

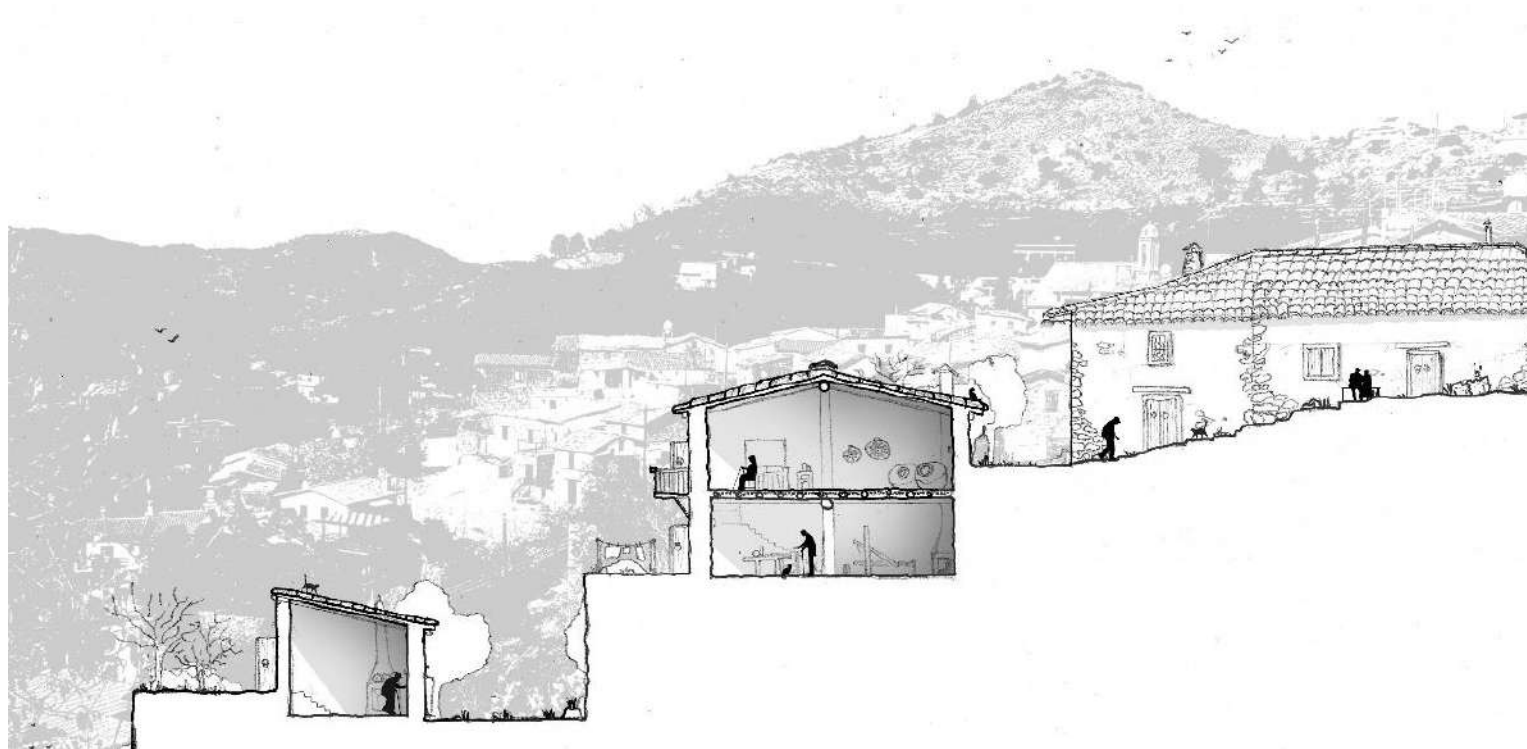
Διαχρονική χρήση παραδοσιακών κονιαμάτων στην Κύπρο

Από την Αρχαιότητα στις παραδοσιακές οικοδομές του 19^{ου} και 20^{ου} αιώνα

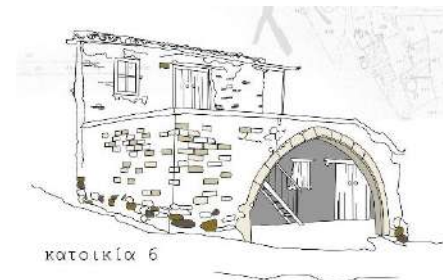
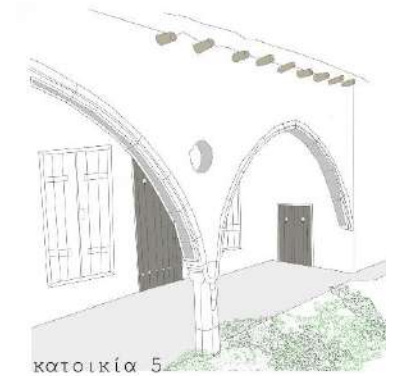
Μαρία Φιλοκύπρου

Αναπληρώτρια Καθηγήτρια, Τμήμα Αρχιτεκτονικής, Πανεπιστήμιο Κύπρου

Οι προϊστορικές, ιστορικές και παραδοσιακές οικοδομές συνδέονται κατά κανόνα με **χρήση τοπικών διαθέσιμων υλικών** και μεθόδων, οπότε και τα κονιάματα και επιχρίσματα που χρησιμοποιούνται **προέρχονται συνήθως από τον περιβάλλοντα χώρο** των θέσεων των αντίστοιχων οικισμών και κτισμάτων.



Φοιτητικές εργασίες_ Παραδοσιακή Αρχιτεκτονική και Σύγχρονοι Προβληματισμοί



Γενικές παρατηρήσεις για χρήση παραδοσιακών υλικών και κονιαμάτων στην Κύπρο

- Παρατηρείται η **χρήση παρόμοιων παραδοσιακών υλικών και τεχνικών** στο νησί διαχρονικά από τις **προϊστορικές περιόδους** μέχρι πρόσφατα την παραδοσιακή αρχιτεκτονική του **20^{ου} αιώνα**
- Παρατηρείται γενικά χρήση **τοπικών διαθέσιμων υλικών και παρόμοιων τεχνικών – κονιαμάτων και επιχρισμάτων**



Χρήση κονιαμάτων

- **ως συνδετικό υλικό σε τοιχοποιίες**
 - από πέτρα (αργολιθοδομή, πελεκητή)
 - ή πλιθάρι καθώς και
- **ως επίχρισμα στο εσωτερικό και εξωτερικό των οικοδομών**
 - πλίνθινες τοιχοποιίες
 - λίθινες τοιχοποιίες



Τα επιχρίσματα τόσο κατά την αρχαιότητα όσο και πρόσφατα χρειάζονταν **συχνή αντικατάσταση και ανανέωση**



Figure 1. Photographs of general views of plasters: a) Floor from Kissonerga-Mosphilia; b) floor from Kalavassos-Ayios Dhimitrios; c) water channel from Kalavassos-Ayios Dhimitrios; and d) sample from the channel of Figure 1c (color figure available online).



Πυροτεχνολογία στην Κύπρο

Τα πρώτα κονιάματα που χρησιμοποιήθηκαν στην Κύπρο κατά την αρχαιότητα αλλά και τα κονιάματα που χρησιμοποιήθηκαν αργότερα μέχρι και τον 19^ο και 20^ο αιώνα είχαν σύσταση

- Αργιλοπυριτική
- Ασβεστιτική
- Γυψούψα



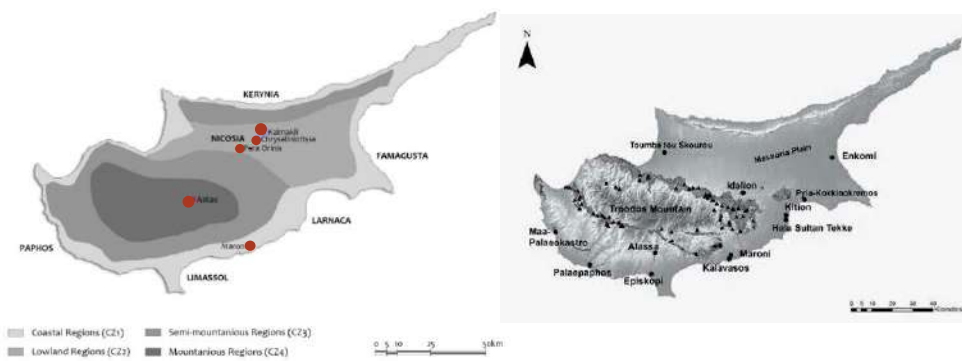
Για να μπορέσει να προσδιοριστεί

- η **σύσταση** των παραδοσιακών κονιαμάτων,
- η **πυροτεχνολογία** που χρησιμοποιήθηκε για την παρασκευή τους,
- η **χρονολογική τους ανάπτυξη** και
- οι **διαφορετικές χρήσεις** τους

απαιτήθηκε η **συλλογή μεγάλου αριθμού δειγμάτων** από **διαφορετικές θέσεις** και **οικισμούς** του νησιού.



Μελετήθηκαν κονιάματα από αρχαιολογικούς χώρους, ιστορικά κτήρια διαφόρων περιόδων και παραδοσιακές οικοδομές του 19^{ου} και 20^{ου} αιώνα από διαφορετικές θέσεις και οικισμούς του νησιού



Χρυσалиνιώτισσα



Καιμακλί



Αστικά σύνολα



Αγροτικά σύνολα



Παραθαλάσσιες περιοχές



Πεδινές περιοχές



Ορεινές περιοχές



Traditional Settlement Patterns (a)dispersed, (b) semi-comp

Wall Construction						
1. Lime or gypsum plaster	2. Sedimentary stone	3. Rubble, earth-based mortar		+	-	-
1. Lime or gypsum plaster	2. Igneous stone, ceramic fragments	3. Rubble, earth-based mortar		-	-	+
1. Earth or lime or gypsum plaster	2. Adobe bricks	Base: 3. Cobbles, pebbles 4. Rubble, earth-based mortar		±	+	-
+ applied ± partly applied - rarely applied						

Γενική σύσταση κονιαμάτων και επιχρισμάτων

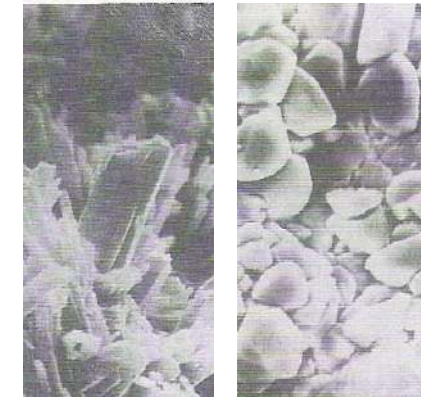
- Κονιάματα αργιλοπυριτικής σύστασης χρησιμοποιήθηκαν κυρίως ως συνδετικό υλικό πιθανόν για λόγους οικονομίας ιδιαίτερα κατά τις πρώιμες περιόδους της αρχαιότητας (εύκολος τρόπος παρασκευής χωρίς καύσιμη ύλη και διαδικασία ψησίματος)
- Κονιάματα με βάση τον ασβέστη και το γύψο χρησιμοποιήθηκαν κυρίως ως επιχρίσματα σε τοιχοποιίες και δάπεδα και λιγότερο ως συνδετικό υλικό σε τοιχοποιίες από αργολιθοδομή ή πελεκητή πέτρα κυρίως κατά την αρχαιότητα.



- Τα κονιάματα / επιχρίσματα ασβέστη και γύψου προέρχονται από την καύση αντίστοιχα πετρωμάτων ασβεστιτικής σύστασης ή πετρωμάτων γύψου.



Lime plaster



Gypsum plasters

- Η μικροκρυσταλλική δομή του τελικού προϊόντος διαφέρει από το αρχικό πέτρωμα



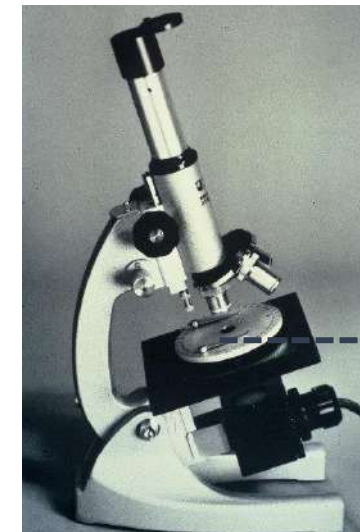
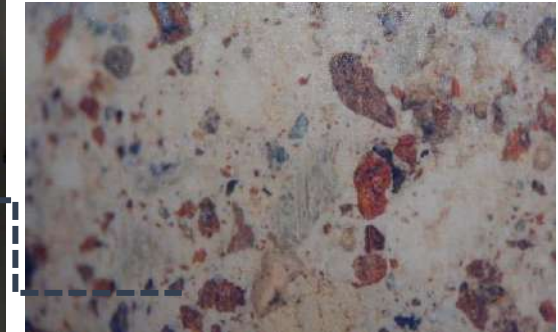
Limestone



Gypsum rock

Μεθοδολογία Μελέτης Κονιαμάτων

- Παρατήρηση σε στεροσκόπιο
- Εξέταση σε πετρογραφικό μικροσκόπιο μετά την ετοιμασία λεπτών τομών
 - Για εντοπισμό αδρανών και συνδετικού κονιάματος
- Χημικές Αναλύσεις
- Ορυκτολογικές αναλύσεις με τη βοήθεια περιθλασιμετρίας ακτίνων Χ
- Θερμικές αναλύσεις - Differential thermal analysis (DTA) and thermogravimetry (TG)
 - Για προσδιορισμό του βαθμού υδραυλικότητας
- Ηλεκτρονικό μικροσκόπιο σάρωσης - SEM equipped with a microanalyser (EDS)
 - Για λεπτομερή μελέτη της μικροδομής
 - Για τον καθορισμό της ακριβούς σύστασης σε επιμέρους περιοχές του κονιάματος

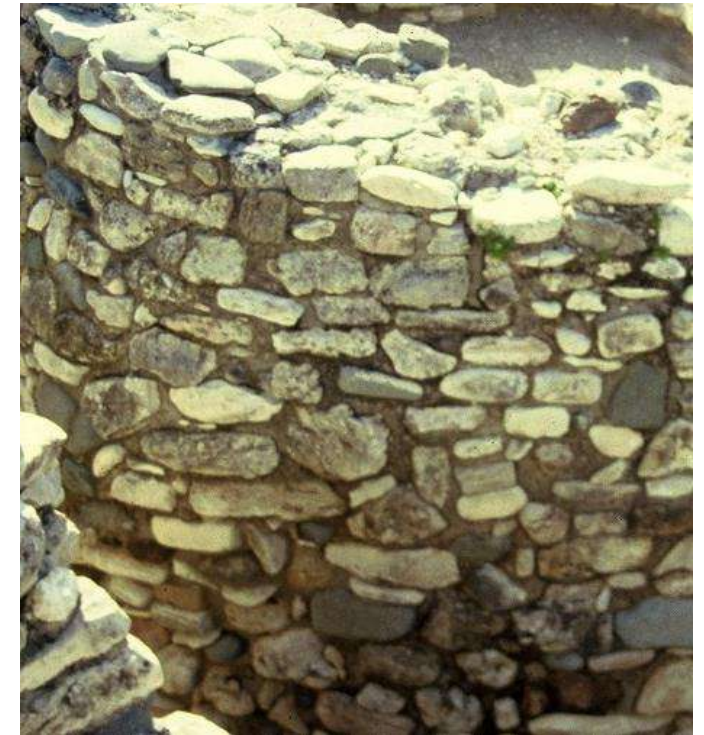
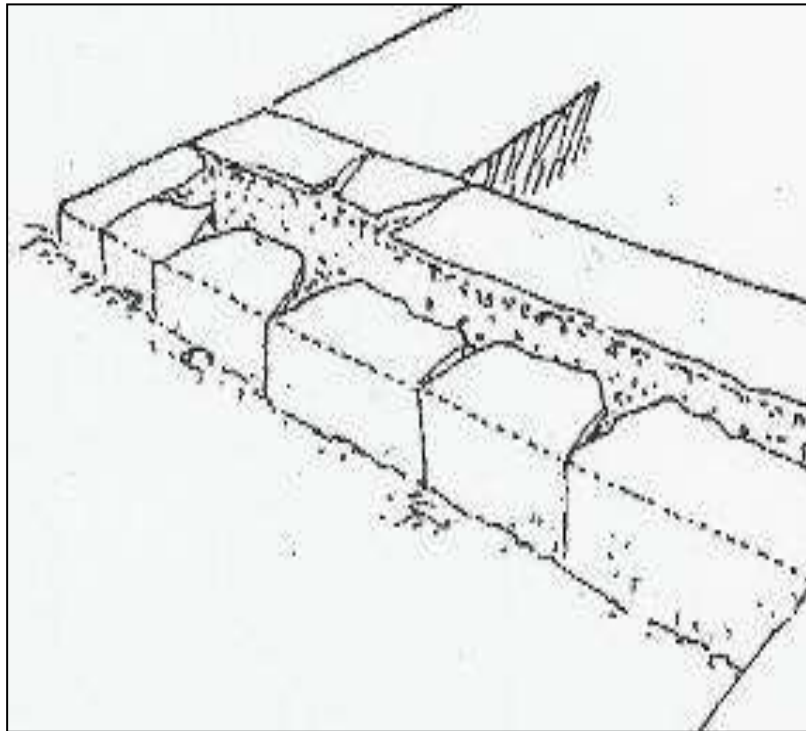


