

Χριστίνα Ε. Ράθωση
Διδάκτωρ του Τμήματος Γεωλογίας του Πανεπιστημίου Πατρών

**ΒΙΟΓΡΑΦΙΚΟ ΣΗΜΕΙΩΜΑ
&
ΥΠΟΜΝΗΜΑ ΕΡΓΑΣΙΩΝ**
(Βεβαίωση Διδακτικής Εμπειρίας-Λοιπές Βεβαιώσεις)

ΙΟΥΝΙΟΣ 2018

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

Μέρος Α': Γενικά	1
1. ΠΡΟΣΩΠΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ	1
2. ΕΚΠΑΙΔΕΥΣΗ	1
3. ΥΠΟΤΡΟΦΙΕΣ	1
4. ΣΕΜΙΝΑΡΙΑ	2
5. ΑΚΑΔΗΜΑΪΚΗ-ΔΙΔΑΚΤΙΚΗ ΕΜΠΕΙΡΙΑ	3
6. ΕΠΑΓΓΕΛΜΑΤΙΚΗ ΕΜΠΕΙΡΙΑ	3
7. ΣΥΜΜΕΤΟΧΗ ΣΕ ΕΡΕΥΝΗΤΙΚΑ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΑ	3
8. ΣΥΝΕΡΓΑΣΙΕΣ	4
9. ΤΕΧΝΟΓΝΩΣΙΑ	4
10. ΞΕΝΕΣ ΓΛΩΣΣΕΣ	5
11. ΔΙΑΦΟΡΑ	5
12. ΣΥΜΜΕΤΟΧΗ ΣΕ ΣΥΝΕΔΡΙΑ	6
13. ΣΥΝΟΨΗ ΕΠΙΣΤΗΜΟΝΙΚΟΥ ΕΡΓΟΥ	7
Μέρος Β': Ερευνητική Δραστηριότητα και Επιστημονικές Εργασίες	8
1. ΕΡΕΥΝΗΤΙΚΗ ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΑ	8
2. ΕΠΙΣΤΗΜΟΝΙΚΕΣ ΕΡΓΑΣΙΕΣ	10
2.1. ΔΙΔΑΚΤΟΡΙΚΗ ΔΙΑΤΡΙΒΗ	10
2.2. ΕΠΙΣΤΗΜΟΝΙΚΕΣ ΕΡΓΑΣΙΕΣ	10
2.2.1. Διεθνή περιοδικά που συμπεριλαμβάνονται στο Science Citation Index	10
2.2.2. Διεθνή περιοδικά εκτός του Science Citation Index	11
2.3. ΣΕ ΘΕΜΑΤΙΚΕΣ ΜΟΝΟΓΡΑΦΙΕΣ - ΒΙΒΛΙΑ	11
2.4. ΣΕ ΠΡΑΚΤΙΚΑ ΔΙΕΘΝΩΝ ΚΑΙ ΕΛΛΗΝΙΚΩΝ ΣΥΝΕΔΡΙΩΝ	11
2.4.1. Πλήρεις εργασίες	11
2.4.2. Περιλήψεις εργασιών	13
2.5. ΑΝΑΦΟΡΕΣ ΣΤΟ ΕΡΕΥΝΗΤΙΚΟ ΕΡΓΟ	15
Μέρος Γ': Ανάλυση Επιστημονικών Εργασιών	34
1. ΔΙΔΑΚΤΟΡΙΚΗ ΔΙΑΤΡΙΒΗ	34
2. ΣΕ ΔΙΕΘΝΗ ΠΕΡΙΟΔΙΚΑ	35
2.1. Διεθνή περιοδικά που συμπεριλαμβάνονται στο Science Citation Index	35
2.2. Διεθνή περιοδικά εκτός του Science Citation Index	50
3. ΣΕ ΘΕΜΑΤΙΚΕΣ ΜΟΝΟΓΡΑΦΙΕΣ - ΒΙΒΛΙΑ	50
4. ΣΕ ΠΡΑΚΤΙΚΑ ΔΙΕΘΝΩΝ ΣΥΝΕΔΡΙΩΝ (Πλήρεις εργασίες)	51
Μέρος Δ': Βεβαιώσεις	64
1. ΒΕΒΑΙΩΣΗ ΔΙΔΑΚΤΙΚΗΣ ΕΜΠΕΙΡΙΑΣ	64
2. ΒΕΒΑΙΩΣΕΙΣ ΥΠΟΤΡΟΦΙΩΝ-ΣΕΜΙΝΑΡΙΩΝ-ΕΡΕΥΝΗΤΙΚΩΝ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΩΝ	68
2.1. Υποτροφίες	68
2.2. Σεμινάρια	73
2.3. Ερευνητικό Πρόγραμμα	77

Μέρος Α': Γενικά

1. ΠΡΟΣΩΠΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ

Επώνυμο:	Ράθωση
Όνομα:	Χριστίνα
Όνομα πατρός:	Ελευθέριος
Όνομα μητρός:	Αναστασία
Ημερ. γέννησης:	25-12-1970
Τόπος γέννησης:	Τρίπολη
Υπηκοότητα:	Ελληνική
Οικογ. κατάσταση:	Άγαμη
Διεύθυνση:	Πιπίνου 13, Παραλία 26 333, Πάτρα
Τηλέφωνο:	2610-528833, 6958474309
Email:	C.Rathosi@upatras.gr , crathossi@gmail.com

2. ΕΚΠΑΙΔΕΥΣΗ

- 2000-2005** **Διδακτορικό Δίπλωμα Γεωλογίας.** Θέμα Διατριβής : «Αρχαιολογικά κεραμικά ΒΔ Πελοποννήσου και προέλευση των πρώτων υλών τους : Πετρογραφική, Ορυκτολογική, Γεωχημική και Αρχαιομετρική προσέγγιση», Τμήμα Γεωλογίας, Παν/μιο Πατρών
- 1995-1998** **Πτυχίο** του Τμήματος Γεωλογίας της Σχολής Θετικών Επιστημών του Πανεπιστημίου Πατρών. Βαθμός Πτυχίου : 8,14.
- 1990-1994** **Πτυχίο του** Τμήματος Πολιτικών Έργων-Υποδομής, Τ.Ε.Ι Πατρών. Βαθμός Πτυχίου : 7,3
Διπλωματική εργασία «Τοπογραφική Αποτύπωση Ρωμαϊκού Ωδείου Πατρών»
Βαθμός : 9,5

3. ΥΠΟΤΡΟΦΙΕΣ

01/07/2017-30/6/2019

Ερευνητική Υποτροφία από το **Gerda Henkel Stiftung** (Düsseldorf Germany)

Τίτλος Έρευνας : «Untersuchungen früheisenzeitlicher Keramik im westlichen Griechenland mittels multipler archäometrischer Analyseverfahren»

13/09/2006 - 13/11/2006

Ερευνητική Υποτροφία από το Ινστιτούτο Μελέτης Προϊστορικού Αιγαίου Ανατολικής Κρήτης (**INSTAP Study Center for East Crete**), Παχιά Άμμος, Ιεράπετρα, Κρήτη. Τίτλος Έρευνας: «Πετρογραφία κεραμικών οστράκων από τις ανασκαφές της Σύμη-Βιάννου (Ν. Κρήτη) και του Μόχλου (Α. Κρήτη)». Φορέας Χρηματοδότησης: The Institute for Aegean Prehistory (INSTAP), Philadelphia, USA. (Εργασίες No 12, 13)

19-30/01/ 2004

Ερευνητική Υποτροφία του Ευρωπαϊκού Κοινοτικού Ερευνητικού Προγράμματος **SYS-RESOURCE** στο **Natural History Museum (NHM)**, για πραγματοποίηση εργαστηριακών αναλύσεων στα πλαίσια της Διδακτορικής μου Διατριβής στα εργαστήρια ‘Electron Microscopy & Mineral Analysis Divisions’ και ‘Mineral Sciences & Systematics’, **Department of Mineralogy, Natural History Museum, London.**

28/09/2000 - 04/10/2000

Εκπαιδευτική Υποτροφία από το **Università degli Studi di Perugia, Dipartimento di Chimica**, για παρακολούθηση του Σεμιναρίου **EuroMed Course** με θέμα :“*EuroMed Course on Mediterranean Ceramics: Materials and Technologies for Conservation and Restoration of Cultural Heritage*”.

07/02/2000 - 30/09/2000

Εκπαιδευτική-Ερευνητική Υποτροφία, στα πλαίσια του Ευρωπαϊκού Κοινοτικού Προγράμματος, **INTERREG II Ελλάδα-Ιταλία**, για εκμάθηση της ιταλικής γλώσσας και πραγματοποίηση ερευνητικής εργασίας στο **Dipartimento di Scienze della Terra, Università degli Studi di Firenze.**

01/10/2000 - 30/04/ 2004

Μεταπτυχιακή Υποτροφία του Ιδρύματος Κρατικών Υποτροφιών (**Ι.Κ.Υ.**).

4. ΣΕΜΙΝΑΡΙΑ

9-13/09/2013

Introduction to Reflectance Spectroscopy – Theory and Field Spectroscopy Training”. Οργάνωση: Spectral International, Inc.. Τμήμα Γεωλογίας, Πανεπιστήμιο Πατρών.

08-12/07/2013

International Workshop 2: Powder and Electron Crystallography. Οργάνωση : Πανεπιστήμιο Πατρών.

01-07/04/2013

International Workshop 1: Fundamentals of Crystallography. Οργάνωση : Πανεπιστήμιο Πατρών.

08-12/10/2007

Εκπαίδευση από ειδικευμένο τεχνικό προσωπικό της **Bruker** στη χρήση του Περιθλασίμετρου Ακτίνων-Χ **Bruker Advance D8** καθώς και στην εκμάθηση των συνοδών λογισμικών : **a) DIFFRACplus EVA®** για ποιοτική και ημι-ποσοτική ορυκτολογική ανάλυση και **b) TOPAS®** για ποσοτική ορυκτολογική ανάλυση με βάση τη μέθοδο **Rietveld**. Οργάνωση : Τμήμα Γεωλογίας, Παν/μιο Πατρών.

28/09/2000 - 04/10/2000

“EuroMed Course on Mediterranean Ceramics: Materials and Technologies for Conservation and Restoration of Cultural Heritage”, Università degli Studi di Perugia, Dipartimento di Chimica & Scienze della Terra.

5. ΑΚΑΔΗΜΑΪΚΗ-ΔΙΔΑΚΤΙΚΗ ΕΜΠΕΙΡΙΑ

01/03/2018 - 15/06/2018

01/03/2017 - 15/06/2017

Διδασκαλία στο Τμήμα Γεωλογίας της Σχολής Θετικών Επιστημών του Πανεπιστημίου Πατρών του μαθήματος «*Πετρολογία μαγματικών και Μεταμορφωμένων Πετρωμάτων*» του 6^{ου} εξαμήνου σπουδών, ως έκτακτη διδάσκουσα στη βαθμίδα του Λέκτορα με το Π.Δ. 407/80.

01/03/2016 - 31/07/2016

Διδασκαλία στο Τμήμα Γεωλογίας της Σχολής Θετικών Επιστημών του Πανεπιστημίου Πατρών των μαθημάτων «*Πετρογραφία Μαγματικών Πετρωμάτων*» του 4^{ου} εξαμήνου και «*Πετρολογία μαγματικών και Μεταμορφωμένων Πετρωμάτων*» του 6^{ου} εξαμήνου σπουδών, ως έκτακτη διδάσκουσα στη βαθμίδα του Λέκτορα με το Π.Δ. 407/80.

11/2006 - 07/2013

Διδασκαλία στο Τμήμα Γεωλογίας της Σχολής Θετικών Επιστημών του Πανεπιστημίου Πατρών των μαθημάτων «*Υλικά της Γης I: Δομή κρυστάλλων και Ιδιότητες Ορυκτών*» και «*Υλικά της Γης II: Κρυσταλλοχημεία και Συστηματική των ορυκτών*», του 2^{ου} και 3^{ου} εξαμήνου σπουδών αντίστοιχα, ως έκτακτη διδάσκουσα στη βαθμίδα του Λέκτορα με το Π.Δ. 407/80.

09/2003 - 12/2005

Ως υποψήφια διδάκτωρ ανέλαβα την οργάνωση και διεξαγωγή των εργαστηριακών ασκήσεων του μαθήματος “*Γεωλογία*”, που αφορούσαν την κρυσταλλογραφία και ορυκτολογία, σε προπτυχιακούς φοιτητές του 1^{ου} εξαμήνου σπουδών, του Τμήματος Επιστήμης Υλικών της Σχολής Θετικών Επιστημών του Πανεπιστημίου Πατρών.

11/1999 - 08/2005

Ως υποψήφια διδάκτωρ παρείχα επικουρικό έργο στις εργαστηριακές ασκήσεις των μαθημάτων «*Γενικής Ορυκτολογίας-Οπτικής Κρυσταλλογραφίας*» και «*Κρυσταλλοχημείας-Συστηματικής Ορυκτολογίας*» σε προπτυχιακούς φοιτητές του 1^{ου} και 2^{ου} εξαμήνου σπουδών αντίστοιχα, του Γεωλογικού Τμήματος της Σχολής Θετικών Επιστημών του Πανεπιστημίου Πατρών.

6. ΕΠΑΓΓΕΛΜΑΤΙΚΗ ΕΜΠΕΙΡΙΑ

20/11/2014 - 27/12/2015

Ως ελεύθερος επαγγελματίας Γεωλόγος στο Ινστιτούτο Γεωλογικών και Μεταλλευτικών Ερευνών (Ι.Γ.Μ.Ε.), Τμήμα Γενικής Γεωλογίας και Χαρτογράφησης. Έργο ΓΕΩΧΑΡΤ (ΕΣΠΑ/ΕΠΑΕ) : «*Γεωλογική Πολυθεματική Χαρτογράφηση σε Στρατηγικές και Επιχειρησιακές Κλίμακες για Επιλογές Αναπτυξιακών, Περιβαλλοντικών και Πολιτιστικών Στόχων*».

7. ΣΥΜΜΕΤΟΧΗ ΣΕ ΕΡΕΥΝΗΤΙΚΑ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΑ

01/11/2001 - 31/10/2004

“*Γεωαρχαιολογική μελέτη πρώτων υλών και των κεραμικών προϊόντων τους*”. Επιστημονική Υπεύθυνος: Καθ. Π. Τσώλη-Καταγά (Παν/μιο Πατρών). Φορέας Χρηματοδότησης: Επιτροπή Ερευνών - Πρόγραμμα Βασικής Έρευνας “Κ. Καραθεοδωρή”, Παν/μιο Πατρών.

8. ΣΥΝΕΡΓΑΣΙΕΣ

2017-σήμερα : «Γεωχημική ανάλυση με φορητό pEDXRF της κεραμικής της Εποχής του Σιδήρου από αρχαιολογικούς χώρους της δυτικής Ελλάδας : χημική ομαδοποίηση των κέντρων παραγωγής» σε συνεργασία με την καθ. Franziska Lang , Fachgebiet Klassische Archäologie, Technische Universität Darmstadt , Germany.

2010- σήμερα :“ Κεραμικά Εργαστήρια : Συμβολή της ορυκτολογίας-πετρολογίας στην Αρχαιομαγνητική Έρευνα ” σε συνεργασία με την καθ. Δέσποινα Κοντοπούλου, Εργαστήριο Γεωφυσικής του Τμήματος Γεωλογίας, Αριστοτέλειο Παν/μιο Θεσσαλονίκης.

2009- σήμερα: “ Πετρογραφική, ορυκτολογική και γεωχημική μελέτη των ανθρωπόμορφων ειδωλίων από την ανασκαφή του Ιερού της Δήμητρας στη Θέα Πατρών ”, σε συνεργασία με την αρχαιολόγο κα. Στέλλα Νεστωρίδου, 6η Εφορεία Προϊστορικών και Κλασικών Αρχαιοτήτων της Πάτρας.

9. ΤΕΧΝΟΓΝΩΣΙΑ

Ορυκτολογικές , Πετρογραφικές-Πετρολογικές και Γεωχημικές τεχνικές

- Πολωτικό μικροσκόπιο : ορυκτοδιαγνωστική, πετρογραφική και πετρολογική ανάλυση.
- Ηλεκτρονικό μικροσκόπιο σάρωσης (SEM) εξοπλισμένο με φασματόμετρο διάχυσης ενέργειας EDS/WDS : ανάλυση μικροδομής και χημική ανάλυση κρυσταλλικών και άμορφων φάσεων.
- Περιθλασιμετρία ακτίνων X (XRD): ποιοτική ανάλυση και ταυτοποίηση-αναγνώριση ορυκτών, ποσοτική ανάλυση ορυκτών και άμορφης φάσης, προσδιορισμός κρυσταλλογραφικών παραμέτρων των ορυκτών φάσεων.
- Φασματοσκοπία απορρόφησης υπερύθρων με μετασχηματισμό Fourier (FTIR) και εγγύς υπερύθρου (NIR) : ανάλυση μοριακής δομής και ταυτοποίηση ορυκτών.
- Καθοδοφωταύγεια : χαρακτηρισμός σύστασης και ποιότητας ορυκτών.
- Θερμοστάθμιση (TGA), διαφορική θερμική ανάλυση (DTA) : ανάλυση της θερμικής συμπεριφοράς αργίλων και των πρώτων υλών (αργιλικών ιζημάτων) κεραμικών.
- Φορητό φασματόμετρο φθορισμού ακτίνων X διασποράς ενέργειας (pEDXRF): προσδιορισμός κύριων στοιχείων και ιχνοστοιχείων.

Εργασιακή εμπειρία σε αναλυτικά όργανα

- Philips PW 1410 X-Ray Diffractometer, Bruker Advance D8 X-Ray Diffractometer, Enraf-Nonius PDS 120 X-Ray Diffractometer
- JEOL 6300 Scanning Electron Microscopy EDX/WDX, JEOL 5900 LV SEM, Cameca X50
- Thermo Fischer Scientific™ Niton™ XL3t XRF Analyzer
- Cathodoluminescence (Reliotron ameca X50)

Τεχνικές παρασκευής δειγμάτων

- Λεπτές και στιλπνές τομές διαφόρων υλικών (σκληρά και μαλακά πετρώματα, ιζήματα, κεραμικά) συμπεριλαμβανομένων όλων των σταδίων παρασκευής: κοπή, εποξικός εμποτισμός, λείανση και στίλβωση.
- Παρασκευάσματα για ανάλυση με χρήση περιθλασιμετρίας ακτίνων X (XRD) με τυχαίο προσανατολισμό (spray drying, front-loading, rear-loading, side-loading or drifting, και vaseline coated) και προσανατολισμένων (slurry).

- Άργιλοι: κοκκομετρία (προ-παρασκευή, διαχωρισμός κλασμάτων), τεχνολογικές ιδιότητες (όρια Atterberg, πλαστικότητα, ενεργότητα, συρρίκνωση, χρώμα), ικανότητα ανταλλαγής κατιόντων, test διόγκωσης, επεξεργασία για αφαίρεση ανθρακικών και οργανικού υλικού.
- Προσδιορισμός απωλειών πύρωσης (Loss on Ignition - LOI).

Γνώση και χρήση εξειδικευμένου λογισμικού

- Minpet 2.0 (επεξεργασία ορυκτολογικών και πετρολογικών δεδομένων)
- Crystallographica Search-Match και DIFFRACplus EVA® (Bruker-AXS, USA) (ποιοτική και ημιποσοτική ανάλυση ορυκτών με τη χρήση περιθλασιογραμμάτων ακτίνων-X)
- TOPAS® (Bruker-AXS, USA) (ποσοτική ανάλυση ορυκτών-άμορφων φάσεων και προσδιορισμός κρυσταλλογραφικών παραμέτρων με τη μέθοδο Rietveld και τη χρήση περιθλασιογραμμάτων ακτίνων-X)

Γνώση και χρήση λογισμικού γενικής φύσεως

- Microsoft (Word, Excel, PowerPoint)
- CorelDRAW
- Adobe (Photoshop, Illustrator, Acrobat)
- SPSS Statistics 24 (στατιστική επεξεργασία)

10. ΞΕΝΕΣ ΓΛΩΣΣΕΣ

- **Αγγλικά:** (First Certificate in English, Cambridge University).
- **Γαλλικά:** (Certificat de langue Francaise)
- **Ιταλικά:** βασική γνώση (στα πλαίσια του Ευρωπαϊκού Κοινοτικού Προγράμματος, INTERREG II Ελλάδα-Ιταλία)

11. ΔΙΑΦΟΡΑ

- Κριτής εργασιών στα περιοδικά **Journal of the European Ceramic Society**, **Journal of Hazardous Materials** και **Scientific Research and Essays**.
- Γεωτεχνικό Επιμελητήριο Ελλάδος ΓΕΩΤ.Ε.Ε., μέλος, 08/01/1999 – σήμερα.

12. ΣΥΜΜΕΤΟΧΗ ΣΕ ΣΥΝΕΔΡΙΑ

Με παρουσίαση ανακοίνωσης

- 2003
 - **7th European Meeting on Ancient Ceramics**, 27-31 October, Lisbon, Portugal.
 - **1st International Study Congress on Antique Lighting**, 29 Sept.- 4 Oct., Nyon, Switzerland.
- 2006
 - **4th Mediterranean Clay Meeting**, Ankara, Turkey, 5-10 September, Ankara, Turkey.
 - **2nd International Study Congress on Antique Lighting**, 13-18 May, Zalau-Cluj Napoca, Romania.
- 2007
 - **10th International Conference of the European Ceramic Society- ECerS**, 17-21 June, Berlin, Germany.
- 2008
 - **5^ο Συμπόσιο Αρχαιομετρίας της Ελληνικής Αρχαιομετρικής Εταιρείας**, 8-10 Οκτωβρίου, Αθήνα, Ελλάδα.
- 2009
 - **5^ο Πανελλήνιο Συνέδριο της Ελληνικής Κεραμικής Εταιρείας (ΕΚΕ)**, 22-23 Οκτωβρίου, Αθήνα, Ελλάδα.
 - **11th International Conference and Exhibition of the European Ceramic Society- ECerS**, 21-25 June, Krakow, Poland.
 - **2^ο Πανελλήνιο Συνέδριο για την Αξιοποίηση Βιομηχανικών παραπροϊόντων στη Δόμηση**, 1-3 Ιουνίου, Αιανή Κοζάνης, Ελλάδα.
 - **8th Scientific Meeting on Hellenistic Pottery**, 5-9 May, Ioannina, Greece.
- 2010
 - **Hellenistic Ceramics in Anatolia (4th to 1st Cent. B.C.)**, 12-15 October, Izmir, Turkey.
 - **Onggi Expo Ulsan Korea**, 30 Sept – 24 Oct., Ulsa, Korea.
 - **12^ο Διεθνές Συνέδριο της Ελληνικής Γεωλογικής Εταιρείας**, 19-22 Μαΐου, Πάτρα, Ελλάδα.
- 2011
 - **EUROCLAY 2011 European Clay Conference**, 26 June-1 July, Antalya, Turkey.
 - **12th Conference of the European Ceramic Society - ECerS XII**, 19-23 June, Stockholm, Sweden.
 - **AGU 2011 Fall Meeting**, 5-9 December, San Francisco, California, USA.
- 2012
 - **9th International Scientific Meeting on Hellenistic Pottery**, Museum of Byzantine Culture, 5-9 December, Thessaloniki, Greece.
 - **International Conference Proceedings : A century of research in prehistoric Macedonia 1912-2012**, Archaeological Museum of Thessaloniki, 22-24 November, Thessaloniki, Greece.
 - **39th International Symposium on Archaeometry: “50 years of ISA”**, 28 May -1 June, Leuven, Belgium.
- 2014
 - **European Geosciences Union, General Assembly**, 27 April -02 May, Vienna, Austria.
 - **27th Scientific Meeting : The Archaeological Excavations in Macedonia and Thrace, 13-15 March**, Thessaloniki, Greece.

- 2015
- **13th European Meeting on Ancient Ceramics**, 24-26 September, Athens, Greece.
- 2016
- **41st International Symposium on Archaeometry (ISA2016)**, 15-21 May, Kalamata, Greece.
- 2018
- **International Conference on “cutting-edge technologies in Ancient Greece**, 12-14 January, Rhodes, Greece.

Απλή συμμετοχή

- 1998
8^ο Διεθνές Συνέδριο της Ελληνικής Γεωλογικής Εταιρείας, Μάιος, Πάτρα.
- 1999
5th European Meeting on Ancient Ceramics, ΕΚΕΦΕ Δημόκριτος, Οκτώβριος, Αθήνα.

13. ΣΥΝΟΨΗ ΕΠΙΣΤΗΜΟΝΙΚΟΥ ΕΡΓΟΥ

Δημοσιεύσεις : **25**

- Διεθνή περιοδικά στο Journal Citation Report : **11**
- Διεθνή περιοδικά εκτός του Journal Citation Report : **1**
- Κεφάλαιο σε Βιβλία : **1**
- Πρακτικά Διεθνών Συνεδρίων : **12**

Αριθμός αναφορών (αυτό-αναφορές εξαιρούνται): **217**

Συμμετοχή σε Συνέδρια: **24**

Μέρος Β': Ερευνητική δραστηριότητα και Επιστημονικές Εργασίες

1. ΕΡΕΥΝΗΤΙΚΗ ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΑ

✓ **Αρχαιομετρία** : Έρευνα αρχαίου κεραμικού υλικού (π.χ. κεραμική, δομικά υλικά, υλικά κλιβάνων) και αργιλικών ιζηματογενών σχηματισμών με την εφαρμογή πετρογραφικών, ορυκτολογικών και γεωχημικών μεθόδων με σκοπό:

1) τον προσδιορισμό της γεωγραφικής-γεωλογικής προέλευσης της πρώτης ύλης του κεραμικού υλικού καθώς και της τεχνολογίας που εφαρμόστηκε για την κατασκευή του (προετοιμασία πρώτης ύλης, συνθήκες όπτησης δηλ. θερμοκρασία, ατμόσφαιρα, διάρκεια). Στόχος, τα στοιχεία για την προέλευση συγκεκριμένου τύπου κεραμικής να παρέχουν στους αρχαιολόγους πολύτιμες πληροφορίες ώστε να κατανοήσουν τα μονοπάτια που συνδέουν τις αρχαίες κοινωνίες σε διάφορες περιοχές, υποδεικνύοντας τις εμποροοικονομικές διαδρομές και τις πολιτιστικές-θρησκευτικές και πολιτικές σχέσεις τους.

