος ΙΣΤ
- Γράφημα 122:** Ιστόγραμμα κοκκομετρίας μήκους μαρμαρυγία δείγματος ΙΣΤ
- Γράφημα 123:** Ιστόγραμμα κοκκομετρίας πλάτους μαρμαρυγία δείγματος ΙΣΤ
- Γράφημα 124:** Ιστόγραμμα κοκκομετρίας δείγματος Δ457

- Γράφημα 125:** Ιστόγραμμα κοκκομετρίας δείγματος Δ625
- Γράφημα 126:** Ιστόγραμμα κοκκομετρίας μήκους μαρμαρυγία δείγματος Δ786
- Γράφημα 127:** Ιστόγραμμα κοκκομετρίας πλάτους μαρμαρυγία δείγματος Δ786
- Γράφημα 128:** Ιστόγραμμα κοκκομετρίας δείγματος Δ961
- Γράφημα 129:** Ιστόγραμμα κοκκομετρίας δείγματος Κθ
- Γράφημα 130:** Ιστόγραμμα κοκκομετρίας μήκους μαρμαρυγία δείγματος Δ961
- Γράφημα 131:** Ιστόγραμμα κοκκομετρίας πλάτους μαρμαρυγία δείγματος Δ961
- Γράφημα 132:** Ιστόγραμμα κοκκομετρίας δείγματος Δ667
- Γράφημα 133:** Ιστόγραμμα κοκκομετρίας δείγματος Δ952
- Γράφημα 134:** Ιστόγραμμα κοκκομετρίας μήκους μαρμαρυγία δείγματος Δ667
- Γράφημα 135:** Ιστόγραμμα κοκκομετρίας πλάτους μαρμαρυγία δείγματος Δ667
- Γράφημα 136:** Ιστόγραμμα κοκκομετρίας δείγματος Ε856
- Γράφημα 137:** Ιστόγραμμα κοκκομετρίας δείγματος Ε858
- Γράφημα 138:** Ιστόγραμμα κοκκομετρίας μήκους μαρμαρυγία δείγματος Ε871
- Γράφημα 139:** Ιστόγραμμα κοκκομετρίας πλάτους μαρμαρυγία δείγματος Ε871
- Γράφημα 140:** Ιστόγραμμα κοκκομετρίας δείγματος ΚΑ
- Γράφημα 141:** Ιστόγραμμα κοκκομετρίας δείγματος Δ500
- Γράφημα 142:** Ιστόγραμμα κοκκομετρίας δείγματος Δ976
- Γράφημα 143:** Ιστόγραμμα κοκκομετρίας δείγματος Δ788
- Γράφημα 144:** Ιστόγραμμα κοκκομετρίας μήκους μαρμαρυγία δείγματος Δ976
- Γράφημα 145:** Ιστόγραμμα κοκκομετρίας πλάτους μαρμαρυγία δείγματος Δ976
- Γράφημα 146:** Ιστόγραμμα κοκκομετρίας δείγματος Β2
- Γράφημα 147:** Ιστόγραμμα κοκκομετρίας δείγματος Δ395
- Γράφημα 148:** Ιστόγραμμα κοκκομετρίας δείγματος Δ11
- Γράφημα 149:** Ιστόγραμμα κοκκομετρίας δείγματος Δ118
- Γράφημα 150:** Ιστόγραμμα κοκκομετρίας δείγματος Δ172
- Γράφημα 151:** Ιστόγραμμα κοκκομετρίας δείγματος Δ954
- Γράφημα 152:** Ιστόγραμμα κοκκομετρίας μήκους μαρμαρυγία δείγματος Δ343

- Γράφημα 153:** Ιστόγραμμα κοκκομετρίας πλάτους μαρμαρυγία δείγματος Δ343
- Γράφημα 154:** Ιστόγραμμα κοκκομετρίας δείγματος Δ230
- Γράφημα 155:** Ιστόγραμμα κοκκομετρίας δείγματος Δ562
- Γράφημα 156:** Ιστόγραμμα κοκκομετρίας μήκους μαρμαρυγία δείγματος Δ562
- Γράφημα 157:** Ιστόγραμμα κοκκομετρίας πλάτους μαρμαρυγία δείγματος Δ562
- Γράφημα 158:** Ιστόγραμμα κοκκομετρίας δείγματος ΙΔ
- Γράφημα 159:** Σχέση χημικά και πετρογραφικά προσδιορισμένων ομάδων
- Γράφημα 160:** Σχέση χημικά και πετρογραφικά προσδιορισμένων ομάδων
- Γράφημα 161:** Ιερό κορυφής: κατανομή κεραμικών υλών για την κατασκευή ημισφαιρικών κυπέλλων
- Γράφημα 162:** Ιερό κορυφής: κατανομή κεραμικών υλών για την κατασκευή τροπιδωτών/κυπέλλων με ευθεία τοιχώματα
- Γράφημα 163:** Ιερό κορυφής: κατανομή κεραμικών υλών για την κατασκευή κωνικών κυπέλλων
- Γράφημα 164:** Ιερό κορυφής: σχέση κεραμικών υλών/πάχους τοιχώματος κωνικών κυπέλλων
- Γράφημα 165:** Ιερό κορυφής: κατανομή κεραμικών υλών για την κατασκευή γεφυρόστομων σκύφων
- Γράφημα 166:** Ιερό κορυφής: κατανομή κεραμικών υλών για την κατασκευή ανοιχτών αγγείων έκθεσης/μεταφοράς
- Γράφημα 167:** Ιερό κορυφής: κατανομή κεραμικών υλών για την κατασκευή κλειστών αγγείων
- Γράφημα 168:** Ιερό κορυφής: κατανομή κεραμικών υλών για την κατασκευή αγγείων τροφοπαρασκευής
- Γράφημα 169:** Ιερό κορυφής: κατανομή κεραμικών υλών για την κατασκευή μικρογραφικών αγγείων
- Γράφημα 170:** Ιερό κορυφής: κατανομή κεραμικών υλών για την κατασκευή αγγείων με πλαστική διακόσμηση
- Γράφημα 171:** Αποκατάσταση του τεχνosuστήματος χρήσης του ιερού κορυφής
- Γράφημα 172:** Αποκατάσταση του τεχνosuστήματος χρήσης του πυρήνα δραστηριότητας 2
- Γράφημα 173:** Αποκατάσταση του τεχνosuστήματος χρήσης του πυρήνα δραστηριότητας 3
- Γράφημα 174:** Αποκατάσταση του τεχνosuστήματος χρήσης του πυρήνα δραστηριότητας 4
- Γράφημα 175:** Αποκατάσταση του τεχνosuστήματος χρήσης του πυρήνα δραστηριότητας 5

Γράφημα 176: Αποκατάσταση του τεχνολογικού συστήματος χρήσης του πυρήνα δραστηριότητας 7

Κατάλογος Πινάκων

Πίνακας 1: Σχέση ανάμεσα στο χρώμα του επιχρίσματος και το είδος της βαφής

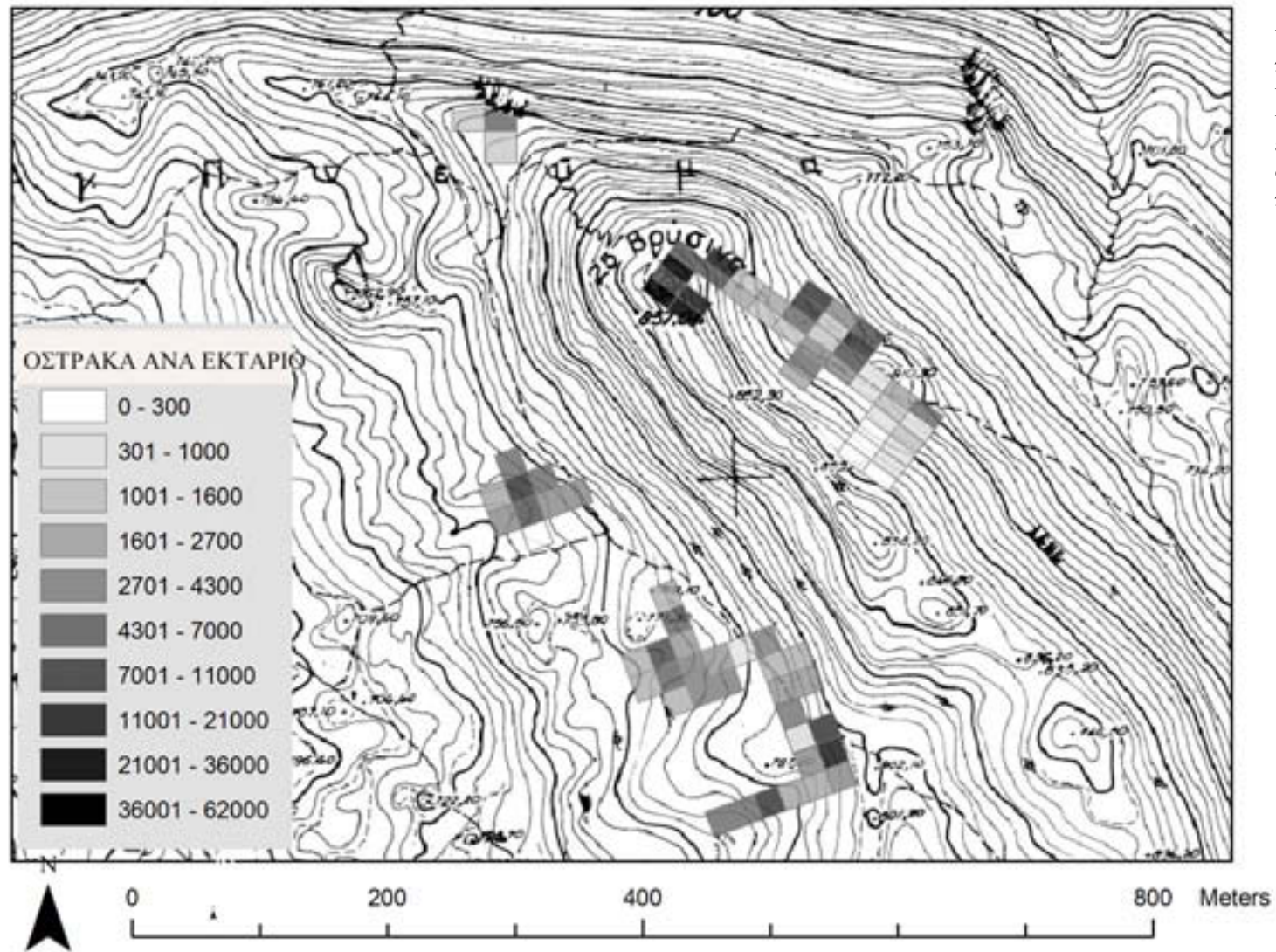
Πίνακας 2: Σύγκριση κοκκομετρικού προφίλ ανάμεσα στο κυρίως σώμα και το πρόσθετο τμήμα

Πίνακας 3: Δεδομένα Χημικής Ανάλυσης

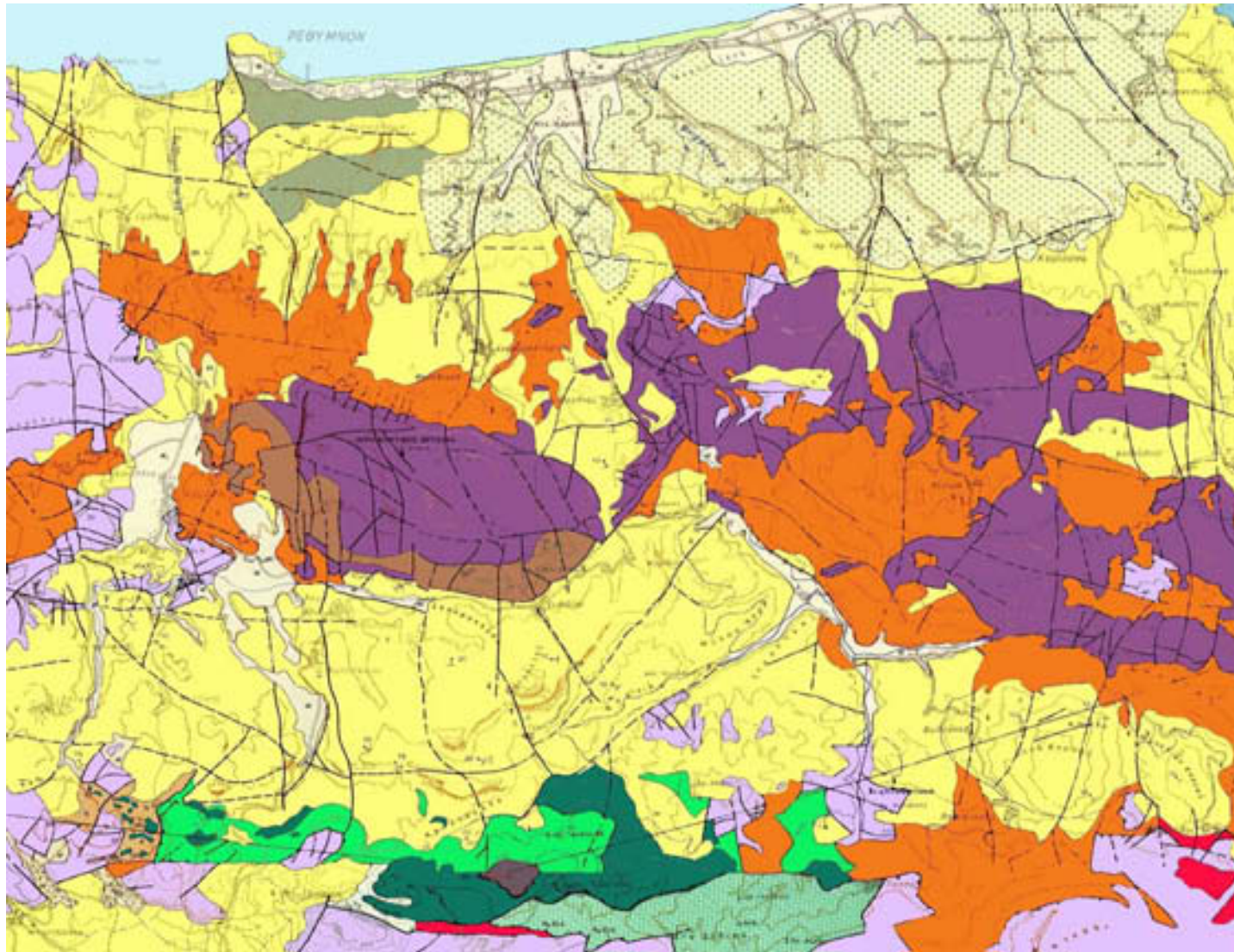
Πίνακας 4: Δεδομένα Ορυκτολογικής Ανάλυσης

Πίνακας 5: Ημισφαιρικά κύπελλα: σχέση κεραμικής ύλης και είδους διακόσμησης

Πίνακας 6: Γεφυρόστομοι σκύφοι: σχέση κεραμικής ύλης και είδους διακόσμησης



Χάρτης 2: Αποτύπωση των πυρήνων δραστηριότητας 1-7 και των πυκνοτήτων της κεραμικής από την επιφανειακή έρευνα στον Βρύσινα επάνω στον τοπογραφικό χάρτη της περιοχής. Κλίμακα 1:5.000.



Χάρτης 3: Γεωλογικοί σχηματισμοί στην ευρύτερη περιοχή του Βρύσινα. Κλίμακα 1:50.000. Προσωπική επεξεργασία βασισμένη στους Γεωλογικούς Χάρτες του Ι.Γ.Μ.Ε (φύλλα Ρέθυμνο, Πέραμα, Σελλιά, Μέλαμπες)

- Δολομίτες και Δολομιτικοί Ασβεστόλιθοι Ιονίου Ζώνης
- Δολομιτικοί Ασβεστόλιθοι Ζώνης Τριπόλεως
- Φυλλιτική-Χαλαζιτική Σειρά Ζώνης Τριπόλεως
- Ασβεστόλιθοι με πυριτόλιθους Ιονίου Ζώνης
- Οφιολιθικά Πετρώματα Πελαγονικής Ζώνης
- Σχιστόλιθοι Πελαγονικής Ζώνης
- Γνεύσιοι Καλύμματος Αστερουσίων
- Φλύσχη γραμμιτο-ύλυθιτικός Ζώνης Πίνδου (Εθιάς)
- Φλύσχη Καλύμματος Βάτου από μάργες και υπερβασικά-βασικά υλικά
- Φλύσχη Καλύμματος Βάτου από οφιολιθικά τεμάχη
- Φλύσχη Ζώνης Τριπόλεως από αργίλικούς σχιστόλιθους
- Ιζήματα του Μειόκαινου
- Θαλάσσια ιζήματα του Πλειόκαινου και του Πλειστόκαινου
- Αλλουβιακές αποθέσεις του Ολόκαινου
- Παράκτιες αποθέσεις του Ολόκαινου
- Θαλάσσια ιζήματα του Πλειόκαινου

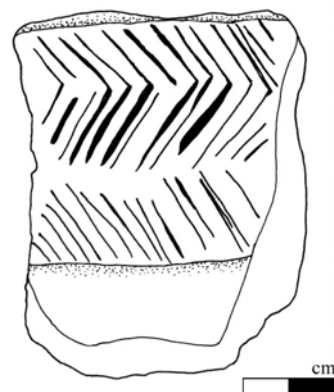
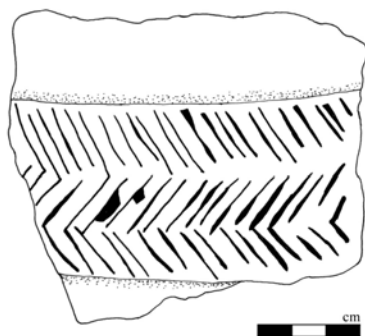
ΕΙΚΟΝΕΣ



Εικόνα 1: Το ιερό κορυφής του Βρύσινα. Λήψη από τα βορειοδυτικά



Εικόνα 2: Όστρακο με κυανό, κυανό - μαύρο χρώμα επιχρίσματος



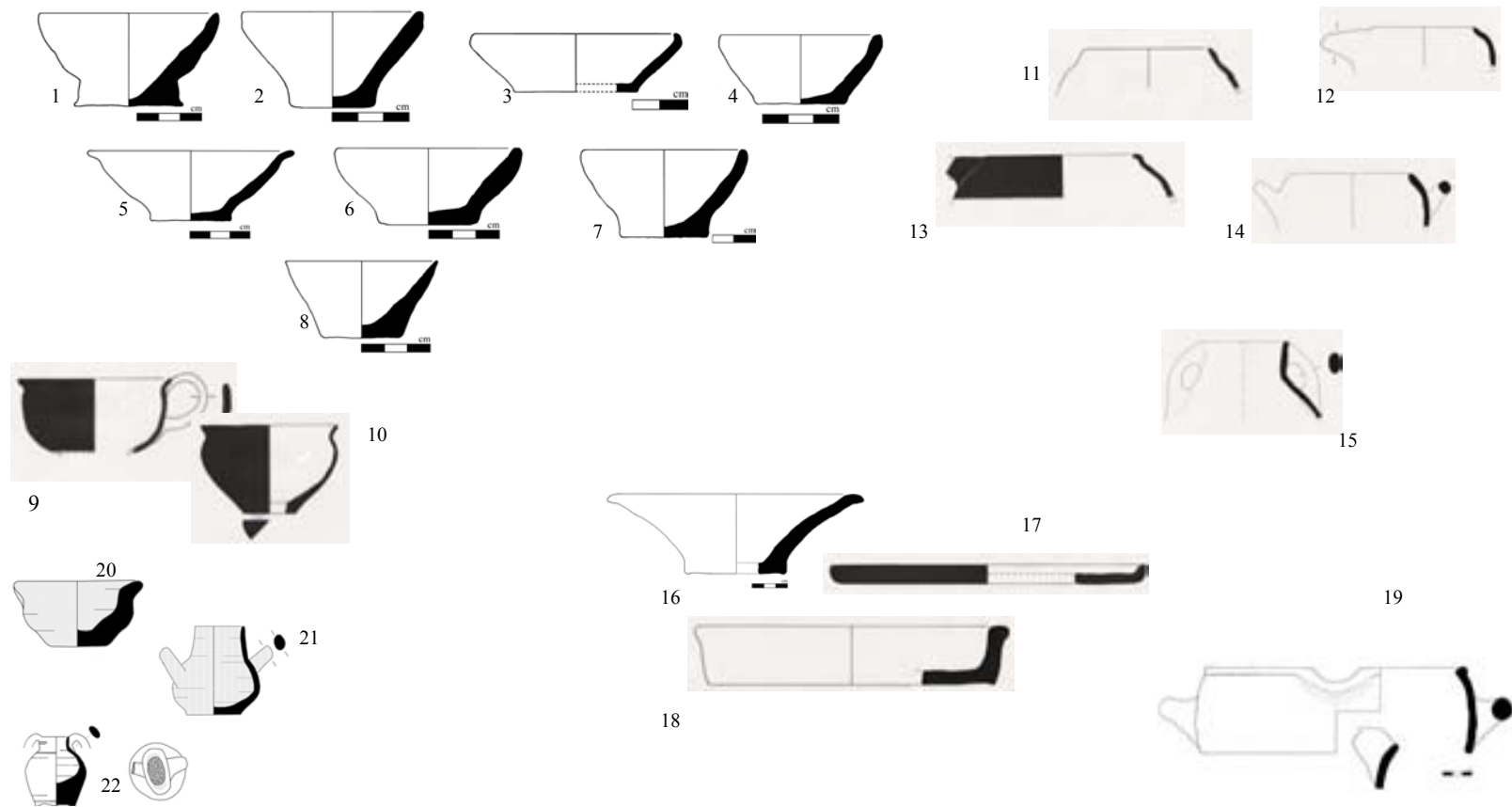
Εικόνα 4: Όστρακα από πιθάρια με διακόσμηση ιχθυόκανθας



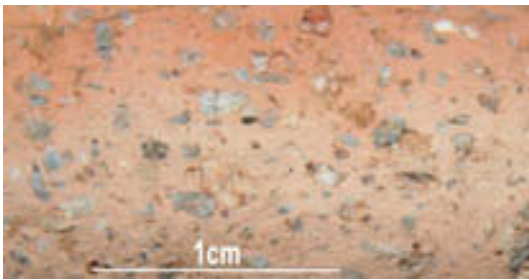
Εικόνα 9: Οι ανοιχτόχρωμες στίξεις, που μόλις διακρίνονται, χαρακτηρίζονται ως κηλιδωσι-τομή



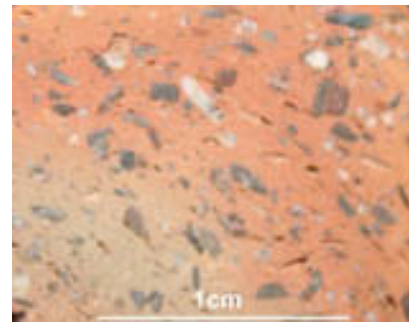
Εικόνα 10: Νέφωση στην επιφάνεια



Εικόνα 3: Ενδεικτικό σχηματολόγιο από το ιερό κορυφής του Βρύσινα. Στα σχήματα όπου δεν υπάρχει επιμέρους κλίμακα, αυτή είναι 1:1



Εικόνα 11: Ομάδα κεραμικών υλών με μπλε εγκλείσματα και σχισμό: επιφάνεια



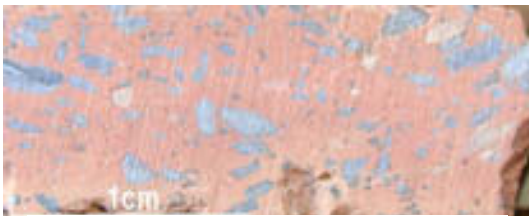
Εικόνα 12: Ομάδα Φαινόμενων κεραμικών υλών με μπλε εγκλείσματα και σχισμό: τομή



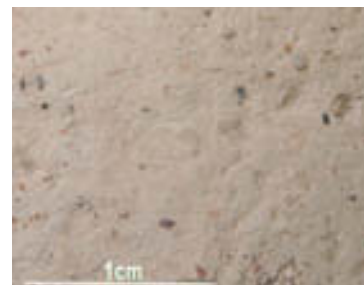
Εικόνα 13: Φαινόμενη κεραμική ύλη μέτρια χονδρόκοκκη με κηλίδωση: τομή



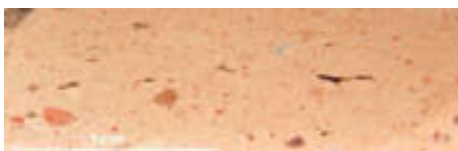
Εικόνα 14: Φαινόμενη κεραμική ύλη με ιζηματογενή γαλάζιου-ροδαλού χρώματος: επιφάνεια



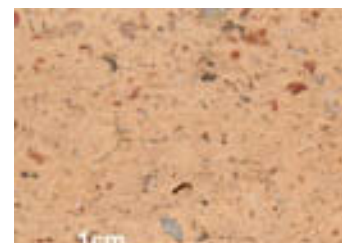
Εικόνα 15: Φαινόμενη κεραμική ύλη με ιζηματογενή γαλάζιου-ροδαλού χρώματος: τομή



Εικόνα 16: Φαινόμενη κεραμική ύλη πολύ λεπτόκοκκη χωρίς κηλίδωση: επιφάνεια



Εικόνα 17: Φαινόμενη κεραμική ύλη πολύ λεπτόκοκκη χωρίς κηλίδωση: τομή



Εικόνα 18: Ομάδα Φαινόμενων κεραμικών υλών με χαλαζίτες-ερυθρούς φυλλίτες: επιφάνεια



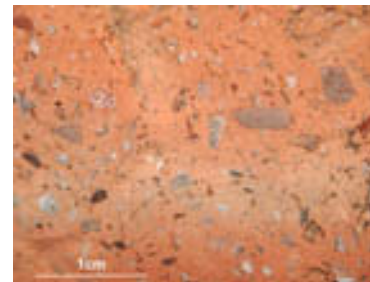
Εικόνα 19: Ομάδα Φαινόμενων κεραμικών υλών με χαλαζίτες-ερυθρούς φυλλίτες: τομή



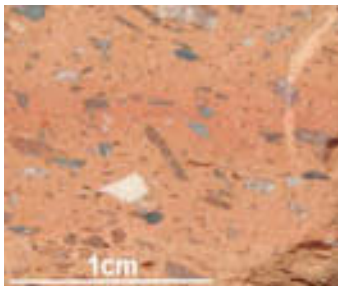
Εικόνα 20: Φαινόμενη κεραμική ύλη μέτρια χονδρόκοκκη: επιφάνεια



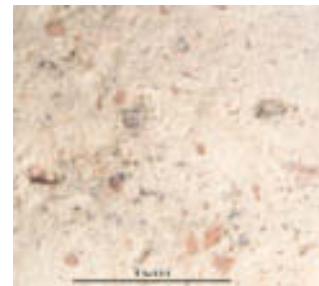
Εικόνα 21: Φαινόμενη κεραμική ύλη μέτρια χονδρόκοκκη: τομή



Εικόνα 22: Φαινόμενη κεραμική ύλη μέτρια χονδρόκοκκη ενισχυμένη με φυλλίτες



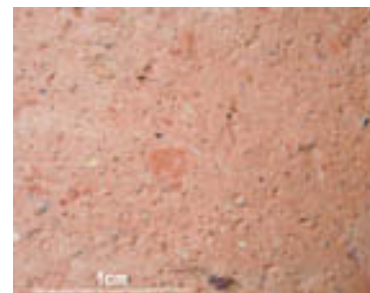
Εικόνα 24: Φαινόμενη κεραμική ύλη με φυλλίτες: τομή



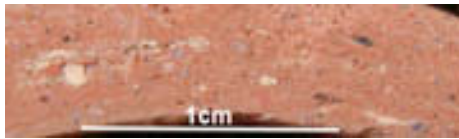
Εικόνα 25: Πολύ λεπτόκοκκη φαινόμενη κεραμική ύλη με απολιθώματα: επιφάνεια



Εικόνα 26: Πολύ λεπτόκοκκη φαινόμενη κεραμική ύλη με απολιθώματα: τομή



Εικόνα 27: Λεπτή φαινόμενη κεραμική ύλη με απολιθώματα: επιφάνεια



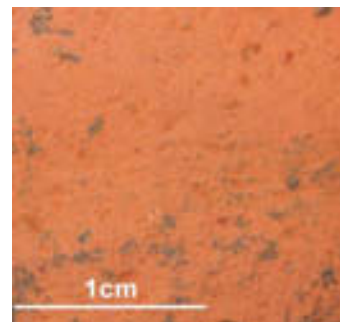
Εικόνα 28: Λεπτή φαινόμενη κεραμική ύλη με απολιθώματα: τομή



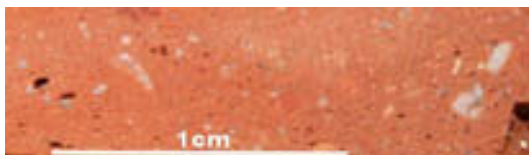
Εικόνα 29: Χονδρόκοκκη φαινόμενη κεραμική ύλη με απολιθώματα: επιφάνεια



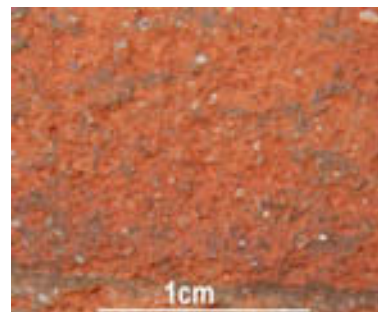
Εικόνα 30: Χονδρόκοκκη φαινόμενη κεραμική ύλη με απολιθώματα: τομή



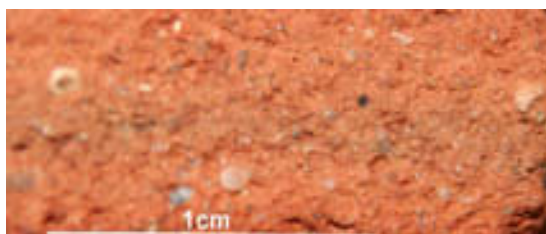
Εικόνα 31: Μέτρια λεπτόκοκκη φαινόμενη κεραμική ύλη πορτοκαλόχρωμη: επιφάνεια



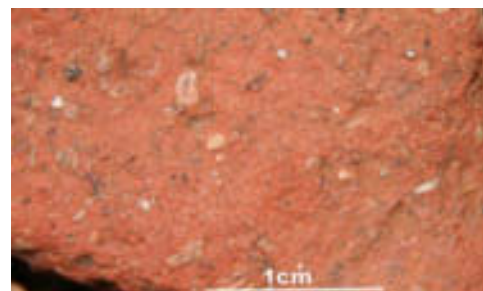
Εικόνα 32: Μέτρια λεπτόκοκκη φαινόμενη κεραμική ύλη πορτοκαλόχρωμη: τομή



Εικόνα 33: λεπτόκοκκη φαινόμενη κεραμική ύλη πορτοκαλόχρωμη: επιφάνεια



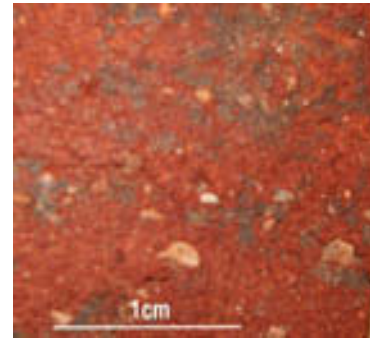
Εικόνα 34: Λεπτόκοκκη φαινόμενη κεραμική ύλη πορτοκαλόχρωμη: τομή



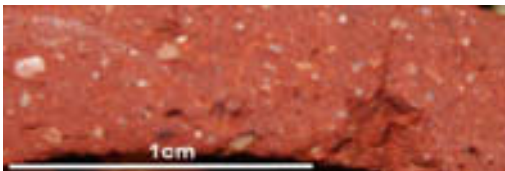
Εικόνα 35: Χονδρόκοκκη φαινόμενη κεραμική ύλη πορτοκαλόχρωμη: επιφάνεια



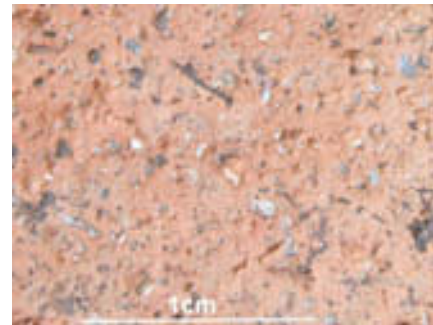
Εικόνα 36: Χονδρόκοκκη φαινόμενη κεραμική ύλη πορτοκαλόχρωμη: τομή



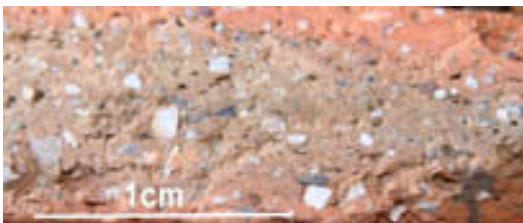
Εικόνα 37: Λεπτόκοκκη φαινόμενη κεραμική ύλη ερυθρή: επιφάνεια



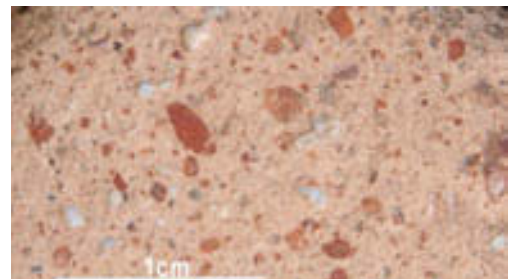
Εικόνα 38: Λεπτόκοκκη φαινόμενη κεραμική ύλη ερυθρή: τομή



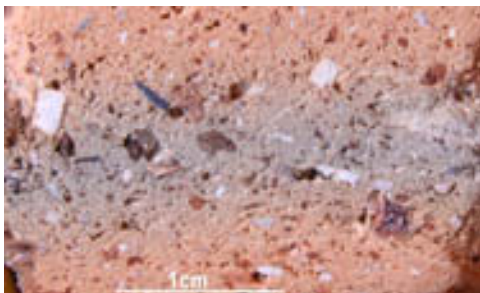
Εικόνα 39: Φαινόμενη κεραμική ύλη με στρογγυλεμένη άμμο υψηλής περιεκτικότητας: επιφάνεια



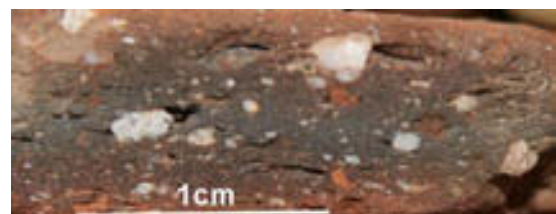
Εικόνα 40: Φαινόμενη κεραμική ύλη με στρογγυλεμένη άμμο υψηλής περιεκτικότητας: τομή



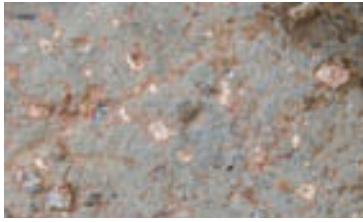
Εικόνα 41: Φαινόμενη κεραμική ύλη με άμμο μεγέθους ψηφίδας και υπομικροσκοπικά συμπυκνώματα: επιφάνεια



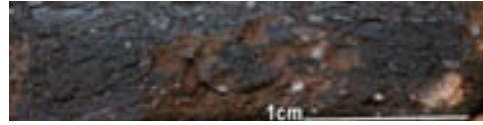
Εικόνα 42: Φαινόμενη κεραμική ύλη με άμμο μεγέθους ψηφίδας και υπομικροσκοπικά συμπυκνώματα: τομή



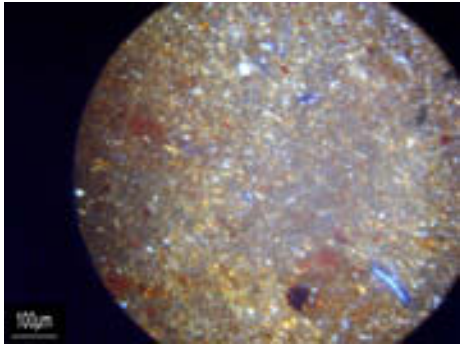
Εικόνα 43: Φαινόμενη κεραμική ύλη με άμμο μεγέθους ψηφίδας και υπομικροσκοπικά συμπυκνώματα: τομή. Χαώδεις μεταβάσεις ανάμεσα στους κόκκους της άμμου



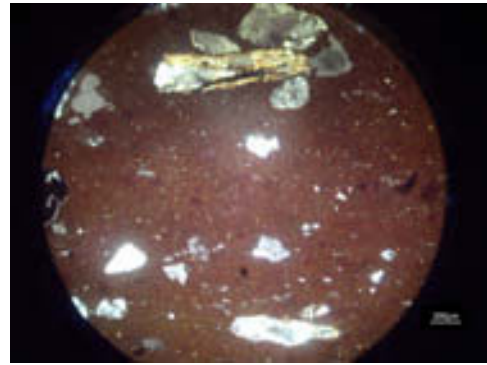
Εικόνα 44: Φαινόμενη κεραμική ύλη με ιζηματογενή κυρίως λευκού χρώματος: επιφάνεια



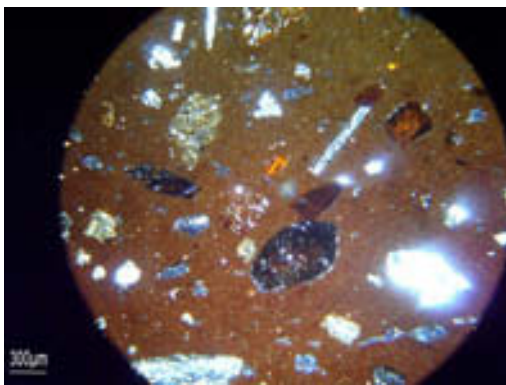
Εικόνα 45: Φαινόμενη κεραμική ύλη με ιζηματογενή κυρίως λευκού χρώματος: τομή



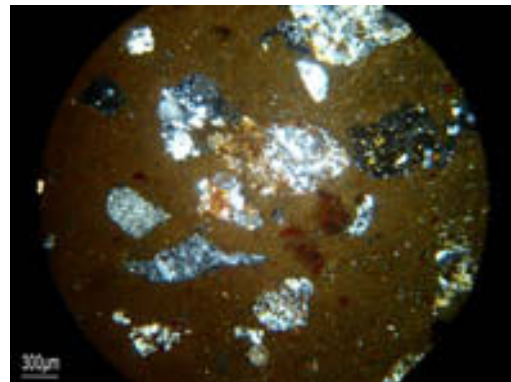
Εικόνα 47: Λεπτή τομή κεραμικής ύλης Α.1.α (Δείγμα Δ287), ΧΡ, 250Χ



Εικόνα 48: Λεπτή τομή κεραμικής ύλης Α.1.β (Δείγμα Δ462), ΧΡ, 40Χ



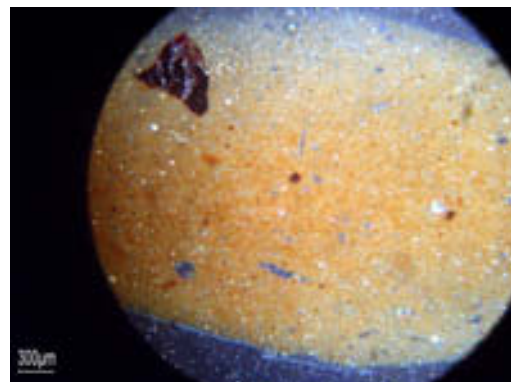
Εικόνα 49: Λεπτή τομή κεραμικής ύλης Α.1.β (Δείγμα Δ111), ΧΡ, 63Χ



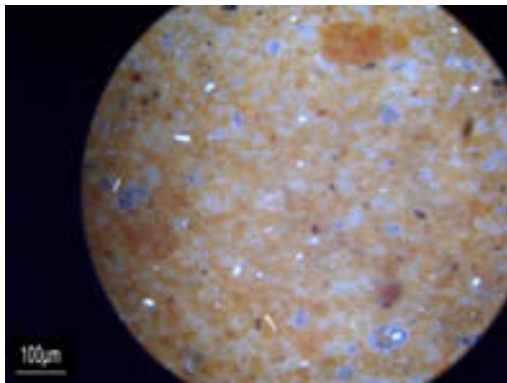
Εικόνα 50: Λεπτή τομή κεραμικής ύλης Α.1.β (Δείγμα Β1), ΧΡ, 63Χ



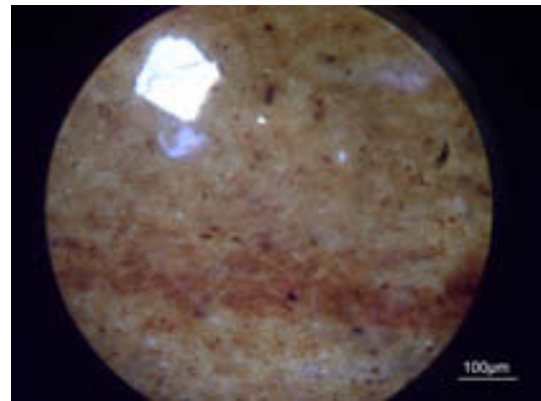
Εικόνα 51: Λεπτή τομή κεραμικής ύλης Α.1.β (Δείγμα Β1), ΧΡ, 250Χ: Λεπτομέρεια με έντονα κατακερματισμένες επιφάνειες στο χαλαζιακό υλικό και υψηλή περιεκτικότητα σε μαρμαρυγία



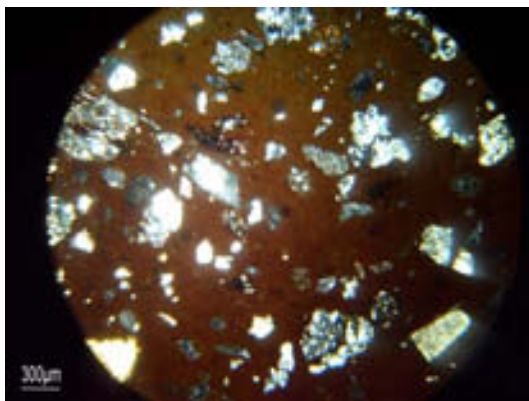
Εικόνα 52: Λεπτή τομή κεραμικής ύλης Α.2.α (Δείγμα Δ848), ΧΡ, 63Χ: διακρίνεται και το φαινόμενο της κηλίδωσης



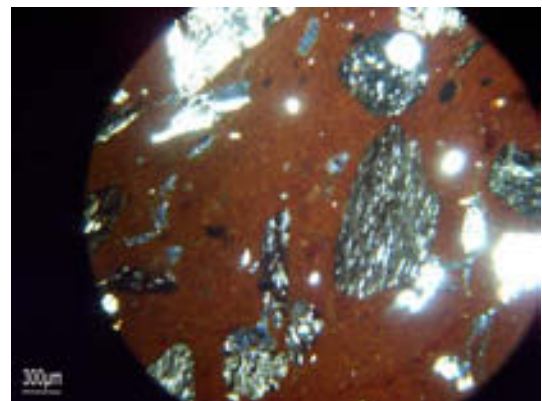
Εικόνα 53: Λεπτή τομή κεραμικής ύλης Α.2.α (Δείγμα Δ848), ΧΡ, 250Χ: λεπτομέρεια όπου αποτυπώνεται η κηλίδωση στη λεπτόμαζα



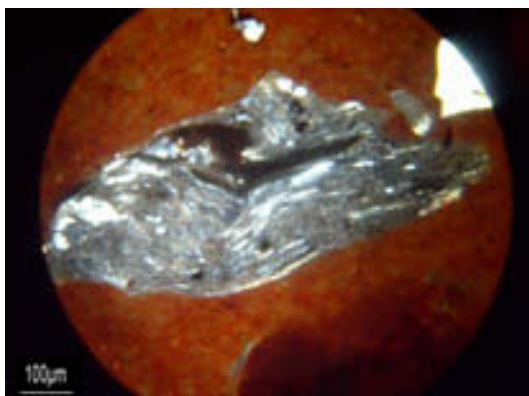
Εικόνα 54: Λεπτή τομή κεραμικής ύλης Α.2.α (Δείγμα Δ180), ΧΡ, 200Χ: λεπτομέρεια με αποτύπωση του φαινομένου της κηλίδωσης και υπομικροσκοπικής σύστασης κυματοειδείς περιοχές



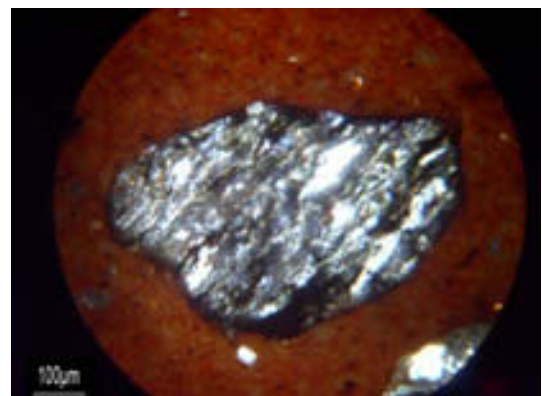
Εικόνα 55: Λεπτή τομή κεραμικής ύλης Α.2.β (Δείγμα Δ126), ΧΡ, 63Χ: στο δείγμα επικρατούν οι χαλαζίτες



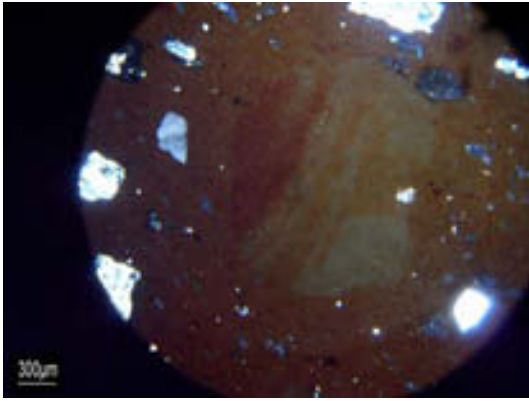
Εικόνα 56: Λεπτή τομή κεραμικής ύλης Α.2.β (Δείγμα Δ323), ΧΡ, 63Χ



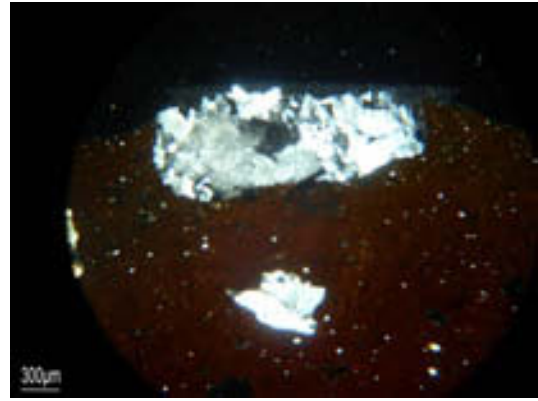
Εικόνα 57: Λεπτή τομή κεραμικής ύλης Α.2.β (Δείγμα Δ459), ΧΡ, 250Χ: λεπτομέρεια εξαλλοιωμένου φυλλίτη που έχει εκτεθεί σε έντονη αναγωγή



Εικόνα 58: Λεπτή τομή κεραμικής ύλης Α.2.β (Δείγμα Δ459), ΧΡ, 250Χ: ανάπτυξη δακτυλίου υπομικροσκοπικής σύστασης περιμετρικά του αδρανούς



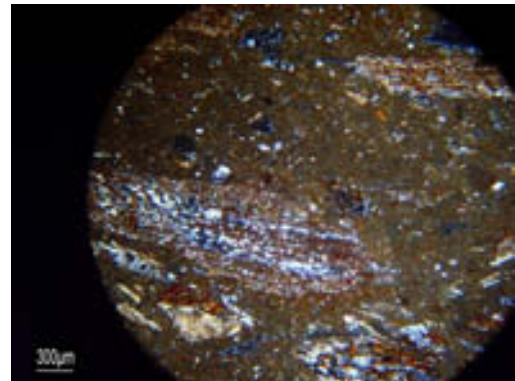
Εικόνα 59: Λεπτή τομή κεραμικής ύλης Α.2.β (Δείγμα Δ459), ΧΡ, 63Χ: υπομικροσκοπικής σύστασης κυματοειδείς σχηματισμοί



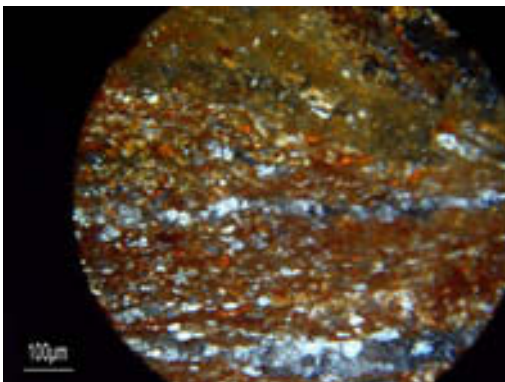
Εικόνα 60: Λεπτή τομή κεραμικής ύλης Α.3 (Δείγμα Ε932), ΧΡ, 63Χ



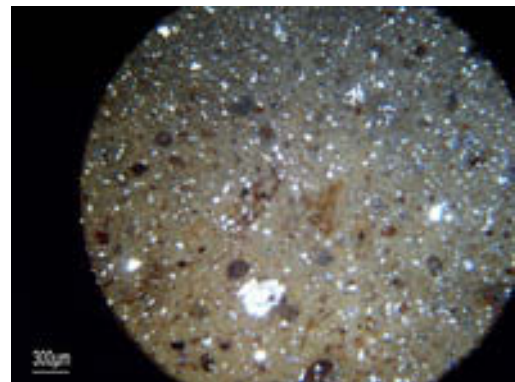
Εικόνα 61: Λεπτή τομή κεραμικής ύλης Α.4 (Δείγμα Ε764), ΧΡ, 63Χ



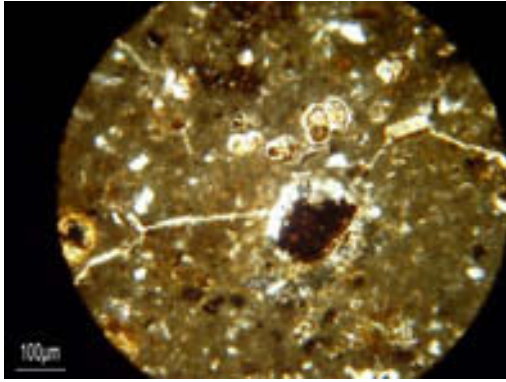
Εικόνα 62: Λεπτή τομή κεραμικής ύλης MA1.1 (Δείγμα ΙΣΤ), ΧΡ, 63Χ



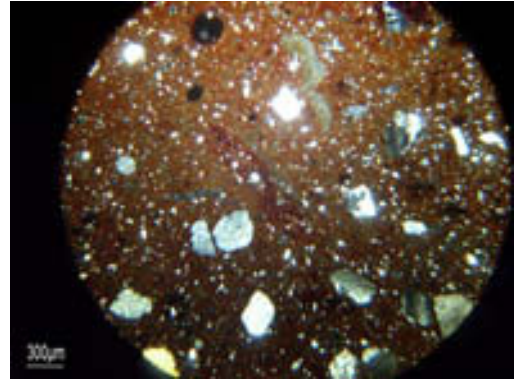
Εικόνα 63: Λεπτομέρεια δείγματος παρατηρείται στρωσιγένεια στο φυλλιτικό υλικό, ΧΡ, 250Χ



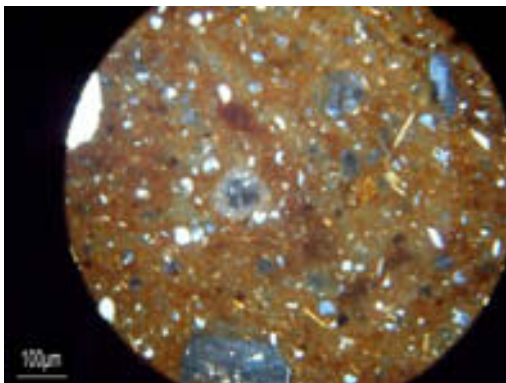
Εικόνα 64: Λεπτή τομή λεπτόκοκκης κεραμικής ύλης MA1.2 (Δείγμα Δ457), ΧΡ, 63Χ



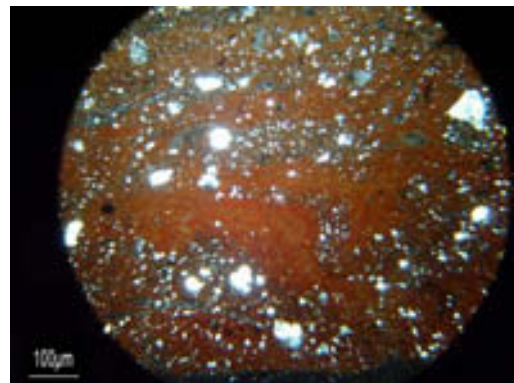
Εικόνα 65: Λεπτομέρεια δείγματος Δ457: τρηματοφόρα απολιθώματα, PP, 250X



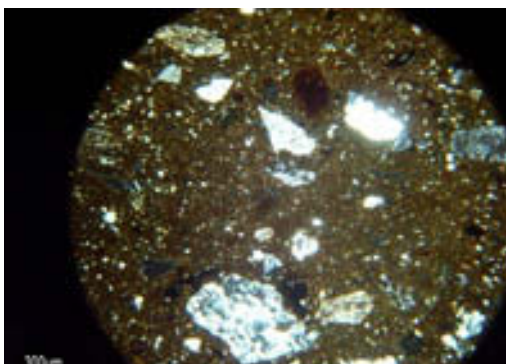
Εικόνα 66: Λεπτή τομή κεραμικής ύλης MA1.2 με μέτρια κοκκομετρία (Δείγμα Δ961), XP, 63X



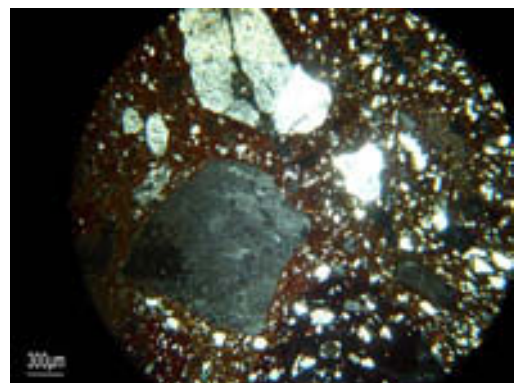
Εικόνα 67: λεπτομέρεια της κεραμικής ύλης MA1.2 (Δείγμα Δ961), XP, 250X: χαρακτηριστική είναι η παρουσία μαρμαρυγία, καθώς και η εμφάνιση υπομικροσκοπικής σύστασης μικροπεριοχών διάφορου χρώματος



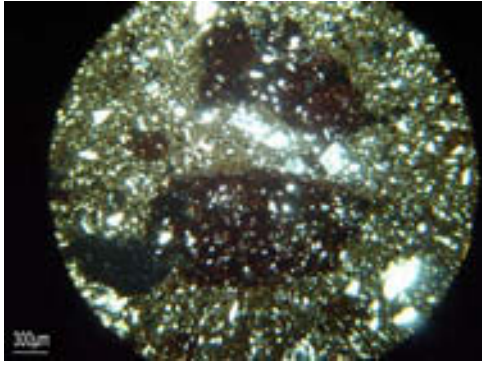
Εικόνα 68: Λεπτή τομή όπου αποτυπώνονται κυματοειδείς σχηματισμοί υπομικροσκοπικής σύστασης, δηλωτικοί ανάμιξης (Δείγμα Δ469), XP, 63X



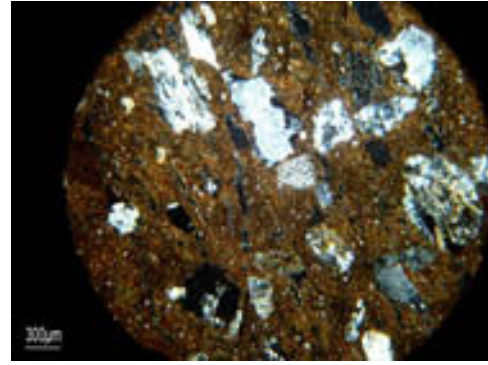
Εικόνα 69: Λεπτή τομή χονδρόκοκκης κεραμικής ύλης MA1.2 (Δείγμα Δ667), XP, 63X



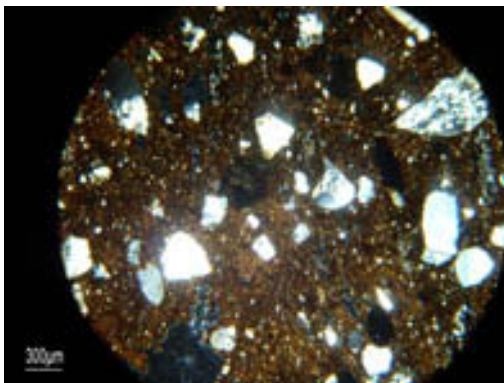
Εικόνα 70: Λεπτή τομή κεραμικής ύλης MA2.1 (Δείγμα E856), XP, 63X



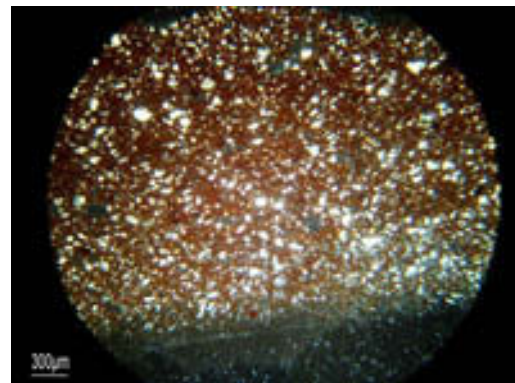
Εικόνα 71: Λεπτή τομή κεραμικής ύλης MA2.1: συμπυκνώματα υπομικροσκοπικής σύστασης μεγέθους ψηφίδας (Δείγμα E858), XP, 63X



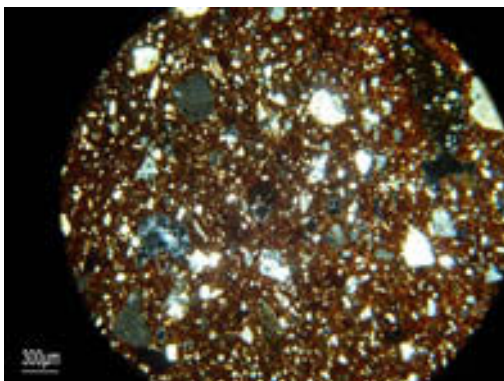
Εικόνα 72: Λεπτή τομή κεραμικής ύλης MA2.2 (Δείγμα E172), XP, 63X



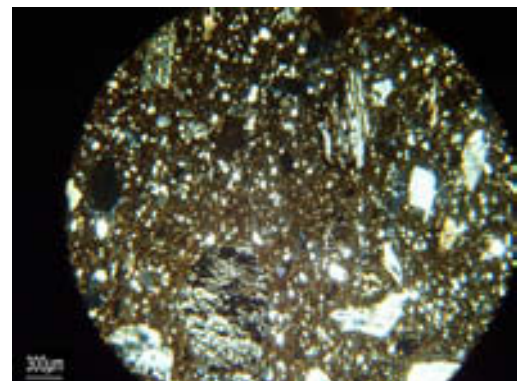
Εικόνα 73: Λεπτή τομή κεραμικής ύλης MA2.2 (Δείγμα Δ251), XP, 63X



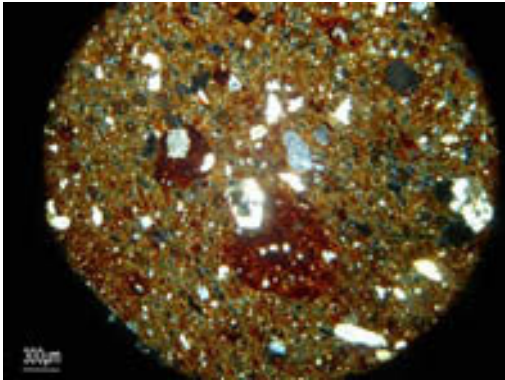
Εικόνα 74: Λεπτή τομή λεπτόκοκκης κεραμικής ύλης MA2.3.α (Δείγμα Δ976), XP, 63X



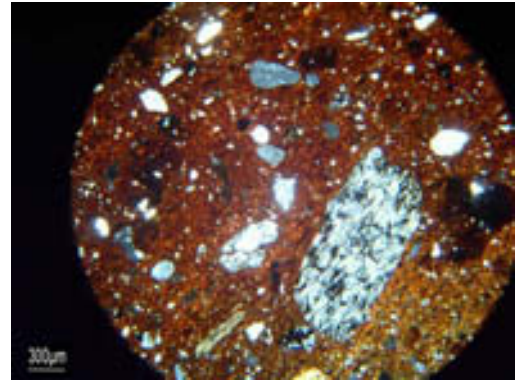
Εικόνα 75: Λεπτή τομή κεραμικής ύλης MA2.3.α με μέτρια κοκκομετρία (Δείγμα ΚΗ), XP, 63X



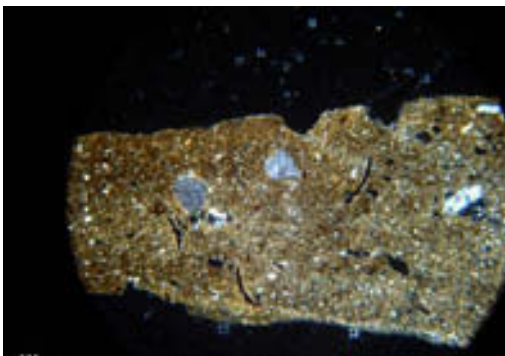
Εικόνα 76: Λεπτή τομή χονδρόκοκκης κεραμικής ύλης MA2.3.α (Δείγμα Δ11), XP, 63X



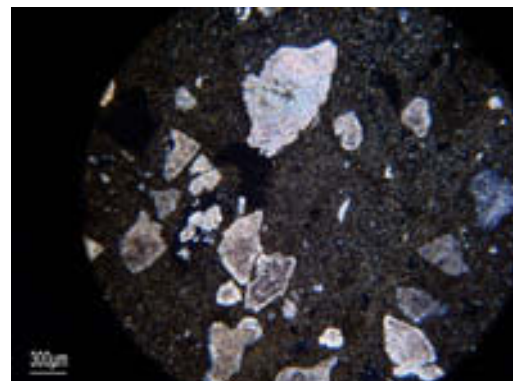
Εικόνα 77: Λεπτή τομή κεραμικής ύλης MA2.3.β (Δείγμα Δ172), XP, 63X



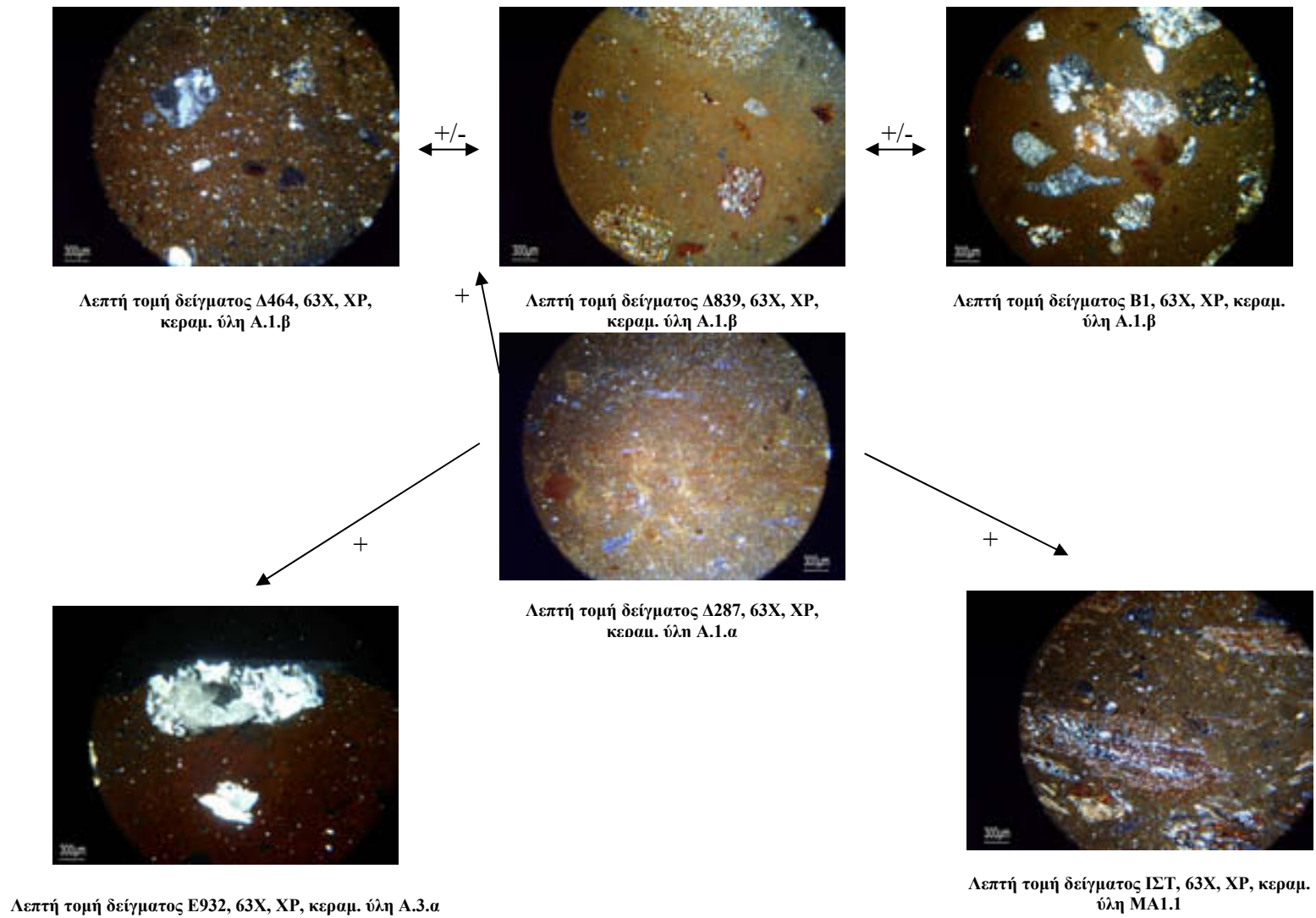
Εικόνα 78: Λεπτή τομή κεραμικής ύλης MA2.3.β (Δείγμα Δ954) με ενισχυμένη κοκκομετρία, XP, 63X