Συνδεδετικά κονιάματα κυρίως αργιλοπυρρικής σύστασης

Χρήση αργιλοπυριτικών συνδετικών κονιαμάτων μεταξύ λιθοδομής και ωμόπλινθων

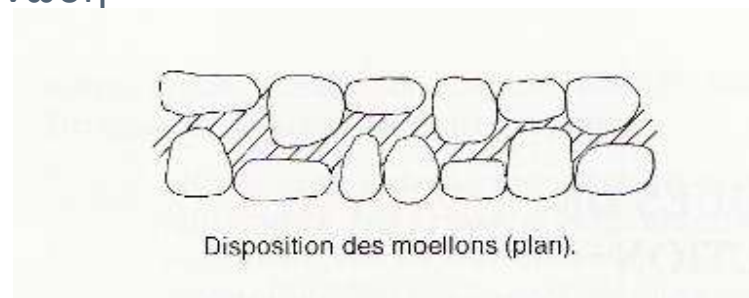


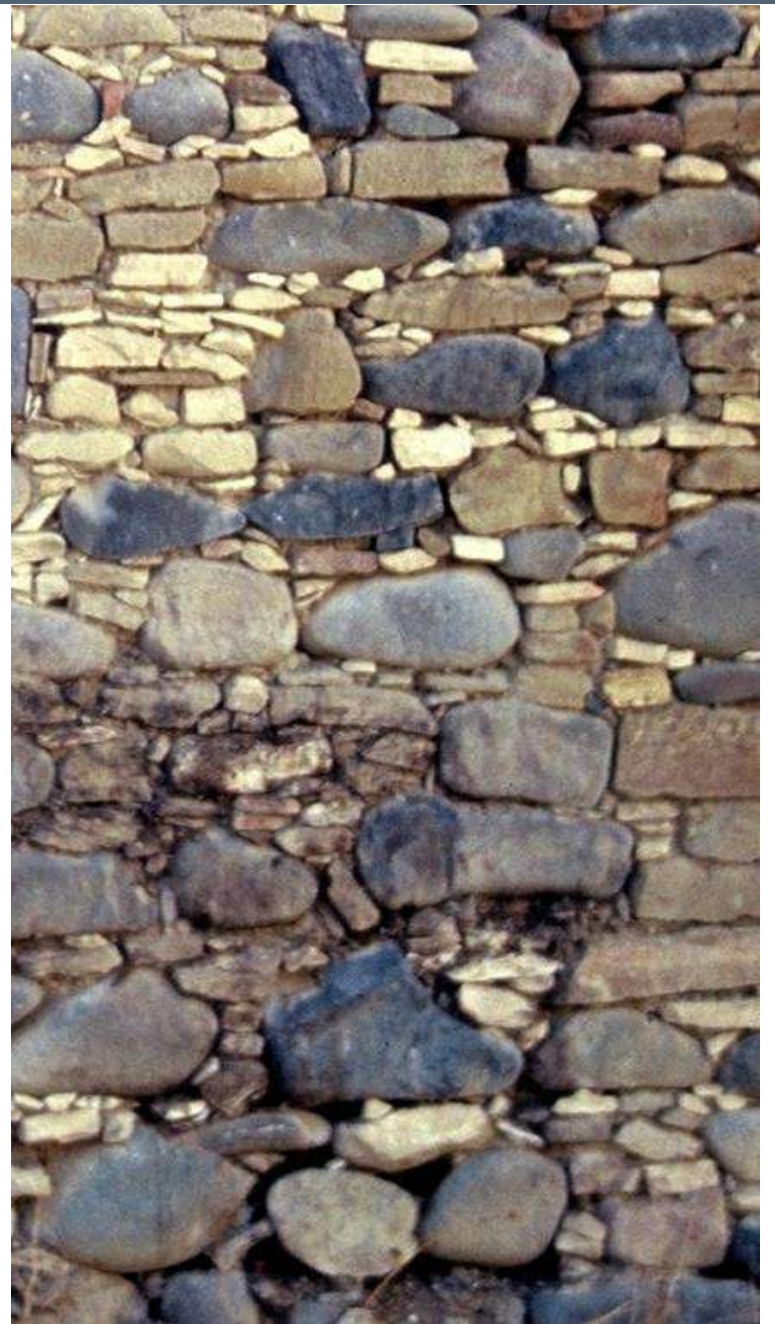
- Κατασκευή τοίχων με δύο μέτωπα (συνολικού πάχους συνήθως 50 εκ.) με κονιάματα συχνά αργιλοπυριτικής σύστασης και μικρότερες πέτρες στην πλήρωση



Βασικές αρχές που ακολουθούνται στις λιθοδομές

- Δόμηση σε δύο μέτωπα και το μεταξύ τους κενό γεμίζει με κονίαμα και μικρά χαλίκια
- Για μείωση του απαιτούμενου συνδετικού κονιάματος γίνεται συνήθως
 - Χρήση λίθων ποικίλου μεγέθους
 - Χρήση χαλικώματος για σφήνωση





Το συνδετικό κονίαμα μεταξύ αργολιθοδομής και πελεκητής πέτρας είναι σχεδόν αθέατο – στο βάθος η αρμολόγηση



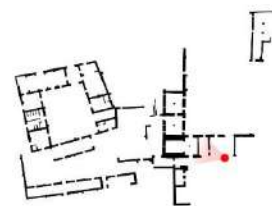
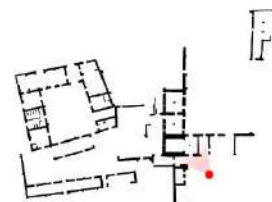


Το συνδετικό κονιάματα μεταξύ των ωμοπλίνθων είναι κατά κανόνα αργιλοπυριτικής σύστασης, συχνά της ίδιας σύστασης με τους ωμόπλινθους αλλά υπάρχουν περιπτώσεις που γίνεται χρήση κονιάματος διαφορετικής σύστασης.

Στην αρχαιότητα παρατηρείται και χρήση ως συνδετικού κονιάματος πηλού **διαφορετικού χρώματος** από τους ωμόπλινθους παρόλο ότι τελικά η επιφάνεια θα επιχριζόταν.









Λίθινη τοιχοποιία με εμφανείς ρηγματώσεις

Για την εξέταση των συνδετικών κονιαμάτων και των επιχρισμάτων, πραγματοποιήθηκαν ορυκτολογικές αναλύσεις και έγινε εκτίμηση των λόγων κονίας:αδρανών, μετά από διαχωρισμό των δειγμάτων σε συσκευή υπερήχων. Τα φάσματα περιθλασιμετρίας που προέκυψαν από δείγματα συνδετικού υλικού σε λιθοδομές, έδειξαν ότι πρόκειται για κονιάματα με βάση τον ασβέστη και τη γύψο, ενώ σε ορισμένες περιπτώσεις τα αποτελέσματα παραπέμπουν επίσης στη χρήση γυψούχων αδρανών. Στα ασβεστοκονιάματα ο λόγος κονίας:αδρανών προσεγγίζει το 1:3, ενώ στα γυψοκονιάματα το 1:0.5. Η ανάλυση δειγμάτων κονιαμάτων που λήφθηκαν από ωμοπλινθοδομές επιβεβαίωσε τη χρήση πηλοκονιαμάτων, πλούσιων σε άργιλο και ιλύ, και την προσθήκη αχύρου.



Λίθινη τοιχοποιία με εμφανή υγρασία και ανάπτυξη βλάστησης

Επιχρίσματα αργιλοπυριτικής σύστασης

Παρατηρήσεις - τεχνικές

Επιχρίσματα τοίχων

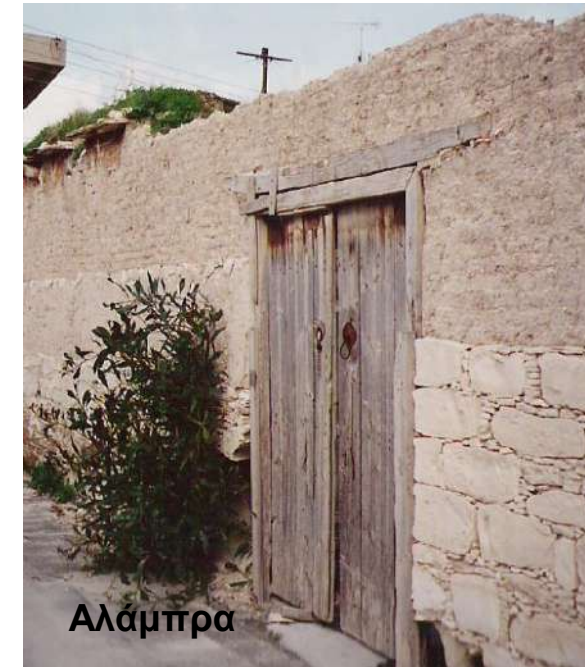
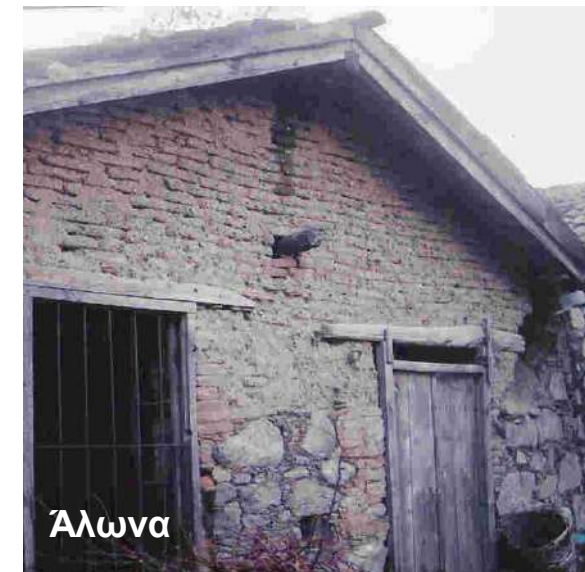
- Τα επιχρίσματα των τοίχων αποτελούνταν συχνά από **λεπτές διαδοχικές στρώσεις** για καλύτερη πρόσφυση με την τοιχοποιία
- Συχνά το **1ο στρώμα** ήταν **αργιλοπυριτικής** σύστασης για επίτευξη καλύτερης πρόσφυσης με την τοιχοποιία αλλά και για οικονομία της κατασκευής και το **2ο άνω λεπτότερο ασβεστιτικής** σύστασης.
- Στην παραδοσιακή αρχιτεκτονική γίνεται χρήση **ασβέστη ή ασβεστόνερου πάνω από επιχρίσματα αχεροπηλού** για προστασία και αυτό ανανεωνόταν συχνά



Οι πλίνθινες τοιχοποιίες συνήθως επιχρίονταν με αργιλοπυριτικής σύστασης κονιάματα - αχεροπηλό



Χρήση αχεροπηλού ως επίχρισμα στις
πλίνθινες τοιχοποιίες





Χρήση αχεροπηλού ως επίχρισμα στις πλίνθινες τοιχοποιίες

- συμβατότητα λόγω ίδιας υλικότητας
- ευρεία χρήση αχεροπηλού ιδιαίτερα σε περιοχές που δεν υπήρχε αφθονία γύψου ή ασβέστη



Επιχρίσματα ασβέστη και γύψου

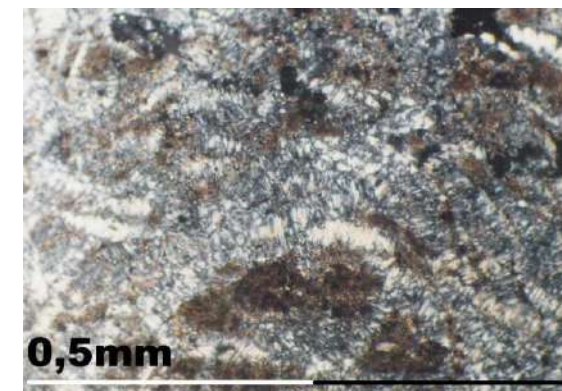
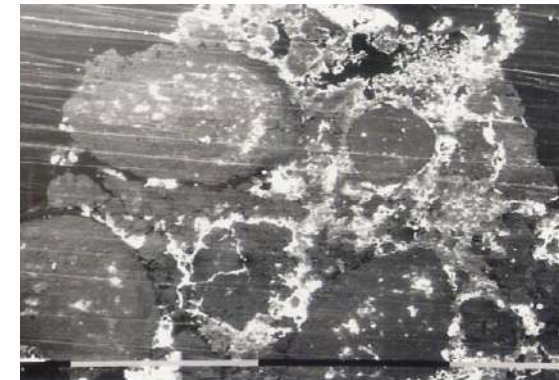
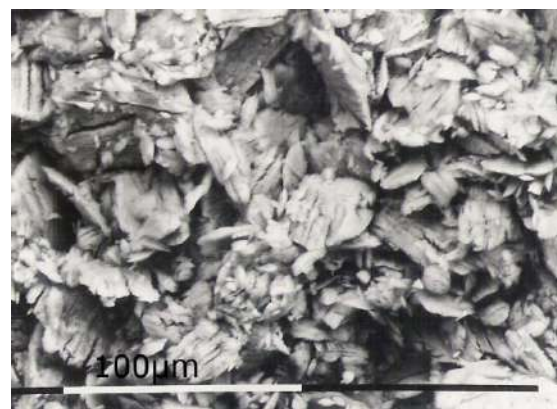
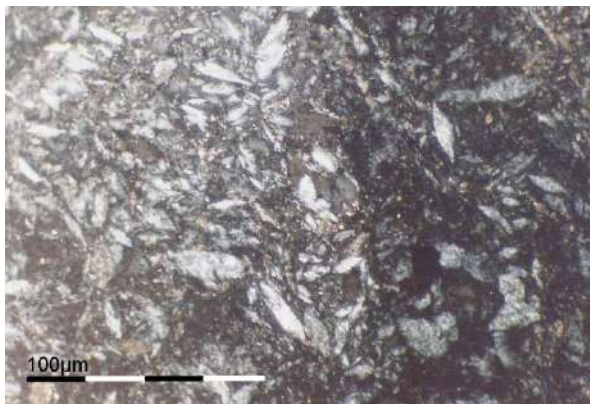
Πρώτη χρήση ασβέστη και γύψου

- Δείγματα από δυο οικισμούς (Χοιροκοιτία και Καλαβασός – Τέντα)
- Κατά τις πρωιμότερες περιόδους της αρχαιότητας παρατηρείται χρήση του **γύψου και του ασβέστη είτε χωριστά είτε σε συνδυασμό ως επιχρίσματα** σε τοιχοποιίες και δάπεδα
- Τα δείγματα από τη Χοιροκοιτία ήταν κυρίως ασβεστιτικής σύστασης ενώ τα δείγματα από την Καλαβασό Τέντα ήταν σύστασης ασβέστη ή γύψου ή ανάμειξης ασβέστη και γύψου



Εργαστηριακή μελέτη προϊστορικών κονιαμάτων

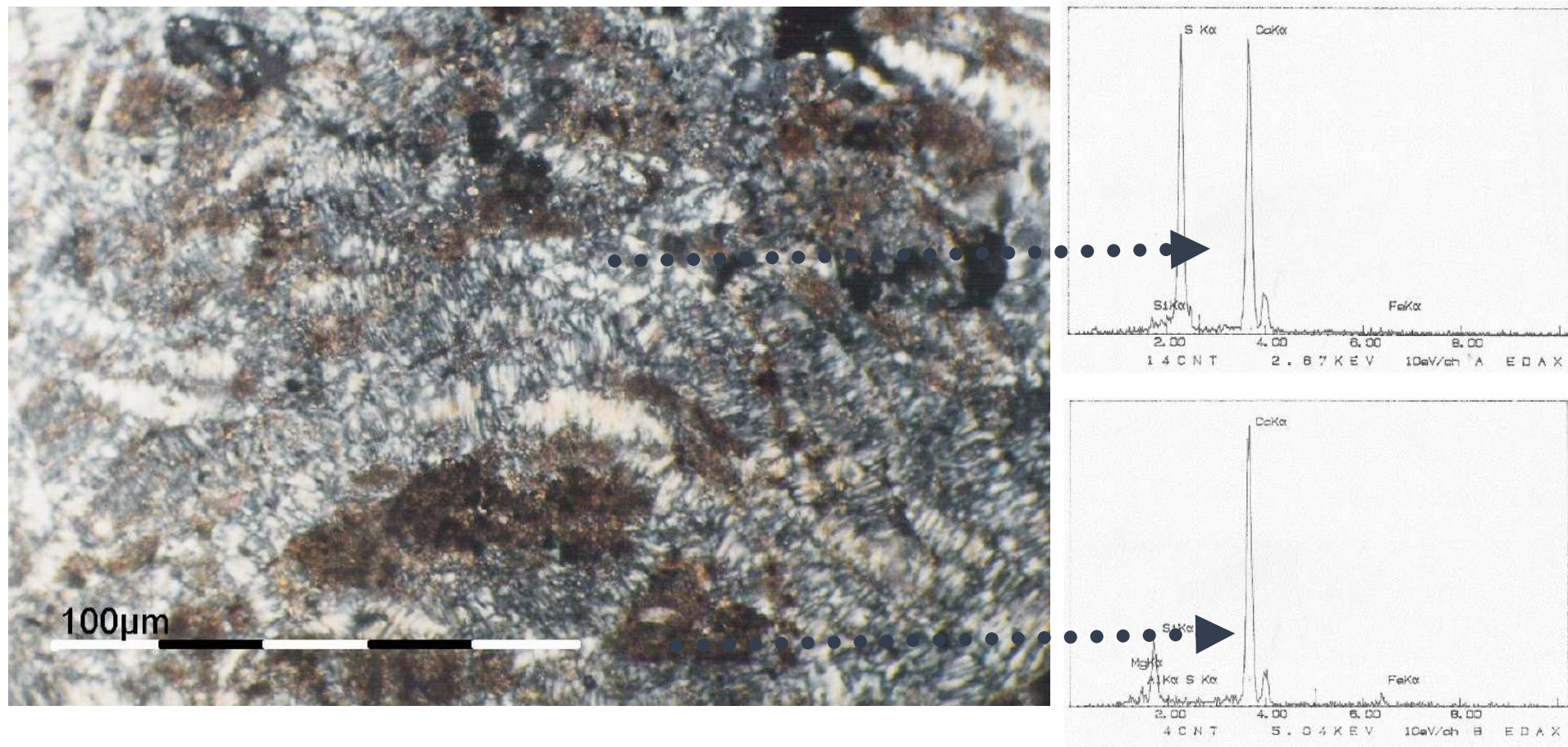
- Η εξέταση στο πετρογραφικό μικροσκόπιο και στο ηλεκτρονικό μικροσκόπιο έδειξε ότι στα **κονιάματα που περιείχαν γύψο** συνήθως ως συνδετικό υλικό δρούσε ο γύψος.
- Η δομή των κονιαμάτων αυτών υποδηλώνει την μη ελεγχόμενη καύση του γύψου για την παρασκευή των κονιαμάτων