2) τον υπολογισμό του ποσοστού και του είδους των μαγνητικών ορυκτών που αναπτύσσονται κατά την πυρομεταμορφική διαδικασία, τον προσδιορισμό των συνθηκών όπτησης και της ορυκτολογίας της πρώτης ύλης καθώς και των φαινομένων εξαλλοίωσης κατά τις διεργασίες ταφής των κεραμικών. Στόχος είναι τα δεδομένα αυτά να συμβάλλουν στην καλύτερη επιλογή δειγμάτων για επιτυχή πειράματα αρχαιοέντασης, δηλαδή υπολογισμού της έντασης του γεωμαγνητικού πεδίου την εποχή που το υλικό υπέστη καύση. Πρόκειται για μια νέα προσέγγιση η οποία έχει συνεχώς αυξανόμενη επίδραση σε αρχαιολογικές-αρχαιομετρικές μελέτες.

✓ **Πειραματική πετρολογία** : πειράματα θερμικής μεταμόρφωσης σε ιζήματα υπό συνθήκες χαμηλών πιέσεων ($P=1\text{atm}$), υψηλών- T (700 έως 1100°C) και οξειδοαναγωγικής ατμόσφαιρας. Σκοπός να προσδιοριστούν οι αντιδράσεις που λαμβάνουν χώρα υπό την επίδραση της πυρομεταμορφικής διαδικασίας, να καθοριστούν οι ορυκτολογικές παραγενέσεις και να μελετηθούν οι αλλαγές στην πετρογραφική δομή, στην μικροιστολογία και στην ορυκτοχημεία-κρυσταλλική δομή των νεοσχηματιζόμενων ορυκτών φάσεων. Εφαρμογή στην αρχαιομετρία και στη σύγχρονη κεραμική βιομηχανία.

✓ **Σύγχρονη κεραμική** : Αξιοποίηση των αποβλήτων από την επεξεργασία κοιτασμάτων στην κεραμική βιομηχανία.

✓ **Ορυκτολογία αργίλων** : αναγνώριση αργιλικών ορυκτών, μελέτη της χημικής τους σύστασης, εξέταση της θερμικής τους συμπεριφοράς σε υψηλές θερμοκρασίες, μελέτη της επίδρασης τους στα φυσικοχημικά-μηχανικά χαρακτηριστικά των ιζημάτων.

Ερευνητικοί στόχοι για το άμεσο μέλλον :

- 1.** Διαχωρισμός των Νεογενών-Πλειστοκαινικών ιζηματογενών σχηματισμών στη Δυτική Ελλάδα με βάση τα πετρογραφικά και ορυκτολογικά τους χαρακτηριστικά και κυρίως τις διαφοροποιήσεις τους στην ορυκτολογία των αργιλικών ορυκτών, στην περιεκτικότητα σε βαρέα ορυκτά και στην περιεκτικότητα-κατανομή των ιχνοστοιχείων και σπανίων γαιών. Απώτερος στόχος να καθοριστεί η πηγή τροφοδοσίας τους και τα αποτελέσματα να συμβάλλουν στη διευκόλυνση της έρευνας για την προέλευση της αρχαίας κεραμικής από ανασκαφικούς και αρχαιολογικούς χώρους της δυτικής Ελλάδος, όπου η αρχαιομετρική μελέτη παρουσιάζει ιδιαίτερες δυσκολίες.
- 2.** Εφαρμογή της ισοτοπικής ανάλυσης Sr στην έρευνα των αρχαίων κεραμικών.
- 3.** Να διερευνηθεί το είδος/προέλευση της χρωστικής ουσίας και η νανοτεχνολογία που αναπτύχθηκε στη παρασκευή του επιχρίσματος (χρωματική επικάλυψη) των ερυθροβαφών κεραμικών αγγείων των Ελληνιστικών και Ρωμαϊκών χρόνων σε αντιδιαστολή με το μαύρο επίχρισμα των μελαμβασθών αττικών αγγείων του 6^{ου} – 4^{ου} αι. π.χ. που ήδη εξετάζεται από το Ινστιτούτο Συντήρησης Getty και τη NASA, εμβαθύνοντας κυρίως στη μελέτη των νανοκρυσταλλικών φάσεων που σχηματίζονται στην υαλώδη μάζα του επιχρίσματος (χρωματική επικάλυψη του κεραμικού). Η χημική σύσταση και ο βαθμός ανάπτυξης των νανοκρυστάλλων είναι οι κρίσιμοι παράγοντες για τις οπτικές και φυσικομηχανικές ιδιότητες (π.χ. στεγανοποίηση, σκληρότητα, αντοχή στη θερμότητα και τη χημική διάβρωση) που αποκτούν τα κεραμικά. Στόχος η πιθανή χρήση των αποτελεσμάτων σε σύγχρονες εφαρμογές.
- 4.** Τα εγλείσματα μίας ήταν χαρακτηριστικό γνώρισμα της σύστασης των κεραμικών αγγείων που παράχθηκαν από κεραμικά εργαστήρια που έδρασαν στο Αιγαίο. Κάποιες φορές όμως οι αρχαιολόγοι δυσκολεύονται να τα διαχωρίσουν από τα κεραμικά προϊόντα που προέρχονται από εργαστήρια της Μικράς Ασίας. Σκοπός είναι να εφαρμοστεί η αναλυτική τεχνική Laser Ablation (ICP-MS-LA) για να μελητηθεί η περιεκτικότητα ιχνοστοιχείων στη γεωχημική σύσταση της μίας σε δείγματα από γεωλογικούς σχηματισμούς του Αιγαίου καθώς και σε αρχαία κεραμικά όστρακα.

2. ΕΠΙΣΤΗΜΟΝΙΚΕΣ ΕΡΓΑΣΙΕΣ

2.1. ΔΙΔΑΚΤΟΡΙΚΗ ΔΙΑΤΡΙΒΗ

“Αρχαιολογικά κεραμικά της ΒΔ Πελοποννήσου και προέλευση των πρώτων υλών τους: Πετρογραφική, Ορυκτολογική, Γεωχημική και αρχαιομετρική προσέγγιση”. Διδακτορική Διατριβή, Τμήμα Γεωλογίας, Πανεπιστήμιο Πατρών, (2005), σελ. 589.

2.2. ΣΕ ΔΙΕΘΝΗ ΠΕΡΙΟΔΙΚΑ

2.2.1. Διεθνή περιοδικά που συμπεριλαμβάνονται στο SCIENCE CITATION INDEX

1. **Rathossi C.**, Tsolis-Katagas P. and Katagas C. (2004) Technology and compositions of Roman pottery in Northwestern Peloponnese. Greece. *Applied Clay Science*, 24, pp. 313-326. (Impact factor: 3.101)
2. Pontikes Y., **Rathossi C.**, Nikolopoulos P., Angelopoulos G.N., Jayaseelan D.D., Lee W.E. (2009) Effect of firing temperature and atmosphere on sintering of ceramics made from Bayer process bauxite residue. *Ceramics International*, 35 (1) pp. 401-407. (Impact factor: 2.986)
3. Christogerou A., Kavas T., Pontikes Y., **Rathossi C.**, Angelopoulos G.N. (2010) Evolution of Microstructure, Mineralogy and Properties During Firing of Clay-Based Ceramics with Borates. *Ceramics International*, 36 (2), pp. 567-575. (Impact factor: 2.986)
4. **Rathossi C.**, Pontikes Y. (2010) Effect of firing temperature and atmosphere on ceramics made of NW Peloponnese clay sediments. Part I: reaction paths, crystalline phases, microstructure and colour. *Journal of the European Ceramic Society*, 30, pp. 1841-1851. (Impact factor: 3.441)
5. **Rathossi C.**, Pontikes Y. (2010) Effect of firing temperature and atmosphere on ceramics made of NW Peloponnese clay sediments. Part II: chemistry of pyrometamorphic minerals and comparison with ancient ceramics. *Journal of the European Ceramic Society*, 30, pp. 1853-1866. (Impact factor: 3.441)
6. **Rathossi C.**, Tsolis-Katagas P., Katagas C. (2010) Thermal behaviour of “Metamorphic Vermiculite” in Ca-rich ancient ceramic sherds and experimental ceramics. *Mineralogical Magazine*, 74:4, pp. 747-771. (Impact factor: 1.285)
7. **Rathossi C.E.**, Lampropoulou P.G., Skourlis K.C. and Katagas C.G. (2012) Mineralogical and microfabrics of clay-bearing sediments of NE Peloponnese (Greece) : indices for physical behaviour in civil engineering works. *Clay Minerals*, 47, pp. 259-274. (Impact factor: 1.052)

8. Fanjat G., Aidona E., D. Kondopoulou D., P. Camps P., **Rathossi C.**, T. Poidras T. (2013) Archeointensities in Greece during the Neolithic period: New insights into material selection and secular variation curve. *Physics of the Earth & Planetary Interiors*, 215, pp. 29-42. (Impact factor: 2.075)
9. Kondopoulou D., Zananiri I., **Rathossi C.**, De Marco E., Spatharas V. and Hasaki E. (2014) An archaeometric and archaeological approach on Hellenistic-Early Roman ceramic workshops in Greece: contribution to dating. *Radiocarbon*, vol 56, Nr 4, pp. S27-S38 (Impact factor: 4.565)
10. Kondopoulou D., Gómez-Paccard M., Aidona E., **Rathossi C.**, Carvallo C., Tema E., Efthimiadis K.G., Polymeris G.S. (2017) Investigating the archaeointensity determination success of prehistoric ceramics through a multidisciplinary approach: new and re-evaluated data from Greek collections. *Geophysical Journal International*, Vol. 210, Is. 3, 1 pp. 1450-1471. (Impact factor: 2.414)
11. Daghmehchi M., **Rathossi C.**, Omrani H., Emami M., Rahbar M. (2018) Mineralogical and Thermal Analyses of the Hellenistic Ceramics from Laodicea Temple, Iran. *Applied Clay Science*, 162, pp. 146-154. (Impact factor: 3.101).

2.2.2. Διεθνή περιοδικά εκτός του SCIENCE CITATION INDEX

12. Nodarou E., **Rathossi C.**, Kanta A., Spiliotopoulou A. (2008) Pilgrims at Symi Viannou : preliminary results of the petrographic analysis of hollow zoomorphic figurines. *KENTRO, The Newsletter of the INSTAP Study Center for East Crete*, vol 11, pp. 3-5.

2.3. ΣΕ ΘΕΜΑΤΙΚΕΣ ΜΟΝΟΓΡΑΦΙΕΣ - ΒΙΒΛΙΑ

13. Nodarou, E. and **Rathossi C.** (2008) “Petrographic analysis of selected animal figurines from Syme Viannou”. In “*The Sanctuary of Hermes and Aphrodite at Syme Viannou, IV. Animal Images of Clay: Handmade Figurines; Attachments; Mouldmade Plaques*” by P. Muhly (ed) with the contribution of E. Nodarou & C. Rathossi. Library of the Archaeological Society at Athens No 256.

2.4. ΣΕ ΠΡΑΚΤΙΚΑ ΔΙΕΘΝΩΝ ΚΑΙ ΕΛΛΗΝΙΚΩΝ ΣΥΝΕΔΡΙΩΝ

2.4.1. Πλήρεις εργασίες

14. **Rathossi C.**, Tsolis-Katagas P., Katagas C. and Petropoulos M. (2005) “*Red-painted and Unpainted lamps in Northwestern Peloponnese, Greece: an archaeometric study*”, in: Chrzanovski L. (ed.),

- Lychnological Acts 1. Acts of the **1st International Congress on Ancient Lighting Devices**. Nyon-Geneva, 29.IX-4.X.2003, Montagnac 2005, Monographies Instrumentum, Vol 30. International Lychnological Association, Acts 1, Edition Monique Mergoïl, pp. 271-275 & 125-127.
- 15. Rathossi C.**, Katagas C. and Tsolis-Katagas P. (2005) “*Major and trace element characterization of Archaic and Roman pottery from Achaia, Greece*”, in: Isabel Prudencio M., Dias M.I. and Waerenborgh J.C. (eds), Understanding people through their pottery. ‘Série Monográfica’ Instituto Português de Archaeologia, Lisbon (2005), pp. 217-228. Proceedings of **7th European Meeting on Ancient Ceramics (EMAC’03)**, October 27-31, Lisbon, Portugal, 2003.
- 16.** Pontikes, Y., Angelopoulos, G.N., P. Nikolopoulos, **C. Rathossi**, D.D. Jayaseelan, W.E. Lee. (2008) “*Effect of Firing Temperature and Atmosphere on Sintering of Ceramics Made From Bayer Process Bauxite Residue*”, in: Heinrich, J., Aneziris, C. (eds), Proceedings of the **10th International Conference of the European Ceramic Society (ECerS)**, 17-21 June 2007, Berlin, Germany (pp. 1726-1731), Baden-Baden: Göller.
- 17.** Pontikes Y., **Rathossi C.**, Angelopoulos G.N. (2009) “*Firing of clay-based ceramics in resistance and gas kiln: comparison of the mineralogy and microstructure*”, Proceedings of the **11th International Conference of the European Ceramic Society (ECERS)**, 21-25 June 2009, Krakow, Poland, pp. 895-901, Polish Ceramic Society, cop. 2009.
- 18.** Pontikes Y., **Rathossi C.**, Christogerou A., Angelopoulos G. N. (2009) “*High-volume utilisation of Bayer’s process bauxite residue in the production of pavement tiles*”. In (eds) Bućko, M., Ceramiczne, P.T., Proceedings of the **11th International Conference and Exhibition of the European Ceramic Society (ECERS)**, 21-25 June 2009 Krakow, Poland, pp. 885-889, Polish Ceramic Society.
- 19.** Kavas T., Christogerou A., Pontikes Y., **Rathossi C.**, Angelopoulos G. N. “*Optimising the production of lightweight aggregates with boron wastes*”, (2009) Proceedings of the **11th International Conference of the European Ceramic Society (ECERS)**, 21-25 June 2009, Krakow, Poland, pp. 890-894, Polish Ceramic Society.
- 20. Rathossi C.**, Pontikes Y., Tsolis-Katagas P. (2010) “*Mineralogical differences between ancient sherds and experimental ceramics : indices for firing conditions and post-burial alteration*”, Bulletin of the Geological Society of Greece, Proceedings of **12th International Congress of the Geological Society of Greece**, Patras, May 2010, vol XLIII, No 2, pp.856-865.
- 21.** Pontikes Y., Kim U., **Rathossi C.**, Mertens G., Blanpain B. (2010) “*On the microstructure of Onggi ceramics*”, in : Onggi; The Science of Porous Structure, **Onggi Expo Ulsan Korea 2010**. Ulsan, Korea, Sept. 30 – Oct. 24, 2010 (pp. 54-62).

22. Pontikes Y., Kerckhofs G., Kim U., **Rathossi C.**, Mertens G., Cho W., Wevers M., Blanpain B. (2011) “*Microstructure, crystalline phases and pore morphology of Ongg?*”, Proceedings of the **12th Conference of the European Ceramic Society - ECerS XII**, 19-23 June 2011, Stockholm, Sweden, pp. 1-14.
23. Kontopoulou D., **Rathossi C.**, Aidona E., Fanjat G., Tema E. and Efthymiadis K. (2014) “*Intensity of the Earth's magnetic field in Prehistoric Macedonia: a multidisciplinary approach for material selection*”, in: Stefani E., Merousis N., Dimoula A. (eds), **International Conference Proceedings : A century of research in prehistoric Macedonia 1912-2012**, Archaeological Museum of Thessaloniki, 22-24 November 2012, Thessaloniki (2014), Greece, pp. 223-231.
24. Lang F., Kolonas L., Döhner G., Helfert M., Pantelidis G., Pasewald G., **Rathossi C.**, Schwerdt N. (2014) “*Portable ED-RFA (P-ED-XRF), Neue Wege der Keramikforschung in Akarnanien (Westgriechenland) – Vorläufige Ergebnisse*”, in: S. Drougou (Hrsg.), **8th Scientific Meeting on Hellenistic Pottery**, Ioannina, Greece, 5-9 May 2009-Proceedings (Athens 2014), pp. 589-596.
25. **Rathossi C.**, Kondopoulou D., Tema E. and Efthymiadis K. (2018) “*Archaeometric and Archaeomagnetic research on ceramics: case studies from Hellenistic sites in Greece*”, in: Kazakou M. (ed), **9th International Scientific Meeting on Hellenistic Pottery**, Museum of Byzantine Culture, 5-9 December 2012, Thessaloniki, Greece-Proceedings II (Athens 2018), pp. 889-898.

2.4.2. Περιλήψεις εργασιών

26. **Rathossi C.**, Tsolis-Katagas P., Katagas C. “*Technology and compositions of Roman pottery in Northwestern Peloponnese, Greece*”, **3rd Mediterranean Clay Meeting**, Jerusalem, Israel, 30 September – 3 October 2002.
27. **Rathossi C.**, Tsolis-Katagas P. & Katagas C. “*Fassaitic clinopyroxene in ancient pottery of Northwestern Peloponnese, Greece*”, **International Earth Science Colloquium on the Aegean Regions**, Izmir, Turkey, 4-7 October 2005.
28. **Rathossi C.** “*New archaeometric data for Roman lamps in Northwestern Peloponnese, Greece*”, **2nd International Study Congress on Antique Lighting**, Zalau-Cluj Napoca, Romania, 13-18 May 2006.
29. **Rathossi C.** & Tsolis-Katagas P. “*Mixed-layer mica-chlorite in ancient pottery from Achaia County, NW Peloponnese, Greece*”, **4th Mediterranean Clay Meeting**, Ankara, Turkey, 5-10 September 2006.
30. Νοδάρου Ε., **Ράθωση Χ.**, Καντά Α., Σπηλιωτοπούλου Α. “*Προσκονητές και αναθήματα στο ιερό της Σύμης Βιάννου: Πετρογραφική ανάλυση των Μινωτικών Ζωόμορφων Ειδωλίων*”, **5^ο Συμπόσιο**

Αρχαιομετρίας της Ελληνικής Αρχαιομετρικής Εταιρείας, Αθήνα, Ελλάδα, 8-10 Οκτωβρίου 2008.

31. Ποντίκης Ι., Iacobescu R., **Ράθωση Χ.**, Χριστογέρου Α., Αγγελόπουλος Γ. Ν. “*Συνδυαστική χρήση αποβλήτων για την παραγωγή πλακιδίων επίστρωσης*”, **2^ο Πανελλήνιο Συνέδριο για την Αξιοποίηση Βιομηχανικών παραπροϊόντων στη Δόμηση**, Αιανή Κοζάνης, Ελλάδα, 1-3 Ιουνίου 2009.

32. Χριστογέρου Α., Κavas Τ., Ποντίκης Ι., **Ράθωση Χ.**, Αγγελόπουλος Γ.Ν. “*Βελτίωση της διεργασίας παραγωγής ελαφροβαρών αδρανών από κατάλοιπα βορίου*”, **5^ο Πανελλήνιο Συνέδριο της Ελληνικής Κεραμικής Εταιρείας (ΕΚΕ)**, Αθήνα, Ελλάδα, 22-23 Οκτωβρίου 2009.

33. Kondopoulou D., De Marco E., Zaniniri I., **Rathossi C.** “*Hellenistic ceramic workshops in Greece: an archaeomagnetic and mineralogical approach*”, **Hellenistic Ceramics in Anatolia (4th to 1st Cent. B.C.)**, Izmir, Turkey, 12-15 October 2010.

34. Fanjat G., Aidona E., Camps P., Kondopoulou D., **Rathossi Ch.**, Poidras Th. “*Archeointensities during the Neolithic period in Greece: New data to constrain the secular variation curve*”. **AGU 2011 Fall Meeting**, San Francisco, California, USA, 5-9 December 2011.

35. **Rathossi C.**, Kondopoulou D. and Tema E. (2012) “*Archaeometric and Archaeomagnetic measurements on greek ceramics and baked clays : a promising combination*”, **39th International Symposium on Archaeometry: “50 years of ISA”**, Leuven, Belgium, 28 May – 1 June 2012.

36. Genevey A., Kondopoulou D., Aidona E., **Rathossi C.** “*New archaeomagnetic results from the excavation of the Proto-Byzantine villa in Limenas, Thassos*”, **27th Scientific Meeting: The Archaeological Excavations in Macedonia and Thrace**, Thessaloniki, Greece, 13-15 March 2014.

37. Kondopoulou D., Aidona E., Gomez – Paccard M., Polymeris G., **Rathossi C.** “*Archaeometric studies and thermoluminescent datings in ceramics of the Bronze Age from Apsalo and Skala Sotiros (Thassos)*”, **27th Scientific Meeting : The Archaeological Excavations in Macedonia and Thrace**, Thessaloniki, Greece, 13-15 March 2014.

38. Kondopoulou D., Gomez-Paccard M., Aidona E., **Rathossi C.**, Carvallo C., Tema E., and Efthimiadis K. “*Prehistoric ceramics as recorders of the earth's magnetic field intensity : case studies from North-Central Greece and a multidisciplinary approach for material selection*”, European Geosciences Union, General Assembly 2014. Vienna, Austria, 27 April -02 May 2014.

39. Kondopoulou D., Zananiri I., **Rathossi C.**, Aidona E. and Hasaki E. “*Archaeomagnetic research and clay composition: Interactions derived from burnt structures in various geological environments in Greece*”, **13th European Meeting on Ancient Ceramics**, Athens, Greece, 24-26 September 2015.

40. Genevey A., Kondopoulou D., Petridis P., Aidona E., Blonde F., Muller A., **Rathossi C.**, Badoud N. and Gros J.S. “*New archeointensity data from the analysis of Greek ceramic fragments dated to the Classical and Byzantine periods*”, **13th European Meeting on Ancient Ceramics**, Athens, Greece, 24-26 September 2015.
41. Kondopoulou D., Zananiri I., Aidona A. and **Rathossi C.** “*Archaeomagnetic research through the eyes of palaeomagnetists: Possible impact on the study of baked clays in various geological environments in Greece*”, **41st International Symposium on Archaeometry (ISA2016)**, Kalamata, Greece, 15-21 May 2016.
42. Kondopoulou D., **Rathossi C.** “*Ancient Ceramic Kilns: Recorders of the Earth’s Magnetic Field and Firing Technologies in Greek Archaeological Sites*”, **International Conference on “cutting-edge technologies in Ancient Greece**. Rhodes, Greece, 12-14 January 2018.

2.5. ΑΝΑΦΟΡΕΣ ΣΤΟ ΕΡΕΥΝΗΤΙΚΟ ΕΡΓΟ

Αναφορές του Science citation index

(Πηγές: Scopus - Elsevier B.V., ISI -Thomson Scientific, Google Scholar)

✓ Η Διδακτορική διατριβή αναφέρεται 2 φορές από τους :

1. Kondopoulou, D., Aidona, E., Ioannidis, N., Polymeris, G.S., Tsolakis, S. (2015) Archaeomagnetic study and thermoluminescence dating of Protobyzantine kilns (Megali Kypsa, North Greece). *Journal of Archaeological Science: Reports*, 2, pp. 156-168.

2. Papaefthymiou, H., Papatheodorou, G., Moustakli, A., Christodoulou, D., Geraga, M. (2007) Natural radionuclides and ¹³⁷Cs distributions and their relationship with sedimentological processes in Patras Harbour, Greece. *Journal of Environmental Radioactivity*, Vol. 94, Is. 2, pp. 55-74.

✓ Η εργασία No 1: Rathossi C., Tsolis-Katagas P. and Katagas C. (2004) Technology and compositions of Roman pottery in Northwestern Peloponnese. Greece. *Applied Clay Science*, 24, pp. 313-326, αναφέρεται 43 φορές από τους :

3. Oancea, A.V., Bodi, G., Nica, V., Ursu, L.E., Drobotu, M., Cotofana, C., Vasiliu, A.L., Simionescu, B.C., Olaru, M. (2017) Multi-analytical characterization of Cucuteni pottery. *Journal of the European Ceramic Society*, 37 (15), pp. 5079-5098.

4. Medeghini, L., Nigro, L. (2017) Khirbet al-Batrawy ceramics: A systematic mineralogical and petrographic study for investigating the material culture. *Periodico di Mineralogia*, 86, pp. 19-35.

5. Portilla-Mendoza, K.A., Pinzón-Núñez, D.A., Moreno-González, L., Mier-Umaña, R., Ríos-Reyes, C.A., Henao-Martínez, J.A. (2017) Caracterización mineralógica, geoquímica y análisis estadístico multivariado de piezas arqueológicas del periodo prehispánico excavadas en la Mesa de los Santos (Santander). **XVI Congreso Colombiano Geología, III Simposio del Exploradores, Geología Sociedad y Territorio**, 28 Agust- 1 Sept. Santa maria Colombia, pp 1789-1792.