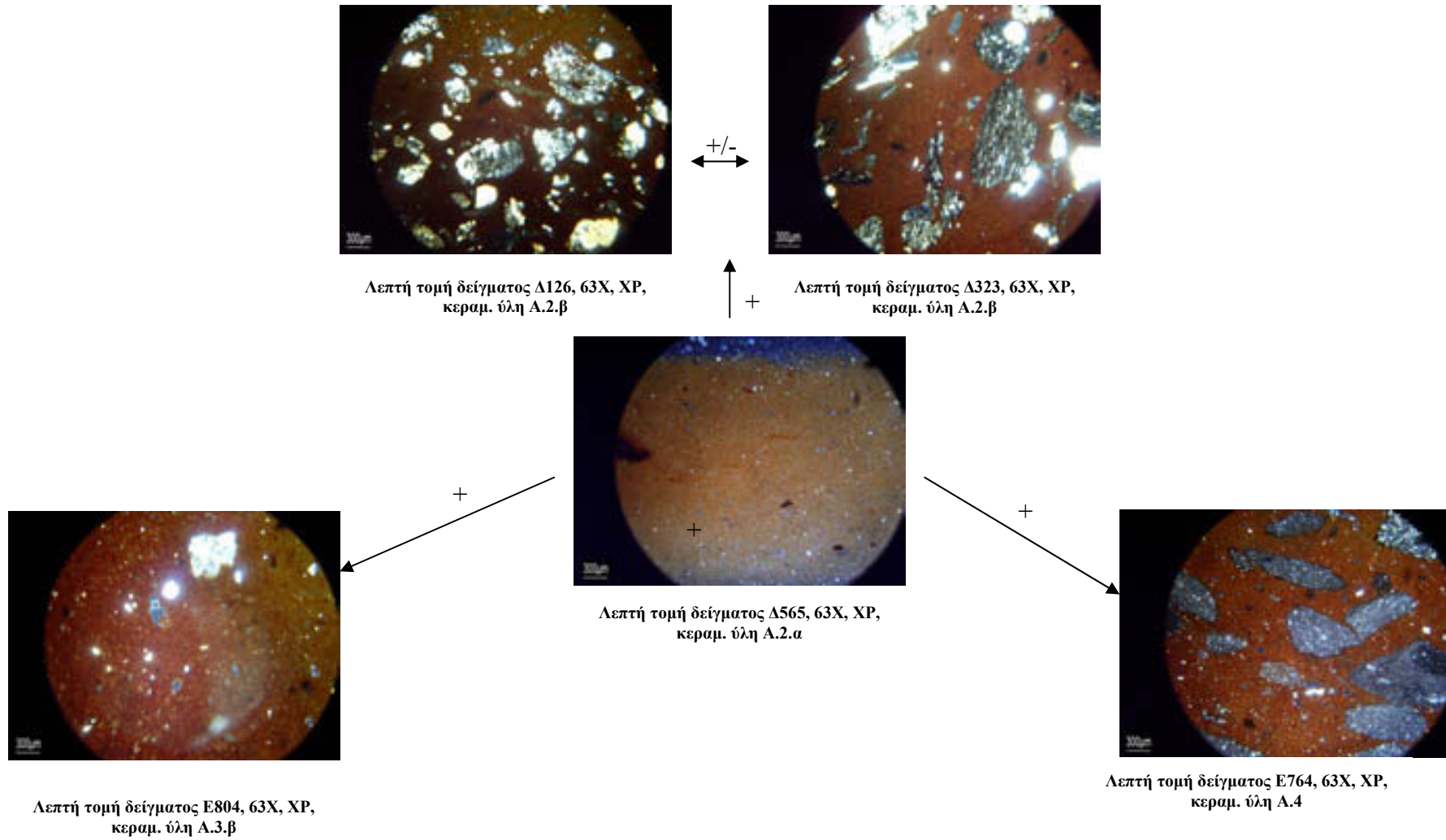
Εικόνα 79: Λεπτή τομή κεραμικής ύλης MA2.3.γ (Δείγμα Δ562), XP, 63X. Filaments (τυχαία τομή) δίθυρων απολιθωμάτων. Πιθανώς τμήματα από όστρες, που δεν είναι δυνατός ο περαιτέρω προσδιορισμός τους



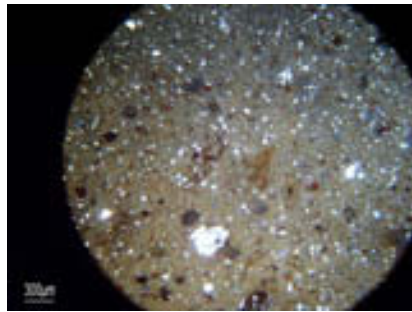
Εικόνα 80: Λεπτή τομή κεραμικής ύλης με μικρίτη (Δείγμα ΙΔ), XP, 63X



Εικόνα 81: Οπτικοποιημένη απόδοση εγχειρηματικών πράξεων ομάδων κεραμικών υλών Α.1, Α.3.α, ΜΑ1.1

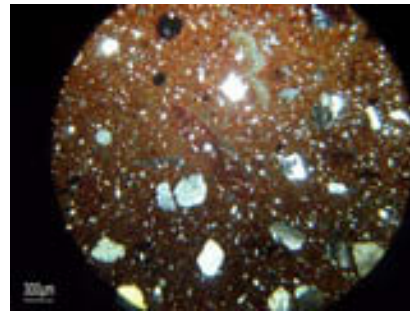


Εικόνα 82: Οπτικοποιημένη απόδοση εγχειρηματικών πράξεων ομάδων κεραμικών υλών Α.2, Α.3.β, Α.4



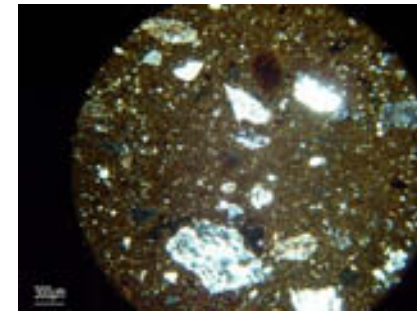
Λεπτή τομή δείγματος Δ457, 63X, XP,
κεραμ. ύλη MA1.2

±

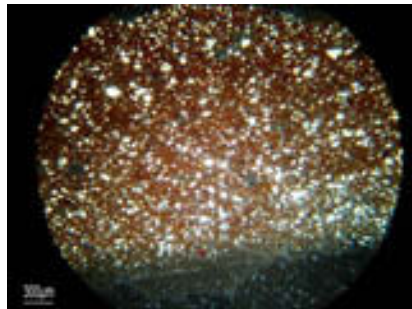


Λεπτή τομή δείγματος Δ961, 63X, XP,
κεραμ. ύλη MA1.2

±

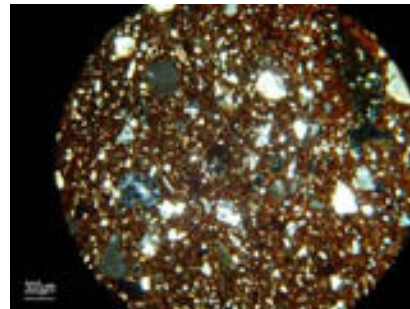


Λεπτή τομή δείγματος Δ667, 63X, XP,
κεραμ. ύλη MA1.2



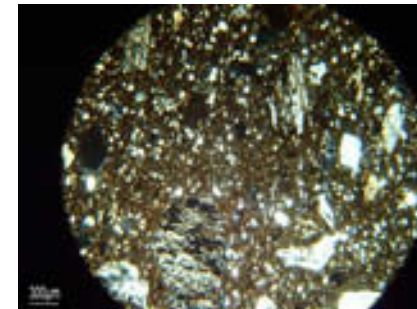
Λεπτή τομή δείγματος Δ976, 63X, XP,
κεραμ. ύλη MA2.3.a

±



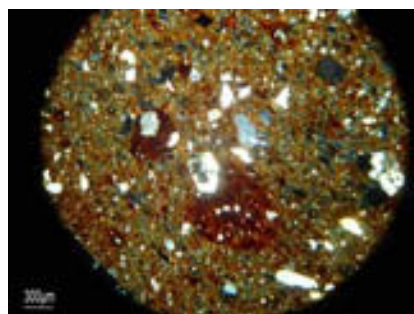
Λεπτή τομή δείγματος KH, 63X, XP, κεραμ.
ύλη MA2.3.a

±



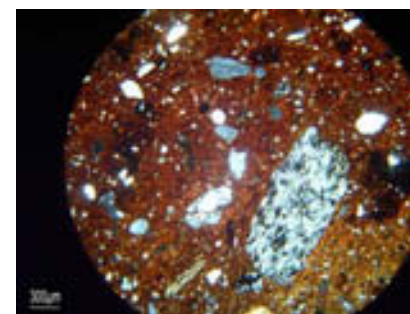
Λεπτή τομή δείγματος Δ11, 63X, XP, κεραμ.
ύλη MA2.3.a

Εικόνα 83: Οπτικοποιημένη απόδοση εγχειρηματικών πράξεων ομάδων κεραμικών υλών MA1.2 και MA2.3.a



Λεπτή τομή δείγματος Λ172, 63X, XP,
κεραμ. ύλη MA2.3.β

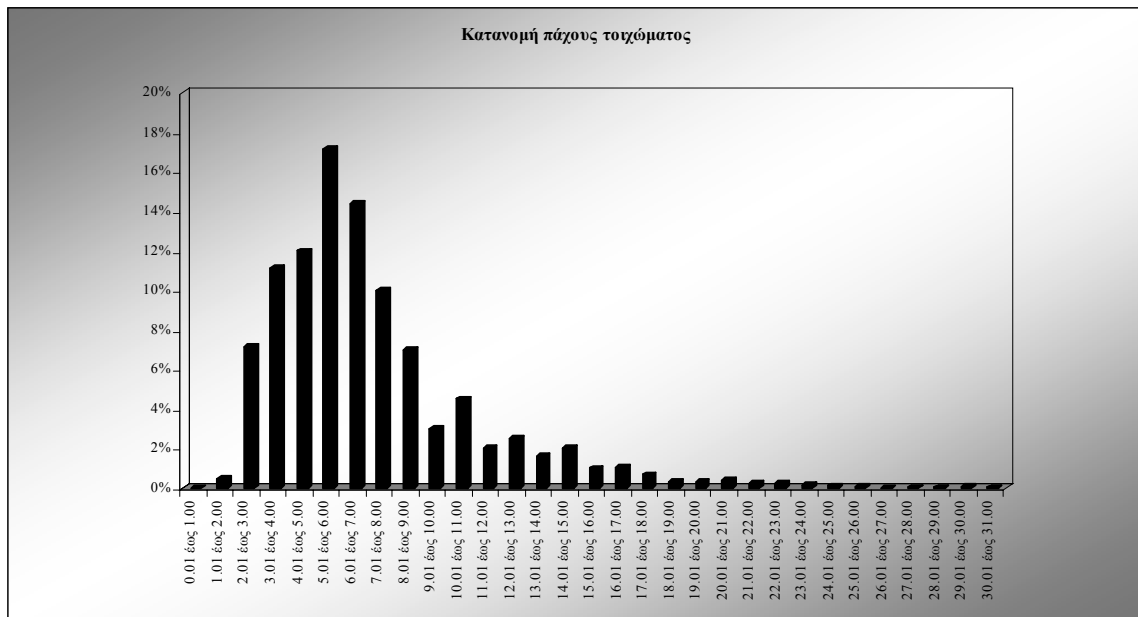
+/-



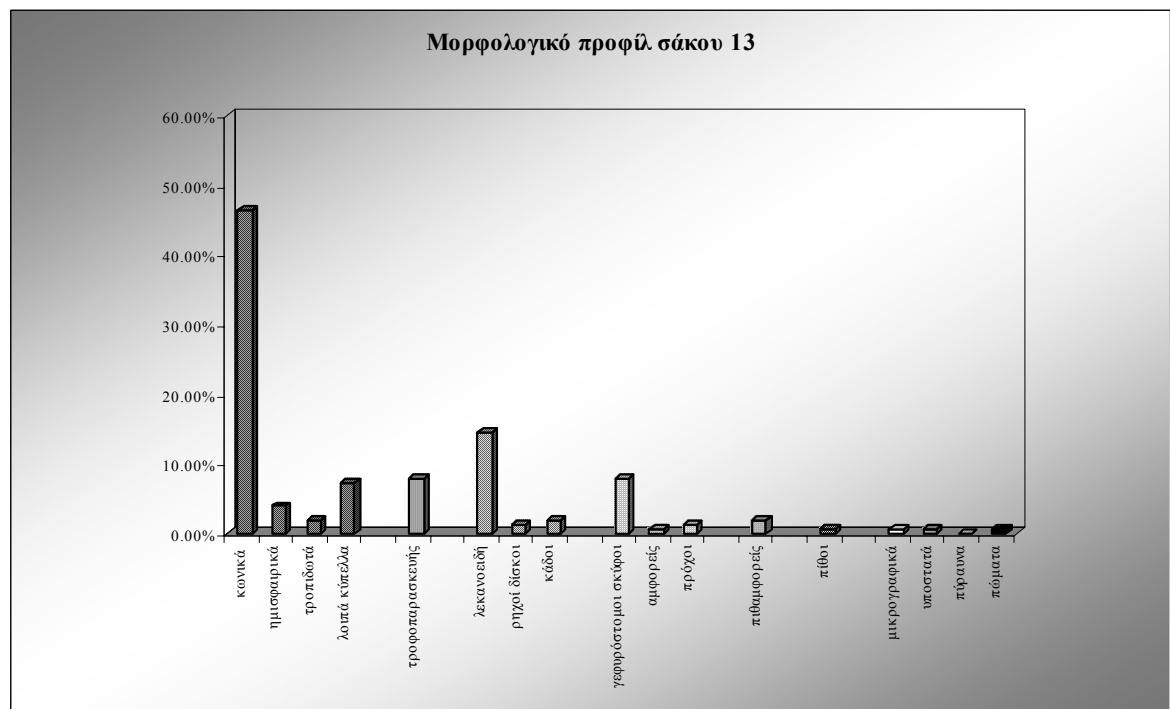
Λεπτή τομή δείγματος Λ954, 63X, XP,
κεραμ. ύλη MA2.3.β

Εικόνα 84: Οπτικοποιημένη απόδοση εγχειρηματικών πράξεων ομάδας κεραμικών υλών MA2.3.β

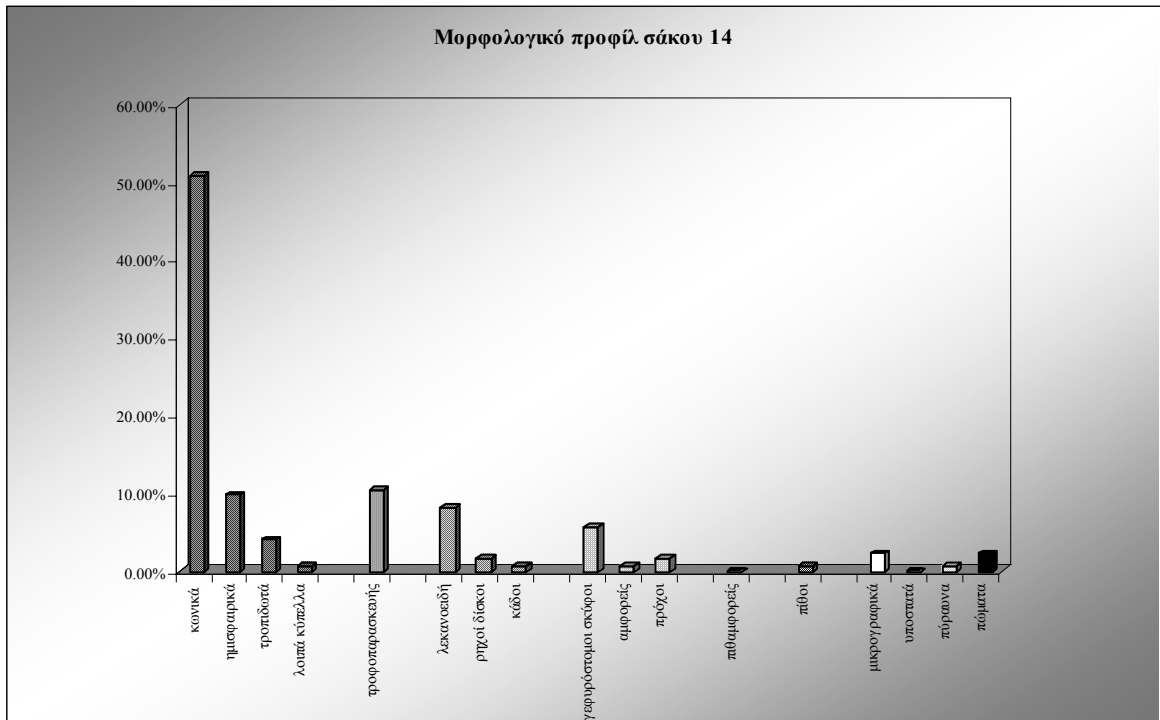
ΓΡΑΦΗΜΑΤΑ



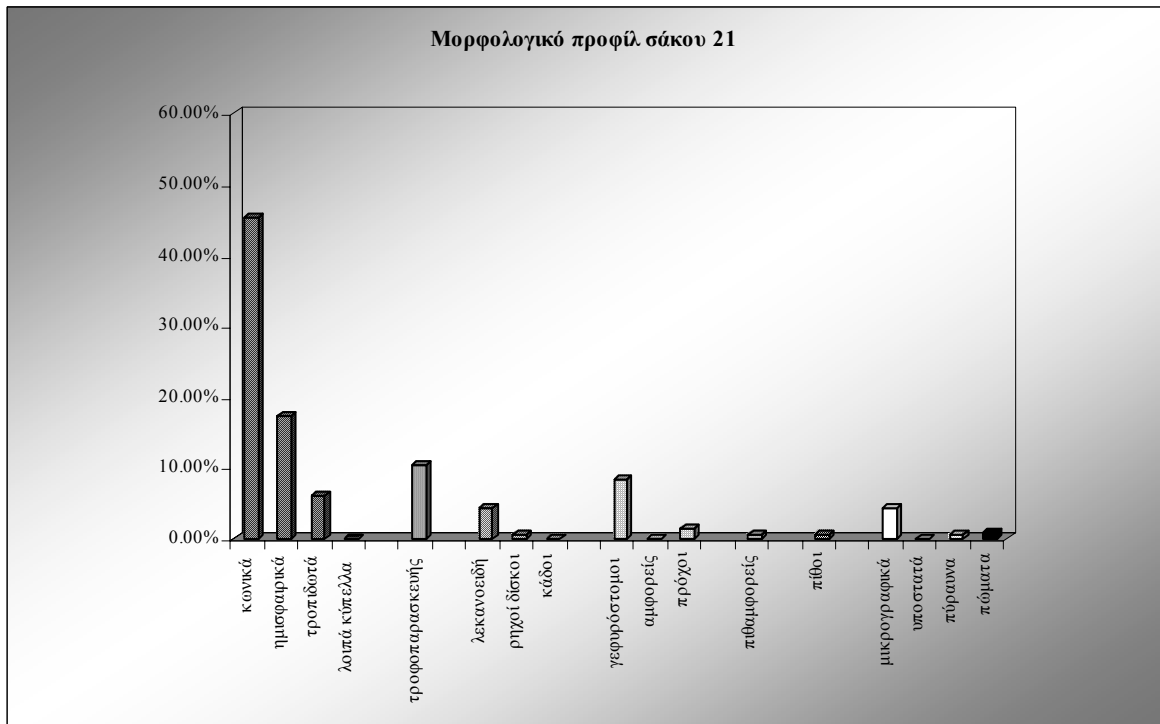
Γράφημα 14: Κατανομή πάχους τοιχώματος στο σύνολο του υλικού



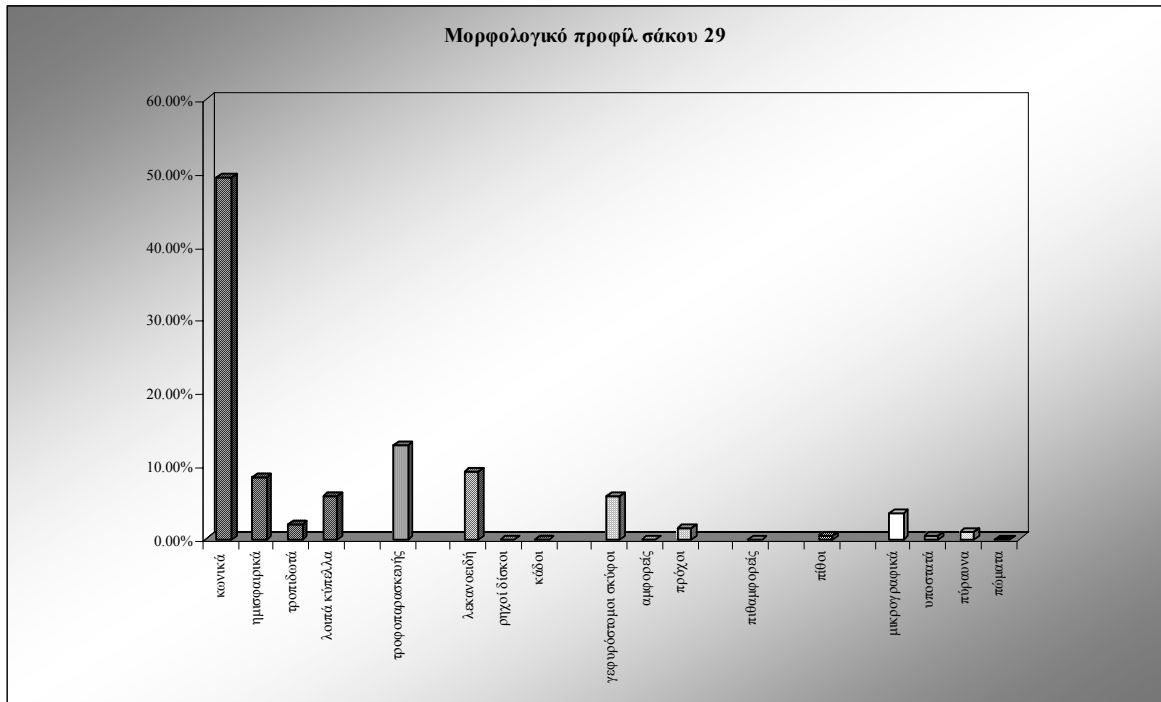
Γράφημα 15: Μορφολογικό προφίλ σάκου 13



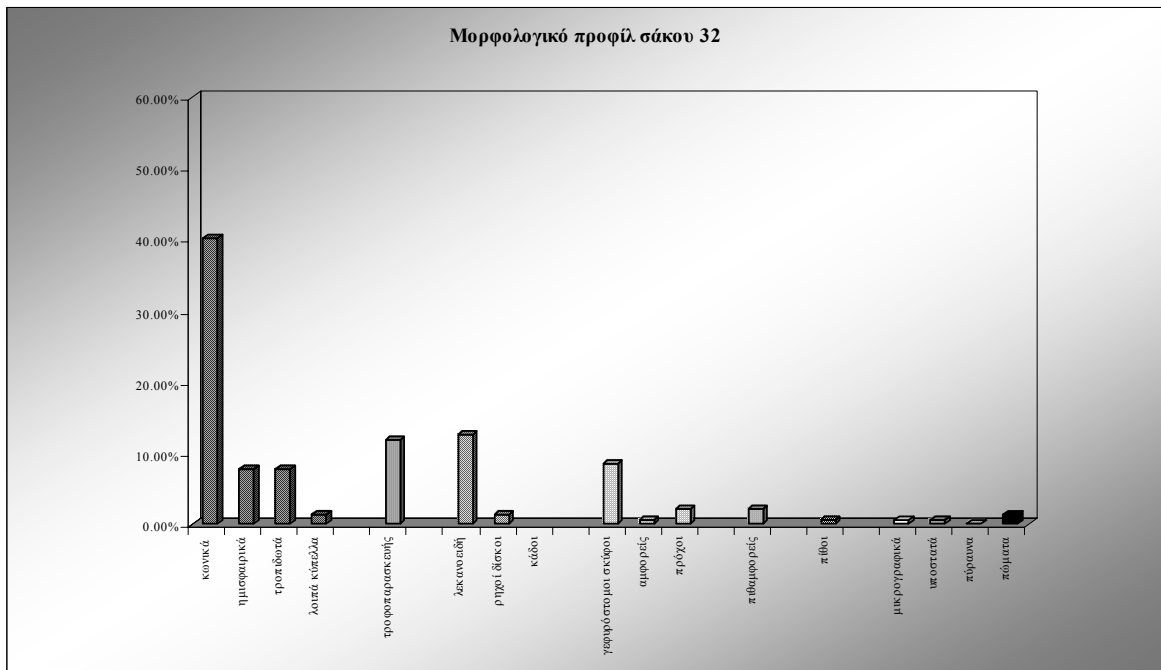
Γράφημα 16: Μορφολογικό προφίλ σάκου 14



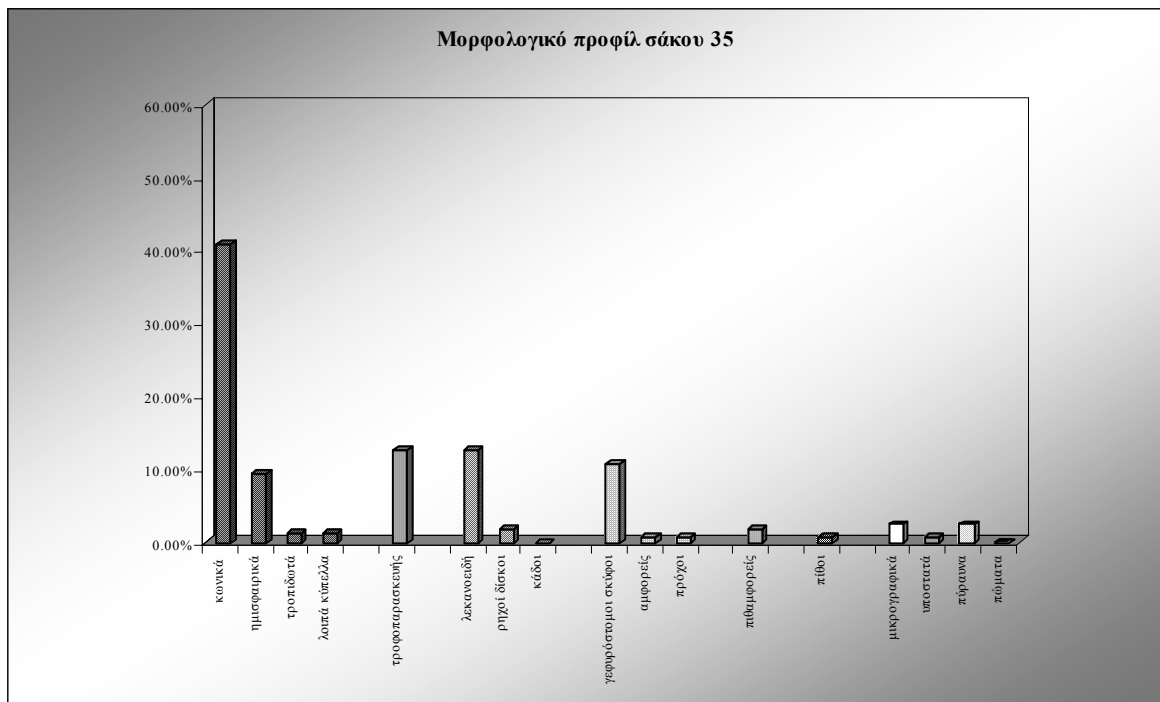
Γράφημα 17: Μορφολογικό προφίλ σάκου 21



Γράφημα 18: Μορφολογικό προφίλ σάκου 29



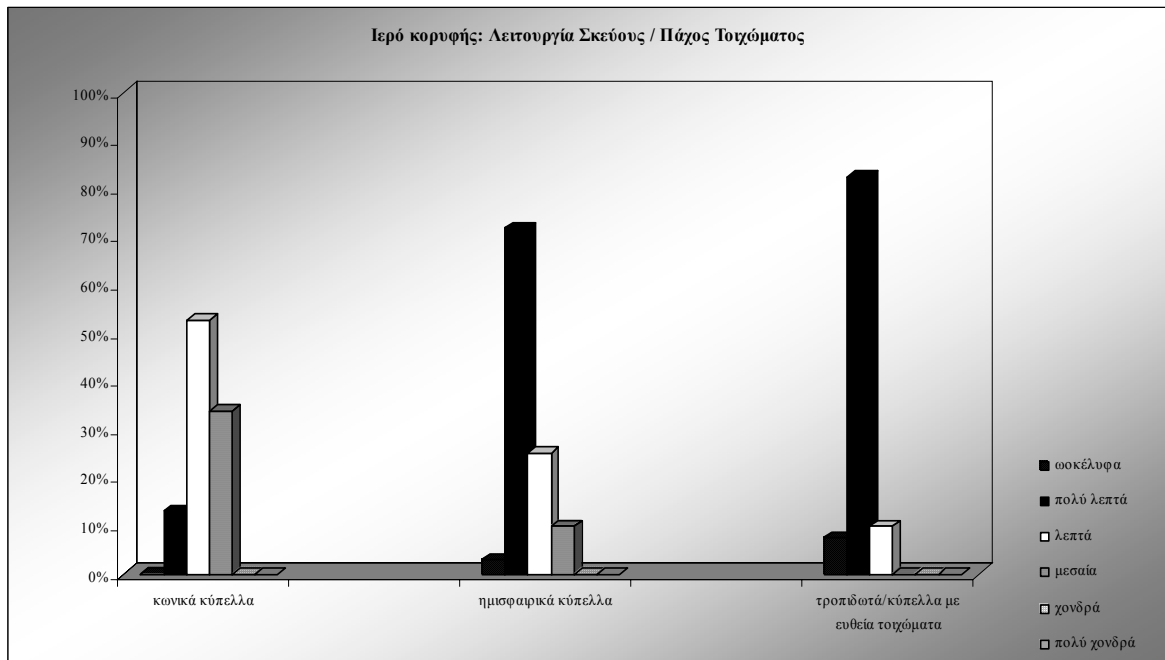
Γράφημα 19: Μορφολογικό προφίλ σάκου 32



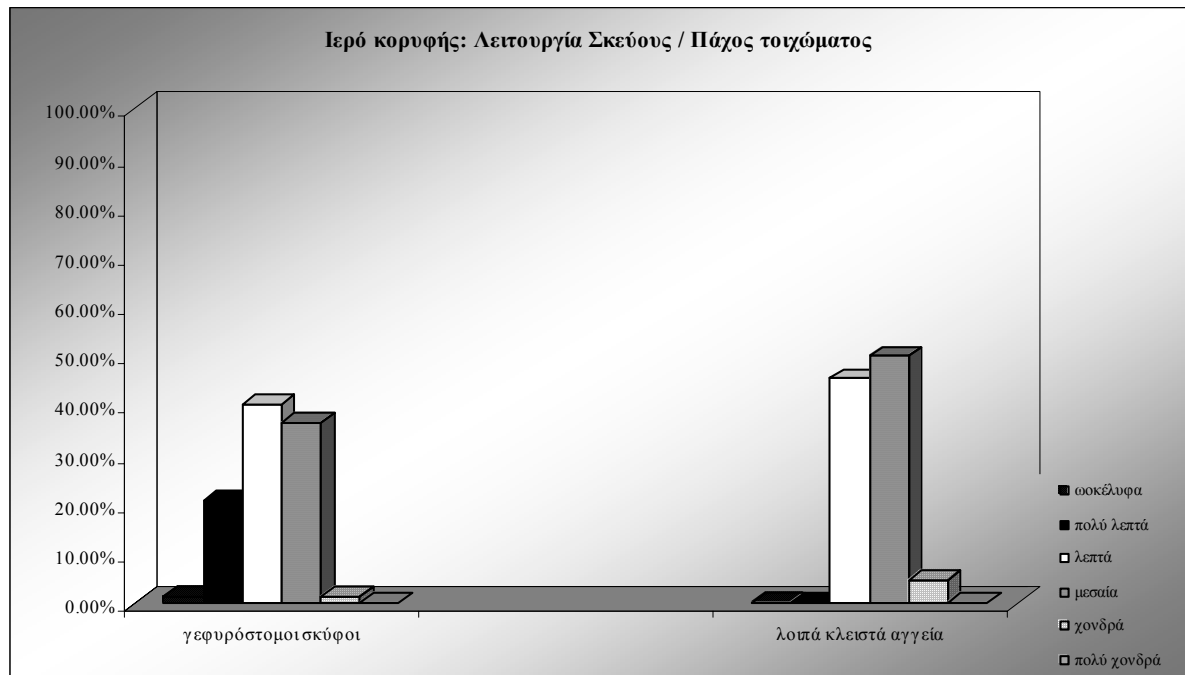
Γράφημα 20: Μορφολογικό προφίλ σάκου 35



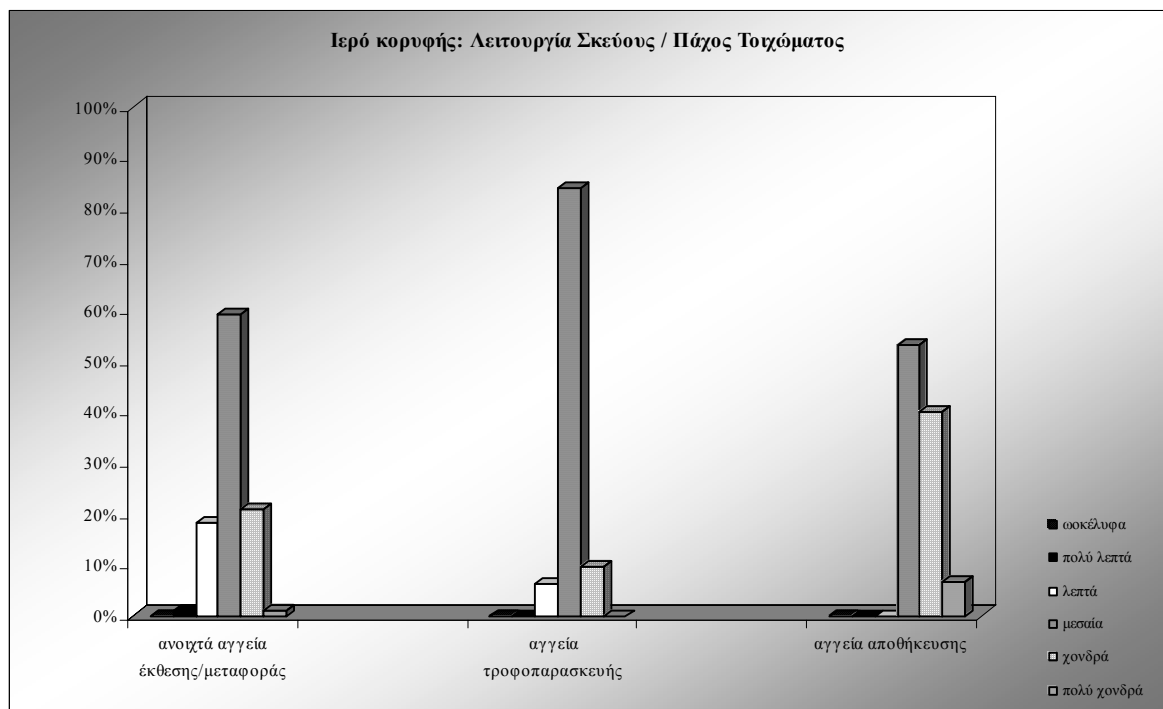
Γράφημα 21: Λειτουργικά χαρακτηριστικά της κεραμικής του ιερού κορυφής



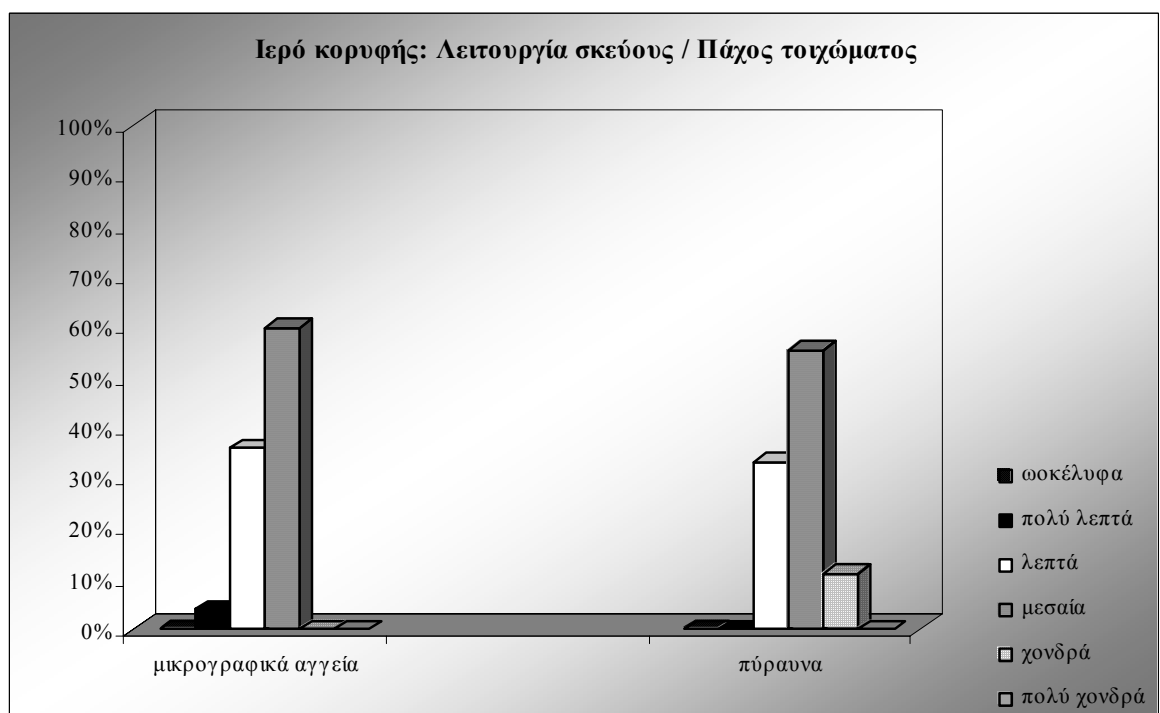
Γράφημα 22: Αγγεία πόσεως / Πάχος τοιχώματος



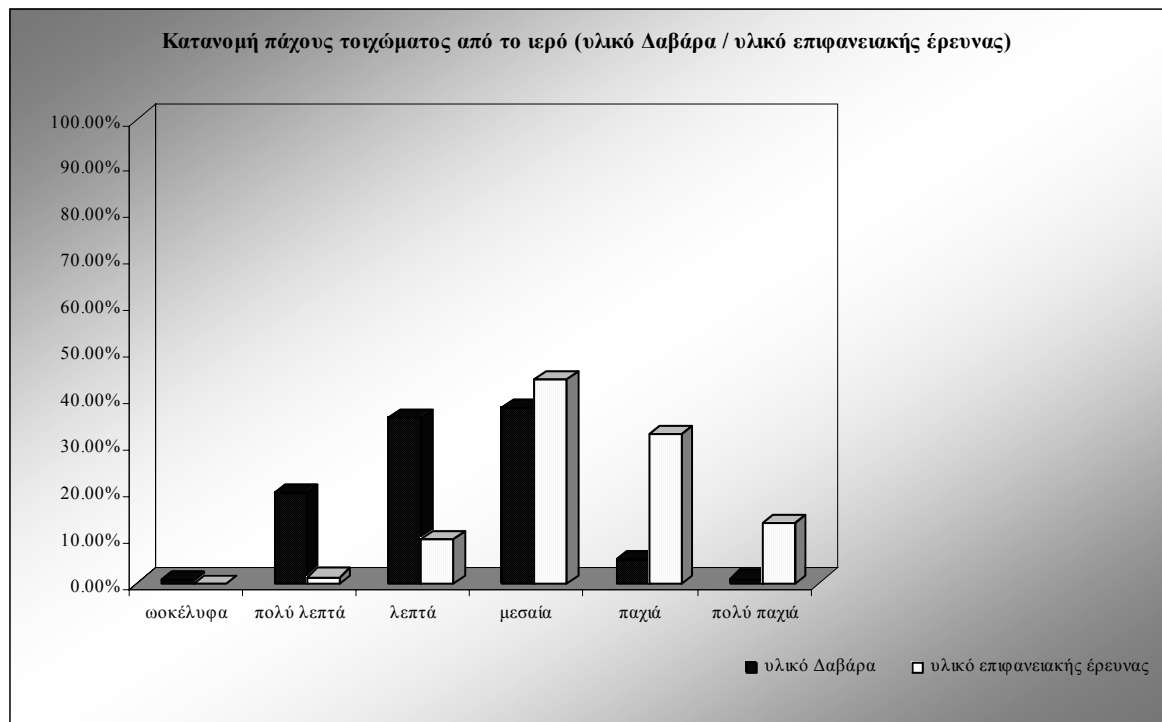
Γράφημα 23: Κλειστά αγγεία / Πάχος τοιχώματος



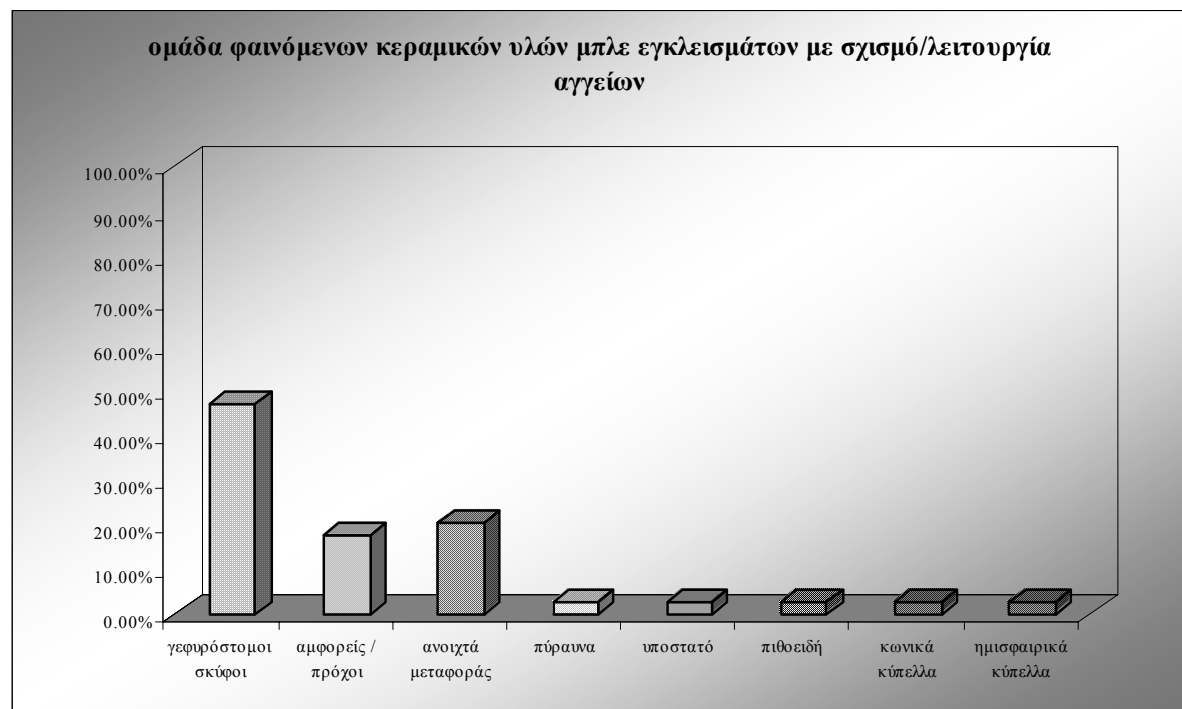
Γράφημα 24: Ανοιχτά αγγεία, αγγεία τροφοπαρασκευής, αποθήκευσης / Πάχος τοιχώματος



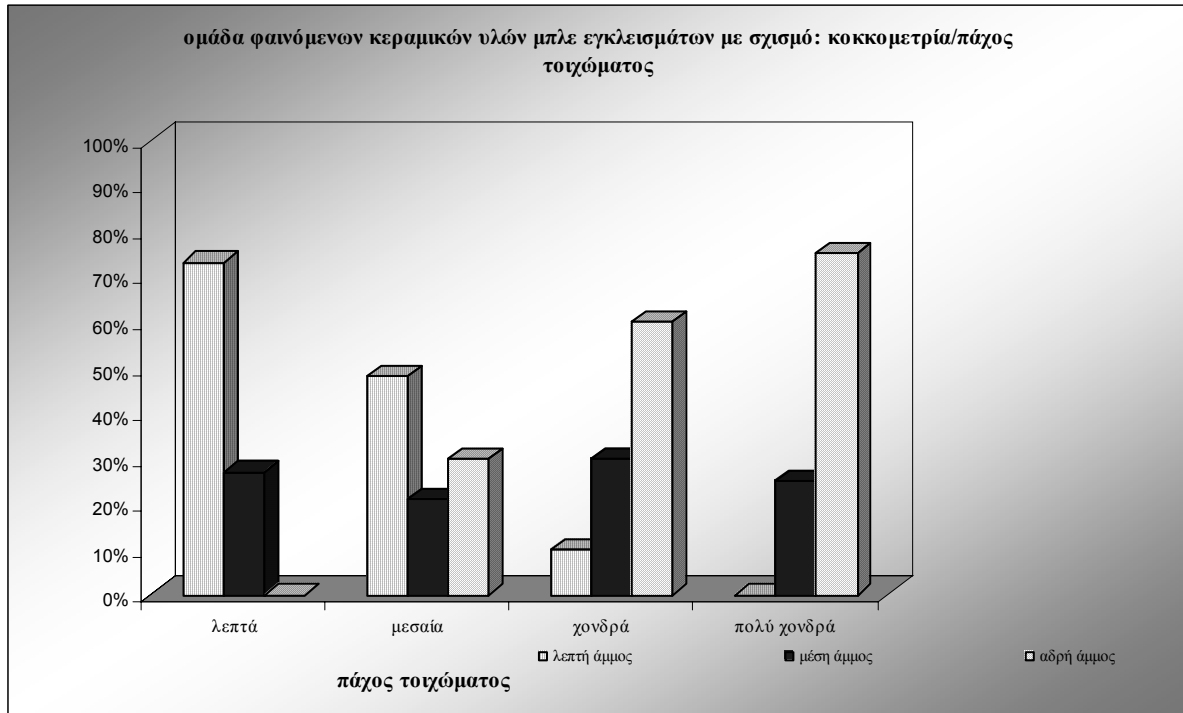
Γράφημα 25: Μικρογραφικά, πύραυλα / Πάχος τοιχώματος



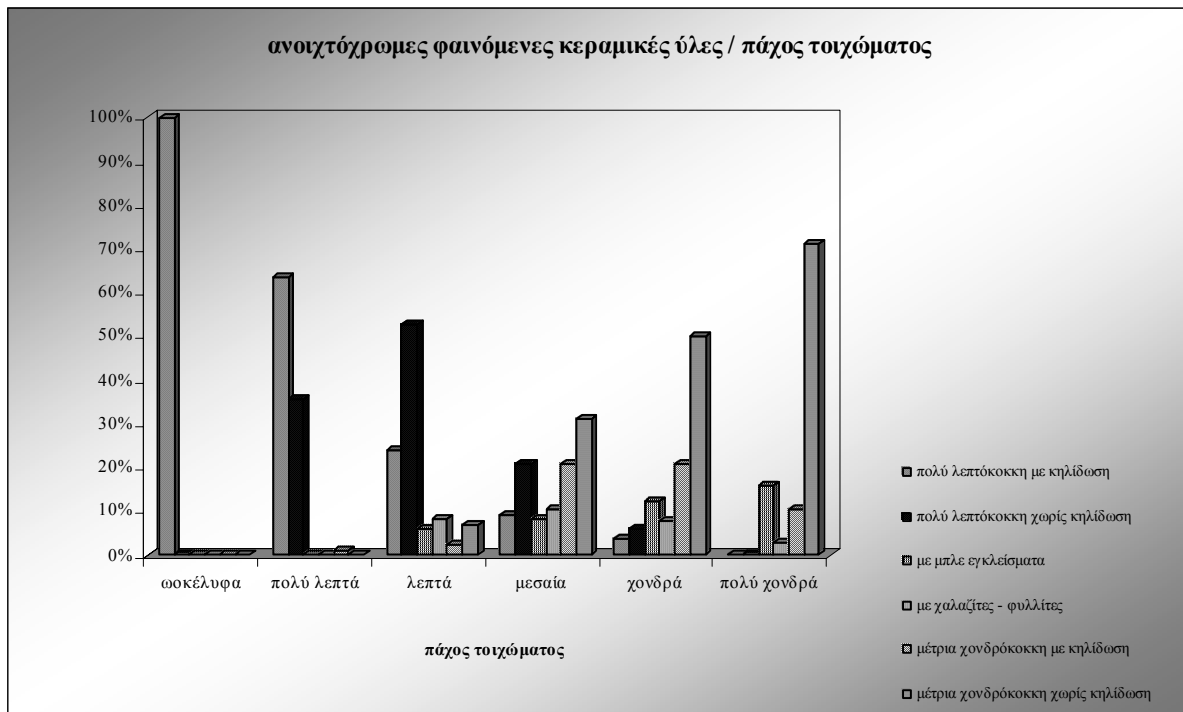
Γράφημα 26: Ιερό κορυφής: συσχέτιση πάχους τοιχώματος μεταξύ ανασκαφής και επιφανειακής έρευνας



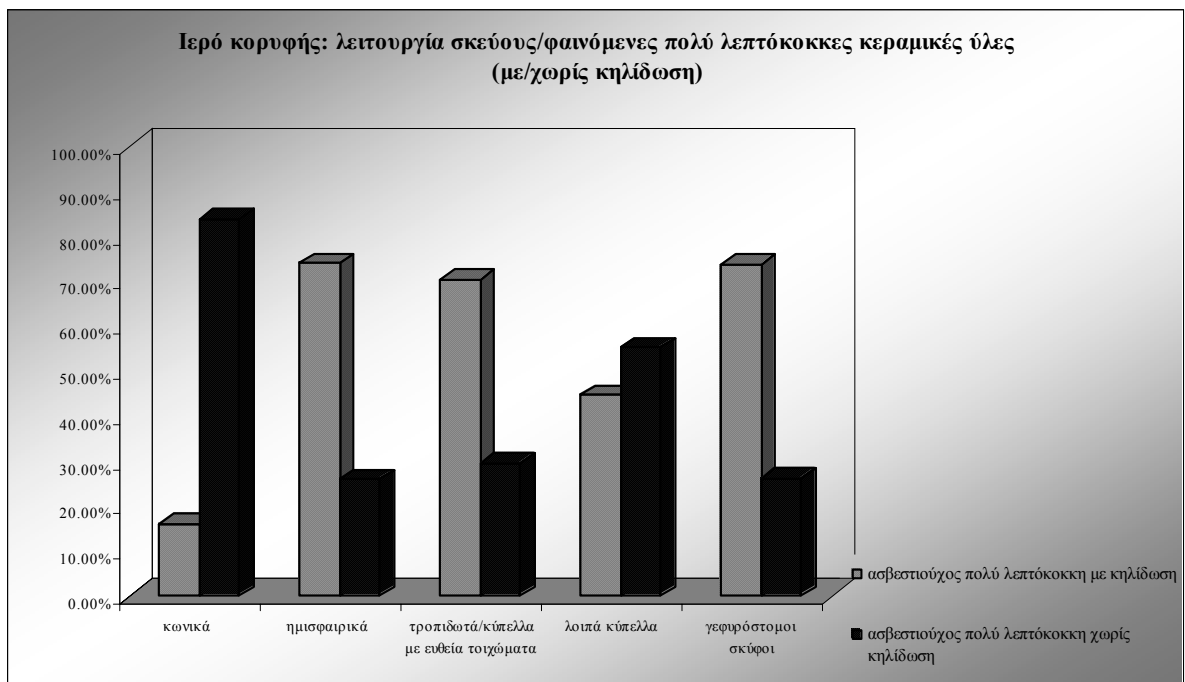
Γράφημα 27: Σχέση ομάδας φαινομένων κεραμικών υλών με μπλε εγκλείσματα και λειτουργίας αγγείων



Γράφημα 28: Ομάδα φαινόμενων κεραμικών υλών με μπλε εγκλείσματα: κοκκομετρία / πάχος τοιχώματος



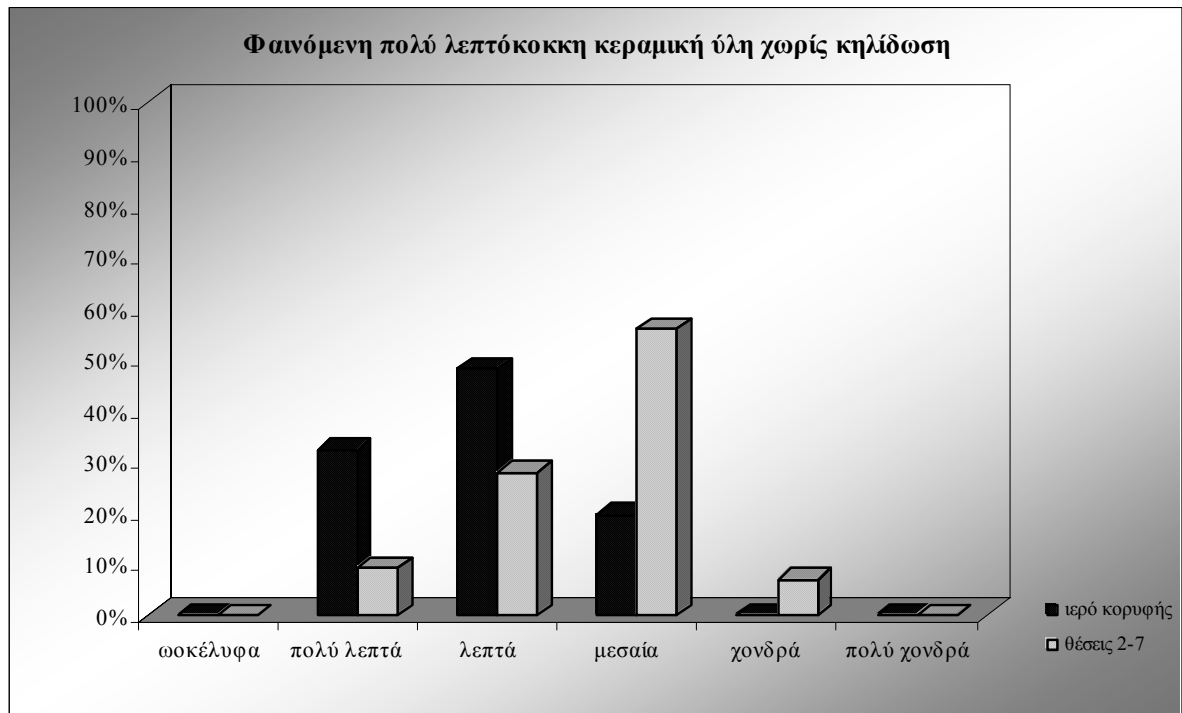
Γράφημα 29: Σχέση ανοιχτόχρωμων φαινόμενων κεραμικών υλών / Πάχους τοιχώματος



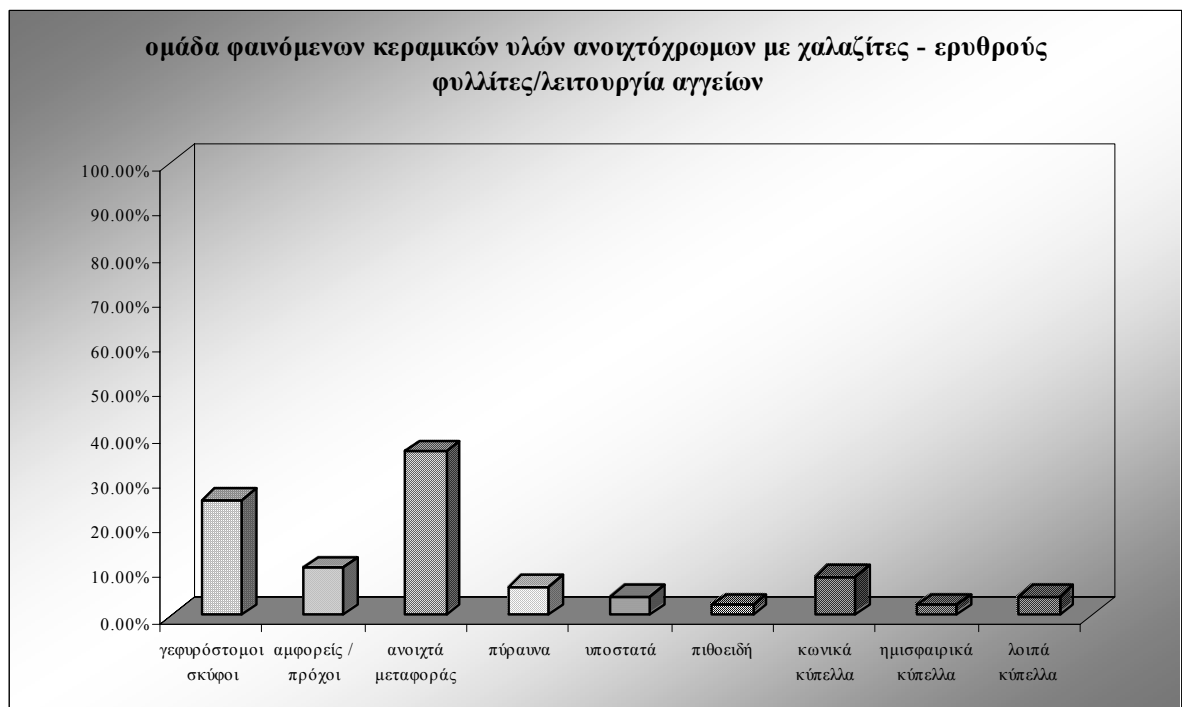
Γράφημα 30: Σχέση πολύ λεπτόκοκκων φαινόμενων κεραμικών υλών / Λειτουργίας σκεύους



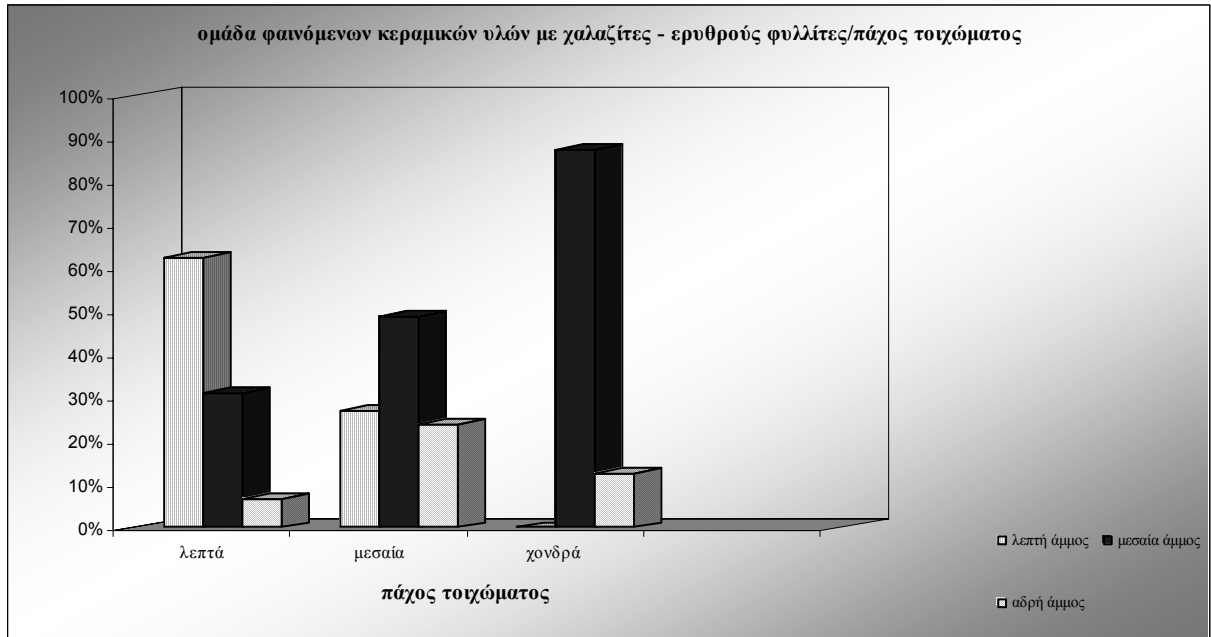
Γράφημα 31: Σύγκριση της σχέσης της πολύ λεπτόκοκκης φαινόμενης κεραμικής ύλης με κηλίδωση / Πάχους τοιχώματος ανάμεσα στο ιερό και την επιφανειακή



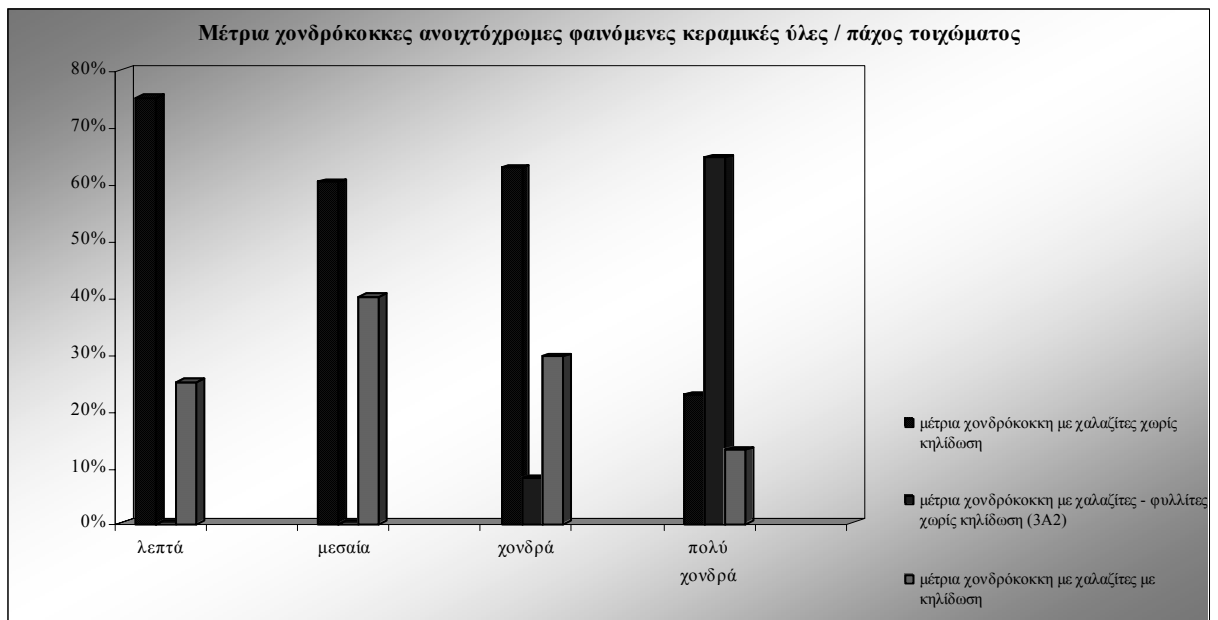
Γράφημα 32: Σύγκριση της σχέσης της πολύ λεπτόκοκκης φαινόμενης κεραμικής ύλης χωρίς κηλίδωση / Πάχους τοιχώματος ανάμεσα στο ιερό και την επιφανειακή έρευνα



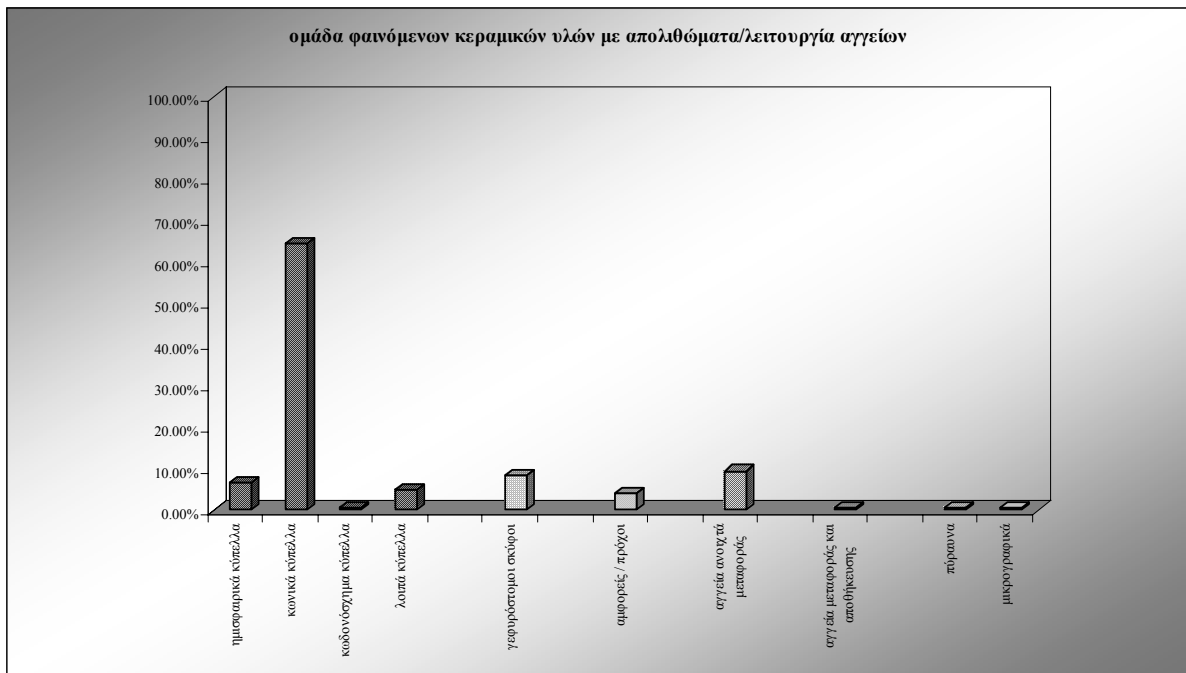
Γράφημα 33: Σχέση ομάδας φαινόμενων κεραμικών υλών με χαλαζίτες – ερυθρούς φυλλίτες / Λειτουργία αγγείων