Εργαστηριακές αναλύσεις – Νεολιθικά κονιάματα

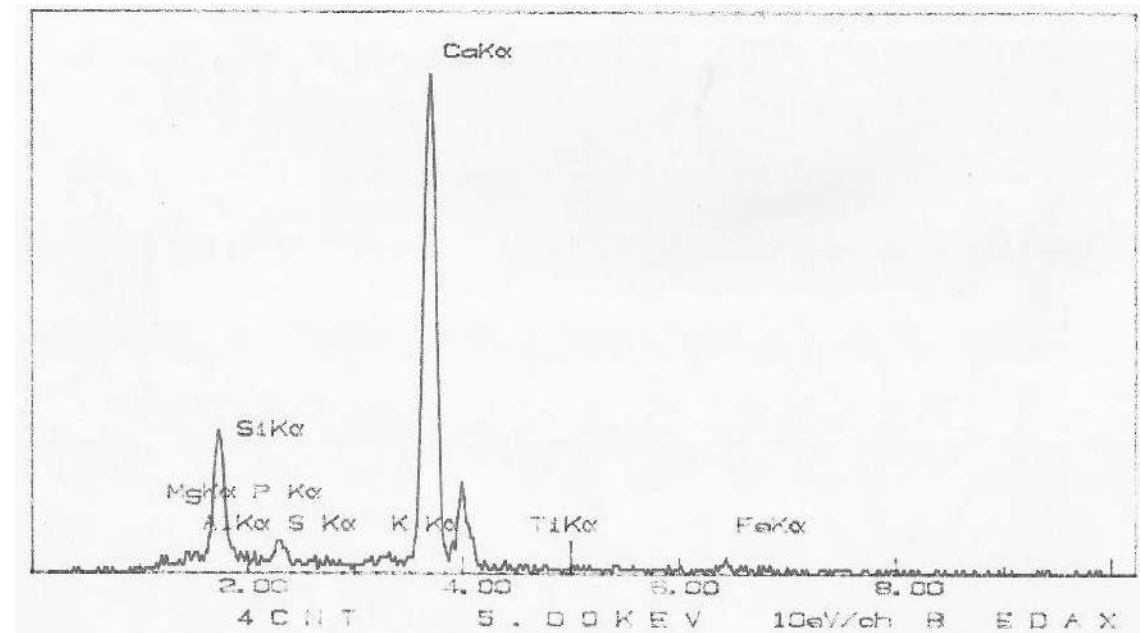
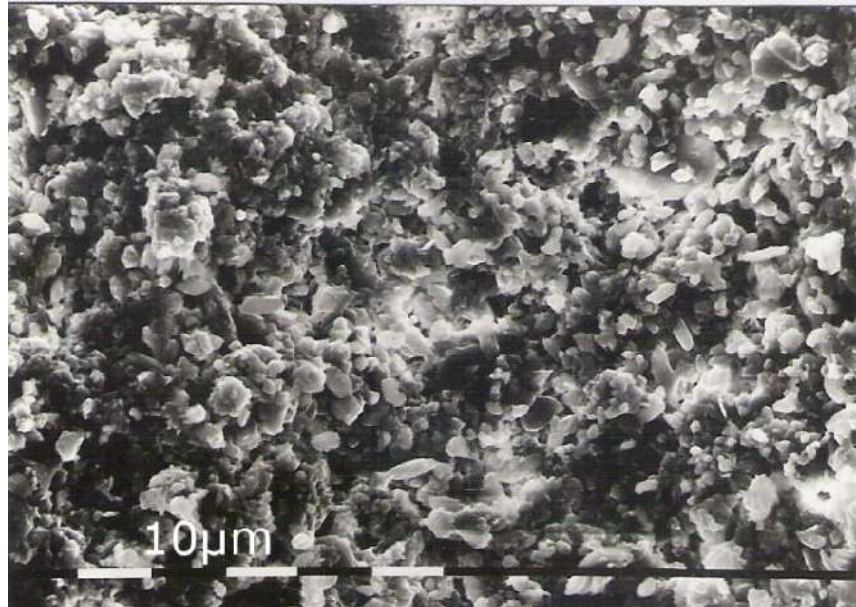
Gypsum-lime plaster

spot chemical analysis



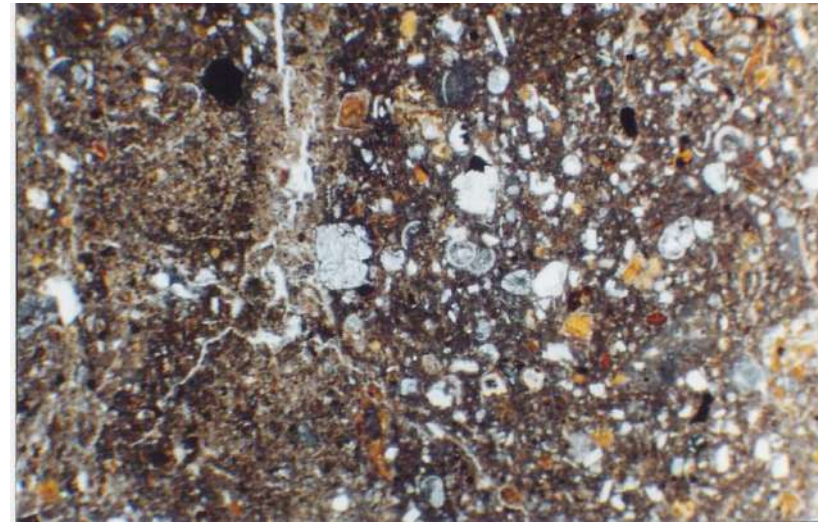
Εργαστηριακές αναλύσεις – Προϊστορικά κονιάματα

- Στα ασβεστιτικά κονιάματα παρατηρήθηκε ότι ο ασβεστίτης ήταν το συνδετικό υλικό
- Το γεγονός ότι έχει γίνει **καύση του ασβέστη** για παραγωγή κονιάματος επιβεβαιώνεται
 - Από το μικρό μέγεθος των κόκκων (μικρότερο από 1 μικρό)
 - Τη γεωμετρία των κόκκων
 - Την ομοιογένεια των κόκκων που φαίνεται στο ηλεκτρονικό μικροσκόπιο



Εργαστηριακά αποτελέσματα

- Τα **απολιθώματα** που παρατηρήθηκαν στις λεπτές τομές των κονιαμάτων
 - Υποδηλώνουν την παρουσία αδρανών ασβεστιτικής σύστασης τα οποία **είτε προστέθηκαν σκόπιμα ως αδρανή είτε οφείλονται στην ατελή καύση παρασκευής του ασβέστη.**
- Η επινόηση και χρήση κονιαμάτων με βάση το γύψο και τον ασβέστη συνδέεται με την **ανάγκη δημιουργίας μόνιμων κτισμάτων** κατά την προϊστορική περίοδο και οικοδομών με αντοχή στις κλιματικές συνθήκες.



Εργαστηριακές αναλύσεις – Νεολιθική περίοδος

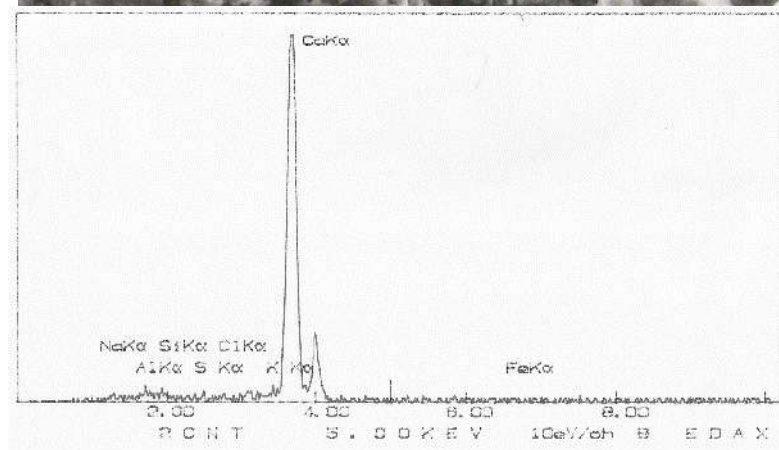
- Ένα ενδιαφέρον και σπάνιο συστατικό που αναγνωρίστηκε στα κονιαμάτα του προϊστορικού οικισμού της Χοιροκοιτίας ήταν το **οξείδιο του στροντίου** (2%–16% SrO), το οποίο συνοδευόταν πάντοτε από υψηλο **τριοξείδιο του θείου** (2%–11% SO₃).
- Η σχέση του ήταν γραμμική υποδηλώνοντας την ύπαρξη **σελεστίτη στα δείγματα – θειϊκό στρόντιο** (celestite–SrSO₄).
- Το ορυκτό αυτό είναι σπάνιο στη φύση για αυτό και η παρουσία του στα κονιάματα κρίθηκε αρχικά παράδοξη.
- Για να διερευνηθεί το θέμα λήφθηκαν δείγματα από πετρώματα της περιοχής και διαφάνηκε η ύπαρξη του στοιχείου αυτού στα γεωλογικά στρώματα του περιβάλλοντα χώρου του οικισμού.

Mineral Analysis (XRD)				
Neolithic mortars				
KT.21, KT.24	calcite	albite		
KT.5, KT.7, KT.8, KT.11	gypsum			
KT.18, KT.19	gypsum	calcite		
KT.2, KT.3, KT.12, KT.22, KT.47	gypsum	calcite	quartz	
KT.6, KT.17	gypsum	calcite	quartz	albite
KT.9	gypsum	calcite	quartz	albite
KT.10	gypsum	calcite	quartz	ephesite
KH.8A, KH.13A, KH.14, KH.12	calcite	quartz	celestite	
KH.8B, KH.13B	calcite	quartz	celestite	albite

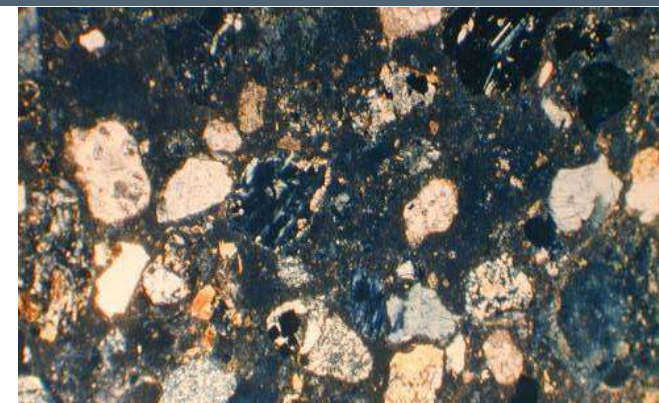
Παρατηρήσεις - τεχνικές

Δάπεδα Χαλκολιθικής περιόδου και Εποχής του Χαλκού

- Τα δάπεδα αποτελούνταν **από δύο ή τρεις διαδοχικές στρώσεις**
- Το κατώτερο στρώμα ήταν **πιο χοντρόκοκκο και τα ανώτερα στρώματα πιο λεπτόκοκκα**. Στο κάτω μέρος τοποθετούνταν και **σειρές από μικρές επίπεδες πέτρες**.
- Οι διαδοχικές στρώσεις κατά τις πρώιμες περιόδους της αρχαιότητας συνδέονταν με
 - Την οικοδομική τεχνολογία
 - Τη διάρκεια της κατασκευής
 - Κοινωνικούς παράγοντες



Επιχρίσματα ασβέστη σε διαδοχικές στρώσεις παρατηρείται και σε νεώτερες παραδοσιακές οικοδομές



Λεύκαρα



Λόφου



Λεύκαρα

Επιχρίσματα ασβέστη σε αγροτικές περιοχές



Επιχρίσματα ασβέστη σε αστικές περιοχές



Επιχρίσματα ασβέστη με προσθήκη κεραμιδόσκονης

Εργαστηριακά αποτελέσματα – Εποχή του Χαλκού

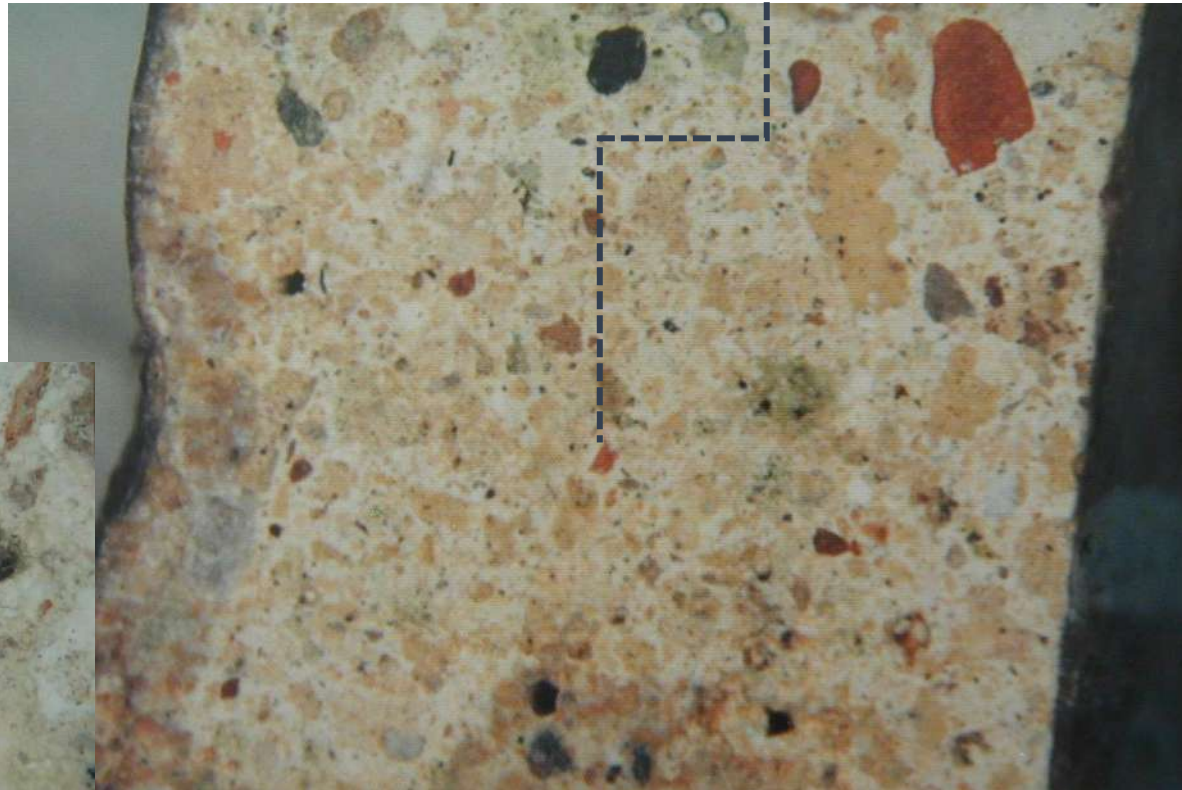
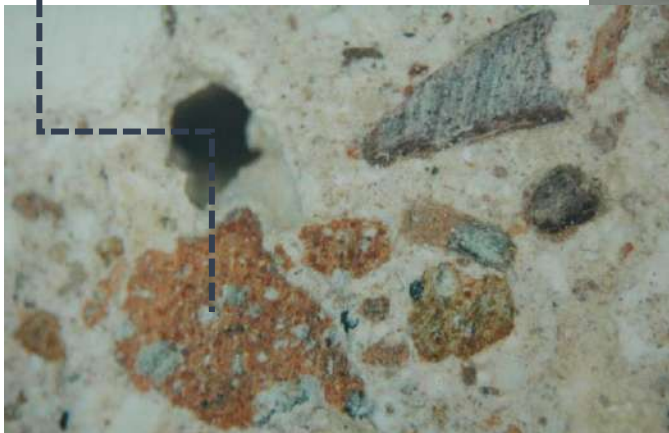
- Το πιο εντυπωσιακό εύρημα της εποχής του χαλκού στον τομέα των κονιαμάτων αποτελεί η πρώτη **χρήση κεραμιδόσκονης** στην παρασκευή υδραυλικών κονιαμάτων
- Η χρήση υδραυλικών κονιαμάτων με χρήση κεραμιδόσκονης παρατηρείται
 - Σε δάπεδα όπου υπήρχε απαίτηση υδατοστεγανότητας όπως **εργαστηριακών χώρων και λουτρών**
 - Σε κατασκευές που σχετίζονται με το νερό – όπως **κανάλια νερού** κλπ.