6. Bartz, W., Chorowska, M. (2016) Mineralogy and technology of bricks used for the construction of the XII century ducal castle on the island of Ostrów Tumski, Wrocław (SW Poland). *Geoscience Records an Interdisciplinary Journal of Earth Sciences*, Vol. 2, Is. 1, pp. 4-16.
7. Daghmehchi, M., Omrani, H., Emami, M., Nokandeh, J. (2016) Mineralogical and thermochemical characteristics of the Hellenistic ceramics and raw clay from Qizlar Qal'eh (northeastern Iran). *Materials Characterization*, 120, pp. 143-151.
8. Damjanović, L., Mioč, U., Bajuk-Bogdanović, D., Cerović, N., Marić-Stojanović, M., Andrić, V., Holclajtner-Antunović, I. (2016) Archaeometric Investigation of Medieval Pottery from Excavations at Novo Brdo, Serbia. *Archaeometry*, 58 (3), pp. 380-400.
9. Ion, R.M., Fierăscu, R. C., Teodorescu, S., Fierăscu, I., Bunghez, I.R., Daniela Țurcanu-Caruțiu, D.T., Ion M.L. (2016) Ceramic Materials Based on Clay Minerals in Cultural Heritage Study. In: (Gustavo Morari Do Nascimento (ed), "**Clays, Clay Minerals and Ceramic Materials Based on Clay Minerals**"), Chapter 7, pp. 159-184, Universidade Federal do ABC, Brazil.
10. Slane, K.W. (2016) The ceramics industry of Roman Sikyon: a technological study. *Journal of Roman Archaeology*, Vol. 29, pp. 875-879.
11. Al-Shorman, A., Shiyab, A. (2015) The effect of function on the selection of raw materials and manufacturing technology of Byzantine pottery: A case study from Qasr Ar-Rabbah, south Jordan. *Palestine Exploration Quarterly*, 147 (1), pp. 4-19.
12. Kramar, S., Lux, J. (2015) Spectroscopic and porosimetric analyses of roman pottery from an archaeological site near mošnje, Slovenia. *Materiali in Tehnologije*, 49 (4), pp. 503-508.
13. Kondopoulou, D., Aidona, E., Ioannidis, N., Polymeris, G.S., Tsolakis, S. (2015) Archaeomagnetic study and thermoluminescence dating of Protobyzantine kilns (Megali Kypsa, North Greece). *Journal of Archaeological Science: Reports*, 2, pp. 156-168.
14. Velraj, G., Tamilarasu, S., Ramya, R. (2015) FTIR, XRD and SEM-EDS Studies of Archaeological Pottery Samples from Recently Excavated Site in Tamil Nadu, India. *Materials Today: Proceedings*, 2 (3), pp. 934-942.
15. Walton, M., Karen Trentelman, K., Cianchetta, I., Maish, J., Saunders, D., Foran, B., Mehta A. (2015) Zn in Athenian Black Gloss Ceramic Slips: A Trace Element Marker for Fabrication Technology. *Journal of the America Ceramic Societe*, 98 (2), pp. 430-436.
16. Christidis, G.E., Shriner, C.M., Murray, H.H. (2014) An integrated methodological approach for source-clay determination of ancient ceramics: The case of Aegina Island, Greece. *Clays and Clay Minerals*, 62 (6), pp. 447-469.
17. Fabbri, B., Gualtieri, S., Shoal, S. (2014) The presence of calcite in archeological ceramics. *Journal of the European Ceramic Society*, 34 (7), pp. 1899-1911.
18. Holakooei, P., Tessari, U., Verde, M., Vaccaro, C. (2014) A new look at XRD patterns of archaeological ceramic bodies: An assessment for the firing temperature of 17th century haft rang tiles from Iran. *Journal of Thermal Analysis and Calorimetry*, 118 (1), pp. 165-176.

19. Medeghini, L., Lottici, P.P., De Vito, C., Mignardi, S., Bersani, D. (2014) Micro-Raman spectroscopy and ancient ceramics: Applications and problems. *Journal of Raman Spectroscopy*, 45 (11-12), pp. 1244-1250.
20. Parviz Holakooei, P., Tessari, U., Verde, M., Vaccaro, C. (2014) A new look at XRD patterns of archaeological ceramic bodies. *Journal of Thermal Analysis and Calorimetry*, Vol. 118, Is. 1, pp 165–176.
21. Rogan Šmuc, N., Dolenc, M., Lux, J., Kramar, S. (2014) Geochemical study of pottery sherds from an archaeological site near Mošnje (Slovenia). *Environmental Earth Sciences*, 71 (11), pp. 4821-4833.
22. Bolohan, N. (2013) Preliminary notes concerning Middle Bronze Age pottery analysis from Costișa-Cetățuia, Neamț County. *Studia Antiqua et Archaeologica*, 19 (1), pp. 199-239.
23. Budak Ünal, Meral (2013) "Fine-Sgraffito ware," "Aegean ware" from Anaia: An analytical approach. Doctoral Thesis, The Graduate School of Engineering and Sciences of İzmir Institute of Technology, Turkey.
24. Danner, T., Østnor, T., Justnes, H. (2013) Thermally activated marl as a pozzolan for cementitious based products. Proceedings of the **Twin Covilha International Conferences on Civil Engineering - Towards a Better Environment**, CE 2013 and the Concrete Future, CF 2013, pp. cf75-cf84.
25. Holakooei, Parviz (2013) Technological study of the seventeenth century haft rang tiles in Iran with a comparative view to the cuerda seca tiles in Spain. Doctoral Thesis, Università degli Studi di Ferrara.
26. Matau, F., Nica, V., Postolache, P., Ursachi, I., Cotiuga, V., Stancu, A. (2013) Physical study of the Cucuteni pottery technology. *Journal of Archaeological Science*, 40 (2), pp. 914-925.
27. Medeghini, L., Mignardi, S., De Vito, C., Bersani, D., Lottici, P.P., Turetta, M., Sala, M., Nigro, L. (2013) Is Khirbet Kerak Ware from Khirbet al-Batrawy (Jordan) local or imported pottery? *Analytical Methods*, 5 (23), pp. 6622-6630.
28. Medeghini, L., Mignardi, S., De Vito, C., Bersani, D., Lottici, P.P., Turetta, M., Costantini, J., Bacchini, E., Sala, M., Nigro, L. (2013) The key role of micro-Raman spectroscopy in the study of ancient pottery: The case of pre-classical Jordanian ceramics from the archaeological site of Khirbet al-Batrawy. *European Journal of Mineralogy*, 25 (5), pp. 881-893.
29. Vecstaudža, J., Jakovļevs, D., Bērziņa-Cimdiņa, L., Stikāne, V. (2013) XRD and SEM Studies of Archaeological Stove Tile Ceramics of Turaida Castle. *Materials Sciences and Applied Chemistry*, Vol. 29, pp. 40-45.
30. Kramar, S., Lux, J., Mladenović, A., Pristacz, H., Mirtič, B., Sagadin, M., Rogan Šmuc, N. (2012) Mineralogical and geochemical characteristics of Roman pottery from an archaeological site near Mošnje (Slovenia). *Applied Clay Science*, 57, pp. 39-48.
31. Ran-Hee, K., Chan-Hee, L., Jung-Hyun, Y. (2012) Material Characteristics and Clay Source Interpretation of Joseon (the 15th to 17th Century) Potteries from Ssangyongdong Yongam Site in Cheonan, Korea. *Journal of Conservation Science*, Vol. 28, Is. 1, pp.7-20.

32. Ji-Young, K., Chan-Hee, L., Seon-Yeong, C., Ran-Hui, G., Ho-Hyeong, L. (2009) Material Characteristics and Making Techniques of the Goryeo Roof Tiles from Oegol Site of Tangeong Area in Asan, Korea. *Journal of Conservation Science*, Vol. 25, Is. 3, pp.299-316.
33. Krapukaitytė (2009) Investigation and description of modern and archaeological ceramics. Doctoral Thesis, Fiziniai mokslai, chemija, Vilniaus Universitetas.
34. Palanivel, R., Meyvel S. (2009) Mineralogical characterization studies of archaeological pottery sherds using FT-IR and TGA-DTA *Recent Research in Science and Technology*, 1(2) pp. 088–093.
35. Sterba, J.H., Mommsen, H., Steinhauser, G., Bichler, M. (2009) The influence of different tempers on the composition of pottery. *Journal of Archaeological Science*, 36 (7), pp. 1582-1589.
36. Tschegg, C., Ntaflos, T., Hein, I. (2009) Thermally triggered two-stage reaction of carbonates and clay during ceramic firing - A case study on Bronze Age Cypriot ceramics. *Applied Clay Science*, 43 (1), pp. 69-78.
37. Xenogiannopoulou, E., Andreouli, C., Stournaras, C. (2009) Application of LIBS technique for the compositional analysis of an attic black pottery. *Journal of Nano Research*, 8, pp. 61-70.
38. Bellanti, F., Tomassetti, M., Visco, G., Campanella, L. (2008) A chemometric approach to the historical and geographical characterisation of different terracotta finds. *Microchemical Journal*, 88 (2), pp. 113-120.
39. Tschegg, C., Hein, I., Ntaflos, Th. (2008) State of the art multi-analytical geoscientific approach to identify Cypriot Bichrome Wheelmade Ware reproduction in the Eastern Nile delta (Egypt). *Journal of Archaeological Science*, 35 (5), pp. 1134-1147.
40. Varvara, S., Fabbri, B., Gualtieri, S., Ricciardi, P., Gligor, M. (2008) Archaeometric characterisation of the neolithic pottery discovered at Alba Iulia-Lumea Noua Archaeological Site (Romania), in *Studia Universitatis Babeş-Bolyai. Chemia* LIII, pp. 5-1.
41. Papachristodoulou, C., Oikonomou, A., Ioannides, K., Gravani, K. (2006) A study of ancient pottery by means of X-ray fluorescence spectroscopy, multivariate statistics and mineralogical analysis. *Analytica Chimica Acta*, 573-574, pp. 347-353.
42. Bona, A.T. (2006) Chemical signature study of Topiguarani ceramic tradition from central region of the Rio Grande do Sul State, Brazil. Doctoral Thesis, Instituto de Pesquisas Energéticas e Nucleares Autarquia Associada à Universidade de São Paulo.
43. Romano, F.P., Pappalardo, G., Pappalardo, L., Rizzo, F. (2006) The new version of the portable XRD system of the LANDIS laboratory and its application for the non-destructive characterisation of pigments in ancient Roman frescoes. *Nuovo Cimento della Società Italiana di Fisica B*, 121 (8), pp. 881-885.
44. Seo, GH, Yun, JH, Chung, SK, Park, WP, Lee, DS (2006) Physical properties of Korean earthenware containers affected by soy sauce fermentation use. *Food Science and Biotechnology*, Vol. 15, Is. 2, pp. 168-172.
45. Fisher, A., Goodall, P., Hinds, M.W., Nelms, S.N., Penny, D.M. (2004) Atomic spectrometry update. Industrial analysis: Metals, chemicals and advanced materials. *Journal of Analytical Atomic Spectrometry*, 19 (12), pp. 1567-1595.

- ✓ **Η εργασία Νο 2** : Pontikes Y., **Rathossi C.**, Nikolopoulos P., Angelopoulos G.N., Jayaseelan D.D., Lee W.E. (2009) Effect of firing temperature and atmosphere on sintering of ceramics made from Bayer process bauxite residue. *Ceramics International*, 35 (1) pp. 401-407, αναφέρεται 56 φορές από τους :
46. Huang, J., Huang, G., An, C., He, Y., Yao, Y., Zhang, P., Shen, J. (2018) Performance of ceramic disk filter coated with nano ZnO for removing Escherichia coli from water in small rural and remote communities of developing regions. *Environmental Pollution*, Vol. 238, pp. 52-62.
47. Carneiro, J., Tobaldi, D.M., Hajjaji, W., Capela, M.N., Novais, R.M., Seabra, M.P., Labrincha, J.A. (2018) Red mud as a substitute coloring agent for the hematite pigment. *Ceramics International*, 44 (4), pp. 4211-4219.
48. Hamid, S., Bae, S., Lee, W. (2018) Novel bimetallic catalyst supported by red mud for enhanced nitrate reduction. *Chemical Engineering Journal*, Vo 348, 15, pp. 877-887.
49. Huang, J., Huang, G., An, C., He, Y., Yao, Y., Zhang, P., Shen, J. (2018) Performance of ceramic disk filter coated with nano ZnO for removing Escherichia coli from water in small rural and remote communities of developing regions. *Environmental Pollution*, 238, pp. 52-62.
50. Scribot, C., Maherzi, W., Benzerzour, M., Mamindy-Pajany, Y., Abriak, N.-E. (2018) A laboratory-scale experimental investigation on the reuse of a modified red mud in ceramic materials production. *Construction and Building Materials*, 163, pp. 21-31.
51. Sivakumar, P., T., Pontikes, Y (2018) Modified bauxite residue as an alternative supplementary cementitious material. **2nd Conference of Bauxite Residue Valorisation and Best Practices**, 7-10 May, Athens, Greece.
52. Suprapedi, Muljadi, Sardjono, P. (2018) The characterization of ceramic alumina prepared by using additive glass beads. *IOP Conference Series: Materials Science and Engineering*, 299 (1), art. no. 012043.
53. Arino Montoya, D., Katsiotis, M., Giannakopoulos, G., Iacobescu, R.I., Pontikes, Y. (2017) Low-carbon footprint cements incorporating high volumes of bauxite residue. **International ICSOBA Conference**, Hamburg, Germany 2-5 October, Travaux 46 vol:46 pages:529-538.
54. Hertel T., Onisei, S., Sivakumar, P.P., Pontikes, Y. (2017) Pozzolanic activity of thermally treated bauxite residue in blends with ordinary portland cement. **5th International Slag Valorisation Symposium**, 3-5 April, Leuven, Belgium.
55. Książek, S. , Kida, M. , Koszelnik, P. (2017) Możliwości katalitycznego zastosowania materiałów odpadowych. *Czasopismo Inżynierii Ładowej, Środowiska i Architektury*, z. 64, nr 2/II pp. 55-62.
56. Mandal, A.K., Verma, H.R., Sinha, O.P. (2017) Utilization of aluminum plant's waste for production of insulation bricks. *Journal of Cleaner Production*, 162, pp. 949-957.
57. Hertel, T., Blanpain, B., Pontikes, Y. (2016) A Proposal for a 100 % Use of Bauxite Residue Towards Inorganic Polymer Mortar. *Journal of Sustainable Metallurgy*, Vol 2, Is. 4, pp 394-404.

58. Nguyen Hoc Thang, Le Thi kim Anh, Nguyễn Ngọc Hòa, Nguyen Quang Long, Pham Trung Kien, Michael A. B. Promentilla (2016) Evaluation of Engineering Properties of Red Mud. **23rd Regional Symposium on Chemical Engineering (RSCE2016)**, Innovation in Chemical Engineering towards the linkages among Education, Academia, Industry 27-28 Oct. in Vung Tau City, Vietnam.
59. Георгиевич, Е.Р. (2016) композиционные керамические материалы на основе грубозернистого техногенного наполнителя композиционные керамические материалы на основе грубозернистого техногенного наполнителя, Doctoral Thesis, сибирский федеральный университет, pages 154.
60. Liu, Y., Naidu, R., Ming, H., Dharmarajan, R., Du, J. (2016) Effects of thermal treatments on the characterisation and utilisation of red mud with sawdust additive. *Waste Management and Research*, 34 (6), pp. 518-526.
61. Mendis, G., Brock, A., Gao, K., Chaubey, I., Turco, R., Howarter, J. (2016) Bauxite residue for phosphorus removal from waste water. In : Kirchain R.E., Blanpain B., Meskers C., Olivetti E., Apelian D., Howarter J., Kvithyld A., Mishra B., Neelameggham N.R. and Spangenberg J. : **“REWAS 2016: Towards Materials Resource Sustainability”**, pp. 11-16.
62. Ponta, O., Vulpoi, A., Zirra, V.V., Simon, S. (2016) Structural and compositional investigation of ancient ceramics from a fortified settlement in south-western Romania. *Journal of Molecular Structure*, 1122, pp. 157-163.
63. Wang, X., Luo, Z., Zhang, L., Rong, H., Yang, J. (2016) Utilization of red mud as raw material in the production of field road cement. *Journal Wuban University of Technology, Materials Science Edition*, 31 (4), pp. 877-882.
64. Zhang, N., Li, H.-X., Liu, X.-M. (2016) Recovery of scandium from bauxite residue—red mud: a review. *Rare Metals*, 35 (12), pp. 887-900.
65. 朱明旭, 白皓, 刘德荣 (2016) 不锈钢酸洗污泥-黏土基陶粒的制备及性能研究 (Preparation and properties of ceramic site from stainless steel pickling sludge and clay). *武汉科技大学学报 (自然科学版)*, pp.185 – 189.
66. Ariño Montoya, D., Katsiotis, M., Pistofidis, N., Giannakopoulos, G., Papageorgiou, D., Iacobescu, R.I., Pontikes, Y. (2015) Increasing the Fe₂O₃/Al₂O₃ ratio in ordinary portland cement clinker, aiming to incorporate higher contents of bauxite residue. **5th International Slag Valorisation Symposium**, 03-05 April, Leuven, Belgium.
67. Da Silva Ribeiro, L., Babisk, M.P., Do Prado, U.S., Monteiro, S.N., Vieira, C.M.F. (2015) Incorporation of in natura and calcined red muds into clay ceramic. *Materials Research*, 18, pp. 279-282.
68. Sas, Z., Szántó, J., Kovács, J., Somlai, J., Kovács, T. (2015) Influencing effect of heat-treatment on radon emanation and exhalation characteristic of red mud. *Journal of Environmental Radioactivity*, 148, pp. 27-32.
69. Samal, S., Ray, A.K., Bandopadhyay, A. (2015) Characterization and microstructure observation of sintered red mud-fly ash mixtures at various elevated temperature. *Journal of Cleaner Production*, 101, pp. 368-376.

70. Yildiz, A., Oztas, M., Karakaya, N., Evrendilek, F., Akyildiz, A., Agirgan, O.A., Tinmaz-Kose, E., Sisman, C.B., Kaykioglu, G., Ozden-Celik, S. (2015) Novel uses of red mud in textile wastewater treatment, dyeing, and concrete production. *Environmental Engineering and Management Journal*, 14 (5), pp. 1171-1181.
71. Wang, W., Liu, W., Zhang, P.-F., Lu, Z., Zhu, G. (2015) Effects of particle size and composition of raw material on microstructure and properties of red mud /steel slag ceramics. *Fenmo Yejin Cailiao Kexue yu Gongcheng/Materials Science and Engineering of Powder Metallurgy*, 20 (5), pp. 782-787.
72. 王维, 刘伟, 张鹏飞, 遼峙, 朱光 (2015) (Effects of particle size and composition of raw material on microstructure and properties of red mud /steel slag ceramics) 原料粒径与成分对赤泥/钢渣陶瓷材料结构与性能的影响. *粉末冶金材料科学与工程*, pp. 789 – 794
73. Fang, B.Z., Li, H., Cao, J.W., Wu, J.F., Xu, X.H., Wang, X.D. (2014) Structure and performance of calcinedbauxite. *Advanced Materials Research*, 887-888, pp. 305-308.
74. Isaias Jr., L.F., Furlan, L.S., Pelisser, F., Peterson, M., Montedo, O.R.K., de Noni Jr., A. (2014) Coarse aggregates obtained from red mud via pelletizing process. *Materials Science Forum*, 798-799, pp. 492-497.
75. Rekecki, R., Ranogajec, J., Oszkó, A., Kuzmann, E. (2014) Effects of firing conditions on the properties of calcareous clay roofing tiles. *Journal of Materials in Civil Engineering*, 26 (1), pp. 175-183.
76. Acchar, W., Silva, J.E., Segadães, A.M. (2013) Increased added value reuse of construction waste in clay based building ceramics. *Advances in Applied Ceramics*, 112 (8), pp. 487-493.
77. Acchar, W., Dultra, E.J.V., Segadães, A.M. (2013) Untreated coffee husk ashes used as flux in ceramic tiles. *Applied Clay Science*, 75-76, pp. 141-147.
78. Ai, X.-B., Bai, H., Zhao, L.-H., Cang, D.-Q., Tang, Q. (2013) Thermodynamic analysis and formula optimization of steel slag-based ceramic materials by FACTSage software. *International Journal of Minerals, Metallurgy and Materials*, 20 (4), pp. 379-385.
79. Balakrishnan, M., Batra, V. and Hargreaves, J. (2013). Waste from metal processing industries. In: J.S.J., Pulford, I.D., Balakrishnan M. and Batra V.S..(eds) (eds) «**Conversion of Large Scale Waste into Value-Added Products Hargreaves**», CRC Press, Boca Raton, FL, pp. 23–68.
80. Dodoo-Arhin, D., Konadu, D. S , Annan, E., Buabeng, F.P., Yaya, A., Agyei-Tuffour B. (2013) Fabrication and Characterisation of Ghanaian Bauxite Red Mud-Clay Composite Bricks for Construction Applications. *American Journal of Materials Science*, 3(5), pp. 110-119.
81. Liu, S., Qin, W., Peng, T., Hu, Y. (2013) Flotation mechanism of octylic hydroxamic acid on diaspore. *Chinese Journal of Geochemistry*, 32 (2), pp. 191-194.
82. Resende, E.C.D., Gissane, C., Nicol, R., Heck, R.J., Guerreiro, M.C., Coelho, J.V., Oliveira, L.C.A.D., Palmisano, P., Berruti, F., Briens, C., Schlaf, M. (2013) Synergistic co-processing of Red Mud waste from the Bayer process and a crude untreated waste stream from bio-diesel production. *Green Chemistry*, 15 (2), pp. 496-510.

83. Annan, E., Agyei-Tuffour, B., Damoah, L.N.W., Konadu, D.S., Mensah, B. (2012) Physico-mechanical properties of bauxite residue-clay bricks. *ARPJ Journal of Engineering and Applied Sciences*, vol. 7, no. 12 pp. 1587-1594.
84. Antunes, M.L.P., Couperthwaite, S.J., Da Conceição, F.T., De Jesus, C.P.C., Kiyohara, P.K., Coelho, A.C.V., Frost, R.L. (2012) Red mud from Brazil: Thermal behavior and physical properties. *Industrial and Engineering Chemistry Research*, 51 (2), pp. 775-779.
85. García-Ten, J., Saburit, A., Bernardo, E., Colombo, P. (2012) Development of lightweight porcelain stoneware tiles using foaming agents. *Journal of the European Ceramic Society*, 32 (4), pp. 745-752.
86. He, H., Yue, Q., Qi, Y., Gao, B., Zhao, Y., Yu, H., Li, J., Li, Q., Wang, Y. (2012) The effect of incorporation of red mud on the properties of clay ceramic bodies. *Applied Clay Science*, 70, pp. 67-73.
87. He, H., Yue, Q., Su, Y., Gao, B., Gao, Y., Wang, J., Yu, H. (2012) Preparation and mechanism of the sintered bricks produced from Yellow River silt and red mud. *Journal of Hazardous Materials*, 203-204, pp. 53-61.
88. Khan, J., Amritphale, S.S., Chandra, N., Patel, M. (2012) A novel binder-free and energy-efficient process for making ceramic tiles using red mud and sericitic pyrophyllite. *Indian Journal of Chemical Technology*, 19 (6), pp. 420-426.
89. Lu, D.-W., Qi, Y.-F., Yue, Q.-Y., Xi, F., Gao, B.-Y. (2012) Properties and mechanism of red mud in preparation of ultra-lightweight sludge-red mud ceramics. *Journal of Central South University of Technology* (English Edition), 19 (1), pp. 231-237.
90. Manoharan, C., Sutharsan, P., Dhanapandian, S., Venkatachalapathy, R. (2012) Characteristics of some clay materials from Tamilnadu, India, and their possible ceramic uses. *Cerâmica*, vol.58 no.347, pp. 412-418.
91. Pérez-Villarejo, L., Corpas-Iglesias, F.A., Martínez-Martínez, S., Artiaga, R., Pascual-Cosp, J. (2012) Manufacturing new ceramic materials from clay and red mud derived from the aluminium industry. *Construction and Building Materials*, 35, pp. 656-665.
92. Resende, E.C. (2012) Aplicação da lama vermelha como catalisador em processos oxidativos/reduativos. Doctoral Thesis, Universidade Federal de Lavras, pages 146.
93. Balakrishnan, M., Batra, V.S., Hargreaves, J.S.J., Pulford, I.D. (2011) Waste materials - Catalytic opportunities: An overview of the application of large scale waste materials as resources for catalytic applications. *Green Chemistry*, 13 (1), pp. 16-24.
94. Dias, C. A.C.M. (2011) Reciclagem de lama de alto-forno em cerâmica vermelha. Doctoral Thesis, Universidade Estadual do Norte Fluminense Darcy Ribeiro. Centro de Ciência e Tecnologia. Laboratório de Materiais Avançados. Campos dos Goytacazes, pages 158.
95. Klauber, C., Gräfe, M., Power, G. (2011) Bauxite residue issues: II. options for residue utilization. *Hydrometallurgy*, 108 (1-2), pp. 11-32.