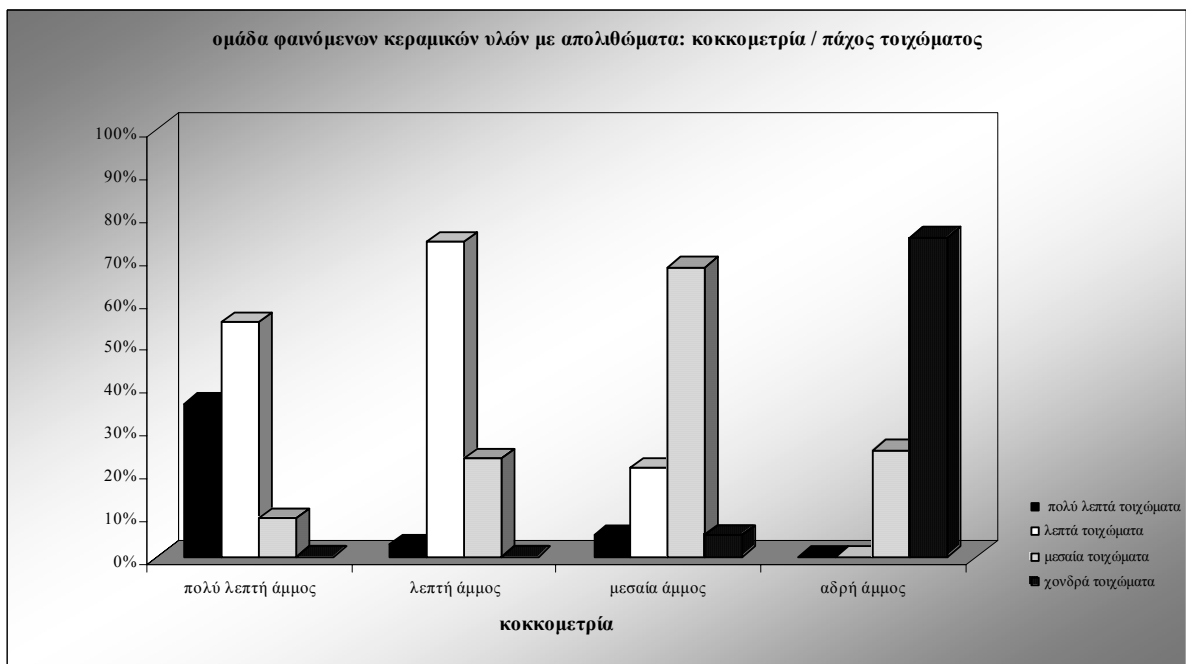
Γράφημα 34: Σχέση ομάδας φαινομένων κεραμικών υλών με χαλαζίτες – ερυθρούς φυλλίτες / Πάχος τοιχώματος



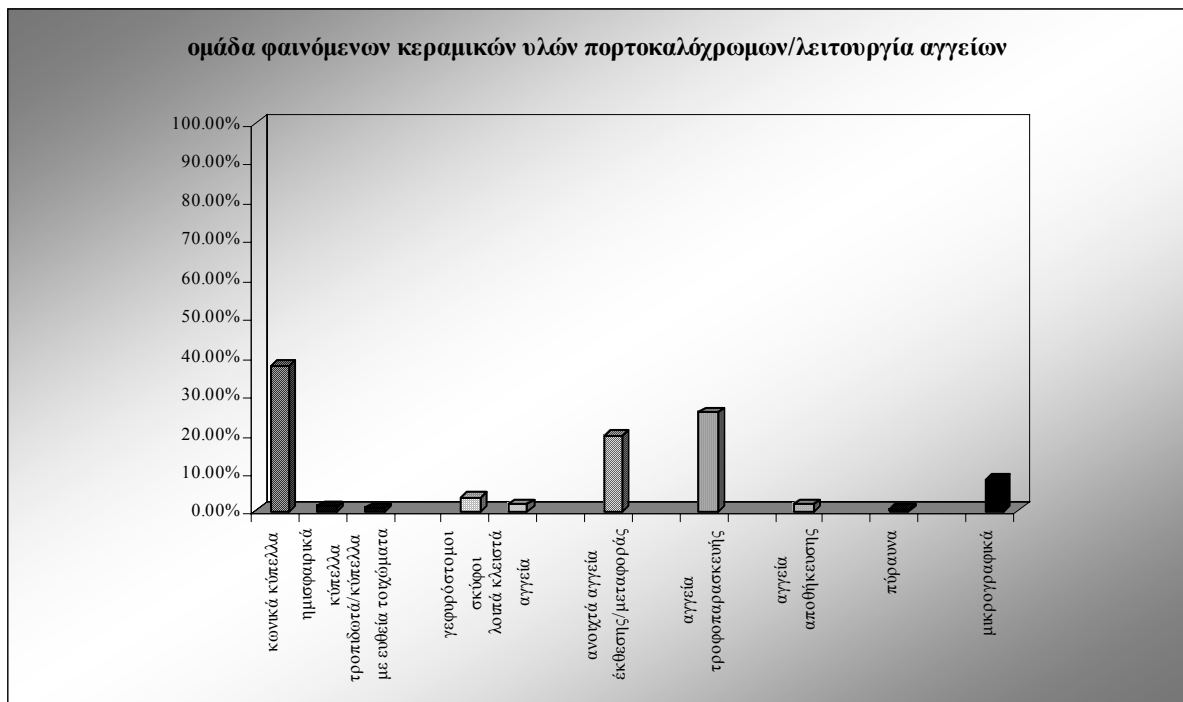
Γράφημα 35: Σχέση μέτρια χονδρόκοκκων φαινομένων κεραμικών υλών / Πάχος τοιχώματος



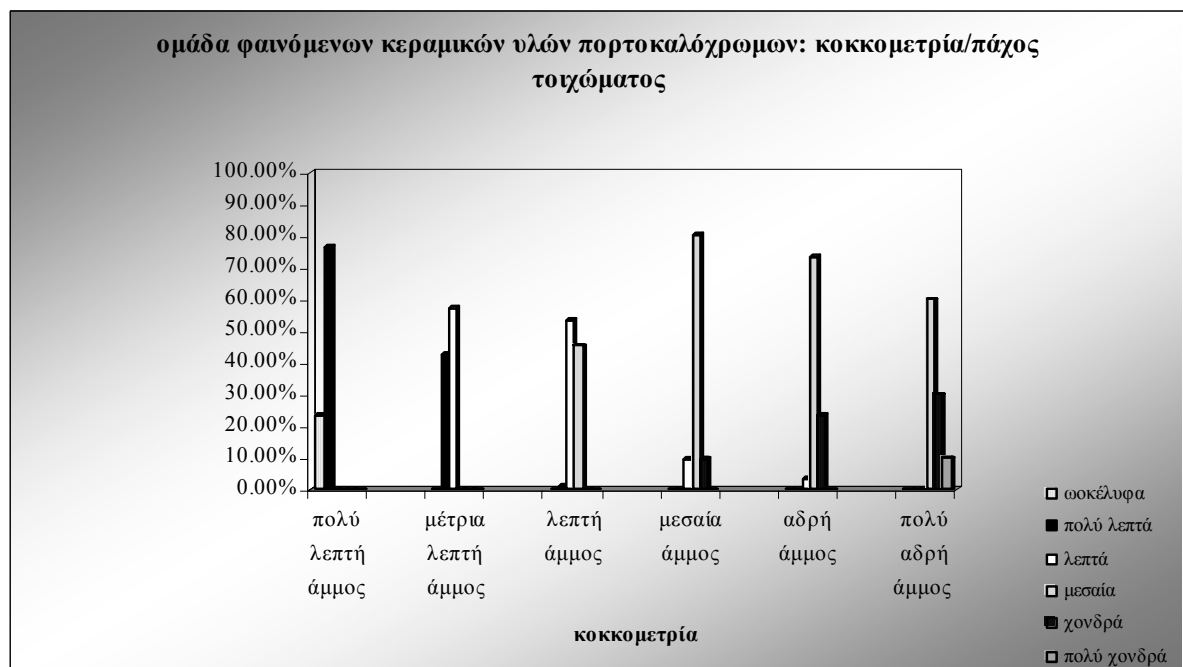
Γράφημα 36: Σχέση ομάδας φαινομένων κεραμικών υλών με απολιθώματα / Λειτουργίας αγγείων



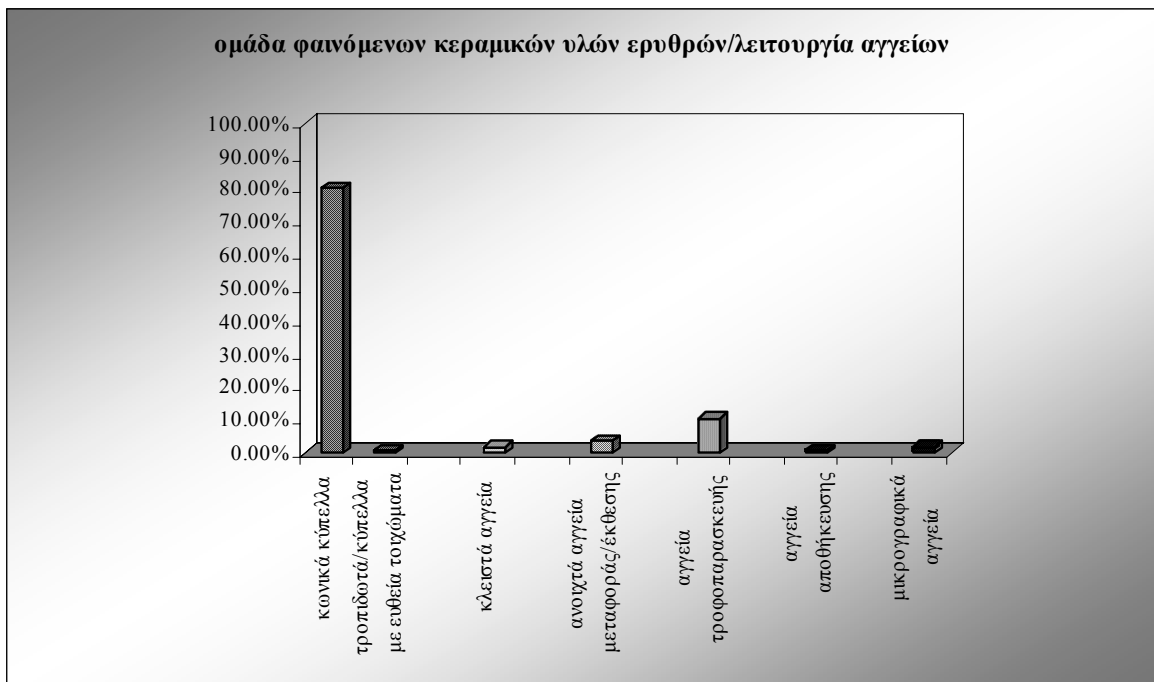
Γράφημα 37: Σχέση κοκκομετρίας ομάδας φαινομένων κεραμικών υλών με απολιθώματα / Πάχος τοιχώματος



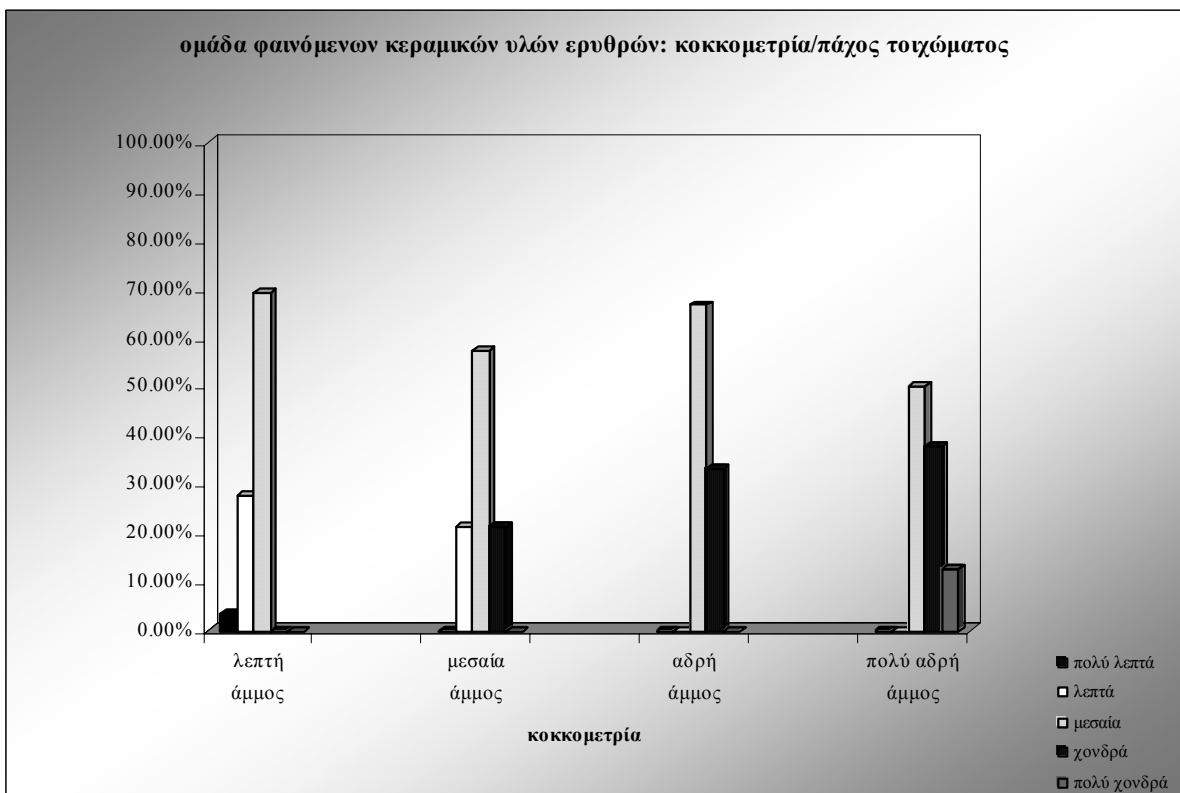
Γράφημα 38: Σχέση ομάδας πορτοκαλόχρωμων φαινόμενων κεραμικών υλών / Λειτουργίας αγγείων



Γράφημα 39: Σχέση κοκκομετρίας ομάδας πορτοκαλόχρωμων φαινόμενων κεραμικών υλών / Πάχους τοιχώματος



Γράφημα 40: Σχέση ομάδας ερυθρών φαινομένων κεραμικών υλών / Λειτουργίας αγγείων



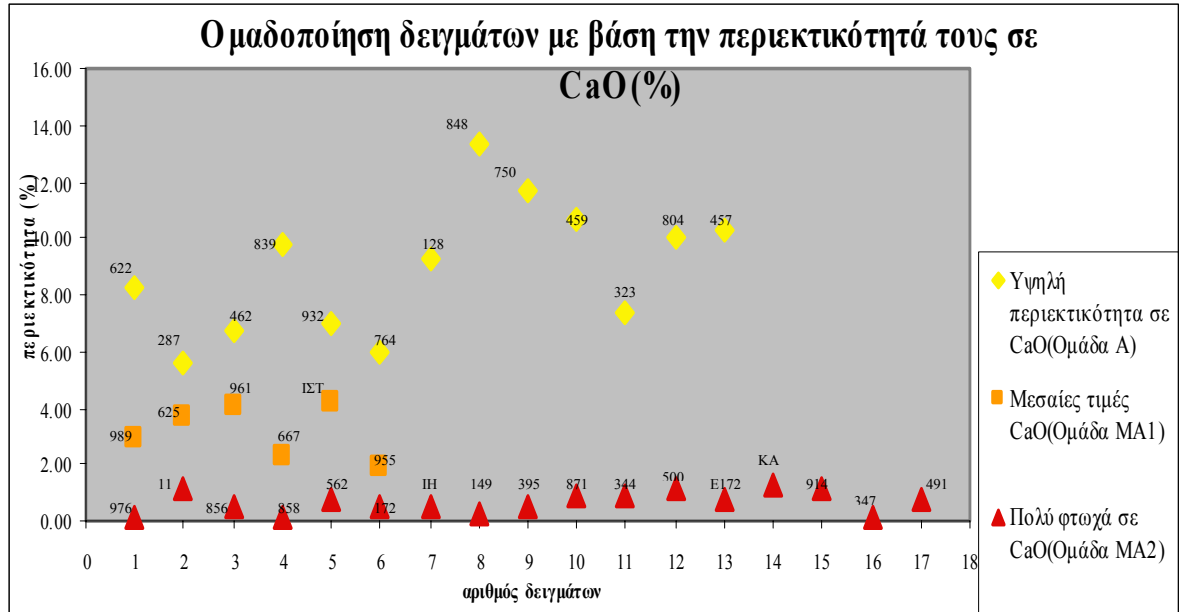
Γράφημα 41: Σχέση κοκκομετρίας ομάδας ερυθρών φαινομένων κεραμικών υλών / Πάχους τοιχώματος



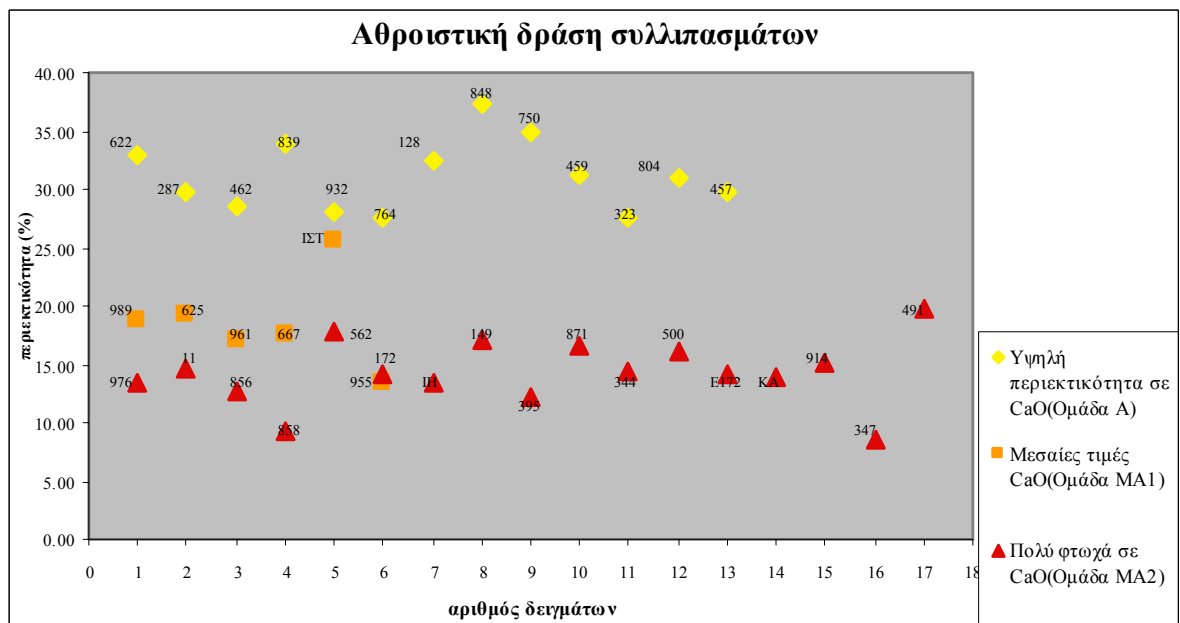
Γράφημα 42: Σχέση φαινόμενης κεραμικής ύλης με στρογγυλεμένη άμμο υψηλής περιεκτικότητας / Λειτουργίας αγγείων



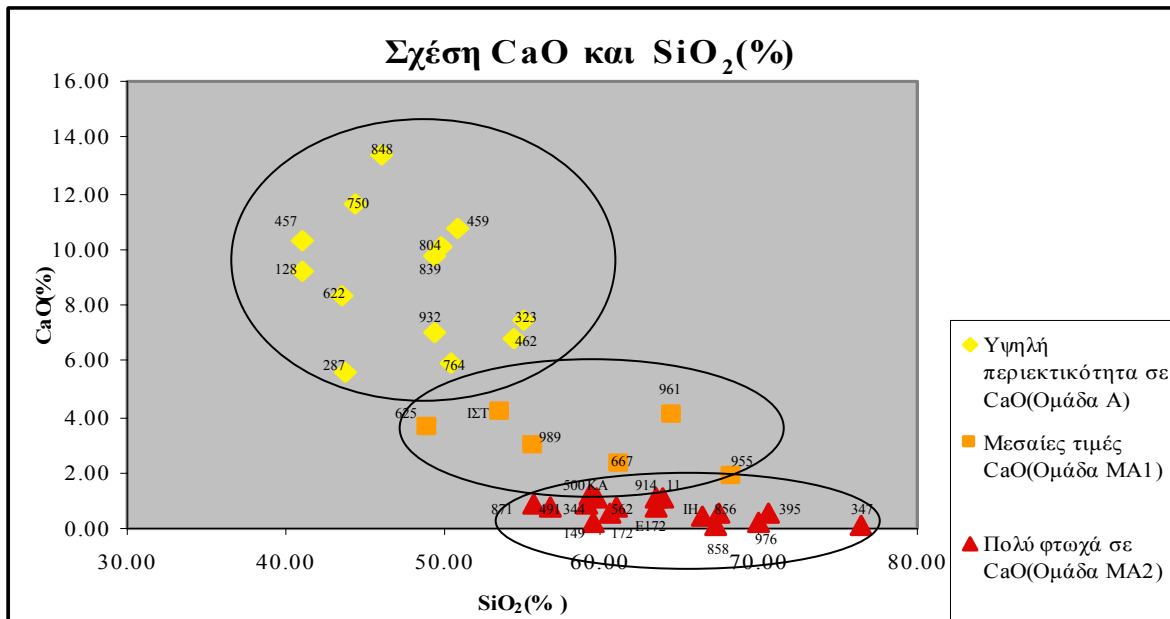
Γράφημα 43: Σχέση χρώματος επιχρίσματος και ομάδων φαινόμενων κεραμικών υλών



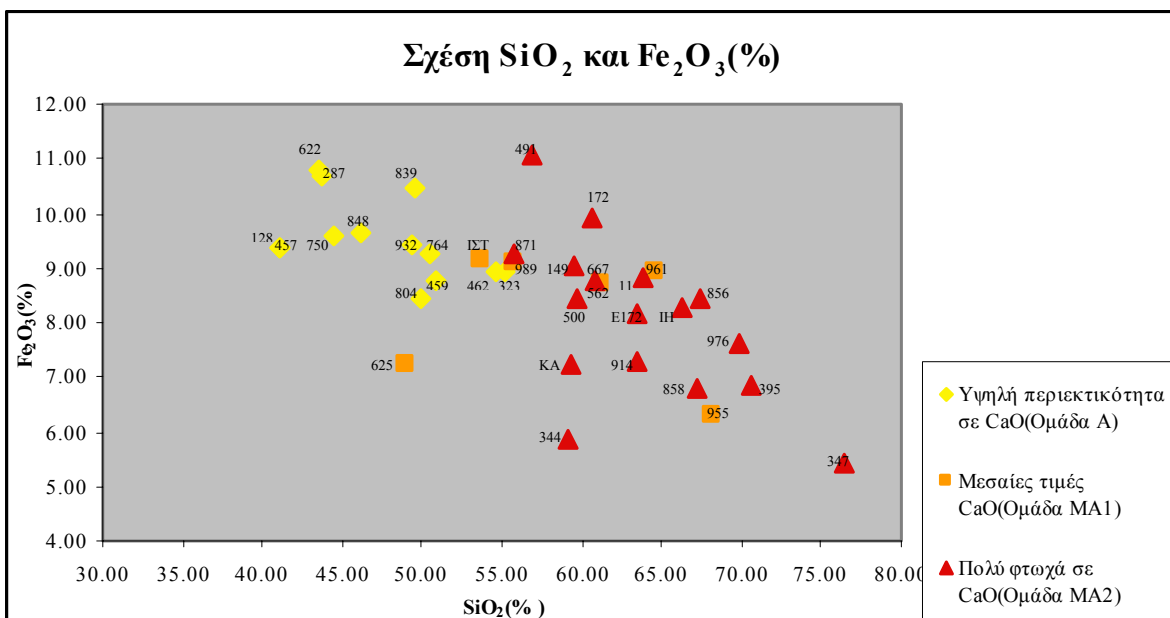
Γράφημα 31: Ομαδοποίηση δειγμάτων με βάση την περιεκτικότητά τους σε CaO



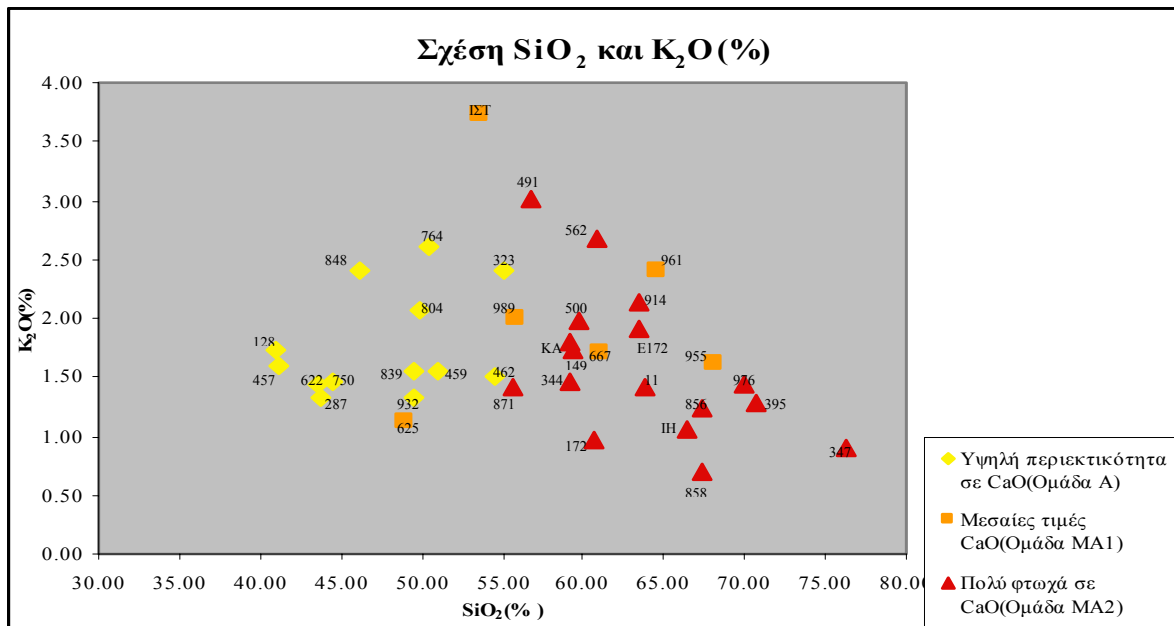
Γράφημα 32: Αθροιστική δράση συλλιπασμάτων



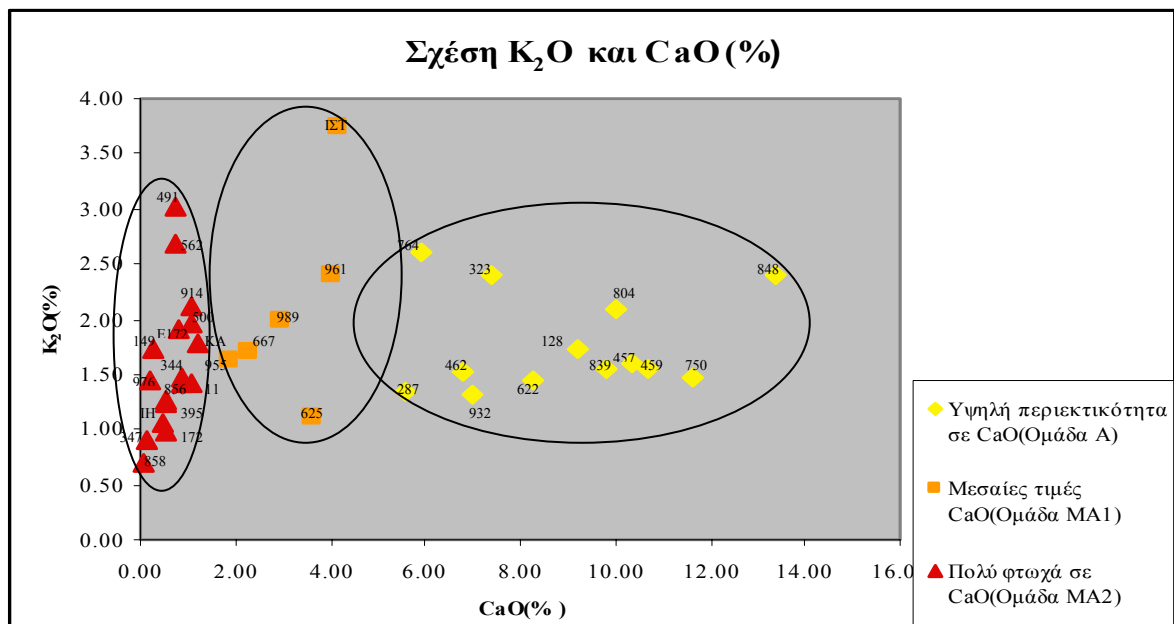
Γράφημα 33: Σχέση CaO/SiO₂



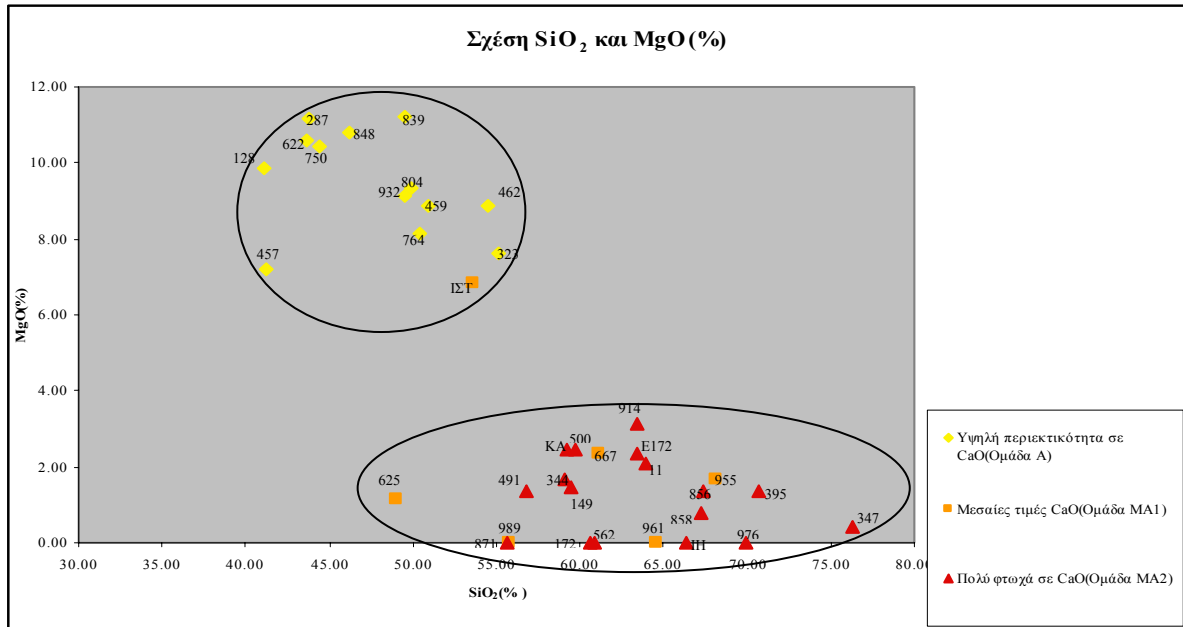
Γράφημα 34: Σχέση SiO₂/Fe₂O₃



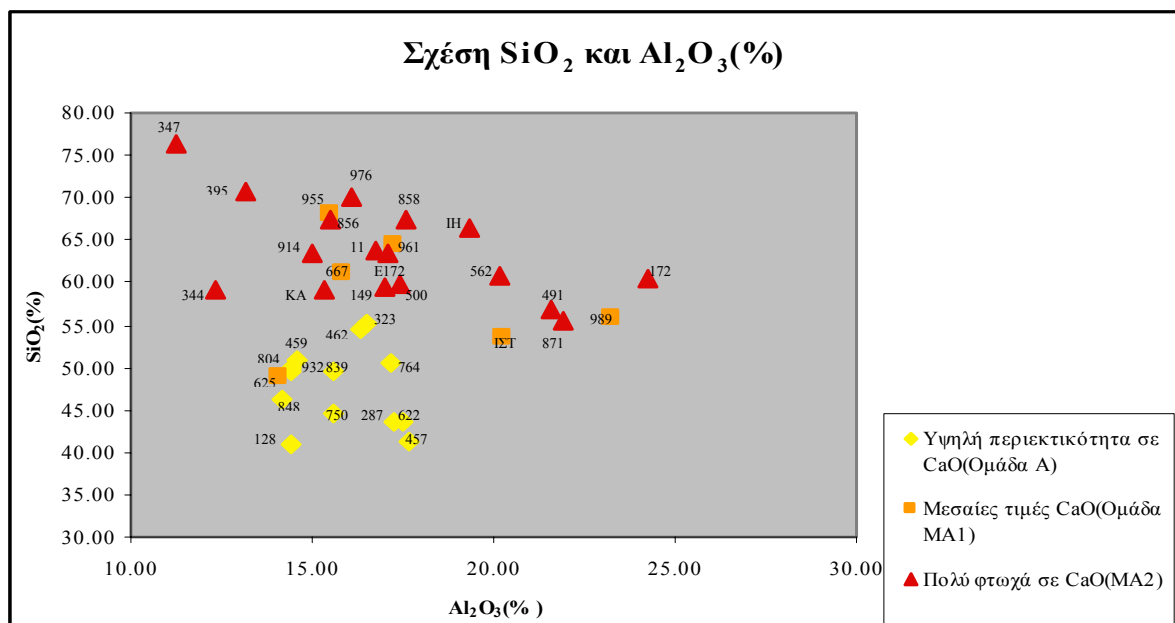
Γράφημα 35: Σχέση SiO₂/K₂O



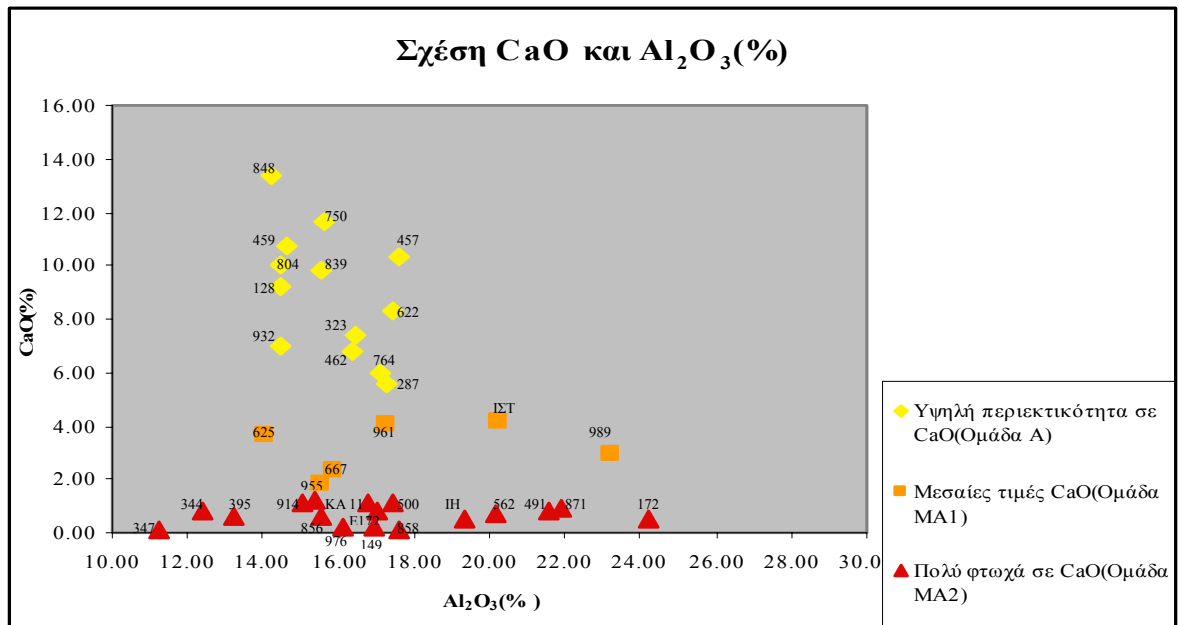
Γράφημα 36: Σχέση K₂O/CaO



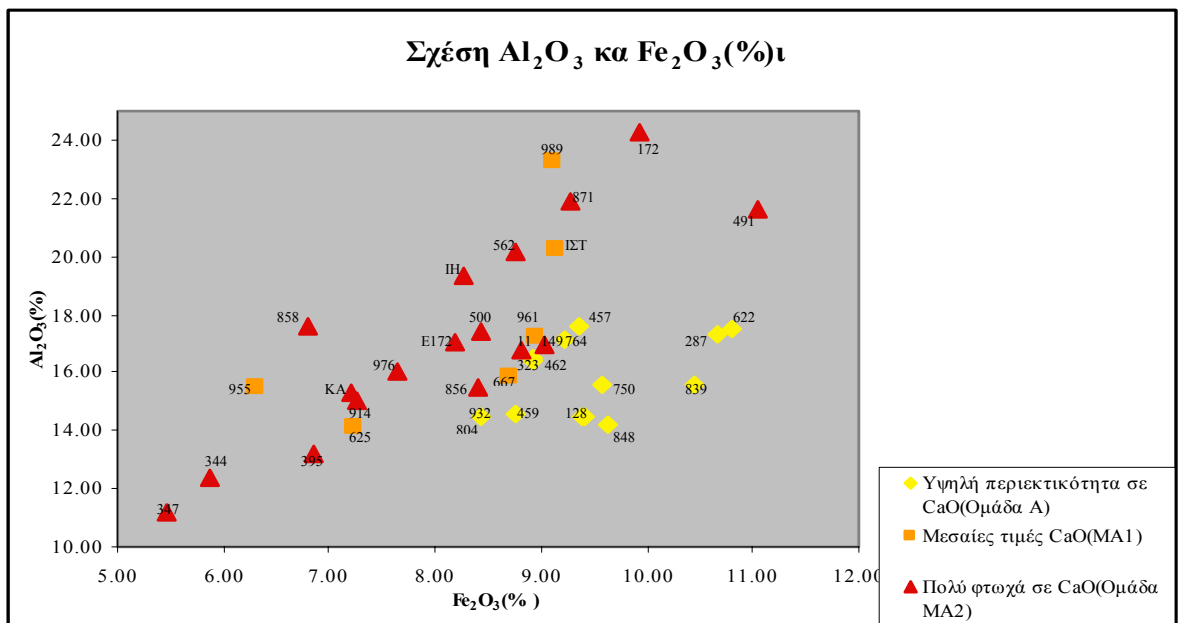
Γράφημα 37: Σχέση SiO₂/MgO



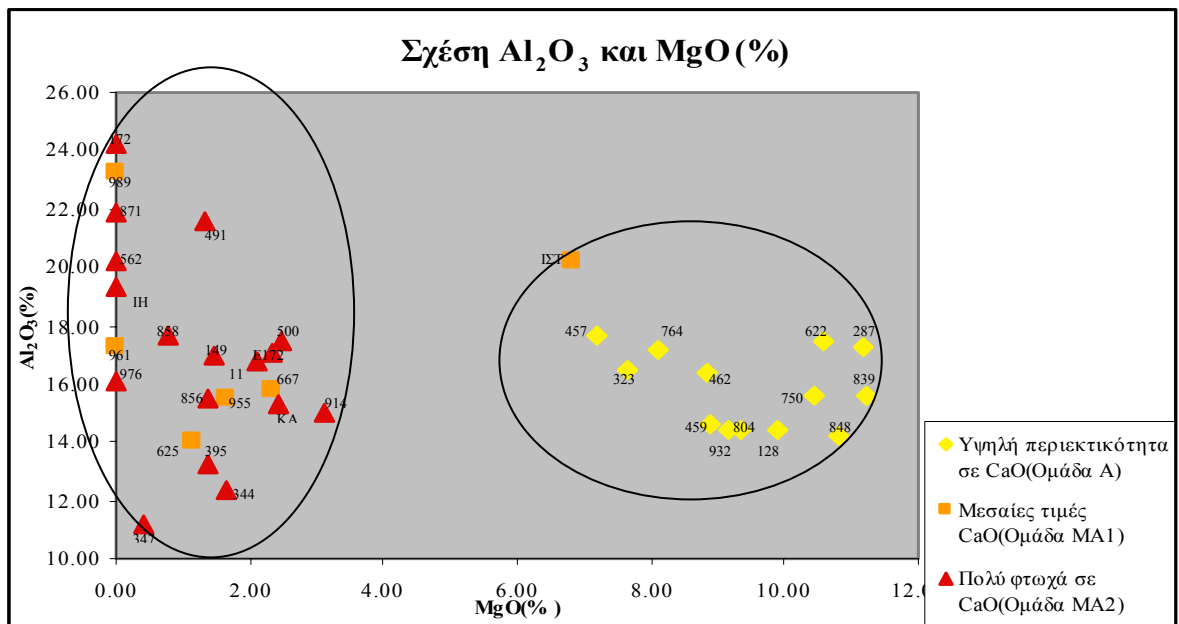
Γράφημα 38: Σχέση SiO₂/Al₂O₃



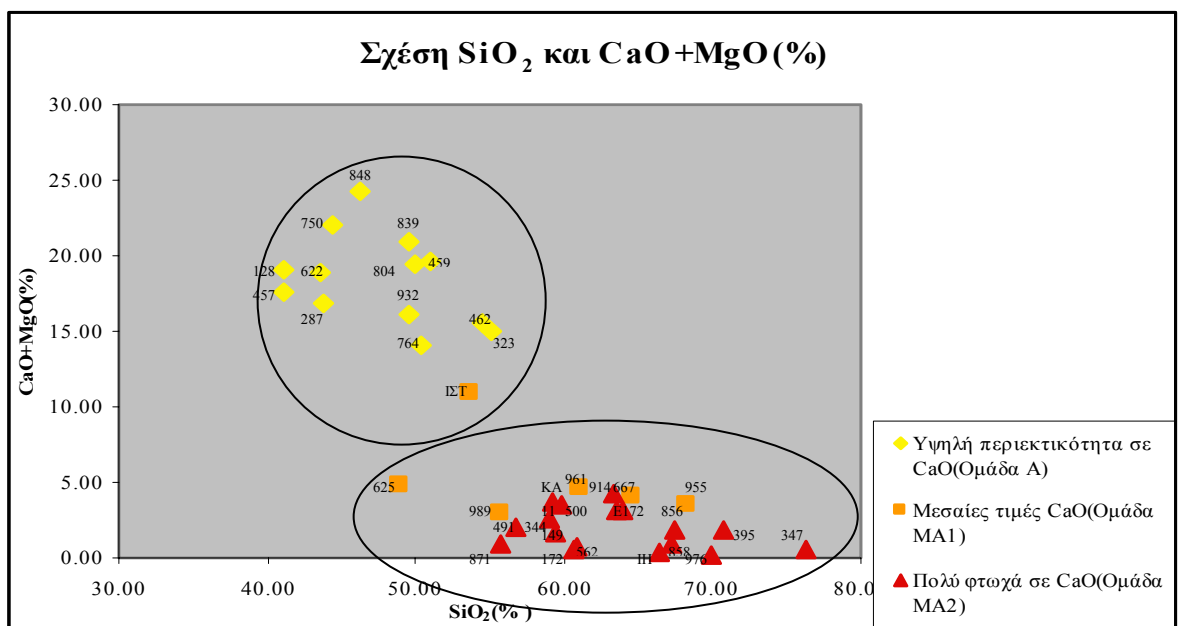
Γράφημα 39: Σχέση CaO/Al₂O₃



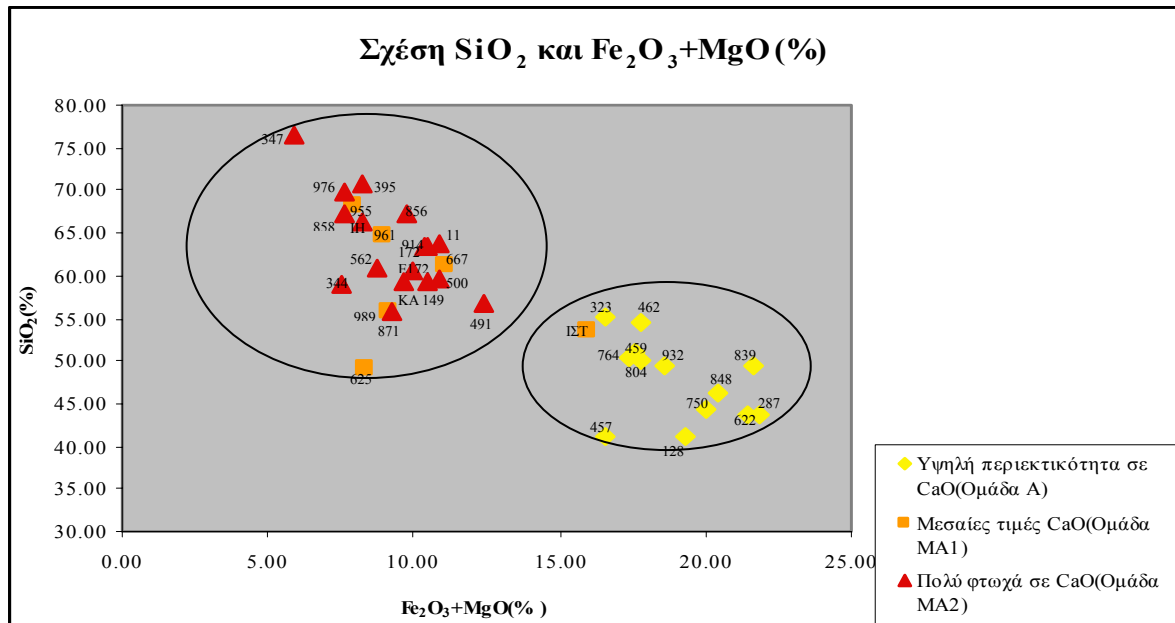
Γράφημα 40: Σχέση Al₂O₃/Fe₂O₃



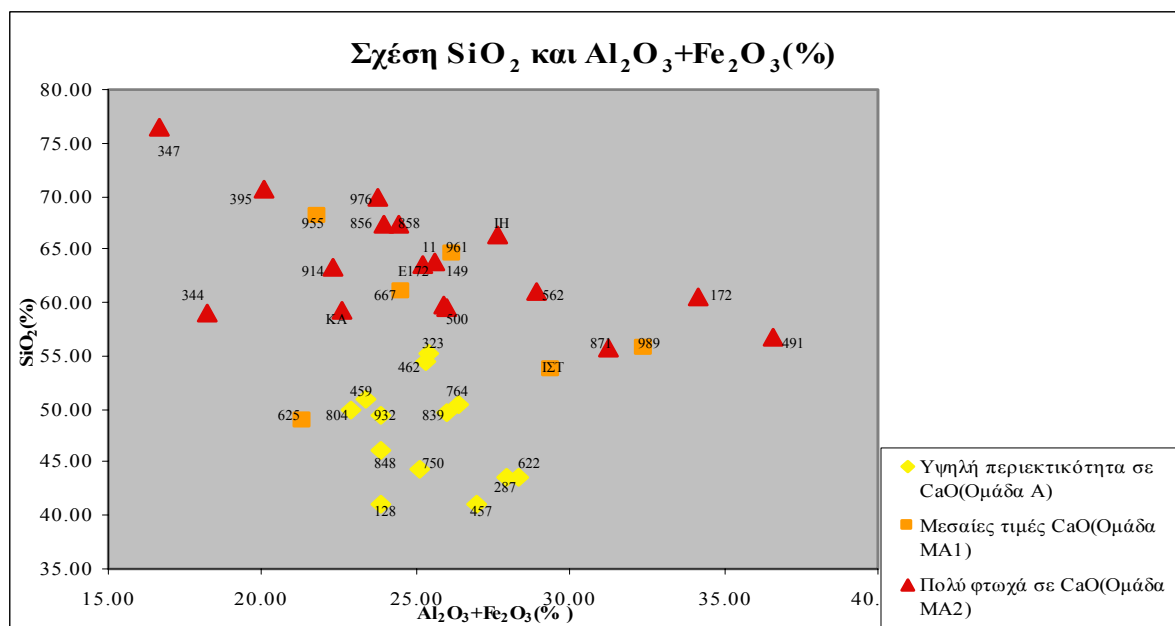
Γράφημα 41: Σχέση Al_2O_3/MgO



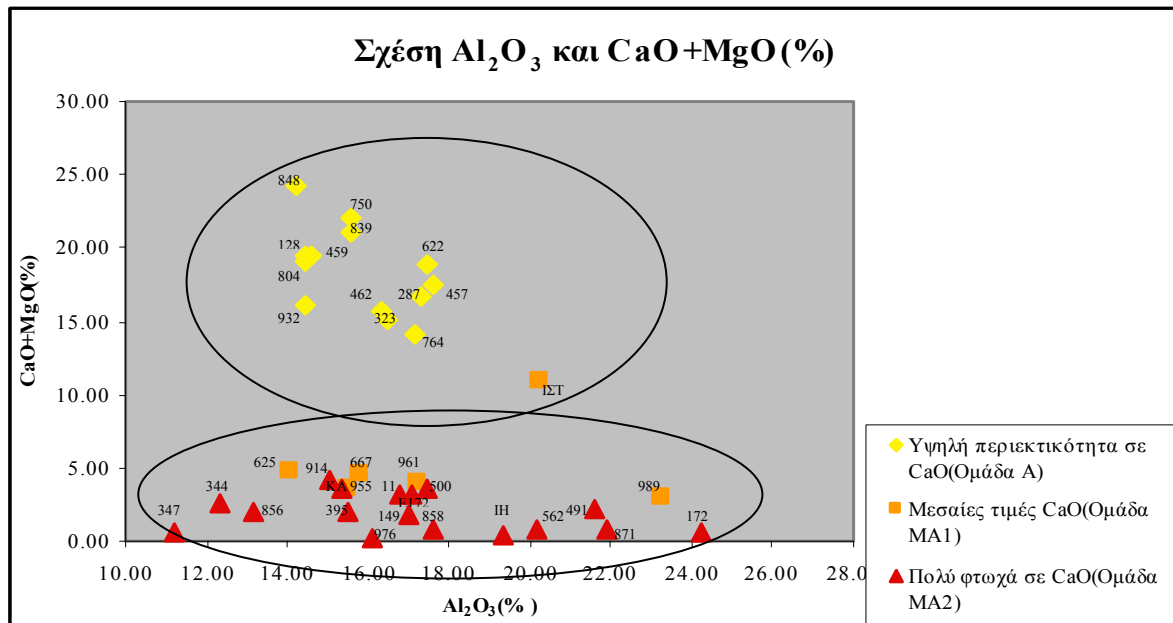
Γράφημα 42: Σχέση $SiO_2/CaO+MgO$



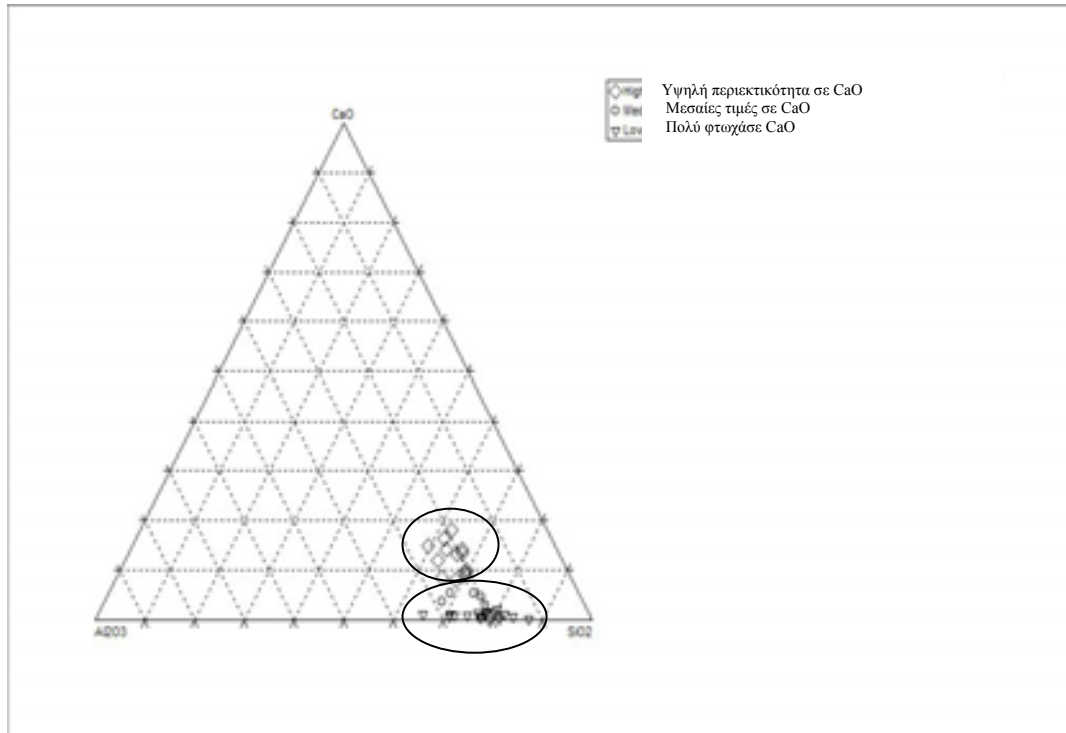
Γράφημα 43: Σχέση $\text{SiO}_2/\text{Fe}_2\text{O}_3+\text{MgO}$



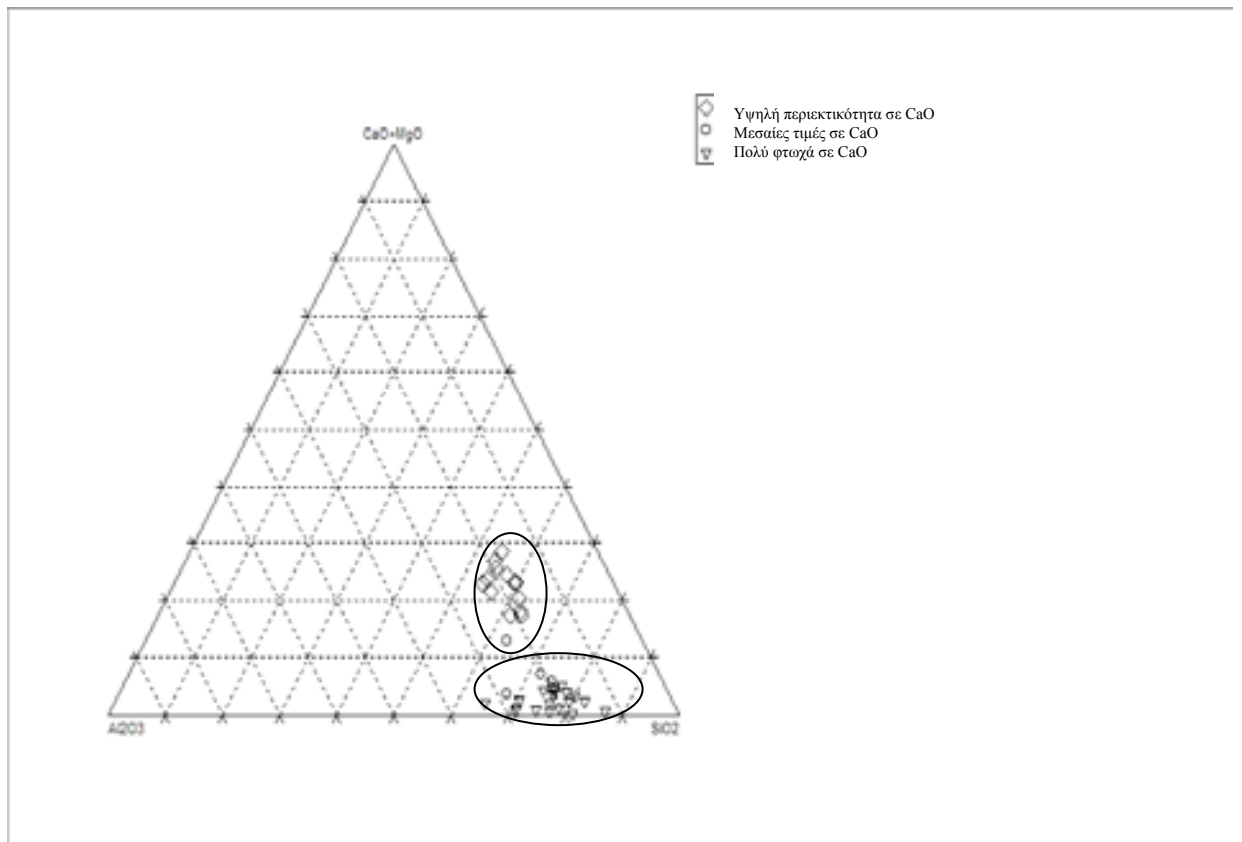
Γράφημα 44: Σχέση $\text{SiO}_2/\text{Al}_2\text{O}_3+\text{Fe}_2\text{O}_3$



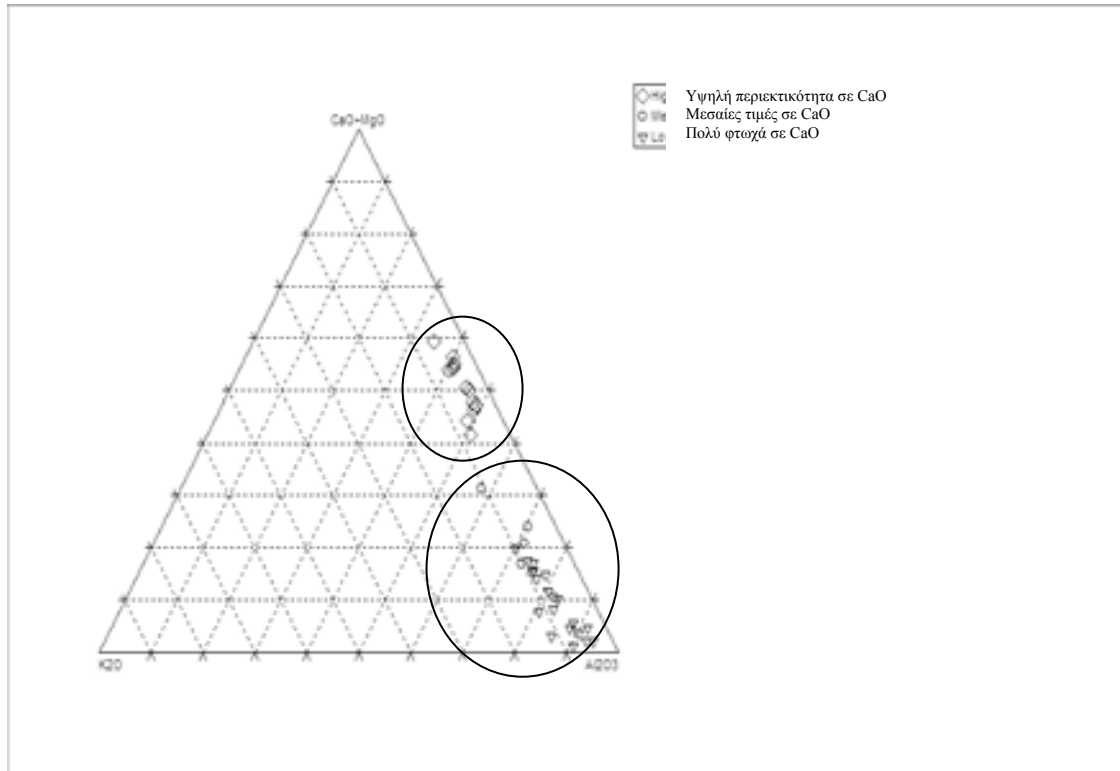
Γράφημα 45: Σχέση Al_2O_3 /CaO+MgO



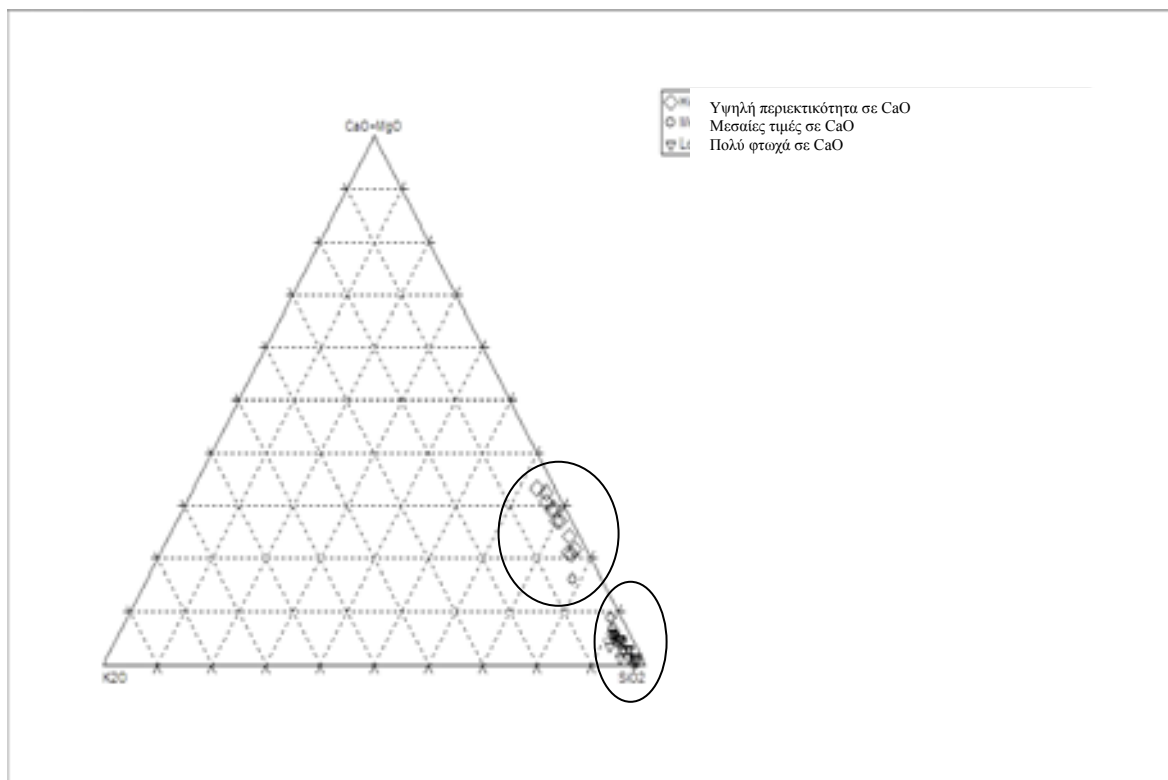
Γράφημα 46: Τριγωνικό διάγραμμα σχέσης CaO, Al₂O₃, SiO₂



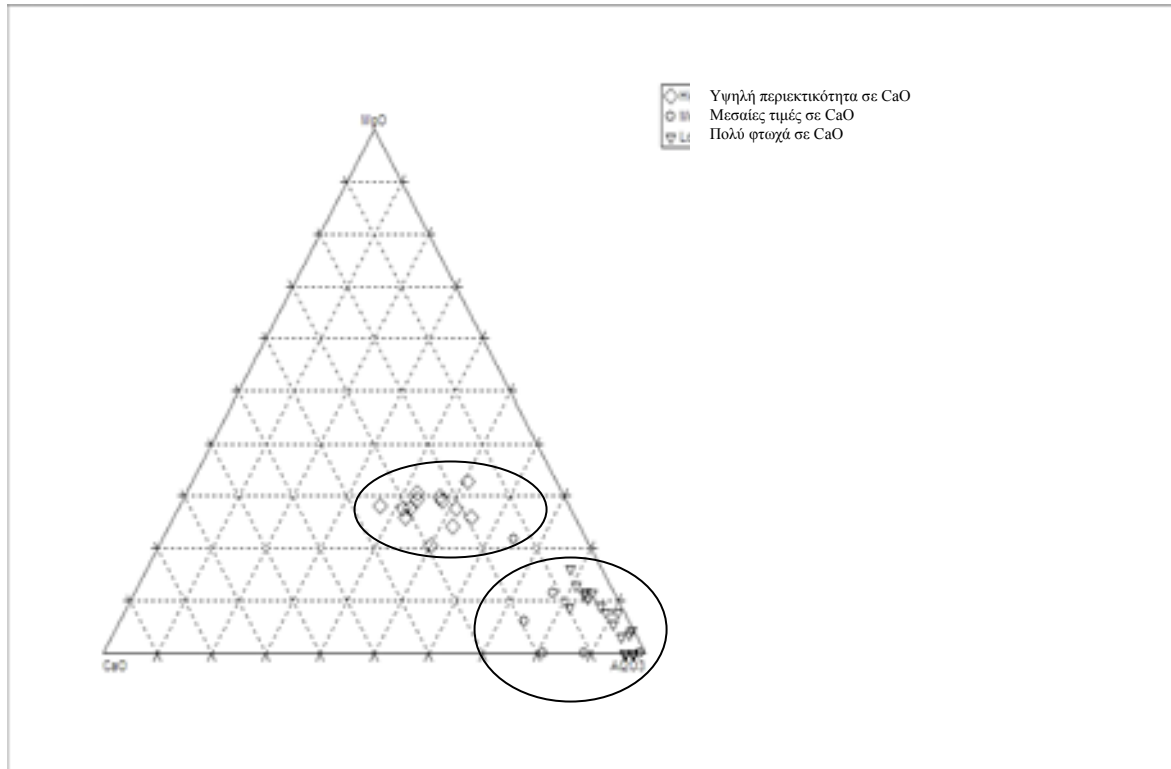
Γράφημα 47: Τριγωνικό διάγραμμα σχέσης CaO+MgO, Al₂O₃, SiO₂



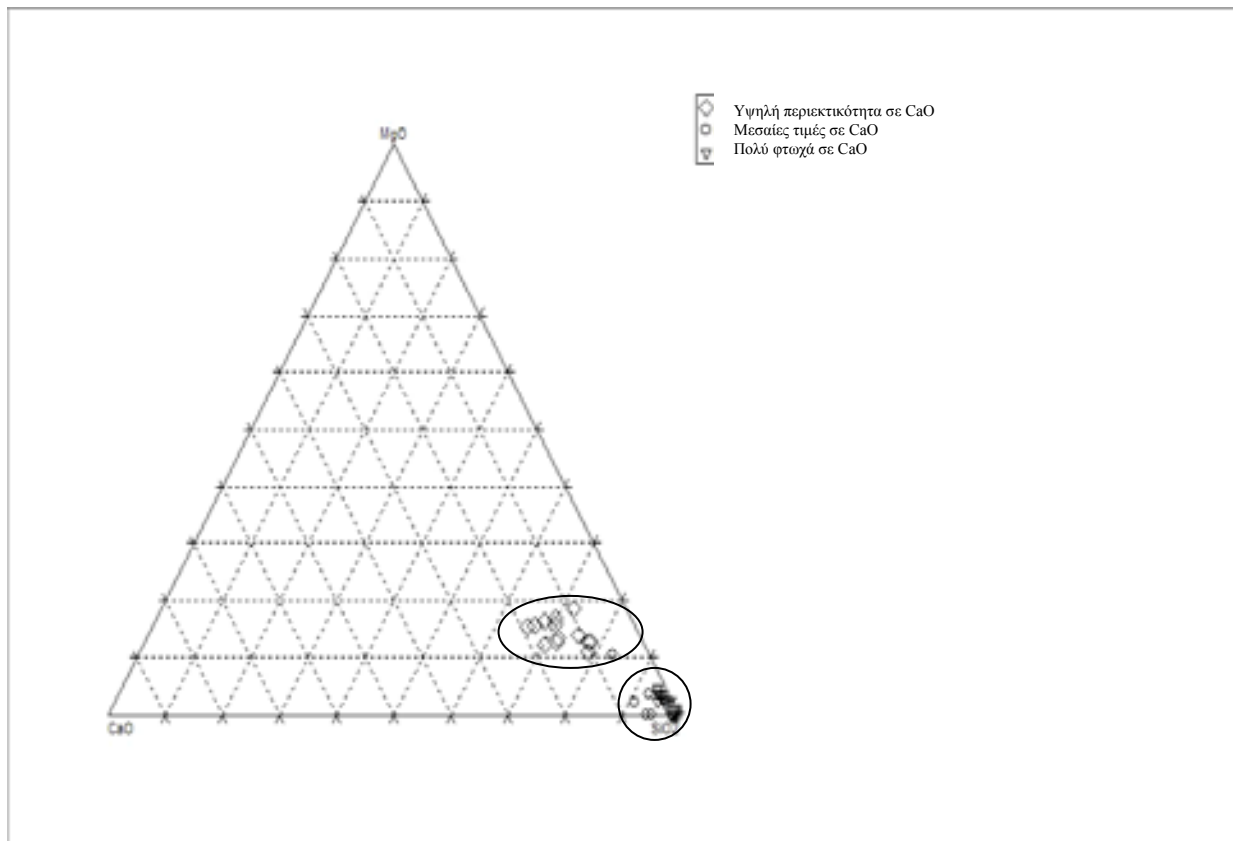
Γράφημα 48: Τριγωνικό διάγραμμα σχέσης CaO+MgO, K₂O, Al₂O₃