Εποχή του Χαλκού

- Stereoscope – Observation of small red irregular grains less than 1mm

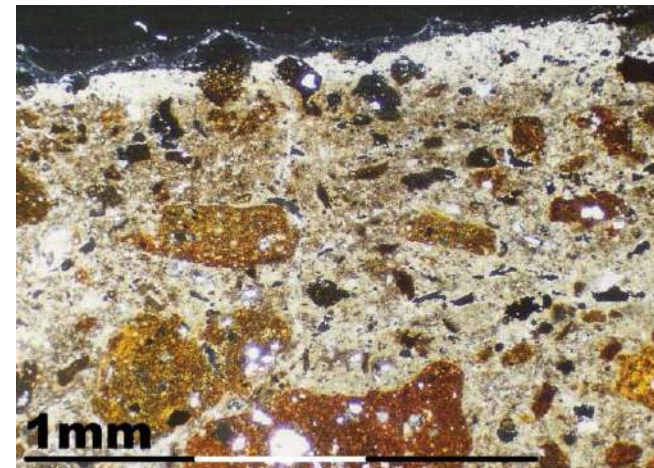
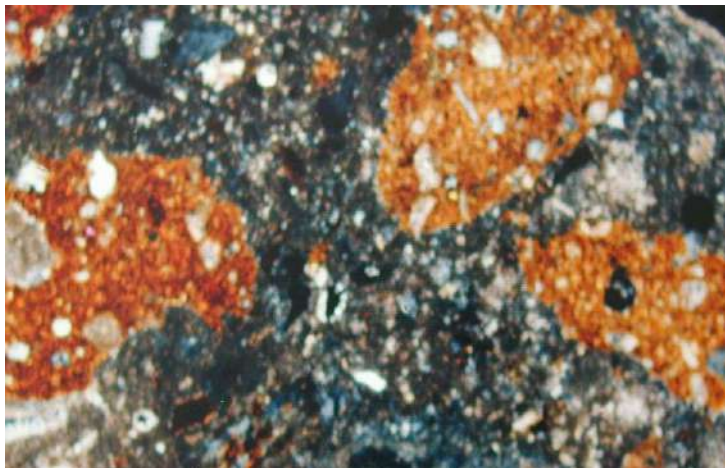
Red particles / inclusions



Αποτελέσματα – Υδραυλικά Κονιάματα Ύστερης Εποχής του Χαλκού

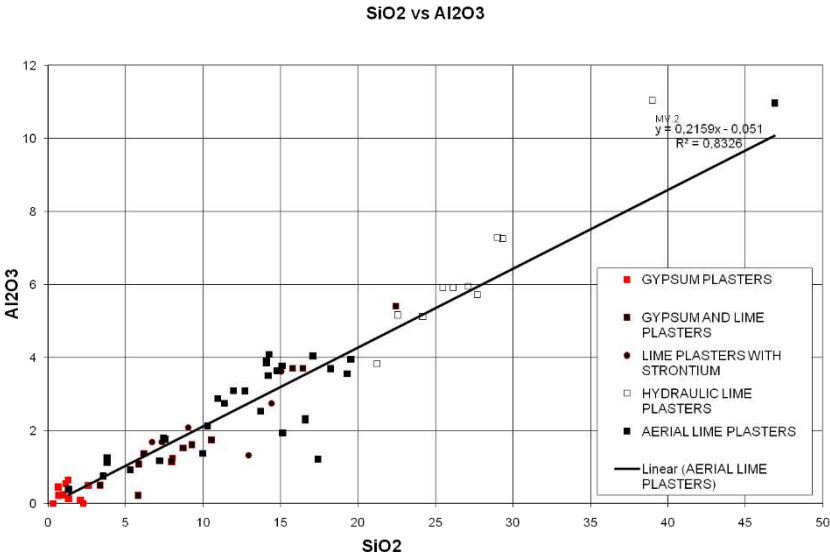
Πετρογραφικές αναλύσεις

- Τα εγκλείσματα αργίλου αναγνωρίστηκαν στις λεπτές τομές ως κεραμιδόσκονη
- Η **κεραμιδόσκονη εμφανίζεται ομοιόμορφα κατανεμημένη** στα δείγματα με μέγεθος κόκκων μικρότερο από ένα χιλιοστό.
- Το μικρό μέγεθος της κεραμιδόσκονης **αυξάνει την επιφάνεια διάδρασης του κεραμικού με τον ασβέστη.**
- Κατά τη φάση στερεοποίησης του κονιάματος δημιουργούνται **αργυλοπυριτικές ένυδρες ενώσεις με αποτέλεσμα το κονίαμα να αποκτά υδραυλικές ιδιότητες.**

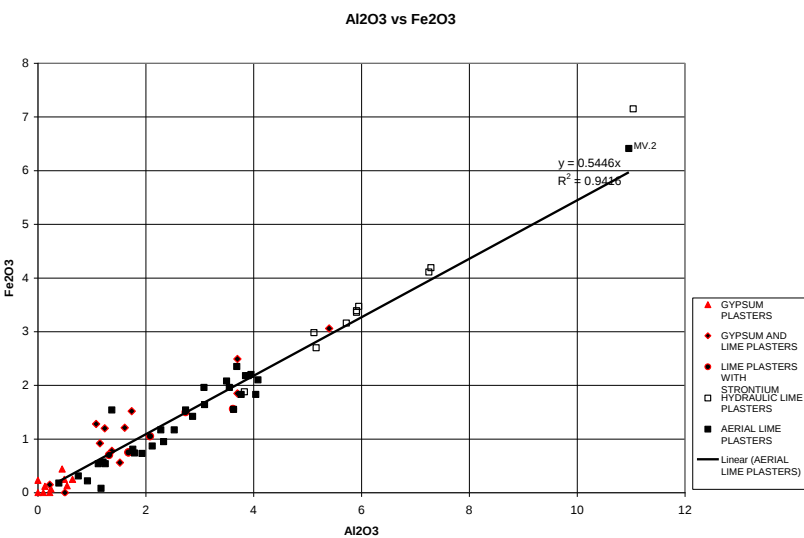


Αποτελέσματα – Υδραυλικά Κονιάματα

- Η σχέση μεταξύ των οξειδίων του πυριτίου και των οξειδίων του αλουμινίου είναι γραμμική καθώς και μεταξύ των οξειδίων του αλουμινίου και του σιδήρου.



Relationship between SiO₂ and Al₂O₃



Relationship between Al₂O₃ and Fe₂O₃

Αποτελέσματα – Υδραυλικά Κονιάματα

Περίθλαση Ακτίνων Χ

- Αναγνώριση της ύπαρξης **γκελενίτη** (ghelenite) – ένα ορυκτό που βρίσκεται σπάνια στη φύση αλλά είναι χαρακτηριστικό των κεραμικών που ψήνονται σε χαμηλές θερμοκρασίες (800-1060°C)
- Η ύπαρξη **ανορθίτη** επίσης επιβεβαιώνει τη χρήση κεραμικού

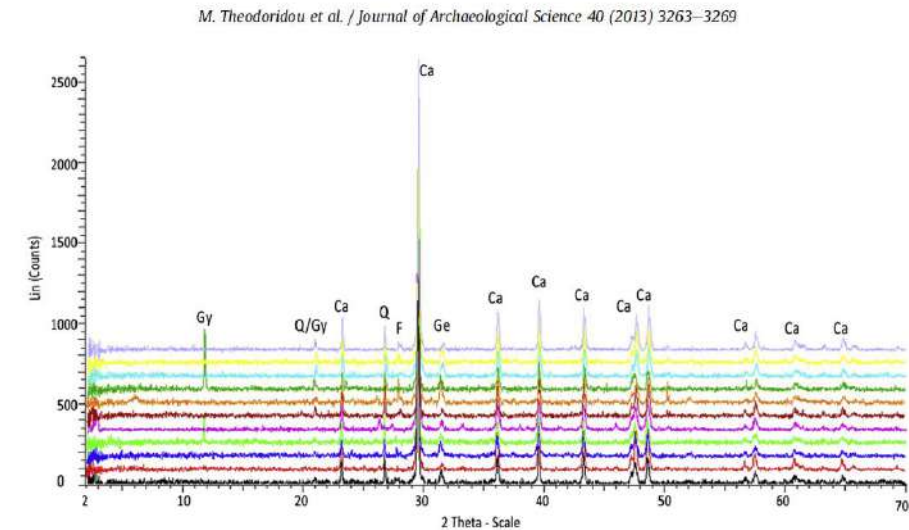
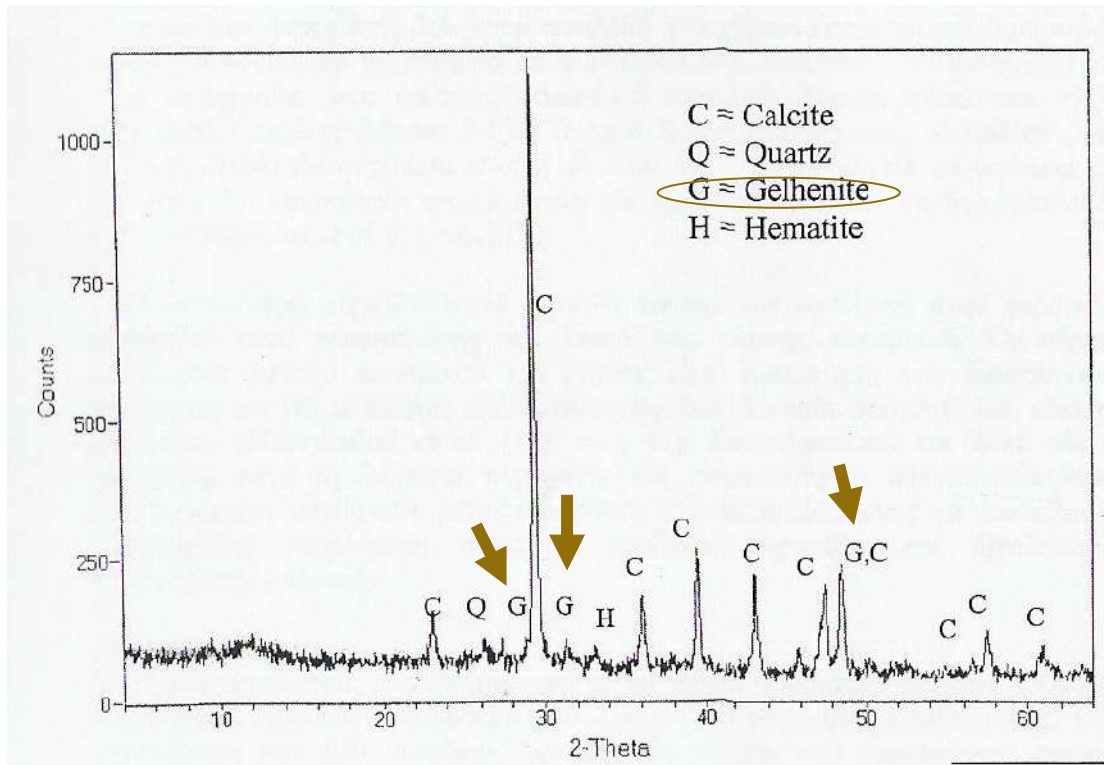
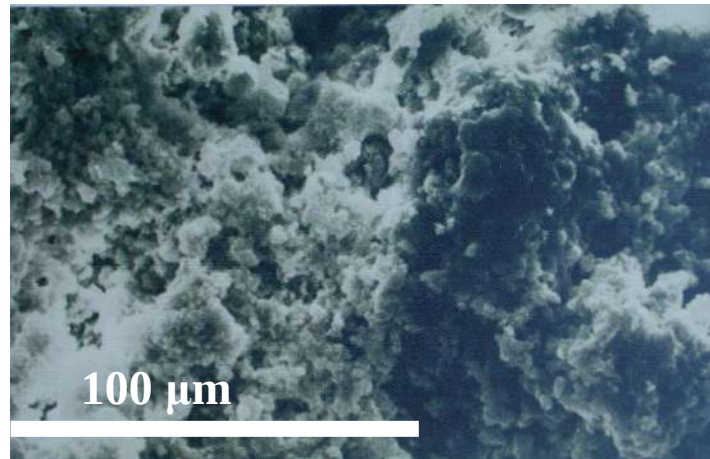


Fig. 3. Powder XRD patterns for 10 representative Late Bronze Age mortar samples (Ca – Calcite, Ge – Gehlenite, Q – Quartz, Gy – Gypsum and F – Feldspars).

Αποτελέσματα – Υδραυλικά Κονιάματα

- Παρατήρηση σε ηλεκτρονικό μικροσκόπιο
 - Η παρατήρηση κάτω από το ηλεκτρονικό μικροσκόπιο έδειξε ότι τα υδραυλικά κονιαμάτα με προσθήκη κεραμιδόσκονης είχαν μια **συμπαγή μικροδομή**.

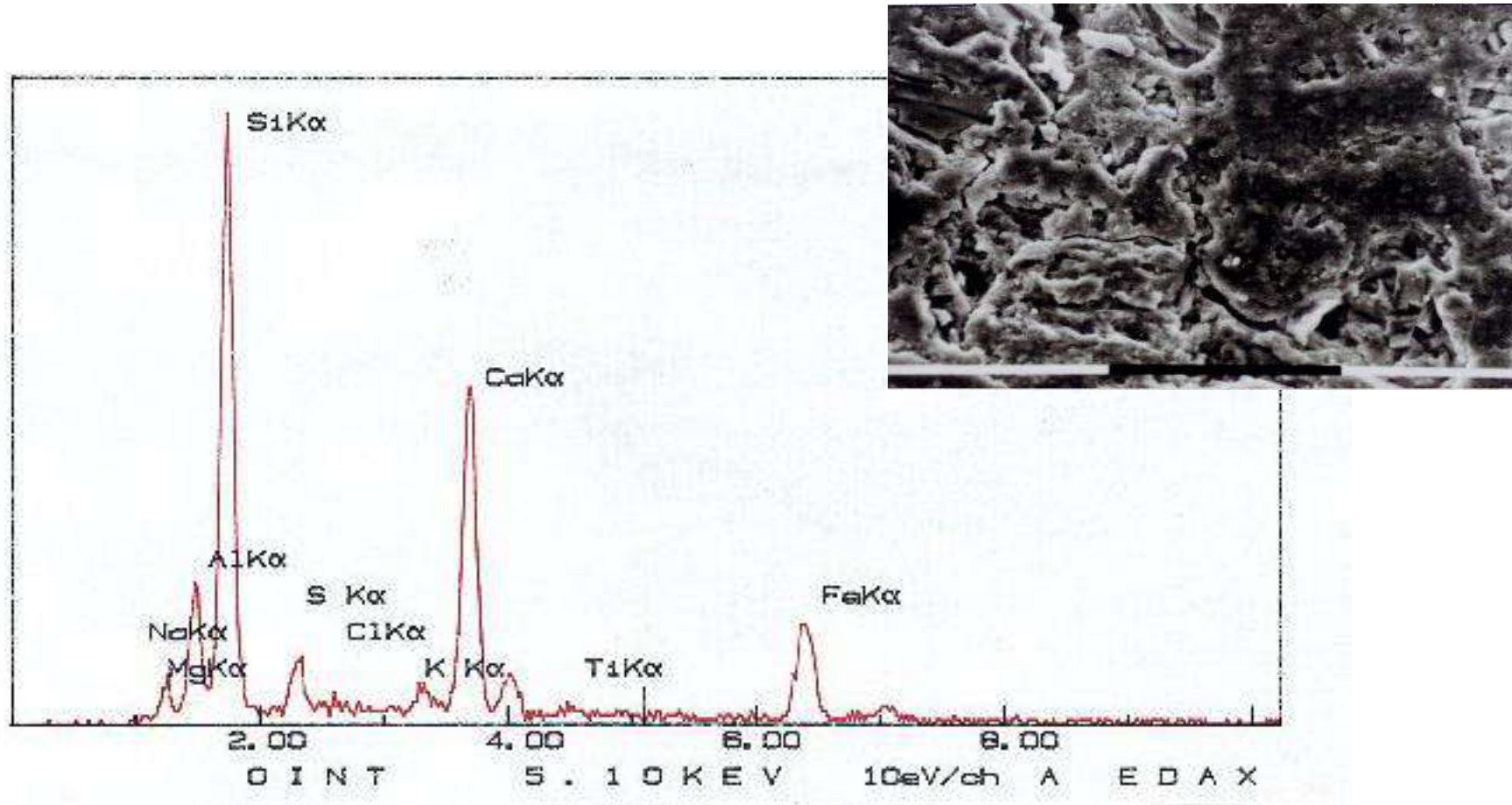


Area with calcite composition



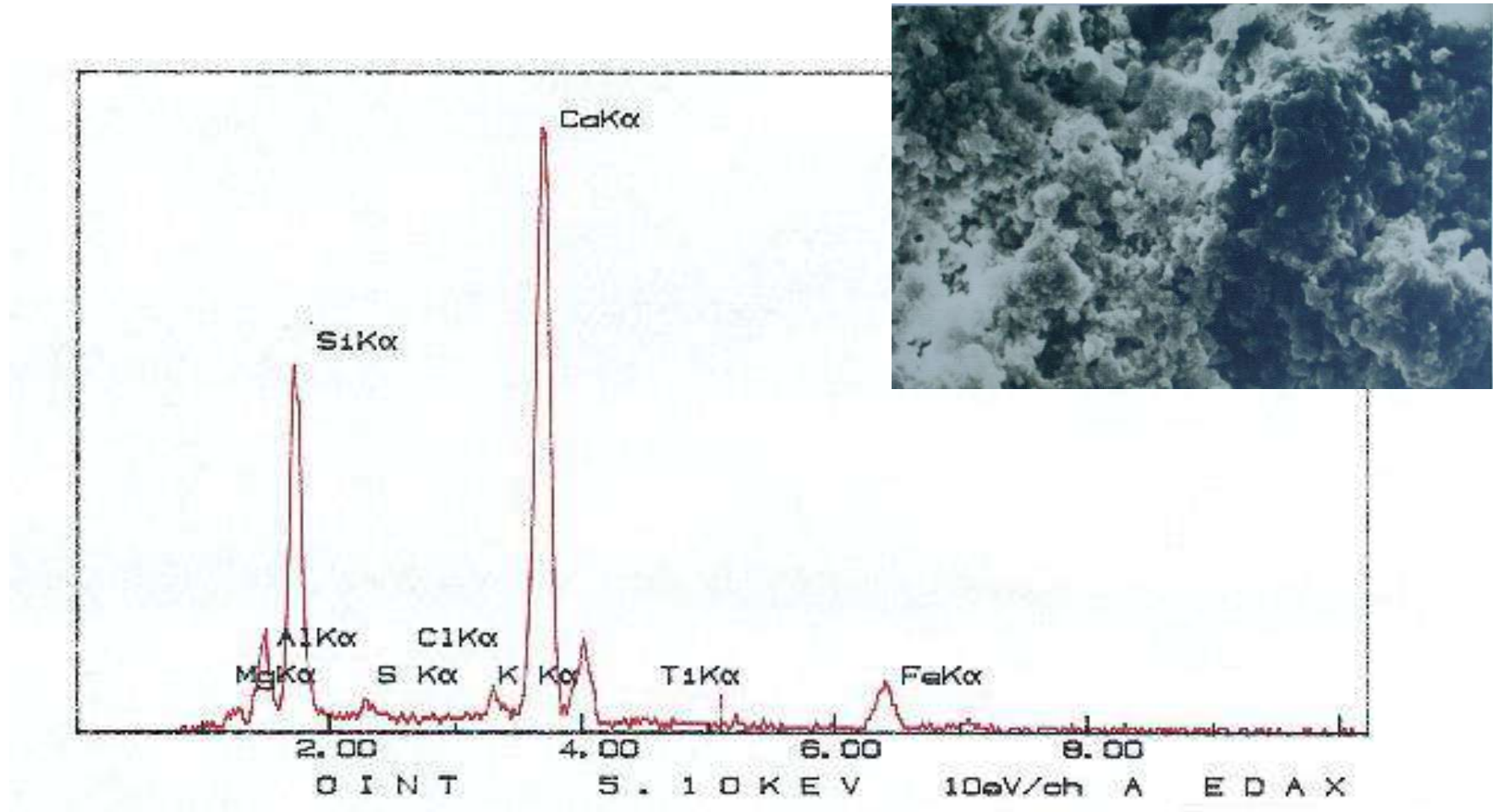
Area with clay composition

Υδραυλικά κονιάματα Ύστερης Εποχής του Χαλκού



Spot analysis in an area with clay composition (ceramics)