96. Sushil, S., Scholz, P., Pollok, K., Ondruschka, B., Batra, V.S. (2011) Application of industrial waste based catalysts for total oxidation of propane. *Chemical Engineering Journal*, 166 (2), pp. 568-578.
97. Xia, J., Yuan, D. (2011) Improvement of setting property of magnesia phosphate cement by recycling boron mud. *Advanced Materials Research*, 261-263, pp. 29-32.
98. Pontikes, Y., Boufounos, D., Angelopoulos, G.N. (2010) "Case studies in Greece for the valorization of Bayer's process bauxite residue: aggregates, ceramics, glass ceramics, cement and catalysis" **XVIII International Symposium of ICSOBA**, 25-27 November 2010 Zhengzhou China, TRAVAUX Vol. 35, No. 39 , pp 444-453.
99. Sushil, S., Alabdulrahman, A.M., Balakrishnan, M., Batra, V.S., Blackley, R.A., Clapp, J., Hargreaves, J.S.J., Monaghan, A., Pulford, I.D., Rico, J.L., Zhou, W. (2010) Carbon deposition and phase transformations in red mud on exposure to methane. *Journal of Hazardous Materials*, 180 (1-3), pp. 409-418.
100. Balakrishnan M., Batra V.S., Hargreaves J.S.J. (2009) Hydrogen production from methane in the presence of red mud - making mud magnetic. *Green Chemistry*, 11(1), pp. 42-47.
101. Vangelatos, I., Angelopoulos, G.N., Boufounos, D. (2009) Utilization of ferroalumina as raw material in the production of Ordinary Portland Cement. *Journal of Hazardous Materials*, 168 (1), pp. 473-478.
- ✓ Η εργασία No 3 : Christogerou A., Kavas T., Pontikes Y., **Rathossi C.**, Angelopoulos G.N. (2010) Evolution of Microstructure, Mineralogy and Properties During Firing of Clay-Based Ceramics with Borates. *Ceramics International*, 36 (2), pp.567-575, αναφέρεται 14 φορές από τους :
102. Cicek, B., Karadagli, E., Duman, F. (2018) Use of boron mining waste as an alternative to boric acid (H_3BO_3) in opaque frit production. *Ceramic International*, Available online 8 May 2018 In Press, Corrected Proof
103. Ertan, B., Yunus Erdoğan, Y. (2017) Two Methods on Rubidium Extraction from Boron Clays. *Advances in Ecological and Environmental Research*, Vol. 2, Is. 6, 281-291.
104. Vunain, E., Mishra, S.B., Mishra, A.K., Mamba, B.B. (2017) Nanoceramics: Fundamentals and Advanced Perspectives. In : Mishra A.K. (ed), "**Nanoceramics: Fundamentals and advanced perspectives. Sol-gel Based Nanoceramic Materials: Preparation, Properties and Applications**", Springer International Publishing , chapter 1, pp. 1-20.
105. Шешуков, О. Ю., Михеенков, М. А., Некрасов, И. В., Егизарьян, Д. К., Метелкин, А. А., Шевченко, О. И (2017) Вопросы утилизации рафинировочных шлаков сталеплавильного производства : Monograph. Министерство образования и науки РФ Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования, «Уральский федеральный университет имени первого Президента России Б.Н.Ельцина» Нижнетагильский технологический институт (филиал) pages 215.
106. Ertan, B., Erdoğan, Y. (2016) Separation of rubidium from boron containing clay wastes using solvent extraction. *Powder Technology*, 295, pp. 254-260.

107. Koumpouri, D., Angelopoulos, G.N. (2016) Effect of boron waste and boric acid addition on the production of low energy belite cement. *Cement and Concrete Composites*, 68, pp. 1-8.
108. Celik, H. (2015) Recycling of Boron Waste to Develop Ceramic Wall Tile in Turkey. *Transactions of the Indian Ceramic Society*, 74 (2), pp. 108-116.
109. Christogerou, A., Kavas, T., Angelopoulos, G.N. (2014) Synergy of Boron Containing Solid Wastes and Fructose for the Production of Lightweight Aggregates: Microstructure and Properties. *Waste and Biomass Valorization*, 5 (4), pp. 733-741.
110. Celik, H., Samanli, S., Öney, Ö. (2014) The use of tincal calcination plant waste as an additive in ceramic wall tile production. *Journal of Ceramic Processing Research*, 15 (6), pp. 508-513.
111. Çelik, H., (2014) Utilization of some industrial wastes of turkey as raw materials in ceramic production: a review. *Journal of Ore Dressing*, Buca Vol. 16, Is. 31, pp. 1-10.
112. Çolak, M., Özkan, I. (2011) Sintering properties of the Bornova shale (Turkey) and its application in the production of red fired ceramics. *Industrial Ceramics*, 31 (3), pp. 209-215.
113. Malaiškiene, J., Vaičiene, M., Žurauskiene, R. (2011) Effectiveness of technogenic waste usage in products of building ceramics and expanded clay concrete. *Construction and Building Materials*, 25 (10), pp. 3869-3877.
114. Kavas, T., Christogerou, A., Pontikes, Y., Angelopoulos, G.N. (2011) Valorisation of different types of boron-containing wastes for the production of lightweight aggregates. *Journal of Hazardous Materials*, 185 (2-3), pp. 1381-1389.
115. Pontikes, Y., Jones, P.T., Geysen, D., Blanpain, B. (2010) Options to prevent dicalcium silicate-driven disintegration of stainless steel slags. *Archives of Metallurgy and Materials*, 55 (4), pp. 1167-1172.
- ✓ **Η εργασία No 4: Rathossi C.,** Pontikes Y. (2010) Effect of firing temperature and atmosphere on ceramics made of NW Peloponnese clay sediments. Part I: reaction paths, crystalline phases, microstructure and colour. *Journal of the European Ceramic Society*, 30, 1841-1851, αναφέρεται 35 φορές από τους :
116. Scatigno, C., Prieto-Taboada, N., Preite Martinez, M. Conte, A.M., Madariaga, J.M. (2018) A non-invasive spectroscopic study to evaluate both technological features and conservation state of two types of ancient Roman coloured bricks. *Spectrochimica Acta Part A: Molecular and Biomolecular Spectroscopy*, Vol. 204, Is. 5, pp. 55-63.
117. D'Elia, A., Pinto, D., Eramo, G., Giannossa, L.C., Ventruti, G., Laviano, R. (2018) Effects of processing on the mineralogy and solubility of carbonate-rich clays for alkaline activation purpose: mechanical, thermal activation in red/ox atmosphere and their combination. *Applied Clay Science*, 152, pp. 9-21.
118. Stolboushkin, A., Akst, D., Fomina, O., Ivanov, A.(2018) Structure and properties of ceramic brick colored by manganese-containing wastes. *MATEC Web of Conferences*, 143, art. no. 02009.

- 119.** Molina, W.M., Torres-Acosta, A.A., Alonso- Guzman, E.M., Chavez, H.L., Lara, C., Bedolla, A., Lopez, H.Z., Ruvalcaba, J.L. (2018) Colorimetry of modified clays with mineral and organic additions. *Revista ALCONPAT*, Vol. 8, Is. 2, pp. 163-177.
- 120.** De Bonis, A., Cultrone, G., Grifa, C., Langella, A., Leone, A.P., Mercurio, M., Morra, V. (2017) Different shades of red: The complexity of mineralogical and physico-chemical factors influencing the colour of ceramics. *Ceramics International*, 43 (11), pp. 8065-8074.
- 121.** De Bonis, A., D'Angelo, M., Guarino, V., Massa, S., Anaraki, F.S., Genito, B., Morra, V. (2017) Unglazed pottery from the masjed-i jom'e of Isfahan (Iran): technology and provenance. *Archaeological and Anthropological Sciences*, 9 (4), pp. 617-635.
- 122.** De Vito, C., Medeghini, L., Mignardi, S., Coletti, F., Contino, A. (2017) Roman glazed inkwells from the "Nuovo Mercato di Testaccio" (Rome, Italy): Production technology. *Journal of the European Ceramic Society*, 37 (4), pp. 1779-1788.
- 123.** Scarpelli, R., Robustelli, G., Clark Robin, J.H., De Francesco, A.M. (2017) Scientific investigations on the provenance of the black glazed pottery from pompeii: A case study. *Mediterranean Archaeology and Archaeometry*, 17 (2), pp. 11-18.
- 124.** Leal, A.S., Alves, L.C., Susana Coentro, S., Pereira, S., Relvas, C., Ferreira, T., Mirão, J., Fernandes, L., Muralha, V.S. (2017) Caracterização química, física e mineralógica da coleção de azulejos hispano-mouriscos do Museu de Lisboa - Teatro Romano. *Conservar Património, ARP - Associação Profissional de Conservadores-Restauradores de Portugal*, pp. 1-15.
- 125.** Carvalho, F., Coentro, S., Costeira, I., Trindade, R.A.A., Alves, L.C., da Silva, R.C., Muralha, V.S.F. (2016) The Cistercian glazed tiles of the Monastery of Alcobaça: characterization of the colour palette. *Journal of Medieval Iberian Studies*, 8 (2), pp. 196-216.
- 126.** Emami, M., Sakali, Y., Pritzel, C., Trettin, T. (2016) Deep inside the ceramic texture: A microscopic-chemical approach to the phase transition via partial-sintering processes in ancient ceramic matrices. *Journal of Microscopy and Ultrastructure*, Vol. 4, Is. 1, pp. 11-19.
- 127.** Ponta, O., Vulpoi, A., Zirra, V.V., Simon, S. (2016) Structural and compositional investigation of ancient ceramics from a fortified settlement in south-western Romania. *Journal of Molecular Structure*, 1122, pp. 157-163.
- 128.** Serrano-Arnáez, B., Compañá, J.M., Fernández-García, M.I. (2016) Chemical and mineralogical characterization of Roman Sigillata moulds from Andújar (Jaén, Spain). *Journal of Archaeological Science: Reports*, 7, pp. 60-70.
- 129.** De Vito, C., Medeghini, L., Mignardi, S., Ballirano, P., Peyronel, L. (2015) Technological fingerprints of the Early Bronze Age clay figurines from Tell Mardikh-Ebla (Syria). *Journal of the European Ceramic Society*, 35 (13), pp. 3743-3754.
- 130.** Del Moro, S., Di Roberto, A., Meletlidis, S., Pompilio, M., Bertagnini, A., Agostini, S., Ridolfi, F., Renzulli, A. (2015) Xenopumice erupted on 15 October 2011 offshore of El Hierro (Canary Islands): a subvolcanic snapshot of magmatic, hydrothermal and pyrometamorphic processes. *Bulletin of Volcanology*, 77 (6), art. no. 53, 19 p.

- 131.** Scalenghe, R., Barello, F., Saiano, F., Ferrara, E., Fontaine, C., Caner, L., Olivetti, E., Boni, I., Petit, S. (2015) Material sources of the Roman brick-making industry in the I and II century A.D. from Regio IX, Regio XI and Alpes Cottiae. *Quaternary International*, 357, pp. 189-206.
- 132.** Sena Da Fonseca, B., Vilão, A., Galhano, C., Simão, J.A.R. (2014) Reusing coffee waste in manufacture of ceramics for construction. *Advances in Applied Ceramics*, 113 (3), pp. 159-166.
- 133.** De Vito, C., Medeghini, L., Mignardi, S., Orlandi, D., Nigro, L., Spagnoli, F., Lottici, P.P., Bersani, D. (2014) Technological fingerprints of Black-Gloss Ware from Motya (Western Sicily, Italy). *Applied Clay Science*, 88-89, pp. 202-213.
- 134.** Ventolà, L., Cordoba, A., Vendrell-Saz, M., Giraldez, P., Vilardell, R., Saline, M. (2014) Decorated ceramic tiles used in Catalan Modernist Architecture (c.1870 to c.1925): Composition, decay and conservation. *Construction and Building Materials*, 51, pp. 249-257.
- 135.** Ballirano, P., De Vito, C., Medeghini, L., Mignardi, S., Ferrini, V., Matthiae, P., Bersani, D., Lottici, P.P. (2014) A combined use of optical microscopy, X-ray powder diffraction and micro-Raman spectroscopy for the characterization of ancient ceramic from Ebla (Syria). *Ceramics International*, 40 (PB), pp. 16409-16419.
- 136.** Scarpelli, R., Clark, R.J.H., De Francesco, A.M. (2014) Archaeometric study of black-coated pottery from Pompeii by different analytical techniques. *Spectrochimica Acta - Part A: Molecular and Biomolecular Spectroscopy*, 120, pp. 60-66.
- 137.** Compana, J.M., Cabeza, A., Aranda, M.A.G., León-Reina, L. (2014) The Baetican workshops: A starting point to study Terra Sigillata Hispanica. *Journal of Archaeological Science*, 45 (1), pp. 26-35.
- 138.** Sena Da Fonseca, B., Vilão, A., Galhano, C., Simão, J.A.R. (2014) Reusing coffee waste in manufacture of ceramics for construction. *Advances in Applied Ceramics*, 113 (3), pp. 159-166.
- 139.** Rekecki, R., Ranogajec, J., Oszkó, A., Kuzmann, E. (2014) Effects of firing conditions on the properties of calcareous clay roofing tiles. *Journal of Materials in Civil Engineering*, 26 (1), pp. 175-183.
- 140.** De Bonis, A., Cultrone, G., Grifa, C., Langella, A., Morra, V. (2014) Clays from the Bay of Naples (Italy): New insight on ancient and traditional ceramics. *Journal of the European Ceramic Society*, 34 (13), pp. 3229-3244.
- 141.** Medeghini, L., Lottici, P.P., De Vito, C., Mignardi, S., Bersani, D. (2014) Micro-Raman spectroscopy and ancient ceramics: Applications and problems *Journal of Raman Spectroscopy*, 45 (11-12), pp. 1244-1250.
- 142.** Holakoei, P., Tessari, U., Verde, M., Vaccaro, C. (2014) A new look at XRD patterns of archaeological ceramic bodies: An assessment for the firing temperature of 17th century haft rang tiles from Iran. *Journal of Thermal Analysis and Calorimetry*, 118 (1), pp. 165-176.
- 143.** Leal, A.S.P. (2014) Estudo da Tecnologia de Produção dos Azulejos Hispano-Mouriscos Coleção de Azulejos Hispano-Mouriscos do Museu do Teatro Romano de Lisboa. Dissertação para obtenção do Grau de Mestre em Conservação e Restauro Faculdade de Ciências e Tecnologia da Universidade Nova de Lisboa, pp. 1-52. (Διατριβή επιπέδου μάστερ)

144. Carvalho, R.S., Carvalho, A.P., Vaz, M.F. (2013) Studies of ceramic tiles attributed to Gabriel del Barco. *Archaeometry*, 55 (1), pp. 54-67.
145. Ranogajec, J., Radeka, M (2013) Self-Cleaning Surface of Clay Roofing Tiles. In: Walid A. Daoud (ed), “**Self-Cleaning Materials and Surfaces: A Nanotechnology Approach**”, pp. 89-128.
146. Holakooei, Parviz (2013) Technological study of the seventeenth century haft rang tiles in Iran with a comparative view to the cuerda seca tiles in Spain. Doctoral Thesis, Università degli Studi di Ferrara.
147. Calvo del Castillo H., Strivay D. (2012) X-Ray Methods. In : Edwards H. & Vandenabeele P. (eds), “**Analytical Archaeometry : selected topics**”, pp 59-110.
148. García-Ten, J., Saburit, A., Bernardo, E., Colombo, P. (2012) Development of lightweight porcelain stoneware tiles using foaming agents. *Journal of the European Ceramic Society*, 32 (4), pp. 745-752.
149. Issi, A., Kara, A., Alp, A.O. (2011) An investigation of Hellenistic period pottery production technology from Harabebezikan/Turkey. *Ceramics International*, 37 (7), pp. 2575-2582.
150. Issi, A., Raškowska, A., Kara, A., Grupce, O., Minčeva-Šukarova, B., Okyar, F. (2011) Scanning electron microscopy and micro-Raman spectroscopy of slip layers of Hellenistic ceramic wares from Dorylaion/Turkey. *Ceramics International*, 37 (6), pp. 1879-1887.
- ✓ Η εργασία **No 5 : Rathossi C.**, Pontikes Y. (2010) Effect of firing temperature and atmosphere on ceramics made of NW Peloponnese clay sediments. Part II: chemistry of pyrometamorphic minerals and comparison with ancient ceramics. *Journal of the European Ceramic Society*, 30, 1853-1866, αναφέρεται 17 φορές από τους :
151. Daghmehchi, M., Guido, A., Mastandrea, A., Salahi, M.A., Omrani, M., Nokandeh, J. (2017) Thermal analysis of ancient ceramics using the microchemical and microstructural alterations of foraminifera. *Materials Characterization*, 130, pp. 81-91.
152. De Bonis, A., D’Angelo, M., Guarino, V., Massa, S., Anaraki, F.S., Genito, B., Morra, V. (2017) Unglazed pottery from the masjed-i jom’e of Isfahan (Iran): technology and provenance. *Archaeological and Anthropological Sciences*, 9 (4), pp. 617-635.
153. De Vito, C., Medeghini, L., Mignardi, S., Coletti, F., Contino, A. (2017) Roman glazed inkwells from the “Nuovo Mercato di Testaccio” (Rome, Italy): Production technology. *Journal of the European Ceramic Society*, 37 (4), pp. 1779-1788.
154. Daghmehchi, M., Omrani, H., Emami, M., Nokandeh, J. (2016) Mineralogical and thermochemical characteristics of the Hellenistic ceramics and raw clay from Qizlar Qal’eh (northeastern Iran). *Materials Characterization*, 120, pp. 143-151.
155. Emami, M., Sakali, Y., Pritzel, C., Trettin, T. (2016) Deep inside the ceramic texture: A microscopic–chemical approach to the phase transition via partial-sintering processes in ancient ceramic matrices. *Journal of Microscopy and Ultrastructure*, Vol. 4, Is. 1, pp. 11-19.

156. Medeghini, L., Mignardi, S., De Vito, C., Macro, N., D'Andrea, M., Richard, S. (2016) New insights on Early Bronze Age IV pottery production and consumption in the southern Levant: The case of Khirbat Iskandar, Jordan. *Ceramics International*, 42 (16), pp. 18991-19005.
157. Ponta, O., Vulpoi, A., Zirra, V.V., Simon, S. (2016) Structural and compositional investigation of ancient ceramics from a fortified settlement in south-western Romania. *Journal of Molecular Structure*, 1122, pp. 157-163.
158. Šegvić, B., Ugarković, M., Süssenberger, A., Mählmann, R.F., Moscariello, A. (2016) Compositional properties and provenance of hellenistic pottery from the Necropolis of Issa with evidences on the cross-adriatic and the mediterranean-scale trade. *Mediterranean Archaeology and Archaeometry*, 16 (1), pp. 23-52.
159. Šegvić, B., Lugović, B., Slovenec, D., Meyer, H.-P. (2016) Mineralogy, petrology and geochemistry of amphibolites from the Kalnik Mt. (Sava Unit, North Croatia): Implications for the evolution of north-westernmost part of the Dinaric-Vardar branch of Mesozoic Tethys. *Ofioliti*, 41 (1), pp. 35-58.
160. De Vito, C., Medeghini, L., Mignardi, S., Ballirano, P., Peyronel, L. (2015) Technological fingerprints of the Early Bronze Age clay figurines from Tell Mardikh-Ebla (Syria). *Journal of the European Ceramic Society*, 35 (13), pp. 3743-3754.
161. Rodrigues, S.F.S., Costa, M.L.D., Pöllmann, H., Kern, D.C., Silveira, M.I.D., Kipnis, R. (2015) Pre-historic production of ceramics in the Amazon: Provenience, raw materials, and firing temperatures. *Applied Clay Science*, 107, pp. 145-155.
162. De Rosa, B., Cultrone, G. (2014) Assessment of two clayey materials from northwest Sardinia (Alghero district, Italy) with a view to their extraction and use in traditional brick production. *Applied Clay Science*, 88-89, pp. 100-110.
163. Ballirano, P., De Vito, C., Medeghini, L., Mignardi, S., Ferrini, V., Matthiae, P., Bersani, D., Lottici, P.P. (2014) A combined use of optical microscopy, X-ray powder diffraction and micro-Raman spectroscopy for the characterization of ancient ceramic from Ebla (Syria). *Ceramics International*, 40 (PB), pp. 16409-16419.
164. Rekecki, R., Ranogajec, J., Oszkó, A., Kuzmann, E. (2014) Effects of firing conditions on the properties of calcareous clay roofing tiles. *Journal of Materials in Civil Engineering*, 26 (1), pp. 175-183.
165. De Bonis, A., Cultrone, G., Grifa, C., Langella, A., Morra, V. (2014) Clays from the Bay of Naples (Italy): New insight on ancient and traditional ceramics. *Journal of the European Ceramic Society*, 34 (13), pp. 3229-3244.
166. De Caro, T., Riccucci, C., Parisi, E.I., Renzulli, A., Del Moro, S., Santi, P., Faraldi, F. (2013) Archaeo-metallurgical studies of tuyeres and smelting slags found at Tharros (north-western Sardinia, Italy). *Applied Physics A: Materials Science and Processing*, 113 (4), pp. 933-943.
167. Ranogajec, J., Radeka, M (2013) Self-Cleaning Surface of Clay Roofing Tiles. In : "Self-Cleaning Materials and Surfaces: A Nanotechnology Approach" (ed), Walid A. Daoud, pp. 89-128.

- ✓ Η εργασία No 6 : **Rathossi C.**, Tsolis-Katagas P., Katagas C. (2010) Thermal behaviour of “Metamorphic Vermiculite” in Ca-rich ancient ceramic sherds and experimental ceramics. *Mineralogical Magazine*, 74:4, 747-771, αναφέρεται 3 φορές από τους :
168. Fanjat, G., Camps, P., Alva Valdivia, L.M., Sougrati, M.T., M.Cuevas-Garcia, M., Perrin, M. (2013) First archeointensity determinations on Maya incense burners from Palenque temples, Mexico: New data to constrain the Mesoamerica secular variation curve. *Earth and Planetary Science Letters*, Vol. 363, pp. 168-180.
169. Šegvić, B., Šešelj, L., Slovenec, D., Lugović, B., Ferreiro Mählmann, R. (2012) Composition, Technology of Manufacture, and Circulation of Hellenistic Pottery from the Eastern Adriatic: A Case Study of Three Archaeological Sites along the Dalmatian Coast, Croatia. *Geoarchaeology*, 27 (1), pp. 63-87.
170. Ionescu, C., Hoeck, V. (2011) Firing-induced transformations in copper age ceramics from NE Romania. *European Journal of Mineralogy*, 23 (6), pp. 937-958.
- ✓ Η εργασία No 7: **Rathossi C.E.**, Lampropoulou P.G., Skourlis K.C. and Katagas C.G. (2012) Mineralogical and microfabrics of clay-bearing sediments of NE Peloponnese (Greece) : indices for physical behaviour in civil engineering works. *Clay Minerals*, 47, 259-274, αναφέρεται 4 φορές από τους :
171. Liu, Z., Song, J., Yang, Y., Li, X. (2018) Quantitative analysis of 3D reconstruction parameters of multi-materials in soft clay. *Journal of Marine Science and Engineering*, 6 (1), art. no. 23.
172. Bieganski, A., Witkowska-Walczak, B., Gliński, J., Sokółowska, Z., Sławiński, C., Brzezińska, M., Włodarczyk, T. (2013) Database of Polish arable mineral soils: A review. *International Agrophysics*, 27 (3), pp. 335-350.
173. Slane, K.W. (2016) The ceramics industry of Roman Sikyon: a technological study. *Journal of Roman Archaeology*, Vol. 29, pp. 875-879.
174. Giouri, K., Papadopoulos, A., Bourliva, A., Tzamos, E., Papadopoulou, L. and Filippidis, A. (2013) Trace Element content and morphological characteristics in microscale of commercially available clays used as cosmetic products. **Bulletin of the Geological Society of Greece, vol. XLVII 2013** Proceedings of the 13th International Congress, Chania, Sept. 2013, pp. 812-817.
- ✓ Η εργασία No 8 : Fanjat G., Aidona E., D. Kondopoulou D., P. Camps P., **Rathossi C.**, T. Poidras T. (2013) Archeointensities in Greece during the Neolithic period: New insights into material selection and secular variation curve. *Physics of the Earth & Planetary Interiors*, 215, pp. 29-42, αναφέρεται 12 φορές από τους :
175. Aidona, E., Polymeris, G.S., Camps, P., Kondopoulou, D., Ioannidis, N., Raptis, K. (2018) Archaeomagnetic versus luminescence methods: the case of an Early Byzantine ceramic workshop in Thessaloniki, Greece. *Archaeological and Anthropological Sciences*, 10 (4), pp. 725-741.
176. Casas, L., Auguet, C., Cantoni, G., Vilar, J.L., Guasch, N., Prevosti, M. (2018) Using archaeomagnetism to improve the dating of three sites in Catalonia (NE Spain). *Journal of Cultural Heritage*, 31, pp. 152-161.

177. Yutsis-Akimova, S., Gallet, Y., Amirov, S. (2018) Rapid geomagnetic field intensity variations in the Near East during the 6th millennium BC: New archeointensity data from Halafian site Yarim Tepe II (Northern Iraq). *Earth and Planetary Science Letters*, 482, pp. 201-212.
178. Kondopoulou, D., Lanos, P., Evans, T., Tema, E., Aidona E., de Marco E. (2017) Archaeomagnetic dating: Examples from Euboea-Attica and the missing link between the central Greek mainland and the islands. In :Tankosić Ž., Mavridis F. and Kosma M. (eds), “**AN ISLAND BETWEEN TWO WORLDS The Archaeology of Euboea from Prehistoric to Byzantine Times**”, Proceedings of International Conference, Eretria, 12-14 July 2013, Papers and Monographs from the Norwegian Institute at Athens, Volume 6. 2017.
179. Genevey, A., Kondopoulou, D., Pétridis, P., Aidona, E., Muller, A. Blondé, F., Gros, J.S. (2017) New constraints on geomagnetic field intensity variations in the Balkans during the Early Byzantine period from ceramics unearthed at Thasos and Delphi, Greece. *Journal of Archaeological Science: Reports*, Available online 1 February 2017
180. Tema, E., Ferrara, E., Camps, P., Conati Barbaro, C., Spatafora, S., Carvallo, C., Poidras, T. (2016) The Earth's magnetic field in Italy during the Neolithic period: New data from the Early Neolithic site of Portonovo (Marche, Italy). *Earth and Planetary Science Letters*, 448, pp. 49-61.
181. Carrancho, A., Gogichaishvili, A., Kapper, L., Morales, J., Soler Arechalde, A.M., Tema, E. (2015) Geomagnetic applications in archeology: State of the art and recent advances. *New Developments in Paleomagnetism Research*, pp. 53-98.
182. Kondopoulou, D., Aidona, E., Ioannidis, N., Polymeris, G.S., Tsolakis, S. (2015) Archaeomagnetic study and thermoluminescence dating of Protobyzantine kilns (Megali Kypsa, North Greece). *Journal of Archaeological Science: Reports*, 2, pp. 156-168.
183. Kapper, K.L., Donadini, F., Hirt, A.M. (2015) Holocene archeointensities from mid European ceramics, slags, burned sediments and cherts. *Physics of the Earth and Planetary Interiors*, 241, pp. 21-36.
184. De Marco, E., Tema, E., Lanos, P., Kondopoulou, D. (2014) An updated catalogue of Greek archaeomagnetic data for the last 4500 years and a directional secular variation curve. *Studia Geophysica et Geodaetica*, 58 (1), pp. 121-147.
185. Casas, L., Prevosti, M., Fouzai, B., Álvarez, A. (2014) Archaeomagnetic study and dating at five sites from Catalonia (NE Spain). *Journal of Archaeological Science*, 41, pp. 856-867.
186. Kapper, Kathrin L. (2014) Earth Paleofield in the Alpine Region during the past 8000 years. Doctoral Thesis, ETH Zürich, pages 182.
- ✓ Η εργασία No 9 : Kondopoulou D., Zananiri I., **Rathossi C.**, De Marco E., Spatharas V. and Hasaki E. (2014) An archaeometric and archaeological approach on Hellenistic-Early Roman ceramic workshops in Greece: contribution to dating. *Radiocarbon*, vol 56, Nr 4, pp. S27-S38, αναφέρεται 3 φορές από τους :
187. Genevey, A., Gallet, Y., Jesset, S., Thébaud, E., Bouillon, J., Lefèvre, A., Le Goff, M. (2016) New archeointensity data from French Early Medieval pottery production (6th–10th century AD). Tracing 1500 years of geomagnetic field intensity variations in Western Europe. *Physics of the Earth and Planetary Interiors*, 257, pp. 205-219.