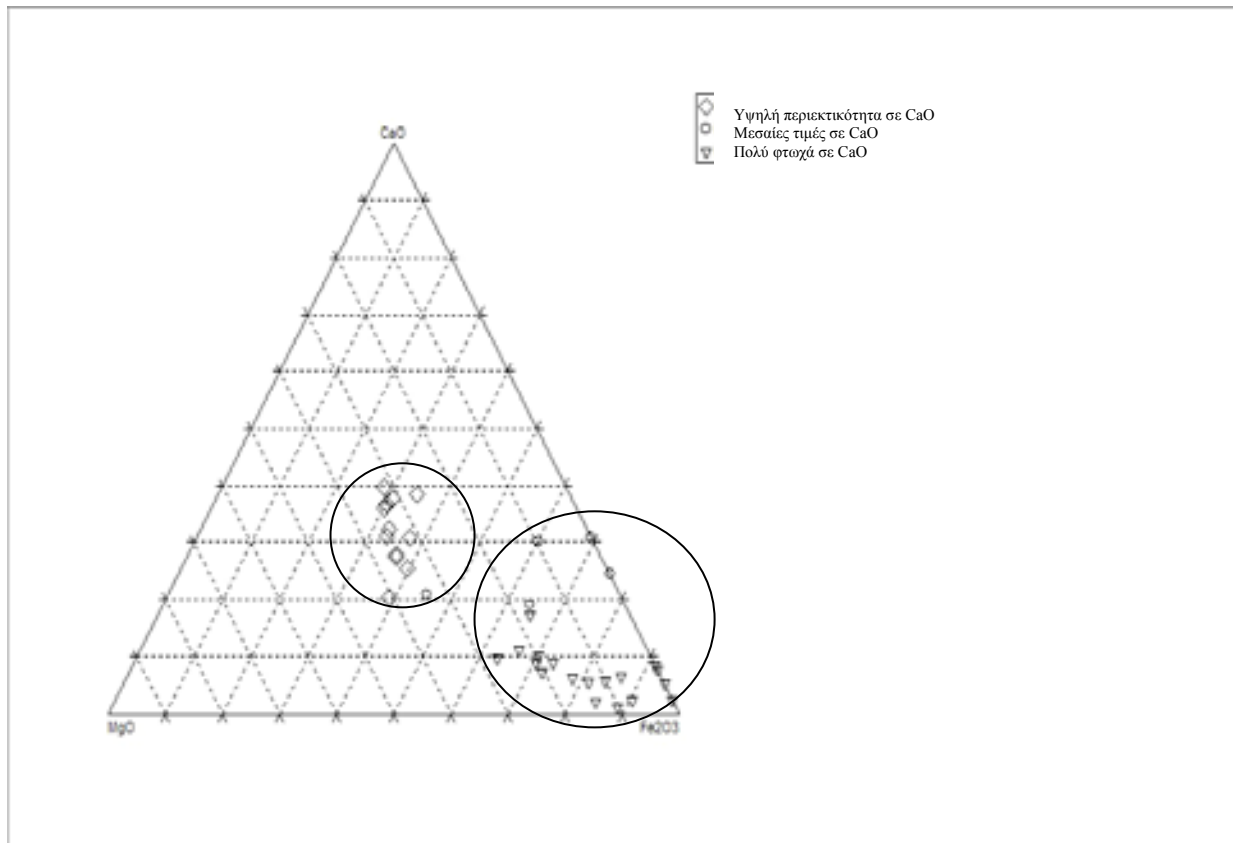
Γράφημα 49: Τριγωνικό διάγραμμα σχέσης CaO+MgO, K₂O, SiO₂



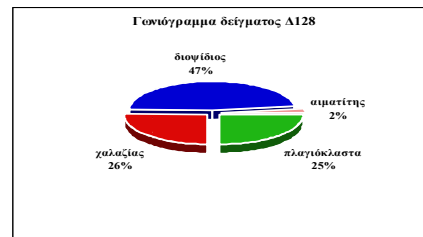
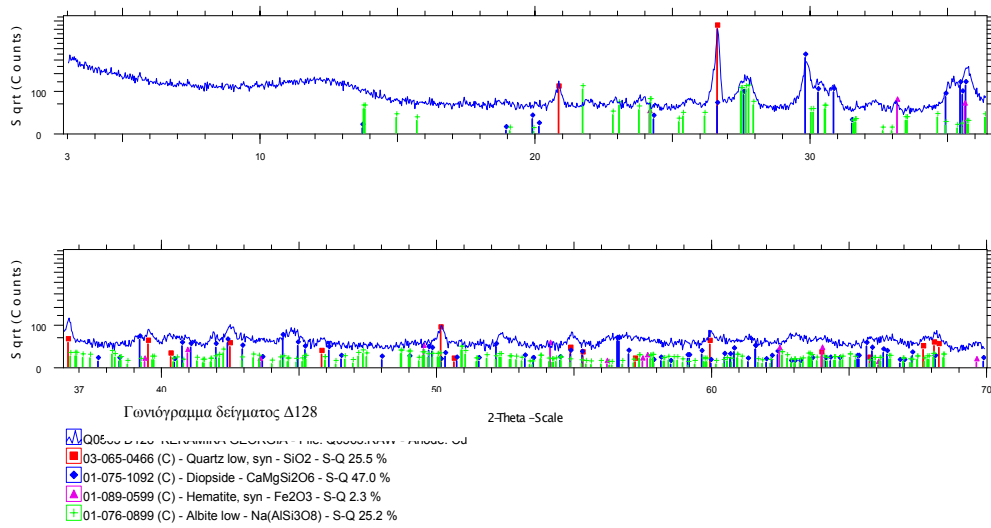
Γράφημα 50: Τριγωνικό διάγραμμα σχέσης MgO, CaO, Al₂O₃



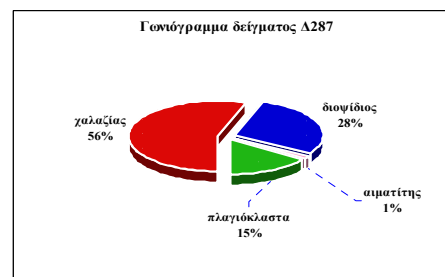
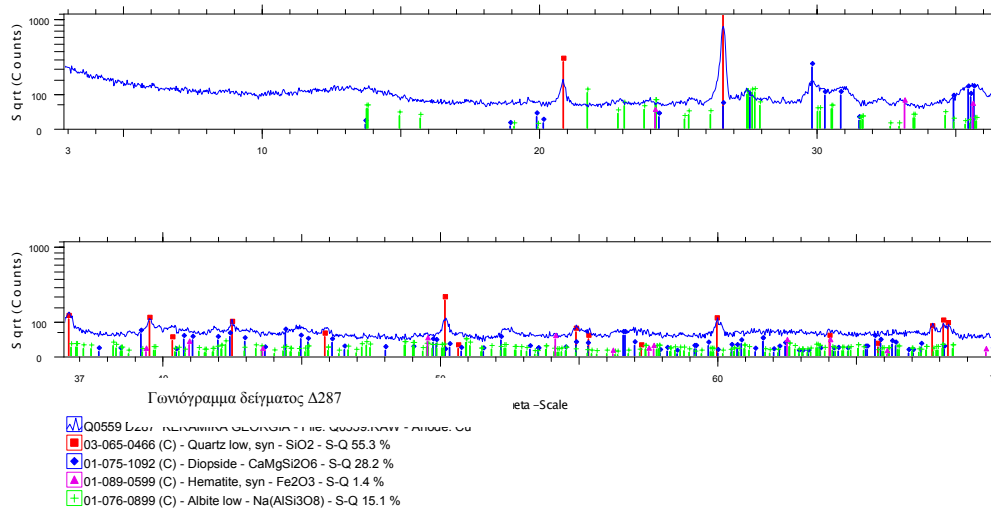
Γράφημα 51: Τριγωνικό διάγραμμα σχέσης MgO, CaO, SiO₂



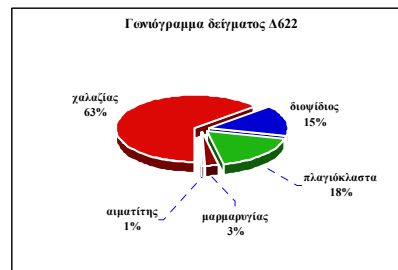
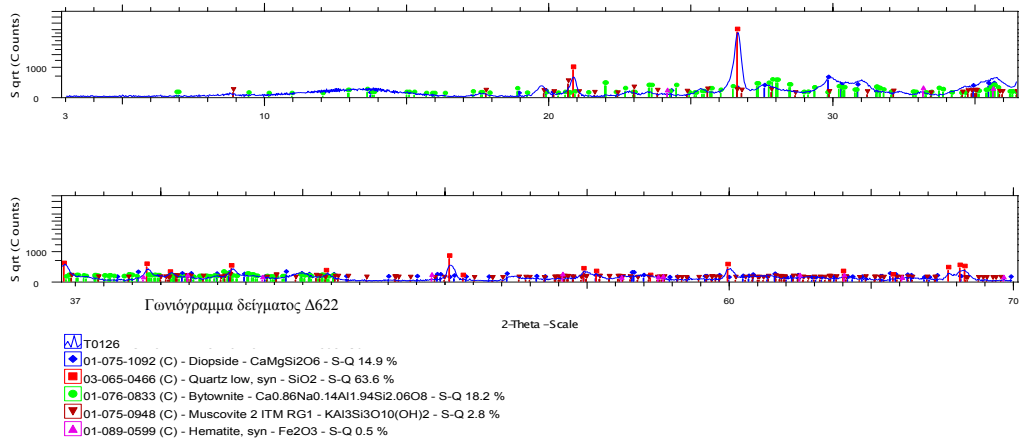
Γράφημα 52: Τριγωνικό διάγραμμα σχέσης CaO, MgO, Fe₂O₃



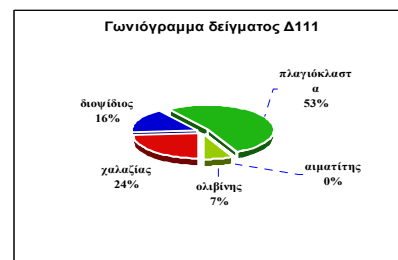
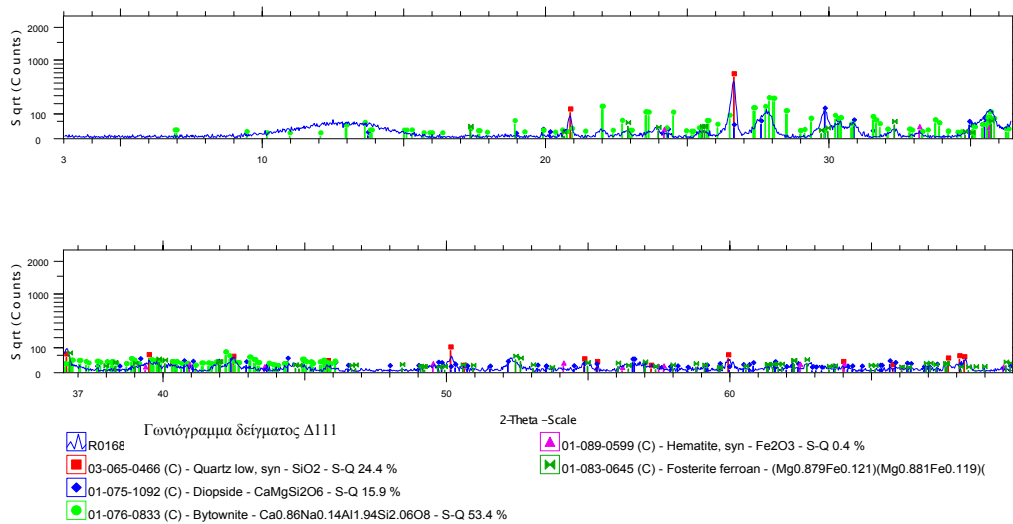
Γράφημα 53: Γωνιόγραμμα και γράφημα ημιποσοτικής ανάλυσης δείγματος Δ128



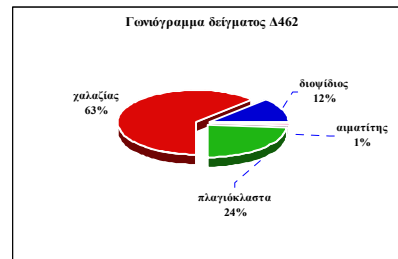
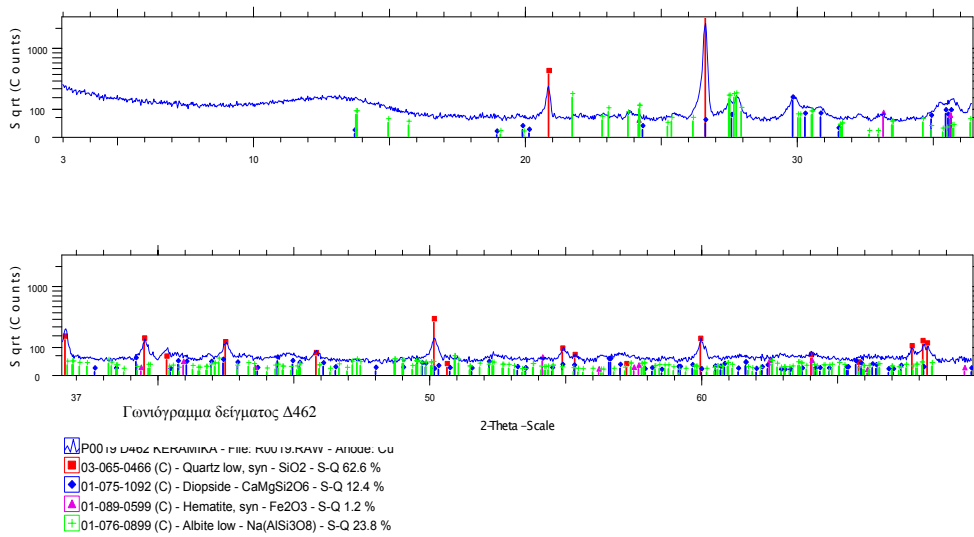
Γράφημα 54: Γωνιόγραμμα και γράφημα ημιποσοτικής ανάλυσης δείγματος Δ287



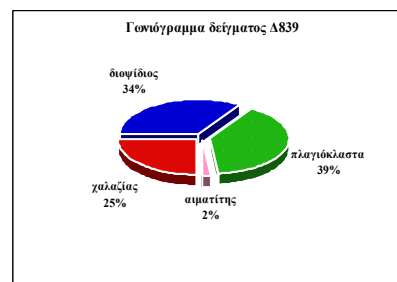
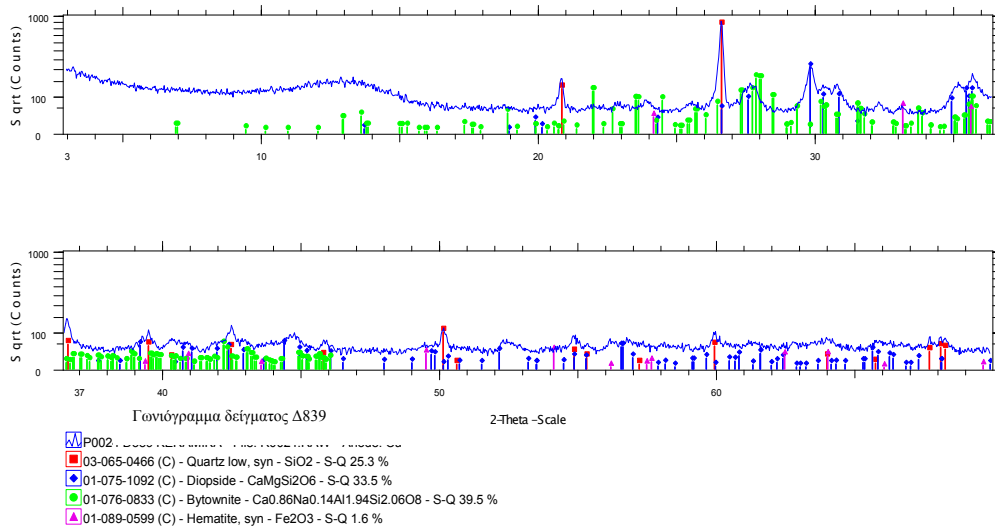
Γράφημα 55: Γωνιόγραμμα και γράφημα ημιποσοτικής ανάλυσης δείγματος Δ622



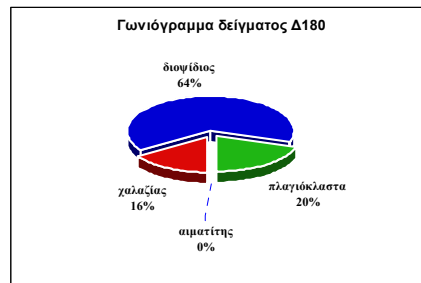
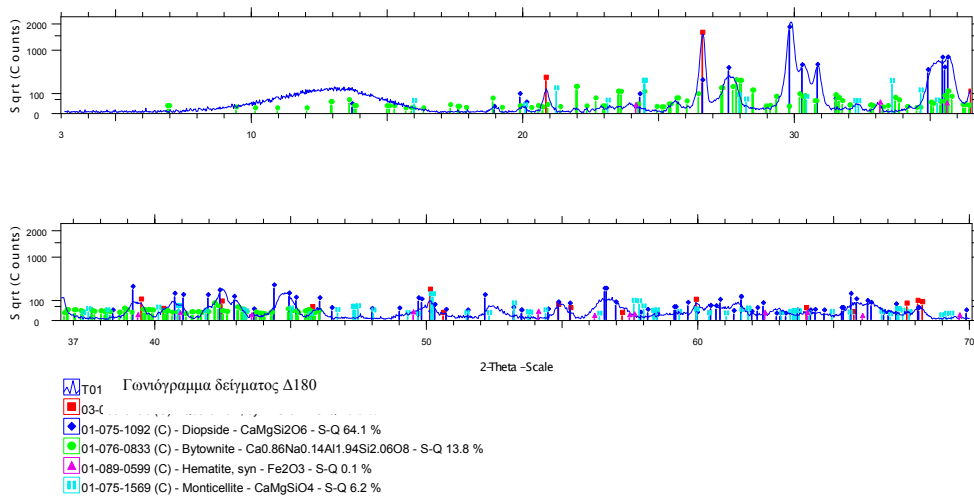
Γράφημα 56: Γωνιόγραμμα και γράφημα ημιποσοτικής ανάλυσης δείγματος Δ111



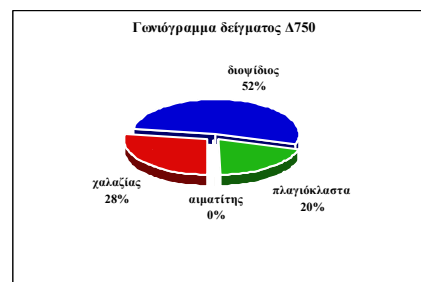
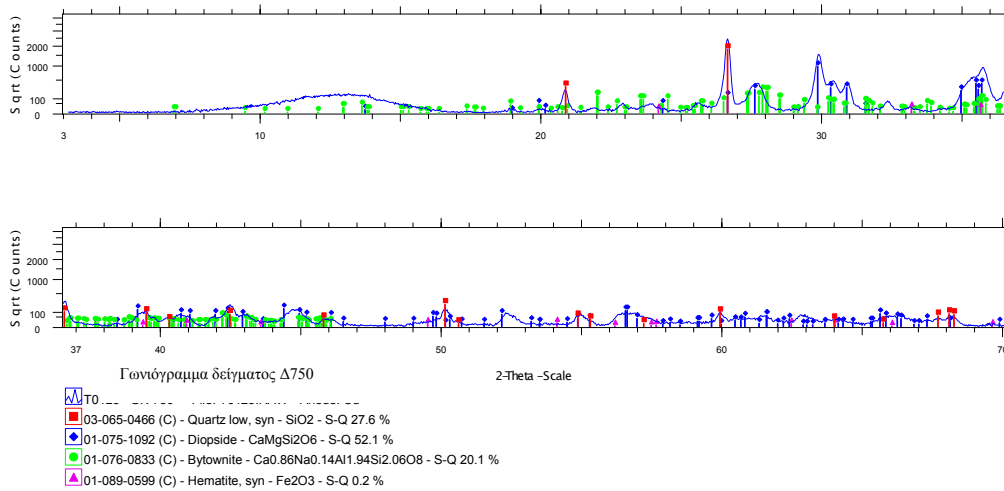
Γράφημα 57: Γωνιόγραμμα και γράφημα ημιποσοτικής ανάλυσης δείγματος Δ462



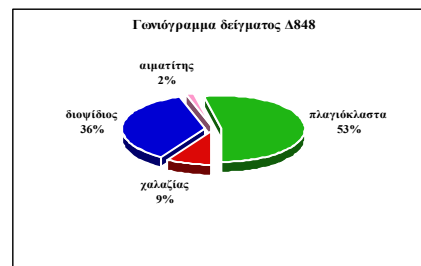
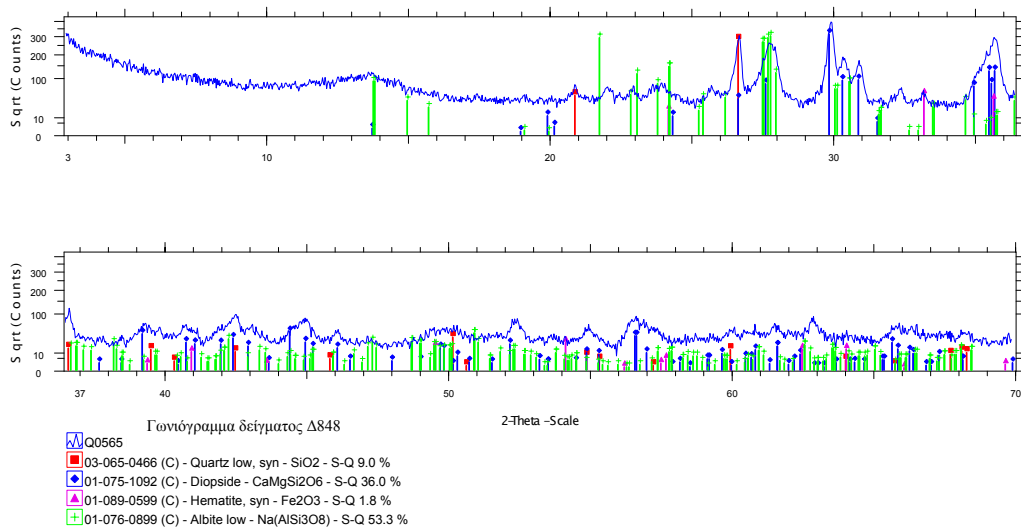
Γράφημα 58: Γωνιόγραμμα και γράφημα ημιποσοτικής ανάλυσης δείγματος Δ839



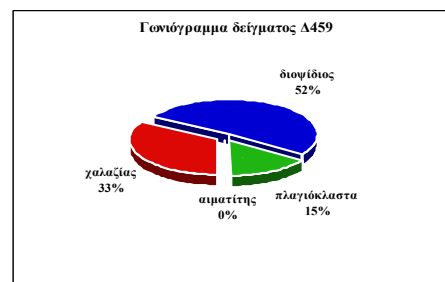
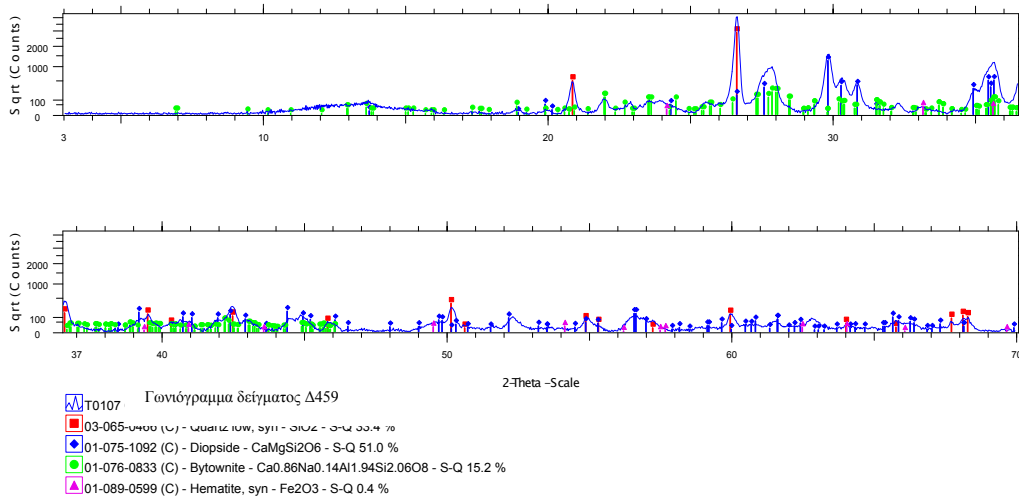
Γράφημα 59: Γωνιόγραμμα και γράφημα ημιποσοτικής ανάλυσης δείγματος Δ180



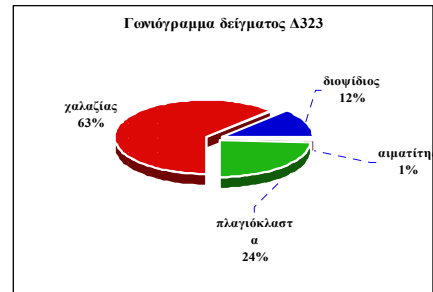
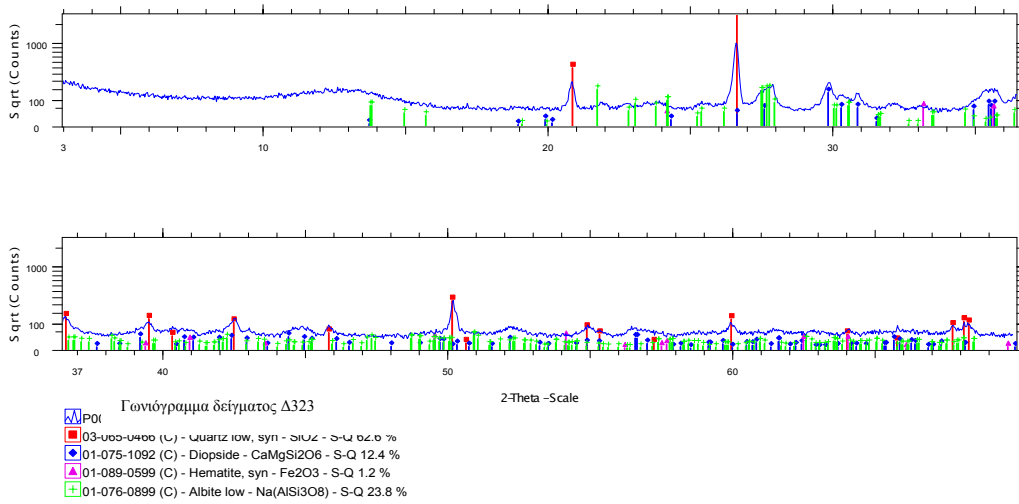
Γράφημα 60: Γωνιόγραμμα και γράφημα ημιποσοτικής ανάλυσης δείγματος Δ750



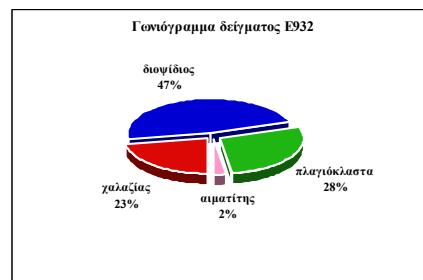
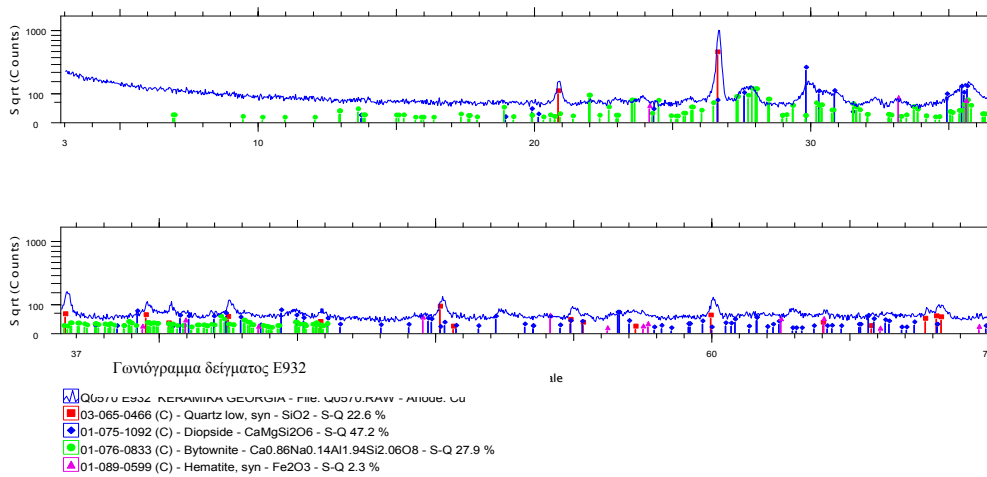
Γράφημα 61: Γωνιόγραμμα και γράφημα ημιποσοτικής ανάλυσης δείγματος Δ848



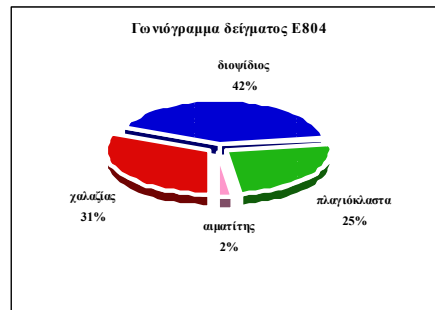
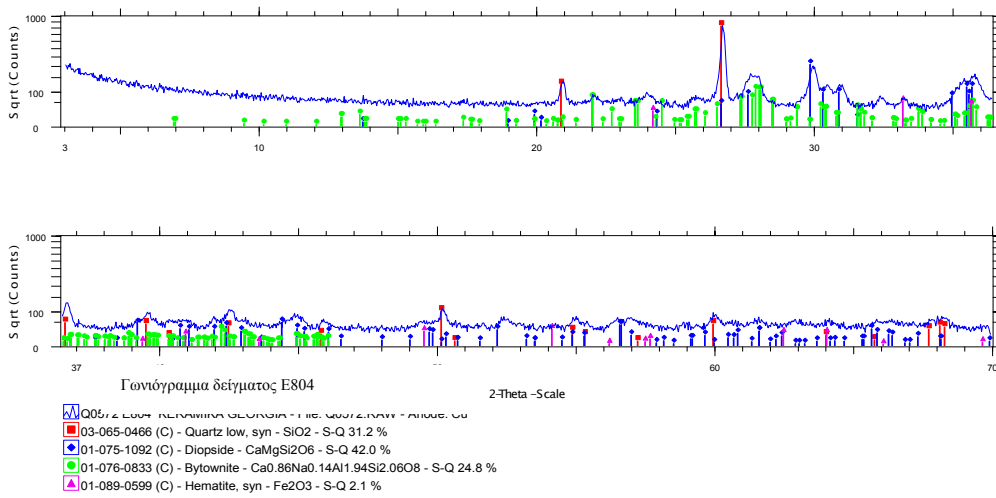
Γράφημα 62: Γωνιόγραμμα και γράφημα ημιποσοτικής ανάλυσης δείγματος Δ459



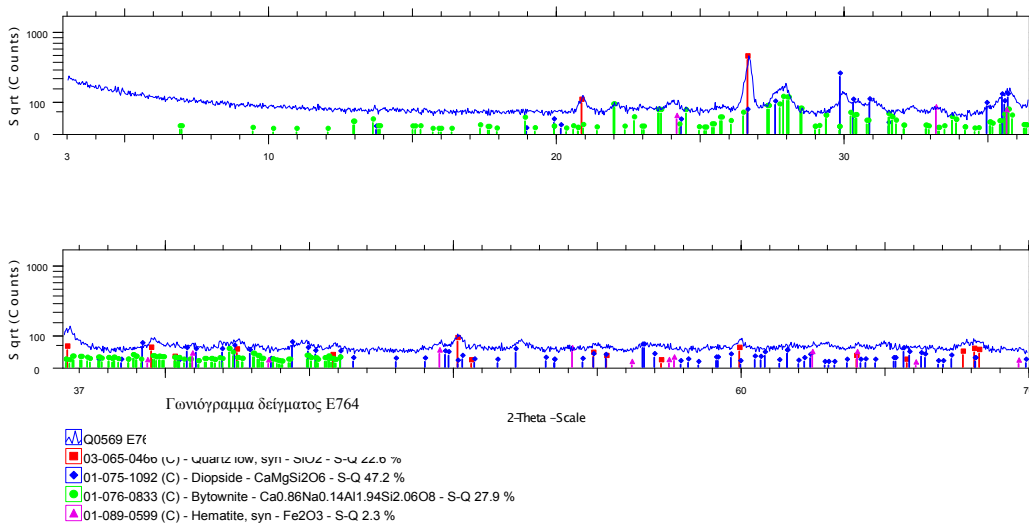
Γράφημα 63: Γωνιόγραμμα και γράφημα ημιποσοτικής ανάλυσης δείγματος Δ323



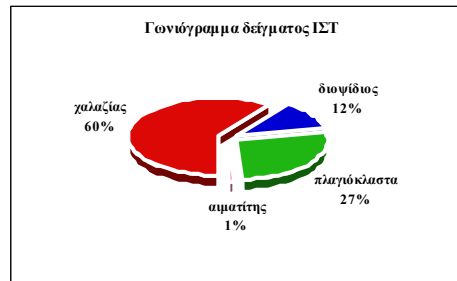
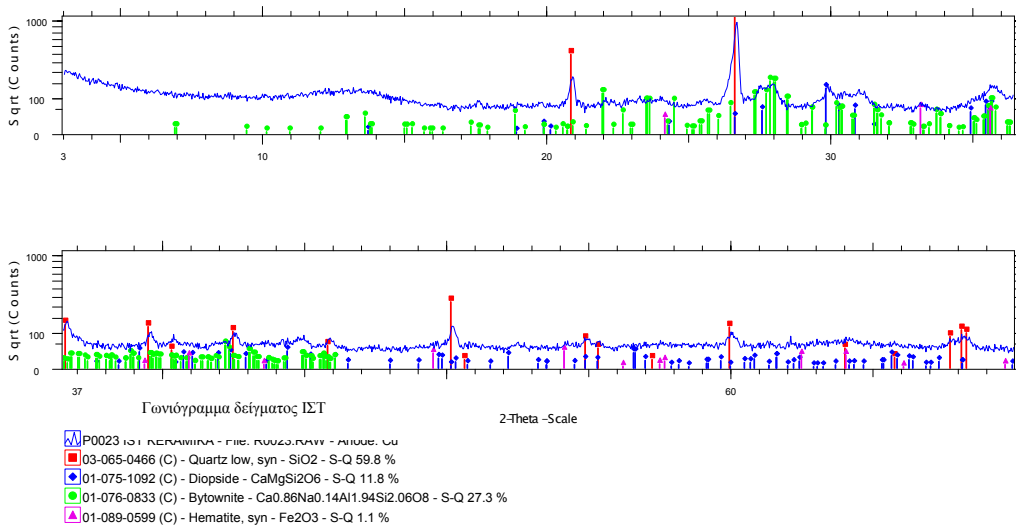
Γράφημα 64: Γωνιόγραμμα και γράφημα ημιποσοτικής ανάλυσης δείγματος E932



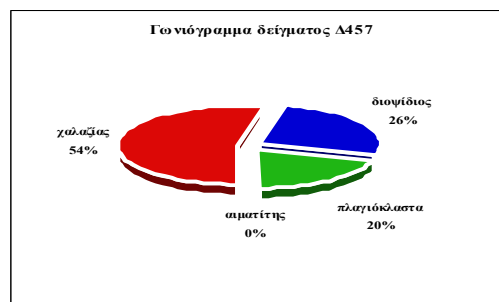
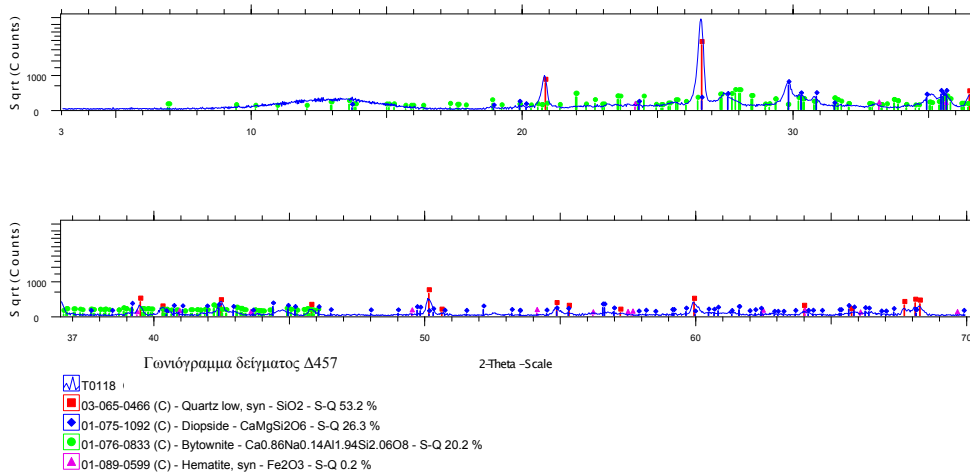
Γράφημα 65: Γωνιόγραμμα και γράφημα ημιποσοτικής ανάλυσης δείγματος E804



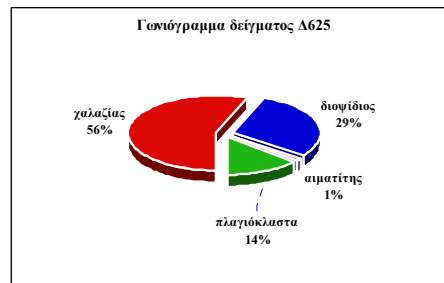
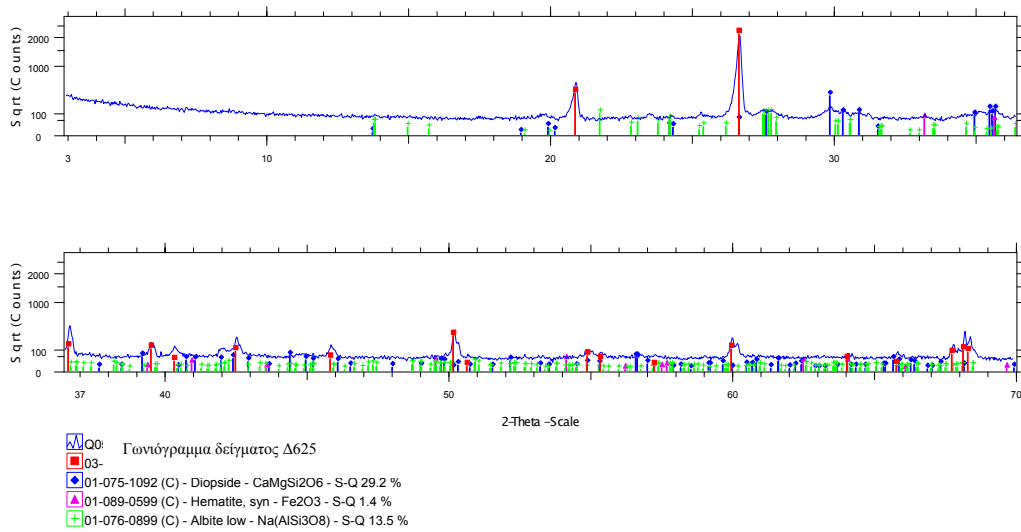
Γράφημα 66: Γωνιόγραμμα και γράφημα ημιποσοτικής ανάλυσης δείγματος E764



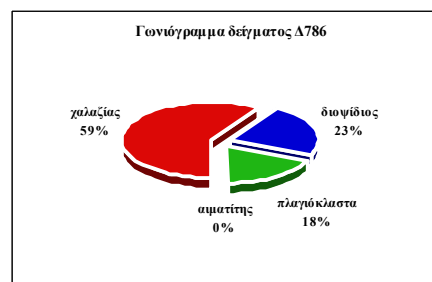
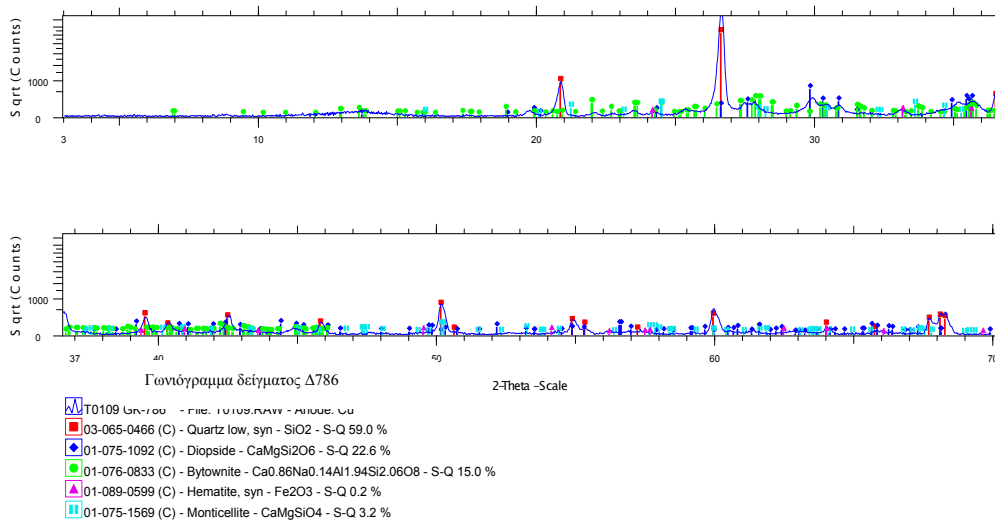
Γράφημα 67: Γωνιόγραμμα και γράφημα ημιποσοτικής ανάλυσης δείγματος ΙΣΤ



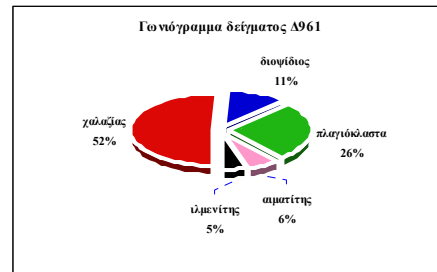
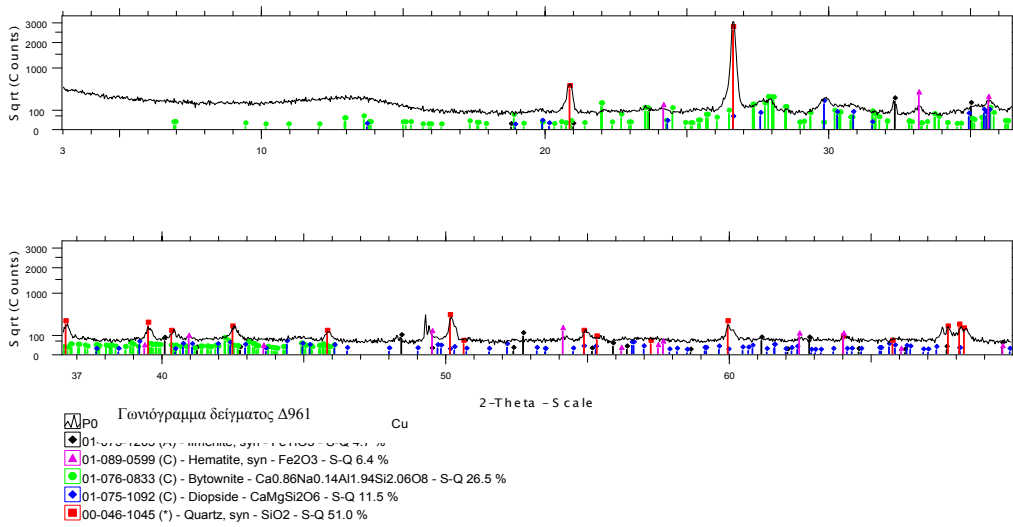
Γράφημα 68: Γωνιόγραμμα και γράφημα ημιποσοτικής ανάλυσης δείγματος Δ457



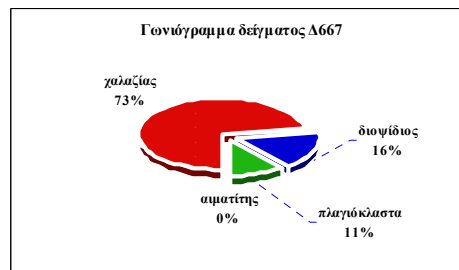
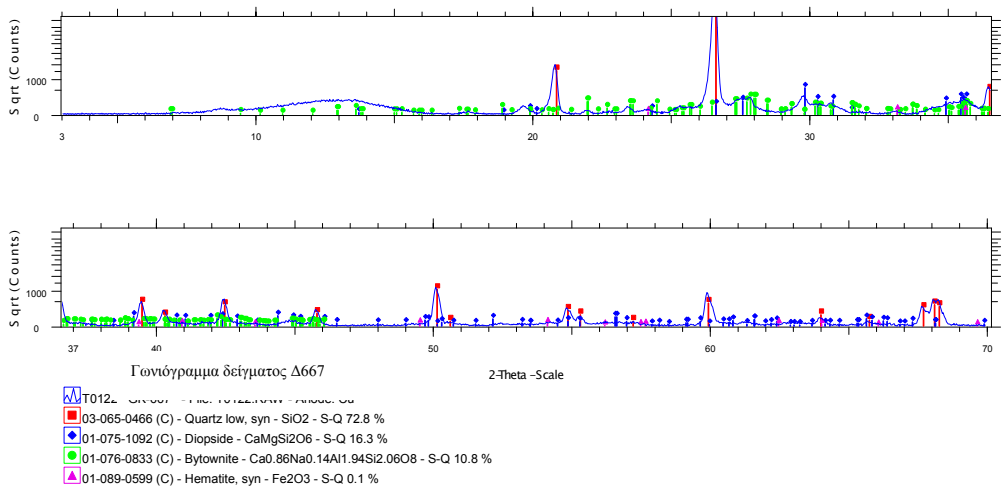
Γράφημα 69: Γωνιόγραμμα και γράφημα ημιποσοτικής ανάλυσης δείγματος Δ625



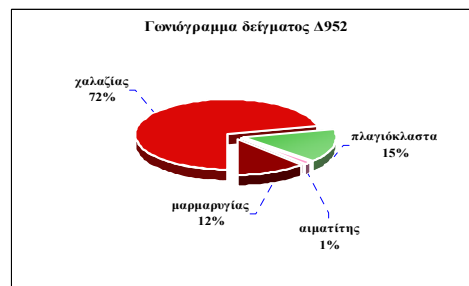
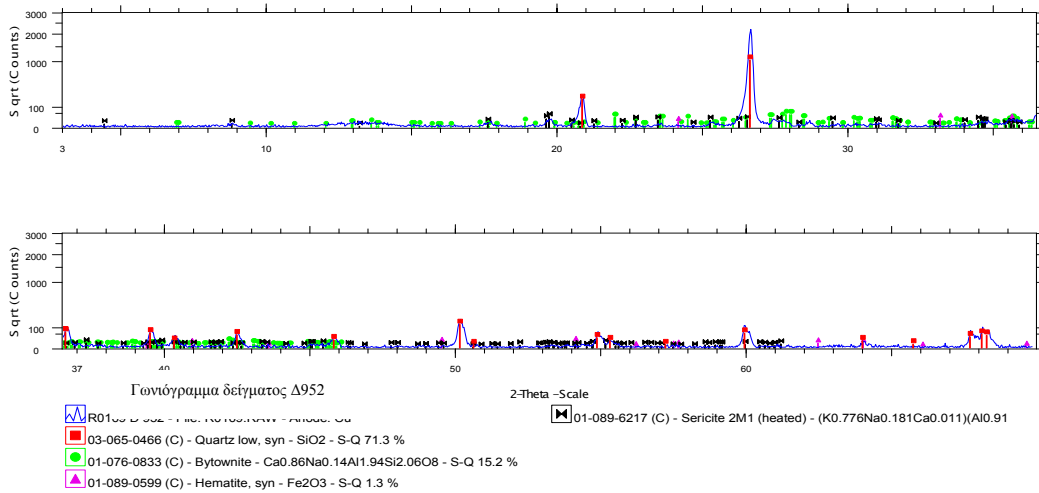
Γράφημα 70: Γωνιόγραμμα και γράφημα ημιποσοτικής ανάλυσης δείγματος Δ786



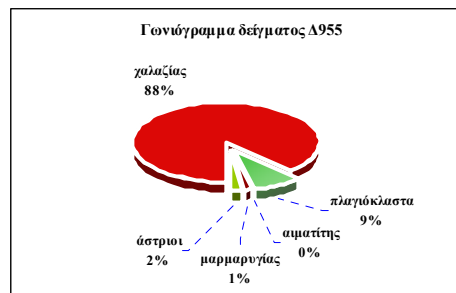
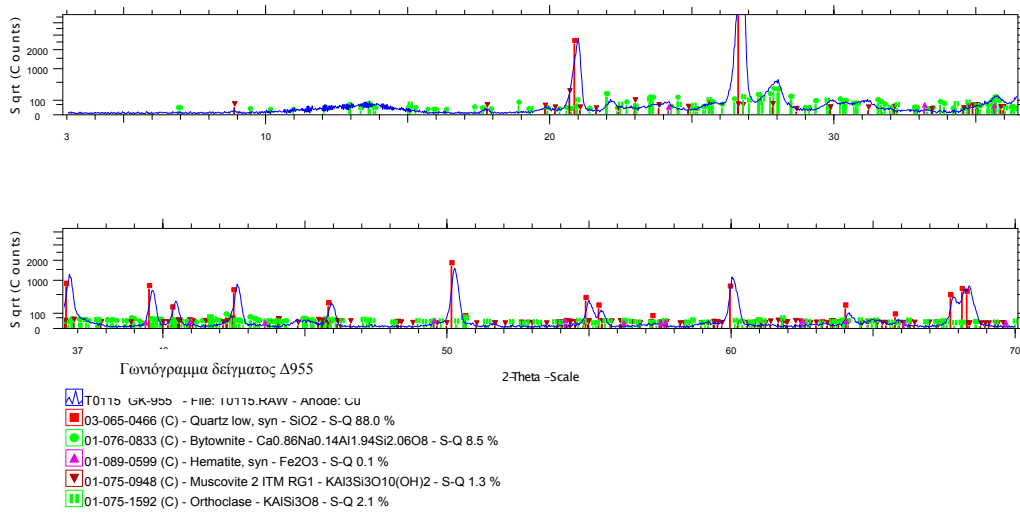
Γράφημα 71: Γωνιόγραμμα και γράφημα ημιποσοτικής ανάλυσης δείγματος Δ961



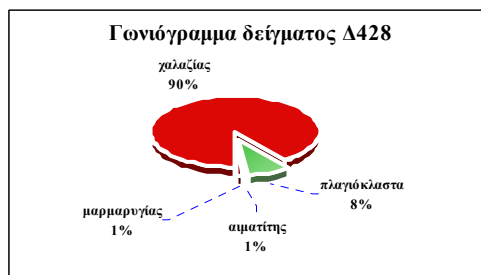
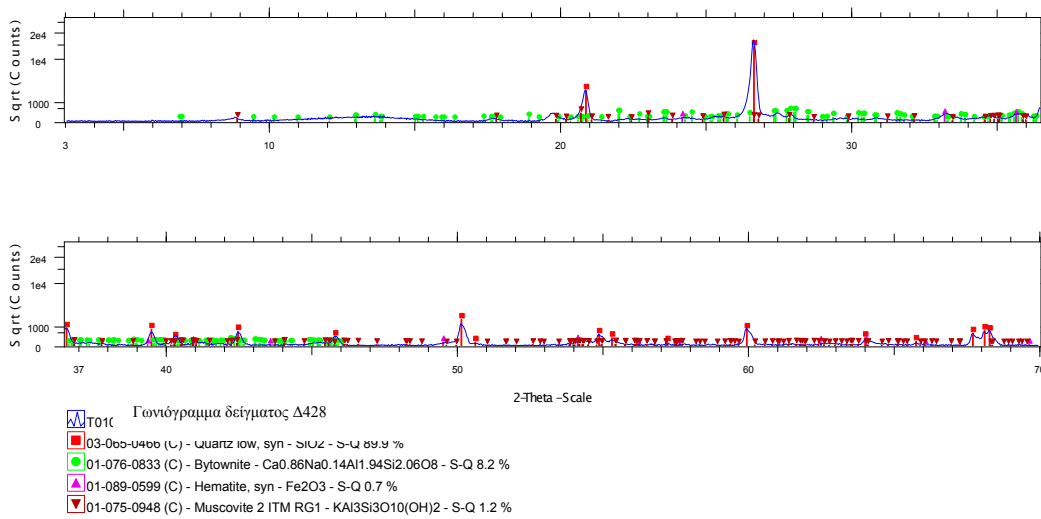
Γράφημα 72: Γωνιόγραμμα και γράφημα ημιποσοτικής ανάλυσης δείγματος Δ667



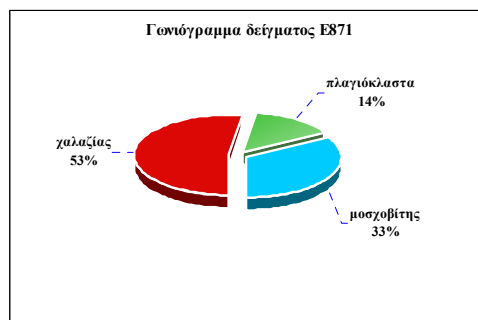
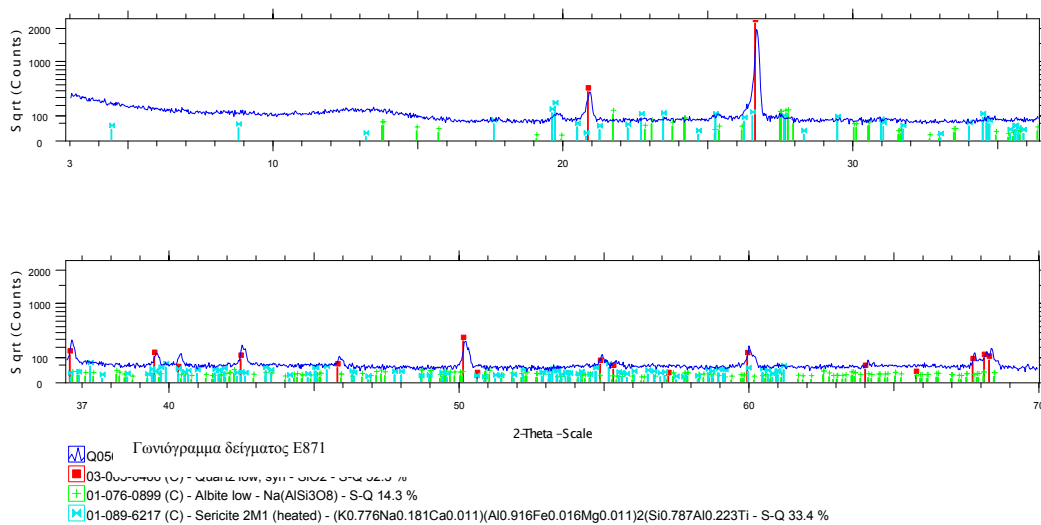
Γράφημα 73: Γωνιόγραμμα και γράφημα ημιποσοτικής ανάλυσης δείγματος Δ952



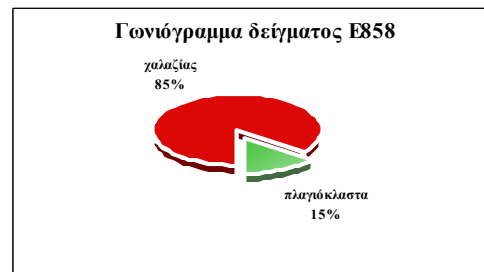
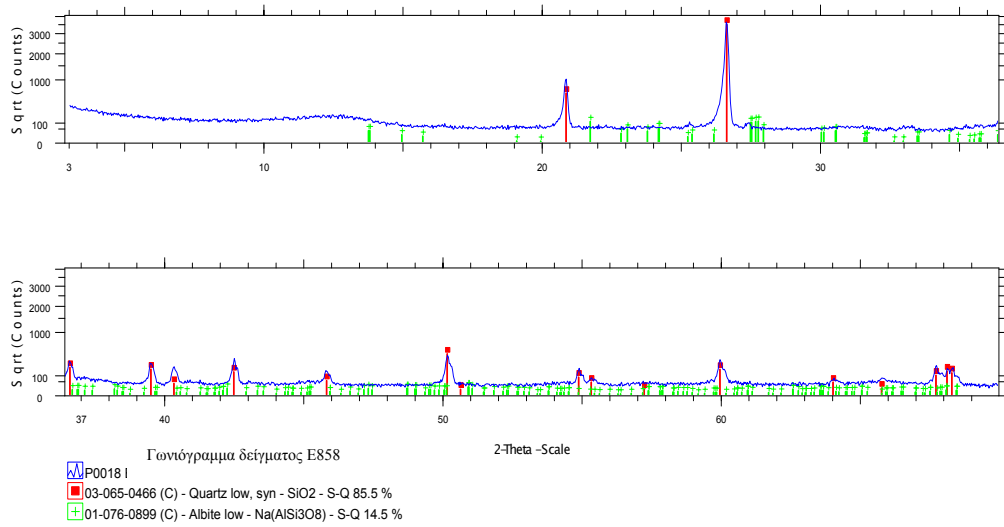
Γράφημα 74: Γωνιόγραμμα και γράφημα ημιποσοτικής ανάλυσης δείγματος Δ955



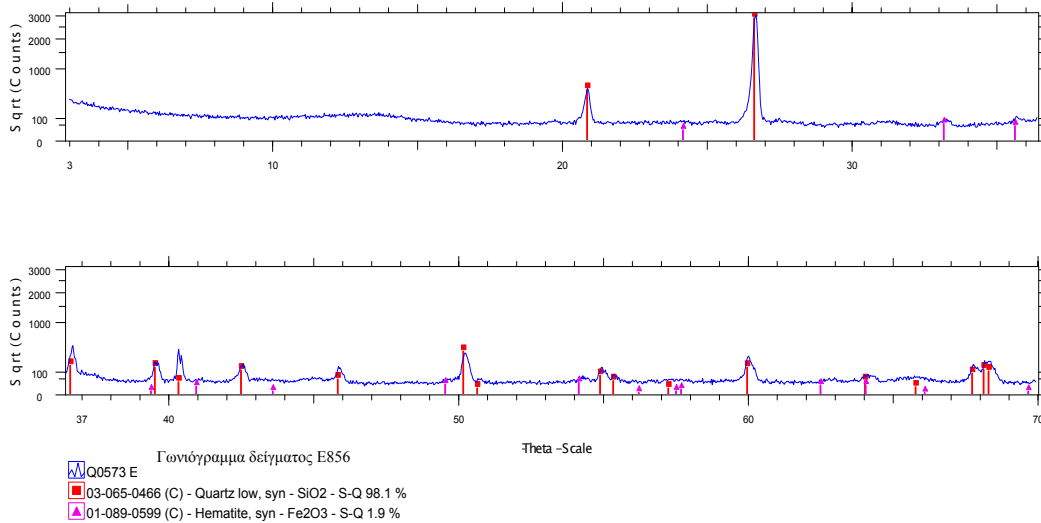
Γράφημα 75: Γωνιόγραμμα και γράφημα ημιποσοτικής ανάλυσης δείγματος Δ428



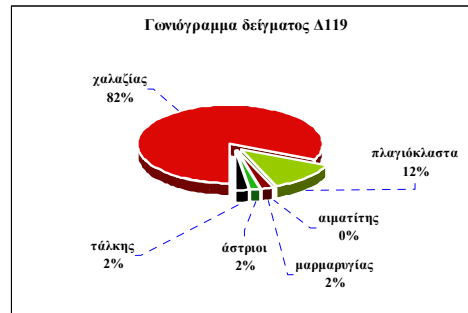
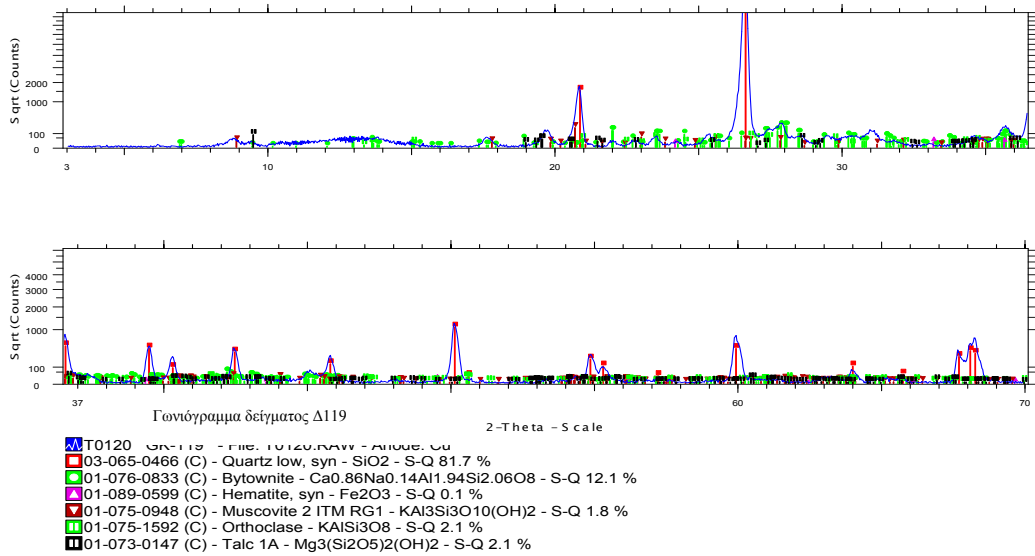
Γράφημα 76: Γωνιόγραμμα και γράφημα ημιποσοτικής ανάλυσης δείγματος E871



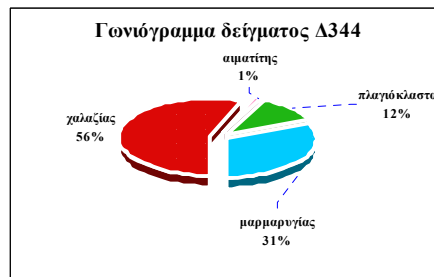
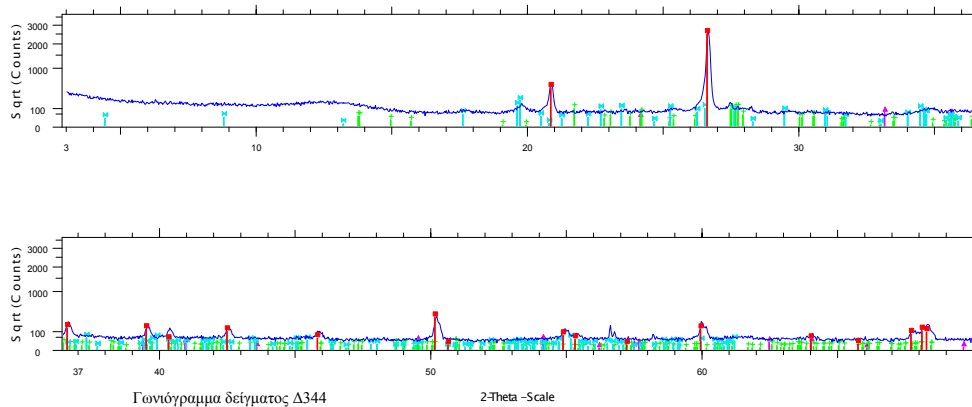
Γράφημα 77: Γωνιόγραμμα και γράφημα ημιποσοτικής ανάλυσης δείγματος E858



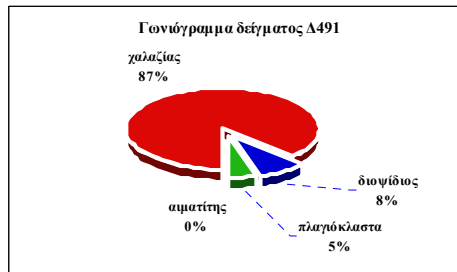
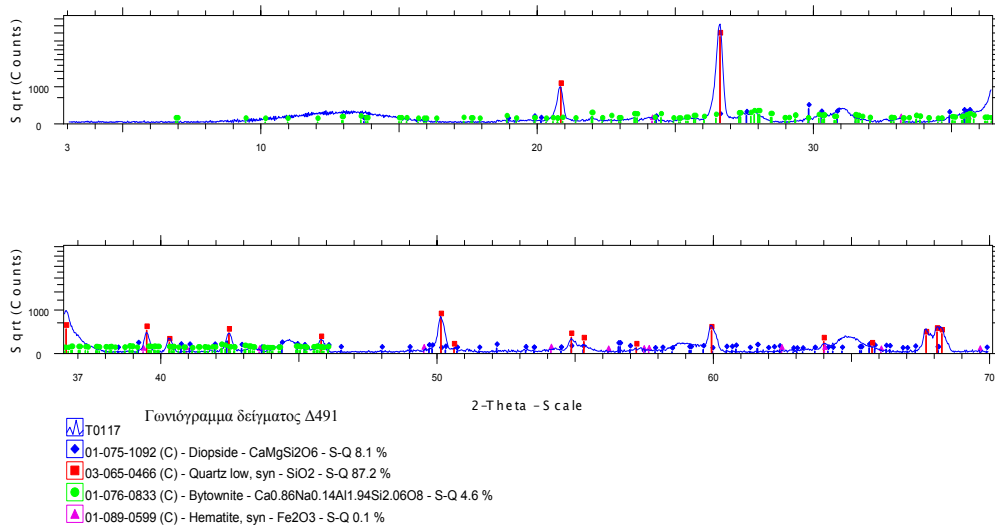
Γράφημα 78: Γωνιόγραμμα και γράφημα ημιποσοτικής ανάλυσης δείγματος E856