Υδραυλικά κονιάματα Ύστερης Εποχής του Χαλκού



Σημειακή ανάλυση σε περιοχή ασβεστιτικής σύστασης

Αποτελέσματα – Υδραυλικά Κονιάματα

Θερμικές Αναλύσεις

- Οι θερμικές καμπύλες επιβεβαίωσαν τον υδραυλικό χαρακτήρα των κονιαμάτων
- Απώλεια βάρους μεταξύ 200 and 600°C **λόγω διάσπασης του δεσμευσμένου νερού** (attributed to the loss of structurally bound (hydraulic) water, i.e. due to the decomposition of calcium silicate and calcium aluminate hydrates)
- Ήπιο υδραυλικό χαρακτήρα (3-8% structurally bound water).

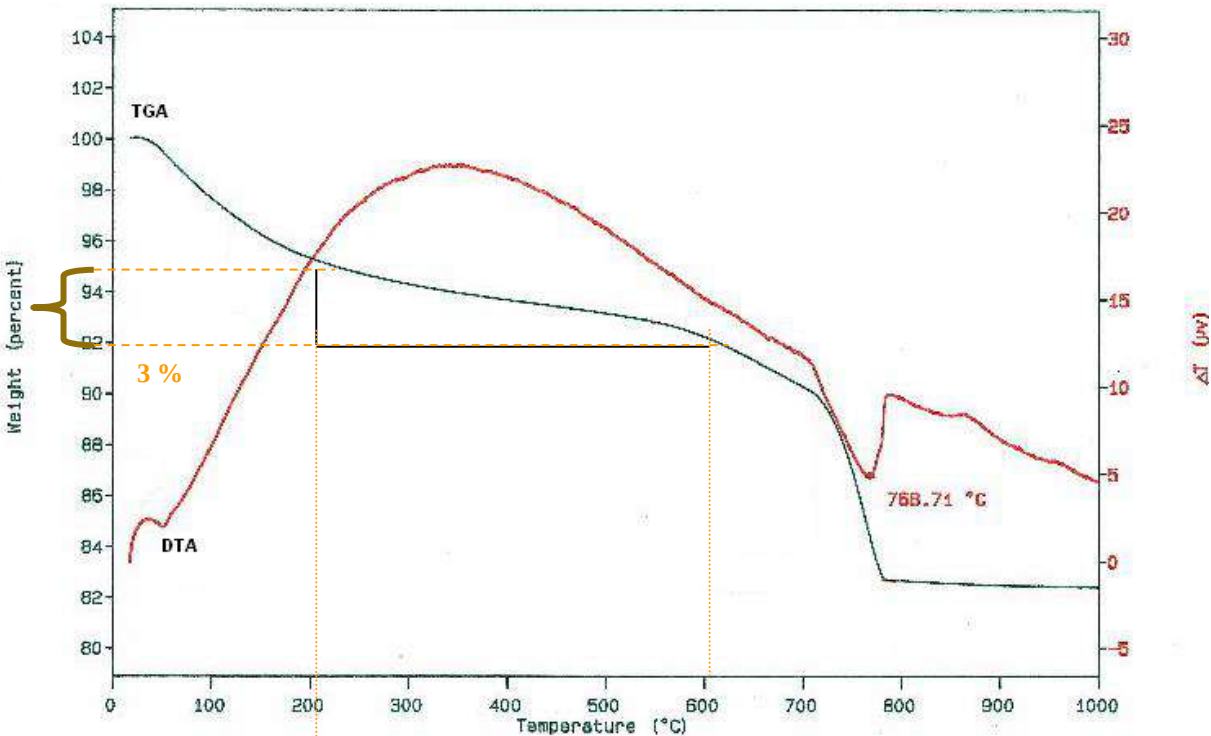


Table 3
Results of thermal analyses.

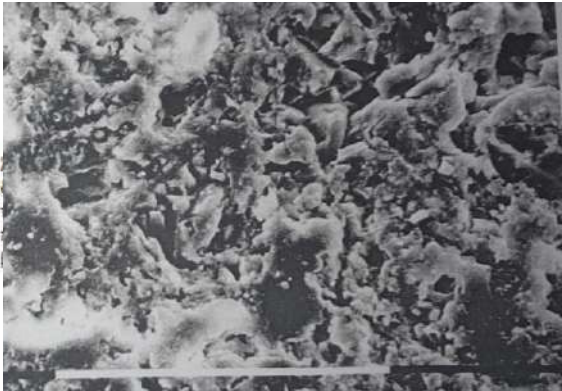
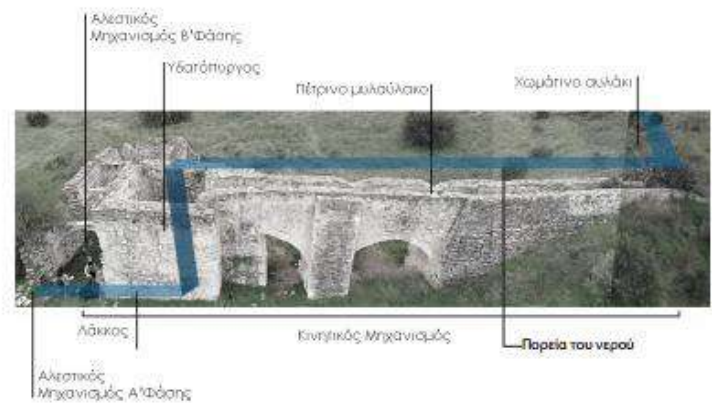
Sample	Weight loss per temperature range (%)			
	<120 °C	120–200 °C	200–600 °C	>600 °C
KK1	6.13	2.14	5.70	18.81
HST4	2.90	1.14	3.85	21.80
MV3	1.05	1.24	5.91	22.94
MV8	2.04	1.13	5.20	23.61
MV9	1.73	0.84	4.51	30.70
AD5	3.76	1.91	5.62	18.57
AD11	1.79	0.90	4.07	29.90
AD13	2.10	1.46	7.08	18.10
AD15	4.49	1.87	5.71	19.13
AD18	0.99	1.15	5.88	30.36
AD27	3.13	1.56	4.65	30.94

Εντυπωσιακή η τόσο πρώιμη χρήση υδραυλικών κονιαμάτων με προσθήκη κεραμιδόσκονης

- Η χρήση αυτή συνδέεται με τη **μεγάλη ανάπτυξη της εποχής, τον πλούτο, τη δημιουργία αστικών κέντρων.**
- Παρόμοια φαινόμενα παρατηρούνται και στον Μυκηναϊκό κόσμο αλλά και στο Μινωικό όπου γίνεται χρήση φυσικής όμως πουζολάνης



Χρήση κονιαμάτων με προσθήκη κεραμιδόσκονης σε νερόμυλους



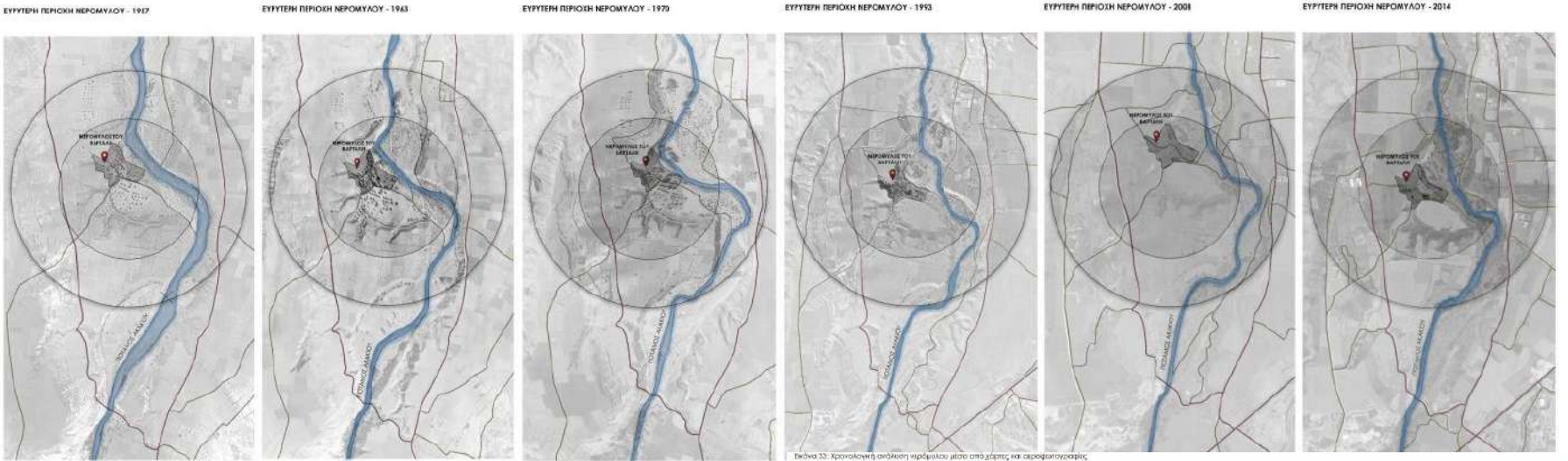
Αποψη του νερόμυλου από κατασκευαστικά όργανα διακρίνονται τα υδραγωγεία και ο υδατόπυργος.



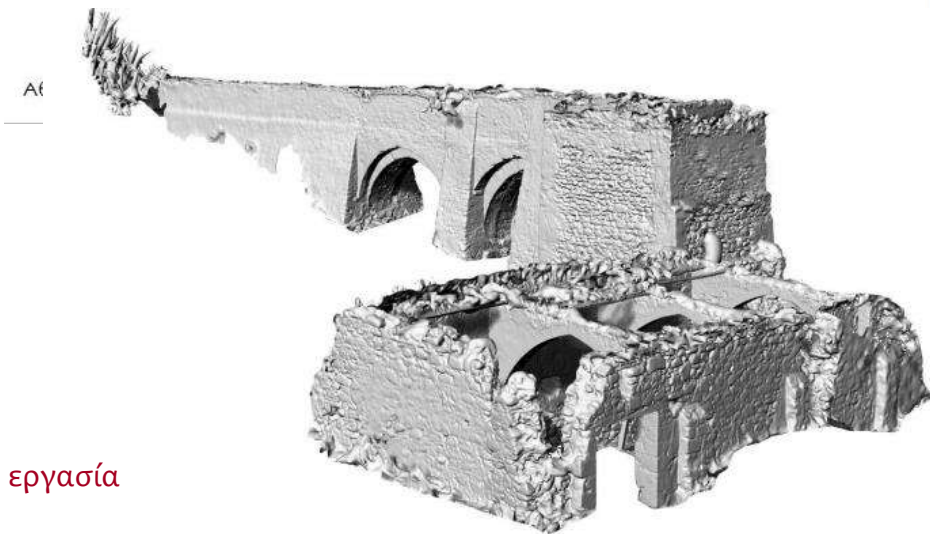
Αεροφωτογραφία του νερόμυλου όπου διακρίνεται ο υδατόπυργος με τον κατακόρυφο κυλινδρικό λάκκο.

Χρήση κονιαμάτων με προσθήκη κεραμιδόσκονης σε νερόμυλους – αυλάκι, υδατόπυργο

Νερόμυλος του Βαρδαλή

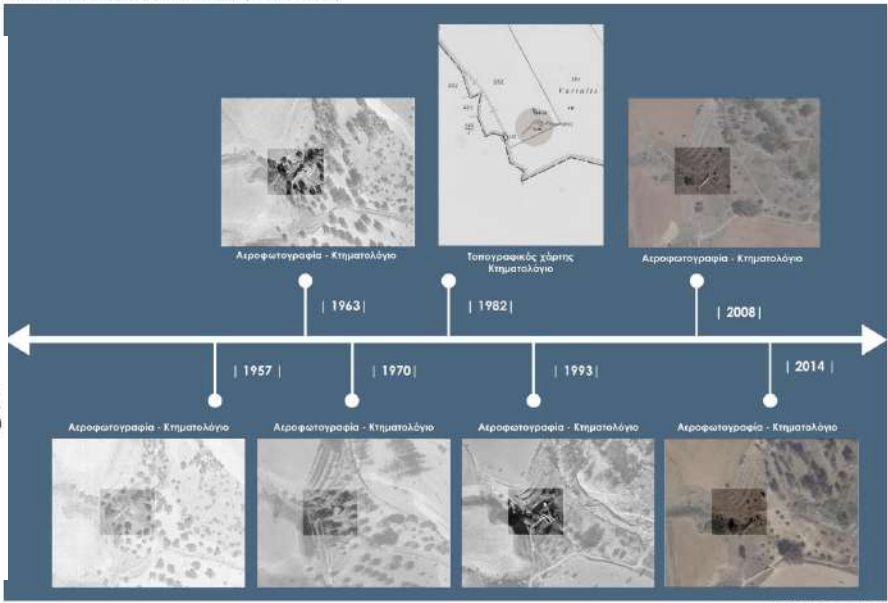


Εικόνα 33. Χρονολογική ανάλυση υφίσταται μέσα από χάρτες και αεροφωτογραφίες



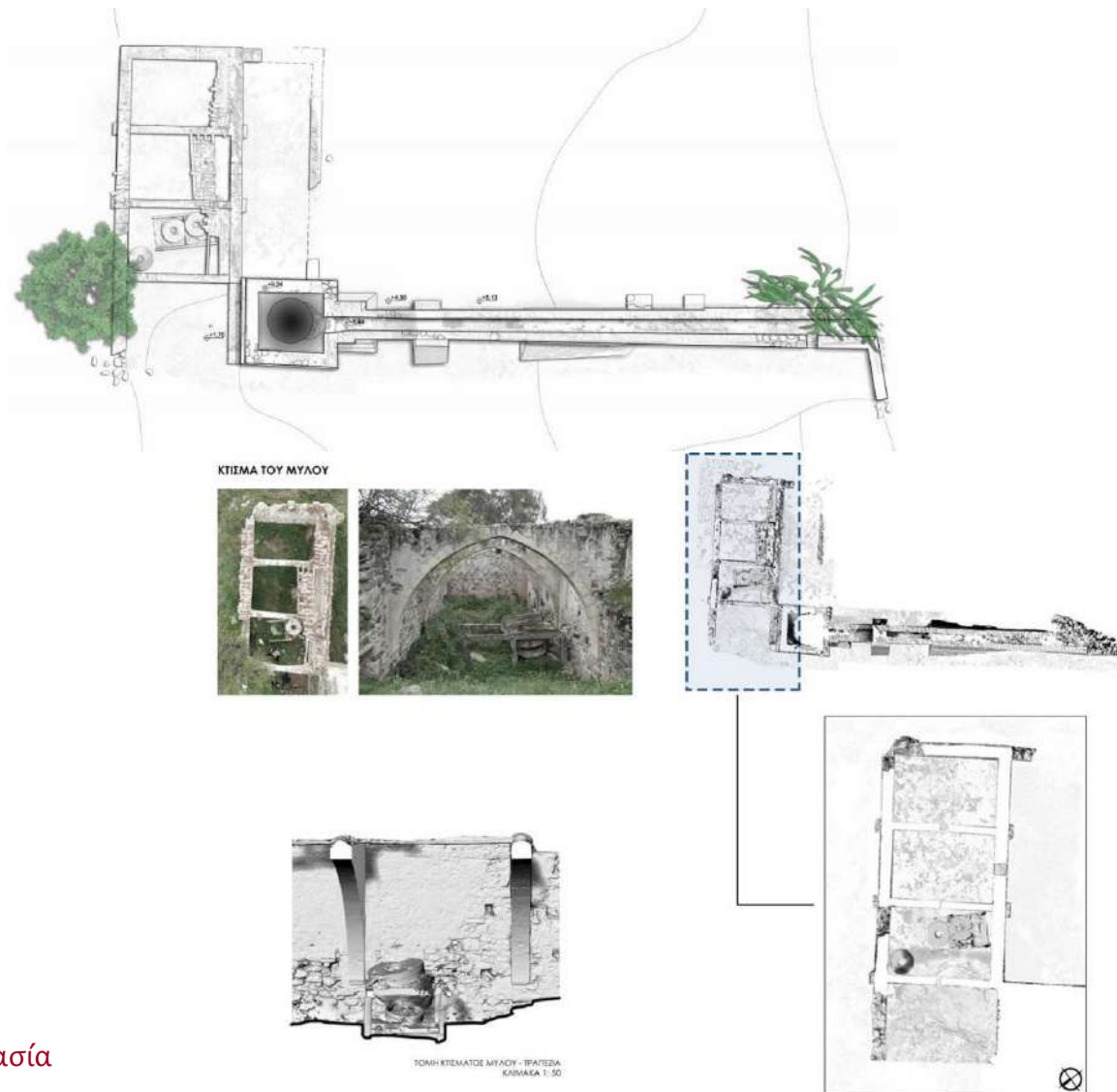
Ομαδική εργασία

Ομάδα μελέτης: Δ. Αθανασίου, Σ. Δημητρίου, Σ. Ιωάννου, Ι. Κυριάκου, Ο. Οικονομίδης, Ι. Παντελή.