188. Carrancho, A., Gogichaishvili, A., Kapper, L., Morales, J., Soler Arechalde, A.M., Tema, E. (2015) Geomagnetic applications in Archeology: State of the art and recent advances. In: Eppelbaum L.V. (ed.), “**New Developments in Paleomagnetism Research**”, chepter 3, pp. 53-98.

189. Kondopoulou, D., Aidona, E., Ioannidis, N., Polymeris, G.S., Tsolakis, S. (2015) Archaeomagnetic study and thermoluminescence dating of Protobyzantine kilns (Megali Kypsa, North Greece). *Journal of Archaeological Science: Reports*, 2, pp. 156-168.

- ✓ Η εργασία No 10 : Kondopoulou D., Gómez-Paccard M., Aidona E., **Rathossi C.**, Carvalho C., Tema E., Efthimiadis K.G., Polymeris G.S. (2017) Investigating the archaeointensity determination success of prehistoric ceramics through a multidisciplinary approach: new and re-evaluated data from Greek collections. *Geophysical Journal International*, Vol. 210, Is. 3, 1 pp. 1450-1471., αναφέρεται 1 φορά από τους :

190. Tema, E., Ferrara, E. (2018) Magnetic measurements as indicator of the equivalent firing temperature of ancient baked clays: New results, limits and cautions. *Journal of Cultural Heritage*. Available online 11 June 2018.

- ✓ Η εργασία No 13 : Nodarou, E. and **Rathossi C.** (2008) “Petrographic analysis of selected animal figurines from Syme Viannou”. In “*The Sanctuary of Hermes and Aphrodite at Syme Viannou, IV. Animal Images of Clay: Handmade Figurines; Attachments; Mouldmade Plaques*” by P. Muhly (ed) with the contribution of E. Nodarou & C. Rathossi. Library of the Archaeological Society at Athens No 256, αναφέρεται 10 φορές από τους :

191. Liard, F. (2018) Production and trade of pottery in the so-called “South Coast” fabric in Bronze Age Crete. Current interpretations and recent findings at Malia, northern Lassithi. *Journal of Archaeological Science: Reports*, Available online 11 January 2018, In Press, Corrected Proof.

192. Liard, F., Pomonis, P., Koutsovitis, P., Gait, J., Stamatakis, M. (2017) Ophiolites Associated with Pottery Production in Bronze Age Crete. *Archaeometry*, pp. 1-19.

193. Haysom, M. (2015) Recent research into Minoan extra-urban sanctuaries. *Archaeological Reports*, Vol. 61, pp. 94-103.

194. Archibald, Z., Morgan, C., Smith, D.M., Pitt, R.K., Papadopoulou, C., Marchand, F., Fournier, J., Hamon, P., Parissaki, M.G., Haysom, M., Palagia, O., Zarmakoupi, M. (2015) ARCHAEOLOGY IN GREECE 2014–2015. *Archaeological Reports*, No. 61, pp. 1-135.

195. Ben-Shlomo, D. & Darby, E.D. (2014) A Study of the Production of Iron Age Clay Figurines from Jerusalem. *Journal of the Institute of Archaeology of Tel Aviv University*, Vol. 41, Is. 2, pp. 180-204.

196. Papanavvas, G. and Fourier, S. (2012) Votives from Cretan and Cypriot sanctuaries: regional versus island-wide influence. If You Use a Screen Reader. *British School at Athens Studies*, Vol. 20, pp. 289-305.

197. Beaumont, L.A., Miller, M.C., Paspalas, S.A., Bassiakos, Y., Cantoro, G., Déderix, S., McLoughlin, B., Papadopoulos, N., Sarris A., Wilson A. (2012) New Investigations at Zagora (Andros): The Zagora Archaeological Project 2012. *Mediterranean Archaeology*, Vol. 25, pp. 43-66.

198. Daniela Lefèvre-Novaro (2012) Recherches récentes sur la Crète Géométrique et Archaique. *Revue Archéologique*, Nouvelle Série, Fasc. 1, pp. 150-157.
199. Ben-Shlomo, D., Nodarou, E., Rutter, J.B. (2011) Transport Stirrup Jars from the Southern Levant: New Light on Commodity Exchange in the Eastern Mediterranean. *American Journal of Archaeology*, Vol. 115, No. 3, pp. 329-353.
200. Erickson, B. (2010) Roussa Ekklesia, Part 2: Lamps, Drinking Vessels, and Kernoi. *American Journal of Archaeology*, Vol. 114, No. 2, pp. 217-252.
- ✓ **Η εργασία No 15: Rathossi C.**, Katagas C. and Tsolis-Katagas P. (2005) “Major and trace element characterization of Archaic and Roman pottery from Achaia, Greece” In (eds) Isabel Prudencio M., Dias M.I. and Waerenborgh J.C. Understanding people through their pottery. Proceedings of 7th European Meeting on Ancient Ceramics (EMAC’03), October 27-31, Lisbon, Portugal, 2003 in ‘Série Monográfica’ Instituto Portugês de Archaeologia, pp. 217-228, αναφέρεται 1 φορά από τους :
201. De Mirti, C. (2013) La ceramica fine da mensa di produzione egea ed orientale nello scavo di via Santa Chiara a Brindisi: una prima nota sulle attestazioni www.fastionline.org/docs/FOLDER-it-2013-273.
- ✓ **Η εργασία No 16:** Pontikes, Y., Angelopoulos, G.N., P. Nikolopoulos, **C. Rathossi**, D.D. Jayaseelan, W.E. Lee. “Effect of Firing Temperature and Atmosphere on Sintering of Ceramics Made From Bayer Process Bauxite Residue”, in: Heinrich, J., Aneziris, C. (eds), Proceedings of the 10th International Conference of the European Ceramic Society (ECerS), 17-21 June 2007, Berlin, Germany, pp. 1726-1731, Baden-Baden: Göller (2008), αναφέρεται 3 φορές από τους :
202. Sutar, H., Mishra, S.C., Sahoo, S.K., Maharana, H.S. (2014) Progress of red mud utilization: an overview. *American Chemical Science Journal*, 4(3), pp. 255-279.
203. Rai, S., Wasewar, K.L., Mukhopadhyay, J., Yoo, C.K., Uslu, H. (2012) Neutralization and utilization of red mud for its better waste management. *Archives of Environmental Science*, 6, pp. 13-33.
204. García-Ten, J., Saburit, A., Bernardo, E., Colombo, P. (2012) Development of lightweight porcelain stoneware tiles using foaming agents. *Journal of the European Ceramic Society*, 32 (4), pp. 745-752.
- ✓ **Η εργασία No 20 : Rathossi C.**, Pontikes Y., Tsolis-Katagas P. “Mineralogical differences between ancient sherds and experimental ceramics : indices for firing conditions and post-burial alteration”, Bulletin of the Geological Society of Greece, Proceedings of 12th International Congress of the Geological Society of Greece, Patras, May 2010, vol XLIII, No 2, pp.856-865, αναφέρεται 9 φορές από τους :
205. Gómez Samus, M., Rico, Y., Ziccarelli, S., Parodi, A.V., Bidegain, J.C. (2017) Initial CaCO₃ content effects in magnetic properties of calcined sediments. Preliminary results (Efectos del contenido de CaCO₃ inicial en las propiedades magnéticas de sedimentos calcinados Resultados preliminares). *Boletín de la Sociedad Geológica Mexicana* vol.69 no.1, pp. 261-278.

206. Oancea, A.V., Bodi, G., Nica, V., Ursu, L.E., Droboita, M., Cotofana, C., Vasiliu, A.L., Simionescu, B.C., Olaru, M. (2017) Multi-analytical characterization of Cucuteni pottery. *Journal of the European Ceramic Society*, 37 (15), pp. 5079-5098.

207. Heimann, R.B. (2016) X-Ray Powder Diffraction (XRPD). In : Alice M. W. Hunt (ed), “**The Oxford Handbook of Archaeological Ceramic Analysis**”, Oxford University Press.

208. Medeghini, L., Fabrizi, L., De Vito, C., Mignardi, S., Nigro, L., Gallo, E., Fiaccavento, C. (2016) The ceramic of the “Palace of the Copper Axes” (Khirbet al-Batrawy, Jordan): A palatial special production. *Ceramics International*, Vol. 42, Is. 5, pp. 5952-5962.

209. Slane, K.W. (2016) The ceramics industry of Roman Sikyon: a technological study. *Journal of Roman Archaeology*, Vol. 29, pp. 875-879.

210. Frère, M.M., González, M.I., Di Lello, C., Polla, G., Freire, E., Halac, E.B., Reinoso, M., Custo y Marta Ortiz, G. (2016) Use of colorants in pottery fragments coverings from the Rio Salado (Buenos Aires province, Argentina). *Intersecciones en Antropología*, vol.17 supl.1, pp. 45-56.

211. Fabbri, B., Gualtieri, S., Shoal, S. (2014) The presence of calcite in archeological ceramics. *Journal of the European Ceramic Society*, Vol. 34, Is. 7, pp.1899-1911.

212. Thér, R. (2014) Identification of Pottery Firing Structures Using the Thermal Characteristics of Firing. *Archaeometry*, Vol. 56, Suppl. 1, pp. 78-99.

213. Emami, M., Trettin, R. (2012) Mineralogical and chemical investigations on the ceramic technology in Coga Zambil, (Iran, 1250 BC). *Periodico Di Mineralogia*, Vol. 81, Is. 3, pp. 359-377.

✓ Η εργασία No 21: Pontikes Y., Kim U., **Rathossi C.**, Mertens G., Blanpain B. “On the microstructure of Onggi ceramics”, in : Onggi; The Science of Porous Structure, Onggi Expo Ulsan Korea 2010. Ulsan, Korea, Sept. 30 – Oct. 24, 2010 (pp. 54-62), αναφέρεται 3 φορές από τους :

214. Park, J.H., Kim, J.H., Cho, W.S., Han, K.S., Hwang, K.T. (2017) Fabrication and Characterization of Onggi Filter for Appropriate Water Treatment Technology. *Journal of the Korean Ceramic Society*, 54(2): 114-120.

215. Kim, S., No, H., Kim, U., Cho, W.S. (2015) Study of the Relationship between the Characteristics of Regional Onggis and Fermentation Behavior: (1) Scientific Analysis of Regional Onggis in Korea. *Journal of the Korean Ceramic Society*, Vol. 52, No. 1, pp. 33-40.

216. Kim, S., No, H., Kim, U., Cho, W.S. (2014) A Study on Sources of Pore Formation in Onggi via the Comparison with Porcelains. *Journal of the Korean Ceramic Society*, Vol. 51, No. 1, pp. 11-18.

✓ Η εργασία No 22 :Pontikes Y., Kerckhofs G., Kim U., **Rathossi C.**, Mertens G., Cho W., Wevers M., Blanpain B. “Microstructure, crystalline phases and pore morphology of Onggi”, Proceedings of the 12th Conference of the European Ceramic Society - ECerS XII, 19-23 June 2011, Stockholm, Sweden, pp. 1-14, αναφέρεται 1 φορά από τους :

217. Park, J.H., Kim, J.H., Cho, W.S., Han, K.S., Hwang, K.T. (2017) Fabrication and Characterization of Onggi Filter for Appropriate Water Treatment Technology. *Journal of the Korean Ceramic Society*, Vol. 54, Is. 2, pp. 114-120.

Μέρος Γ': Ανάλυση Επιστημονικών Εργασιών

1. ΔΙΔΑΚΤΟΡΙΚΗ ΔΙΑΤΡΙΒΗ

Αρχαιολογικά κεραμικά της ΒΔ Πελοποννήσου και προέλευση των πρώτων υλών τους: Πετρογραφική, Ορυκτολογική, Γεωχημική και αρχαιομετρική προσέγγιση. Διδακτορική Διατριβή, 589σ., Πανεπιστήμιο Πατρών

Πετρογραφική (πολωτικό και ηλεκτρονικό μικροσκόπιο), ορυκτολογική (περιθλασιμετρία ακτίνων-X, ηλεκτρονικό μικροσκόπιο) και γεωχημική (INAA, ICP-OES, ICP-MS) έρευνα πραγματοποιήθηκε σε κεραμικά όστρακα ρωμαϊκών ερυθροβαφών και άβαφων λυχναριών (τέλη 1^{ου} - τέλη 3^{ου}-αρχές 4^{ου} αι. μ.Χ.) και ελληνιστικών (3^{ος}-2^{ος} αι. π.Χ.) και αρχαϊκών αγγείων (τέλη 7^{ου} αρχές 6^{ου} αι. π.Χ.), προερχόμενα από ανασκαφές στην πόλη των Πατρών και της Κάτω Αχαΐας. Σκοπός να καθοριστεί η γεωγραφική-γεωλογική πηγή προέλευσης της πρώτης ύλης τους και η τεχνολογία παράγωγής τους ώστε να δημιουργηθούν ομάδες αναφοράς που να χαρακτηρίζουν την αρχαϊκή, ελληνιστική και ρωμαϊκή κεραμική λεπτορυσταλλικών αγγείων από ανασκαφές στη ΒΔ Πελοπόννησο. Η παρούσα διατριβή αποτελεί την πρώτη προσπάθεια αρχαιομετρικής μελέτης αρχαίων λύχνων στον ελλαδικό χώρο ενώ λίγες είναι και οι αρχαιομετρικές έρευνες, εστιασμένες κυρίως στην γεωχημική ανάλυση, σε κεραμικά από ανασκαφές στην Αχαΐα.

Σαφής διαχωρισμός μεταξύ των κεραμικών των τριών χρονικών περιόδων δεν προέκυψε κατά την ανάλυση των δειγμάτων. Όλα τα δείγματα έχουν παραχθεί από μία ασβεστούχο (CaO > 5% κ.β.) πρώτη ύλη με αρκετά υψηλό ποσοστό σιδήρου (μέση τιμή CaO ≈ 8.1 % κ.β, Fe₂O₃=7.7 % κ.β.). Η γεωλογική πηγή προέλευσης της ασβεστούχου αργιλικής πρώτης ύλης προέρχεται από τα τοπικά τεφρά έως πρασινότεφρα Πλειο-Πλειστοκαινικά λιμναία και λιμνοθαλάσσια αργιλικά ιζήματα της ΒΔ Πελοποννήσου. Σύγκριση των πετρογραφικών, ορυκτολογικών και ορυκτοχημικών αναλύσεων των αρχαίων κεραμικών με δειγμάτων τοπικής αργίλου από τις Πλειο-Πλειστοκαινικές αποθέσεις που συλλέχθηκαν από την ευρύτερη περιοχή των ανασκαφών, έδειξε σχεδόν πλήρη αντιστοιχία. Η γεωχημική σύγκριση όμως, ήταν το πιο ισχυρό στοιχείο που επιβεβαίωσε την εξαγωγή του άνωθεν συμπεράσματος. Αρχαία κεραμικά και τοπική αργίλο έδειξαν παρόμοια διακύμανση των κανονικοποιημένων τιμών των ιχνοστοιχείων και των σπάνιων γαιών, το ίδιο σχήμα κατανομής του Eu, και παρόμοιους λόγους Th/Co, Th/Sc, La/Co, La/Sc.

Όσον αφορά την τεχνολογία παράγωγής τους, η πετρογραφική εξέταση έδειξε ότι η πρώτη ύλη δεν φαίνεται να έχει υποστεί κάποια μορφή επεξεργασίας πριν από το ζύμωμα από τους κεραμείς κατά την παραγωγή των λύχνων, ενώ για την παραγωγή των αρχαϊκών και ελληνιστικών αγγείων η ομοιομορφία της μικρομάζας τους και οι χαμηλότερες περιεκτικότητες K₂O, Na₂O, Cs, Rb, CaO, που τα διαχωρίζει από τα ρωμαϊκά λυχνάρια, είναι ενδειξεις ότι η πρώτη ύλη υπέστη μία μικρή

επεξεργασία καθίζησης για την απομάκρυνση των πιο αδροκρυσταλλικών κλαστικών κόκκων. Οι συνθήκες όπτησης (θερμοκρασία, ατμόσφαιρα) προέκυψαν από την οπτική ενεργότητα της μικρομάζας κατά την πετρογραφική παρατήρηση, τη μελέτη της μικροδομής με τη χρήση ηλεκτρονικού μικροσκοπίου και από τον προσδιορισμό των ορυκτών όπτησης (π.χ. φασαΐτης, γκελενίτης, φορστερίτης, αιματίτης, ανορθίτης) με την περιθλασιμετρία ακτίνων X και την ηλεκτρονική μικροανάλυση. Η θερμοκρασία όπτησης κυμάνθηκε από $T < 700^{\circ}\text{C}$ έως $T \geq 1000^{\circ}\text{C}$ για τα ρωμαϊκά λυχνάρια και μεταξύ ~ 850 και $\sim 1050^{\circ}\text{C}$ για τα αρχαϊκά και ελληνιστικά όστρακα αντίστοιχα, ενώ η ατμόσφαιρα εντός των κλιβάνων ήταν ως επί το πλείστον οξειδωτική.

Για την ‘ταυτοποίηση’ της πρώτης ύλης και των συνθηκών όπτησης των αρχαίων κεραμικών, κατασκευάστηκαν στο εργαστήριο κεραμικά δοκίμια χρησιμοποιώντας δείγματα τοπικής αργίλου, τα οποία ψήθηκαν σε τρεις διαφορετικές θερμοκρασίες 850° , 950° και 1050°C με αργό ρυθμό όπτησης. Η μακροσκοπική, πετρογραφική-πετρολογική, ορυκτολογική και ορυκτοχημική ανάλυση των κεραμικών δοκιμίων έδωσε αποτελέσματα παρόμοια έως ταυτόσημα με τα αντίστοιχα αποτελέσματα των αρχαίων κεραμικών.

Οι ομάδες αναφοράς που δημιουργήθηκαν με τα αρχαιομετρικά χαρακτηριστικά των ρωμαϊκών, ελληνιστικών και αρχαϊκών κεραμικών από ανασκαφές της ΒΔ Πελοποννήσου θα συνεισφέρουν σε μελλοντικές συγκρίσεις :

- ✓ Των πατρινών λυχναριών με λυχνάρια που έχουν παραχθεί από εργαστήρια της Κορίνθου και των Αθηνών ώστε να μπορέσει να γίνει ο διαχωρισμός της πρώτης ύλης τους και της τεχνολογίας τους.
- ✓ Τα Εργαστήρια Α και Β έκαναν εξαγωγές λυχναριών. Η σύγκριση των ομάδων αναφοράς των πατρινών λυχναριών με λυχνάρια από ανασκαφές άλλων περιοχών θα προσδιορίσει εάν τα λυχνάρια που συλλέχθηκαν στις συγκεκριμένες περιοχές έχουν πατρινή προέλευση παραγωγής.
- ✓ Των αρχαϊκών και ελληνιστικών αγγείων που έχουν παραχθεί από εργαστήρια του νομού Αχαΐας με αντίστοιχα κεραμικά αγγεία (ίδιας τυπολογίας και χρονολογίας) από ανασκαφές άλλων περιοχών για να προκύψουν πιθανές εμπορικές και οικονομικές συναλλαγές.

2. ΣΕ ΔΙΕΘΝΗ ΠΕΡΙΟΔΙΚΑ

2.1. Διεθνή περιοδικά που συμπεριλαμβάνονται στο Science Citation Index

1. Technology and compositions of Roman pottery in Northwestern Peloponnese

Η εργασία παρουσίασε τα πρώτα αποτελέσματα της αρχαιομετρικής έρευνας των ρωμαϊκών λυχνών από δύο ανασκαφές στην πόλη των Πατρών που έφεραν στο φως τη λειτουργία δύο εργαστηρίων (Α και Β) παραγωγής κεραμικών λυχναριών κατά τους ρωμαϊκούς χρόνους. Η έρευνα

εστιάστηκε κυρίως στον προσδιορισμό, με τη χρήση των ανάλογων αναλυτικών τεχνικών, της τεχνολογίας παραγωγής που εφάρμοσαν οι αρχαίοι κεραμείς για την παραγωγή των λύχνων. Πολωτικό μικροσκόπιο, περιθλασιμετρία ακτίνων-X (Philips PW 1410), φασματομετρία σε συζευμένο πλάσμα αργού (ICP-OES) και ηλεκτρονικό μικροσκόπιο σάρωσης εφοδιασμένο με φασματόμετρο ενεργειακής διασποράς ακτίνων-X (SEM-EDS, τύπου Jeol 6300) ήταν οι αναλυτικές τεχνικές που χρησιμοποιήθηκαν.

Η παραγοντική ανάλυση της χημικής σύστασης (κύρια στοιχεία) 51 δειγμάτων διαχώρισε τρεις ομάδες χωρίς όμως να υπάρχει επαρκής διαχωρισμός μεταξύ των δύο εργαστηρίων. Το αποτέλεσμα αυτό, ήταν η πρώτη ένδειξη πως οι κεραμείς και στα δύο εργαστήρια χρησιμοποιούσαν τον ίδιο τύπο πρώτης ύλης, χωρίς να επέλθει σημαντική διαφοροποίησής της με το πέρασμα των αιώνων λειτουργίας των εργαστηρίων. Σε συνδυασμό με τον ορυκτολογικό προσδιορισμό (σε δείγματα χαμηλής θερμοκρασίας όπτησης ~750-800°C) και τις ορυκτοχημικές αναλύσεις που πραγματοποιήθηκαν σε κρυστάλλους στο 'σώμα' των κεραμικών, η πρώτη ύλη χαρακτηρίζεται πλούσια σε ασβεστίτη, σιδηρούχο χλωρίτη και ιλλίτη.

Οι ορυκτολογικές παραγενέσεις που καθορίστηκαν για κάθε δείγμα και κυρίως ο προσδιορισμός των νέων ορυκτών φάσεων που δημιουργήθηκαν κατά την όπτησης της συγκεκριμένης πρώτης ύλης (η διαδικασία της όπτησης στην παραδοσιακή κεραμική μπορεί να είναι ανάλογη της διαδικασίας του πυρομεταμορφισμού στη φύση, όμως εξαιτίας της γρήγορης διάρκειά της, οι νέες φάσεις που σχηματίζονται είναι σε μέγεθος νανομέτρων, η αναγνώριση και η ανάλυσή τους γίνεται με περιθλασίμετρο και ηλεκτρονικό μικροσκόπιο αντίστοιχα) όπου διαπιστώθηκε ότι κρυσταλλώθηκε Fe^{3+} αλουμινούχος διοψίδιος (φασσαίτης) και γκελενίτη (αναλύθηκε λεπτομερώς η διαδικασία της πυροσσωμάτωσης και οι αντίστοιχες αντιδράσεις που έλαβαν χώρα κατά την διάρκεια της όπτησης), καθώς και η πετρογραφική παρατήρηση τόσο λεπτών τομών στο πολωτικό μικροσκόπιο (χρώμα και οπτική ενεργότητα της μικρομάζας¹ του κεραμικού 'σώματος') όσο και επιφανειών θραύσης των κεραμικών στο ηλεκτρονικό μικροσκόπιο (σε κάποιες από τις οποίες διαπιστώθηκαν φαινόμενα ισχυρής υαλοποίησης ή απουσίας αυτής)

¹**Οπτικά ενεργή ή οπτικά ανισότροπη μικρομάζα:** Χαρακτηρίζεται η μικρομάζα του κεραμικού 'σώματος' που εμφανίζει χρώματα συμβολής και κατάσβεση, αφού η χαμηλή θερμοκρασία όπτησης δεν έχει επηρεάσει την δομή των αργλικών ορυκτών και κατ'επέκταση τις οπτικές τους ιδιότητες. Στην οπτικά ενεργή μικρομάζα η ανισότροπη υφή της περιγράφεται με τους όρους της εδαφικής μικρομορφολογίας. Ένδειξη χαμηλής θερμοκρασίας όπτησης $T < 800^{\circ}C$.

Οπτικά ανενεργή : Η μικρομάζα εμφανίζεται ως αδιαφανής (ισότροπη) ή ημιδιαφανής εξαιτίας της υψηλής θερμοκρασίας όπτησης που έχει οδηγήσει σε μεταβολές την δομή των αργλικών ορυκτών (αφυδάτωση/άμορφα) και/ή στην περαιτέρω υαλοποίησή τους. Ένδειξη υψηλής θερμοκρασίας όπτησης $T \geq 950^{\circ}C$.