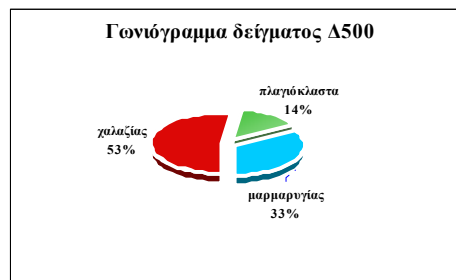
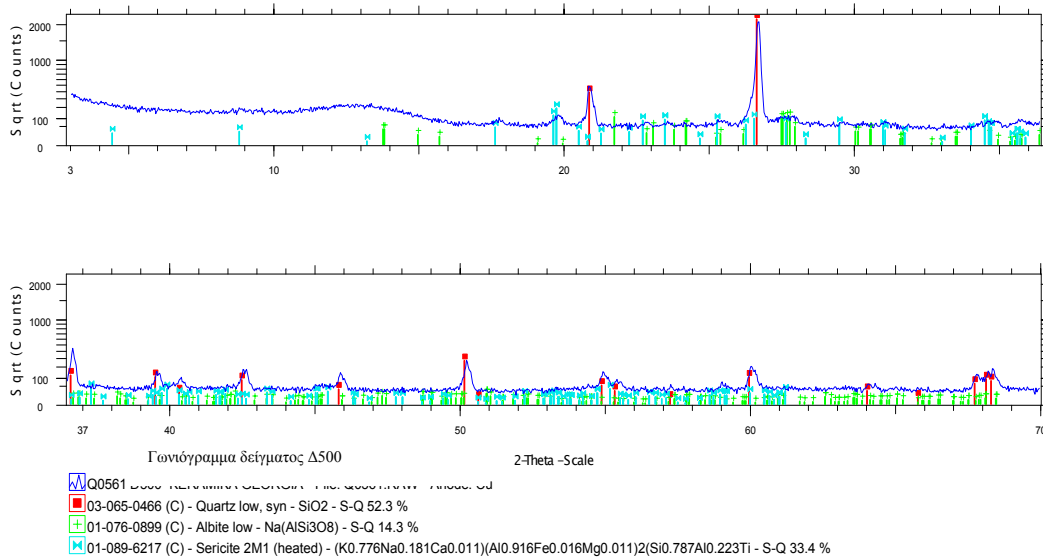
Γράφημα 79: Γωνιόγραμμα και γράφημα ημιποσοτικής ανάλυσης δείγματος Δ119



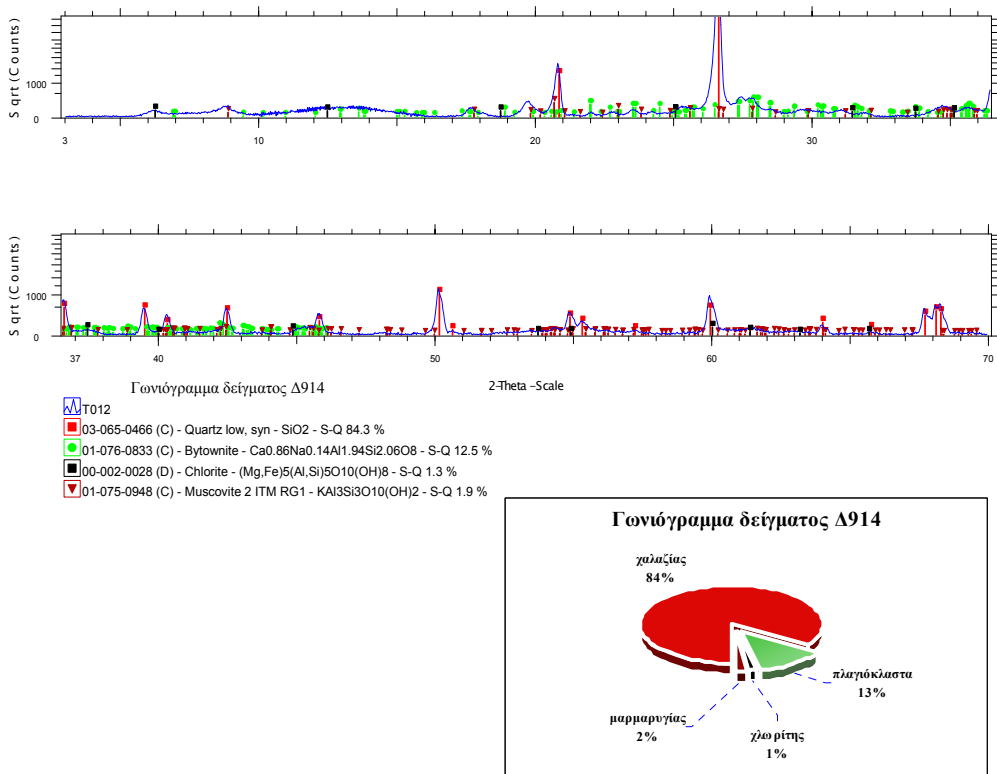
Γράφημα 80: Γωνιόγραμμα και γράφημα ημιποσοτικής ανάλυσης δείγματος Δ344



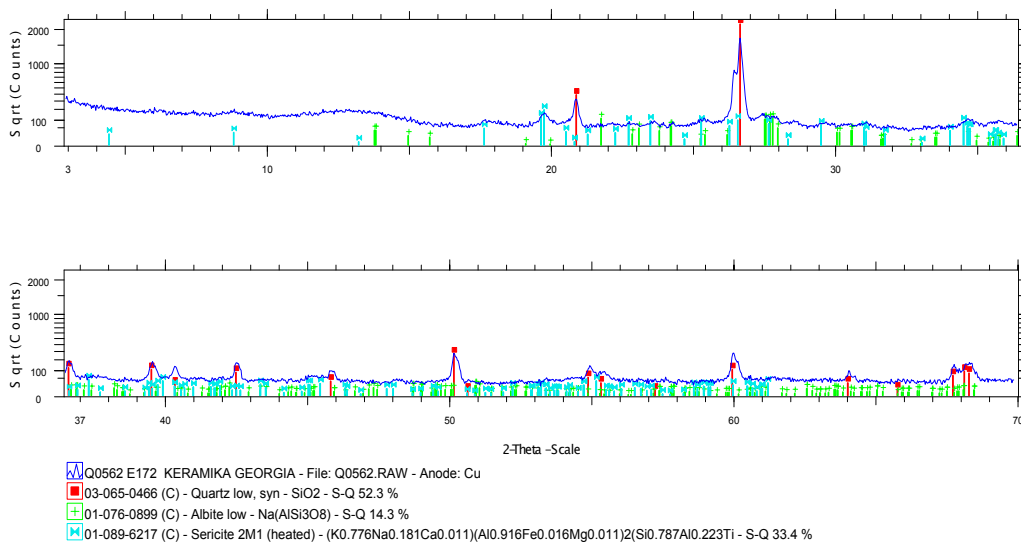
Γράφημα 81: Γωνιόγραμμα και γράφημα ημιποσοτικής ανάλυσης δείγματος Δ491



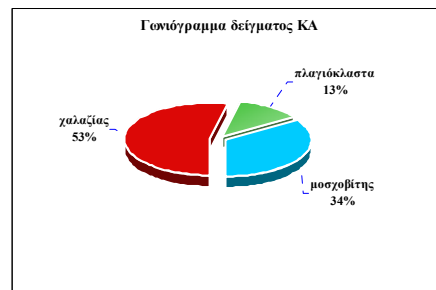
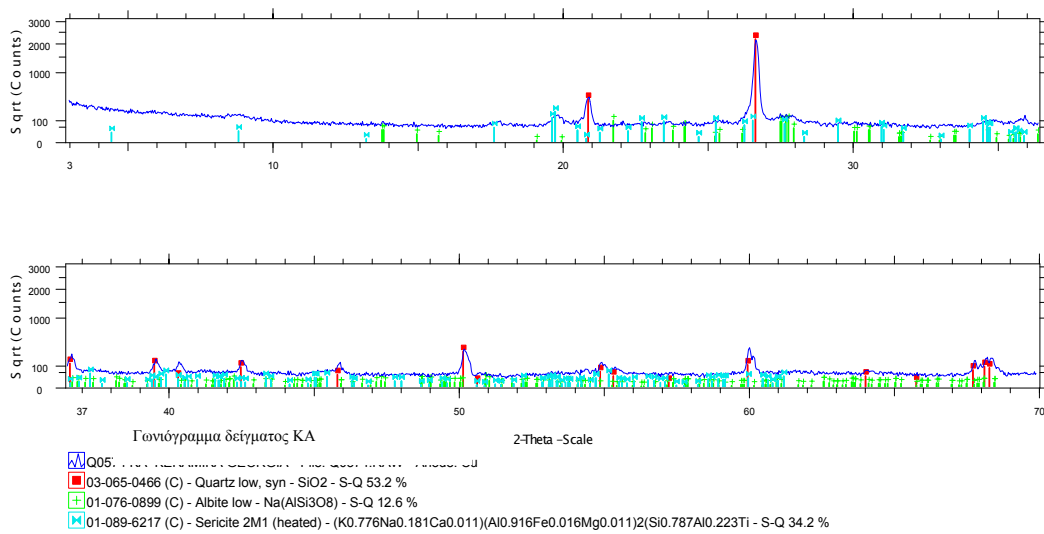
Γράφημα 82: Γωνιόγραμμα και γράφημα ημιποσοτικής ανάλυσης δείγματος Δ500



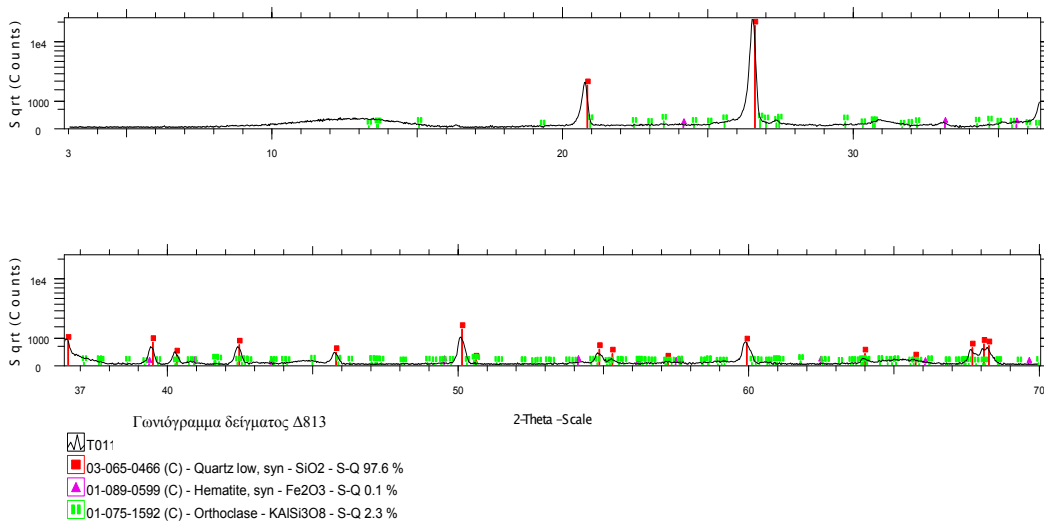
Γράφημα 83: Γωνιόγραμμα και γράφημα ημιποσοτικής ανάλυσης δείγματος Δ914



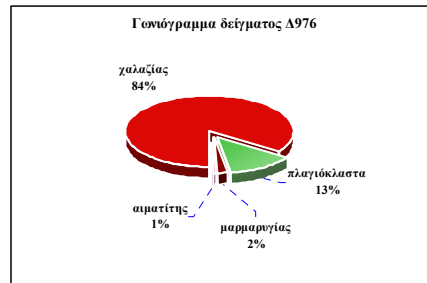
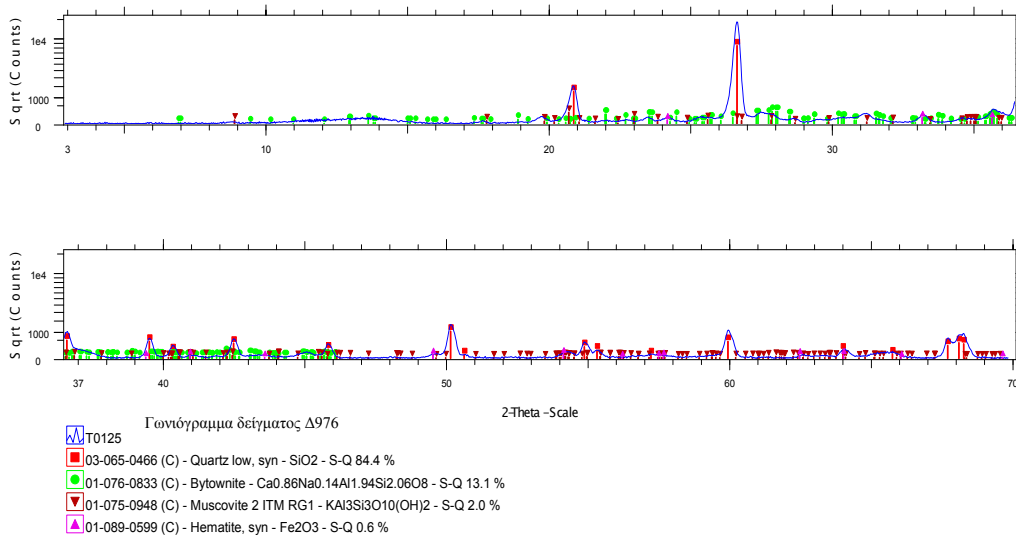
Γράφημα 84: Γωνιόγραμμα και γράφημα ημιποσοτικής ανάλυσης δείγματος E172



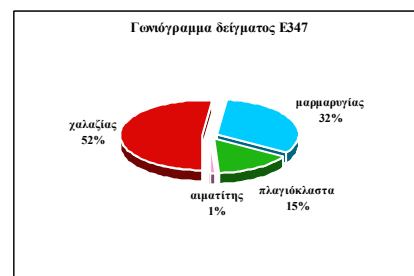
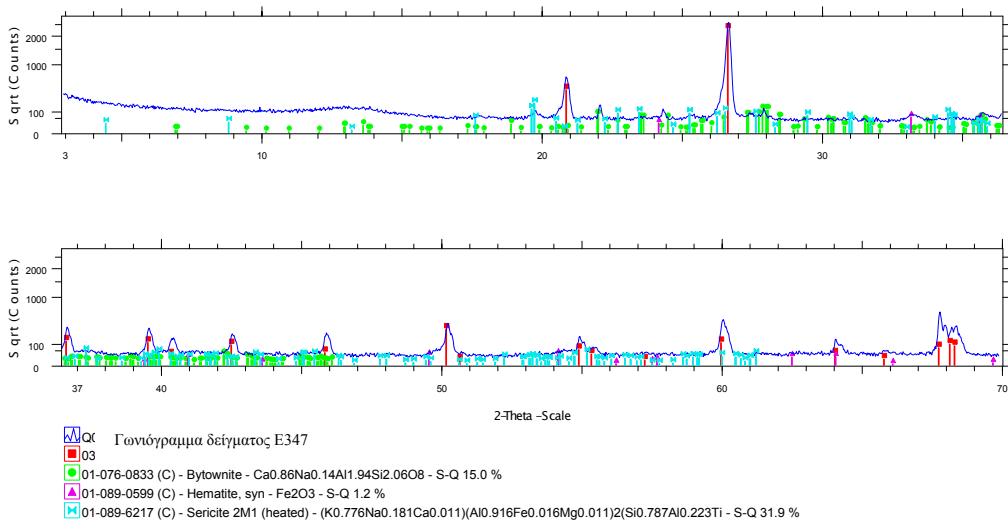
Γράφημα 85: Γωνιόγραμμα και γράφημα ημιποσοτικής ανάλυσης δείγματος KA



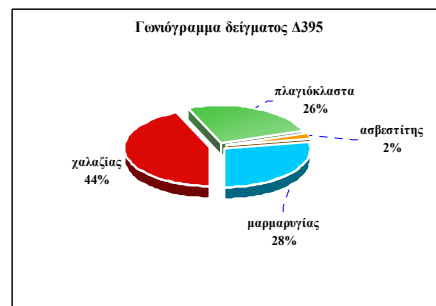
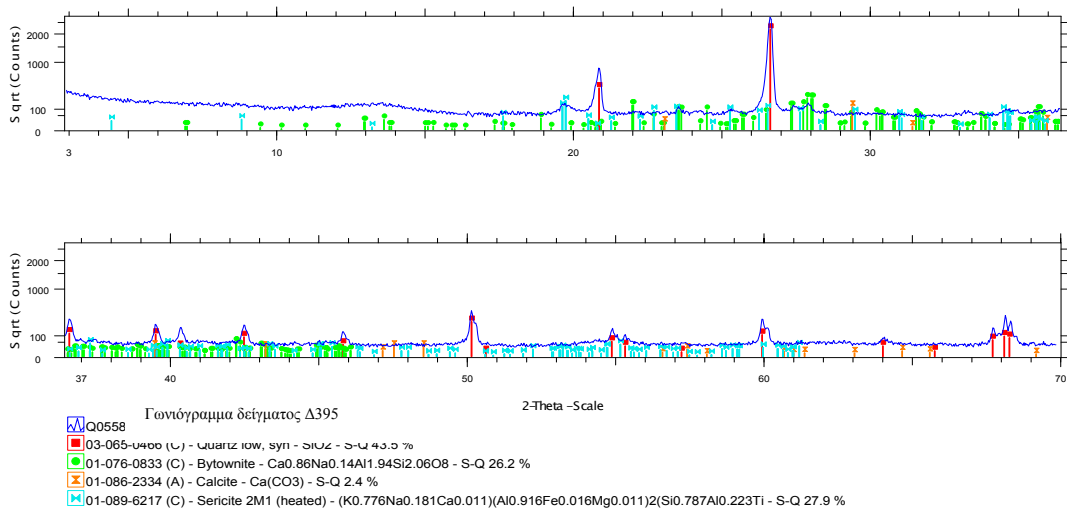
Γράφημα 86: Γωνιόγραμμα και γράφημα ημιποσοτικής ανάλυσης δείγματος Δ813



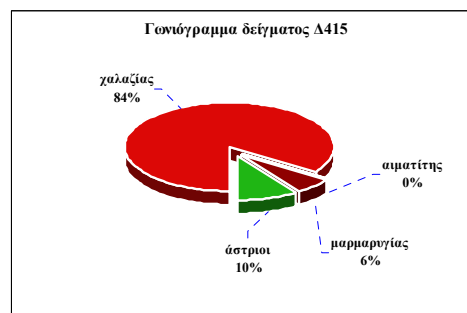
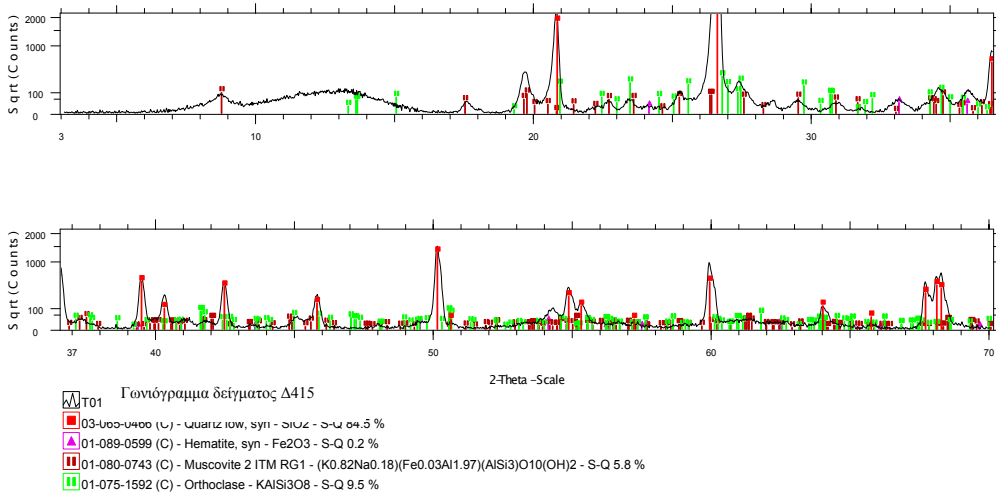
Γράφημα 87: Γωνιόγραμμα και γράφημα ημιποσοτικής ανάλυσης δείγματος Δ976



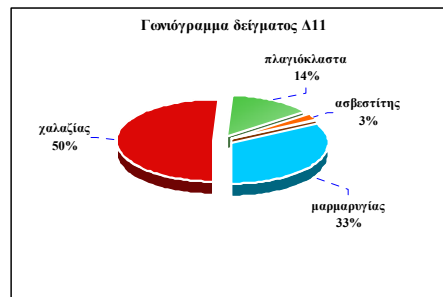
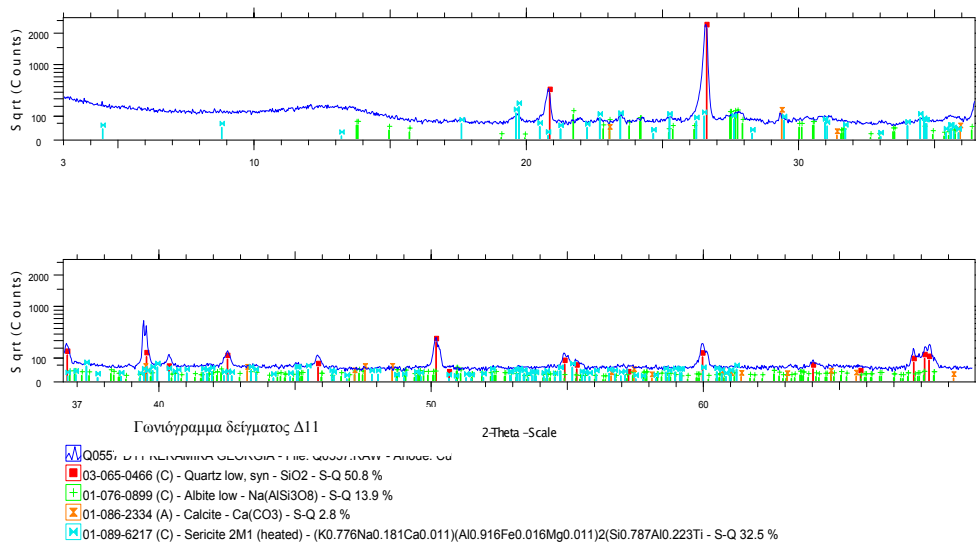
Γράφημα 88: Γωνιόγραμμα και γράφημα ημιποσοτικής ανάλυσης δείγματος E347



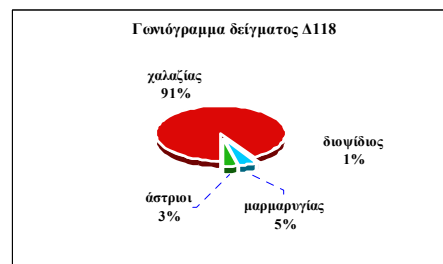
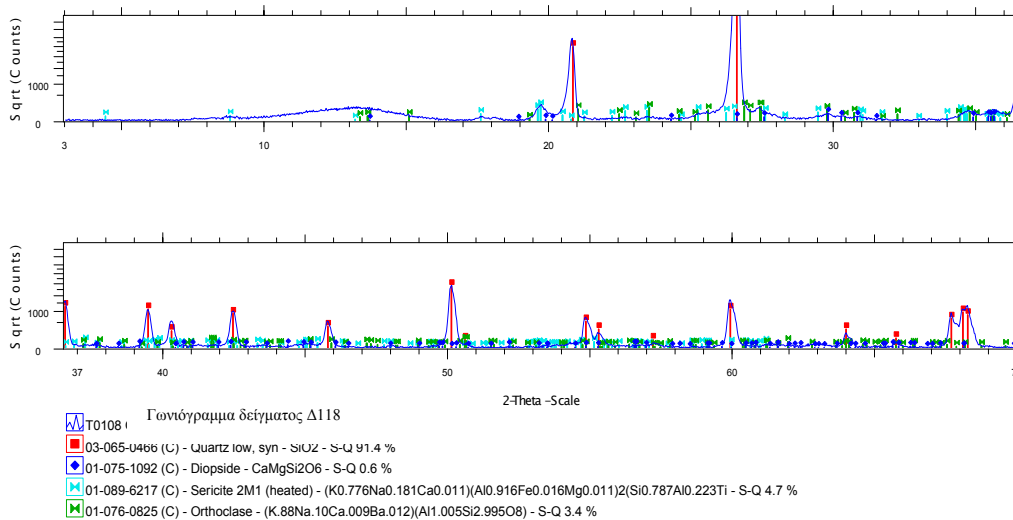
Γράφημα 89: Γωνιόγραμμα και γράφημα ημιποσοτικής ανάλυσης δείγματος Δ395



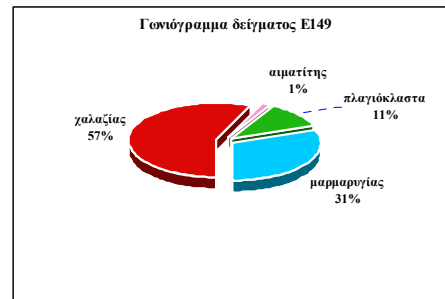
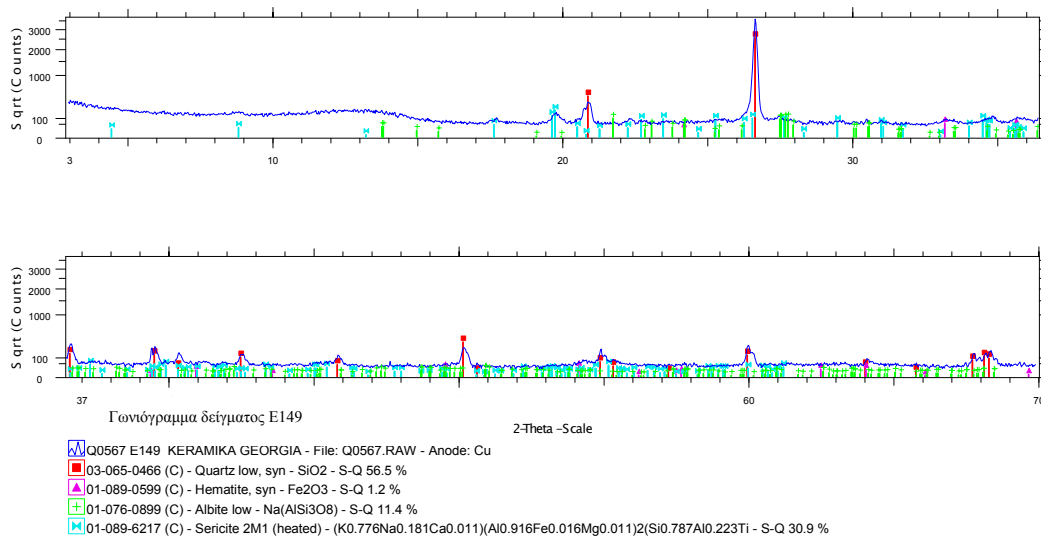
Γράφημα 90: Γωνιόγραμμα και γράφημα ημιποσοτικής ανάλυσης δείγματος Δ415



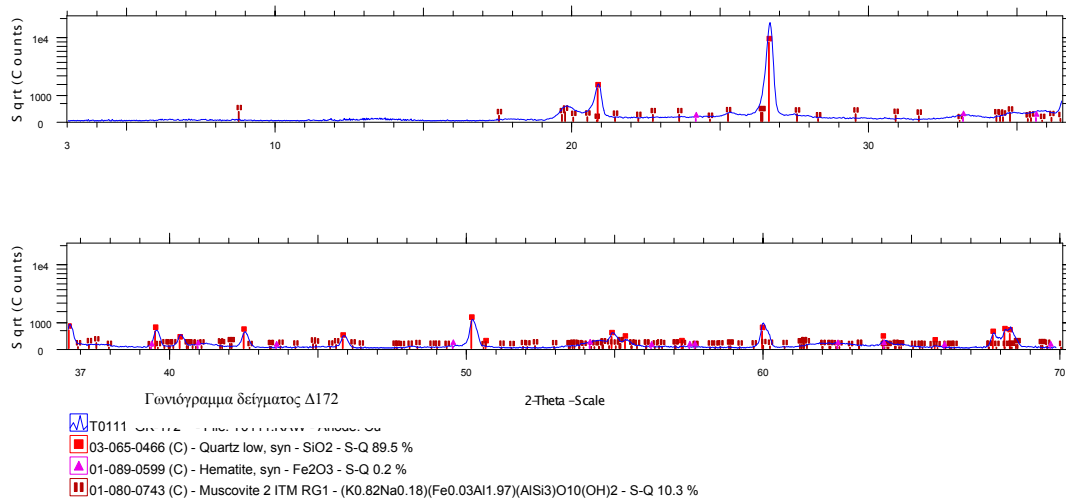
Γράφημα 91: Γωνιόγραμμα και γράφημα ημιποσοτικής ανάλυσης δείγματος Δ11



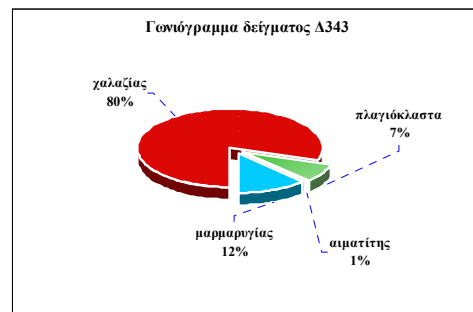
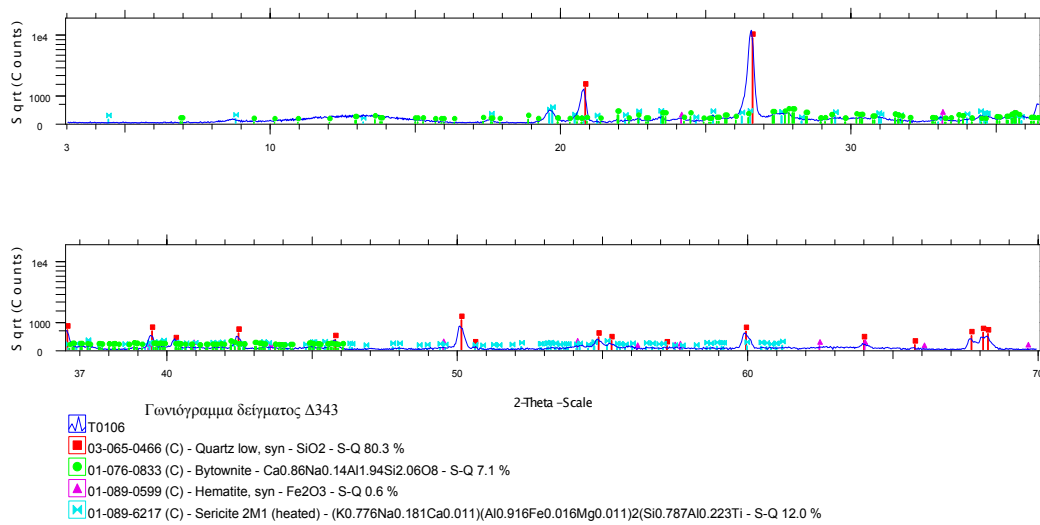
Γράφημα 92: Γωνιόγραμμα και γράφημα ημιποσοτικής ανάλυσης δείγματος Δ118



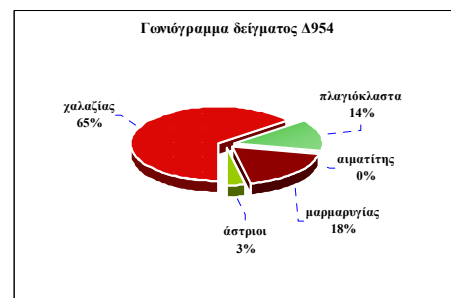
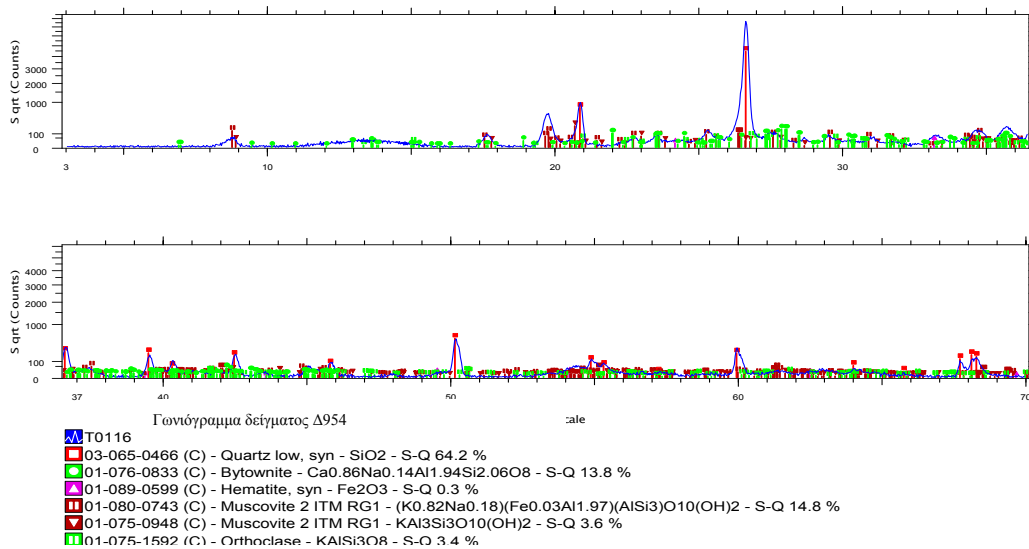
Γράφημα 93: Γωνιόγραμμα και γράφημα ημιποσοτικής ανάλυσης δείγματος E149



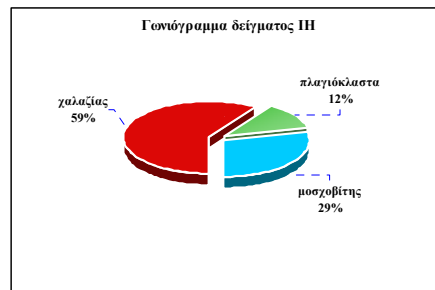
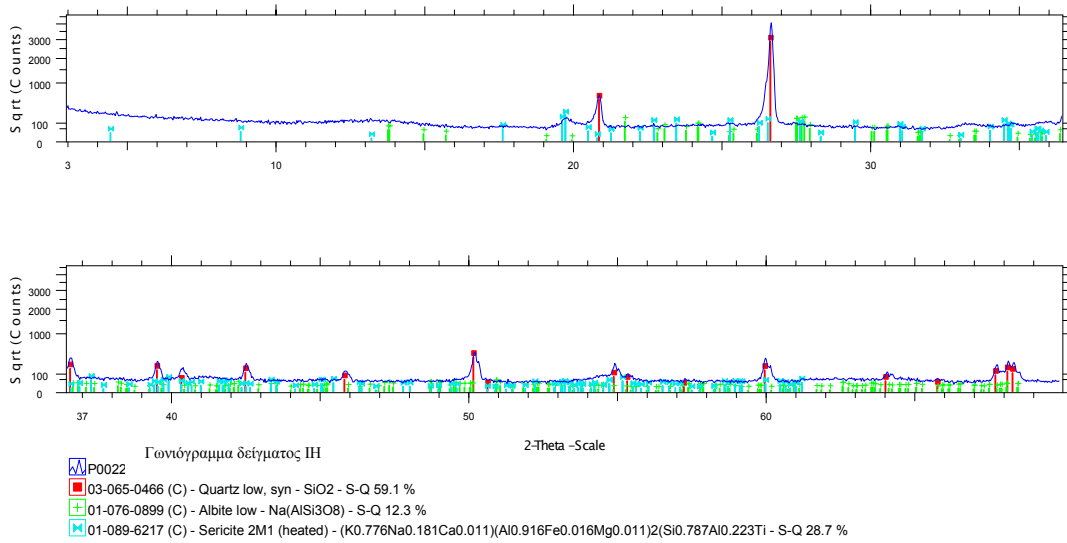
Γράφημα 94: Γωνιόγραμμα και γράφημα ημιποσοτικής ανάλυσης δείγματος Δ172



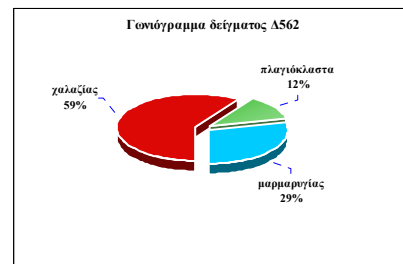
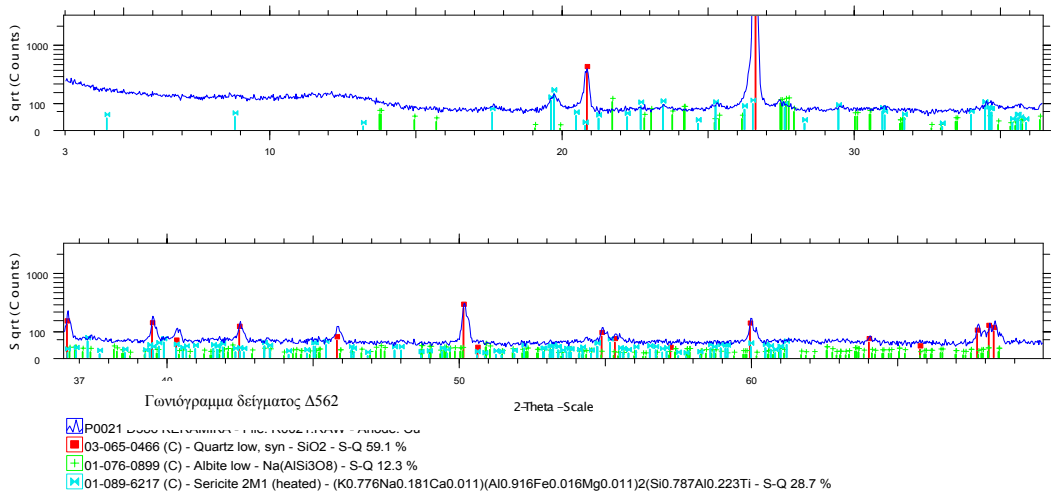
Γράφημα 95: Γωνιόγραμμα και γράφημα ημιποσοτικής ανάλυσης δείγματος Δ343



Γράφημα 96: Γωνιόγραμμα και γράφημα ημιποσοτικής ανάλυσης δείγματος Δ954



Γράφημα 97: Γωνιόγραμμα και γράφημα ημιποσοτικής ανάλυσης δείγματος IH



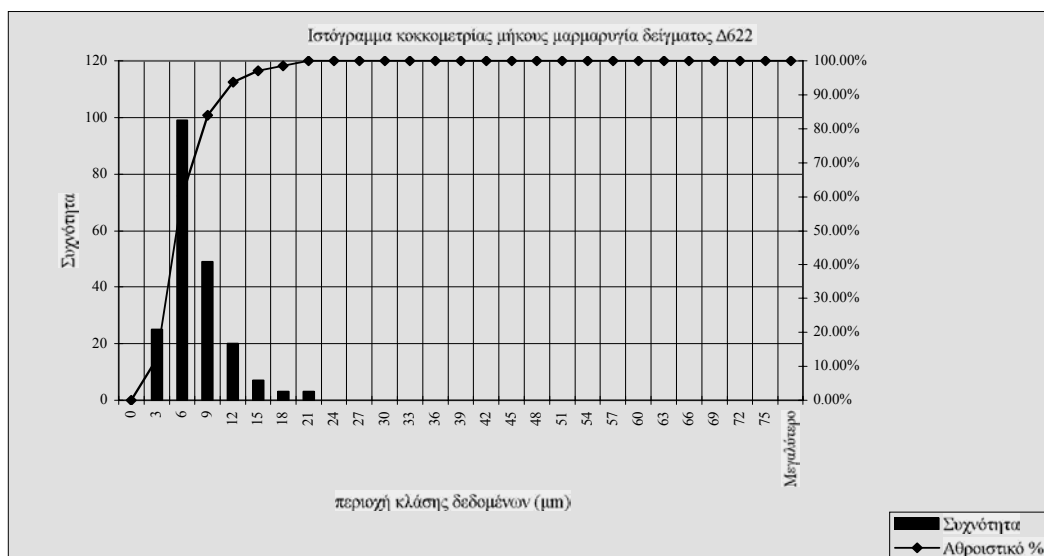
Γράφημα 98: Γωνιόγραμμα και γράφημα ημιποσοτικής ανάλυσης δείγματος Δ562



Γράφημα 99: Ιστόγραμμα κοκκομετρίας δείγματος Δ287



Γράφημα 100: Ιστόγραμμα κοκκομετρίας δείγματος Δ622



Γράφημα 4401: Ιστόγραμμα κοκκομετρίας μήκους μαρμαρυγία δείγματος Δ622



Γράφημα 1045: Ιστογράμμα κοκκομετρίας πλάτους μαρμαρυγία δείγματος Δ622



Γράφημα 1046: Ιστογράμμα κοκκομετρίας δείγματος B1



Γράφημα 1047: Ιστογράμμα κοκκομετρίας δείγματος Δ111



Γράφημα 1048: Ιστόγραμμα κοκκομετρίας μήκους μαρμαρυγία δείγματος Δ462



Γράφημα 1049: Ιστόγραμμα κοκκομετρίας πλάτους μαρμαρυγία δείγματος Δ462



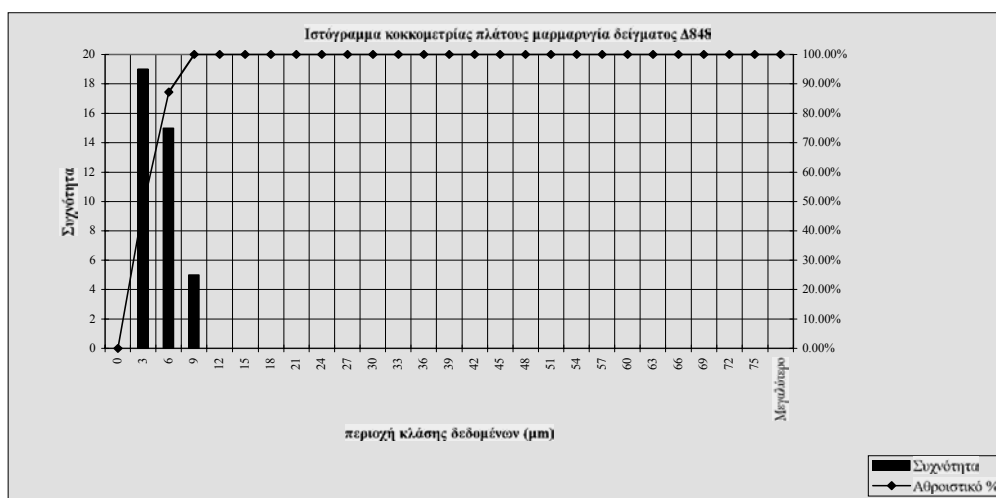
Γράφημα 1050: Ιστόγραμμα κοκκομετρίας δείγματος Δ750



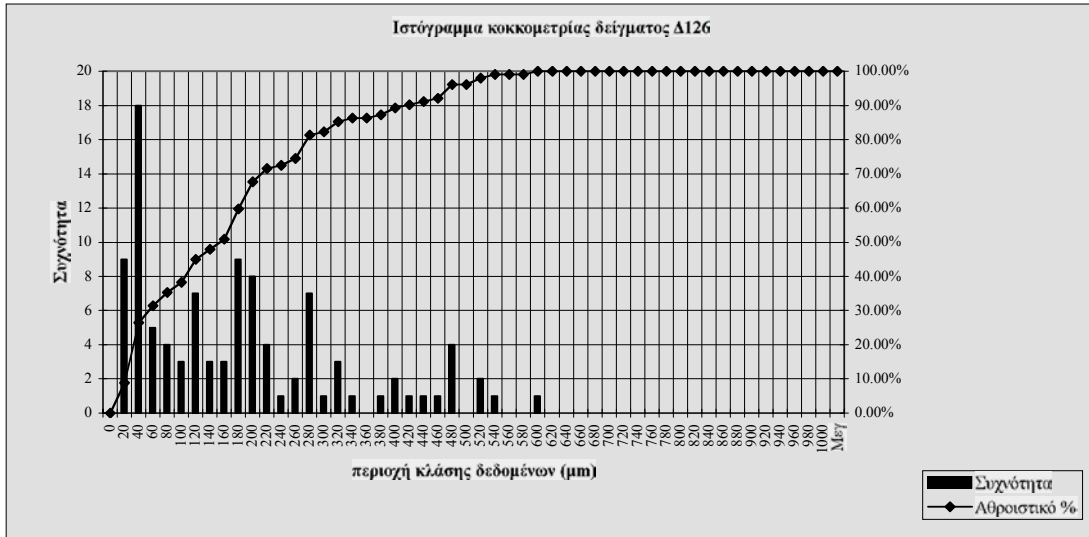
Γράφημα 1051: Ιστόγραμμα κοκκομετρίας δείγματος Δ848



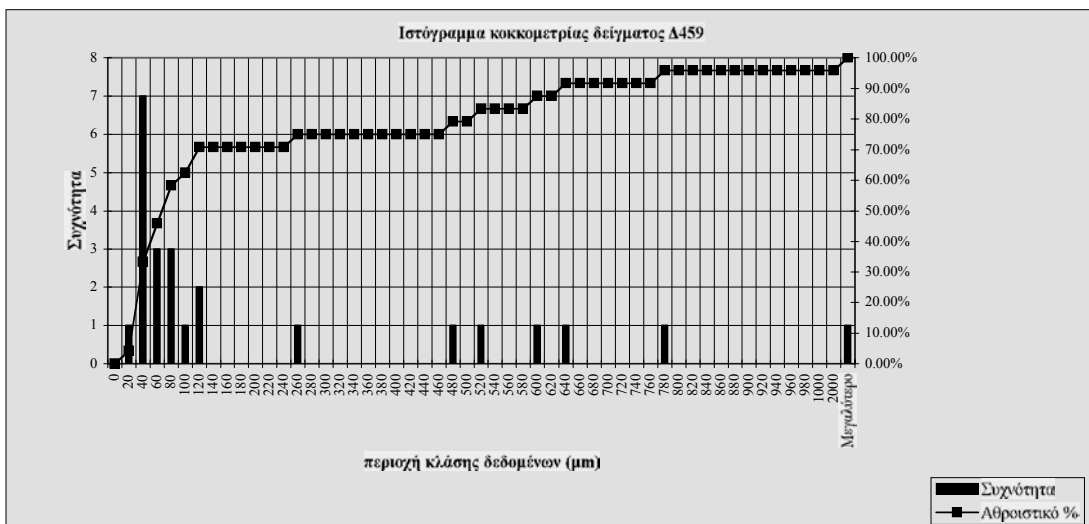
Γράφημα 1052: Ιστόγραμμα κοκκομετρίας μήκους μαρμαρυγία δείγματος Δ848



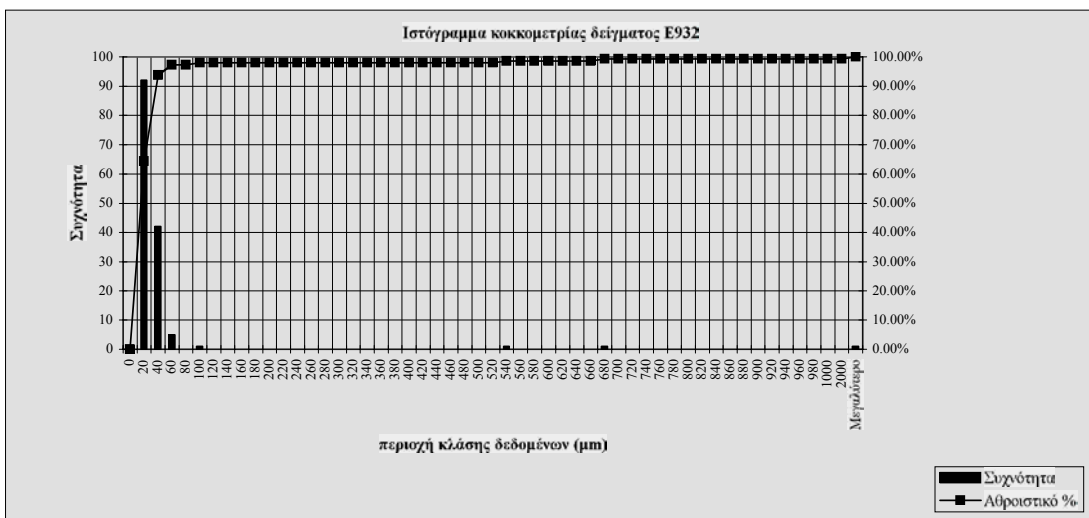
Γράφημα 153: Ιστόγραμμα κοκκομετρίας πλάτους μαρμαρυγία δείγματος Δ848



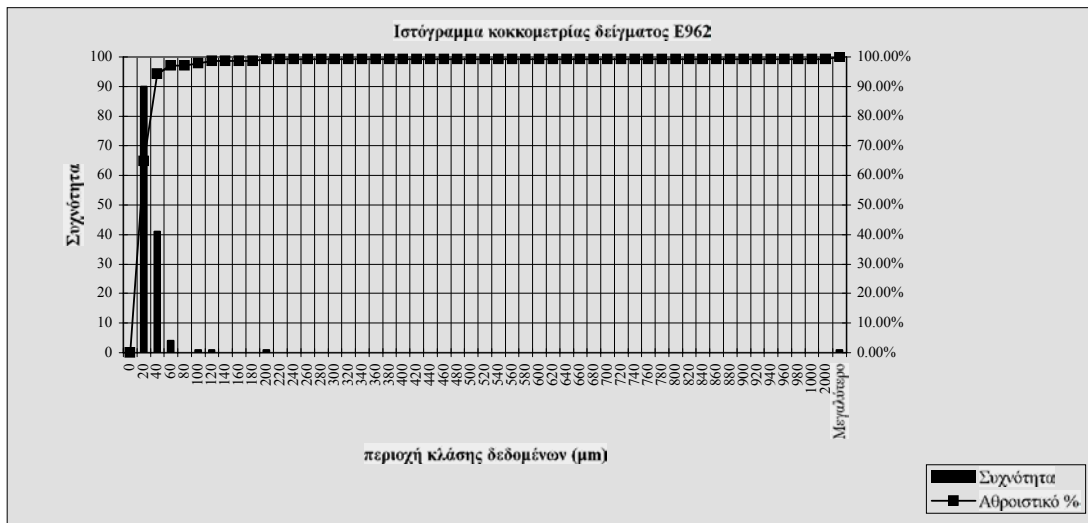
Γράφημα 111: Ιστόγραμμα κοκκομετρίας δείγματος Δ126



Γράφημα 112: Ιστόγραμμα κοκκομετρίας δείγματος Δ459



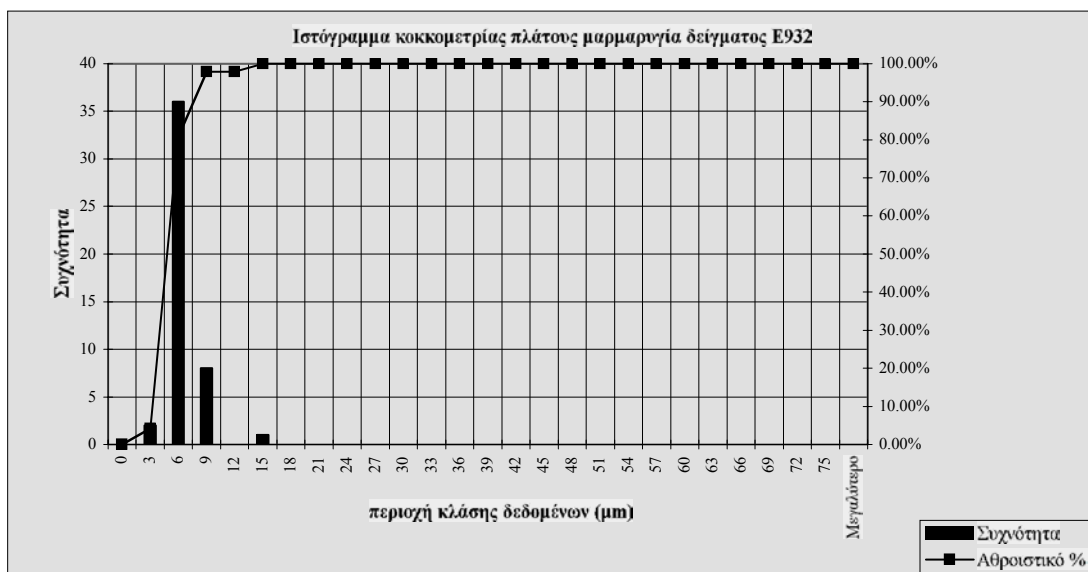
Γράφημα 113: Ιστόγραμμα κοκκομετρίας δείγματος E932



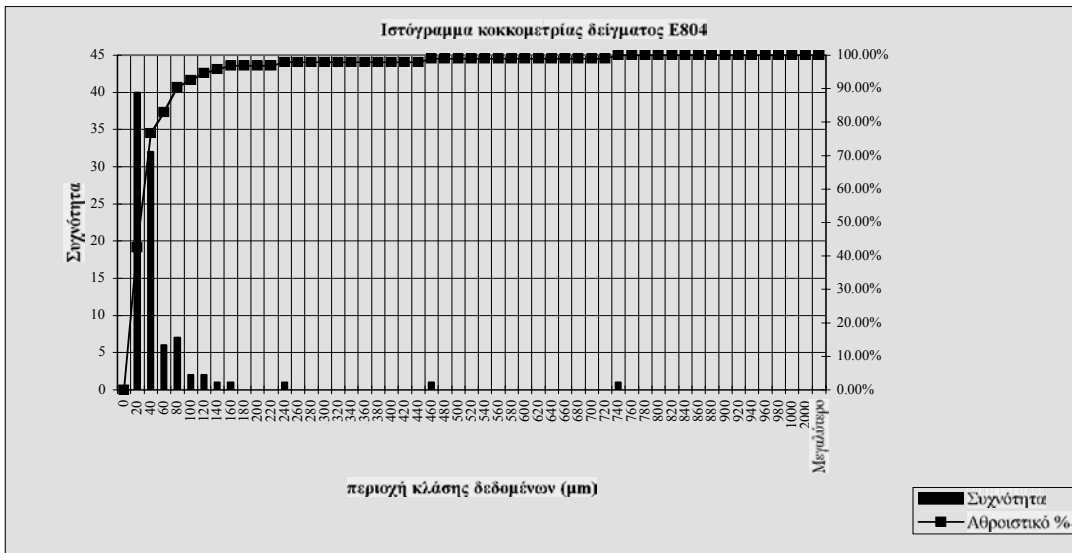
Γράφημα 114: Ιστόγραμμα κοκκομετρίας δείγματος E962



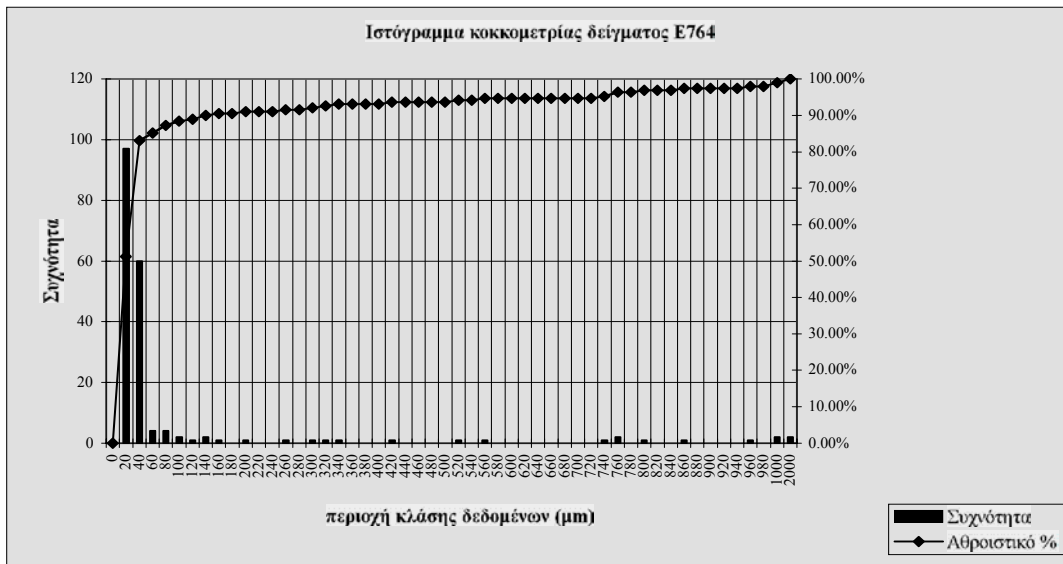
Γράφημα 115: Ιστόγραμμα κοκκομετρίας μήκους μαρμαρυγία δείγματος E932



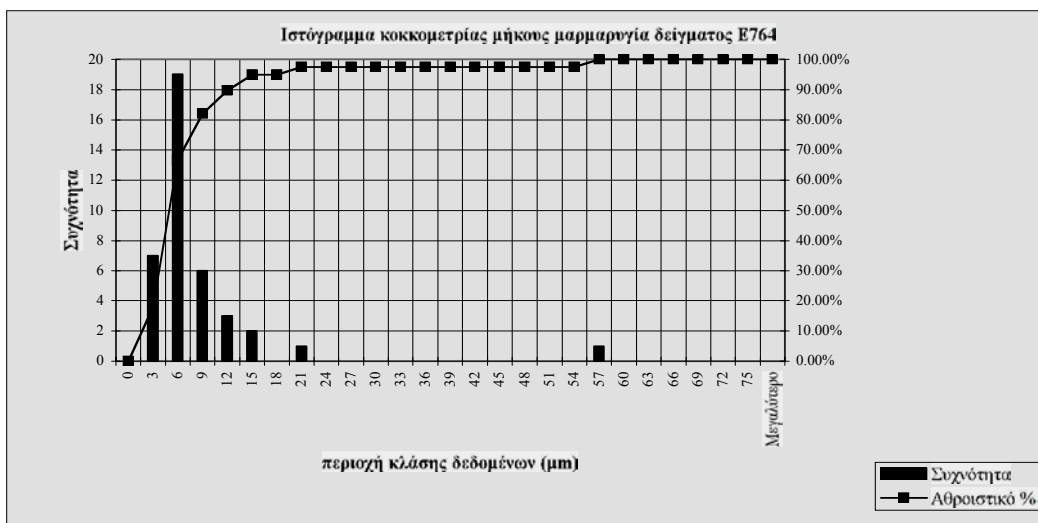
Γράφημα 116: Ιστόγραμμα κοκκομετρίας πλάτους μαρμαρυγία δείγματος E932



Γράφημα 117: Ιστόγραμμα κοκκομετρίας δείγματος E804



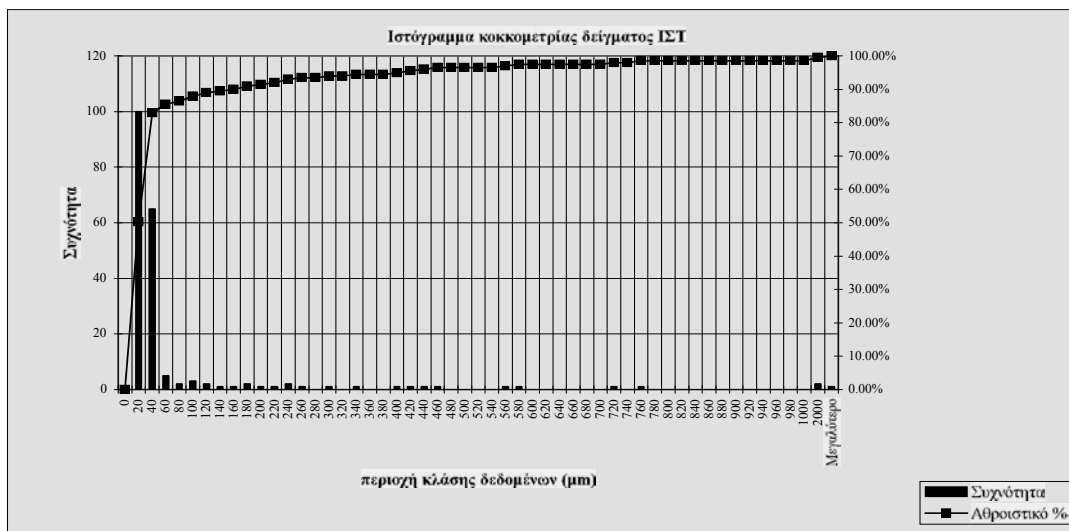
Γράφημα 118: Ιστόγραμμα κοκκομετρίας δείγματος E764



Γράφημα 119: Ιστόγραμμα κοκκομετρίας μήκους μαρμαρυγία δείγματος E764



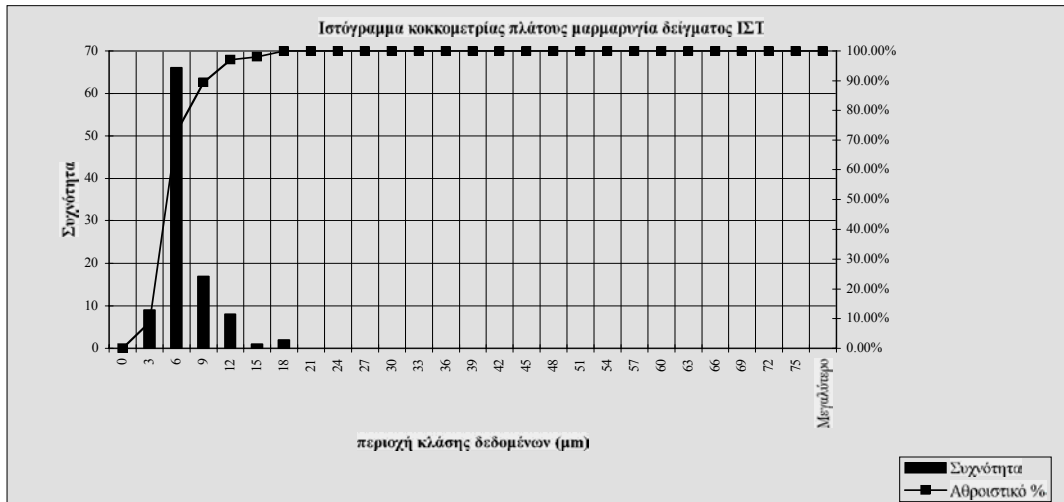
Γράφημα 120: Ιστόγραμμα κοκκομετρίας πλάτους μαρμαρυγία δείγματος E764



Γράφημα 121: Ιστόγραμμα κοκκομετρίας δείγματος ΙΣΤ



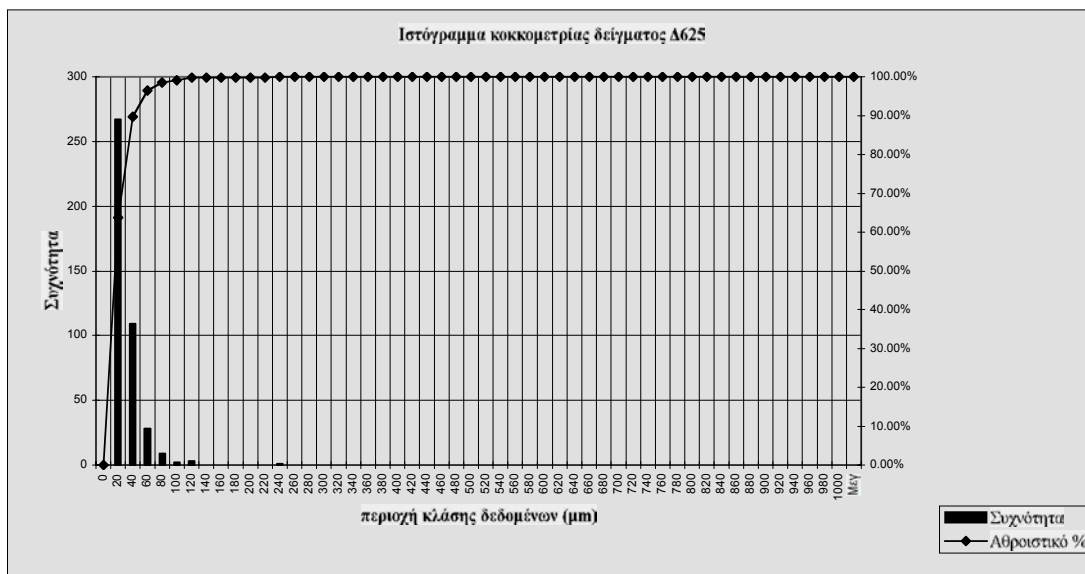
Γράφημα 122: Ιστόγραμμα κοκκομετρίας μήκους μαρμαρυγία δείγματος ΙΣΤ



Γράφημα 123: Ιστόγραμμα κοκκομετρίας πλάτους μαρμαρυγία δείγματος ΙΣΤ



Γράφημα 124: Ιστόγραμμα κοκκομετρίας δείγματος Δ457



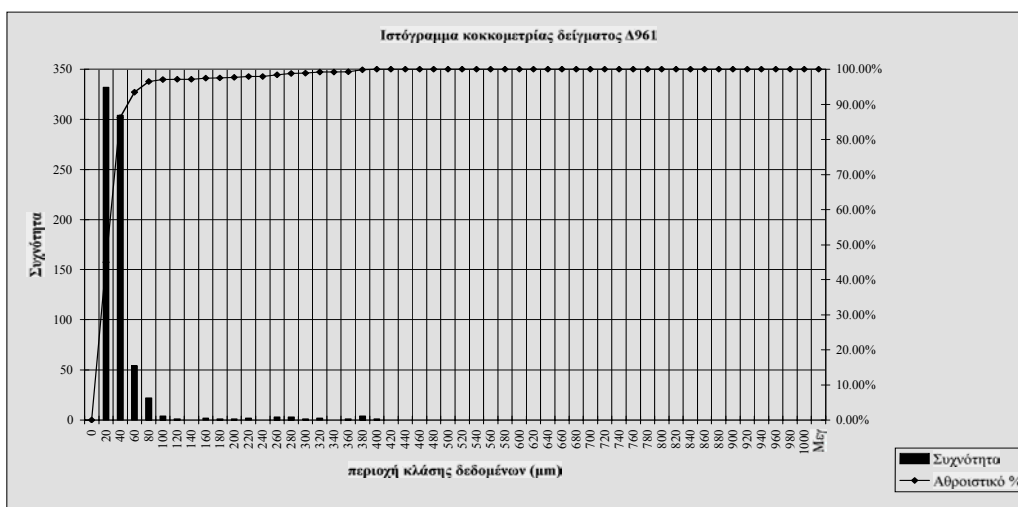
Γράφημα 125: Ιστόγραμμα κοκκομετρίας δείγματος Δ625