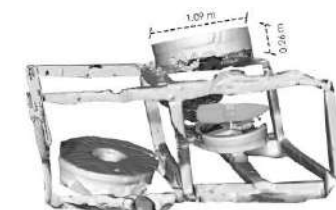
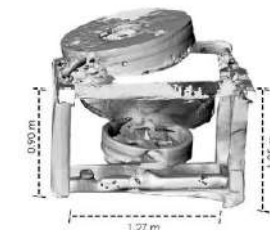
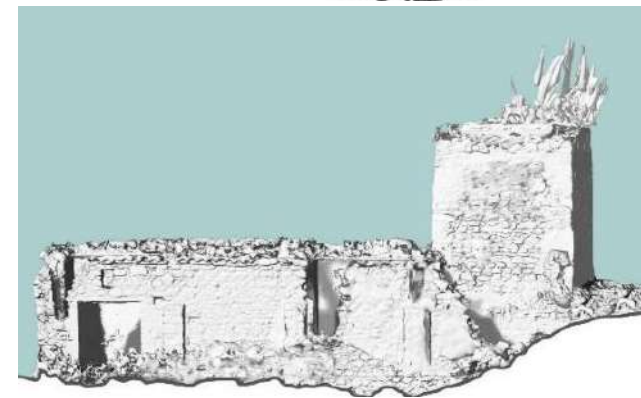
Πηγή: Γραφείο Τεκτονικών Δομών

Νερόμυλος του Βαρδαλή

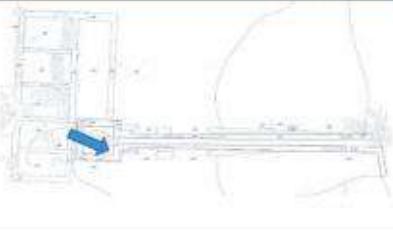
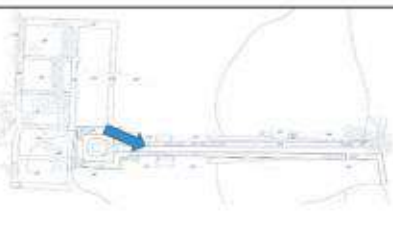
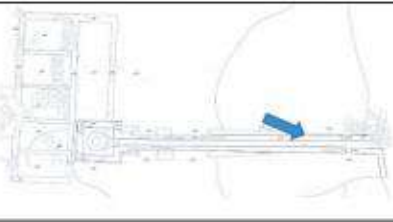


Ομαδική εργασία

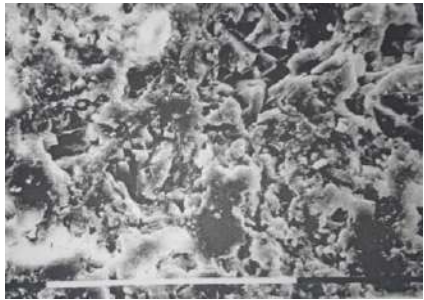
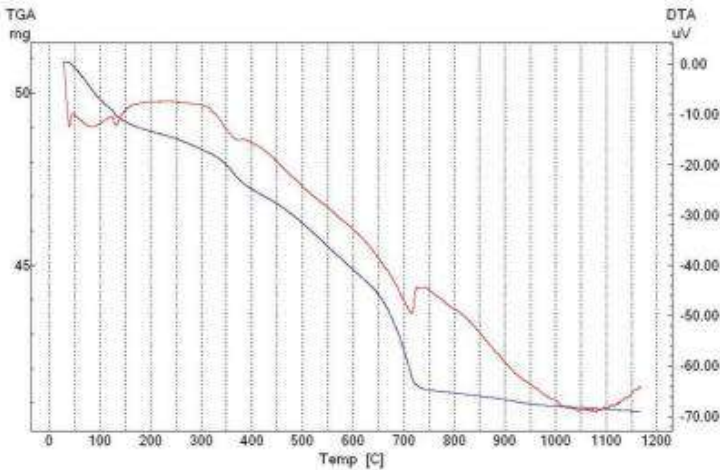
Ομάδα μελέτης: Δ. Αθανασίου, Σ. Δημητρίου, Σ. Ιωάννου, Ι. Κυριάκου, Ο. Οικονομίδης, Ι. Παντελή.



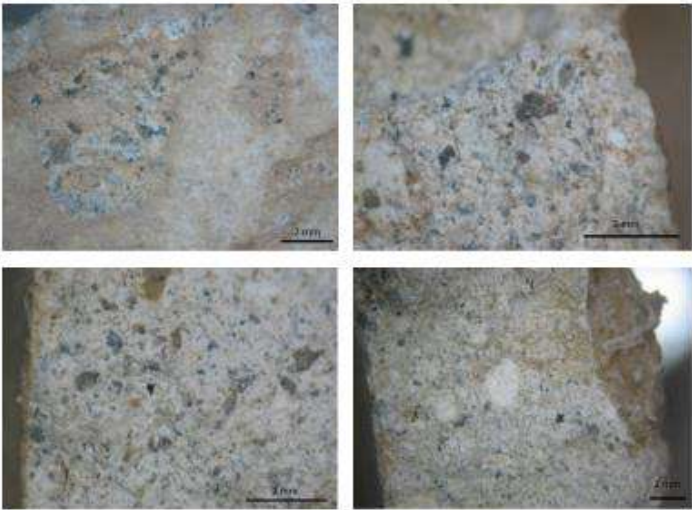
Χρήση κονιαμάτων με προσθήκη κεραμιδόσκονης σε νερόμυλους

Κωδικός Δείγματος:	Περιγραφή Δείγματος:	Φωτογραφική τεκμηρίωση κονιάματος:	Σκίτσο νερόμυλου και σημείο λήψης κονιάματος:
ΑΓΙΜ-1-1	Εσωτερικό επίχρισμα λάκκου		
ΑΓΙΜ-1-3	Συνδετικό κονίαμα αυλακιού		
ΑΓΙΜ-1-4	Εσωτερικό επίχρισμα αυλακιού		
ΑΓΙΜ-1-5	Εξωτερικό επίχρισμα αυλακιού		

Πίνακας δειγμάτων που λήφθηκαν από τον νερόμυλο του Βαρταλή (Περιγραφή, φωτογραφία και θέση λήψης).
(Ετοιμασία Πίνακα: Ιωάννα Παντελή)



Γραφική παράσταση αποτελεσμάτων θερμικής ανάλυσης του εσωτερικού επίχρισματος του λάκκου του νερόμυλου (δείγμα ΑΓΙΜ 1 - 1).
(Ετοιμασία διαγράμματος: Ιωάννα Παντελή)

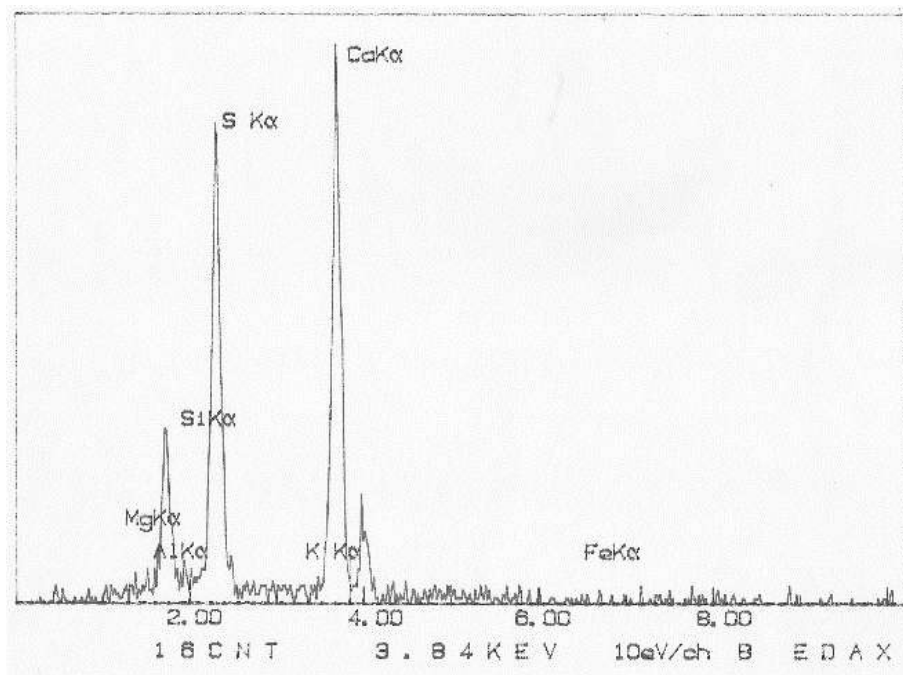


Φωτογραφίες μικροσκοπικής παρατήρησης δείγματος από το εσωτερικό επίχρισμα του λάκκου (ΑΓΙΜ 1 - 1). Στο στερεοσκόπιο διακρίνονται πυριγενή αδρανή διαφόρων μεγεθών. Εμφανίζονται επίσης κοκκινωπά εγκλείσματα τα οποία αναγνωρίστηκαν ως κεραμικά. Τέλος διακρίνονται συσσωματώματα κονίας ανοικτού χρώματος ασβεστικής σύστασης.

Γυψοκονιάματα

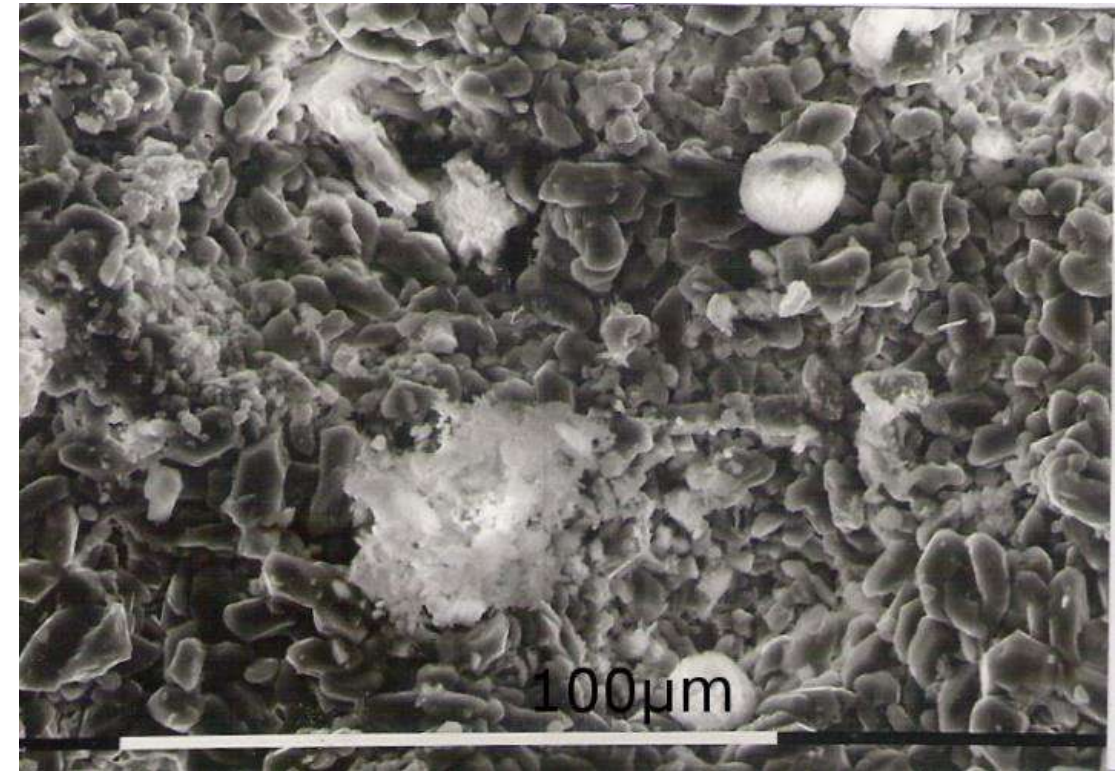
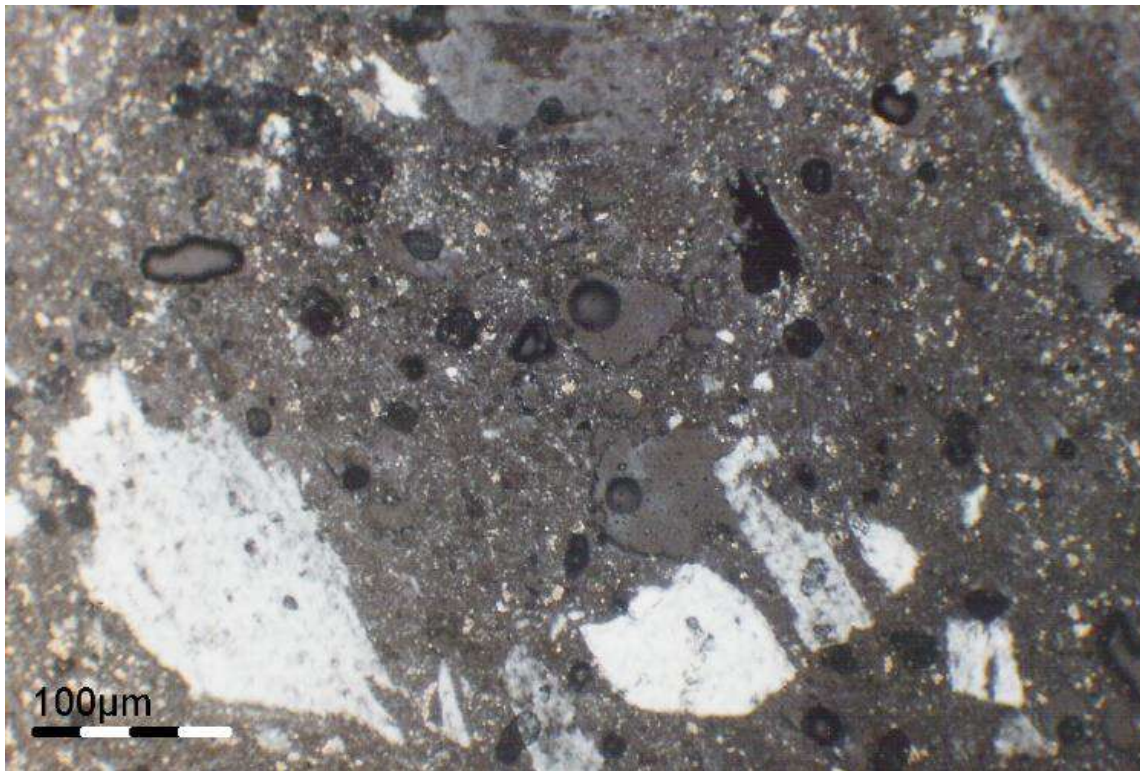
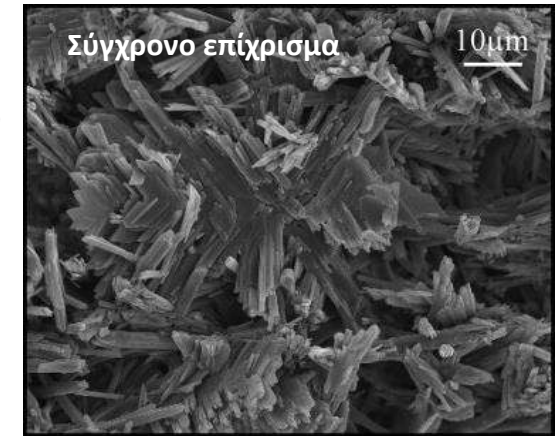
Γυψοκονιάματα

- Με εξαίρεση την ευρεία χρήση κονιαμάτων γύψου στην Καλαβασό Τέντα που συνδέεται και με τη γεωλογία της περιοχής η **χρήση γύψου στο νησί είναι κάπως περιορισμένη κατά τις πρωιμότερες περιόδους της Αρχαιότητας** παρόλη την ύπαρξη γυψούχων πετρωμάτων σε διάφορα σημεία στο νησί.
- Η χρήση τους μάλιστα **γίνεται σε ορισμένα τμήματα των οικοδομών** όπως σε περιθυρώματα για στήριξη ξύλινων στοιχείων.