οδήγησαν στο συμπέρασμα ότι η θερμοκρασία όπτησης, κυμάνθηκε κυρίως από ~750 έως ~1100°C με την πλειονότητα όμως των δειγμάτων να τοποθετείται μεταξύ 850 και 1050°C και με επικράτηση οξειδωτικής ατμόσφαιρας.

2. Effect of firing temperature and atmosphere on sintering of ceramics made from Bayer process bauxite residue

Η ερυθρά ιλύς (ΕΙ), προκύπτει κατά την προσβολή του βωξίτη με τη μέθοδο Bayer για την παραγωγή αλουμίνας. Στην Ελλάδα, η ετήσια παραγόμενη ποσότητα ΕΙ στο εργοστάσιο του Αλουμινίου της Ελλάδος, ΑτΕ, είναι περίπου 700.000t. Στο παρελθόν, η απόθεση της ΕΙ γινόταν στη θάλασσα ενώ τώρα μέρος της ποσότητας επεξεργάζεται με βιομηχανική φίλτροπρεσα. Το προϊόν που προκύπτει ονομάζεται ΣιδηρΑλουμίνα (ΣΑ) και δεδομένης της σχετικά χαμηλής υγρασίας, 20%, είναι κατάλληλο για μεταφορά, αποθήκευση και αξιοποίηση σε άλλες διεργασίες.

Στην παρούσα εργασία μελετάται η συμπεριφορά πυροσυσσωμάτωσης της ΣΑ έως τους 1100°C, κάτω από διαφορετικές ατμόσφαιρες όπτησης : αέρας, N₂ και 4%H₂/Ar. Τα κεραμικά που προέκυψαν, αξιολογήθηκαν ως προς τις φυσικές τους ιδιότητες, οι κρυσταλλικές φάσεις προσδιορίστηκαν με περιθλασιμετρία ακτίνων-X και η μικροδομή αναλύθηκε με οπτικό μικροσκόπιο και ηλεκτρονικό μικροσκόπιο σάρωσης (SEM).

Η όπτηση κεραμικών 100% ΣΑ σε αέρα ή N₂ παρουσιάζει αντίστοιχη διασταλτική συμπεριφορά. Για την περίπτωση της ατμόσφαιρας 4%H₂/Ar, εμφανίζεται διόγκωση λόγω παγίδευσης των εκλυόμενων αερίων και η συρρίκνωση ξεκινάει σε χαμηλότερη θερμοκρασία. Τα κεραμικά τα οποία έχουν πυροσυσσωματωθεί σε αέρα ή N₂ στους 1000-1100°C για μια ώρα, έμφανίζουν συρρίκνωση από 2.6% μέχρι 13.9%, φαινόμενη πυκνότητα από 1.7g/cm³ μέχρι 2.3g/cm³ και απορρόφηση νερού από 32% μέχρι 18%.

Για ατμόσφαιρα 4%H₂/Ar, η συρρίκνωση μετά την όπτηση είναι 7.7% με 20.1%, η φαινόμενη πυκνότητα 2.1g/cm³ μέχρι 3.3g/cm³ και η απορρόφηση νερού από 16% μέχρι 1%. Για όπτηση σε αέρα ή N₂, οι κύριες κρυσταλλικές φάσεις είναι αιματίτης, γκελενίτης και περοβσίτης ενώ για ατμόσφαιρα N₂ υπάρχει επιπρόσθετα μαγνητίτης. Για ατμόσφαιρα 4%H₂/Ar, οι κύριες φάσεις είναι μαγνητίτης, βουσίτης, γκελενίτης και περοβσίτης. Για πυροσυσσωμάτωση σε αέρα ή N₂ η μικροδομή χαρακτηρίζεται από ακανόνιστου σχήματος πόρους, <20μm διάμετρος Feret, σε κεραμικό 'σώμα' με διασυνδεδεμένο πορώδες. Το μέσο μέγεθος πόρων είναι μεγαλύτερο για όπτηση σε N₂.

Για ατμόσφαιρα αέρα, η μικροδομή χαρακτηρίζεται από συμπαγή, χημικά ετερογενό, κεραμικό 'σώμα', με μεμονωμένους <15μm διάμετρος Feret, σφαιρικούς κλειστούς πόρους. Οι μεγάλοι κόκκοι έχουν αντιδράσει με τα περιβάλλοντα συστατικά της μικρομάζας και δεν εμφανίζουν έντονες ακμές.

Γενικεύοντας, τα τρία κύρια οξείδια της ΣΑ μπορούν να θεωρηθούν σαν συνιστώσες ενός τριαδικού συστήματος : τα οξείδια του σιδήρου λειτουργούν σαν αδρανή (αιματίτης, μαγνητίτης) ή σαν συλλίπασμα (βουσίτης), τα οξείδια του αργιλίου (αλουμίνα) σαν αδρανή (μικρή διαλυτοποίηση στη ρευστή φάση) και το οξείδιο του ασβεστίου σαν “mineraliser”, προωθώντας τον σχηματισμό νέων φάσεων όπως του γκελενίτη. Τα αποτελέσματα αυτά, υποδεικνύουν ότι η χρήση αναγωγικών του μαγνητίτη συνθηκών μπορεί να ενισχύσει την πυροσυσσωμάτωση διαφόρων κεραμικών συνθέσεων με ΣΑ.

3. Evolution of Microstructure, Mineralogy and Properties during Firing of Clay-Based Ceramics with Borates

Σκοπός της εργασίας ήταν να καταδείξει πως η χρήση καταλοίπων βορίου στην κεραμική βιομηχανία μπορεί να προκαλέσει βελτίωση της ποιότητας των προϊόντων της. Η προσθήκη καταλοίπων βορίου στην παραγωγή κεραμικών προϊόντων, θα συνεισφέρει ταυτόχρονα και στη μείωση της απόθεσης των αποβλήτων και κατά συνέπεια και στην ελαχιστοποίηση του προβλήματος απόπλυσής τους, το οποίο μπορεί να είναι επιβλαβές για το περιβάλλον, κυρίως μόλυνση του υδροφόρου ορίζοντα.

Σ’ αυτή την εργασία μελετάται η μικροδομή, η ορυκτολογία και οι ιδιότητες κεραμικών δειγμάτων που έχουν παραχθεί με την προσθήκη στερεών απόβλητων βορίου (πλούσια σε τινακλιονίτη και δολομίτη) και ενός βορικού προϊόντος εμπορικής προέλευσης με το όνομα ‘Εβανσίτης’ – και τα δύο αντιστοιχούν σε ποσοστό 0.6% κ.β. σε B_2O_3 – προερχόμενα από την Δ. Τουρκία σε μία αργιλική πρώτη ύλη πλούσια σε ιλλίτη και χλωρίτη, που ήδη χρησιμοποιείται για την παραγωγή παραδοσιακών κεραμικών προϊόντων όπως κεραμίδια στην Δ. Ελλάδα. Τα κυλινδρικά κεραμικά δοκίμια που ετοιμάστηκαν ψήθηκαν σε τρεις θερμοκρασίες 900, 950 και 1000°C. Οι αναλυτικές τεχνικές που χρησιμοποιήθηκαν περιλαμβάνουν φασματομετρία σε συζευμένο πλάσμα αργού (ICP-OES), για τη χημική ανάλυση των βορικών και του αργιλικού υλικού, περιθλασιμετρία ακτίνων-X, για τον ορυκτολογικό προσδιορισμό τόσο των φυσικών δειγμάτων όσο και για την αναγνώριση των νέων φάσεων που κρυσταλλώθηκαν με το πέρας της διαδικασίας όπτησης, ηλεκτρονικό μικροσκόπιο σάρωσης για την μικροδομή καθώς και οι θερμοαναλυτικές τεχνικές, θερμοστάθμιση (TGA), διαφορική θερμοανάλυση (DTA) και νιλατομετρία. Επεξεργασία Rietveld (πρόγραμμα TOPAS Ver. 3.0 Tutorial, Bruker-AXS) πραγματοποιήθηκε για τον ποσοτικό προσδιορισμό των νέων ορυκτών και της άμορφης φάσης που σχηματίστηκαν κατά την όπτηση.

Παρατηρήθηκε ότι στους 900°C, οι φυσικομηχανικές ιδιότητες και η μικροδομή των δοκιμίων τόσο στην προσθήκη των καταλοίπων βορίου όσο και του Εβανσίτη είναι παρόμοιες. Στους 1000°C, η προσθήκη των βορικών ενισχύεται καθώς η απορρόφηση νερού μειώνεται ενώ η

αντοχή σε κάμψη αυξάνεται λόγω της έντονης υαλοποίησης που λαμβάνει χώρα στο 'σώμα' του κεραμικού, η συμμετοχή των οξειδίων Na_2O και B_2O_3 δρουν σαν σιλίπασμα (flux) διευκολύνοντας τη δημιουργία ρευστής φάσης. Η ισχυρή υαλοποίηση διαπιστώθηκε τόσο με την παρατήρηση της μικροδομής των κυλινδρικών δοκιμίων στο ηλεκτρονικό μικροσκόπιο όσο και με τον υπολογισμό του ποσοστού της άμορφης φάσης στα ακτινογραφήματα των τριών θερμοκρασιών, όπου στη θερμοκρασία των 1000°C , το ποσοστό της άμορφης φάσης κυμάνθηκε από 28 έως 37 % κ.β.. Οι νέες ορυκτολογικές φάσεις που ανιχνεύτηκαν μετά το πέρας της όπτησης ήταν ακερμανίτης στην περίπτωση των καταλοίπων βορίου και ερκινίτης, μουλίτης στην περίπτωση του Εβανσίτη.

4. Effect of firing temperature and atmosphere on ceramics made of NW Peloponnese clay sediments. Part I: reaction paths, crystalline phases, microstructure and colour

Η μελέτη των μακροσκοπικών και μικροσκοπικών χαρακτηριστικών των αρχαίων κεραμικών οστράκων θεωρείται απαραίτητη, όταν σκοπός είναι να προσδιοριστεί η προέλευσή τους, η χρονολόγησή τους καθώς και η τεχνολογία παράγωγής τους. Η ανάλυση των κεραμικών οστράκων κατά κανόνα συνεπάγεται μια σειρά από συμπληρωματικές μεθόδους, όπως καθορισμός του χρώματος τόσο στην επιφάνεια όσο και στο 'σώμα' του κεραμικού, χημική ανάλυση ιχνοστοιχείων, ανάλυση των κρυσταλλικών και άμορφων φάσεων, μελέτη της πετρογραφικής 'υφής' και της μικροδομής. Όλα αυτά τα δεδομένα επιτρέπουν τον προσδιορισμό της γεωλογικής προέλευσης της πρώτης ύλης (αργιλικά ιζήματα) των κεραμικών και κατ' επέκταση ορίζουν τον γεωγραφικό τόπο παράγωγής τους ενώ παράλληλα μπορούν να καθορίσουν την τεχνολογία παράγωγής τους **α.** 'συνταγή' του πηλού δηλ. μίξη ιζημάτων ή αφαίρεση αδροκρυσταλλικών συστατικών και **β.** συνθήκες όπτησης δηλ. θερμοκρασία, ατμόσφαιρα, διάρκεια όπτησης.

Τελευταίο στάδιο των αρχαιομετρικών ερευνών, είναι η πειραματική εργασία (*experimental archaeology*) με την αναπαραγωγή κεραμικών δειγμάτων με μακροσκοπικά και μικροσκοπικά χαρακτηριστικά ανάλογα με αυτά των υπό μελέτη, κάθε φορά, αρχαίων κεραμικών. Μέχρι σήμερα αρκετές εργασίες είναι αφιερωμένες στην πειραματική αναπαραγωγή, τα αποτελέσματα προέρχονται κυρίως από όπτηση σε κλίβανους αντιστάσεων όπου επικρατεί ισχυρή οξειδωτική ατμόσφαιρα ενώ λίγες εργασίες αναφέρονται σε αναγωγικές συνθήκες όπτησης. Ωστόσο, η ελληνική αρχαία κεραμική, χαρακτηρίζεται από ιστορικές περιόδους με εφαρμογή μόνο οξειδωτικής ή μόνο αναγωγικής ατμόσφαιρα ή και των δύο ανάλογα κάθε φορά με την τυπολογία και το στυλιστικό μοτίβο του αγγείου. Επιπλέον, το γεγονός ότι η καύσιμη ύλη στους αρχαίους κλιβάνους, αποτελούνταν από καυσόξυλα, ελαιόκοκκους και μερικούς τύπους φυτών όπως αμπελόκλαδα, άχυρα, και κελύφη ξηρών καρπών, η καύση των οποίων απελευθερώνει CO , CO_2 και άλλα πτητικά συστατικά, οδηγεί στο συμπέρασμα ότι η όπτηση σε κλίβανο αντιστάσεων δεν ανταποκρίνεται πλήρως με την όπτηση σε αρχαίους κλιβάνους.

Οι Πλειο-Πλειστοκαινικές αργιλικές ιζηματογενείς αποθέσεις της Αχαιάς, έχει αποδειχθεί (διδασκαρική διατριβή, εργασία **No 15**) ότι χρησιμοποιήθηκαν ως πρώτη ύλη για την κεραμική βιοτεχνία που έδρασε στην περιοχή κατά τη διάρκεια διαφόρων ιστορικών χρόνων. Η ποιότητα των ιζημάτων που χαρακτηρίζονται από τη λεπτοκοκρυσταλλική υφή τους (συνήθως το μέγιστο μέγεθος κόκκων δεν ξεπερνά τα 250μm) και το σχετικά υψηλό ποσοστό CaO~15%κ.β., τα καθιστούσε ικανοποιητική πρώτη ύλη για την παρασκευή λεπτόκοκκων αργείων (π.χ. λύχνους, πυξίδες, ειδωλίων κτλ) , στα οποία επιθυμούνταν να αποδοθεί μία ανοικτόχρωμη απόχρωση στο τελικό προϊόν με το πέρας της όπτησης.

Η παρούσα εργασία, καθώς και η εργασία **No 5** που αποτελεί συνέχεια της, σκοπό έχουν να μελετήσουν την θερμική μεταμόρφωση των Πλειο-Πλειστοκαινικών αργιλικών ιζηματογενών αποθέσεων της Αχαιάς προσδιορίζοντας και καταγράφοντας την επίδραση των διαφορετικών συνθηκών όπτησης στην ορυκτολογία και μικροδομή πειραματικών κεραμικών δοκιμίων (ψήθηκαν στους 850, 950, 1050°C και οξειδωτική και αναγωγική ατμόσφαιρα) που παρήχθησαν από 3 δείγματα αργιλικής πρώτης ύλης αντιπροσωπευτική των Πλειο-Πλειστοκαινικών ιζημάτων. Η όπτησή τους διεξήχθη σε κλίβανο αερίου (οξειδωτική ή αναγωγική ατμόσφαιρα, παρουσίας CO, CO₂) ώστε να μπορούν τα στοιχεία αυτά να παρέχουν άμεση σύγκριση με τα αντίστοιχα χαρακτηριστικά αρχαίων κεραμικών οστράκων που θα συλλεγούν ή έχουν ήδη συλλεχθεί σε ανασκαφές στην περιοχή της Αχαιάς.

Σε αυτή την εργασία, εστιάζουμε την έρευνά μας κυρίως, στη διελεύανση των υψηλής θερμοκρασίας αντιδράσεων που λαμβάνουν χώρα κατά τη διαδικασία της τεχνικής πυρομεταμόρφωσης σε διάφορες συνθήκες, στον ποιοτικό και ποσοτικό προσδιορισμό των νέων κρυσταλλικών και άμορφων φάσεων που σχηματίστηκαν καθώς και στην λεπτομερή μελέτη της μικροδομής/ιστολογίας που αναπτύσσεται. Οι αναλυτικές τεχνικές που χρησιμοποιήθηκαν είναι : φασματομετρία σε συζευμένο πλάσμα αργού (ICP-OES) για τη χημική ανάλυση των κύριων στοιχείων της αργιλικής πρώτης ύλης των κεραμικών δοκιμίων, περιθλασιμετρία ακτίνων-X (Bruker D8 Advance) για τον ορυκτολογικό προσδιορισμό πρώτης ύλης και κεραμικών δοκιμίων και ηλεκτρονικό μικροσκόπιο σάρωσης (SEM, Jeol 6300) για την παρατήρηση της μικροδομής. Η ποιοτική επεξεργασία των ορυκτών πραγματοποιήθηκε με τη χρήση του προγράμματος DIFFRACplus EVA και η ποσοτική με το πρόγραμμα TOPAS (Ver. 3.0 Tutorial, Bruker-AXS) και τη μέθοδο Rietveld αντίστοιχα.

Τα αποτελέσματα των αναλύσεων έδειξαν ότι οι νέες ασβεστοαλουμινοπυριτικές και ασβεστοπυριτικές φάσεις που κρυσταλλώθηκαν, όπως φασσαίτης (σιδηρο-αλουμινούχος διοψίδιος), γκιελενίτης, ανορθίτης, βολλαστονίτης, είναι τα προϊόντα των αντιδράσεων μεταξύ ασβεσίτη, φυλλοπυριτικών (χλωρίτη, λευκός μαρμαρυγίας και ενδοστρωματωμένων φάσεων) και χαλαζία. Η νέο-κρυστάλλωση οξειδίων του σιδήρου (αιματίτη, μαγνητίτη) είναι περιορισμένη λόγω της

συμμετοχής του ιόντος Fe στη σύσταση των ασβεστοαλουμινοπυριτικών φάσεων προσδίδοντας στα κεραμικά ανοικτό χρώμα. Σημαντικές διαφοροποιήσεις στην ορυκτολογία και μικροδομή δεν παρουσιάζονται για όπτηση στους 850 και 950°C και στις δυο ατμόσφαιρες. Η μικροδομή του κεραμικού 'σώματος' χαρακτηρίζεται από ένα ανοικτό διασυνδεδεμένο πορώδες. Στους 950°C, το ποσοστό των νέων ορυκτών είναι αυξημένο, καθώς η νεοκρυστάλλωση συνεχίζεται και το ποσοστό πλέον της άμορφης φάσης ελαττώνεται ~5%κ.β. σε αντίθεση με τους 850°C που φτάνει το ~ 19%κ.β. και αντιπροσωπεύει τη κατεστραμμένη δομή των αργιλικών ορυκτών που προκύπτει από τη διαδικασία της αφυδροξυλίωσής τους.

Για όπτηση στους 1050°C, οι διαφορές στις δύο ατμόσφαιρες είναι πιο ουσιαστικές. Η μικροδομή αποτελείται τόσο από ανοικτό όσο και από κλειστό πορώδες. Εντούτοις, στην αναγωγική ατμόσφαιρα έχουμε μεγάλους, σφαιρικούς και κυρίως κλειστούς πόρους. Ποιοτικά η ορυκτολογική παραγένεση δε διαφοροποιείται για τις δύο ατμόσφαιρες στους 1050°C, ποσοτικά όμως έχουμε μία σημαντική ενίσχυση στο φασσαίτη και ανορθίτη και μία έντονη μείωση στο γκελενίτη στις αναγωγικές συνθήκες.

Το υψηλό ποσοστό της άμορφης φάσης στις αναγωγικές που φτάνει το ~ 13%κ.β. σε αντίθεση με τις οξειδωτικές συνθήκες ~ 4% κ.β., αντιπροσωπεύει την υαλώδη φάση που σχηματίζεται. Η υψηλή υαλοποίηση, που έχουν υποστεί τα κεραμικά δοκίμια στην αναγωγική ατμόσφαιρα στους 1050°C, αποδίδεται στο Fe^{2+} που συμμετέχει είτε στο σχηματισμό ευτηκτικών φάσεων ή χαμηλής τήξης κρυσταλλικών φάσεων όπως ο φασσαίτης, με υψηλό ποσοστό του εδενβεργιτικού μορίου. Κατά συνέπεια η διαφορά που παρατηρείται στο ποσοστό των κρυστάλλων στην αναγωγή σε σχέση με τη οξείδωση, μπορεί να αποδοθεί στα εξής φαινόμενα : **α)** στην αύξηση του ρυθμού διάλυσης των κρυστάλλων στο τήγμα οδηγώντας σε μείωση των κρυστάλλων και σε αλλαγή των ιδιοτήτων του τήγματος όπως ιξώδες, επιφανειακή τάση και **β)** η νεο-κρυστάλλωση ενισχύεται καθώς η μεταφορά μάζας (π.χ. διάχυση) διευκολύνεται.

5. Effect of firing temperature and atmosphere on ceramics made of NW Peloponnese clay sediments. Part II: chemistry of pyrometamorphic minerals and comparison with ancient ceramics

Σ' αυτή την εργασία, που αποτελεί συνέχεια της εργασίας **No 4**, δίνεται έμφαση κυρίως στη χημική και κρυσταλλογραφική ανάλυση των νέων ορυκτών που κρυσταλλώθηκαν κατά την πυροσυσσωμάτωση 3 αργιλικών πρώτων υλών (από τα ιζήματα της Αχαΐας, εργασία **No 4**) σε διαφορετική θερμοκρασία (850, 950, 1050°C) και ατμόσφαιρα (οξειδωτική και αναγωγική), καθώς και στη σύγκριση όλων των μακροσκοπικών και μικροσκοπικών χαρακτηριστικών που προέκυψαν για τα πειραματικά κεραμικά δοκιμίων με τα αντίστοιχα χαρακτηριστικά αρχαίων κεραμικών τα οποία έχουν μελετηθεί λεπτομερώς στη διατριβή διατριβή και σε άλλες εργασίες (**No 1, 14, 15**).

Σκοπός της σύγκρισης είναι να τονίσει πως τα αποτελέσματα της πειραματικής εργασίας (**No 4** και **No 5**) μπορούν να παρέχουν τα εργαλεία για μία διαδικασία αντίστροφης μηχανικής : να λειτουργήσει ως οδηγός αναφοράς σε μελλοντικές αρχαιομετρικές έρευνες ώστε μετά την ανάλυση του αρχαίου κεραμικού ‘σώματος’ να μπορούν να εξαχθούν συμπεράσματα για την τεχνολογία παράγωγής του και την προέλευσή του. Στο τέλος της εργασίας παρατίθενται δύο πίνακες που σχετίζουν κατά συνοπτικό τρόπο τα αποτελέσματα των αναλύσεων με τις αναμενόμενες συνθήκες όπτησης σε αργιλικές πρώτες ύλες με συγκεκριμένη χημική σύσταση.

Ο προσδιορισμός της χημικής σύστασης των ορυκτών στις 3 θερμοκρασίες και στις δύο ατμόσφαιρες έγινε με ηλεκτρονικό μικροσκόπιο σαρώσεως εφοδιασμένο με φασματομέτρο ενεργειακής διασποράς ακτίνων-X (SEM-EDS, τύπου Jeol 6300) ενώ οι κρυσταλλογραφικοί παράμετροι των ορυκτών προσδιορίστηκαν με τη μέθοδο Rietveld και τη χρήση του προγράμματος TOPAS (Ver. 3.0 Tutorial, Bruker-AXS). Τα αποτελέσματα που προέκυψαν είναι τα ακόλουθα :

α) και στις τρεις θερμοκρασίες όπτησης σε οξειδωτική ατμόσφαιρα, Fe^{3+} συμμετέχει στη δομή του φασσαίτη, γκελενίτη και ανορθίτη ενώ Fe^{2+} συμμετέχει στη δομή του βολλαστονίτη και σε μικρότερο ποσοστό στη δομή του φασσαίτη και γκελενίτη. Τα υψηλά ποσοστά Fe^{3+} και Al που αντικαθιστούν το Mg και Si αντίστοιχα, οδηγούν σε αύξηση του εσσενεϊτικού μορίου $CaFe^{3+}AlSiO_6$ στο φασσαϊτικό πυρόξενο. Στο γκελενίτη, η συμμετοχή του Fe^{3+} αυξάνει το ποσοστό του σιδηρογκελενιτικού μορίου $Ca_2Fe_2^{3+}SiO_7$. Τα συγκεκριμένα αποτελέσματα επιβεβαιώθηκαν και με τις τιμές των κρυσταλλογραφικών παραμέτρων των ορυκτών που προσδιορίστηκαν κατά την ποσοτική ανάλυση με τη μέθοδο Rietveld των ακτινογραφημάτων. Η κρυστάλλωση των συγκεκριμένων συστάσεων κλινοπυρόξενου και μελίλιθου είναι ενδεικτική της οξειδωτικής ατμόσφαιρας εντός του κλιβάνου (η ενεργότητα του οξυγόνου fO_2 πλησιάζει ή ξεπερνάει ελαφρώς την buffer αιματίτη-μαγνητίτη)

β) στις αναγωγικές συνθήκες στους $850^\circ C$ η χημική σύσταση των ορυκτών είναι παρόμοια με αυτήν που προσδιορίστηκες στις οξειδωτικές συνθήκες. Στους $950^\circ C$ η συνεισφορά του Fe^{3+} στην δομή του γκελενίτη έχει περιοριστεί αισθητά. Στους $1050^\circ C$, Fe^{3+} παραμένει στην δομή του φασσαίτη και ανορθίτη ενώ πλέον απουσιάζει από τον γκελενίτη. Ο Fe^{2+} καταλαμβάνει περισσότερες θέσεις σε σχέση με τον Fe^{3+} στη δομή του φασσαίτη, οδηγώντας σε αντικατάσταση ενός ποσοστού του εσσενεϊτικού μορίου από το εδενβεργιτικό μόριο $CaFe^{2+}Si_2O_6$. Σε κάποιους κρυστάλλους, η αντικατάσταση είναι πλήρης, υποδεικνύοντας ότι η ενεργότητα του οξυγόνου fO_2 ελέγχεται από τις buffers αιματίτη-μαγνητίτη και χαλαζία-φαυαλίτη-μαγνητίτη.