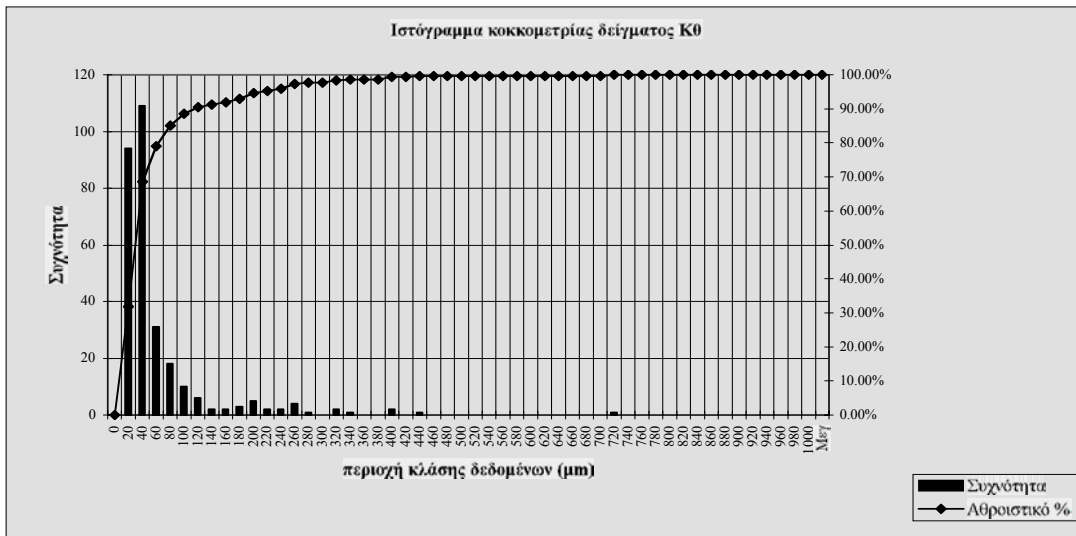
Γράφημα 126: Ιστόγραμμα κοκκομετρίας μήκους μαρμαρυγία δείγματος Δ786



Γράφημα 127: Ιστόγραμμα κοκκομετρίας πλάτους μαρμαρυγία δείγματος Δ786



Γράφημα 128: Ιστόγραμμα κοκκομετρίας δείγματος Δ961



Γράφημα 129: Ιστόγραμμα κοκκομετρίας δείγματος Κ0



Γράφημα 130: Ιστόγραμμα κοκκομετρίας μήκους μαρμαρυγία δείγματος Δ961



Γράφημα 131: Ιστόγραμμα κοκκομετρίας πλάτους μαρμαρυγία δείγματος Δ961



Γράφημα 132: Ιστόγραμμα κοκκομετρίας δείγματος Δ667



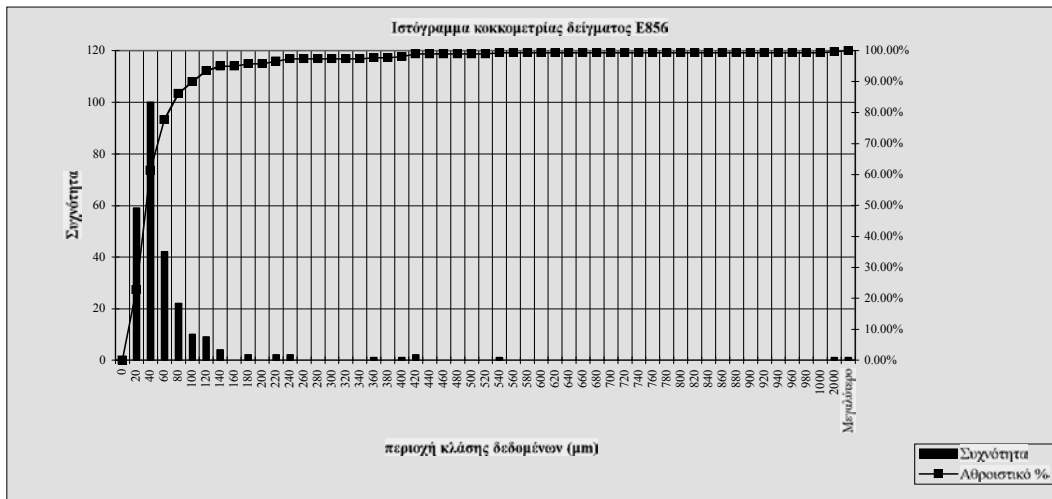
Γράφημα 133: Ιστόγραμμα κοκκομετρίας δείγματος Δ952



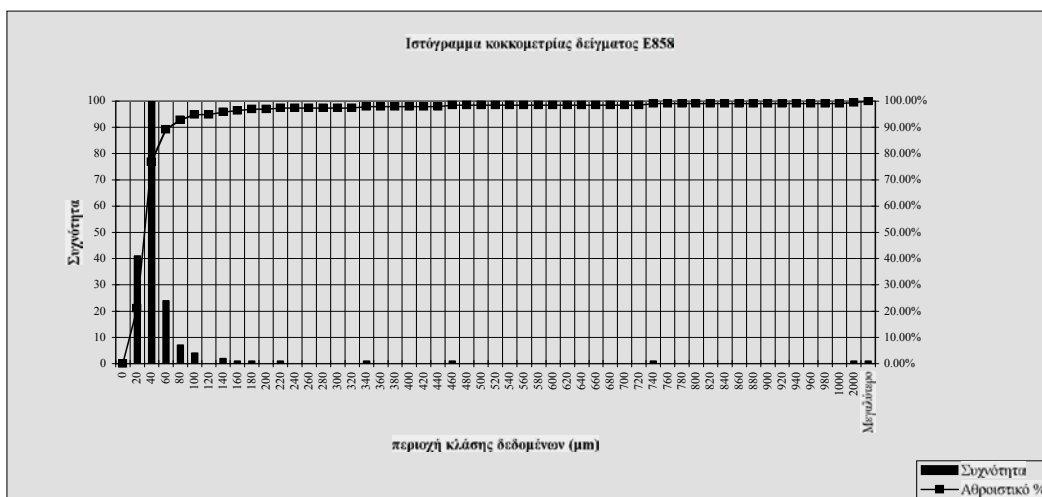
Γράφημα 134: Ιστόγραμμα κοκκομετρίας μήκους μαρμαρυγία δείγματος Δ667



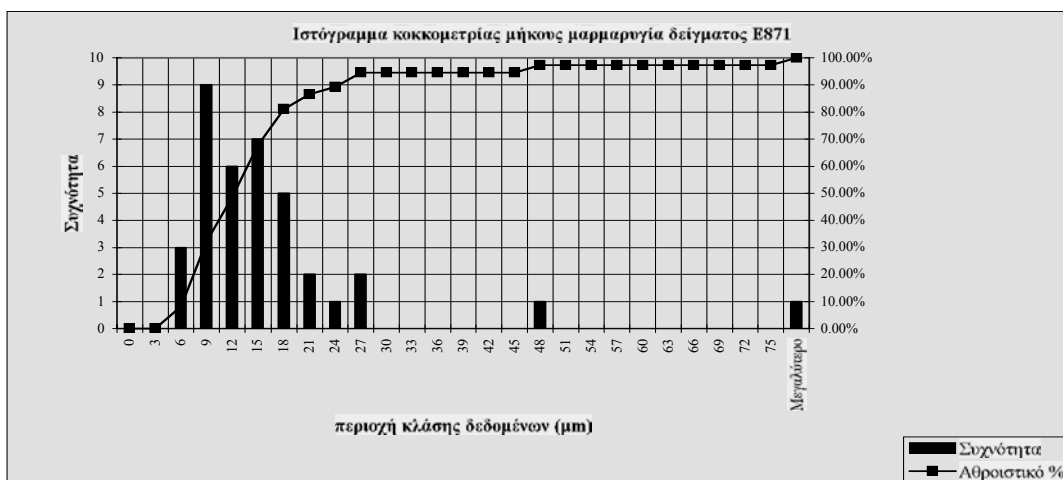
Γράφημα 135: Ιστόγραμμα κοκκομετρίας πλάτους μαρμαρυγία δείγματος Δ667



Γράφημα 136: Ιστόγραμμα κοκκομετρίας δείγματος E856



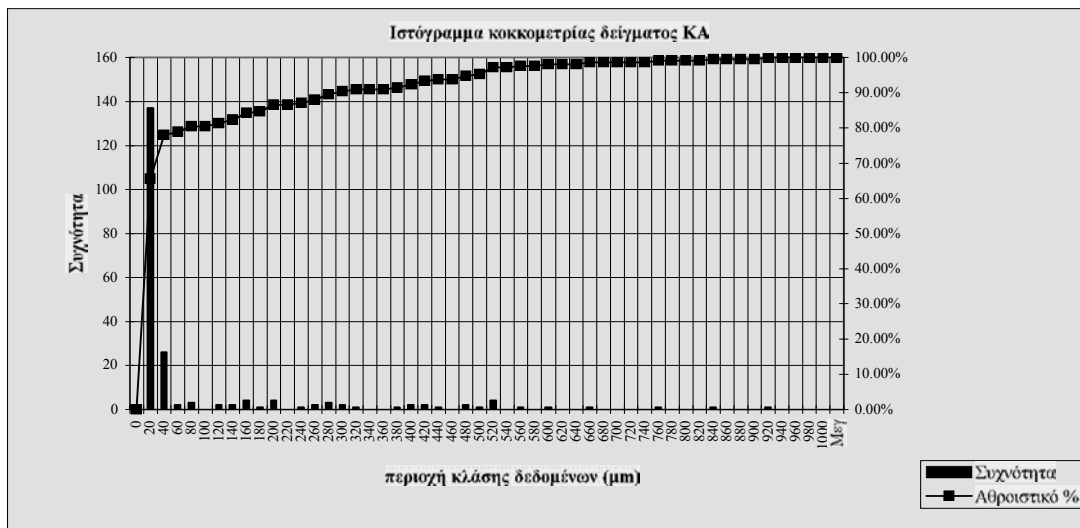
Γράφημα 137: Ιστόγραμμα κοκκομετρίας δείγματος E858



Γράφημα 138: Ιστόγραμμα κοκκομετρίας μήκους μαρμαρυγία δείγματος E871



Γράφημα 139: Ιστόγραμμα κοκκομετρίας πλάτους μαρμαρυγία δείγματος E871



Γράφημα 140: Ιστόγραμμα κοκκομετρίας δείγματος KA



Γράφημα 141: Ιστόγραμμα κοκκομετρίας δείγματος Δ500



Γράφημα 142: Ιστόγραμμα κοκκομετρίας δείγματος Δ976



Γράφημα 143: Ιστόγραμμα κοκκομετρίας δείγματος Δ788



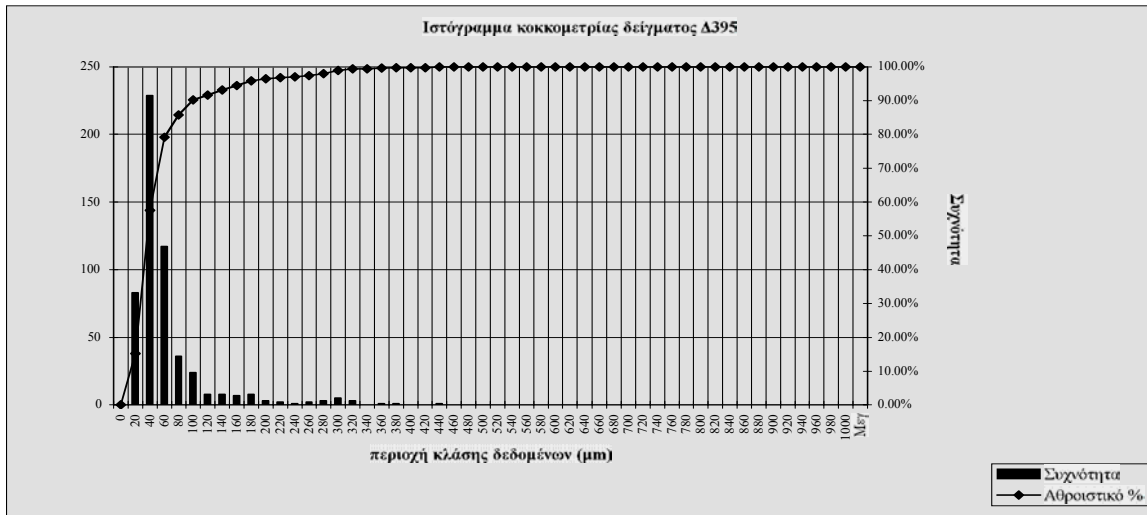
Γράφημα 144: Ιστόγραμμα κοκκομετρίας μήκους μαρμαρυγία δείγματος Δ976



Γράφημα 145: Ιστόγραμμα κοκκομετρίας πλάτους μαρμαρυγία δείγματος Δ976



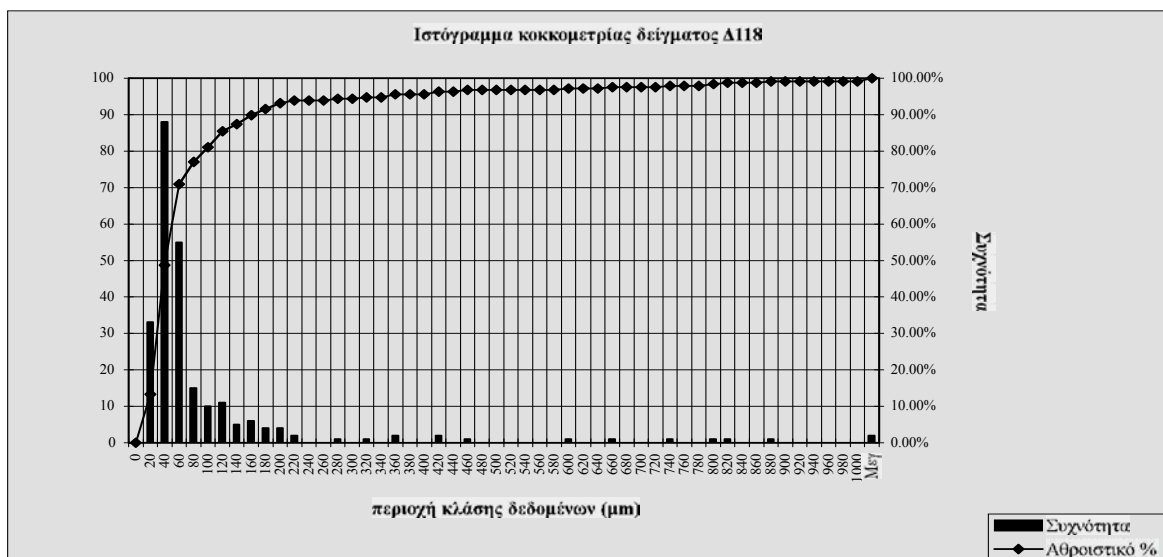
Γράφημα 146: Ιστόγραμμα κοκκομετρίας δείγματος B2



Γράφημα 147: Ιστόγραμμα κοκκομετρίας δείγματος Δ395



Γράφημα 148: Ιστόγραμμα κοκκομετρίας δείγματος Δ11



Γράφημα 149: Ιστόγραμμα κοκκομετρίας δείγματος Δ118



Γράφημα 150: Ιστόγραμμα κοκκομετρίας δείγματος Δ172



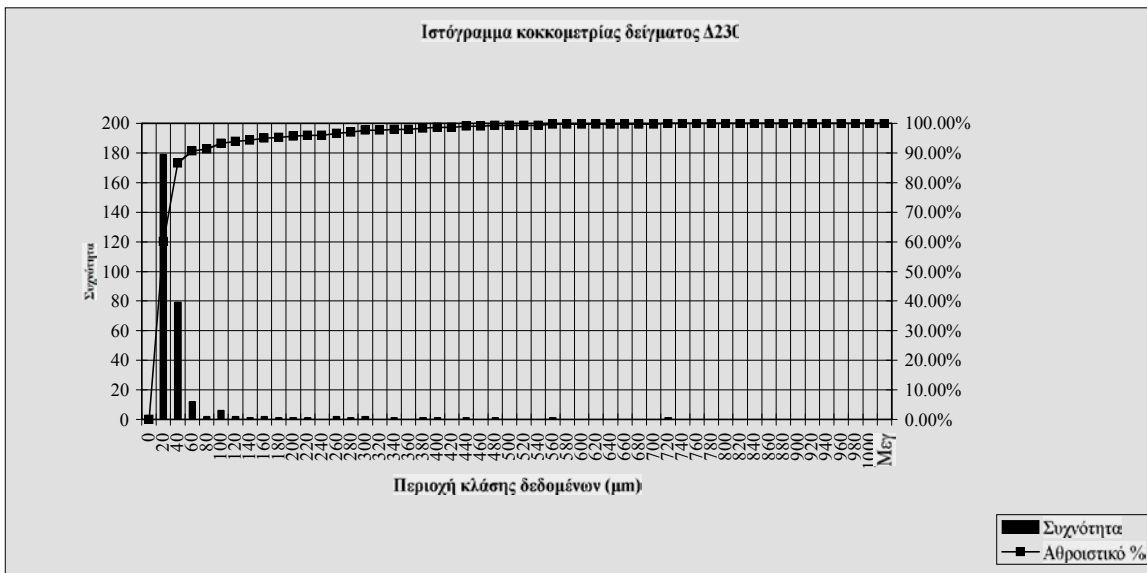
Γράφημα 151: Ιστόγραμμα κοκκομετρίας δείγματος Δ954



Γράφημα 152: Ιστόγραμμα κοκκομετρίας μήκους μαρμαρυγία δείγματος Δ343



Γράφημα 153: Ιστόγραμμα κοκκομετρίας πλάτους μαρμαρυγία δείγματος Δ343



Γράφημα 154: Ιστόγραμμα κοκκομετρίας δείγματος Δ230



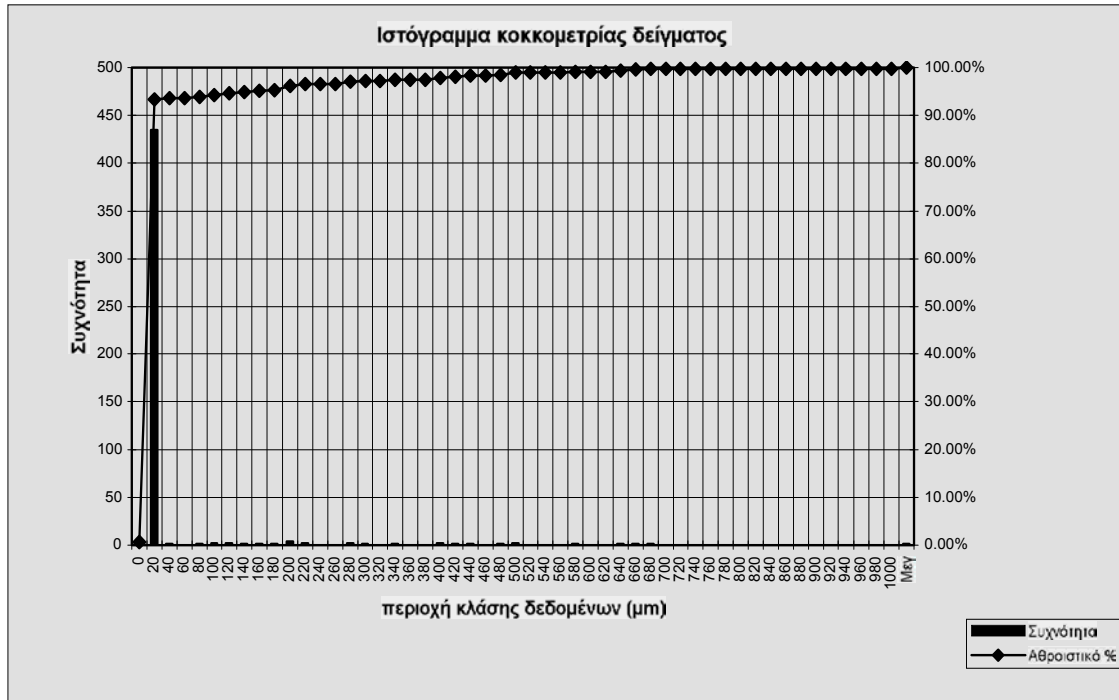
Γράφημα 155: Ιστόγραμμα κοκκομετρίας δείγματος Δ562



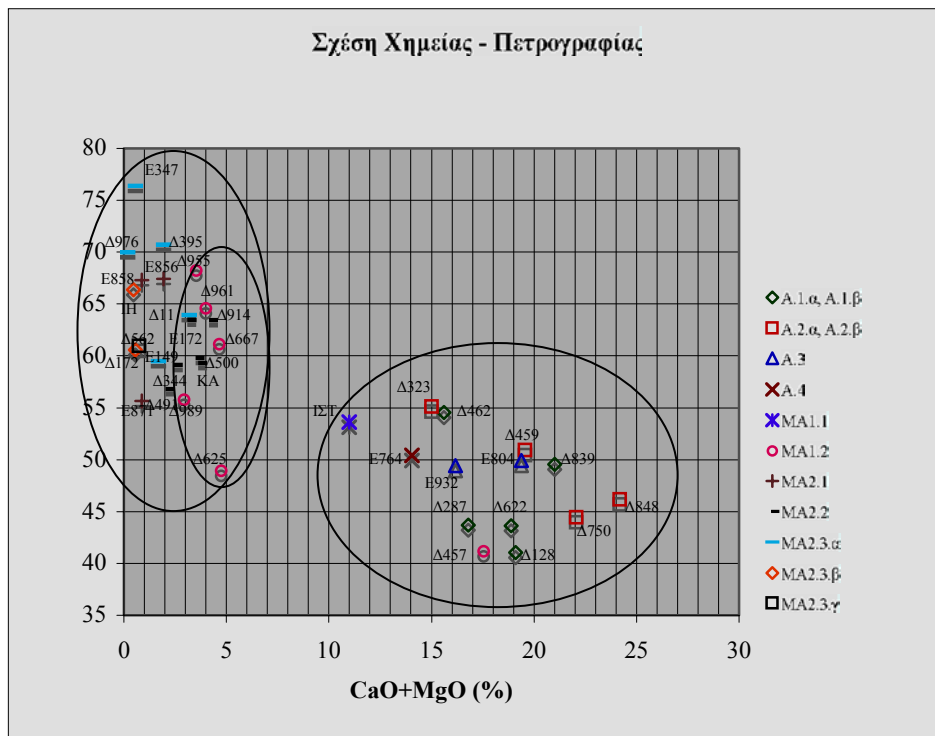
Γράφημα 156: Ιστόγραμμα κοκκομετρίας μήκους μαρμαρυγία δείγματος Δ562



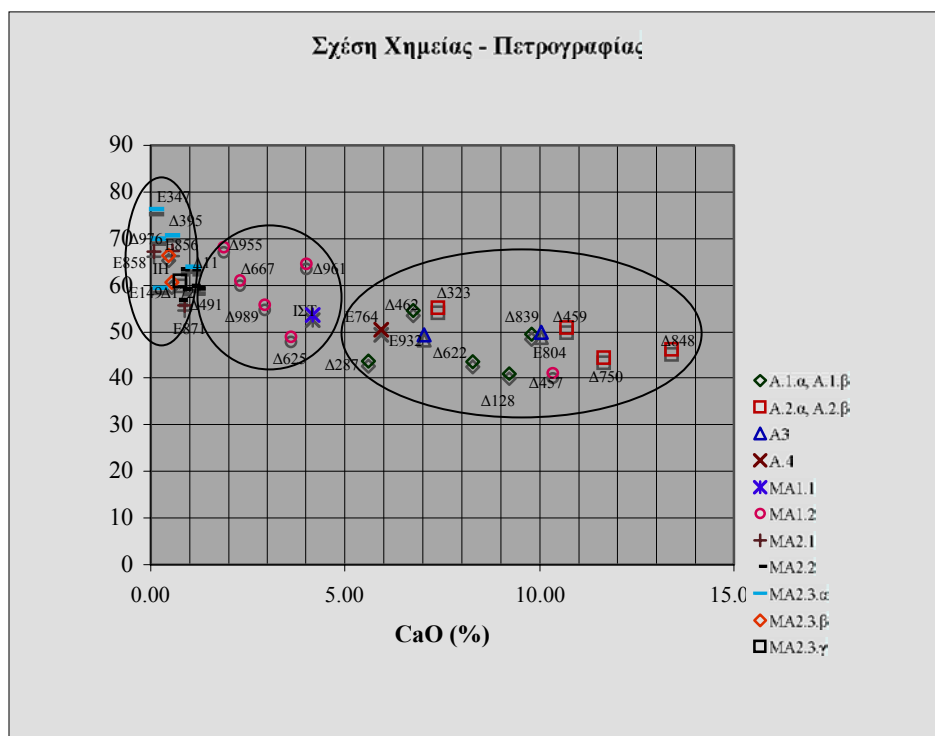
Γράφημα 157: Ιστόγραμμα κοκκομετρίας πλάτους μαρμαρυγία δείγματος Δ562



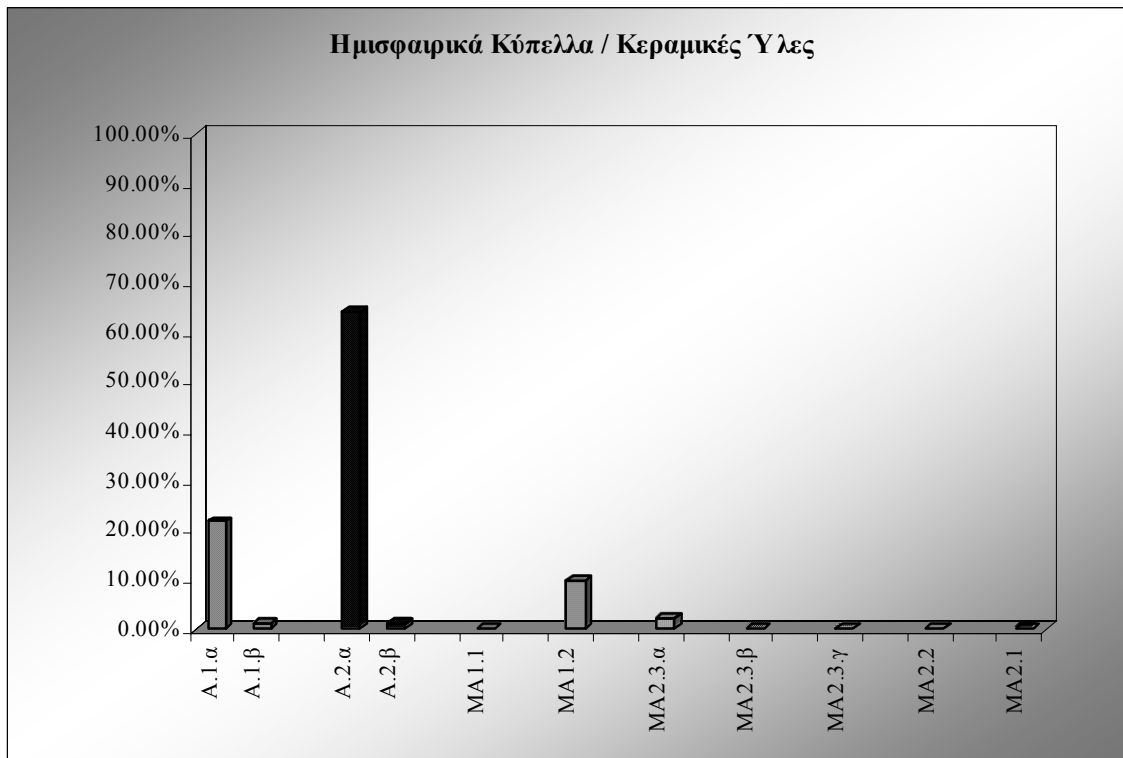
Γράφημα 158: Ιστόγραμμα κοκκομετρίας δείγματος ΙΔ



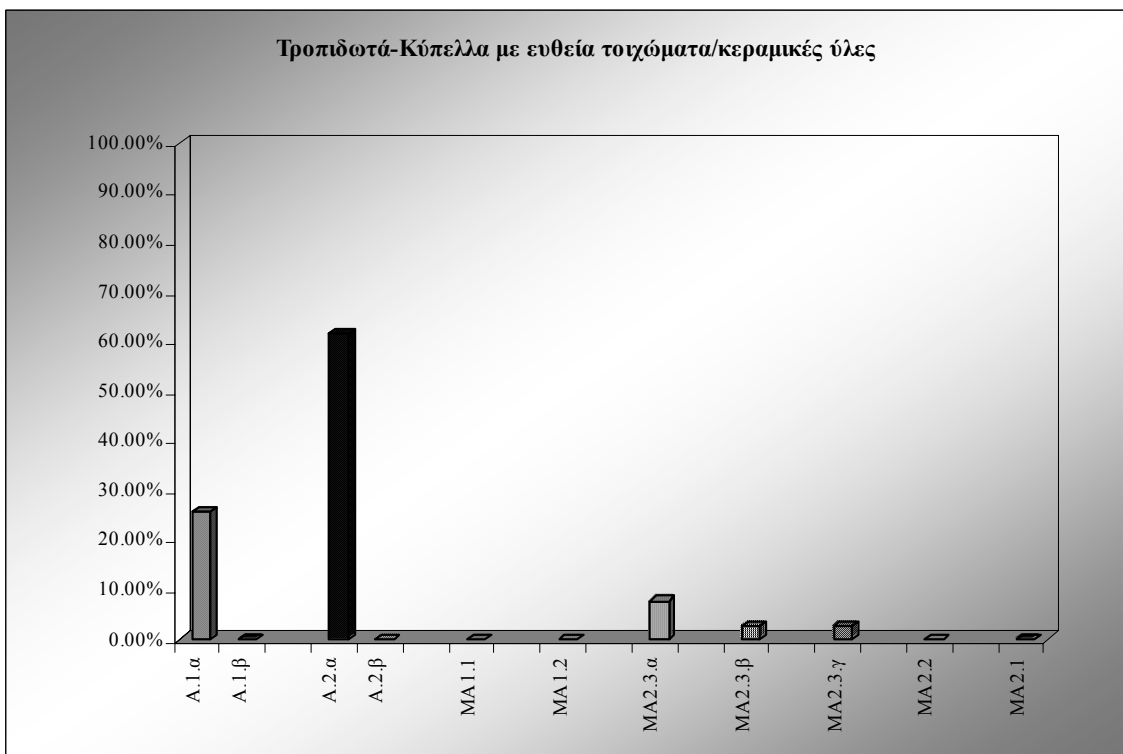
Γράφημα 159: Σχέση χημικά και πετρογραφικά προσδιορισμένων ομάδων



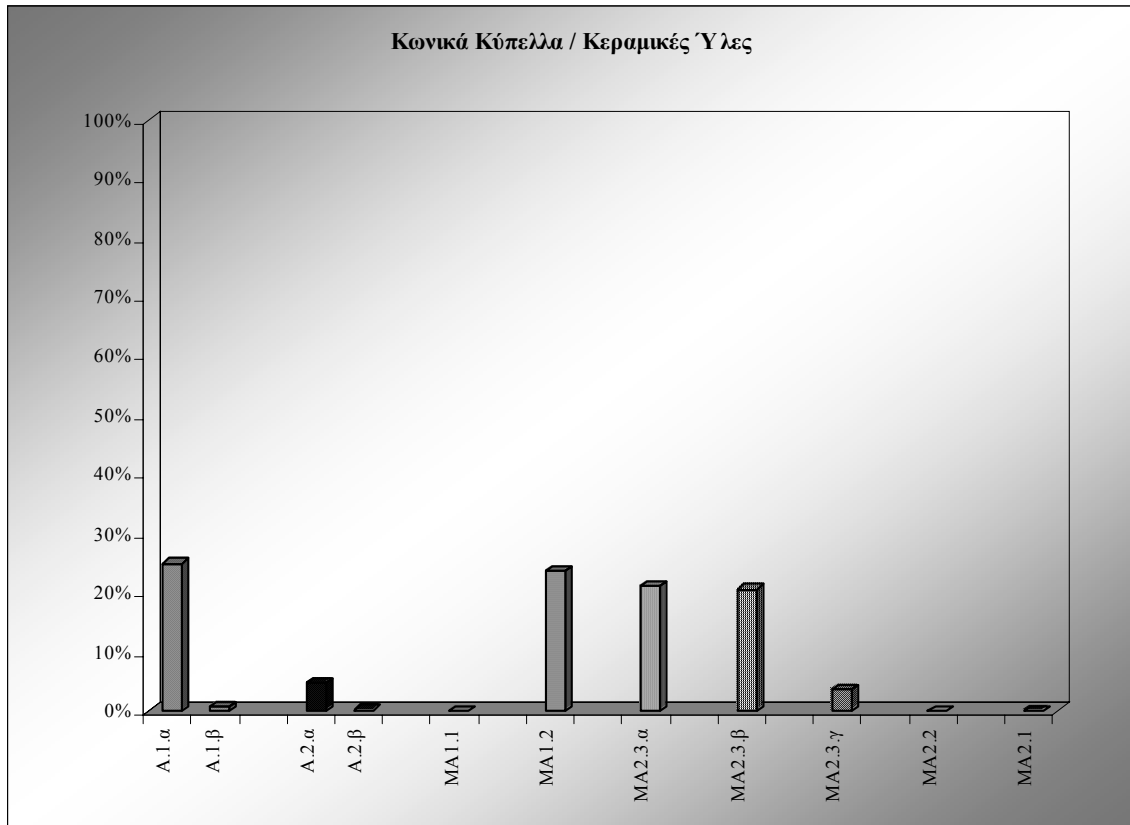
Γράφημα 160: Σχέση χημικά και πετρογραφικά προσδιορισμένων ομάδων



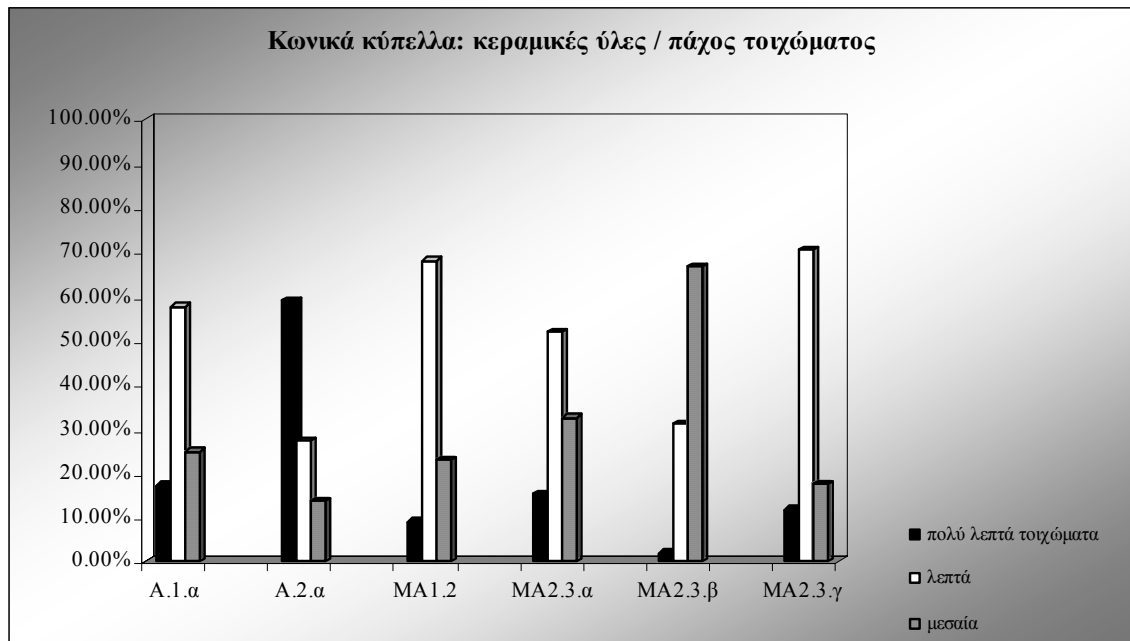
Γράφημα 161: Ιερό κορυφής: κατανομή κεραμικών υλών για την κατασκευή ημισφαιρικών κυπέλλων



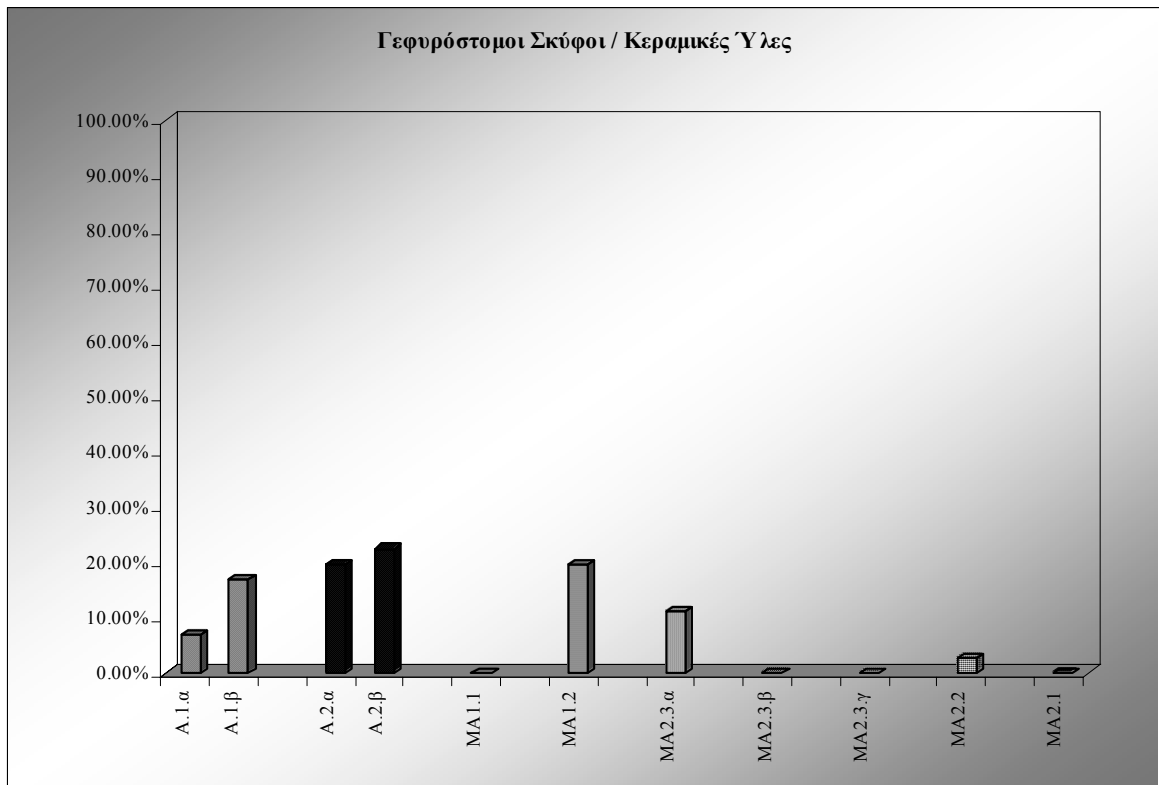
Γράφημα 5462: Ιερό κορυφής: κατανομή κεραμικών υλών για την κατασκευή τροπιδωτών/κυπέλλων με ευθεία τοιχώματα



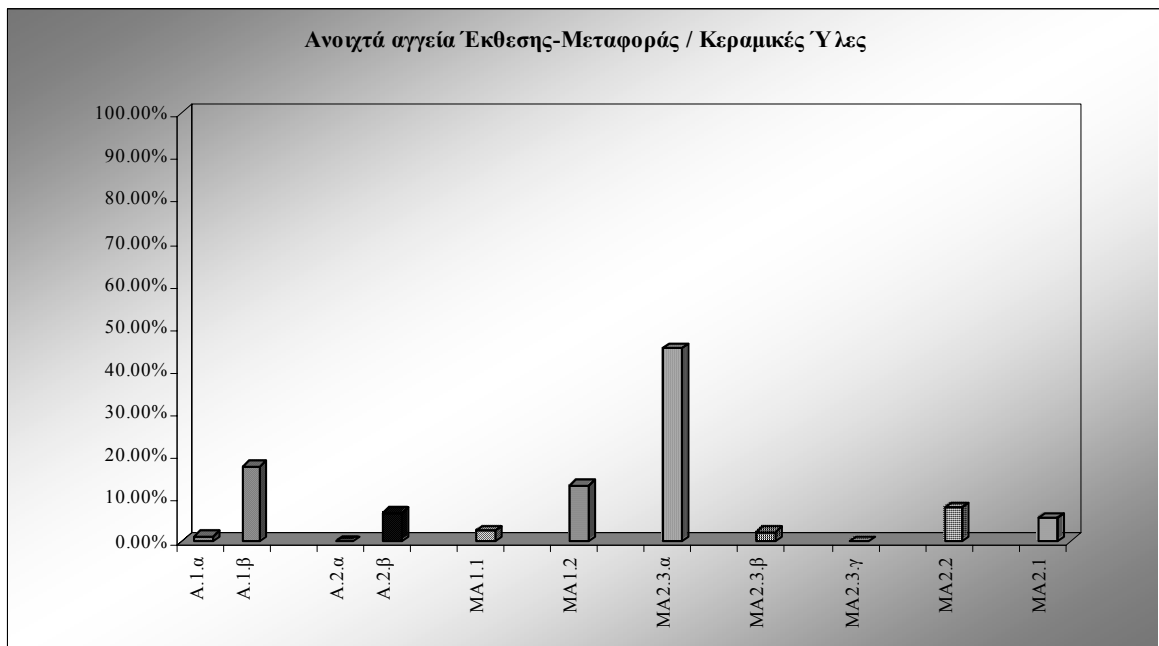
Γράφημα 163: Ιερό κορυφής: κατανομή κεραμικών υλών για την κατασκευή κωνικών κυπέλλων



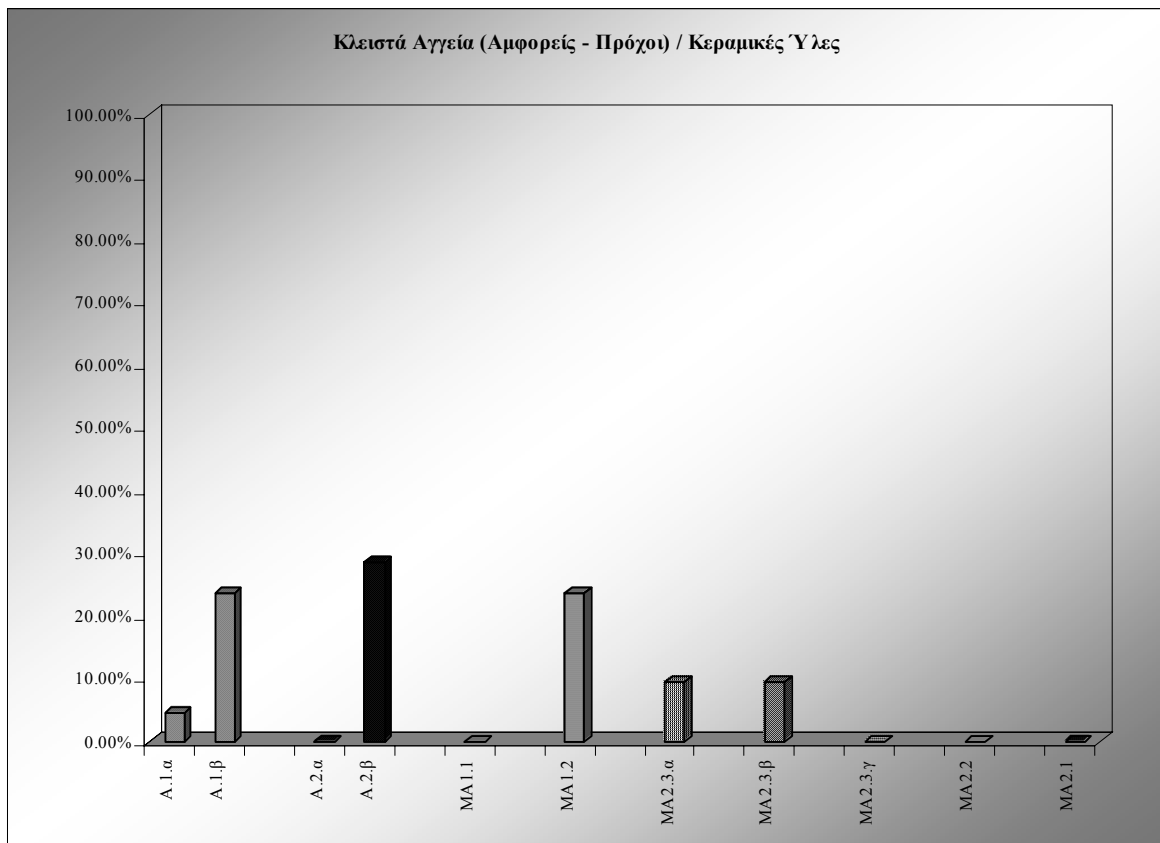
Γράφημα 164: Ιερό κορυφής: σχέση κεραμικών υλών / πάχους τοιχώματος κωνικών κυπέλλων



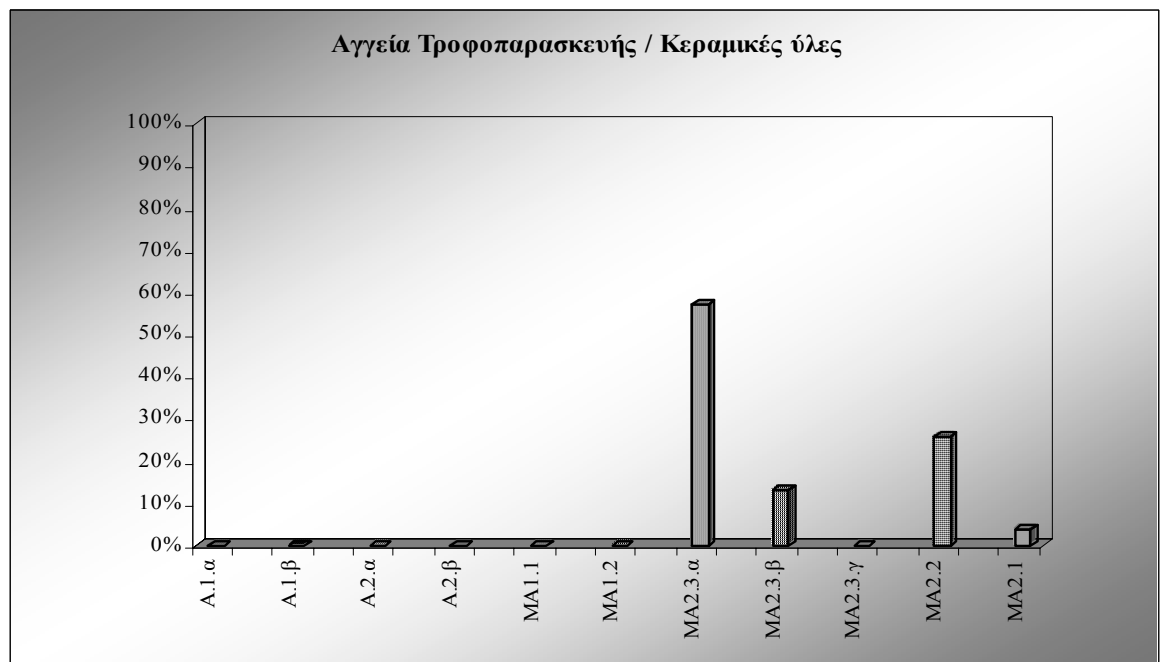
Γράφημα 165: Ιερό κορυφής: κατανομή κεραμικών υλών για την κατασκευή γεφυρόστομων σκύφων



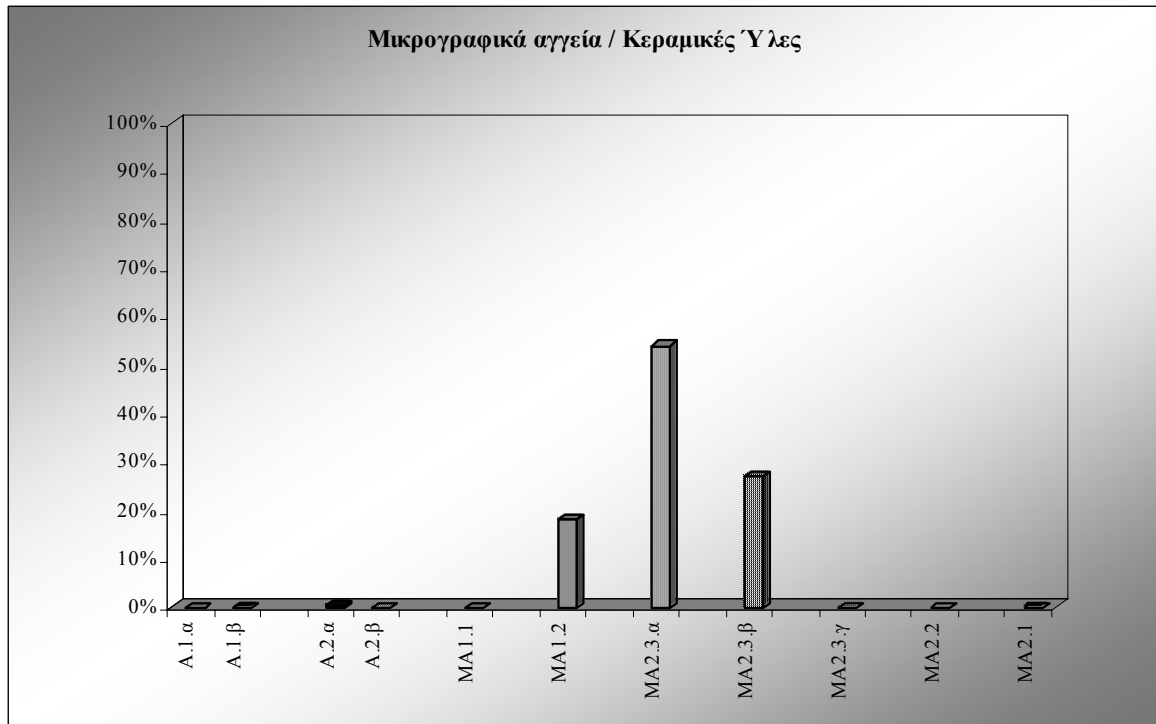
Γράφημα 166: Ιερό κορυφής: κατανομή κεραμικών υλών για την κατασκευή ανοιχτών αγγείων έκθεσης / μεταφοράς



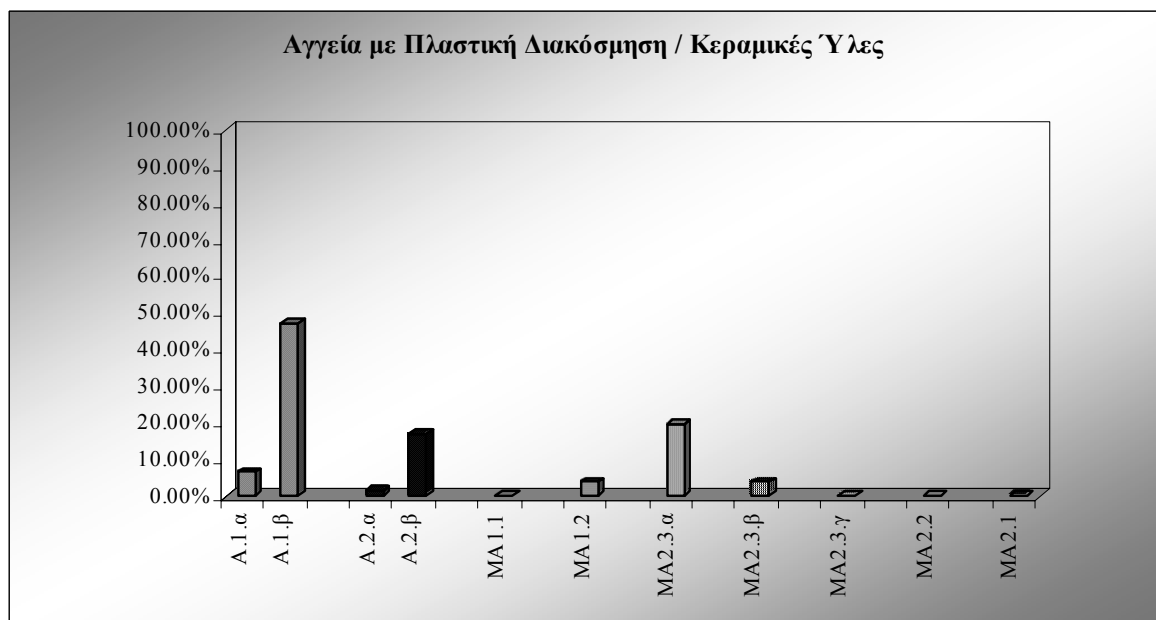
Γράφημα 167: Ιερό κορυφής: κατανομή κεραμικών υλών για την κατασκευή κλειστών αγγείων



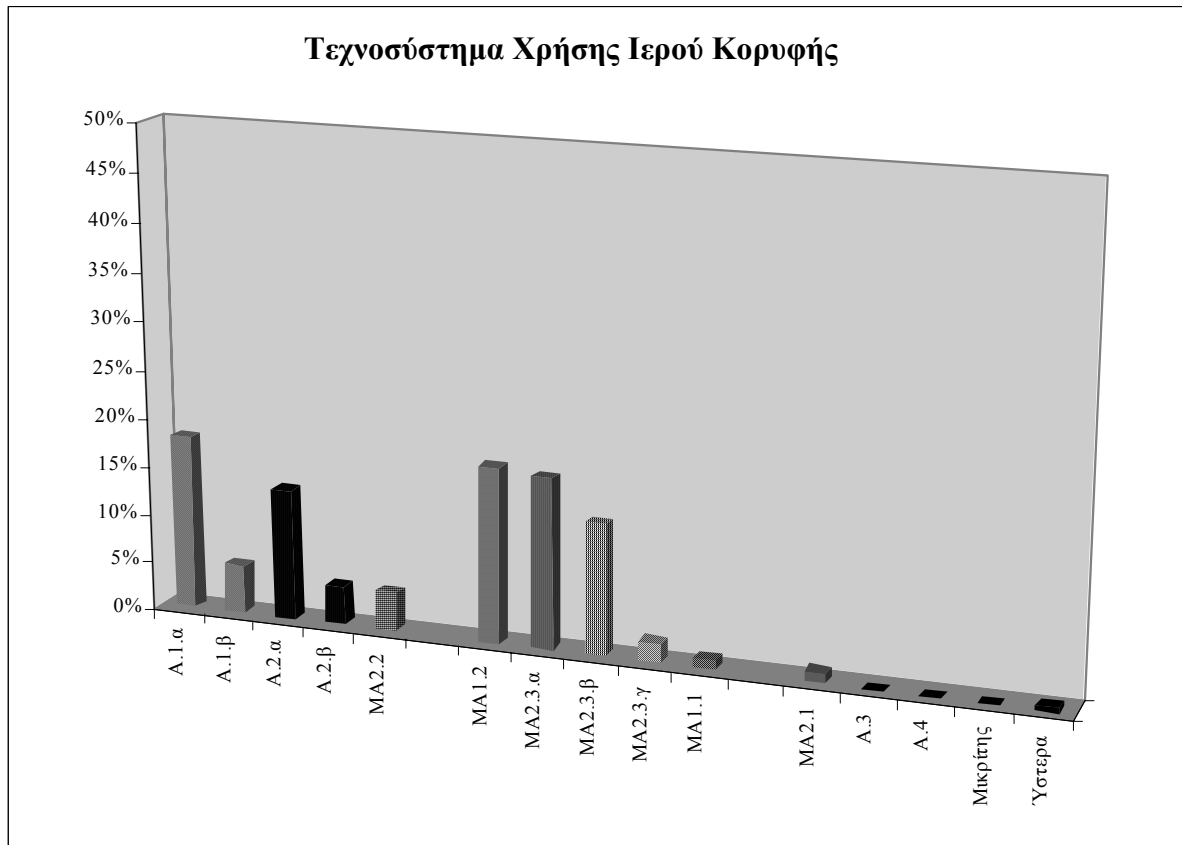
Γράφημα 168: Ιερό κορυφής: κατανομή κεραμικών υλών για την κατασκευή αγγείων τροφοπαρασκευής



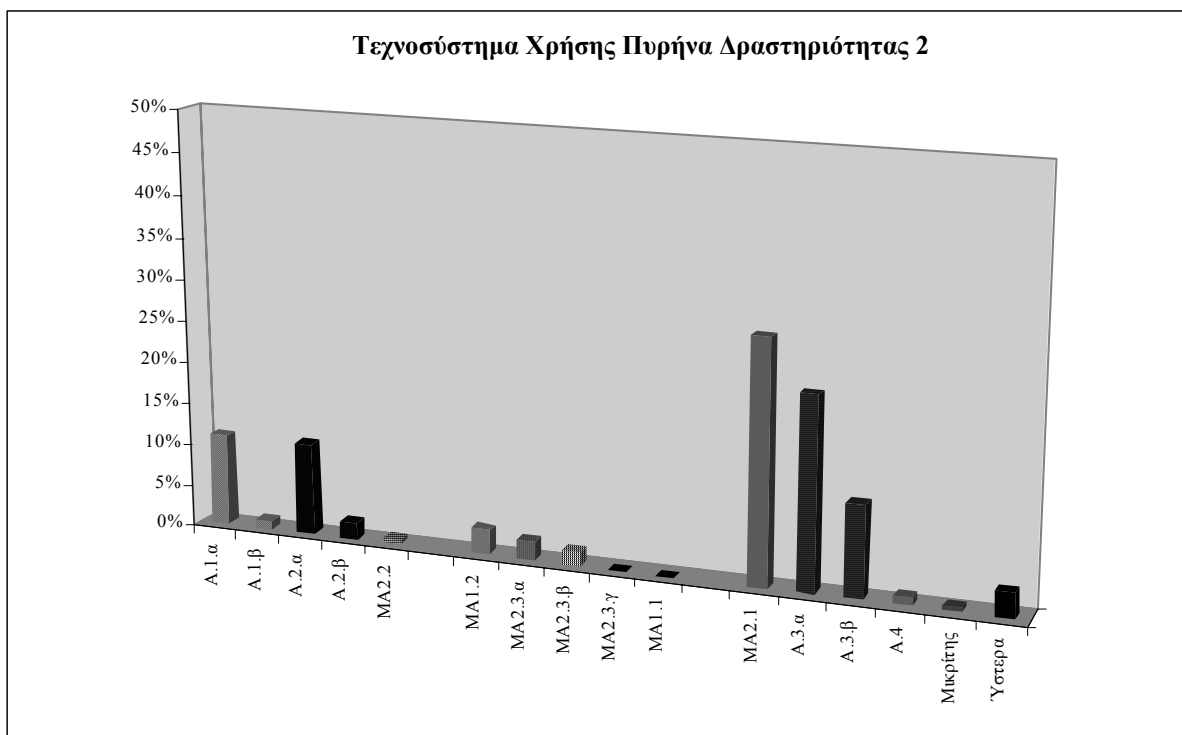
Γράφημα 169: Ιερό κορυφής: κατανομή κεραμικών υλών για την κατασκευή μικρογραφικών αγγείων



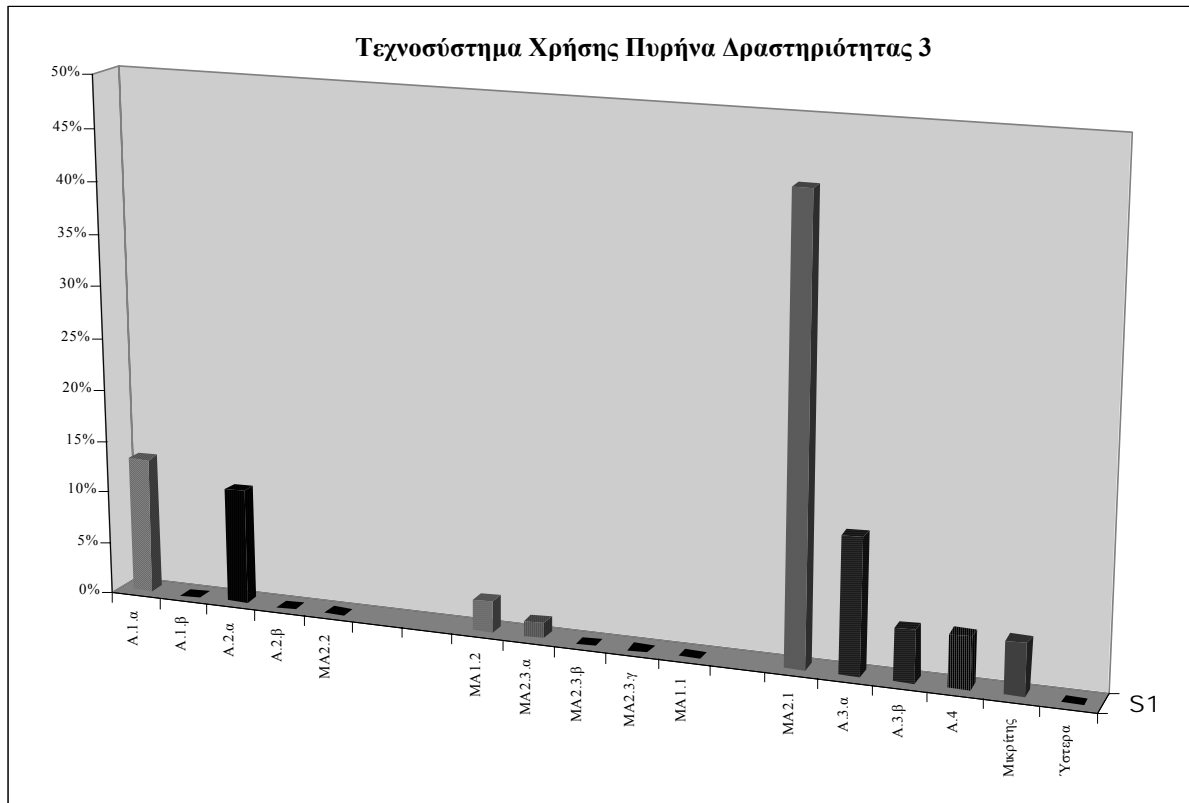
Γράφημα 170: Ιερό κορυφής: κατανομή κεραμικών υλών για την κατασκευή αγγείων με πλαστική διακόσμηση



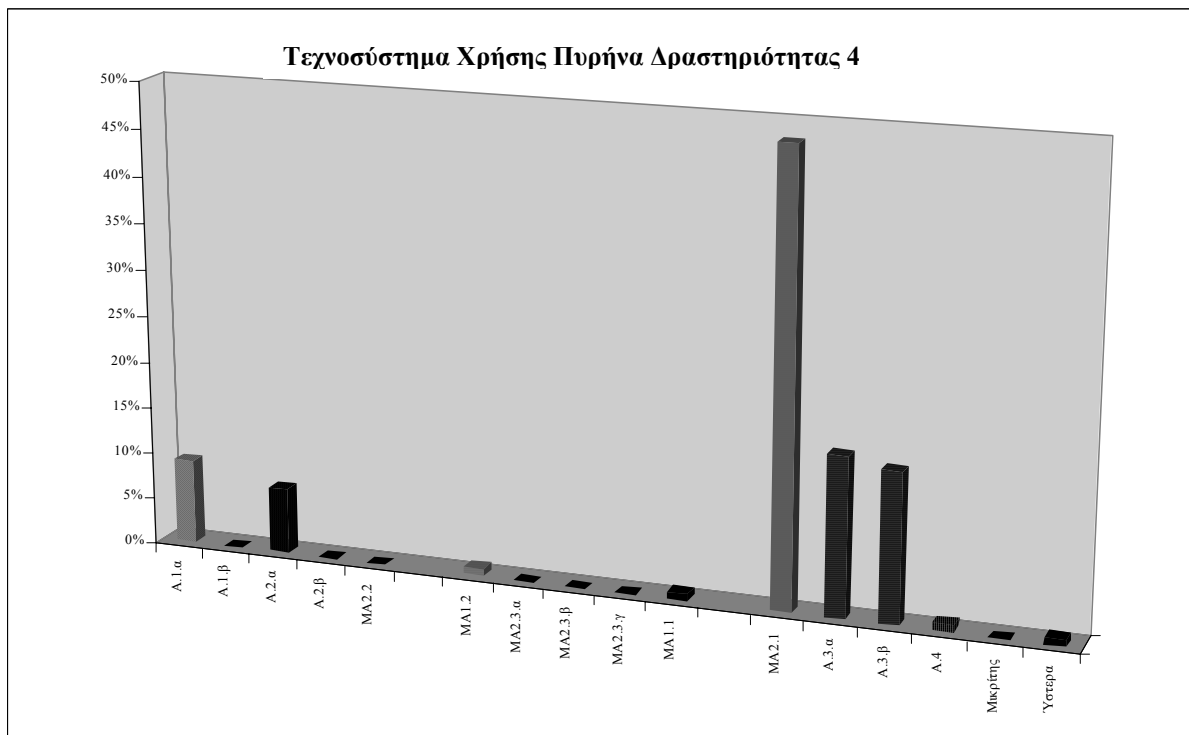
Γράφημα 171: Αποκατάσταση του τεχνosυστήματος χρήσης του ιερού κορυφής



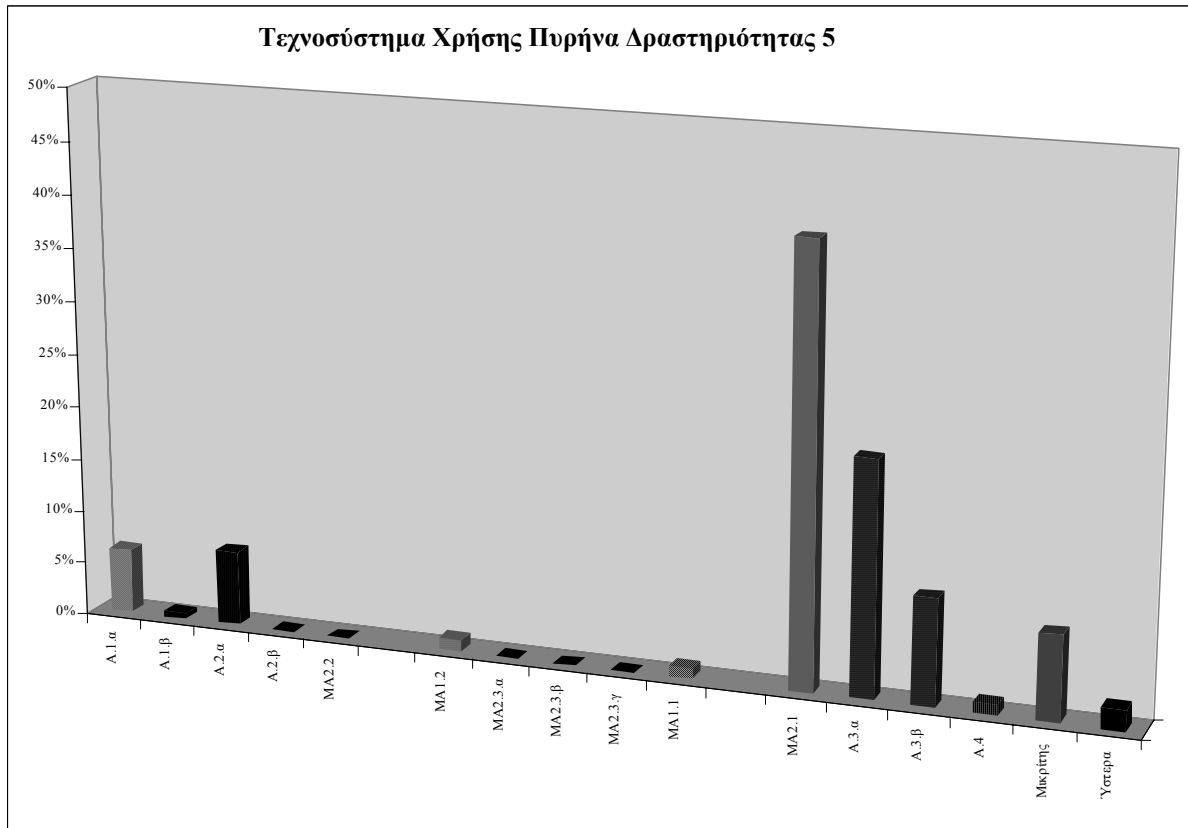
Γράφημα 172: Αποκατάσταση του τεχνosυστήματος χρήσης του πυρήνα δραστηριότητας 2



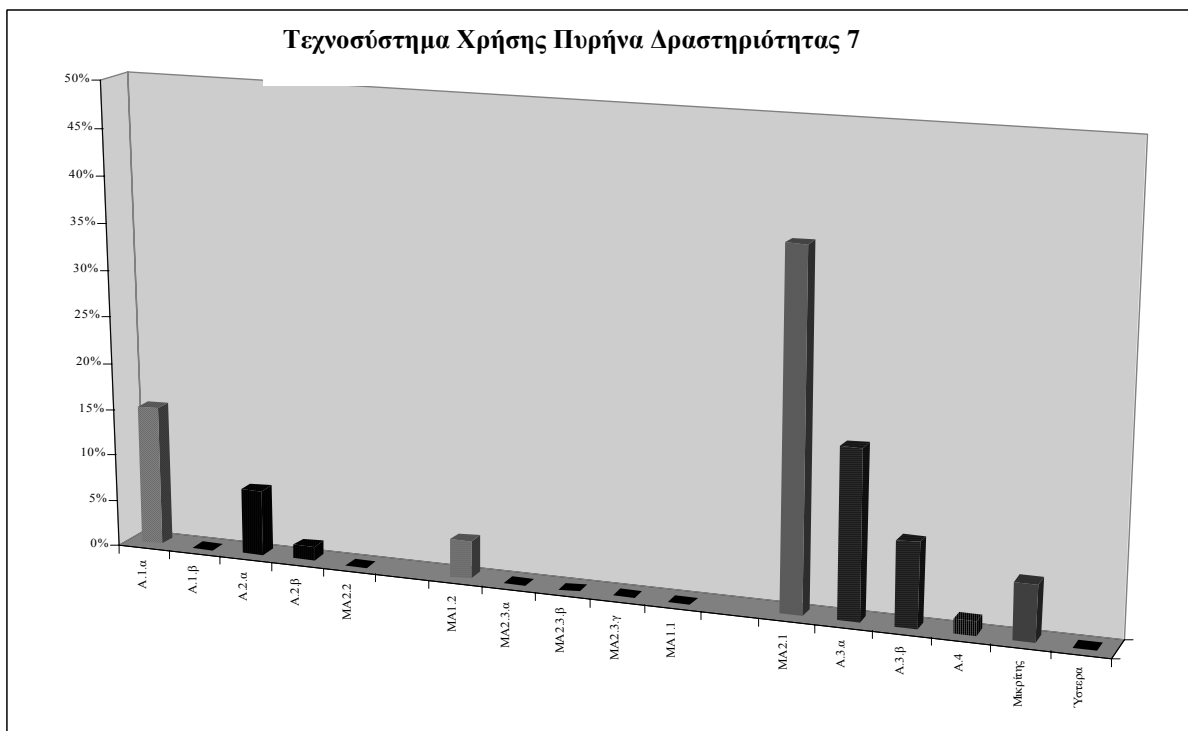
Γράφημα 173: Αποκατάσταση του τεχνosuστήματος χρήσης του πυρήνα δραστηριότητας 3



Γράφημα 174: Αποκατάσταση του τεχνosuστήματος χρήσης του πυρήνα δραστηριότητας 4



Γράφημα 175: Αποκατάσταση του τεχνosυστήματος χρήσης του πυρήνα δραστηριότητας 5



Γράφημα 176: Αποκατάσταση του τεχνosυστήματος χρήσης του πυρήνα δραστηριότητας 7

ΣΥΝΤΟΜΟΓΡΑΦΙΕΣ

ΠΜ: Πρωτομινωικός

ΜΜ: Μεσομινωικός

ΥΜ: Υστερομινωικός

ΠΓ: Πρωτογεωμετρικός

Ο: Οξείδωση

Α: Αναγωγή

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

Adams A.E., MacKenzie & Guilford

1984 *Atlas of Sedimentary Rocks under the Microscope*. Longman

Αλεξίου Σ.