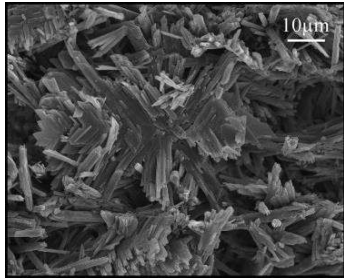


Γυψοκονιάματα

- Οι παρατηρήσεις στο στεροσκόπιο έδειξαν χρήση γύψου τόσο ως συνδετικού όσο και ως αδρανούς υλικού
- Οι παρατηρήσεις στο ηλεκτρονικό μικροσκόπιο έδειξαν την ύπαρξη **μακρόστενων στρογγυλεμένων κρυστάλλων** παρόμοιων με άλλες ιστορικές κατασκευές αλλά με διαφορετική δομή από τα σύγχρονα επιχρίσματα γύψου.
- Αυτό ίσως οφείλεται στους **κύκλους κρυστάλλωσης λόγω και της παλαιότητας των δειγμάτων**.



Χρήση επιχρίσματος γύψου
στο εσωτερικό των
παραδοσιακών οικοδομών



Χρήση επιχρίσματος γύψου στο εσωτερικό και το εξωτερικό των παραδοσιακών οικοδομών



Επιχρίσματα γύψου σε πλίνθινες τοιχοποιίες εκτός του αχεροπηλού που ήδη αναφέρθηκε

Συχνά τα επιχρίσματα γύψου καλύπτονταν από λεπτά στρώματα ασβεστωμάτων που προστάτευαν μέσω της ανθρακοποίησης της επιφάνειας



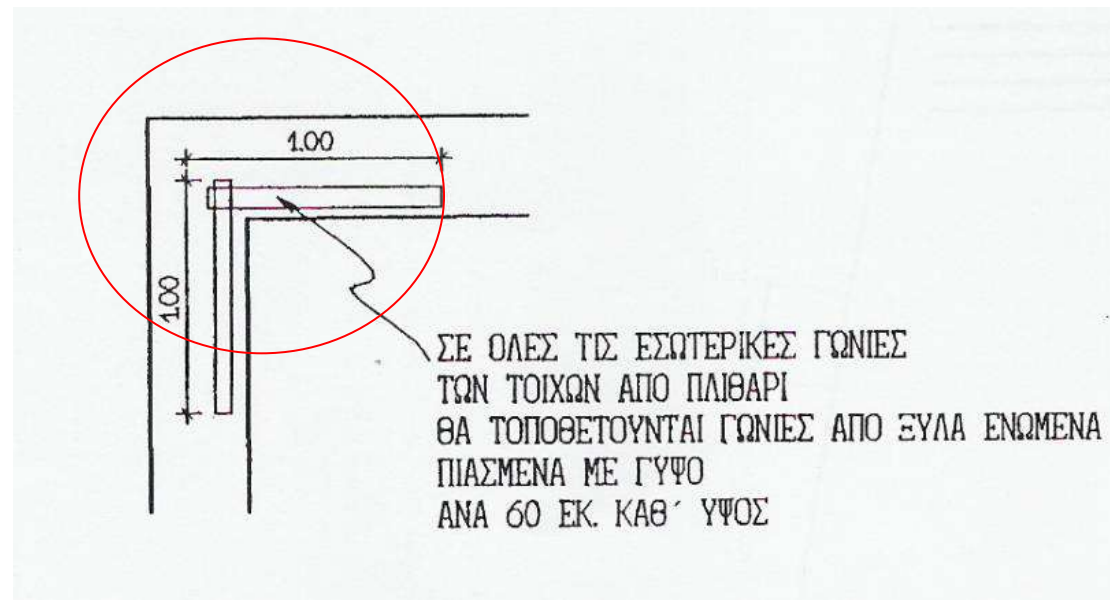
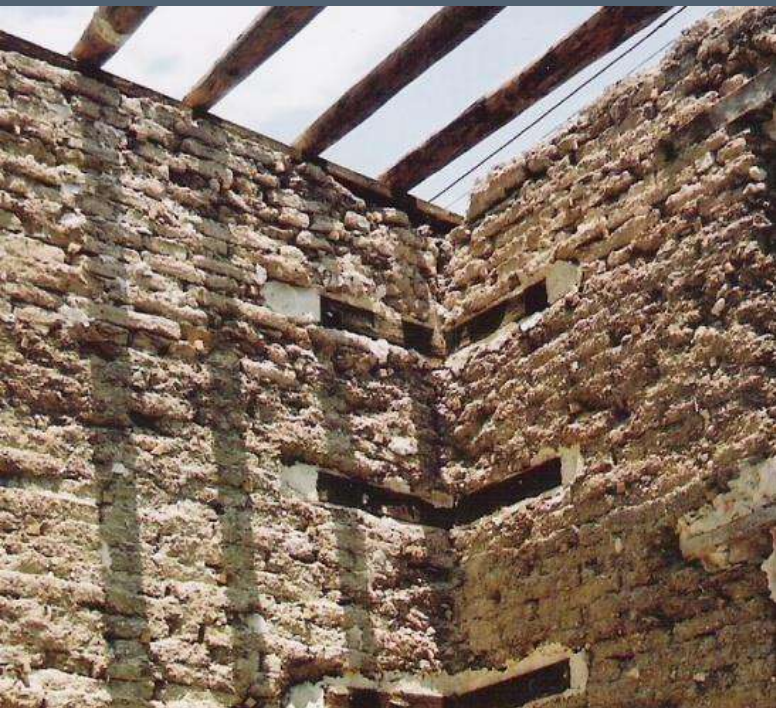
Λαζανιά



Αγία Μαρίνα Ξυλιάτου

Χρήση επιχρίσματος γύψου σε ημιυπαίθριους χώρους





Χρήση γύψου ως κονίαμα στην πουρόπετρα (κυρίως κατά την Τουρκοκρατία αλλά και σε νεώτερες περιόδους)
– παρατηρείται όμως και χρήση ασβεστοπηλού και σπασμένου κεραμιδιού κατά το Μεσαίωνα και αργότερα



Χρήση γύψου ως υλικό πλήρωσης σε ξύλινες κατασκευές
(κυρίως κατά την Τουρκοκρατία αλλά και σε μεταγενέστερες εποχές σε παραδοσιακές οικοδομές)



Συζήτηση για πρώτη χρήση κονιαμάτων

- Ως **επίχρισμα** των εξωτερικών και εσωτερικών παρειών της τοχοποιίας του πλιθαριού και της πέτρας καθώς και των δαπέδων κατά την αρχαιότητα γινόταν χρήση κυρίως κονιαμάτων με βάση τον ασβέστη, ενώ η χρήση γύψου ήταν περιορισμένη.
- Η ανακάλυψη και η **πρώτη χρήση κονιαμάτων με προσθήκη κεραμιδόσκονης** κατά την προϊστορική περίοδο ήταν **εντυπωσιακή και συνδέεται με τον πλούτο της περιόδου** αλλά περιορίζεται σε κατασκευές που είχαν απαιτήσεις υδατοστεγανότητας
- Με εξαίρεση την ευρεία **χρήση γύψου κατά τη Νεολιθική περίοδο η χρήση του είναι περιορισμένη** και εμφανίζεται σε συγκεκριμένα σημεία των οικοδομών κατά την προϊστορική περίοδο.
- Είναι εντυπωσιακό ότι τόσο νωρίς ο άνθρωπος είχε σαφή γνώση των υλικών (γνώση πυροτεχνολογία παρασκευής γύψου, ασβέστη και προσθήκη κεραμικού) και με τον ίδιο τρόπο τα χρησιμοποίησε και σε άλλες ιστορικές εποχές καθώς και στην παραδοσιακή αρχιτεκτονική του 19^{ου} και 20^{ου} αιώνα.



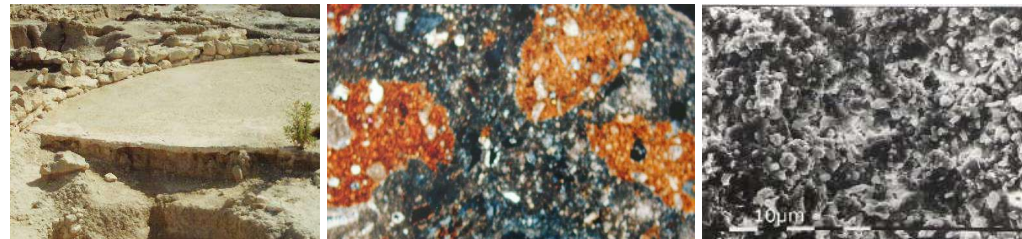
Φαίνεται από την προϊστορική περίοδο ότι υπήρχε σαφής γνώση των υλικών και των ιδιοτήτων τους

- Οπότε γινόταν **επιλογή** του καταλληλότερου υλικού κάθε φορά – πηλού, ασβέστη, γύψου κλπ.
- Κονιάματα **αργιλοπυριτικά** χρησιμοποιήθηκαν κυρίως ως **συνδετικό υλικό** σε λίθινες και πλίνθινες τοιχοποιίες λόγω του εύκολου τρόπου παρασκευής τους
- Επιχρισματα **ασβέστη** χρησιμοποιήθηκαν σε σημαντικές κυρίως κατασκευές
- Υδραυλικά κονιάματα χρησιμοποιήθηκαν μόνο για κατασκευές που ήταν απαραίτητη η χρήση τους
- Κονιάματα γύψου χρησιμοποιήθηκαν σε συνδυασμό με άλλα υλικά όπως το ξύλο
- Παράλληλα παρατηρείται μια **χρονολογική εξέλιξη** – πρώτα χρήση πηλού, μετά γύψου και ασβέστη και τέλος προσθήκη κεραμιδοσκονής

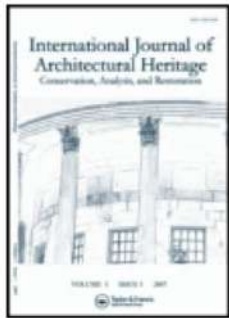


Συμπέρασμα

- Η έρευνα έδειξε την ανάγκη χρήσης διαφορετικών τεχνικών και μεθοδολογιών για τη μελέτη των ιστορικών και προϊστορικών κονιαμάτων
- Είναι φανερό ότι από τη μελέτη τους μπορεί να λάβουμε πληροφορίες
 - Για το επίπεδο γνώσης της τεχνολογίας
 - Την οικονομία και την οργάνωση της παραγωγής
 - Την κατανομή και την εκμετάλλευση πρώτων υλών και τελικών προϊόντων



This article was downloaded by: [Dr. Maria Philokyprou]
On: 29 July 2014, At: 07:46
Publisher: Taylor & Francis
Informa Ltd Registered in England and Wales Registered Number: 1072954 Registered office: Mortimer House, 37-41 Mortimer Street, London W1T 3JH, UK



International Journal of Architectural Heritage: Conservation, Analysis, and Restoration

Publication details, including instructions for authors and subscription information:
<http://www.tandfonline.com/loi/uarc20>

The Beginnings of Pyrotechnology in Cyprus

Maria Philokyprou ^a
^a Department of Architecture , University of Cyprus , Nicosia , Cyprus

184

M. PHILOKYPROU

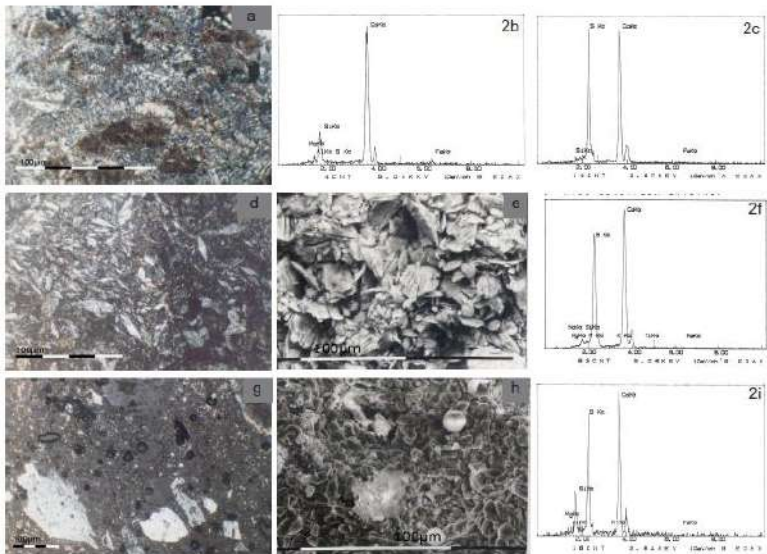


Figure 2. Gypsum samples (illustrations from scanning electron microscopy [SEM], thin sections and diagrams from chemical spot analyses under the SEM): a) thin section of KT.3; b) chemical spot analysis on a lime particle of KT.3 (EDS); c) chemical analysis on a gypsum particle of KT.3 (EDS); d) Thin section of KT.7; e) microstructure of plaster KT.7 (SEM); f) corresponding to Figure 2e EDS; g) thin section of AD.3; h) microstructure of AD.3 (SEM); and i) corresponding to Figure 2h EDS (color figure available online).

176

M. PHILOKYPROU

Table 1. List of samples—provenance

Sample	Site	Sampling Exact Location	Period
KT.2, KT.47	Kalavassos - <i>Tenta</i>	Not <i>in situ</i>	Neolithic
KT.3, KT.5 KT.6	Kalavassos - <i>Tenta</i>	Floor plaster	Neolithic
KT.7, KT.8	Kalavassos - <i>Tenta</i>	Floor plaster	Neolithic
KT.9, KT.10	Kalavassos - <i>Tenta</i>	Floor plaster	Neolithic
KT.11, KT.12	Kalavassos - <i>Tenta</i>	Wall plaster	Neolithic
KT.17, KT.18	Kalavassos - <i>Tenta</i>	Wall plaster	Neolithic
KT.19, KT.22	Kalavassos - <i>Tenta</i>	External wall surface	Neolithic
KH.8A	Khirokitia	Wall plaster, upper layer	Neolithic
KH.8B	Khirokitia	Wall plaster, second layer	Neolithic
KH.10	Khirokitia	Wall plaster	Neolithic
KH.12	Khirokitia	Floor plaster	Neolithic
KH.13A	Khirokitia	Floor plaster, upper layer	Neolithic
KH.13B	Khirokitia	Floor plaster, second layer	Neolithic
KM.1A	Kissonerga - <i>Mosphilia</i>	Floor plaster, upper layer	Chalcolithic
KM.1B	Kissonerga - <i>Mosphilia</i>	Floor plaster, second layer	Chalcolithic
KM.3A	Kissonerga - <i>Mosphilia</i>	Floor plaster, upper layer	Chalcolithic
KM.3B	Kissonerga - <i>Mosphilia</i>	Floor plaster, second layer	Chalcolithic
MA.5, MA.7	Marki - <i>Alonia</i>	Floor plaster	Early Bronze Age
MA.10	Marki - <i>Alonia</i>	Wall plaster	Early Bronze Age
AM.2	Alambra - <i>Mouttes</i>	Not <i>in situ</i>	Middle Bronze Age
AD.1	Kalavassos - <i>Ayios Dhimitrios</i>	Floor plaster, Public Building	Late Bronze Age
AD.3	Kalavassos - <i>Ayios Dhimitrios</i>	Threshold, Public Building	Late Bronze Age
AD.4	Kalavassos - <i>Ayios Dhimitrios</i>	Floor plaster, Public Building	Late Bronze Age
AD.5	Kalavassos - <i>Ayios Dhimitrios</i>	Channel drainage, Public Building	Late Bronze Age
AD.6	Kalavassos - <i>Ayios Dhimitrios</i>	Floor plaster	Late Bronze Age
AD.7	Kalavassos - <i>Ayios Dhimitrios</i>	Floor plaster of the oilpress	Late Bronze Age
AD.11	Kalavassos - <i>Ayios Dhimitrios</i>	Wall plaster, main storage hall	Late Bronze Age
AD.12,	Kalavassos - <i>Ayios Dhimitrios</i>	Not <i>in situ</i>	Late Bronze Age
AD.13, AD.14	Kalavassos - <i>Ayios Dhimitrios</i>	Not <i>in situ</i>	Late Bronze Age
AD.16	Kalavassos - <i>Ayios Dhimitrios</i>	Floor plaster of a house	Late Bronze Age
AD.17	Kalavassos - <i>Ayios Dhimitrios</i>	Water channel	Late Bronze Age
AP.2	Alassa - <i>Paliotaverna</i>	Floor plaster of a storage room	Late Bronze Age
HST.2	Hala Soultan Tekke	Wall plaster of a room	Late Bronze Age
HST.3, HST.4	Hala Soultan Tekke	Not <i>in situ</i>	Late Bronze Age
HST.5, HST.6	Hala Soultan Tekke	Not <i>in situ</i>	Late Bronze Age
KK.1	Kition	Floor plaster of a bathroom	Late Bronze Age
MP.1, MP.8	Maa - <i>Palaioakastro</i>	Floor plaster	Late Bronze Age
MP.2, MP.7	Maa - <i>Palaioakastro</i>	Wall plaster	Late Bronze Age
MP.6	Maa - <i>Palaioakastro</i>	Not <i>in situ</i>	Late Bronze Age
MV.1	Maroni - <i>Vournes</i>	Wall plaster	Late Bronze Age
MV.2, MV.4	Maroni - <i>Vournes</i>	Not <i>in situ</i>	Late Bronze Age
MV.8, MV.12	Maroni - <i>Vournes</i>	Not <i>in situ</i>	Late Bronze Age
MV.17	Maroni - <i>Vournes</i>	Not <i>in situ</i>	Late Bronze Age
MV.5	Maroni - <i>Vournes</i>	Floor plaster, Industrial Building	Late Bronze Age
MV.10, MV.11	Maroni - <i>Vournes</i>	Floor plaster	Late Bronze Age
Q.KT.2	Harara / Area 100m NE of the settlement of Kalavassos - <i>Tenta</i>		