6. Thermal behaviour of “Metamorphic Vermiculite” in Ca-rich ancient ceramic sherds and experimental ceramics

Κατά την πετρογραφική παρατήρηση της υφής (fabric) αρχαίων λεπτοκρυσταλλικών αγγείων από τη ΒΔ Πελοπόννησο, αναγνωρίστηκε η συμμετοχή ενός ορυκτού του οποίου οι οπτικές

ιδιότητες ήταν ανάλογες με εκείνες του ορυκτού βιοτίτη. Τόσο όμως η ανάλυση των δειγμάτων με περιθλασιμετρία ακτίνων X, όσο και η μικροανάλυση της χημικής σύστασης του συγκεκριμένου ορυκτού με το ηλεκτρονικό μικροσκόπιο, έδειξε πως κάθε άλλο παρά για βιοτίτη επρόκειτο. Η ίδια σύσταση ορυκτού αναγνωρίστηκε και στα Πλειο-Πλειστοκαινικά ιζήματα της ΒΔ Πελοπόννησο από τα οποία έχει αποδειχθεί ότι παρήχθησαν τα αρχαία κεραμικά αγγεία (διδαστορική διατριβή, εργασία **No 15**). Το ορυκτό χαρακτηρίστηκε ως ‘μεταμορφικός βερμικουλίτης’ ενώ η λεπτομερής ανάλυσή του στα φυσικά ιζήματα (με περιθλασιμετρία ακτίνων X σε φυσικό δείγμα, σε αιθυλενογλυκόλη και θέρμανση στους 550°C για 1hr καθώς και με μικροανάλυση κόκκων στο ηλεκτρονικό μικροσκόπιο) έδωσε περισσότερες πληροφορίες για τη δομή του. Σύμφωνα με τα αποτελέσματα τρεις τύποι του ‘μεταμορφικός βερμικουλίτης’ αναγνωρίστηκαν: **α.** ενδοστρωματωμένος (mixed-layer) χλωρίτης-βερμικουλίτης, **β.** ενδοστρωματωμένος χλωρίτης-λευκός μαρμαρυγίας και **γ.** συνδιαβλάστηση (stack) λευκού μαρμαρυγία+(ενδοστρωματωμένου χλωρίτη-λευκού μαρμαρυγία).

Βασικός σκοπός της παρούσης εργασίας ήταν ειτός από το να δώσει λεπτομερείς πληροφορίες για τη σύστασή του τόσο στα αρχαία κεραμικά όσο και στην πρώτη ύλη τους, να διελευκανθεί η θερμική συμπεριφορά του «μεταμορφικού βερμικουλίτη» όταν εμπεριέχεται σε πλούσια σε ασβέστιο αργιλικά ιζήματα κατά την κεραμική παραγωγή σε διαφορετικές θερμοκρασίες. Αφορμή στάθηκε η παρατήρηση της διατήρησης της δομής του ‘μεταμορφικού βερμικουλίτη’ στα υψηλής θερμοκρασίας αρχαία κεραμικά όστρακα ($T \approx 1000^\circ \text{C}$).

Πειραματικά δοκίμια από την τοπική αργιλική πρώτη ύλη με σύσταση ανάλογη των αρχαίων δειγμάτων ετοιμάστηκαν και ψήθηκαν στους 700, 750, 850, 950 και 1050° C για 1hr στη μέγιστη θερμοκρασία. Παρατήρηση με το πολωτικό μικροσκόπιο, το ηλεκτρονικό μικροσκόπιο, μικροανάλυση και περιθλασιμετρία ακτίνων X έδωσε τα εξής αποτελέσματα : η δομή του ενδοστρωματωμένου χλωρίτη-βερμικουλίτη έχει πλήρως μετασχηματιστεί σε θερμοκρασία ~ 800° C συμμετέχοντας στην κρυστάλλωση νέων υψηλής θερμοκρασίας ορυκτολογικών φάσεων. Αντίθετα οι δύο άλλοι τύποι διατηρούν το φυλλόμορφο χαρακτήρα τους έως τους 1050° C και μόνο ελάχιστοι κρύσταλλοι φανερώνουν να έχουν υποστεί πλήρης θερμική μεταμόρφωση. Σε αυτούς τους κρυστάλλους αναπτύσσονται νανοκρύσταλλοι παράλληλα στο σχισμό υποδεικνύοντας την συμμετοχή τους στην νεοκρυστάλλωση των υψηλής-Τ ορυκτών (φασαίτης, σπινέλιος, οξειδία σιδήρου) -όπως και στην περίπτωση του πρώτου τύπου- αντιδρώντας με το CaO που προήλθε από τη διάσπαση του ασβεστίτη.

Η καθυστέρηση έως τους 1050° C του θερμικού μετασχηματισμού των δύο τελευταίων τύπων «μεταμορφικού βερμικουλίτη» αποδόθηκε : **α.** στις συνθήκες όπτησης (μέγιστη θερμοκρασία έως τους 1050° C, μέγιστος χρόνος παραμονής στη μέγιστη θερμοκρασία 1 hr, οξειδωτική

ατμόσφαιρα) της κεραμικής παραγωγή που προωθούν αντιδράσεις σε μη-ισορροπία και β. στην υψηλή συμμετοχή του λευκού μαρμαρυγία κυρίως στον τρίτο τύπο.

7. Mineralogical and microfabrics of clay-bearing sediments of NE Peloponnese (Greece) : indices for physical behaviour in civil engineering works

Οι Νεογενείς μάργες και τα Πλειστόκαινα ιζήματα της Β. Πελοπόννησο εκτός από το γεωλογικό τους ενδιαφέρον παρουσιάζουν μεγάλο γεωτεχνικό ενδιαφέρον λόγω της κατασκευής τεχνικών έργων στην ευρύτερη περιοχή. Είναι ευρέως γνωστό εξάλλου, ότι κατά τη διάρκεια εργασιών κατασκευής έργων υποδομής σε μάργες συμβαίνουν πολλές γεωτεχνικές αποτυχίες, όπως κατολισθήσεις, ρήξεις ή καταθλίψεις μετά από εκτεταμένες βροχοπτώσεις καθώς και διαβρώσεις εξαιτίας ανθρώπινων παρεμβάσεων. Το γεγονός αυτό οδήγησε πολλούς μελετητές να εξετάσουν τα ιζήματα της ΒΑ Πελοποννήσου ως προς τα γεωτεχνικά χαρακτηριστικά τους. Επειδή όμως, οι φυσικές και μηχανικές ιδιότητες των αργιλικών ιζημάτων συνδέονται άμεσα με την ορυκτολογία και τη μικροδομή τους, η παρούσα εργασία αποσκοπεί στο να μελετήσει τα γεωχημικά, ορυκτολογικά και πετρογραφικά χαρακτηριστικά δειγμάτων αντιπροσωπευτικών των Πλειο-Πλειστοκαινικών ρηχής θάλασσας μαργών της ΒΑ. Πελοποννήσου προερχόμενων από μια περιορισμένη περιοχή στην οποία βρίσκονται σε εξέλιξη μηχανικά έργα και με σκοπό να διασαφηνιστούν οι φυσικές τους ιδιότητες ώστε να καταστεί δυνατή η πρόβλεψη πιθανών κατασκευαστικών βλαβών.

Περιθλασιμετρία ακτίνων-X, πολωτικό και ηλεκτρονικό μικροσκόπιο σάρωσης και φασματομετρία μάζας με επαγωγικά συζευγμένο πλάσμα (ICP) είναι οι αναλυτικές τεχνικές που εφαρμόστηκαν για τον προσδιορισμό της ορυκτολογικής σύστασης και των πετρογραφικών χαρακτηριστικών (υφή και ιστός) καθώς και της γεωχημικής σύστασης. Για την αναγνώριση και τη διάκριση των αργιλικών ορυκτών απομακρύνθηκε ο ασβεστίτης και ακολούθησε επεξεργασία με αιθυλενογλυκόλη και θέρμανση στο αργιλικό κλάσμα σε προσανατολισμένα παρασκευάσματα. Υπολογίστηκαν επίσης το ποσοστό της οργανικής ύλης και οι φυσικές ιδιότητες των δειγμάτων (πορώδες, μέγεθος και κατανομή κόκκων, όρια Atterberg, δείκτης ελεύθερης διόγκωσης-FSI).

Τα αποτελέσματα της έρευνας έδειξαν πως ο υψηλός βαθμός σιμεντοποίησης εξαιτίας της ύπαρξης υψηλού ποσοστού μικροκρυσταλλικού ασβεστίτη (>57 % κ.β.), το μικρό πορώδες (κυρίως inter-granular με διάμετρο < 10mm), η λεπτοκρυσταλλική διασπορά των αργίλων (finedispersed) στην κύρια μάζα με χαμηλό ή μέσο προσανατολισμό και η συχνή συμμετοχή του σμεικτίτη ως μικτή φάση με το χλωρίτη στα χαμηλής διαβάθμισης αργιλικά ιζήματα της Β.Α. Πελοποννήσου, είναι χαρακτηριστικά που ενισχύουν θετικά την αντοχή των ιζημάτων κατά την αλληλοεπίδρασή τους με το νερό, μειώνουν την σχασιμότητά τους και αυξάνουν την σταθερότητά τους κατά τους κύκλους διαβροχής και ξήρανσης. Άρα, με βάση τα ορυκτολογικά, γεωχημικά και μικροδομικά χαρακτηριστικά και την επίδραση τους στις φυσικές τους ιδιότητες, τα ιζήματα μπορούν να

χαρακτηριστούν ως στερεό κανονικό έδαφος με θραυσιγενής συμπεριφοράς και «χαμηλή» έως «μέτρια» διογκωσιμότητα υποδεικνύοντας καλή συμπεριφορά κατά την εκτέλεση έργων υποδομής.

8. Archeointensities in Greece during the Neolithic period: New insights into material selection and secular variation curve

Υψηλής ποιότητας δεδομένα έχουν παραχθεί από πολυάριθμες μελέτες, τόσο για τη διεύθυνση, όσο και την ένταση του γεωμαγνητικού πεδίου κυρίως στην Ευρώπη για τα τελευταία 10000 χρόνια. Πιο συγκεκριμένα, η Ελλάδα παρέχει πληθώρα αρχαιολογικού υλικού λόγω της εντυπωσιακής πολιτιστικής της κληρονομιάς και της ηφαιστειακής της δράσης, με αποτέλεσμα πολλά δεδομένα να έχουν συλλεχθεί από καμένες αργίλους και ροές λάβας. Οι πιο πρόσφατες ελληνικές καμπύλες αναφοράς είναι διαθέσιμες για τα τελευταία 8000 χρόνια για την ένταση και 6000 χρόνια για την διεύθυνση. Παρόλα αυτά παρουσιάζονται ακόμα αρκετά κενά για περιόδους παλαιότερες από το 2500 π.Χ.

Σε μία προσπάθεια να συμπληρωθούν οι ελληνικές καμπύλες και να επεκταθούν σε παλαιότερες περιόδους, υπολογίστηκε η αρχαιοένταση από τρεις Νεολιθικούς οικισμούς της Β. Ελλάδας. Τα 50 δείγματα προέρχονται από 2 πηγές: καμένες δομές από την Αυγή (5250 ±150 π.Χ) και το Βασιλή (4800 ± 200π.Χ) καθώς και από κεραμικά όστρακα από το Ντίκιλι-Τας (4830 ±80 π.Χ) και το Βασιλή (4750 ±250 π.Χ). Τα δείγματα υποβλήθηκαν σε πειράματα μαγνητικής ορυκτολογίας για να προσδιοριστεί η θερμική τους σταθερότητα και η κατάσταση των περιοχών των μαγνητικών ορυκτών πριν από τις μετρήσεις αρχαιοέντασης. Οι καμένες δομές έδωσαν δύο αξιόπιστες τιμές της έντασης 36.1±1.8μΤ για την Αυγή και 46.6±3.4 μΤ για το Βασιλή εν αντιθέσει με τα κεραμικά όστρακα όπου το ποσοστό επιτυχίας στα πειράματα αρχαιοέντασης ήταν πολύ μικρό. Ελάχιστα δείγματα έδωσαν αξιόπιστα αποτελέσματα ώστε να μπορέσει να προσδιοριστεί μία τιμή έντασης 73 ±1.1μΤ για το Ντίκιλι-Τας η οποία είναι πολύ υψηλότερη από άλλα αποτελέσματα που υπάρχουν για την ίδια περιοχή και την ίδια χρονική περίοδο.

Οι ανεπιτυχείς μετρήσεις στα κεραμικά του Βασιλή και του Ντίκιλι-Τας οδήγησε σε συμπληρωματική μελέτη τους. Εξετάστηκαν με τη αναλυτική τεχνική της περιθλασιμετρίας ακτίνων-Χ ώστε να καθοριστεί η ορυκτολογική τους σύσταση και να υπολογιστεί το ποσοστό των μαγνητικών ορυκτών (μέθοδο Rietveld) που κρυσταλλώθηκαν με σκοπό να προσδιοριστεί η θερμοκρασία όπτησης και η ατμόσφαιρα στην οποία υποβλήθηκαν. Τα αποτελέσματα έδειξαν πως τα περισσότερα δείγματα ψήθηκαν σε υψηλές θερμοκρασίες 750⁰C<T<900⁰C που επιτρέπουν το σχηματισμό μαγνητικών ορυκτών. Άρα, το υψηλό ποσοστό αποτυχίας στα πειράματα αρχαιοέντασης οφείλεται σε κακό έλεγχο των συνθηκών όπτησης στους Προϊστορικούς χρόνους κυρίως όσον αφορά το χρόνο όπτησης (σύντομος) και την ατμόσφαιρα (εναλλαγή) και όχι τη θερμοκρασία καταλήγοντας σε ελλιπή πυροσυσσωμάτωση των κεραμικών προϊόντων και σε διχρωμία του

κεραμικού «σώματος». Η λεπτομερής μακροσκοπική εξέταση του κεραμικού σε συνδυασμό και με αρχαιολογικές πληροφορίες και πρότυπες ταξινομήσεις μπορεί να αποτελέσει επιπλέον ένα καθοριστικό κριτήριο για την καλύτερη προεπιλογή κεραμικών θραυσμάτων για τα πειράματα αρχαιοέντασης.

9. An archaeometric and archaeological approach on Hellenistic-Early Roman ceramic workshops in Greece: contribution to dating

Η εργασία περιλαμβάνει μία διεπιστημονική αρχαιομετρική προσέγγιση για τη μελέτη των ελληνιστικών και πρώιμων ρωμαϊκών κλιβάνων στην Ελλάδα. Σε όλες τις μελέτες που ασχολούνται με τις θερμικές κατανομές στους κλιβάνους, οι θερμοκρασίες που επιτεύχθηκαν εξετάστηκαν μέσω των μαγνητικών ιδιοτήτων των δειγμάτων. Η παρούσα μελέτη χρησιμοποίησε μια διαφορετική προσέγγιση, ενσωματώνοντας την ορυκτολογία και την πετρογραφία, και συσχετίζοντας τα παραγόμενα αποτελέσματα με τα πειράματα αρχαιοέντασης.

Το κεραμικό υλικό που εξετάστηκε προήλθε από τέσσερις αρχαιολογικούς χώρους σε περιοχές που καλύπτουν διαφορετικά γεωλογικά περιβάλλοντα: την Κατερίνη, την Ολυμπιάδα και τον Πολύμυλο στην ηπειρωτική Ελλάδα και το νησί της Πάρου. Σε όλες τις θέσεις, βρέθηκε κατάλληλο υλικό δειγματοληψίας για αρχαιομαγνητική ανάλυση. Οι αρχαιομαγνητικές κατευθύνσεις ήταν γενικά καλά ομαδοποιημένες, με καλά καθορισμένες διευθύνσεις ενώ αρκετά επιτυχημένα πειράματα παρείχαν αξιόπιστα αποτελέσματα αρχαιοέντασης (μέθοδο Thellier και Triaxe). Στις περιπτώσεις που οι μετρήσεις της έντασης ήταν ανεπιτυχείς, τα κλασικά μαγνητικά πρωτόκολλα για την προεπιλογή δείγματος αποδείχθηκαν ανεπαρκή για τη μείωση αυτής της αποτυχίας.

Η ορυκτολογική (περιθλασιμετρία ακτίνων-X, XRPD) και πετρογραφική (πολωτικό μικροσκόπιο) εξέταση 20 δειγμάτων έδειξε πως τόσο ο καθορισμός των συνθηκών όπτησης στις οποίες υποβλήθηκαν τα κεραμικά όσο και ο προσδιορισμός της ορυκτολογικής σύστασης και της προετοιμασίας που υπέστη η αργιλική πρώτη ύλη (πηλός) για την παραγωγή των κεραμικών σε συνδυασμό και με τη γνώση του γεωλογικού περιβάλλοντος γύρω από τους κλιβάνους δύναται να προβλέψει την επιτυχία ή μη των πειραμάτων έντασης. Συγκεκριμένα σύμφωνα με τα ορυκτολογικά και πετρογραφικά αποτελέσματα, τα δείγματα που έχουν ψηθεί σε $T > 700$ °C με ποσοστό μαγνητικών ορυκτών (αιματίτη, μαγνητίτη, τιτανομαγνητίτη, μαγνησιοφερρίτη) > 1 % κ.β. και χρήση λεπτοκρυσταλλικής πρώτης ύλης ή καλή προετοιμασία και ομογενοποίηση της πρώτης ύλης, έδωσαν ή μπορούν να δώσουν επιτυχείς μετρήσεις έντασης. Όπου το ποσοστό των μαγνητικών ορυκτών είναι υψηλό αλλά τα αποτελέσματα έντασης ανεπιτυχή, αυτό ίσως οφείλεται στην σύσταση του ορυκτού π.χ. δεν έχουμε καθαρό αιματίτη αλλά τιτανοαιματίτη (στερεό διάλυμα) με χαμηλό σημείο Curie. Σε αυτή την περίπτωση η εξέταση με το ηλεκτρονικό μικροσκόπιο σάρωσης SEM θα μπορούσε να δώσει περισσότερες πληροφορίες (εργασία **No 25**) ως προς τα στερεά διαλύματα και

τα φαινόμενα exsolution-dissolution. Συμπέρασμα, η ορυκτολογική και πετρογραφική παρατήρηση των κεραμικών φαίνεται να μπορεί να συμβάλλει στην καλύτερη προ-επιλογή των δειγμάτων για πειράματα αρχαιοέντασης παράλληλα ωστόσο και με τις παραδοσιακές μαγνητικές μελέτες, επειδή ένα γενικό πρωτόκολλο είναι προς το παρόν δύσκολο να εγκαθιδρυθεί .

Τέλος, στην παρούσα εργασία πραγματοποιήθηκε και μια νέα χρονολόγηση των τεσσάρων τοποθεσιών μαζί με άλλες δομές παρόμοιας ηλικίας η οποία βελτίωσε τις εκτιμήσεις της αρχαιολογικής ηλικίας για έξι τοποθεσίες.

10. Investigating the archaeointensity determination success of prehistoric ceramics through a multidisciplinary approach: new and re-evaluated data from Greek collections

Η περιοχή των Βαλκανίων παρέχει ένα σχεδόν συνεχές ιστορικό αρχείο των διακυμάνσεων του γεωμαγνητικού πεδίου κατά τη διάρκεια των τελευταίων οκτώ χιλιετιών. Ωστόσο εξακολουθούν να υπάρχουν σημαντικές διασπορές δεδομένων και χρονολογικά κενά. Προκειμένου να βελτιωθεί και να συμπληρωθεί αυτό το αρχείο, στα πλαίσια της παρούσας εργασίας η έρευνα προσανατολίστηκε προς τη αρχαιομαγνητική μελέτη Ελληνικών προϊστορικών κεραμικών.

Η μελέτη περιλαμβάνει αρχαιομαγνητικά και ορυκτολογικά αποτελέσματα από κεραμικά της Εποχής του Χαλκού, που συλλέχθηκαν από δύο περιοχές στη Βόρειο Ελλάδα. Η ηλικία των δειγμάτων υπολογίστηκε ανεξάρτητα, με τη χρήση της τεχνικής της οπτικά προτρεπόμενης φωταύγειας. Τα αρχαιομαγνητικά δεδομένα περιλαμβάνουν όλα τα πρωτόκολλα με βάση τα οποία επιλέχθηκαν τα καταλληλότερα δείγματα για εφαρμογές αρχαιομαγνητισμού. Πραγματοποιήθηκαν επίσης κλασικά πειράματα Thellier για τον υπολογισμό της αρχαιοέντασης σε επιλεγμένα δείγματα. Τα νέα αρχαιομαγνητικά δεδομένα συγκρίθηκαν με προηγούμενα διαθέσιμα στοιχεία για την Ελλάδα και τις γειτονικές χώρες και με αποτελέσματα μοντέλων παγκόσμιου γεωμαγνητικού πεδίου.

Για να ερευνηθούν όμως τα αίτια του υψηλού ποσοστού αποτυχίας που παρατηρήθηκε στις αρχαιομετρικές μετρήσεις, ειδικές καμπύλες υστέρησης αποκαλύπτουν σημαντικό βαθμό ανομοιογένειας, επανεξετάστηκαν παλαιότερα αποτελέσματα που προέκυψαν από τη μελέτη τεσσάρων προϊστορικών κεραμικών συλλογών που έχουν ήδη δημοσιευθεί (εργασία **No 23**), με ιδιαίτερη έμφαση στην ορυκτολογική τους σύσταση και κυρίως στην παρουσία και το ποσοστό των μαγνητικών φάσεων που σχηματίστηκαν κατά την όπτηση. Ορυκτολογική ανάλυση 22 επιλεγμένων δειγμάτων από το σύνολο των έξι ελληνικών προϊστορικών συλλογών πραγματοποιήθηκε με τη χρήση περιθλασιμετρίας ακτίνων-X και τη μέθοδο Rietveld, σε συνδυασμό με λεπτομερή περιγραφή των διαφορετικών γεωλογικών περιβαλλόντων από τα οποία προήλθαν τα ιζήματα για την παρασκευή των κεραμικών οστράκων που εξετάστηκαν. Ο προσδιορισμός της ορυκτολογικής σύστασης των κεραμικών δειγμάτων καθώς και ο ποσοτικός υπολογισμός των σχηματιζόμενων μαγνητικών

ορυκτών (αιματίτη, μαγνητίτη) υποδηλώνουν τις συνθήκες όπτησης δηλ. θερμοκρασία, ατμόσφαιρα στις οποίες υποβλήθηκαν στο παρελθόν τα κεραμικά.

Για την πλειονότητα των κεραμικών οστράκων η θερμοκρασία όπτησης με βάση την ορυκτολογική παραγένεση καθορίστηκε μεταξύ 500 και 800°C ενώ η ατμόσφαιρα εντός των κλιβάνων δεν ήταν σταθερή αφού χρησιμοποιήθηκαν τόσο οξειδωτικές όσο και αναγωγικές συνθήκες. Ελάχιστα δείγματα, 3 στα 30, έχουν ψηθεί σε υψηλές θερμοκρασίες μεταξύ 850 και 1050 °C στα οποία η πυροσυσσώματωση έχει ολοκληρωθεί με την κρυστάλλωση νέων ορυκτών φάσεων (κλινοπυρόξενος, μελίλιθος). Στα δείγματα που είχαν αποτυχία στα πειράματα έντασης, ακόμα και αν το ποσοστό των μαγνητικών ορυκτών ήταν > 2% κ.β., αυτό οφειλόταν στον κακό έλεγχο των συνθηκών όπτησης που οδήγησε πολλές φορές σε διχρωμία στο «σώμα» του κεραμικού. Ο χρόνος όπτησης ήταν σύντομος με αποτέλεσμα, ακόμα και αν η θερμοκρασία ήταν υψηλή, να έχουμε μία ατελή πυροσυσσώματωση περιορισμένη μόνο στα περιθώρια του κεραμικού «σώματος». Σε άλλες περιπτώσεις η διχρωμία οφειλόταν σε εναλλαγή ατμόσφαιρας από οξειδωτική σε αναγωγική. Ανεπιτυχείς μετρήσεις έντασης έδωσαν και τα πιο αδροκρυσταλλικά δείγματα όπου η παρουσία χαλαζία, αστρίων και θραυσμάτων μεταμορφωμένων πετρωμάτων ήταν αυξημένη όσο και στα δείγματα που το ποσοστό των μαγνητικών ορυκτών ήταν χαμηλό λόγω της κρυστάλλωσης των ασβεστοαλουμινοπυριτών ορυκτών.

Η εργασία ολοκληρώνεται προτείνοντας ότι οι αναλύσεις περιθλασιμετρίας ακτίνων X και η ενδελεχής εξέταση του γεωλογικού περιβάλλοντος, σε συνδυασμό με ικανοποιητική γνώση του ιστορικού πλαισίου των ανασκαφών, μπορεί να προσφέρει ένα επιπλέον εργαλείο για την κατάλληλη επιλογή θραυσμάτων κεραμικής σε μελλοντικά πειράματα αρχαιομαγνητισμού, αφού παρέχουν τη δυνατότητα να οριστεί η θερμοκρασία όπτησης και να αναγνωριστούν τα μαγνητικά ορυκτά που σχηματίστηκαν καθορίζοντας έτσι την εν δυνάμει επιτυχία τους ή μη στις αρχαιομαγνητικές αναλύσεις.

11. Mineralogical and Thermal Analyses of the Hellenistic Ceramics from Laodicea Temple, Iran

Η εργασία εστιάζεται στο να διερευνηθεί η τεχνολογία που χρησιμοποιήθηκε για την παραγωγή των Ελληνιστικών κεραμικών που έχουν συλλεχθεί στην ανασκαφή του Ιερού της Λαοδικείας (εποχή Σελευιδών) στο δυτικό Ιράν. Σκοπός της έρευνας ήταν να μελετηθεί η ορυκτολογική σύσταση και η μικροδομή του κεραμικού έτσι ώστε να προσδιοριστεί ο βαθμός της πυροσυσσώματωσης και να καθοριστούν οι συνθήκες όπτησης (θερμοκρασία, ατμόσφαιρα, διάρκεια) που επικράτησαν στους κλιβάνους. Ένα συνδυασμός αναλυτικών τεχνικών εφαρμόστηκαν : φασματοσκοπία υπέρυθρης ακτινοβολίας με μετασχηματισμό Fourier (FTIR), περιθλασιμετρία ακτίνων-X (XRPD), θερμοσταθμική (TGA) και διαφορική θερμική ανάλυση (DTA), ώστε να

εξεταστεί εις βάθος ο ορυκτολογικός μετασχηματισμός και οι μικροιστολογικές μετατροπές κατά την όπτηση των κεραμικών. Η φασματοσκοπία με φθορισμό ακτίνων X (XRF) χρησιμοποιήθηκε για τον υπολογισμό της χημικής σύστασης των κεραμικών.