1963 «Νομοί Χανίων και Ρεθύμνης. Σκαφικά Έρευναι και Περισυλλογή

Αρχαιοτήτων». *Αρχαιολογικό Δελτίο 18, Χρονικά Β2*: 315-316

1963α «Περιφέρεια Δυτικής Κρήτης». *Κρητικά Χρονικά ΙΖ*: 412

1964 «Β Περιφέρεια Χανίων». *Αρχαιολογικό Δελτίο 19, Χρονικά 3*: 447

Αλούπη Ε.

1993 *Φύση και Μικρομορφολογία των Βαφών σε Αρχαία κεραμικά. Μια νέα*

Προσέγγιση στη Μελέτη της Κεραμικής Τεχνολογίας. Διδακτορική Διατριβή.

Ιωάννινα

Αλούπη Ε., Καρύδας Α., Κοκκινιάς Π., Παραδέλλης Θ.Ν., Λέκκα Α.,

Καραγιώργης Β.

2001 «Μη Καταστροφική Ανάλυση και Τεκμηρίωση της Συλλογής Κεραμικών

Αντικειμένων του Αρχαιολογικού Μουσείου της Λευκωσίας Κύπρου». Στο

Μπασιάκος Ι., Αλούπη Ε., Φακορέλλης Γ. (εκδ.), *Αρχαιομετρικές Μελέτες*

για την Ελληνική Προϊστορία και Αρχαιότητα. Ελληνική Αρχαιομετρική

Εταιρεία-Εταιρεία Μεσσηνιακών Αρχαιολογικών Σπουδών. Αθήνα: 397-

410

Andhreadaki -Vlasaki M.

1991 “The Khandia Area, ca 1200-700 B.C.”. In Musti D., Sacconi A., Rocchetti

L., Rocchi M., Scafa E., Sportiello L., Giannotta M.E. (eds.), *La Transizione*

dal Miceneo All’ Alto Arcaismo. Dal Palazzo alla Citta. Atti del Convegno

- Internazionale Roma 14-19 Marzo 1988*. Istituto per gli Studi Micenei ed Egeo- Anatolici. Roma: 403-423
- 1995 «Το Αρχαιολογικό Ενδιαφέρον στην Περιοχή Σταυρωμένου/Χαμαλευρίου Ρεθύμνου». *Κρητολογικά Γράμματα 11*:367-379
- 1997 “Craftsmanship at MM Khamalevri in Rethymnon”. In Laffineur R., Betancourt P.P.(eds.), *TEXNH I: Craftsmen, Craftswomen and Craftsmanship in the Aegean Bronze Age. Proceedings of the 6th International Aegean Conference, Philadelphia, Temple University, 18-21 April 1996*. Aegeum 16. Belgium: 37-43
- Andreou S., Dimitriadis S., Kilikoglou V., Kiriatzis E., Kotsakis K., Tsolakidou A.
- 2003 “Measuring Demand and Supply of Mycenaean and Protogeometric Style Pottery in Late Bronze Age Macedonia with Special Reference to Thessaloniki Toumba”. In Foster K. P. and Laffineur R.(eds.), *Metron. Measuring the Aegean Bronze Age*. Aegeum 24. University of Texas: 493
- Arnold D.E.
- 1971 “Ethnomineralogy of Ticul, Yucatan Potters: Etics and Emics”. *American Antiquity* 36, 1: 20-40
- 1985 *Ceramic Theory and Cultural Process*. Cambridge University Press. Cambridge
- Arnold D.E., Neff H. and Bishop R.L.
- 1991 “Compositional Analysis and “Sources” of Pottery: an Ethnoarchaeological Approach”, *American Anthropologist* 93: 70-90
- Atkinson R.F.
- 1996 *Rocks and Minerals*. A Field Guide to Rocks and Minerals. The Peterson Field Guide Series. London

Βαλλιάνος Χρ – Παδουβά Μ.

1986 *Τα Κρητικά Αγγεία του 19^{ου} και 20^{ου} αιώνα* Έκδ. Μουσείου Κρητικής
Εθνολογίας

Barclay K.

2001 *Scientific Analysis of Archaeological Ceramics. A Handbook of Resources.*
Oxbow Books. Oxford

Barnard K.A.

2003 “A Macroscopic Analysis of the Neopalatial Fabrics”. In Barnard K.A.,
Brogan T.M. (eds.), *Mochlos IB. Period III. Neopalatial Settlement on the
Coast: The Artisans’ Quarter and the Farmhouse at Chalinomouri. The
Neopalatial Pottery.* INSTAP Academic Press. Philadelphia,
Pennsylvania: 3-11

Belfiore C., Day P.M., Kilikoglou V., La Rosa V., Mazzoleni P., Pezzino A.

2002 “Mineralogical, Petrographical and Geochemical Characterisation of Pottery
Production of the Late Minoan I Kiln at Haghia Triada (Crete): preliminary
data”. *Creta Antica 4.* Centro di Archeologia Cretese Università di Catania:
419-436

Bennett W.J., Blakely A., Brinkmann R., Vitaliano C.J.

1989 “The Provenience Postulate: Thoughts on the Use of Physical and Chemical
Data in the Study of Ceramic Materials”. In Blakely J.A., Bennett J. (eds.),
*Analysis and Publication of Ceramics: The Computer Data – Base in
Archaeology. BAR International Series 551:* 31-44

Betancourt Ph.P.

1980 *Cooking Vessels from Minoan Kommos. A Preliminary Report.* Institute of
Archaeology. University of California. Los Angeles

- 1982 “Preliminary results from the East Cretan White – on Dark Ware Project”.
In Olin J.S., and Franklin A.D. (eds.), *Archaeological Ceramics*.
Smithsonian Institution Press. Washington: 183-187
- 1984 *East Cretan White on Dark Ware. Studies on a Handmade Pottery of the
Early to Middle Minoan Periods*. University Museum Monograph 51.
University of Pennsylvania
- 1984 “Ethnology and the Interpretation of the Archaeological Record”. In
Betancourt Ph.P.(ed.), *East Cretan White on Dark Ware. Studies on a
Handmade Pottery of the Early to Middle Minoan Periods*. University
Museum Monograph 51. University of Pennsylvania: 158 - 163
- 1985 *The History of Minoan Pottery*. Princeton University Press. Princeton, New
Jersey (μτφρ. Ηλιόπουλος Θ., *Η Ιστορία της Μινωικής Κεραμικής*, εκδ.
Χιωτέλλη)
- 1985a “The Middle Minoan Pottery at Kommos”, *Hydra* 1: 3-10
- 1990 *Kommos II: The Final Neolithic through Middle Minoan III Pottery*.
Princeton University Press: Princeton, New Jersey
- 2003 “Interpreting Ceramic Petrography: The Special Product Model, a New
Model for Pottery Distribution in the Early Minoan Period”. In Foster K. P.
and Laffineur R. (eds.), *Metron. Measuring the Aegean Bronze Age*,
Aegeum 24. University of Texas: 117-121
- Betancourt P.P., Karageorghis V., Laffineur R., Niemeier D. (eds.)
- 1999 *MELETEMATA, Studies in Aegean Archaeology presented to Malcolm H.
Wiener as he enters his 65th year*. University de Liege. *Aegaeum* 20
- Betancourt Ph.P., Myer G.H.

1995 “Phyllite Fabrics in Eastern Crete”. In Vincenzini P. (ed.), *The Ceramics Cultural Heritage*, Faenza: 395-399

Betancourt Ph.P., Swann C.P.

1989 “PIXE Analysis of Middle Minoan Pigments from Kommos”. In Maniatis Y. (ed.), *Archaeometry*. Proceedings of the 25th International Symposium. Amsterdam:177-181

Binford L.R.

1962 “Archaeology as Anthropology”, *American Antiquity* 28, 2: 217-225
(μτφρ. Κωτσάκης Κ., “Η Αρχαιολογία ως Ανθρωπολογία”, *Ανθρωπολογικά* 2(1981): 24-31)

1965 “Archaeological Systematics and the Study of Culture Process”, *American Antiquity* 31: 203-210

1968 “Archaeological Perspectives”. In Binford S. and L.(eds), *New Perspectives in Archaeology*. Chicago Aldine Publishing Company: 78-104

Bintliff J.

1979 “Archaeological Science: Science and Archaeology or a Science of Archaeology?”. In *Symposium on Archaeological Sciences (4-7 January 1978)*. Invited Papers and Abstracts. University of Bradford: 68-75

Bishop R.L., Canouts V., De Atley S.P., Qoyawayma A., Aikins C.W.

1988 “The Formation of Ceramic Analytical Groups: Hopi Pottery Production and Exchange, a.c. 1300-1600”, *Journal of Field Archaeology* vol. 15: 317-337

Bishop R.L., Canouts V., Crown P.L., De Atley S.P.

1990 “Sensitivity, precision and accuracy: their roles in ceramic compositional data bases”, *American Antiquity* 55 (3): 537-546

Blackman M.J., Branigan K.,

1975 “An Archaeological Survey of the South Coast of Crete, between the Ayiofarango and Chrisostomos”, *Annual of the British School at Athens* 70: 17-36

Blackman M., Stein G., Vandiver P.

1993 “The Standardization Hypothesis and Ceramic Mass Production: Technological, Compositional and Metric Indexes of Craft Specialization at Tell Leilan, Syria”, *American Antiquity* 58(1): 60-80

Blitzer H.

1984 “Traditional Pottery Production in Kentri, Crete: Workshops, Materials, Techniques and Trade”. In Betancourt P.P. (ed.), *East Cretan White on Dark Ware. Studies on a Handmade Pottery of the Early to Middle Minoan Periods*. The University Museum. University of Pennsylvania. University Museum Monograph 51: 143-157

1990 “Κορωνέϊκα: Storage Jar Production and Change in the Traditional Aegean”. *Hesperia* 59: 675-711

Bloedow E.F.

1997 “Itinerant Craftsmen and Trade in the Aegean Bronze Age”. In Laffineur R., Betancourt P.P. (eds.), *TEXNH II: Craftsmen, Craftswomen and Craftsmanship in the Aegean Bronze Age. Proceedings of the 6th International Aegean Conference. Philadelphia, Temple University, 18-21 April 1996*. Aegeum 16. Belgium: 439- 447

Βογιατζόγλου Μ.

1972 *Τα Πιθάρια στο Θρασηανό της Κρήτης: Η Τεχνική και οι Συντεχνίες των Πιθαράδων*. Θεσσαλονίκη. Πολυτεχνική Σχολή, Εργαστήριο

Αρχιτεκτονικής Εσωτερικών Χώρων και Βιομηχανικής Αισθητικής. *Ειδικές Μελέτες* αρ. 19

1985 *Βασικά Στοιχεία Κεραμικής*. Υπουργείο Πολιτισμού και Επιστημών - Γενική Γραμματεία Λαϊκής Επιμόρφωσης. Αθήνα

Βοκοτόπουλος Λ.

2000 «Οχυρές Θέσεις της Τελικής Νεολιθικής και Πρωτομινωικής Ι στην Περιοχή της Ζάκρου», *Πεπραγμένα Η' Διεθνούς Κρητολογικού Συνεδρίου*, τομ. ΑΙ. Ηράκλειο: 129-146

Bonneau M.

1985 *Γεωλογικός Χάρτης Ι.Γ.Μ.Ε., Φύλλο Μέλαμπες*. Κλίμακα 1:50000

1996 “Correlation of the Hellenides Nappes in the south – east Aegean and their Tectonic Reconstruction”. In Dixon J.E., Robertson A.H.F.(eds.), *The Geological Evolution of the Eastern Mediterranean*. Geological Society Special Publication no 17. London: 517 – 527

Borgna E.

2004 “Aegean Feasting: A Minoan Perspective”. In Wright J.C. (ed.), *The Mycenaean Feast*. American School of Classical Studies at Athens. Princeton: 127-159

Bowser B.J.

2000 “From Pottery to Politics: An Ethnoarchaeological Study of Political Factionalism, Ethnicity and Domestic Pottery Style in the Ecuadorian Amazon”. *Journal of Archaeological Method and Theory* 7(3): 219-248

Branigan K.

1970 *The Foundations of Palatial Crete. A Survey of Crete in the Early Bronze Age*. New York: Praeger

1983 "Craft Specialization in Minoan Crete". In Kryszkowska O., Nixon L. (eds.), *Minoan Society. Proceedings of the Cambridge Colloquium 1981*. Bristol Classical Press: 23-32

1991 "Funerary Ritual and Social Cohesion in Early Bronze Age Crete". *Journal of Mediterranean Studies* 1(2): 183-192

Branigan K. (ed.)

1998 *Cemetery and Society in the Aegean Bronze Age*. Sheffield Academic Press. Sheffield

Braun D.P.

1982 "Radiographic Analysis of Temper in Ceramic Vessels", *Journal of Field Archaeology* 9: 183-192

1983 "Pots as Tools". In Moore J.A. and Keene A.S. (eds.), *Archaeological Hammers and Theories*. London. Academic Press: 107-134

Brew J.O.

1946 "The Use and Abuse of Taxonomy", *Archaeology of Alkali Ridge. Papers of the Peabody Museum of Archaeology and Ethnology*. Harvard University no 24: 44-66.

Bronitsky G.

1986 "The Use of Materials Science Techniques in the Study of Pottery Construction and Use". In Schiffer M.B. (ed.), *Advances in Archaeological Method and Theory*, vol. 9. Academic Press: 209-276

1989 "Ceramics and Temper: a Response to Feathers", *American Antiquity* 54(3): 589-593

Bronitsky G., Hamer R.

1986 “Experiments in ceramic technology: The effects of various tempering materials on impact and thermal-shock resistance”, *American Antiquity* 51: 89-101.

Brothwell D.R.

1983 “Petrology and Archaeology: an Introduction”. In Kempe D.R.C., Harvey A.P. (eds.), *The Petrology of Archaeological Artefacts*. Clarendon Press. Oxford: 1-25

Brothwell D., Higgs E.(eds.)

1969 *Science in Archaeology. A Survey of Progress and Research*. Thames and Hudson. London

Brothwell D.R., Pollard A.M. (eds.)

2001 *Handbook of Archaeological Sciences*. New York: John Wiley

Brown J.A.

1982 “On the Structure of Artifact Typologies”. In Whallon R., Brown J.A.(eds.), *Essays on Archaeological Typology*. Evanston II: Center for American Archaeology Press: 176-187

Brumfiel E.

1987 “Consumption and Politics at Aztec Huexotla”, *American Anthropologist* 89: 676-686

Brumfiel E.M., Earle T.K.

1987 “Specialization, Exchange and Complex Societies: An Introduction”. In Brumfiel E.M., Earle T.K. (eds.), *Specialization, Exchange and Complex Societies*. Cambridge University Press: 1-9

Bullock P.N., Federoff N., Jongerius A., Stoops G., Tursina T.

1985 *The Handbook of Soil Thin Section Description*. Wolverhampton:Wayne Research

Butzer K.W.

1982 *Archaeology as Human Ecology: Method and theory for a contextual approach*. Cambridge

Cadocan C.

1983 “Early Minoan and Middle Minoan Chronology”, *American Journal of Archaeology* 87: 507-518

1994 “An Old Palace Period Knossos State?”. In Evely D, Hughes-Brock and Momigliano N.(eds.), *Knossos: A Labyrinth of History. Papers presented in honour of Sinclair Hood*. Oxbow Books. Oxford: 57-68

1995 “Malia and Lasithi: a Palace-State”, *Πεπραγμένα του Ζ Διεθνούς Κρητολογικού Συνεδρίου, τομ. Α1*: 97 - 104

Cadogan G., Day P.M., MacGillivray J.A., MacDonald C.F., Momigliano N., Whitelaw T.M., Wilson D.E.

1993 “Early Minoan and Middle Minoan Pottery Groups at Knossos”, *Annual of the British School at Athens* 88: 21-28

Carinci F.

1997 “Pottery Workshops at Phaestos and Haghia Triada in the Protopalatial Period”. In Laffineur R., Betancourt P.P. (eds.), *TEXNH II: Craftsmen, Craftswomen and Craftsmanship in the Aegean Bronze Age. Proceedings of the 6th International Aegean Conference. Philadelphia, Temple University, 18-21 April 1996*. Aegeum 16. Belgium: 317-322

2003 “Haghia Triada nel periodo Medio Minoico”. *Creta Antica* 4. Centro di Archeologia Cretese Università di Catania: 97-143

Caskey J.L.

1956 "Excavations at Lerna 1955", *Hesperia* 25: 158-159

Catling H.W., Blin-Stoyle A.E., Richards E.E.

1961 "Spectrographic analysis of Mycenaean and Minoan Pottery" (Interim Report), *Archaeometry* 4: 31-8

Catling H.W., Cherry J.F., Jones R.E., Killen J.T.

1980 "The Inscribed Stirrup Jars and West Crete", *Annual of the British School at Athens* 75: 49-113

Catling H.W., Millet A.

1965 "A Study of the Inscribed Stirrup Jars from Thebes", *Archaeometry* 8: 3-85

1969 "Theban Stirrup Jars: Questions and Answers", *Archaeometry* 11: 3-20

Catling H.W., Richards E.E., Blin-Stoyle A.E.

1963 "Correlations between composition and provenance of Mycenaean and Minoan pottery", *Annual of the British School at Athens* 58: 94-115

Cau M.A., Day P.M., Baxter M.J., Papageorgiou I., Iliopoulos I., Montana G.

2004 "Exploring Automatic Grouping Procedures in Ceramic Petrology", *Journal of Archaeological Science* 31: 1325-1338

Cau M.A., Day P.M., Montana G.

2002 "Secondary Calcite in Archaeological Ceramics: Evaluation of Alteration and Contamination Processes by Thin Section Study". In Kilikoglou V., Hein A., Maniatis Y.(eds), *Modern Trends in Scientific Studies on Ancient Ceramics. Papers presented at the 5th European Meeting on Ancient Ceramics. Athens 1999. BAR(British Archaeological Reports) International Series* 1011: 9-18

Chamley H.

1989 *Clay Sedimentology*. Berlin

Chaniotis A. (ed.)

1999 *From Minoan Farmers to Roman Traders: Sidelights on the Economy of Ancient Crete*. Stuttgart: F. Steiner

Chapman J.

1988 "Ceramic Production and Social Differentiation: the Dalmatian Neolithic and the western Mediterranean", *Journal of Mediterranean Archaeology* 2(1): 3-25

2000 *Fragmentation in Archaeology. People, places and broken objects in the prehistory of South Eastern Europe*. Routledge. London and New York

Cherry J.F.

1978 "Generalisation and the Archaeology of the State". In Green D., Haselgrove C., Spriggs M. (eds.), *Social Organisation and Settlement. BAR (British Archaeological Reports) International Series 47*: 429-431

1983 "Evolution, revolution, and the origins of complex society in Minoan Crete". In Kryszkowska O., Nixon L. (eds.), *Minoan Society. Proceedings of the Cambridge Colloquium 1981*. Bristol Classical Press: 33-45

1984 "The Emergence of the State in the Prehistoric Aegean", *Proceedings of the Cambridge Philological Society*, vol. 30: 18-48

1986 "Politics and Palaces: Some Problems in Minoan State Formation". In Renfrew C. and Cherry J.C., (eds.), *Peer Polity Interaction and Sociopolitical Change. New Directions in Archaeology*. Cambridge University Press: 19-45

1999 "Introductory Reflections on Economies and Scale in Prehistoric Crete". In
 Chaniotis A. (ed.), *From Minoan Farmers to Roman Traders: Sidelights on
 the Economy of Ancient Crete*. Stuttgart: F. Steiner:17-23

Childe V.G.

1936 *Man Makes Himself*. London

1939 *The Dawn of European Civilization*. Chambers. London

1949 *Social Worlds of Knowledge*. Oxford University Press. London

1956 *Society and Knowledge*. London

Chilton E.S. (ed.)

1999 *Material Meanings: Critical Approaches to the Interpretation of Material
 Culture*, University of Utah Press. Salt Lake City

1999a "Material Meanings and Meaningful Materials. An Introduction". In
 Chilton E.S. (ed.), *Material Meanings: Critical Approaches to the
 Interpretation of Material Culture*. University of Utah Press. Salt Lake City:
 1-6

1999b "One Size Fits All. Typology and Alternatives for Ceramic Research". In
 Chilton E.S. (ed.), *Material Meanings: Critical Approaches to the
 Interpretation of Material Culture*. University of Utah Press. Salt Lake City:
 44-60

Chryssoulaki S.

2001 "The Traostalos Peak Sanctuary: Aspects of Spatial Organisation". In
 Laffineur R., Hägg R. (eds.), *Potnia. Deities and Religion in the Aegean
 Bronze Age. Proceedings of the 8th International Aegean Conference
 Göteborg, 12-15 April 2000*. University de Liege: 57-66

Clark J.

1995 "Craft Specialization as an Archaeological Category", *Research in Economic Anthropology* 16: 267-294

Clark J., Parry W.

1990 "Craft Specialization and Cultural Complexity", *Research in Economic Anthropology* 12: 289-346

Clarke D.L.

1968 *Analytical Archaeology*. Columbia University Press. New York

Clarke D.L. (ed.)

1972 *Models in Archaeology*. Methuen. London

Cleland C.E. (ed.)

1977 *For the Director: Essays in Honor of James B. Griffin*. Anthropological Papers of the Museum of Anthropology No 61. Ann Arbor

Cogswell J., Neff H., Glascock M.D.

1996 "The Effect of Firing Temperature on the Elemental Characterization of Pottery", *Journal of Archaeological Science* 23: 283-287

Cohen A.P.

1994 *Self Consciousness: An Alternative Anthropology of Identity*. London

Conkey M., Hastorf C. (eds.)

1990 *The Uses of Style in Archaeology*. Cambridge University Press. Cambridge

Cook R.M.

1961 "Double Stoking Tunnel of Greek Kilns", *Annual of the British School at Athens* 56: 64-67

Costin C.L.

1991 "Craft Specialization: Issues in Defining, Documenting and Explaining the Organization of Production". In Schiffer M.B. (ed.), *Archaeological Method and Theory*, vol. 3: 1-56

Costin C.L., Hagstrum M.B.

1995 "Standardisation, Labor Investment, Skill and the Organisation of Ceramic Production in Late Prehispanic Highland Peru", *American Antiquity* 60(4): 619-639

Courty M.A., Roux V.

1995 "Identification of Wheel Throwing on the Basis of Ceramic Surface Features and Microfabrics", *Journal of Archaeological Science* 22: 17-50

Cox, Price, Harte

1988 *The Practical Study of Crystals, Minerals and Rocks*. McGraw – Hill International Editions. (Revised edition)

Crawford S.

1983 "Re-evaluating material culture: crawling towards a reconstruction of Minoan Society". In Kryszkowska O., Nixon L. (eds.), *Minoan Society. Proceedings of the Cambridge Colloquium 1981*. Bristol Classical Press: 47-53

Cresswell R.

1976 "Avant-Propos". *Techniques and Culture*, 1: 5-6

1990 "A New Technology Revisited", *Archaeological Review from Cambridge* 9(1): 39-53

Cuff Y.

1996 *Ceramic Technology for Potters and Sculptors*. London A&C Black

Cumberpatch C.G.

2000 “Comments on “Technological Choices” in Ceramic Production”,
Archaeometry 42 (1): 1-76

2001 “Comments on “Technological Choices” in Ceramic Production”,
Archaeometry 43(2): 269-299

Cumberpatch C.G., Blinkhorn P.W. (eds.)

1997 *Not so much a Pot, More a Way of Life. Current Approaches to Artefact Analysis in Archaeology*. Oxbow Monograph 83. Oxford: Oxbow Books

Cuomo Di Caprio N.

1986 “Archaeology and Archaeometry: A Difficult Relationship”. In Furlan G., Cassola Guida P., Tuniz C. (eds.), *New Paths in the Use of Nuclear Techniques for Art and Archaeology*. Associazione Interculturale per la Scienza e l’Art, World Scientific. Singapore: 41-47

Cuomo Di Caprio N., Vaughan S.J.

1993 “An Experimental Study in Distinguishing Grog (Chamotte) from Argillaceous Inclusions in Ceramic Thin Sections”, *Archaeomaterials* 7: 21-40

Δαβάρας Κ.

1973 «Βρύσινας Ρεθύμνης», *Αρχαιολογικό Δελτίο* 28, *Χρονικά Β2*: 583-584

1974 «Ανασκαφή ΜΜ Ιερού Κορυφής Βρύσινα Ρεθύμνου», *Αρχαιολογικά Ανάλεκτα εζ Αθηνών* 7: 210-212

Δαβή Ε.Ν.

1988 *Πετρολογία*. Εκτυπώσεις offset Αθανασόπουλος-Παπαδάμης. Αθήνα

Dabney M.K.

1997 “Craft Product Consumption as an Economic Indicator of Site Status in Regional Status in Regional Studies”. In Laffineur R., Betancourt P.P. (eds.),

TEXNH II: Craftsmen, Craftswomen and Craftsmanship in the Aegean Bronze Age. Proceedings of the 6th International Aegean Conference, Philadelphia, Temple University, 18-21 April 1996. Aegeum 16. Belgium: 467-471

Dabney M.K., Wright J.C.

1990 "Mortuary Customs, Palatial Society and State Formation in the Aegean Area: A Comparative Study". In Hägg R., Nordquist G.C. (eds.), *Celebrations of Death and Divinity in the Bronze Age Argolid. Proceedings of the sixth International Symposium at the Swedish Institute at Athens, 11-13 June 1988*. Svenska Institutet i Athen: P. Astrom. Stockholm: 45-53

D'Agata A.L.

2003 "Late Minoan IIIIC-Subminoan Pottery Sequence at Thronos/Kephala and its Connections with the Greek Mainland". In Deger – Jalkotzy S. and Zavadil M. (eds.), *LMIIC Chronology and Synchronisms. Proceedings of the International Workshop held at the Austrian Academy of Sciences at Vienna, May 7th and 8th, 2001*. Verlag der Osterreichischen Akademie der Wissenschaften. Wien: 23-35

David N., Sterner J., Gavua K.

1988 "Why Pots are Decorated", *Current Anthropology* 29 (1988), 365-389

Day L.P.

1989 "A New Early Iron Age Kiln at Kavousi, Crete", *Rivista di Archaeologia*, 103-106

Day L.P., Mook M.S., Muhly J.D. (eds.)

2004 *Crete Beyond the Palaces: Proceedings of the Crete 2000 Conference*. INSTAP Academic Press. Philadelphia

Day P.M.

- 1988 "The Production and Distribution of Storage Jars in Neopalatial Crete". In French E.B., Wardle K.A.(eds.), *Problems in Greek Prehistory. Papers presented at the Centenary Conference of the British School of Archaeology at Athens, Manchester April 1986*. Bristol Classical Press. Bristol: 499-507
- 1988 "Ceramic Analysis and Pottery Systems: the Case of Minoan Crete". In Jones R.E., Catling H.W.(eds.), *New Aspects of Archaeological Science in Greece, Proceedings of a Meeting held at the British School at Athens, January 1987*. Occasional Paper 3 of the Fitch Laboratory: 39-45
- 1989 "Technology and Ethnography in Petrographic Studies of Ceramics". In Maniatis Y.(ed.), *Archaeometry. Proceedings of the 25th International Symposium*, 1986. Amsterdam, New York, Elsevier:139-147
- 1995 "Spoilt for Choice: paste recipes as social markers in Crete". Paper presented to the *Meeting on Ethnography and Pottery Analysis*. Sheffield
- 1995a "Pottery Production and Consumption in the Sitia Bay Area During the New Palace Period". In Tsipopoulou M., Vagnetti L. (eds.), *Achladia: Scavi e Ricerche della Missione Greco-Italiana in Creta Orientale (1991-1993)*. Gruppo editoriale internazionale. Rome: 148-175
- 1997 "Ceramic exchange between Towns and Outlying Settlements in Neopalatial East Crete". In Hägg R.(ed.), *The Function of the "Minoan Villa". Proceedings of the eighth International Symposium at the Swedish Institute at Athens, 6-8 June 1992*. Svenska Institutet i Athen. P. Astroms Forlag. Stockholm: 219-228

1998 “Observations on Cooking Vessels of the Early Bronze Age in Crete”,
Abstract of the paper given by Day P., at the *Ceramic Petrology Group Meeting on 26th November*

2004 “Marriage and Mobility: Traditions and the Dynamics of the Pottery System in Twentieth Century East Crete”. In Betancourt P.P., Davaras C. (eds.), *Pseira VIII. The Archaeological Survey of Pseira Island*. INSTAP Academic Press: 105-142

Day P.M., Jones R.

1991 “Petrographic and Chemical Analysis of the Inscribed and other Stirrup Jars from Mallia”, *Bulletin de Correspondance Hellenique* 115: 94-97

Day P.M., Joyner L., Kiriatzi E., Relaki M.

2005 “Petrographic Analysis of Some Final Neolithic – Early Minoan II Pottery from the Kavousi Area”. In Gessel G.C., Day L.P. (eds.), *KAVOUSI I. The Archaeological Survey of the Kavousi Region*. INSTAP Academic Press: 177 - 195

Day P.M., Joyner L., Relaki M.

2003 “A Petrographic Analysis of the Neopalatial Pottery”. In Barnard K.A., Brogan T.M. 9(eds.), *Mochlos IB. Period III. Neopalatial Settlement on the Coast: The Artisan’s Quarter and the Farmhouse at Chalinomouri. The Neopalatial Pottery*. INSTAP Academic Press. Philadelphia, Pennsylvania: 13-32

Day P.M., Kilikoglou V.

2001 “Analysis of Ceramics from the Kiln”. In Shaw J.W., Van de Moortel A., Day P.M., Kilikoglou V. (eds.), *A LMIA Ceramic Kiln in South Central Crete. Function and Pottery Production, Hesperia, Supplement 30*: 111-133

Day P.M., Kiriati E., Tsolakidou A., Kilikoglou V.

1999 “Group Therapy in Crete: A Comparison Between Analyses by NAA and Thin Section Petrography of Early Bronze Age Pottery”, *Journal Of Archaeological Science* 26(8): 1025-1036

Day P.M., Wilson D.E.

1998 “Consuming Power: Kamares Ware in Protopalatial Knossos”, *Antiquity* 72: 350-358

2002 “Landscapes of Memory, Craft and Power in Prepalatial and Protopalatial Knossos”. In Hamilakis Y. (ed.), *Labyrinth Revisited. Rethinking Minoan Archaeology*. Oxbow Books. Oxford: 143-166

Day P.M., Wilson D.E., Kiriati E.

1997 “Reassessing Specialization in Prepalatial Cretan Ceramic Production”. In Laffineur R., Betancourt P.P. (eds.), *TEXNH II: Craftsmen, Craftswomen and Craftsmanship in the Aegean Bronze Age. Proceedings of the 6th International Aegean Conference , Philadelphia, Temple University, 18-21 April 1996*. Aegeum 16. Belgium: 275-289

1998a “Pots, Labels and People: Burying Ethnicity in the Cemetery at Aghia Photia, Siteias”. In Branigan K. (ed.), *Cemetery and Society in the Aegean Bronze Age*. Sheffield Academic Press. Sheffield: 133-149

DeBoer W.R.

1984 “The Last Pottery Show: system and sense in ceramic studies”. In Van der Leeuw S.E., Pritchard A.C. (eds.), *The Many Dimensions of Pottery: Ceramics in Archaeology and Anthropology*. Universiteit van Amsterdam. Amsterdam: 527-571

Deger – Jalkotzy S. and Zavadil M. (eds.)

2003 *LMIIC Chronology and Synchronisms. Proceedings of the International Workshop held at the Austrian Academy of Sciences at Vienna, May 7th and 8th, 2001*. Verlag der Osterreichischen Akademie der Wissenschaften. Wien

Derruau M.

1976 *Géographie Humaine*. Paris (μτφρ. Πρεβελάκης Γ. *Ανθρωπογεωγραφία*. Μορφωτικό Ίδρυμα Εθνικής Τραπέζης. Αθήνα 1987)

Dietler M.

1990 “Driven by Drink: The Role of Drinking in the Political Economy and the Case of Early Iron Age France”, *Journal of Anthropological Archaeology* 9: 352-406

Dietler M., Herbich I.

1989 “Tich Matek: The Technology of Luo Pottery Production and the Definition of Ceramic Style”, *World Archaeology* 21: 148-164

1998 “Habitus, Techniques, Style: An Integrated Approach to the Social Understanding of Material Culture and Boundaries”. In Stark M.T. (ed.), *The Archaeology of Social Boundaries*. Washington and London: Smithsonian Institution Press: 232-263

Dietrich B.C.

1969 “Peak Cults and their Place in Minoan Religion”, *Historia* 18: 257- 275

1971 “Minoan Peak Cult: a Reply”, *Historia* 20: 513-523

1983 “Minoan religion in the context of the Aegean”. In Kryszkowska O., Nixon L. (eds), *Minoan Society. Proceedings of the Cambridge Colloquium 1981*. Bristol Classical Press: 55-60

Dimopoulou N.

1997 “Workshops and Craftsmen in the Harbour – Town of Knossos at Poros Katsambas”. In Laffineur R., Betancourt P.P. (eds.), *TEXNH II: Craftsmen, Craftswomen and Craftsmanship in the Aegean Bronze Age. Proceedings of the 6th International Aegean Conference. Philadelphia, Temple University, 18-21 April 1996*. Aegeum 16. Belgium: 433-437

Dobres M.A., Hoffman C.

1994 “Social Agency and the Dynamics of Prehistoric Technology”, *Journal of Archaeological Method and Theory* 1(3): 211-258

Drennan R.D.

1996 *Statistics for Archaeologists. A Commonsense Approach*. Plenum Press. New York and London

Driessen J.

2001 “History and Hierarchy. Preliminary Observations on the Settlement Pattern of Minoan Crete”. In Branigan K. (ed.), *Urbanism in the Aegean Bronze Age*. Sheffield Academic Press. Sheffield: 51-71

Driessen J., Schoep I., Laffineur R. (eds.)

2002 *Monuments of Minos. Rethinking the Minoan Palaces. Proceedings of the International Workshop “Crete of the hundred Palaces?” held at the Université Catholique de Louvain, Louvain-la-Neuve, 14-15 December 2001*. Aegeum 23. Annales d’archéologie égéenne de l’Université de Liège et UT-PASP

Druc I.C.

2001 *Archaeology and Clays. BAR (British Archaeological Reports) International Series 942*

Dugay L.

1996 “Specialized pottery production on Bronze Age Cyprus and Pottery Use – wear Analysis”, *Journal of Mediterranean Archaeology* 9: 167-192

Dunbabin T.J.

1947 “Antiquities of Amari”, *Annual of the British School at Athens* XLII: 184-193

Earle T.K., Ericson J.E. (eds.)

1977 *Exchange Systems in Prehistory*. Academic Press. New York

Einfalt H.C.

1978 “Chemical and Mineralogical Investigations of Sherds from the Akrotiri Excavations”. In Doumas C. (ed.), *Thera and the Aegean World. Papers presented at the Second International Scientific Congress, Santorini, Greece, August 1978*. London: Thera and the Aegean World: 459-469

E.O.M.M.E.X

1982 *Η Τεχνική της Κεραμικής*. Αθήνα

Evely D.

1988 “The Potter’ s Wheel in Minoan Crete”, *Annual of the British School at Athens* 83: 83-126

2000 “Minoan Crafts: Tools and Techniques. An Introduction”, *Studies in Mediterranean Archaeology* vol. XCII: 2. Paul Åströms Förlag. Jonsered: 259-322

Evershed R.P., Vaughan S.J., Dudd S.N., Soles J.S.

1999 “Organic Residue, Petrographic and Typological Analyses of Late Minoan Lamps and Conical Cups from Excavations at Mochlos in East Crete, Greece”. In Vaughan S.J., Coulson W.D.E. (eds.), *Paleodiet in the Aegean*. Oxbow Books: 37-54

Faber E.W., Kilikoglou V., Day P.M., Wilson D.E.

2002 “A Technological Study of Middle Minoan Polychrome Pottery from Knossos, Crete”. In Kilikoglou V., Hein A., Maniatis Y.(eds.), *Modern Trends in Scientific Studies on Ancient Ceramics, Papers presented at the 5th European Meeting on Ancient Ceramics, Athens 1999. BAR (British Archaeological Reports) International Series 1011: 129-141*

Φασουλάς Χ.Γ.

2001 *Οδηγός Υπαίθρου για τη Γεωλογία της Κρήτης*. Ηράκλειο

Fassoulas CH., Kiliass A., Mountrakis D.

1998 “Rheology and Strain Patterns during the Exhumation of the Phyllite – Quartzite Nappe in Central Crete (Greece)”, *Bulletin of the Geological Society of Greece*, vol XXXIV 1. *Proceedings of the 8th International Congress, Patras May 1998: 87-96*

Faure P.

1960 “Recherches de Speleologie et de Topographie Cretoises”, *Bulletin de Correspondance Hellenique* 84: 202-205

1963 “Cultes de Sommets et Cultes de Cavernes en Crete”, *Bulletin de Correspondance Hellenique* LXXXVII: 493-508

1967 “Nouvelles Recherches sur Trois Sortes de Sanctuaires Cretois”, *Bulletin de Correspondance Hellenique* XCI: 114-133

Feathers J.K.

1989 “Effects of Temper on Strength of Ceramics : response to Bronitsky and Hamer”, *American Antiquity* 54 (3): 579-588

Feathers J.K., Schiffer M.B., Sillar B.

2001 “Comments on M.S. Tite, V. Kilikoglou and G. Vekinis, “Review Article: Strength, Toughness and Thermal Shock Resistance of Ancient Ceramics, and their Influence on Technological Choice”, *Archaeometry* 43(3): 301-324

Feinman G.M., Upham S., Lightfoot K.G.

1981 “The Production Step Measure: An Ordinal Index of Labor Input in Ceramic Manufacture”, *American Antiquity* 46(4): 871-884

Fieller N.R.J., Nicholson P.T.

1991 “Grain size analysis of archaeological pottery: the use of statistical models”. In Middleton A, Freestone I. (eds.), *Recent Developments in Ceramic Petrology*. British Museum Occasional Paper 81: 71-110

Freestone C.

1991 “Extending Ceramic Petrology”. In Middleton A, Freestone I. (eds.), *Recent Developments in Ceramic Petrology*. Occasional Paper 81, British Museum, Oxford: 399-410

Freestone I.C., Gaimster D.

1997 *Pottery in the Making: World Ceramic Traditions*. London

Gaffney C., Gaffney V. and Tingle M.

1985 “Settlement, Economy or Behaviour? Micro-regional land use models and the interpretation of surface artefact patterns”. In Haselgrove C., Millett M. and Smith I. (eds.), *Archaeology from the Ploughsoil*,. Sheffield. Department of Archaeology and Prehistory: 95-107

Γαλετάκης Μ.

1991 *Βασικές Αρχές Φασματοσκοπίας Ακτίνων-Χ Φθορισμού και Πρακτική των Μετρήσεων*. Πολυτεχνείο Κρήτης, Τμήμα Μηχανικών Ορυκτών Πόρων. Χανιά

Garrigos J. Buxeda I., Cau Ontiveros M.A., Kilikoglou V.

2003 “Chemical Variability in Clays and Pottery from a Traditional Cooking Pot Production Village: Testing Assumptions in Pereruela”, *Archaeometry* 45, 1:1-17

Garrigos J. Buxeda I., Jones R.E., Kilikoglou V., Levi S.T., Maniatis Y., Mitchell J., Vagnetti L., Wardle K.A., Andreou S.

2003 “Technology Transfer at the Periphery of the Mycenaean World: the Cases of Mycenaean Pottery found in Central Macedonia (Greece) and the Plain of Sybaris (Italy)”, *Archaeometry* 45, 2: 263-284

Garrigos J. Buxeda I., Kilikoglou, V., Day P.M.

2001 “Chemical and Mineralogical Alteration of Ceramics from a Late Bronze Age Kiln at Kommos, Crete: The Effect on the Formation of a Reference Group”, *Archaeometry* 43, 3: 349-371

Georgiou H.

1983 “Minoan coarse wares and Minoan technology”. In Krzyskowska O., Nixon L. (eds.), *Minoan Society. Proceedings of the Cambridge Colloquium 1981*. Bristol Classical Press. Bristol: 75-90

Gessel G.

1985 *Town, Palace and House Cult in Minoan Crete, Studies in Mediterranean Archaeology* 67

1987 “The Minoan Palace and Public Cult”. In Hägg, Marinatos N.(eds.), *The Function of the Minoan Palaces. Proceedings of the 4th International Symposium at the Swedish Institute in Athens, 10-16 June, 1984*. Svenska Institutet i Athen. Paul Åströms Förlag. Stockholm: 123-128

Gessel G.C., Day L.P. (eds.)

2005 *KAVOUSI I. The Archaeological Survey of the Kavousi Region*. INSTAP
Academic Press

Gibson A., Woods A.

1990 *Prehistoric Pottery for the Archaeologist*. Leicester University Press

Gill R. (ed.)

1997 *Modern Analytical Geochemistry. An introduction to Quantitative Chemical
Analysis Techniques for Earth, Environmental and Materials Scientists*.
Wesley Longman. Essex England

Gillis C.

1988 "Conical Cups and Abstract Problems", *Hydra* 5: 32-35

1990 *Minoan Conical Cups: Form, Function, and Significance. Studies in
Mediterranean Archaeology* 89. Paul Åströms Förlag. Göteborg

1990a "Akrotiri and its Neighbors to the South: Conical Cups Again". In Hardy
D.A. (ed.), *Thera and the Aegean World III, vol. I. Proceedings of the third
International Congress, Santorini, Greece, 3-9 September 1989*. The Thera
Foundation. London: 98-117

Glanzman W.D., Fleming S.J.

1986 "Pottery Technology: Fabrication Methods". In McGovern P. (ed.), *The Late
Bronze and Early Iron Ages of Central Transjordan: The Baq Ah Valley
Project, 1977-1981*. University Museum Monograph 65. Philadelphia: 164-
177

Goldman H.

1931 *Excavations at Eutresis in Boeotia*. Cambridge, MA: Harvard University
Press

Gosselain O.P.

- 1992 "Technology and Style: Potters and Pottery among Bafia of Cameroon",
Man 27(3): 559-586
- 1992 "Bonfire of the Enquiries. Pottery firing temperatures in Archaeology: What for?", *Journal of Archaeological Science* 19: 243-259
- 1998 "Social and Technical Identity in a Clay Crystal Ball". In Stark M.D. (ed.),
The Archaeology of Social Boundaries. Washington & London: Smithsonian
Institute Press: 78-106
- 2000 "Materializing Identities: An African Perspective", *Journal of
Archaeological Method and Theory* 7(3): 187-217
- Graves T.D.
2002 *Behavioral Anthropology. Toward an Integrated Science of Human
Behavior*. Altamira Press. New York
- Graves-Brown P., Jones S., Gamble C. (eds.)
1996 *Cultural Identity and Archaeology. The Construction of European
Communities*. London and New York: Routledge
- Green D., Haselgrove C., Spriggs M. (eds.)
1978 *Social Organisation and Settlement. BAR (British Archaeological Reports)
International Series 47*
- Grim R.
1968 *Clay Mineralogy*. New York
- Grinsell L.V.
1960 "The Breaking of Objects as a Funeral Rite", *Folklore* 71: 475-491
1973 "The Breaking of Objects as a Funeral Rite: Supplementary Notes", *Folklore*
84: 111-114

Grimanis A.P., Katsanos A.A., Kilikoglou V., Kourou N., Maniatis Y., Panakleridou D., Vassilaki-Grimani M.

1990 “An Interdisciplinary Approach to Geometric Pottery from Naxos: Provenance and Technological Studies”. In Maniatis Y.(ed.), *Archaeometry. Proceedings of the 25 th International Symposium, 1986. Amsterdam, New York: Elsevier*: 169-171

Hägg R., Marinatos N.(eds.)

1981 *Sanctuaries and Cult Places in the Aegean Bronze Age. Proceedings of the First International Symposium at the Swedish Institute in Athens 12-13 May, 1980. Acta Instituti Atheniensis Regni Sueciae, series in 4, XXVIII. Almqvist and Wiksell, Upsala. Stockholm: 137-153*

Haggis D.C.

1999 “Staple Finance, Peak Sanctuaries, and Economic Complexity in Late Prepalatial Crete”. In Chaniotis A. (ed.), *From Minoan Farmers to Roman Traders: Sidelights on the Economy of Ancient Crete*. F. Steiner. Stuttgart: 53-85

2000 “Coarse Ware Ceramic Distribution in the North Isthmus of Ierapetra in the Bronze Age”, *Πεπραγμένα του Η' Διεθνούς Κρητολογικού Συνεδρίου, ΑΙ. Ηράκλειο*: 535-543

2002 “Integration and Complexity in the Late Prepalatial Period: A View from the Countryside in Eastern Crete”. In Hamilakis Y. (ed.), *Labyrinth Revisited. Rethinking Minoan Archaeology*. Oxbow Books. Oxford: 120-142

2005 “The Pottery”. In Gesell G.C., Day L.P. (eds.), *KAVOUSI I. The Archaeological Survey of the Kavousi Region*. INSTAP Academic Press: 43-

2005a “The History of Settlement”. In Gesell G.C., Day L.P. (eds.), *KAVOUSI I. The Archaeological Survey of the Kavousi Region*. INSTAP Academic Press: 59-88

Haggis D.C., Mook M.S.

1993 “The Kavousi Coarse Wares: a Bronze Age Chronology for Survey in the Mirabello Area, East Crete”, *American Journal of Archaeology* 97: 265-293

Hagstrum M.B.

1985 “Measuring Prehistoric Ceramic Craft Specialization: A Test Case in the American Southwest”, *Journal of Field Archaeology* 12: 65-75

Hall R., Aydley M.G., Carter D.J.

1996 “The Significance of Crete for the Evolution of the Eastern Mediterranean”. In Dixon J.E., Robertson A.H.F.(eds.), *The Geological Evolution of the Eastern Mediterranean, Geological Society Special Publication no 17*. London: 501- 516

Hallager B.P.

2003a “Late Minoan IIIB2 and Late Minoan IIIC Pottery on Khania”. In Deger – Jalkotzy S. and Zavadil M. (eds.), *LMIIC Chronology and Synchronisms. Proceedings of the International Workshop held at the Austrian Academy of Sciences at Vienna, May 7th and 8th, 2001*. Verlag der Osterreichischen Akademie der Wissenschaften. Wien:105-116

Hallager E. and Hallager B.P. (eds.)

1997 *Late Minoan III Pottery Chronology and Terminology. Acts of a Meeting held at the Danish Institute at Athens, August 12-14, 1994*. Danish Institute at Athens. Athens

2003 *The Greek-Swedish Excavations at the Agia Aikaterini Square Kastelli, Khania 1970-1987 and 2001. Results of the Excavations under the Direction of Yannis Tzedakis and Carl-Gustaf Styrenius. The Late Minoan IIIB:2 Settlement, vol. III:1. Skrifter Utgivna av Svenska Institutet I Athen, 40, XLVII:III:1, Stockholm*

Hamilakis Y.

1996 "Wine, Oil and the Dialectics of Power in Bronze Age Crete: a review of the evidence", *Oxford Journal of Archaeology* 15: 1-32

1998 "Eating the Dead: Mortuary Feasting and the Politics of Memory in the Aegean Bronze Age Societies". In Branigan K.(ed), *Cemetery and Society in the Aegean Bronze Age*. Sheffield Academic Press. Sheffield: 115-131

1999 "Food Technologies/Technologies of the Body: the Social Context of Wine and Oil Production and Consumption in Bronze Age Crete", *World Archaeology* 31(1): 38-54

2002 "Too Many Chiefs?: Factional Competition in Neopalatial Crete". In Driessen J., Schoep I., Laffineur R. (eds.), *Monuments of Minos. Rethinking the Minoan Palaces, Proceedings of the International Workshop "Crete of the hundred Palaces?" held at the Université Catholique de Louvain, Louvain-la-Neuve, 14-15 December 2001. Aegaeum 23. Annales d'archéologie égéenne de l' Université de Liège et UT-PASP: 179-199*

Hamilakis Y. (ed.)

2002 *Labyrinth Revisited. Rethinking Minoan Archaeology*. Oxbow Books. Oxford

Harbottle G.

- 1970 "Neutron Activation Analysis of Potsherds from Knossos and Mycenae",
Archaeometry 12: 23-34
- 1982 "Chemical Characterization in Archaeology". In Ericson J.E-Earle T.K.
(eds.), *Contexts for Prehistoric Exchange*. Academic Press. New York: 13-
51
- Harrison T.P., Hancock R.G.V.
- 2005 "Geochemical Analysis and Sociocultural Complexity: A Case Study from
Early Iron Age Megiddo (Israel)", *Archaeometry* 47(4): 705-722
- Hayden B.J.
- 2004 "Vrokastro and the Settlement Pattern of the LMIIIA-Geometric Periods". In
Day L.P., Mook M.S., Muhly J.D. (eds.), *Crete Beyond the Palaces:
Proceedings of the Crete 2000 Conference*. INSTAP Academic Press.
Philadelphia: 233-245
- Hayden B.J. (ed.),
- 2004a *Reports on the Vrokastro Area, Eastern Crete, vol. 2: The Settlement
History of the Vrokastro Area and Related Studies*. University Museum
Monograph 119. Philadelphia
- Hayden B.J, Moody J.A. and Rackham O.
- 1992 "The Vrokastro Survey Project 1986-1992", *Hesperia* 61: 293-353
- Heimann R.B.
- 1989 "Assessing the technology of ancient pottery: the use of ceramic phase
diagrams", *Archaeomaterials* 3: 123-148
- Hein A., Day P. M., Cau Ontiveros M.A., Kilikoglou V.

2004a “Red Clays from Central and Eastern Crete: Geochemical and Mineralogical Properties in View of Provenance Studies on Ancient Ceramics”, *Applied Clay Science* 24: 245-255

Hein A., Day P.M., Quinn P.S., Kilikoglou V.

2004 “The Geochemical Diversity of Neogene Clay Deposits in Crete and its Implications for Provenance Studies of Minoan Pottery”, *Archaeometry* 46, 3: 357-384

Hein A., Tsolakidou A., Mommsen H.

2002 “Mycenaean Pottery from the Argolid and Achaia – a Mineralogical Approach where Chemistry Leaves Unanswered Questions”, *Archaeometry* 44, 2: 177-186

Hodder I.

1978 “Simple Correlations Between Material Culture and Society: a review”. In Hodder I. (ed.), *The Spatial Organization of Culture*. New Approaches in Archaeology. London Duckworth: 3-24

1979 “Economic and Social Stress and Material Culture Patterning”, *American Antiquity* 44: 446-454

Hodder I. (ed.)

1982a *Symbolic and Structural Archaeology, New Directions in Archaeology*. Cambridge University Press. Cambridge

1982b “Theoretical Archaeology: a Reactionary View”. In Hodder I. (ed.), *Symbolic and Structural Archaeology*. New Directions in Archaeology. Cambridge University Press. Cambridge: 1-16

1982c *Symbols in Action: Ethnoarchaeological Studies of Material Culture*. Cambridge University Press. Cambridge

- 1986 *Reading the Past*. Cambridge University Press (Μουτζουρίδης Π., Νικολέντζος Κ., Τσούλη Μ. *Διαβάζοντας το Παρελθόν*. Εκδόσεις του Εικοστού Πρώτου. Αθήνα, 2002)
- 1989 *The Meanings of Things. Material Culture and Symbolic Expression*. One World Archaeology 6. London: Unwin Hyman
- 1992 *Theory and Practice in Archaeology*. London: Routledge
- Hodder I.
- 1996 “Theoretical Archaeology. A Reactionary View”. In Thomas J.(ed.), *Interpretative Archaeology. A Reader*. Leicester University Press. London and New York: 33-55
- Hood S., Warren P.M.
- 1966 “Ancient Sites in the Province of Ayios Vasilios, Crete”, *Annual of the British School at Athens* 61: 163-191
- Hood S., Warren P., Cadogan G.
- 1964 “Travels in Crete 1962”, *Annual of the British School at Athens* 59:50-99
- Howard H.
- 1982 “Clay and the Archaeologist”. In Freestone I.C., Johns C. and Potter T. (eds.), *Current Research in Ceramics: Thin Section Studies*. Occasional Paper 32. London: 145-158
- Howard H., Morris E.L. (eds.)
- 1981 *Production and Distribution: a ceramic viewpoint*. BAR (British Archaeological Reports) International Series 120
- Hulthen B.
- 1982 “Identification of Clays and its Application to Investigations of Ancient Ceramics”, PACT, 7/II, *Second Nordic Conference on the Application of*

Scientific Methods in Archaeology (Helsingor, Denmark, 17-19 August 1981): 393-400

1985 “Temper Variations in Ancient Ceramics. Technological or Cultural Origin?”, *ISKOS* 5: 329-337

Humphrey C. and Hugh-Jones S. (eds.)

1992 *Barter, Exchange and Value: an anthropological approach*. Cambridge University Press. Cambridge

Hunt P.N., Griffiths D.R.

1989 “Optical Petrology in the Field”, *World Archaeology* 21.1: 165-172

Ingold T.

1990 “Society, Nature and the Concept of Technology”, *Archaeological Review from Cambridge* 9(1): 6-17

Ιωάννου Ι.

1994 *Το Μαρουσιώτικο Αγγειοπλαστικό Εργαστήριο του 1930*. Ιστορικό Λαογραφικό Μουσείο Δήμου Αμαρουσίου. Αθήνα

Jarman M.R.

1972 “A Territorial Model for Archaeology: a behavioural and geographical approach”. In Clarke D.L. (ed.), *Models in Archaeology*. London. Methuen: 705-733

Johnson M.

1999 *Archaeological Theory. An Introduction*. Blackwell Publishing. Oxford

Jones A.

1999 “The World on a Plate: ceramics, food technology and cosmology in Neolithic Orkney”. In Matthews R. (ed.), *Ancient Anatolia*. Oxbow Books

Jones D.W.

1999 *Peak Sanctuaries and Sacred Caves in Minoan Crete, Comparison of Artifacts. Studies in Mediterranean Archaeology and literature 156*. Paul Åströms Förlag. Göteborg

Jones R.E.

1978 "Composition and Provenance Studies of Cycladic Pottery with Particular Reference to Thera". In Doumas C. (ed.), *Thera and the Aegean World. Papers presented at the Second International Scientific Congress, Santorini, Greece, August 1978*. London: Thera and the Aegean World: 471-479

1984 "Greek Potters' Clays: questions of selection, availability and adaptation". In Brijder H.A.D. (ed.), *Ancient Greek and Related Pottery*. Amsterdam: 21-30

1986 *Greek and Cypriot Pottery*. The British School of Athens. Athens

Joyner L., Day P.M.

2001 "The Kommos LMIA Kiln: Petrographic Fabric Descriptions". In Shaw J.W., Van de Moortel A., Day P.M., Kilikoglou V. (eds.), *A LMIA Ceramic Kiln in South – central Crete. Function and Pottery Production, Hesperia Supplement 30*. Appendix I: 139-163

Καλομενόπουλος Ν.

1894 *Κρητικά: ήτοι Τοπογραφία και Οδοιπορικά της Νήσου Κρήτης. Επιτόπιος Μελέτη*. Τυπογραφείο Σ.Κ. Βλαστού. Εν Αθήναις

Kanta A.

1991 "Cult, Continuity and the Evidence of Pottery at the Sanctuary of Syme Viannou, Crete". In Musti D., Sacconi A., Rocchetti L., Rocchi M., Scafa E., Sportiello L., Giannotta M.E. (eds.), *La Transizione dal Miceneo All' Alto Arcaismo. Dal Palazzo alla Citta. Atti del Convegno Internazionale Roma*

- 14-19 Marzo 1988. Istituto per gli Studi Micenei ed Egeo-Anatolici. Roma: 479-505
- 1994 “The Post Palatial Period in the Area of Amari. Trade and Communication Between the North and South Coasts of Crete”. In Rocchetti L. (ed.), *SYBRITA. La Valle di Amari fra Bronzo e Ferro. Ricerche Greco-Italiane in Creta Occidentale-II*. Istituto per gli Studi Micenei ed Egeo-Anatolici, Roma: 67-74
- 1999 “Monastiraki and Phaistos. Elements of Protopalatial History”. In Betancourt P.P., Karageorghis V., Laffineur R., Niemeier D. (eds.), *MELETEMATATA, Studies in Aegean Archaeology presented to Malcolm H. Wiener as he enters his 65th year*. Universite de Liege. *Aegaeum* 20: 387-393
- 2003 “The Citadel of Kastrokephala and the Date of the Minoan Refuge Citadels”. In Deger-Jalkotzy S. and Zavadil M. (eds.), *LMIIIC Chronology and Synchronisms. Proceedings of the International Workshop held at the Austrian Academy of Sciences at Vienna, May 7th and 8th, 2001*. Verlag der Osterreichischen Akademie der Wissenschaften. Wien: 167-182
- Kanta A., Karetsou A.
- 2003α “The Acropolis of Kastrokephala and its Pottery”. In Deger-Jalkotzy S. and Zavadil M. (eds.), *LMIIIC Chronology and Synchronisms. Proceedings of the International Workshop held at the Austrian Academy of Sciences at Vienna, May 7th and 8th, 2001*. Verlag der Osterreichischen Akademie der Wissenschaften. Wien: 145-165
- Καρακίτσιος Β.
- 1982 *Γεωλογικός Χάρτης Ι.Γ.Μ.Ε., Φύλλο Σελλιά. Κλίμακα 1:50000*

Καραμαλίκη Π.

2005 *Κατοίκηση στην Ευρύτερη Περιοχή του Ρεθύμνου από τα Νεολιθικά Χρόνια μέχρι τη Ρωμαϊοκρατία: Ερμηνευτική Προσέγγιση μέσω Γεωγραφικού Συστήματος Πληροφοριών*. Αδημοσίευτη Μεταπτυχιακή Εργασία. Ρέθυμνο Καρέτσου Α.

1974 «Ιερόν Κορυφής Γιούχτα», *Πρακτικά της εν Αθήναις Αρχαιολογικής Εταιρείας* 129: 228-239

1975 «Το Ιερό Κορυφής του Γιούχτα», *Πρακτικά της εν Αθήναις Αρχαιολογικής Εταιρείας* 130: 330-342

1976 «Το Ιερό Κορυφής του Γιούχτα», *Πρακτικά της εν Αθήναις Αρχαιολογικής Εταιρείας* 131: 408-418

1978 «Το Ιερό Κορυφής Γιούχτα», *Πρακτικά της εν Αθήναις Αρχαιολογικής Εταιρείας* 133: 232-258

1981 “The Peak Sanctuary of Mt. Juktas”. In Hägg R., Marinatos N.(eds.), *Sanctuaries and Cult Places in the Aegean Bronze Age. Proceedings of the First International Symposium at the Swedish Institute in Athens 12-13 May, 1980*. Acta Instituti Atheniensis Regni Sueciae, series in 4, XXVIII. Almqvist and Wiksell, Upsala. Stockholm: 137-153

Keeley H.C.M., Macphail R.I.

1981 “A Soil Handbook for Archaeologists”, *Institute of Archaeology. Bulletin* 18. University of London: 225-241

Kempe D.R.C., Harvey A.P.(eds.)

1983 *The Petrology of Archaeological Artefacts*. Oxford University Press. Oxford Kempton W.

1981 *The Folk Classification of Ceramics*. New York: Academic Press

Kerr P.F.

1977 *Optical Mineralogy*. New York: McGraw-Hill

Kilikoglou V., Grimanis A.P.

1992 “Chemical Characterization of Bronze Age Pottery from Greek South Aegean Islands by INAA”, *Journal of Radioanalytical and Nuclear Chemistry*. Articles 168(2): 297-306

Kilikoglou V., Hein A., Maniatis Y.(eds.)

2002 *Modern Trends in Scientific Studies on Ancient Ceramics. Papers presented at the 5th European Meeting on Ancient Ceramics, Athens 1999. BAR (British Archaeological Reports) International Series 1011*

Kilikoglou V., Kiriati E., Philippa – Touchais A., Touchais G., Withbread I.

2003 “Pottery Production and Supply at MH Aspis, Argos: The Evidence of Chemical and Petrographic Analyses”. In Foster K. P. and Laffineur R. (eds.), *Metron. Measuring the Aegean Bronze Age. Proceedings of the 9th International Aegean Conference. New Haven, Yale University 18-21 April 2002. Aegeum 24, METPON*. University of Texas at Austin. Program of Aegean Scripts and Prehistory: 131-135

Kilikoglou V., Maniatis Y. and Grimanis A.P.

1988 “The Effect of Purification and Firing of Clays in Trace Element Provenance Studies”, *Archaeometry* 30: 37-46

Kilikoglou V., Vekinis G., Maniatis Y.

1995 “Toughening of Ceramic Earthenwares by Quartz Inclusions : an ancient art revisited”, *Acta metal. Mater* 43 no 8: 2959-2965

Kilikoglou V., Vekinis G., Maniatis Y., Day P.M.

1998 “Mechanical Performance of Quartz-Tempered Ceramics: Part 1, Strength and Toughness”, *Archaeometry* 40(2): 261-279

Kingery W.D.

1982 “Plausible Inferences from Ceramic Artefacts”. In Olin J.S., Franklin A.D. (eds.), *Archaeological Ceramics*. Smithsonian Institution Press. Washington: 37-45

Κυριατζί Ε.

1999 «Η Μελέτη της Τεχνολογίας ως Δείκτης Ανθρώπινης Συμπεριφοράς: Παρατηρήσεις στην κατασκευή κεραμικής της YEX από την Τούμπα Θεσσαλονίκης», *Αρχαία Μακεδονία* 6: 585-597

2000 *Κεραμική Τεχνολογία και Παραγωγή: Η κεραμική της YEX από την Τούμπα Θεσσαλονίκης*. Αδημ. Διδακτορική Διατριβή. Θεσσαλονίκη

Kiriati E.