(Continued)

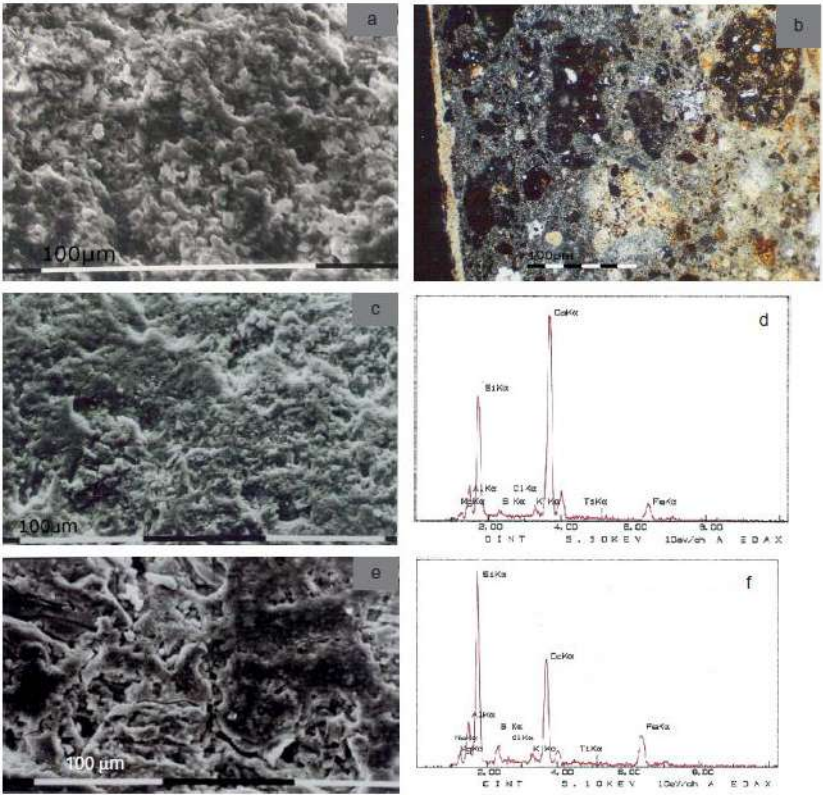


Figure 4. Crushed brick-lime mortar-sample AD.5 (illustrations from scanning electron microscopy [SEM], thin section and diagrams from chemical spot analyses under the SEM): a) general microstructure of the sample (SEM); b) thin section of the sample; c) microstructure of the upper surface of the sample (SEM); d) corresponding to Figure 4c EDS (upper surface); e) inclusion of ceramic (SEM), and f) corresponding to Figure 4e EDS (ceramic) (color figure available online).

INTERNATIONAL JOURNAL OF ARCHITECTURAL HERITAGE 6(2): 172–199

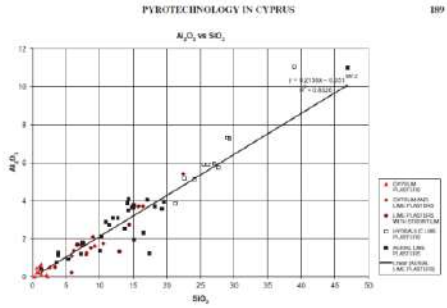


Figure 5. Graph of the relationship between Al_2O_3 and SiO_2 (color figure available online).

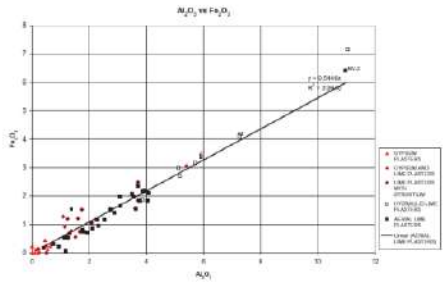


Figure 6. Graph of the relationship between Al_2O_3 and Fe_2O_3 (color figure available online).

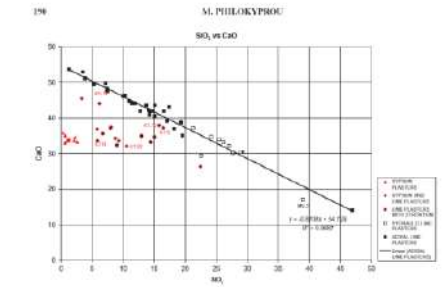
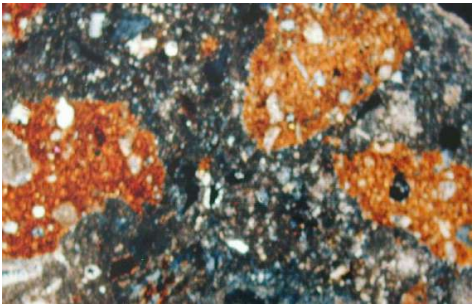
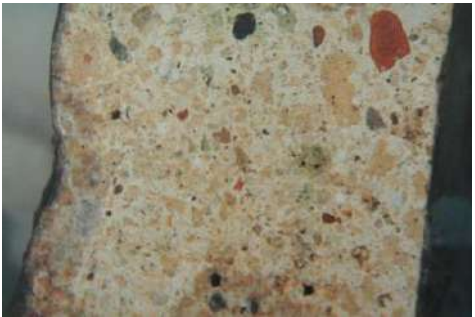
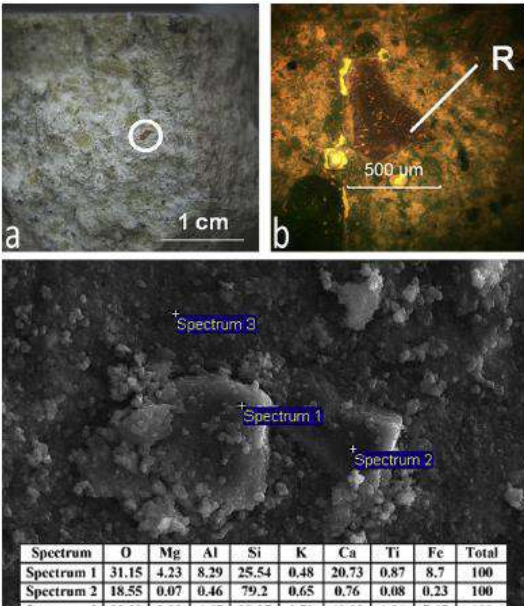


Figure 7. Graph of the relationship between CaO and SiO_2 (color figure available online).





New evidence of early use of artificial pozzolanic material in mortars



Magdalini Theodoridou^a, Ioannis Ioannou^{a,*}, Maria Philokyprou^b

^a School of Engineering, Department of Civil and Environmental Engineering, University of Cyprus, 75 Kallipoleos Avenue, P.O. Box 20537, 1678 Nicosia, Cyprus

^b School of Engineering, Department of Architecture, University of Cyprus, P.O. Box 20537, 1678 Nicosia, Cyprus

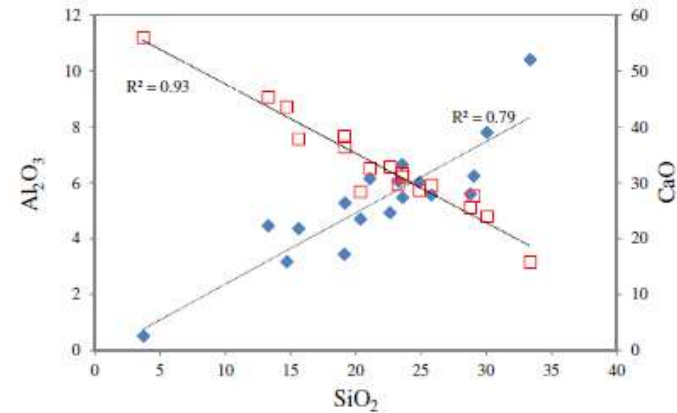


Fig. 4. XRF analyses results showing the inverse relationship between Si and Ca oxides (□) and the linear relationship between Si and Al oxides (◆).

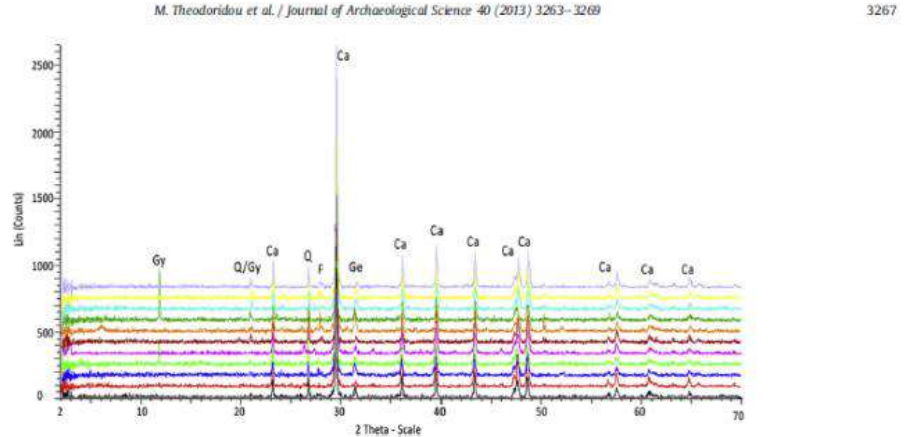


Fig. 3. Powder XRD patterns for 10 representative Late Bronze Age mortar samples (Ca - Calcite, Ge - Gehlenite, Q - Quartz, Gy - Gypsum and F - Feldspars).

2004-2007

Hydraulic Lime Mortar Mix Design based on the Traditional Production of Ancient Mortars (code: *AKIPE/0204/01*)

Funding Agency:	Cyprus Research Promotion Foundation (€85 415)
Role in the Programme:	Principal Investigator (in collaboration with Ioannis Ioannou – University of Cyprus who was the Project Coordinator)
Collaborators:	University of Cyprus; Department of Town Planning and Housing; ANADOMI Co. Ltd Cyprus; PELETICO Co. Ltd, Cyprus; Democritos Research Centre Athens.
Research Team:	M. Philokyprou, I. Ioannou, G. Papadouris, K. Kyriakou, C. Xenophontos, A. Charalambides
Short Description:	This project constitutes a continuation of the project with code RPF 34/99 (see below). Within the framework of this project technical specifications and directions were drafted for the proper design of environment-friendly hydraulic plasters.

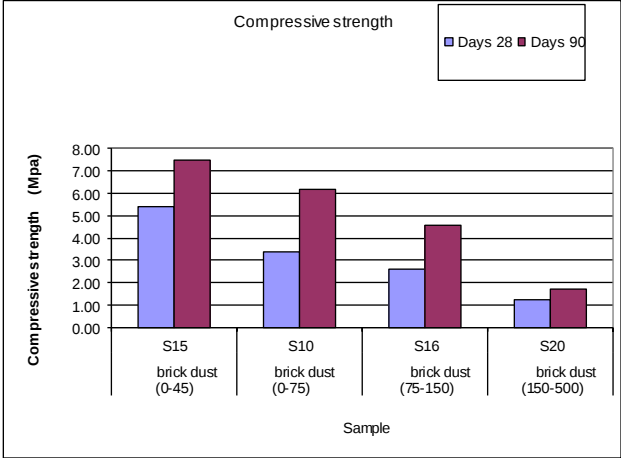
1999-2003

Reproduction of Hydraulic Lime Plasters and Mortars based on the Technology of the Production of Cyprus Ancient Plasters and Mortars (code: *RPF 34/99*)

Funding Agency	Cyprus Research Promotion Foundation (€70 000)
Role in the Programme:	Principal Investigator and Project Coordinator
Collaborators:	University of Cyprus; D, ANADOMI Co. Ltd, Cyprus; PELETICO Co. Ltd, Cyprus; Democritos Research Centre, Athens.
Research Team:	M. Philokyprou, G. Papadouris, K. Kyriakou, C. Xenophontos, A. Charalambides, V. Kassianidou
Short Description:	This project was a multidisciplinary research programme. The aim of the project was the reproduction of hydraulic lime plasters based on technological knowledge for the preparation of plasters and mortars in antiquity.

1993-1998

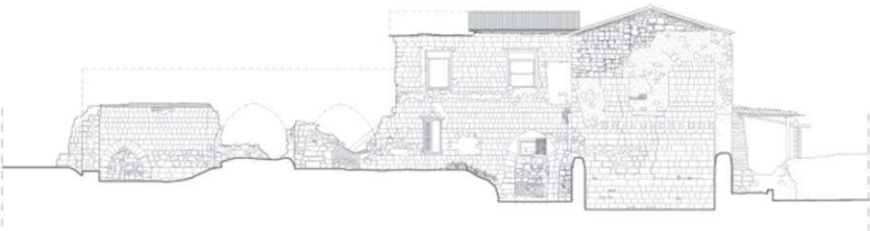
Phd thesis on Buildings Materials and Structures during Antiquity in Cyprus, UCY (Maria Philokyprou)



Διατμηματικό και Διασχολικό Πρόγραμμα «Συντήρηση και Αποκατάσταση Ιστορικών Κτηρίων και Συνόλων»,
Πανεπιστήμιο Κύπρου

Η ΜΕΣΑΙΩΝΙΚΗ ΑΓΡΕΠΑΥΛΗ ΣΤΗΝ ΠΟΤΑΜΙΑ

ΜΕΛΕΤΗ ΠΕΡΙΠΤΩΣΗΣ ΣΤΟ ΠΛΑΙΣΙΟ ΤΟΥ ΔΙΑΤΜΗΜΑΤΙΚΟΥ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΟΣ
«ΣΥΝΤΗΡΗΣΗ ΚΑΙ ΑΠΟΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΙΣΤΟΡΙΚΩΝ ΚΤΗΡΙΩΝ ΚΑΙ ΣΥΝΟΛΩΝ»



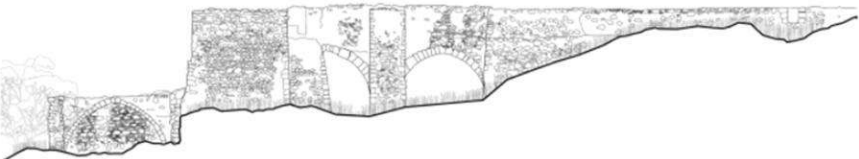
ΕΠΙΜΕΛΕΙΑ ΕΚΔΟΣΗΣ: ΜΑΡΙΑ ΦΙΛΟΚΥΠΡΟΥ, ΙΩΑΝΝΗΣ ΙΩΑΝΝΟΥ, ΓΙΩΡΓΟΣ ΠΑΠΑΣΑΒΒΑΣ
ΕΠΙΜΕΛΕΙΑ ΟΠΤΙΚΟΥ ΥΛΙΚΟΥ ΕΚΔΟΣΗΣ: ΣΤΕΛΙΟΣ ΧΑΤΖΗΣΩΤΗΡΙΟΥ

ΛΕΥΚΩΣΙΑ 2019

ΣΥΝ 500 ΠΡΟΧΩΡΗΜΕΝΗ ΟΜΑΔΙΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ

Ο ΝΕΡΟΜΥΛΟΣ ΤΟΥ ΒΑΡΤΑΛΗ

ΜΕΛΕΤΗ ΠΕΡΙΠΤΩΣΗΣ ΣΤΟ ΠΛΑΙΣΙΟ ΤΟΥ ΔΙΑΤΜΗΜΑΤΙΚΟΥ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΟΣ
« ΣΥΝΤΗΡΗΣΗ ΚΑΙ ΑΠΟΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΙΣΤΟΡΙΚΩΝ ΚΤΗΡΙΩΝ ΚΑΙ ΣΥΝΟΛΩΝ »



ΕΠΙΜΕΛΕΙΑ ΕΚΔΟΣΗΣ: ΜΑΡΙΑ ΦΙΛΟΚΥΠΡΟΥ, ΙΩΑΝΝΗΣ ΙΩΑΝΝΟΥ, ΓΙΩΡΓΟΣ ΠΑΠΑΣΑΒΒΑΣ,
ΔΙΟΜΗΔΗΣ ΜΥΡΙΑΝΘΕΥΣ, ΝΤΟΡΙΑ ΝΙΚΟΛΑΟΥ, ΜΑΡΓΑΡΙΤΑ ΠΕΤΡΟΥ

ΕΠΙΜΕΛΕΙΑ ΟΠΤΙΚΟΥ ΥΛΙΚΟΥ: ΣΑΒΒΑΣ ΔΗΜΗΤΡΙΟΥ

ΛΕΥΚΩΣΙΑ 2023

ΣΥΝ 500 ΠΡΟΧΩΡΗΜΕΝΗ ΟΜΑΔΙΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ

VernArch

Creation of a data base of vernacular architecture in Cyprus, *University of Cyprus (UCY)*

BioVernacular

Innovative Methods of Protection and Conservation of Bioclimatic Design Elements in Traditional Buildings in the Historic Centre of Nicosia
Cyprus Research Promotion Foundation (RPF), HUMANITIES-0609(BIE)07

BioCultural

Implementation of Sustainable Design Elements of Vernacular Architecture in the Rehabilitation of Traditional Buildings and in the Design of New Structures
University of Cyprus (UCY), Internal Research Programmes, 2012



ERASMUS PLUS PROGRAMS

SMART REHABILITATION 3.0

Smart Rehabilitation 3.0. Innovating Professional Skills for Existing Building Sector (Erasmus Plus)

The programme aims to develop a training program for a new professional qualification “Building Rehabilitation Expert”, create on line training courses (MOOC) and a tool for the access to technological and innovative interventions in Rehabilitation



HERSUS



Enhancing of Heritage Awareness and Sustainability of Built Environment in Architectural and Urban Design
Higher Education _ ERASMUS+ Funded Project _ 2020-2023
ID: KA203-BD3567AB.