2003 “Sherds, Fabrics and Clay Sources: Reconstructing the Ceramic Landscapes of Prehistoric Kythera”. In Foster K. P. and Laffineur R. (eds.), *Metron. Measuring the Aegean Bronze Age. Proceedings of the 9th International Aegean Conference. New Haven, Yale University 18-21 April 2002. Aegeum 24, METPON*. University of Texas at Austin. Program of Aegean Scripts and Prehistory: 123-130

Kiriati E., Andreou S., Dimitriadis S., Kotsakis K.

1996 “Co-Existing Traditions: Handmade and Wheelmade Pottery in Late Bronze Age Central Macedonia”. In Laffineur R., Betancourt P.P. (eds.), *TEXNH II: Craftsmen, Craftswomen and Craftsmanship in the Aegean Bronze Age. Proceedings of the 6th International Aegean Conference, Philadelphia, Temple University, 18-21 April 1996*. Aegeum 16. Belgium: 361-368

Κυριατζή Ε., Day P.M., Wilson D.E.

2000a «Διακίνηση της Κεραμικής και Κοινωνικοπολιτική Οργάνωση: η γραπτή κεραμική της ΠΜΠ και Ι περιόδου στην Ανατολική Κρήτη», *Πεπραγμένα Η' Διεθνούς Κρητολογικού Συνεδρίου, τομ. Α2*. Ηράκλειο: 99- 113

Klejn L.S.

1977 “A Panorama of Theoretical Archaeology”, *Current Anthropology* 18,1: 1-42

Knapp A.B., Cherry J.F.

1991 “Archaeological Science, Statistics and Cultural Solutions: trade patterns in the Bronze Age Eastern Mediterranean”. In Pernicka E., Wagner G.A.(eds.), *Archaeometry' 90*. International Symposium on Archaeometry 1990. Basel, Boston: Birkhauser Verlag: 183-195

Knappett C.J.

1997 *Ceramic Production and Distribution in Protopalatial Crete: Technological, Economic and Social Perspectives*. PhD. University of Cambridge

1997a “Ceramic Production in the Protopalatial Mallia “State”: evidence from Quartier Mu and Myrtos Pyrgos”. In Laffineur R., Betancourt P.P. (eds.), *TEXNH II: Craftsmen, Craftswomen and Craftsmanship in the Aegean Bronze Age. Proceedings of the 6th International Aegean Conference , Philadelphia, Temple University, 18-21 April 1996*. Aegeum 16. Belgium: 305-311

1999 “Tradition and Innovation in Pottery Forming Technology: Wheel Throwing at Middle Minoan Knossos”, *Annual of the British School at Athens* 94: 101-129

1999 “Assessing a Polity in Protopalatial Crete: The Mallia-Lasithi State”,
American Journal of Archaeology 103: 615-639

2002 “Mind the Gap: Between Pots and Politics in Minoan Studies”. In Hamilakis
Y. (ed.), *Labyrinth Revisited. Rethinking Minoan Archaeology*. Oxbow
Books. Oxford: 167-188

Kohl Ph. L.

1993 “Limits to a Post-Processual Archaeology (or The Dangers of a New
Scholasticism)”. In Yoffee N. and Sherratt A. (eds.), *Archaeological Theory:
Who Sets the Agenda?*. New Directions in Archaeology. Cambridge
University Press. Cambridge: 13-19

Kolb C.C. (ed.)

1989 *Ceramic Ecology, 1988: Current Research on Ceramic Materials. BAR
(British Archaeological Reports) International Series 513*. Oxford

Κορδατζάκη Γ.

2000 *Η Πυροτεχνολογία στην Προϊστορική Κεραμική του Ελλαδικού Χώρου*. Αδημ.
Εργασία Εξαμήνου Μεταπτυχιακού κύκλου Α'. Ρέθυμνο

2002 *Εισαγωγή Τεχνολογικών Χαρακτηριστικών στη Μακροσκοπική Εξέταση και η
Μεθοδολογία Ανάλυσης Κεραμικού Υλικού. Πεδίο Εφαρμογής: Ιερό του
Βρύσινα, Ρέθυμνο*. Μεταπτυχιακό Δίπλωμα Ειδίκευσης (ΜΑ). Ρέθυμνο

Kosse K.

1990 “Group Size and Societal Complexity: Thresholds in the Long – Term
Memory”, *Journal of Anthropological Archaeology* 9: 275-303

Κωτσάκης Κ.

1983 *Κεραμεική Τεχνολογία και Κεραμεική Διαφοροποίηση. Προβλήματα της Γραπτής Κεραμεικής της Μέσης Νεολιθικής Εποχής του Σέσκλου.*
Διδακτορική Διατριβή. Θεσσαλονίκη

Kotsakis K.

1991 “The Powerful Past: Theoretical Trends in Greek Archaeology”. In Hodder I. (ed.), *Archaeological Theory in Europe. The Last Three Decades*. London: and New York: Routledge: 65-90

1999 «Αντικείμενα και Αφηγήσεις. Η Ερμηνεία του Υλικού Πολιτισμού στη Σύγχρονη Αρχαιολογία», *Επτάκκλος*, τεύχος 2^ο: 11-23

Krzyskowska O., Nixon L. (eds.)

1983 *Minoan Society. Proceedings of the Cambridge Colloquium 1981*. Bristol
Classical Press. Bristol

Laffineur R., Betancourt P.P. (eds.)

1997 *TEXNH I, II: Craftsmen, Craftswomen and Craftsmanship in the Aegean Bronze Age. Proceedings of the 6th International Aegean Conference , Philadelphia, Temple University, 18-21 April 1996*. Aegeum 16. Liege, Belgium: Universite de Liege. Histoire de l’ Art et Archeologie de la Grece Antique. University of Texas at Austin. Program in Aegean Scripts and Prehistory

Laffineur R. and Niemeier W-D.(eds.)

1995 *Politeia: Society and State in the Aegean Bronze Age. Proceedings of the 5th International Aegean Conference. University of Heidelberg. Archaeologisches Institut 10-13 April 1994*. Aegeum 12. Liege, Belgium: Universite de Liege. Histoire de l’ Art et Archeologie de la Grece Antique. University of Texas at Austin. Program in Aegean Scripts and Prehistory

Langosch A., Seidel E., Stosch H.G., Okrusch M.

2000 "Intrusive Rocks in the Ophiolitic Melange of Crete – Witnesses to a Late Cretaceous Thermal Event of Enigmatic Geological Position", *Contrib. Mineral Petrol.* 139: 339-355

La Rosa V.

1985 "Preliminary considerations on the problem of the Relationship between Phaistos and Haghia Triada", *Scripta Mediterranea*, 6: 45-54

Lechtman H.

1977 "Style in Technology-Some Early Thoughts". In Lechtman H., Merrill R.S. (eds.), *Material Culture: Styles, Organization and Dynamics of Technology*. St. Paul: West Pub. Co: 3-20

Lemonnier P.

1986 "The Study of Material Culture Today: Toward an Anthropology of Technical Systems", *Journal of Anthropological Archaeology* 5: 147-186

1992 *Elements for an Anthropology of Technology*. Anthropological Papers no 88. Ann Arbor, Michigan: Museum of Anthropology. University of Michigan

1993a "Introduction". In Lemonnier P. (ed.), *Technological Choices: Transformation in Material Culture Since the Neolithic*. London and New York: Routledge: 1-35

Lemonnier P. (ed.)

1993 *Technological Choices: Transformation in Material Culture Since the Neolithic*. London and New York: Routledge

Leroi – Gourhan A.

- 1964 *Le Geste et la Parole II. La Mémoire et les Rythmes*. Paris. (μτφρ. Ελεφάντης Α., *Το Έργο και η Ομιλία του Ανθρώπου, τόμος Β΄. Η Μνήμη και οι Ρυθμοί*. Μορφωτικό Ίδρυμα Εθνικής Τραπέζης. Αθήνα 2000)
- Levi D., Laviosa C.
- 1979 “Il Forno Minoico da Vasaio di Haghia Triada”, *Annuario* 57: 7-47
- Lindahl A., Stilborg O.(eds.)
- 1996 *The Aim of Laboratory Analyses of Ceramics in Archaeology, April 7-9 1995. Lund Sweden. In Honour of Birgitta Hulten*. Stockholm
- Livingstone A.S.
- 2000 “Processing Clay for Pottery in Northern Cameroon: Social and Technical Requirements”, *Archaeometry* 42(1): 21-42
- Longacre W.A.
- 1991 *Ceramic Ethnoarchaeology*. Tucson: University of Arizona Press
- Lubar S., Kingery W.D. (eds.)
- 1993 *History from Things: Essays on Material Culture*. Smithsonian Institution Press. Washington D.C.
- MacGillivray J.A.
- 1987 “Pottery Workshops and the Old Palaces in Crete”. In Hägg R., Marinatos N. (eds.), *The Function of the Minoan Palaces. Proceedings of the fourth International Symposium at the Swedish Institute in Athens, 10-16 June 1984*. Stockholm. Svenska Institutet i Athen. Paul Åströms Förlag. Göteborg, Sweden: 273-279
- 1990 “The Foundation of the Old Palaces in Crete”, *Πεπραγμένα του ΣΤ΄ Διεθνούς Κρητολογικού Συνεδρίου, ΑΙ*. Χανιά: 429-434

1997 "The Cretan Countryside in the Old Palace Period". In Hägg R.(ed.), *The Function of the Minoan Villa. Proceedings of the eighth International Symposium at the Swedish Institute at Athens, 6-8 June 1992*. Stockholm. Svenska Institutet i Athen. Paul Åströms Förlag. Göteborg, Sweden: 21-25

Maggetti M.

1982 "Phase Analysis and its Significance for Technology and Origin". In Olin J.S., and Franklin A.D.(eds.), *Archaeological Ceramics*. Washington: Smithsonian Institution Press: 121-133

Maniatis Y.

1976 *Examination of Ancient Pottery Using the Scanning Electron Microscope*. Unpublished PhD thesis. University of Essex

1984 "Firing Conditions of White-on-Dark Ware from Eastern Crete". In Betancourt Ph.P.(ed.), *East Cretan White on Dark Ware. Studies on a Handmade Pottery of the Early to Middle Minoan Periods*. University Museum Monograph 51. University of Pennsylvania: 75-77

Maniatis Y. (ed.)

1989 *Archaeometry. Proceedings of the 25th International Symposium. International Symposium on Archaeometry 1986*. Amsterdam, New York: Elsevier Maniatis

Maniatis Y., Facorellis Y., Pillali A., Papanthimou-Papaefthimiou A.

2002 "Firing Temperature Determinations of Low Fired Clay Structures". In Kilikoglou V., Hein A, Maniatis Y., (eds.), *Modern Trends in Scientific Studies on Ancient Ceramics*, British Archaeological Reports International Series 1011: 59-68

Maniatis Y., Simopoulos A., Kostikas A., Perdikatsis V.

1983 “Effect of Reducing Atmosphere on Minerals and Iron Oxides Developed in Fired Clays: The Role of Ca”, *Journal of the American Ceramic Society* 66(11): 773-781

Maniatis Y., Tite M.S.

1978 “Ceramic Technology in the Aegean World during the Bronze Age”. In Doumas C. (ed.), *Thera and the Aegean World. Papers presented at the second International Scientific Congress, Santorini, Greece, August, 1978.* London: Thera and the Aegean World: 483-492

1981 “Technological Examination of Neolithic-Bronze Age Pottery from Central and Southeast Europe and from the Near East”, *Journal of Archaeological Science* 8: 59-76

Μανούτσογλου Ε.

2003 Σημειώσεις του μαθήματος «Εισαγωγή στην Γεωλογία». Πολυτεχνείο Κρήτης. Τμήμα Μηχανικών Ορυκτών Πόρων. Χανιά

Marinatos N.

1993 *Minoan Religion: Ritual, Image and Symbol.* University of South Carolina Press. Columbia

Masucci M., Macfarlane A.

1997 “An Application of Geological Survey and Ceramic Petrology to Provenance Studies of Guangala Phase Ceramics of Ancient Equador”, *Geoarchaeology: an International Journal* vol 12 (7): 765-793

Matson F.R.(ed.)

1965 *Ceramics and Man.* Chicago: Aldine Pub.Co

Matson F.R.

1969 "Some Aspects of Ceramic Technology". In Brothwell D., Higgs E.(eds.), *Science in Archaeology. A survey of progress and research*. Thames and Hudson: 592-602

1984 "Ceramics and Man Reconsidered with some Thoughts for the Future". In Van der Leeuw S.E., Pritchard A.C.(eds.), *The Many Dimensions of Pottery. Ceramics in Archaeology and Anthropology. Papers from a Conference in Lhee, Holland, 14-20th March 1982*. University of Amsterdam 1984. Chicago: 27-49

Matthew A.J., Woods A.J., Oliver C.

1991 "Spots Before the Eyes: new comparison charts for visual percentage estimation in archaeological material". In Middleton A, Freestone I. (eds.), *Recent Developments in Ceramic Petrology*. British Museum Occasional Paper 81: 211-264

McDonnell J.G.

2001 "Pyrotechnology". In Brothwell D.R., Pollard A.M. (eds.), *Handbook of Archaeological Sciences*. New York: John Wiley: 493-505

Meulenkamp J.E.

1969 "Stratigraphy of Neogene Deposits in the Rethymnon Province, Crete, with Special Reference to the Phylogeny of Uniserial *Uvigerina* from the Mediterranean Region", *Utrecht Micropaleontological Bull.* 2: 168

1971 "The Neogene in the Southern Aegean", *Opera Botanica* 30: 5-12

Μερούσης Ν., Νικολαΐδου Μ.

1997 «Η Κεραμική της Νεολιθικής και της Πρώϊμης Εποχής του Χαλκού από τον Προϊστορικό Οικισμό Μάνδαλου Πέλλας: Η Τεχνολογική Διαφοροποίηση», *Το Αρχαιολογικό Έργο στη Μακεδονία και τη Θράκη* 11: 155-163

Michaelidis P.

1993 "Potter's workshops in Minoan Crete", *Studi Micenei ed Egeo-Anatolici* 32:
7-39

Middleton A., Freestone I. (eds.)

1991 *Recent Developments in Ceramic Petrology*. British Museum Occasional
Paper 81

Middleton A.P., Freestone I.C., Leese M.N.

1985 "Textural Analysis of Ceramic Thin Sections: evaluation of grain sampling
procedures", *Archaeometry* 27, 1: 64-74

Middleton, A., Wood A.

1990 "What's in a Thin Section?: Carbonates", *The Ceramic Petrology Group*.
Newsletter no 4, March: 3-5

Miller D.

1982 "Artefacts as Products of Human Categorisation Processes". In Hodder I.
(ed.), *Symbolic and Structural Archaeology*. New Directions in
Archaeology. Cambridge University Press. Cambridge: 17-25

1985 *Artefacts as Categories: a study of ceramic variability in central India*.
Cambridge University Press. Cambridge

Millett M. (ed.)

1979 *Pottery and the Archaeologist*. Institute of Archaeology. Occasional
Publication no 4. London

Momigliano N.

1986 "Fornaci Minoiche per Ceramica", *Rivista di Archaeologia* 10: 75-76

Mommsen H.

2004 “Short Note: Provenancing of Pottery – The Need for an Integrated Approach?”, *Archaeometry* 46 (2): 267-271

Mommsen H., Hein A., Ittameier D., Maran J., Dakoronia Ph.

2001 «Νέα Κέντρα Παραγωγής Κεραμικής στην Ανατολική Κεντρική Ελλάδα με τη Μέθοδο της Νετρονικής Ενεργοποίησης». Στο Μπασιάκος Ι., Αλούπη Ε., Φακορέλλης Γ. (εκδ.), *Αρχαιομετρικές Μελέτες για την Ελληνική Προϊστορία και Αρχαιότητα*. Ελληνική Αρχαιομετρική Εταιρεία-Εταιρεία Μεσσηνιακών Σπουδών. Αθήνα: 343-354

Moody J.

1985 “The Development of a Bronze Age Coarse Ware Chronology for the Khania Region of West Crete”, *Temple University Aegean Symposium 10*: 51-65

1987 *The Enviromental and Cultural Prehistory of the Khania Region of West Crete*. Diss. Univ. of Minnesota

2000 “Archaeological Survey in Western Crete”. In Muhly J.D., Sikla E. (eds.), *Crete 2000, A Centennial Celebration of American Archaeological Work on Crete (1900-2000): One Hundred Years of American Archaeological Work on Crete, 2000*. Athens: American School of Classical Studies at Athens: 180-191

2004 “Western Crete in the Bronze Age: A Survey of the Evidence”. In Day L.P., Mook M.S., Muhly J.D. (eds.), *Crete Beyond the Palaces: Proceedings of the Crete 2000 Conference*. INSTAP Academic Press. Philadelphia: 247-264

Moody J., Peatfield A., Markoulaki S.

2000a “Report from the Aghios Vasilios Valley Survey”, *Πεπραγμένα του Η' Διεθνούς Κρητολογικού Συνεδρίου, Α2*. Ηράκλειο: 359-371

Moody J. and Robinson H.L.

2000b “The Fabrics of Life in Sphakia”, *Πεπραγμένα του Η' Διεθνούς Κρητολογικού Συνεδρίου, Α2*. Ηράκλειο: 349-357

Moody J., Robinson H., Francis J., Nixon L., Wilson L.

2003 “Ceramic Fabric Analysis and Survey Archaeology: The Sphakia Survey”, *Annual of the British School at Athens* 98: 37-105

Mook M.

2004 “From Foundation to Abandonment: New Ceramic Phasing for the Late Bronze Age and Early Iron Age on the Kastro at Kavousi”. In Day L.P., Mook M.S., Muhly J.D. (eds.), *Crete Beyond the Palaces: Proceedings of the Crete 2000 Conference*. INSTAP Academic Press. Philadelphia: 163-179

Morris C.E., Batten V.

2000 “Final Neolithic Pottery from the Atsipadhes Peak Sanctuary”, *Πεπραγμένα του Η' Διεθνούς Κρητολογικού Συνεδρίου, Α2*. Ηράκλειο: 359-382

Morris C.E., Peatfield A.

1995 “Pottery from the Peak Sanctuary of Atsipadhes Korakias, Ay. Vasiliou, Rethymnon”, *Πεπραγμένα του Ζ' Διεθνούς Κρητολογικού Συνεδρίου, Α2*, 643-647

Μπασιάκος Ι., Αλούπη Ε., Φακορέλλης Γ. (εκδ.)

2001 *Αρχαιομετρικές Μελέτες για την Ελληνική Προϊστορία και Αρχαιότητα*. Ελληνική Αρχαιομετρική Εταιρεία-Εταιρεία Μεσσηνιακών Αρχαιολογικών Σπουδών. Αθήνα

Muhly J.D.

2003 “Archaeology and Archaeometry: why we need (and should want) to work together”. In Foster K. P. and Laffineur R.(eds.), *Metron. Measuring the*

Aegean Bronze Age. Proceedings of the 9th International Aegean Conference, New Haven, Yale University, 18-21 April 2002. Liege: Universite de Liege, Histoire de l' art et archeologie de la Grece antique. University of Texas at Austin, Program of Aegean Scripts and Prehistory. Aegeum 24. University of Texas: 17-23

Muhly J.D., Sikla E. (eds.)

2000 *Crete 2000, A Centennial Celebration of American Archaeological Work on Crete (1900-2000): One Hundred Years of American Archaeological Work on Crete, 2000.* Athens: American School of Classical Studies at Athens

Musti D., Sacconi A., Rocchetti L., Rocchi M., Scafa E., Sportiello L., Giannotta M.E. (eds.)

1991 *La Transizione dal Miceneo All' Alto Arcaismo. Dal Palazzo alla Citta. Atti del Convegno Internazionale Roma 14-19 Marzo 1988.* Istituto per gli Studi Micenei ed Egeo-Anatolici. Roma

Myer G.H.

1984 "Ceramic Petrography". In Betancourt P.P.(ed.), *East Cretan White on Dark Ware. Studies on a Handmade Pottery of the Early to Middle Minoan Periods.* University Museum Monograph 51. University of Pennsylvania

Myer G.H., Betancourt P.P.

1986 "Mineralogy of Minoan Pottery from Kommos as an Indicator of Provenience". In Olin J.S., Blackman M.J. (eds.), *Proceedings of the 24th International Archaeometry Symposium.* Smithsonian Institution Press: 377-380

1990 "The Fabrics at Kommos". In Betancourt P.P. (ed.), *Kommos: An Excavation on the South Coast of Crete, II, The Final Neolithic through*

Middle Minoan III Pottery. Princeton University Press. Princeton: New Jersey: 1-13

Myer G.H., Mc Intosh K.G., Betancourt P.O.

1995 “Definition of Pottery Fabrics by Ceramic Petrography”. In Betancourt P. and Davaras C. (eds.), *Pseira I. The Minoan Buildings on the West Side of Area A*. University Museum Monographs 90. Philadelphia: University of Pennsylvania Museum: 143-153

Μυλωνάκης Ι.

1988 *Γεωλογικός Χάρτης Ι.Γ.Μ.Ε, Φύλλο Ρέθυμνο*. Κλίμακα 1:50000

1991 *Γεωλογικός Χάρτης Ι.Γ.Μ.Ε, Φύλλο Πέραμα*. Κλίμακα 1:50000

Myres J.L.

1902-1903 “Excavations at Palaikastro II. The sanctuary site of Petsofa”, *Annual of the British School at Athens* 9: 356-387

Neff H., Bishop R.L., Arnold D.E.

1988 “Reconstructing Ceramic Production from Ceramic Compositional Data: An Example from Guatemala”, *Journal of Field Archaeology* 15: 339-348

Neff H., Bishop B, Sayre E.V.

1988 “A Stimulation Approach to the Problem of Tempering in Compositional Studies of Archaeological Ceramics”, *Journal of Archaeological Science* 15: 159-172

1989 “More Observations on the Problem of Tempering in Compositional Studies of Archaeological Ceramics”, *Journal of Archaeological Science* 16: 57-69

Ness W.D.

1991 *Introduction to Optical Mineralogy*. New York: Oxford University Press

Νέζερη Φ.

2006 «Ένα Υστερομινωικό τοπικό «εργαστήρι» κεραμικής στην επαρχία Ρεθύμνης». *Πεπραγμένα Θ' Διεθνούς Κρητολογικού Συνεδρίου. Τόμος Α1. Ελούντα, 1-6 Οκτωβρίου 2001*. Ηράκλειο: 11-24

Nicklin K.

1971 "Stability and Innovation in Pottery Manufacture", *World Archaeology*: 13-48

Nieman F.D.

1995 "Stylistic Variation in Evolutionary Perspective: Inferences from Decorative Diversity and Interassemblage Distance in Illinois Woodland Ceramic Assemblages", *American Antiquity* 60(1): 7-36

Nixon L.

1983 "Changing Views of Minoan Society". In Krzyskowska O., Nixon L.(eds.), *Minoan Society. Proceedings of the Cambridge Colloquium 1981*. Bristol Classical Press. Bristol: 237- 243

Nikolaidou M.

2002 "Palaces with Faces in Protopalatial Crete: Looking for the People in the First Minoan States". In Hamilakis Y. (ed.), *Labyrinth Revisited. Rethinking Minoan Archaeology*. Oxbow Books. Oxford: 74-97

Nodarou E.

2003 *Pottery Production, distribution and Consumption in Early Minoan West Crete: An Analytical Perspective*. Unpublished PhD. University of Sheffield

Νοδάρου Ε.

Υπό έκδοση «Το ΥΜ ΙΙΒ/Γ Κεραμικό Σύνολο από το Χαμαλεύρι Ρεθύμνου: Προκαταρκτικά Αποτελέσματα από την Πετρογραφική Ανάλυση». *Πεπραγμένα Ι' Διεθνούς Κρητολογικού Συνεδρίου*. Χανιά

Noll W.

1978-1980 "Material and Techniques of the Minoan Ceramics of Thera and Crete". In *Thera and the Aegean World. Papers presented at the second International Scientific Congress, Santorini, Greece, August 1978*. London: Thera and the Aegean World: 493-505

Noll W., Holm R., Born L.

1975 "Painting of Ancient Ceramics", *Angewandte Chemie, International Edition* 14: 602-613

Nowicki K.

1987 "Some Remarks on the Pre- and Protopalatial Peak Sanctuaries in Crete", *Journal of Prehistoric Religion* 1: 31-48

1991 "Some Remarks on the Distribution of Peak Sanctuaries in Middle Minoan Crete", *Archeologia War* 42: 143-145

1994 "Some Remarks on the Pre-and Protopalatial Peak Sanctuaries in Crete", *Aegean Archaeology* 1: 31-48

2001 "Minoan Peak Sanctuaries: Reassessing their Origins". In Laffineur R., Hägg R. (eds.), *POTNIA. Deities and Religion in the Aegean Bronze Age, Proceedings of the 8th International Aegean Conference, Göteborg. Göteborg University 12-15 April 2000*. Aegaeum 22. Liege: University de Liege, Histoire de l' Art et Archeologie de la Grece antique. University of Texas at Austin, Program in Aegean Scripts and Prehistory: 31-36

2004 "South of Kavousi, East of Mochlos: The West Siteia Mountains at the End of the Bronze Age". In Day L.P., Mook M.S., Muhly J.D. (eds.), *Crete Beyond the Palaces: Proceedings of the Crete 2000 Conference*. INSTAP Academic Press. Philadelphia: 265-280

Ντρίνια Χ.

1996 *Κλαστική Ιζηματογένεση στο Ανώτερο Καινοζωικό της Δυτικής Κρήτης – Η Λεκάνη των Αποστόλων (Ρέθυμνο)*. Διδακτορική Διατριβή. Αθήνα

Olin J.S., and Franklin A.D.(eds.)

1982 *Archaeological Ceramics*. Washington: Smithsonian Institution Press

Orton C.

2000 *Sampling in Archaeology*. Cambridge University Press

Orton C., Tyers P. and Vince A.(eds.)

1993 *Pottery in Archaeology*. Cambridge University Press. Cambridge

Ούρεμ – Κώτσου Ν.

1998 *Η Κεραμική της Θέρμης Β. Οι Κοινωνικές Διαστάσεις της Τεχνολογίας*. Μεταπτυχιακό Δίπλωμα Ειδίκευσης. Θεσσαλονίκη

Papadopoulos K.J.

1997 “Innovations, Imitations and Ceramic Style: Modes of Production and Modes of Dissemination”. In Laffineur R., Betancourt P.P. (eds.), *TEXNH II: Craftsmen, Craftswomen and Craftsmanship in the Aegean Bronze Age. Proceedings of the 6th International Aegean Conference, Philadelphia, Temple University, 18-21 April 1996*. Liege: Universite de Liege, Histoire de l’ Art et Archeologie de la Grece antique. University of Texas at Austin, Program in Aegean Scripts and Prehistory. *Aegeum* 16: 449-463

Παπαδόπουλος Σ.

1999 *Παραδοσιακά Αγγειοπλαστεία της Θάσου*. Κέντρο Μελέτης Νεώτερης Κεραμικής. Αθήνα

Papousek D.A.

1989 "Technological Change as Social Rebellion". In Var der Leeuw S.E., Torrence R. (eds.), *What's new: a New Look at the Process of Innovation*. London, Winchester, Mass. USA: Unwin Hyman: 140-166

Peacock D.P.S.

1970 "The Scientific Analysis of Ancient Ceramics: a review", *World Archaeology*: 375-389

1971 "Petrography of Certain Coarse Pottery". In Cunliffe B. (ed.), *Excavations at Fishbourne 1961-1969, vol II, The Finds*. Reports of the Research Committee of the Society of Antiquaries of London. London: 255-259

Peacock D.P.S. (ed.)

1977 *Pottery and Early Commerce*. Characterization and Trade in Roman and Later Ceramics. London, New York Academic Press

1977 "Ceramics in Roman and Medieval Archaeology". In Peacock D.P.S. (ed.), *Pottery and Early Commerce*. Characterization and Trade in Roman and Later Ceramics. London, New York Academic Press: 21-34

Peacock D.P.S.

1993 "Suggested Recording Systems for Pottery from Archaeological Sites". In Orton C., Tyers P. and Vince A.(eds.), *Pottery in Archaeology*. Cambridge University Press. Cambridge: 231-241

Peatfield A.A.D.

1983 "The topography of Minoan Peak Sanctuaries", *Annual of the British School at Athens* 78: 273-279

1987 "Palace and Peak: The Political and Religious Relationship between Palaces and Peak Sanctuaries". In Hägg R., Marinatos N(eds.), *The Function of the Minoan Palaces*. Proceedings of the fourth International Symposium at the

- Swedish Institute in Athens, 10-16 June 1984. Stockholm: Svenska Institutet i Athen. Göteborg, Sweden. Paul Åströms Förlag: 89-93
- 1990 “Minoan Peak Sanctuaries: History and Society”, *Opuscula Atheniensi* XVIII, 8: 118-131
- 1992 “Rural Ritual in Bronze Age Crete: The Peak Sanctuary at Atsipadhes”, *Cambridge Archaeological Journal* 2(1): 59-87
- 2001 “Divinity and Performance on Minoan Peak Sanctuaries”. In Laffineur R., Hägg R. (eds.), *Potnia. Deities and Religion in the Aegean Bronze Age. Proceedings of the 8th International Aegean Conference. Göteborg, Göteborg University 12-15 April 2000*. Liege: University de Liege, Histoire de l’ Art et Archeologie de la Grece Antique. University of Texas at Austin, Program in Aegean Scripts and Prehistory: 51- 55
- Pendlebury J.
- 1939 *The Archaeology of Crete. An Introduction*. London: Methuen
- Περδικάτσης Β.
- 1987 «Σύγχρονη Περιθλασιμετρία Ακτίνων Χ», *Ενημερωτικό Δελτίο Ι.Γ.Μ.Ε.*, Γενάρης – Ιούνης: 28-31
- Περδικάτσης Β., Πεντάρη Δ.
- 2003 *Εργαστηριακές Ασκήσεις Γεωχημείας*. Πολυτεχνείο Κρήτης, Τμήμα Μηχανικών Ορυκτών Πόρων. Εργαστήριο Ανοργάνου και Οργανικής Γεωχημείας και Οργανικής Πετρογραφίας. Χανιά
- Perkins D., Henke K.R.
- 2000 *Minerals in Thin Section*. Pearson Education. New Jersey
- Pettijohn F.J.
- 1975 *Sedimentary Rocks*. New York: Harper and Row

Pfaffenberger B.

1988 “Fetishised Objects and Humanized Nature: Towards an Anthropology of Technology”, *Man* 23(2): 236-252

1992 “Social Anthropology of Technology”, *Annual Review of Anthropology* 21: 491-516

Pilali – Papasteriou A.

1989 “Social Evidence from the Interpretation of Middle Minoan Figurines”. In Hodder I.(ed.), *The Meanings of Things. Material Culture and Symbolic Expression*. One World Archaeology 6. London: Unwin Hyman: 97-102

Pinsky V., Wylie A. (eds.)

1989 *Critical Traditions in Contemporary Archaeology*. Essays in the Philosophy, History and Socio-politics of Archaeology. Cambridge: New York. Cambridge University Press

Pinto I.V., Schiffer M.B., Smith S., Skibo J.M.

1987 “Effects on Ceramic Abrasion Resistance: a Preliminary Investigation”, *Archaeomaterials* 1: 119-134

Πλάτων Ν.

1951 «Το Ιερόν Μαζά (Καλού Χωρίου Πεδιάδος) και τα Μινωικά Ιερά Κορυφής», *Κρητικά Χρονικά*: 96-160

Plog F.

1977 “Modeling Economic Exchange”. In Earle T.K., Ericson J.E. (eds.), *Exchange Systems in Prehistory*. New York: 127-140

Plog S.E.

1980 *Stylistic Variation in Prehistoric Ceramics. Design Analysis in the American Southwest*. Cambridge: New York: Cambridge University Press

Pollard A.M., Heron C (eds.)

1996 *Archaeological Chemistry*. Cambridge: Royal Society of Chemistry

Pomoni – Papaioannou F., Drinia H., Dermitzakis M.D.

2002 “Neogene non Tropical Carbonate Sedimentation in a Warm Temperate Biogeographic Province (Rethymnon Formation, Eastern Crete, Greece)”, *Sedimentary Geology* 3050: 1-11

Preucel R., Hodder I.(eds.)

1996 *Contemporary Archaeology in Theory. A Reader*. Oxford, Cambridge, Mass.: Blackwell

Pritchard A.C. Van Der Leeuw (eds.)

1984 “Introduction: The Many Dimensions of Pottery”. In Van der Leeuw S.E., Pritchard A.C.(eds.), *The Many Dimensions of Pottery. Ceramics in Archaeology and Anthropology*. Amsterdam: Universiteit van Amsterdam: 3-23

Prokopiou N.

1991 “Sybrita Amariou: First Indications for a New LMIIIC Site”. In Musti D., Sacconi A., Rocchetti L., Rocchi M., Scafa E., Sportiello L., Giannotta M.E. (eds.), *La Transizione dal Miceneo All’ Alto Arcaismo. Dal Palazzo alla Citta. Atti del Convegno Internazionale Roma 14-19 Marzo 1988*. Istituto per gli Studi Micenei ed Egeo-Anatolici. Roma: 373-401

1997 “LMIII Pottery from the Greek-Italian Excavations at Sybritos Amariou”. In Hallager E. and Hallager B.P. (eds.), *Late Minoan III Pottery Chronology and Terminology. Acts of a Meeting held at the Danish Institute at Athens, August 12-14, 1994*. Athens: Danish Institute at Athens: 371-400

Pullen D.J.

2003 “Site Size, Territory and Hierarchy: Measuring levels of Integration and Social Change in Neolithic and Bronze Age Aegean Societies”. In Foster K. P. and Laffineur R.(eds.), *Metron. Measuring the Aegean Bronze Age. Proceedings of the 9th International Aegean Conference, New Haven, Yale University, 18-21 April 2002*. Aegeum 24. Liege: Universite de Liege, Histoire de l’ Art et Archeologie de la Grece antique. University of Texas at Austin, Program of Aegean Scripts and Prehistory: 29-36

Πωλογιώργη Μ.

1987 «Αρχαιότητες στην περιοχή του χωριού Αποδούλου Αμαρίου Ρεθύμνου», *Studi Micenei ed Egeo-Anatolici* LXXXV: 125-160

Rapp G.Jr.

1985 “The Provenance of Artifactual Raw Materials”. In Rapp G. Jr., Gifford J.A (eds.), *Archaeological Geology*. New Haven and London: 353-375

Rapp G. Jr., Gifford J.A (eds.)

1985 *Archaeological Geology*. New Haven and London

Rapp G. R.

2002 *Archaeomineralogy*. Springer. Berlin

Rapp G., Hill Ch (eds.)

1998 *Geoarchaeology. The Earth-Science Approach to Archaeological Interpretation*. Yale University Press. New Haven and London

Read D.W.

1982 “Toward a Theory of Archaeological Classification”. In Whallon R., Brown J.A.(eds.), *Essays on Archaeological Typology*. Evanston II: Center for American Archaeology Press: 56-91

Renfrew C.

- 1977 "Introduction: Production and Exchange in Early State Societies, the Evidence of Pottery". In Peacock D.P.S. (ed.), *Pottery and Early Commerce, Characterization and Trade in Roman Later Ceramics*. Academic Press. London-New York, San Francisco: 1-20
- 1978 "The Anatomy of Innovation". In Green D., Haselgrove C. and Spriggs M. (eds.), *Social Organisation and Settlement. BAR (British Archaeological Reports) International Series 47(1)*: 89-117
- Renfrew C.(ed.)
- 1984 *Approaches to Social Archaeology*. Cambridge, Mass: Harvard University Press
- Renfrew C., Cherry J.F.
- 1986 *Peer Polity Interaction and Socio-political Change. New Directions in Archaeology*. Cambridge, New York: Cambridge University Press
- Renfrew C., Rowlands M.J., Segraves B.A. (eds.)
- 1982 *Theory and Explanations in Archaeology. The Southampton Conference*. New York Academic Press
- Rhodes D.(ed.)
- 1973 *Clay and Glazes for the Potter*. London: A&C Black
- Rice P.M.
- 1976 "Rethinking the Ware Concept", *American Antiquity* 41, 4
- 1981 "Evolution of Specialized Pottery Production: A Trial Model", *Current Anthropology* 22(3): 219-240
- 1982 "Pottery Production, Pottery Classification and the Role of Physicochemical Analyses". In Olin J.S., and Franklin A.D.(eds.), *Archaeological Ceramics*. Washington: Smithsonian Institution Press: 47-56

1984 "Change and Conservatism in Pottery Producing Systems". In Van der Leeuw S.E., Pritchard A.C.(eds.), *The Many Dimensions of Pottery. Ceramics in Archaeology and Anthropology*. Amsterdam: Universiteit van Amsterdam: 233-288

1987 *Pottery Analysis. A Sourcebook*. The University of Chicago Press. Chicago and London

Rice P.M.(ed.)

1984 *Pots and Potters. Current Approaches in Ceramic Archaeology*. Monograph XXIV. Institute of Archaeology. University of California. Los Angeles

Rice P.M.

1991 "Specialization, Standardization and Diversity: a retrospective". In Bishop R.L., & Lange F.W. (eds.), *The Ceramic Legacy of Anna O. Shepard*. Colorado: University Press: 257-279

Riley J.A.

1982 "The Petrological Analysis of Aegean Ceramics". In Freestone I.C., Johns C., Potter T. (eds.), *Current Research in Ceramics: Thin Section Studies*. London: British Museum Occasional Paper 32: 1-7

1983 "The Contribution of Ceramic Petrology to our Understanding of Minoan Society". In Krzyskowska O., Nixon L. (eds.), *Minoan Society. Proceedings of the Cambridge Colloquium 1981*. Bristol Classical Press. Bristol: 283-291

Riley J.A., Peacock D.P.S., Renfrew A.C.

1981 "The Petrological Characterisation of Late Bronze Age Ceramics from Knossos and Mycenae", *Revue d'Archaeometrie*, 5bis: 245-249

Robinson H.

2006 “Potters’ Use of Natural Resources for Tripod Cooking Pottery: Examples from the Sphakia Survey”, *Πεπραγμένα Θ’ Διεθνούς Κρητολογικού Συνεδρίου, τομ. Α1*. Ηράκλειο: 47-61

Rocchetti L. (ed.)

1994 *SYBRITA. La Valle di Amari fra Bronzo e Ferro*. Ricerche Greco-Italiane in Creta Occidentale-II. Istituto per gli Studi Micenei ed Egeo-Anatolici. Roma: Gruppo editoriale internazionale

Romano G.S.

1976 *All About Clay Cookware*. San Francisco

Rouse I.

1960 “The Classification of Artifacts in Archaeology”, *American Antiquity* 25, 3: 313-323

Roux V., Corbetta D.

1989 *The Potter’s Wheel. Craft Specialisation and Technical Competence*. New Delhi: Oxford & IBH Publishing

Rupp D.W., Tsipopoulou M.

1999 “Conical Cup Concentrations at Neopalatial Petras: A Case for a Ritualized Reception Ceremony with Token Hospitality”. In Betancourt P.P., Karageorghis V., Laffineur R., Niemeier D. (eds.), *MELETEMATA. Studies in Aegean Archaeology presented to Malcolm H. Wiener as he enters his 65th year*. Aegaeum 20. Liege: Universite de Liege, Histoire de l’ Art et Archeologie de la Grece antique. University of Texas at Austin, Program in Aegean Scripts and Prehistory: 387-393

Rutkowski B.

1972 *Cult places of the Aegean World*. Wrocław: Zakład Narodowy im. Ossolińskich

1988 "Minoan Peak Sanctuaries: The Topography and Architecture". In Laffineur R.(ed.), *Annales d'archéologie égyptienne de l'Université de Liège. Aegaeum* 2: 71-99

Rutkowski (ed.)

1991 *Petsofas. A Cretan Peak Sanctuary. Studies and Monographs in Mediterranean Archaeology and Civilization I vol. 1*. Warsaw

Rutter J.

1993 "Early Helladic Pottery: Inferences about Exchange and Production from Style and Clay Composition". In Zerner C., Zerner P., Winder J. (eds.), *Wace and Blegen. Pottery as Evidence for Trade in the Aegean Bronze Age 1939-1989. Proceedings of the International Conference held at the American School of Classical Studies at Athens, December 2-3, 1989*. Amsterdam: J.C. Gieben: 19-37

Rye O.S.

1976 "Keeping your Temper under Control: Materials and the Manufacture of Papuan Pottery", *Archaeology and Physical Anthropology in Oceania* 11: 106-137

Rye O.S.(ed.)

1981 *Pottery Technology. Principles and Reconstruction*. Manuals on Archaeology 4. Australian National University. Taraxacum Washington

Sabloff J.A., Smith R.E.

1969 "The Importance of both Analytic and Taxonomic Classification in the Type Variety System", *American Antiquity* 34: 278-285

Sackett J.R.

1977 “The Meaning of Style in Archaeology: a General Model”, *American Antiquity* 42: 369-380

1982 “Approaches to Style in Lithic Archaeology”, *Journal of Anthropological Archaeology* 1: 59-112

1986 “Isochrestism and Style: A Clarification”, *Journal of Anthropological Archaeology* 5: 266-277

1990 “Style and Ethnicity in Archaeology: The Case for Isochrestism”. In Conkey M., Hastorf C. (eds.), *The Uses of Style in Archaeology*. Cambridge: 32-43

Σαπουντζής Η.Σ., Χριστοφίδης Γ.Θ.

1985 *Ορυκτοδιαγνωστική*. University Studio Press. Θεσσαλονίκη

Sbonias K.

1999 “Social Development, Management of Production and Symbolic Representation in Prepalatial Crete”. In Chaniotis A. (ed.), *From Minoan Farmers to Roman Traders. Sidelights on the Economy of Ancient Crete*. Stuttgart: F. Steiner: 25-51

Υπό έκδοση «Ορεινά Περάσματα και Όρη στη Μινωική Κρήτη. Η περίπτωση του Βρύσινα». *Πεπραγμένα Ι' Διεθνούς Κρητολογικού Συνεδρίου*. Χανιά

2007 “Surveying in a Mountainous Landscape. Vrysinas on Western Crete as a Case Study”. Lecture presented in the co-organized Series by the Canadian, Finnish and Netherland Institutes. Archaeological Survey Meeting 13 February 2007

Schiering W.

1982 “Landbegehungen in Rethymnon und Umgebung”, *Archaeologische Anzeiger*: 15-54

Schiffer M.

1990 "The Influence of Surface Treatment on Heating Effectiveness of Ceramic Vessels", *Journal of Archaeological Science* 17: 373-381

1996 "Some Relationships between Behavioural and Evolutionary Archaeologies", *American Antiquity* 61: 643-660

2000 *Social Theory in Archaeology*. University of Utah Press

Schiffer M.B., Skibo J.M.

1987 "Theory and Experiment in the Study of Technological Change", *Current Anthropology* 28(5): 595-622

1997 "The Explanation of Artefact Variability", *American Antiquity* 62: 27-50

Schneider G., Hoffman B., Wirz E.

1979 "Significance and Dependability of Reference Groups for Chemical Determinations of Provenance of Ceramic Artifacts". *Proceedings of the 18th International Symposium on Archaeometry and Archaeological Prospection, Bonn 14-17 March 1978*. Koln: Rheinland-Verlag: 269-283

Schofield E.

1999 "Conical Cups in Context". In Betancourt P.P., Karageorghis V., Laffineur R., Niemeier D. (eds.), *MELETEMATA, Studies in Aegean Archaeology presented to Malcolm H. Wiener as he enters his 65th year*. University de Liege. Aegaeum 20. Liege: Universite de Liege, Hostoire de l' Art et Archeologie de la Crece antique. University of Texas at Austin, Program in Aegean Scripts and Prehistory: 757-760

Seifert M.

1993 "Pottery Kilns in Mainland Greece and on the Aegean Islands", *Rivista di Archaeologia* 17: 95-105

Shanks M., Tilley Ch.

1987 *Re-constructing Archaeology. Theory and Practice*. Cambridge New York: Cambridge University Press

Shaw J.W.

2001 "The Excavation and the Structure of the Kiln". In Shaw J.W., Van de Moortel A., Day P.M., Kilikoglou V. (eds.), *A LMIA Ceramic Kiln in South Central Crete. Function and Pottery Production. Hesperia, Supplement 30*: 5-24

Shaw J.W., Van de Moortel A., Day P.M., Kilikoglou V.

1997 "A LMIA pottery kiln at Kommos, Crete". In Laffineur R., Betancourt P.P. (eds.), *TEXNH II: Craftsmen, Craftswomen and Craftsmanship in the Aegean Bronze Age. Proceedings of the 6th International Aegean Conference. Philadelphia, Temple University, 18-21 April 1996*. Aegeum 16. Liege: Universite de Liege, Histoire de l' Art et Archeologie de la Grece antique. University of Texas at Austin, Program in Aegean Scripts and Prehistory: 323-331

Shaw J.W., Van de Moortel A., Day P.M., Kilikoglou V. (eds.)

2001 *A LMIA Ceramic Kiln in South Central Crete. Function and Pottery Production. Hesperia, Supplement 30*

Shennan S. J. (ed.)

1989 *Archaeological Approaches to Cultural Identity*. London

1993 "After Social Evolution: a New Archaeological Agenda?". In Yoffee N. and Sherratt A. (eds.), *Archaeological Theory: Who Sets the Agenda?*, New Directions in Archaeology. Cambridge, New York. Cambridge University Press: 53-59

Shepard A.O.

1968 *Ceramics for the Archaeologist*. Carnegie Institution of Washington.
Publication 609. Washington

Siefert M.

1993 “Pottery Kilns in Mainland Greece and on the Aegean Islands”, *Rivista di Archeologia* 17: 99-110

Sillar B.

1997 “Reputable pots and disreputable potters: Individual and community choice in present – day pottery production and exchange in the Andes”. In Cumberpatch C.G., Blinkhorn P.W. (eds.), *Not so much a Pot, More a Way of Life*. Current Approaches to Artefact Analysis in Archaeology. Oxbow Monograph 83, Oxford: Oxbow Books: 1-20

Sillar B., Tite M.S.

2000 “The Challenge of “Technological Choices” for Materials Sciences. Approaches in Archaeology”, *Archaeometry* 42: 2-20

Skibo J.M., Feinman G.M.

1999 *Pottery and People. A Dynamic Interaction*. University of Utah Press

Sklavenitis-Haralambis C.

2002 *Popular Pottery in Western Crete. The Last Potters Speak of the “Tormented” Art of Clay*. Prefecture of Hania. Prefectural Committee for Tourism Promotion. Hania

Σκουρτοπούλου Κ.

1998 «Η Σημασία της Τεχνολογίας στην Ανασύνθεση της Ελληνικής Νεολιθικής», *Αρχαιολογικό Συμπόσιο στη Μνήμη του Δ.Ρ. Θεοχάρη, Η Προϊστορική Έρευνα στην Ελλάδα και οι Προοπτικές της: Θεωρητικοί και*

Μεθοδολογικοί Προβληματισμοί. Θεσσαλονίκη–Καστοριά, 26-28 Νοεμβρίου, 1998.

Soetens S., Sarris A., Vansteenhuyse, Topouzi S.

2003 “GIS Variations on a Cretan Theme: Minoan Peak Sanctuaries”. In Foster K. P. and Laffineur R. (eds.), *Metron. Measuring the Aegean Bronze Age. Proceedings of the 9th International Aegean Conference, New Haven, Yale University, 18-21 April 2002.* Aegeum 24. Liege: Universite de Liege, Histoire de l’ Art et Archeologie de la Grece Antique. University of Texas at Austin, Program of Aegean Scripts and Prehistory: 483-488

Σπαθάρη – Μπεγλίτη Ε.

1992 *Οι Αγγειοπλάστες της Σίφνου.* Εκδόσεις Αρσενίδη. Αθήνα

Σπανάκης Σ.Γ.

Κρήτη. Τουρισμός, Ιστορία, Αρχαιολογία. Β’ Τόμος. Εκδ.3^η. Β.Α. Σφακιανάκης. Ηράκλειο

Spriggs M.

1984 “Another Way of Telling: Marxist Perspectives in Archaeology”. In Spriggs M.(ed.), *Marxist Perspectives in Archaeology.* New Directions in Archaeology. Cambridge, New York: Cambridge University Press: 1-9

Stark M.

1991 “Ceramic Production and Community Specialization: a Kalinga Ethnoarchaeological Study”, *World Archaeology* 23: 64-78

1999 “Social Dimensions of Technical Choice in Kalinga Ceramic Traditions”. In Chilton E.S. (ed.), *Material Meanings. Critical Approaches to the Interpretation of Material Culture.* Salt Lake City: University of Utah Press: 24-43

Στρατιδάκης Χ.

1994 «Αρχαιολογικές θέσεις στο νομό Ρεθύμνης από τα Νεολιθικά ως τα Ρωμαϊκά χρόνια», *Κρητολογικά Γράμματα* 9/10: 103-120

1995 «Αρχαιολογικές θέσεις στο νομό Ρεθύμνης από τα Νεολιθικά ως τα Ρωμαϊκά χρόνια», *Κρητολογικά Γράμματα* 11: 305-332

Stucki J.W., Bish D.L. (eds.)

1990 *Thermal Analysis in Clay Science*. CMS Workshop Lectures, vol. 3. Department of Geosciences. Penn State University. The Clay Minerals Society

Thomas N.

1992 “The Cultural Dynamics of Peripheral Exchange”. In Humphrey C. and Hugh-Jones S. (eds.), *Barter, Exchange and Value: an anthropological approach*. Cambridge, New York: Cambridge University Press: 21-41

Thomas J.(ed.)

1996 *Interpretive Archaeology. A Reader*. Leicester University Press. London and New York

Tite M.S.

1999 “Pottery Production, Distribution and Consumption – the Contribution of the Physical Sciences”, *Journal of Archaeological Method and Theory* 6: 181-233

Tite M.S., Freestone I.C., Meeks N.D., Bimson M.

1982 “The Use of Scanning Electron Microscopy in the Technological Examination of Ancient Ceramics”. In Olin J.S., and Franklin A.D.(eds.), *Archeological Ceramics*. Washington: Smithsonian Institution Press: 109-120

Tite M., Kilikoglou V.

2002 “Do we Understand Cooking Pots and is There an Ideal Cooking Pot?”. In Kilikoglou V., Hein A., Maniatis Y.(eds.), *Modern Trends in Scientific Studies on Ancient Ceramics, Papers presented at the 5th European Meeting on Ancient Ceramics, Athens 1999. BAR (British Archaeological Reports) International Series 1011*: 1-6

Tite, M.S., Kilikoglou V., Vekinis G.

2001 “Review article. Strength, Toughness and Thermal Shock Resistance of Ancient Ceramics and their Influence on Technological Choice”, *Archaeometry* 43, 3: 301-324

Tite M.S., Maniatis Y.

1975 “Scanning Electron Microscopy of Fired Calcareous Clays”, *Transactions of the British Ceramic Society* 74: 19-22

Tomasello F.

1996 “Fornaci a Festos ed Haghia Triada dell eta Medominoica alla Geometrica”, *Κεραμικά εργαστήρια στην Κρήτη από την Αρχαιότητα ως σήμερα. Πρακτικά Ημερίδας Μαργαρίτες*: 27-37

Tomlinson J.A., Day P.M.

1995 “Comparison of Petrographic and Chemical Results”. In Tournavitou I. (ed.), *The Ivory Houses of Mycenae. Annual of the British School at Athens Supplementary vol.*: 317-320

Τουρναβίτου Ι.

2000 «Μινωικό Ιερό Κορυφής στα Κύθηρα: η Κεραμεική», *Πεπραγμένα Η' Διεθνούς Κρητολογικού Συνεδρίου, τόμος Α3*. Ηράκλειο: 297-313

Trigger B.G.

1989 *A History of Archaeological Thought*. Cambridge University Press. (μτφρ. Λαλιώτη Β., *Μια Ιστορία της Αρχαιολογικής Σκέψης*, εκδ. Αλεξάνδρεια, 2005)

Tsirtsoni Z., Yiouni P.

2002 “Neolithic Cooking Vessels from Dikili Tash (Eastern Macedonia, Greece): a Technological and Functional Approach”. In Kilikoglou V., Hein A., Maniatis Y.(eds.), *Modern Trends in Scientific Studies on Ancient Ceramics, Papers presented at the 5th European Meeting on Ancient Ceramics, Athens 1999*. BAR (British Archaeological Reports) International Series 1011: 103 - 107

Tsolakidou A., Kilikoglou V., Kiriati E., Day P.M.

2002 “Investigating Petrological and Chemical Groupings of Early Minoan Cooking Vessels”. In Kilikoglou V., Hein A., Maniatis Y. (eds.), *Modern Trends in Scientific Studies on Ancient Ceramics*. BAR (British Archaeological Reports) International Series 1011: 19-33

Τσολακίδου Α., Κυριατζή Ε, Day P.M., Κυλίκου Β.

2001 «Χημική Διαφοροποίηση και Ομάδες Αναφοράς: Συνδυασμένη εφαρμογή Χημικής και Πετρογραφικής Ανάλυσης σε Πρωτομινωική Κεραμική». Στο Μπασιάκος Ι., Αλούπη Ε., Φακορέλλης Γ.(εκδ.), *Αρχαιομετρικές Μελέτες για την Ελληνική Προϊστορία και Αρχαιότητα*. Ελληνική Αρχαιομετρική Εταιρεία-Εταιρεία Μεσσηνιακών Αρχαιολογικών Σπουδών. Αθήνα: 355-363

Tzachili I.

2003 “Quantitative Analysis of the Pottery from the Peak Sanctuary at Vrysinas, Rethymnon”. In Foster K. P. and Laffineur R.(eds.), *Metron. Measuring the*

Aegean Bronze Age. Proceedings of the 9th International Aegean Conference, New Haven, Yale University, 18-21 April 2002. Aegeum 24. Liege: Universite de Liege, Histoire de l' Art et Archeologie de la Grece Antique. University of Texas at Austin, Program of Aegean Scripts and Prehistory: 327-331

Τζεδάκις Γ.

1980 «Ανασκαφικές Εργασίες», *Αρχαιολογικό Δελτίο* τόμος 35, Μέρος Β, 2-Χρονικά: 512-517

Tzigounaki A.

1995 «Παλαιοανακτορική Εγκατάσταση Αποδούλου. Η Χρονολόγηση και η Σχέση της με Γειτονικά Κέντρα», *Πεπραγμένα του Ζ' Διεθνούς Κρητολογικού Συνεδρίου*, A2: 895-915

Van de Moortel A.

2001 "The Area Around the Kiln, and the Pottery from the Kiln and the Kiln Dump". In Shaw J.W., Van de Moortel A., Day P.M., Kilikoglou V. (eds.), *A LMIA Ceramic Kiln in South Central Crete. Function and Pottery Production. Hesperia, Supplement 30.* The American School of Classical Studies at Athens: 25-110

2002 "Pottery as a Barometer of Economic Change: from the Protopalatial to the Neopalatial Society in Central Crete". In Hamilakis Y. (ed.), *Labyrinth Revisited. Rethinking Minoan Archaeology.* Oxford. Oxbow Books: 189-211

Van der Leeuw S.E.

1982 "How Objective can we become? Some reflections on the nature of the relationship between the archaeologist, his data and his interpretations". In Renfrew C., Rowlands M.J., Segraves B.A. (eds.), *Theory and Explanation*

in Archaeology. The Southampton Conference. New York Academic Press:
431- 459

1993 “Giving the Potter a Choice: Conceptual Aspects of Pottery Techniques”. In
Lemonnier P. (ed.), *Technological Choices: Transformation in Material
Cultures Since the Neolithic.* London, New York: Routledge: 238-288

1994 “Cognitive Aspects of Technique”. In Renfrew C. and Zubrow E.B.W.
(eds.), *The Ancient Mind: Elements of Cognitive Archaeology.* Cambridge:
135-142

Van der Leeuw S.E., Pritchard A.C.

1984 *The Many Dimensions of Pottery. Ceramics in Archaeology and
Anthropology.* Amsterdam: Universiteit van Amsterdam

Vaughan S.J.

1990 “Petrographic Analysis of the Early Cycladic Wares from Akrotiri, Thera”.
In *Thera and the Aegean World III. Proceedings of the third International
Congress, Santorini, Greece, 3-9 September 1989.* London: Thera
Foundation: 470-487

Vekinis G., Kilikoglou V.

1998 “Mechanical Performance of Quartz – tempered ceramics: Part II, Hertzian
Strength, Wear Resistance and Applications to Ancient Ceramics”,
Archaeometry 40, 2: 281-292

Vierra R.K.

1982 “Typology, Classification, and Theory Building”. In Whallon R., Brown
J.A.(eds.), *Essays on Archaeological Typology.* Evanston II: Center for
American Archaeology Press: 162-175

Vitelli K.D.

1993 "Power to the Potters. Comment on Perles "Systems of Exchange and Organization of Production in Neolithic Greece", *Journal of Mediterranean Archaeology* 6(2): 247-257

Voyatzoglou M.

1984 "Thrapsano, Village of Jar Makers". In Betancourt P. Ph.(ed.), *East Cretan White-on-Dark Ware. Studies on a Handmade Pottery of the Early to Middle Minoan Periods*. The University Museum. University of Pennsylvania. University Museum Monograph: 130-142

Walberg G.

1987 "Palatial and Provincial Workshops in the Middle Minoan Period". In Hägg R., Marinatos N. (eds.), *The Function of the Minoan Palaces. Proceedings of the Fourth International Symposium at the Swedish Institute in Athens, 10-16 June, 1984*. Stockholm: Svenska Institutet i Athen. Göteborg Sweden. Paul Åströms Förlag: 281-284

1997 "Style, Tradition and Innovation". In Laffineur R., Betancourt P.P. (eds.), *TEXNH I: Craftsmen, Craftswomen and Craftsmanship in the Aegean Bronze Age. Proceedings of the 6th International Aegean Conference, Philadelphia, Temple University, 18-21 April 1996*. Aegeum 16. Liege: Universite de Liege, Histoire de l' Art et Archeologie de la Grece antique. University of Texas at Austin, Program in Aegean Scripts and Prehistory: 77-79

Watrous L.V (ed.)

1982 *Lasithi: A History of Settlement on a Highland Plain in Crete, Hesperia Supplement 18*. Princeton: American School of Classical Studies at Athens

Watrous L.V.

1994 “Review of Aegean Prehistory III: Crete from Earliest Prehistory through the Protopalatial Period”, *American Journal of Archaeology* 98: 695-753

1995 “Some Observations on Minoan Peak Sanctuaries”. In Laffineur R., Niemeier W.D. (eds.), *Politeia. Society and State in the Aegean Bronze Age. Proceedings of the 5th International Aegean Conference, University of Heidelberg, Archäologisches Institut, 10-13 April 1994*. *Aegeum* 12. Liege: Universite de Liege, Histoire de l’ Art et Archeologie de la Grece Antique. University of Texas at Austin, Program in Aegean Scripts and Prehistory: 393-402

Watrous L.V., Hadzi – Vallianou D.

2004 “Palatial Rule and Collapse. Middle Minoan IB-Late Minoan IIIB”. In Watrous L.V., Hadzi-Vallianou D., Blitzer H. (eds.), *The Plain of Phaistos. Cycles of Social Complexity in the Mesara Region of Crete. Monumenta Archaeologica* 23. Cotsen Institute of Archaeology at UCLA: 277-304

Watrous L.V., Hadzi-Vallianou D., Blitzer H. (eds.)

2004 *The Plain of Phaistos. Cycles of Social Complexity in the Mesara Region of Crete. Monumenta Archaeologica* 23. Cotsen Institute of Archaeology at UCLA

Watrous L.V., Hatzi Vallianou D., Pope K., Shay J., Shay C.T., Bennet J., Tsoungarakis D., Angelomati Tsoungaraki E., Vallianos C., Blitzer H.

1993 “A Survey of the Western Mesara Plain in Crete: preliminary report of the 1984, 1986 and 1987 field seasons”, *Hesperia* 62: 191-248

Whitbread I.K.

1986 “The Characterization of Argillaceous Inclusions in Ceramic Thin Sections”, *Archaeometry* 28(2): 79-88

- 1986 “A Microscopic View of Greek Transport Amphorae”. In Jones R.E., Catling H.W. (eds.), *Science in Archaeology: Proceedings of a meeting held at the BSA Jan 1985. Annual of the British School at Athens* Fitch Laboratory Occasional Paper 2: 49-52
- 1989 “A Proposal for the Systematic Description of Thin Sections. Towards the Study of Ancient Ceramic Technology”. In Maniatis Y. (ed.), *Archaeometry: Proceedings of the 25th International Symposium*. International Symposium on Archaeometry 1986. Amsterdam, New York: Elsevier: 127-138
- 1991 “Image and Data Processing in Ceramic Petrology”. In Middleton A, Freestone I. (eds.), *Recent Developments in Ceramic Petrology*. British Museum Occasional Paper 81: 369-388
- Whitbread I.K.
- 1995 *Greek Transport Amphorae – A Petrological and Archaeological Study*. Fitch Laboratory Occasional Paper 4. The British School at Athens: 365-421
- 1996 “Detection and Interpretation of Preferred Orientation in Ceramic Thin Sections”, *Πρακτικά του 2^{ου} Συμποσίου της Ελληνικής Αχαιομετρικής Εταιρείας, 26-28 Μαρτίου 1993*. Θεσσαλονίκη: 413-425
- 2001 “Ceramic Petrology, Clay Geochemistry and Ceramic Production – from Technology to the Mind of the Potter”. In Brothwell D.R., Pollard A.M. (eds.), *Handbook of Archaeological Sciences*. New York: John Wiley 449-459
- Whitbread I.K., Kiriati E., Tartaron T.
- 2002 “Middle Bronze Age ceramic production in central and southern mainland Greece: the design of a regional petrographic study”. In Kilikoglou V., Hein A., Maniatis Y. (eds.), *Modern Trends in Scientific Studies on Ancient*

Ceramics. Papers presented at the 5th European Meeting on Ancient Ceramics, Athens 1999. BAR International Series 1011. Oxford: Archaeopress: 121-128

Whitelaw T.M., Day P.M., Kiriati E., Kilikoglou V., Wilson D.E.

1997 "Ceramic traditions at EMIIB Myrtos, Fournou Korifi". In Laffineur R., Betancourt P.P. (eds.), *TEXNH II: Craftsmen, Craftswomen and Craftsmanship in the Aegean Bronze Age. Proceedings of the 6th International Aegean Conference, Philadelphia, Temple University, 18-21 April 1996*. Aegeum 16. Liege: Universite de Liege, Histoire de l' Art et Archeologie de la Grece Antique. University of Texas at Austin, Program in Aegean Scripts and Prehistory: 265-274

Wicander R., Monroe J.S.

2002 *Essentials of Geology*. Central Michigan University. Brooks/Cole. USA

Wiener M.H.

1984 "Crete and the Cyclades in LMI: The Tale of the Conical Cups". In Hägg R., Marinatos N. (eds.), *The Minoan Thalassocracy, Myth and Reality. Proceedings of the Third International Symposium at the Swedish Institute in Athens, 31 May-5 June 1982*. Stockholm: Svenska institutet i Athen. Göteborg, Sweden: Paul Åströms Förlag: 17-26

Wiessner P.

1984 "Reconsidering the Behavioral Basis for Style: A Case Study among the Kalahari San", *Journal of Anthropological Archaeology* 3: 190-234

Williams D.E.

1978 "A Petrological Examination of Pottery from Thera". In Dumas C., (ed.), *Thera and the Aegean World. Papers presented at the Second International*

Scientific Congress, Santorini, Greece, August 1978. London: Thera and the Aegean World: 507-514

1983 "Petrology of Ceramics". In Kempe D.R.C., Harvey A.P.(eds.), *The Petrology of Archaeological Artefacts*. Oxford: Clarendon Press, New York: Oxford University Press: 301-329

Wilson D.E., Day P.M.

1994 "Ceramic Regionalism in Prepalatial Central Crete: The Messara Imports of EMI to EMIIA", *Annual of the British School at Athens* 89: 1-87

2000 "EMI Chronology and Social Practice: Pottery from the Early Palace Tests at Knossos", *Annual of the British School at Athens* 95: 21-63

Wobst H.M.

1977 "Stylistic Behavior and Information Exchange". In Cleland C.E. (ed.), *For the Director: Essays in Honor of James B. Griffin*. Anthropological Papers of the Museum of Anthropology No 61. Ann Arbor: 317-344

1999 "Style in Archaeology or Archaeologists in Style". In Chilton E.S. (ed.), *Material Meanings. Critical Approaches to the Interpretation of Material Culture*. Salt Lake City: University of Utah Press: 118-132

Woods A.J.

1986 "Form, Fabric and Function: Some Observations on the Cooking Pot in Antiquity". In Kingery W.D. (ed.), *Ceramics and Civilization, vol. 2, Technology and Style*. The American Ceramic Society. Columbus Ohio.: 157-172

Wright J.C. (ed.)

2004 *The Mycenaean Feast*. Princeton: American School of Classical Studies at Athens

2004 “A Survey of Evidence for Feasting in Mycenaean Society”. In Wright J.C. (ed.), *The Mycenaean Feast*. Princeton: American School of Classical Studies at Athens: 13-58

Wright R.P.

1985 “The Boundaries of Technology and Stylistic Change”. In Kingery W.D. (ed.), *Ceramics and Civilization vol. 1. Ancient Technology to Modern Science*. The American Ceramic Society. Columbus Ohio: 1-20

1993 “Technological Styles: Transforming a Natural Material into a Cultural Object”. In Lubar S., Kingery W.D. (eds.), *History from Things: Essays on Material Culture*. Washington D.C. : Smithsonian Institution Press: 242-269

Yoffee N. and Sherratt A. (eds.)

1993 *Archaeological Theory: Who Sets the Agenda?*. New Directions in Archaeology. Cambridge, New York: Cambridge University Press

1993 “Introduction: the Sources of Archaeological Theory”. In Yoffee N. and Sherratt A. (eds.), *Archaeological Theory: Who Sets the Agenda?*. New Directions in Archaeology. Cambridge, New York: Cambridge University Press: 1-9

Young L.C., Stone T.

1990 “The Thermal Properties of Textured Ceramics: An Experimental Study”, *Journal of Field Archaeology* 17: 195-203

Ψαροπούλου Μ.

1985-7 «Πιθαράδικα Θραψανού Κρήτης και Εργαλειακός Εξοπλισμός τους», *Μνημοσύνη* 10: 177-190

Ζέρβας Σ.

1991 Σημειώσεις του μαθήματος *Πετρολογία Ιζηματογενών Πετρωμάτων*. Εθνικό και Καποδιστριακό Πανεπιστήμιο Αθηνών. Τομέας Ορυκτολογίας και Πετρολογίας. Αθήνα

Zerner C., Zerner P., Winter J. (eds.)

1993 *Wace and Blegen. Pottery as Evidence for Trade in the Aegean Bronze Age 1939-1989. Proceedings of the International Conference held at the American School of Classical Studies at Athens. December 2-3, 1989.*
Amsterdam: J.S. Gieben