Τα ελληνιστικά κεραμικά όστρακα παράχθηκαν από μία ασβεστούχα αργιλική πρώτη ύλη με σημαντικό ποσοστό σιδήρου ($\text{CaO} > 15\%$ κ.β., $\text{Fe}_2\text{O}_3 > 5\%$ κ.β.). Σε σχέση με τη θερμοκρασία όπτησης, δύο ομάδες οστράκων καθορίστηκαν. Η πρώτη ομάδα ψήθηκε σε χαμηλές θερμοκρασίες $T < 750^\circ\text{C}$ ώστε διατηρήθηκαν τα πρωταρχικά ορυκτά που συμμετείχαν στη σύσταση του πηλού όπως ο ασβεστίτης, ο δολομίτης, ο λευκός μαρμαρυγίας (ιλίτης) και οι μικτές αργιλικές φάσεις. Η διατήρηση των πρωταρχικών ορυκτών και η απουσία υαλοποίησης στην μικροδομή υποδηλώνει ότι η πυροσυσσωμάτωση δεν είχε ξεκινήσει ή ήταν στην αρχή της. Στην τελευταία περίπτωση ο ασβεστίτης έχει προλάβει να διασπαστεί σε οξείδιο του ασβεστίου αλλά η μικρή θερμοκρασία δεν επέτρεψε την περαιτέρω συμμετοχή του CaO στη νέο-κρυστάλλωση με αποτέλεσμα μετά το πέρας της όπτησης να ανακρυσταλλωθεί λεπτοκρυσταλλικός ασβεστίτης (δευτερογενής).

Όσον αφορά τα αργιλικά ορυκτά δεν έχουν καταστραφεί πλήρως (μετασταθής φάση) και υπόκεινται σε επανυδροξυλίωση κατά τη διάρκεια ταφής των κεραμικών. Η δεύτερη ομάδα κεραμικών, καλύτερης ποιότητας, ψήθηκε σε υψηλές θερμοκρασίες $T > 850^\circ\text{C}$, η θερμική μεταμόρφωση έχει προχωρήσει (επιτεταμένη υαλοποίηση στη μικροδομή) και νέες ορυκτολογικές φάσεις (διοψίδιος, γκελενίτης, ανορθίτης) αναπτύσσονται ως προϊόντα των αντιδράσεων μεταξύ των πρωταρχικών ορυκτών. Ωστόσο, στα υψηλές θερμοκρασίες κεραμικά όστρακα παρατηρήθηκε η συνύπαρξη ασβεστίτη (δευτερογενής) με τα νέο-σχηματιζόμενα ορυκτά. Ο ανακρυσταλλωμένος δευτερογενής ασβεστίτης ήταν το αποτέλεσμα της σύντομης διάρκειας όπτησης ή/και του σύντομου χρόνου παραμονής των κεραμικών στην ανώτερη θερμοκρασία σε συνδυασμό με τον αδροκρυσταλλικό πρωτογενή ασβεστίτη και όχι στην εξαλοιώση του γκελενίτη ή/και την παρουσία ανθρακικών διαλυμάτων κατά την ταφή των κεραμικών. Η παρουσία του αιματίτη σε ίχνη και η κρυστάλλωση του σιδηρούχου αλουμινούχου διοψιδίου υποδεικνύει ότι η ατμόσφαιρα που επικράτησε στους κλιβάνους, διατηρήθηκε σε όλη τη διάρκεια όπτησης και ψήξης ήπια οξειδωτική έως οξειδωτική.

2.2. Διεθνή περιοδικά εκτός του Science Citation Index

12. Pilgrims at Symi Viannou : preliminary results of the petrographic analysis of hollow zoomorphic figurines

Η παρούσα εργασία δίνει τα πρώτα αποτελέσματα της πετρογραφικής ανάλυσης πήλινων ζωόμορφων ειδωλίων από την ανασκαφή στη Σύμη Βιάννου (νότια κεντρική Κρήτη) και αποτελεί τμήμα της ολοκληρωμένης μελέτης (εργασία **No 13**).

Στην εργασία αναφέρονται οι τρεις πρώτες πετρογραφικές ομάδες που καθορίστηκαν με βάση τις διαφοροποιήσεις στην 'υφή' του κεραμικού 'σώματος' σε δείγματα πήλινων ειδωλίων που χρονολογούνται στη γεωμετρική (8^{ος} αι. π.Χ.) και υστερομινωική περίοδο ΥΜ ΠΙC (1100-1000 π.Χ.). Οι δύο πρώτες ομάδες χαρακτηρίζονται από μία αδροκρυσταλλική 'υφή' (coarse fabric), όπου η παρουσία κλαστικών κόκκων, συγκρίσιμων με τους γεωλογικούς σχηματισμούς της Φυλλιτικής-Χαλαζιτικής σειράς και του φλύσχη της οφιολιθικής mélange που χαρακτηρίζουν την ευρύτερη περιοχή της Βιάννου, δηλώνουν την τοπική προέλευση παραγωγής των ειδωλίων. Η θερμοκρασία όπτησής τους κυμάνθηκε από τους 750-850°C (οπτική ενεργότητα της μικρομάζας) για την 1^η ομάδα και από τους 900-1000°C (απουσία οπτικής ενεργότητας της μικρομάζας) για την 2^η ομάδα αντίστοιχα. Αντίθετα για την τρίτη ομάδα με τη λεπτοκρυσταλλική 'υφή' (fine fabric), αν και δεν αποκλείεται η τοπική παραγωγή - κλαστικοί κόκκοι χαρακτηριστικοί των μεταβατικών πετρωμάτων της φυλλιτικής-χαλαζιτικής σειράς - η ισχυρή παρουσία του λευκού μαρμαρυγία δεν αποκλείει και την εισαγωγή των συγκεκριμένων ειδωλίων από μακρινότερα κέντρα παραγωγής (π.χ. Μικρά Ασία).

3. ΣΕ ΘΕΜΑΤΙΚΕΣ ΜΟΝΟΓΡΑΦΙΕΣ-ΒΙΒΛΙΑ

13. Petrographic analysis of selected animal figurines from Syme Viannou

Στη συγκεκριμένη εργασία μελετήθηκαν με τη βοήθεια πολωτικού μικροσκοπίου λεπτές τομές από 20 αντιπροσωπευτικά δείγματα πήλινων ζωόμορφων ειδωλίων από την ανασκαφή στη Σύμη Βιάννου (νότια πλευρά του όρους Δίκτη, στη νότια-κεντρική Κρήτη) που έφερε στο φως Ιερό αφιερωμένο στους θεούς Ερμή και Αφροδίτη. Πρόκειται για δείγματα που η πλειοψηφία τους χρονολογείται μεταξύ 800 και 650 π.Χ. (γεωμετρική έως αρχαϊκή περίοδο) με μόνο δύο δείγματα να αντιπροσωπεύουν την Μεσομινωική περίοδο ΜΜ ΠΒ (1800-1700 π.Χ.) και τα όποια είχαν ήδη περιγραφεί αρχαιολογικά βάσει των στυλιστικών τους χαρακτηριστικών. Η εργασία παρουσιάζει μία λεπτομερή καταγραφή των 10 πετρογραφικών ομάδων που καθορίστηκαν με βάση τις ορυκτολογικές και ιστολογικές διαφοροποιήσεις τους. Η πετρογραφική ανάλυση της υφής (fabric) του κεραμικού 'σώματος' των ειδωλίων όπως : το χρώμα, η οπτική ενεργότητα της μικρομάζας, το πορώδες, η διαβάθμιση, η κοκκομετρία και το ποσοστό των κλαστικών κόκκων είτε ως εγκλείσματα

(non plastic inclusions²) είτε ως προσμίξεις (temper³), επέτυχε να παρέχει σημαντικές πληροφορίες, που σχετίζονται με την τεχνολογία παραγωγής και την γεωλογική-γεωγραφική προέλευση της πρώτης ύλης τους, για την πλειονότητα των δειγμάτων.

Κλαστικοί κόκκοι στη μικρομάζα του κεραμικού “σώματος”, αντιπροσωπευτικοί της φυλλιτικής-χαλαζιτικής σειράς, του φλύσχη της οφιολιθικής mélange και των νεογενών σχηματισμών (π.χ. Βιάννου και Μάλια) που χαρακτηρίζουν τη γεωλογία της ευρύτερης περιοχής της Βιάννου, οδήγησαν στο συμπέρασμα ότι η πλειονότητα των πήλινων ειδωλίων έχουν παραχθεί από τοπικά εργαστήρια που λειτούργησαν γύρω από το Ιερό. Σε τρεις από τις δέκα ομάδες, η απουσία χαρακτηριστικών κλαστικών κόκκων αντιπροσωπευτικών ορυκτών ή πετρωμάτων, κατέστη αδύνατον τον ασφαλή προσδιορισμό της προέλευσης της πρώτης ύλης τους. Στην τελευταία περίπτωση κρίνεται απαραίτητη η γεωχημική ανάλυση.

Η διαβάθμιση, η κοκκομετρία και το ποσοστό των κλαστικών κόκκων καθώς και η παρουσία ή μη του ασβεστίτη έδειξαν ότι για την προετοιμασία της πρώτης ύλης οι αρχαίους κεραμείς δεν ακολούθησαν πάντα την ίδια ‘συνταγή’.

Καθίζηση για την απομάκρυνση των αδρόκοκκων εγκλεισμάτων, μίξη αργίλων ή προσθήκη αδρόκοκκου υλικού (temper) ήταν μερικές από τις ‘συνταγές’ που ακολούθησαν. Αντίθετα η θερμοκρασία όπτησης ήταν υψηλή για τα περισσότερα δείγματα, μεταξύ 800 και 1050°C (μικρή έως απύσα οπτική ενεργότητα της μικρομάζας) δηλώνοντας ότι οι κεραμείς είχαν μία καλή γνώση της πυροσυσσωμάτωσης.

4. ΣΕ ΠΡΑΚΤΙΚΑ ΔΙΕΘΝΩΝ ΣΥΝΕΔΡΙΩΝ (Πλήρεις εργασίες)

14. Red-painted and Unpainted lamps in Northwestern Peloponnese, Greece: an archaeometric study

Τα ρωμαϊκά λυχνάρια (τέλη του 1^{ου} μ.Χ.- έως το τέλος του 3^{ου}-αρχές 4^{ου} αι. μ.Χ..) που μελετούνται στη συγκεκριμένη εργασία, προέρχονται από τρεις ανασκαφές που πραγματοποιήθηκαν στην πόλη των Πατρών. Οι δύο από αυτές έφεραν στο φως τα εργαστήρια παραγωγής των λύχνων (Εργαστήριο Α: ερυθροβαφή λυχνάρια, και Εργαστήριο Β: άβαφα λυχνάρια) ενώ η τρίτη αφορά ένα Λυχνομαντείο (αποθέτης λυχναριών). Πριν την εύρεση των Εργαστηρίων Α και Β οι λύχνοι που

²Μη-πλαστικό (non-plastic) : Αναφέρεται σε οποιοδήποτε υλικό που δεν εμφανίζει πλαστικότητα και συμμετέχει με φυσικό τρόπο στο αργίλικό ‘σώμα’.

³Temper : Πρόκειται για τα μη-πλαστικά υλικά τα οποία προστίθενται από τους κεραμείς και αναμειγνύονται με την πρώτη ύλη για να βελτιώσουν τις φυσικές ιδιότητές της κατά την όπτηση.

εντοπίζονταν και συλλέγονταν σε ανασκαφές της Πάτρας (και της ευρύτερης περιοχής της Αχαΐας) θεωρούνταν, βάση της τυπολογίας τους, τα μεν ερυθροβαφή εισηγμένα από την Ιταλία τα δε άβαφα, εισηγμένα από την Κόρινθο.

Στην παρούσα μελέτη ο συνδυασμός των αποτελεσμάτων της πετρογραφικής και ορυκτολογική ανάλυσης των κεραμικών λυχναριών με τη χρήση οπτικής μικροσκοπίας (OM) και περιθλασιμετρίας ακτίνων Χ (XRPD) έδωσε συμπεράσματα που αφορούσαν την τεχνολογία παραγωγής των λύχνων (στην εργασία **No 1** είχαν δοθεί τα αποτελέσματα για την τεχνολογία παραγωγής των λύχνων μόνο από δείγματα των δύο εργαστηρίων ενώ είχε αναλυθεί με λεπτομέρεια και η διαδικασία της πυροσσωμάτωσης και η επίδρασή της στην ορυκτοχημεία και μικροδομή του κεραμικού). Επίσης, σ' αυτή την εργασία δίνονται συνοπτικά τα γεωχημικά δεδομένα (ICP-OES, NAA) (στην εργασία **No 15** δόθηκαν αναλυτικότερα όλα τα γεωχημικά στοιχεία και η εκτεταμένη επεξεργασία τους που οδήγησε στον ασφαλή προσδιορισμό της προέλευσης της πρώτης ύλης για την παραγωγή των λύχνων αλλά επίσης και για την πρώτη ύλη παραγωγής αρχαίων αγγείων διαφορετικής τυπολογίας και χρονολόγησης) που υποδεικνύουν την τοπική προέλευση της πρώτης ύλης τους.

Πέντε πετρογραφικές ομάδες διαχωρίστηκαν κυρίως βάση την οπτική ενεργότητα της μικρομάζας και την κοκκομετρία και το ποσοστό των κλαστικών κόκκων ενώ η ορυκτολογική ανάλυση έδειξε πως η διαδικασία της όπτησης οδήγησε στο σχηματισμών νέων ορυκτολογικών φάσεων ενδεικτικών της θερμοκρασίας και ατμόσφαιρας όπτησης. Οι κεραμείς φαίνεται να χρησιμοποιούσαν την ίδια «συνταγή» προετοιμασία του πηλού πριν το ψήσιμο καθ' όλη τη διάρκεια των τριών αιώνων λειτουργίας των εργαστηρίων, ενώ ίδιες παρέμειναν και οι συνθήκες όπτησης με το πέρασμα των αιώνων (θερμοκρασία μεταξύ 750 και 1050°C και οξειδωτική ατμόσφαιρα).

Το διάγραμμα σύγκρισης της διακύμανσης των κανονικοποιημένων μέσων τιμών των σπάνιων γαιών (La, Ce, Sm, Eu, Tb, Yb, Lu) – η μέτρησή τους έγινε με την μέθοδο της Νετρονικής Ενεργοποίησης (NAA)- για τα δείγματα λύχνων και για τα αργιλικά δείγματα που συλλέχθηκαν από τις τοπικές ιζηματογενείς αποθέσεις στην ευρύτερη περιοχή των ανασκαφών, έδειξε ομοιότητα στο σχήμα κατανομής των σπάνιων γαιών μεταξύ αρχαίων κεραμικών και τοπικών ιζημάτων υποδεικνύοντας την τοπική προέλευση της πρώτης ύλης των λύχνων. Η χημική σύσταση των κεραμικών σχετίζεται άμεσα με τη χημική σύσταση των πρώτων υλών από τις οποίες κατασκευάστηκαν. Γι' αυτό το λόγο η μελέτη των ιχνοστοιχείων κυρίως των σπάνιων γαιών REE και των ιχνοστοιχείων Th, Sc, Co, Cr, Ni, αποτελούν αξιόπιστους δείκτες για τον ασφαλή εντοπισμό της προέλευσης της πρώτης ύλης αρχαίων κεραμικών δειγμάτων αφού έχει αποδειχθεί σε εκτεταμένες ιζηματολογικές εργασίες ότι παραμένουν τα πιο δυσκίνητα κατά τις διεργασίες αποσάθρωσης, μεταφοράς, απόθεσης, διαγένεσης και μεταμορφισμού. Άρα μένουν ανεπηρέαστα τόσο κατά την διαδικασία της όπτησης των πρώτων υλών όσο και κατά την ταφική διεργασία που υπόκεινται τα αρχαία κεραμικά.

15. Major and trace element characterization of Archaic and Roman pottery from Achaia, Greece

Η γεωχημική ανάλυση αποτελεί πλέον μια καλά εδραιωμένη μέθοδο για την προελευσιακή ανάλυση των αρχαιολογικής φύσεως κεραμικών αντικειμένων. Η εργασία αυτή αποτελεί συνέχεια των εργασιών Νο1 και Νο14 που αναφέρονται στην αρχαιομετρική μελέτη ρωμαϊκών λύχνων ενώ επιπλέον έρχεται να δώσει νέα στοιχεία για την κεραμική παραγωγή κατά την Αρχαϊκή περίοδο στην Αχαΐα.

Με τη μέθοδο της Φασματομετρίας σε Συζευμένο Πλάσμα Αργού (ICP-OES) αναλύθηκαν 77 δείγματα αρχαίων κεραμικών και 39 δείγματα τοπικών αργίλων για τον προσδιορισμό των κύριων στοιχείων (SiO_2 , Al_2O_3 , CaO , Fe_2O_3 , MgO , MnO , TiO_2 , K_2O , Na_2O , P_2O_5) και των ιχνοστοιχείων (Ba, Sr, Y, Zr, Be, V). Ενώ με τη μέθοδο της Νετρονικής Ενεργοποίησης (NAA) υπολογίστηκαν 23 ιχνοστοιχεία σε 41 αρχαία δείγματα και 29 δείγματα τοπικών αργίλων (As, Ca, Co, Cr, Cs, Fe, Hf, K, Na, Rb, Sb, Sc, Ta, Th, U, Zn, La, Ce, Sm, Eu, Tb, Yb, Lu).

Με τη χρήση δυαδικών διαγραμμάτων μεταξύ κύριων στοιχείων-ιχνοστοιχείων και αρχονδιαγραμμάτων των κανονικοποιημένων τιμών ιχνοστοιχείων και σπάνιων γαιών των κεραμικών και της τοπικής αργίλου και σύγκριση των σχημάτων κατανομής τους, έγινε σαφές ότι η πρώτη ύλη για την παραγωγή των αρχαίων κεραμικών δειγμάτων και για τις δύο χρονικές περιόδου δείχνει 'χημική συγγένεια' με τη χημεία των τοπικών αργιλικών σχηματισμών. Το συμπέρασμα αυτό είναι ιδιαίτερα σημαντικό για τα αρχαϊκά δείγματα διότι, αν και δεν έχουν βρεθεί σε ανασκαφές αρχαϊκοί κλίβανοι, φαίνεται ότι στην περιοχή της Αχαΐας κατά τους Αρχαϊκούς χρόνους λειτουργούσαν εργαστήρια παραγωγής κεραμικών προϊόντων.

Επιπλέον, οι χαμηλότερες συγκεντρώσεις σε Cs, Rb, K_2O , Na_2O και CaO και η υψηλότερη σε Al_2O_3 στα αρχαϊκά κεραμικά όστρακα έναντι των ρωμαϊκών δηλώνει ότι οι κεραμείς ακολουθούσαν την επεξεργασία της καθίζησης (levigation) κατά την προετοιμασία της πρώτης ύλης πριν τη ζύμωσή της με σκοπό να μειώσουν τους πιο αδροκρυσταλλικούς κόκκους (απομάκρυνση κρυστάλλων αλκαλικών αστρίων και πλαγιονκλάστων). Οι συγκεντρώσεις Cs και Rb ελέγχονται από την παρουσία αλκαλικών αστρίων και μαρμαρυγία, όπου το K αντικαθίσταται από το Cs και Rb. Το αποτέλεσμα αυτό έρχεται σε συμφωνία και με την πετρογραφική παρατήρηση η οποία έδειξε πως το μέγιστο μέγεθος κόκκων στα αρχαϊκά δείγματα δεν ξεπέρασε τα 100 μm .

17. Firing of clay-based ceramics in resistance and gas kiln: comparison of the mineralogy and microstructure

Στις εργασίες No 4 και No 5 έγινε μία λεπτομερή μελέτη της επίδρασης της διαφορετικής θερμοκρασίας και ατμόσφαιρας (κλίβανος αερίου) όπτησης, πάνω στην ορυκτολογία και μικροδομή κεραμικών δοκιμίων, η πρώτη ύλη των οποίων προερχόνταν από τα Πλειο-Πλειστοκαινικά πλούσια

σε ασβέστιο και σίδηρο αργιλικά ιζήματα της ΒΔ Πελοποννήσου. Στην παρούσα εργασία εστιάζουμε στη σύγκριση των ορυκτολογικών και ιστολογικών διαφοροποιήσεων που προκύπτουν από την όπτηση σε κλίβανο αντιστάσεων (ατμόσφαιρα οξυγόνου, απουσίας CO, CO₂) και σε κλίβανο αερίου (οξειδωτική ή αναγωγική ατμόσφαιρα, παρουσίας CO, CO₂). Σκοπός είναι να συμπληρώσουμε τη βάση με τα αποτελέσματα που αφορούν την όπτηση σε διαφορετικές συνθήκες ατμόσφαιρας των συγκεκριμένων αργιλικών ιζηματογενών αποθέσεων (εργασία No4 και No5) ώστε να μπορέσει να φανεί επαρκής και χρήσιμη τόσο κατά τη διάρκεια προσδιορισμού και ερμηνείας της αρχαίας κεραμικής τεχνολογίας που έδρασε σε διάφορες χρονικές περιόδους στην περιοχή της Αχαιάς, όσο και στο να βρει εφαρμογή στην σύγχρονη κεραμική βιομηχανία.

Οι αναλυτικές τεχνικές που χρησιμοποιήθηκαν είναι φασματομετρία σε συζευμένο πλάσμα αργού (ICP-OES) για τη χημική ανάλυση των κύριων στοιχείων της πρώτης ύλης των κεραμικών δοκιμίων, περιθλασιμετρία ακτίνων-X (Bruker D8 Advance) για τον ορυκτολογικό προσδιορισμό πρώτης ύλης και κεραμικών δοκιμίων για την ποιοτική και ποσοτική επεξεργασία των ορυκτών χρησιμοποιήθηκαν τα προγράμματα DIFFRACplus EVA και TOPAS ενώ τέλος η παρατήρηση της μικροδομής και η ορυκτοχημική ανάλυση πραγματοποιήθηκαν με ηλεκτρονικό μικροσκόπιο σάρωσης εφοδιασμένο με φασματόμετρο ενεργειακής διασποράς ακτίνων-X (SEM-EDS).

Η έρευνα έδειξε ότι για όπτηση στους 850 και 950 °C παρατηρήθηκαν μικρές διαφοροποιήσεις και για τις τρεις ατμόσφαιρες. Οι κύριες ορυκτολογικές φάσεις που αναγνωρίστηκαν μετά την πυροσυσσωμάτωση είναι: ανορθίτης, φασσαίτης, γκελενίτης και βολλαστονίτης. Το σχετικά υψηλό ποσοστό άμορφης φάσης, γύρω στο 20 %κ.β. στους 850 °C, οφείλεται στη διαδικασία αφυδροξυλίωσης που υπόκεινται τα αργιλικά ορυκτά. Στους 950 °C η άμορφη φάση μειώνεται γύρω στο 5 %κ.β. καθώς η νεο-κρυστάλλωση συνεχίζεται και η μικροδομή χαρακτηρίζεται από ανοικτό και διασυνδεδεμένο πορώδες. Τα ορυκτολογικά και ιστολογικά αποτελέσματα στους 1050 °C για τις οξειδωτικές ατμόσφαιρες στους δύο τύπους κλιβάνου είναι παραπλήσια. Φασσαίτης, ανορθίτης και βολλαστονίτης συνεχίζουν να κρυσταλλώνονται, ενώ το ποσοστό του γκελενίτη μειώνεται. Ανοικτό και κλειστό πορώδες χαρακτηρίζει τη μικροδομή ενώ οι κόκκοι είναι συνενωμένοι. Αντίθετα, για την ίδια θερμοκρασία όπτησης 1050 °C, η αναγωγική ατμόσφαιρα προκαλεί ελάττωση στην κρυστάλλωση του βολλαστονίτη, σχεδόν πλήρη διάσπαση του γκελενίτη, ενώ φασσαίτης και ανορθίτης αποτελούν πλέον τα κυρίαρχα πυρομεταμορφικά ορυκτά. Η υψηλή υαλοποίηση των δειγμάτων, με το ποσοστό της άμορφης φάσης να φτάνει το 12 %κ.β., αποδίδεται στην παρουσία του Fe⁺² το οποίο συμβάλλει στη δημιουργία ενός δικτύου με μεγάλους, σφαιρικούς και κλειστούς πόρους.

18. High-volume utilisation of Bayer's process bauxite residue in the production of pavement tiles

Παρασκευάστηκαν κεραμικά χρησιμοποιώντας ως πρώτη ύλη 90%α.β. Σιδηραλουμίνα (ΣΑ) (κατάλοιπα βωξίτη της διεργασίας Bayer) με προσθήκη είτε α) 10%αβ υαλόθραυσμα τύπου soda-lime-silica, κεραμικά “SLS”, ή β) 10%αβ αργιλούχο μίγμα με ιλλίτη/χλωρίτη, κεραμικά “Clay” ή γ) 10% κατάλοιπα βορίου πλούσια σε τινκαλιονίτη και δολομίτη, κεραμικά “BW”. Η προσπάθεια εστιάζεται στη μεγιστοποίηση της χρήσης των αποβλήτων και στην ενίσχυση της δημιουργίας ρευστής φάσης κατά την όπτηση. Η μορφοποίηση πραγματοποιήθηκε σε αντιστοιχία με την τεχνολογία τύπου “soft mud”, που αφορά στην παραγωγή τούβλων/πλακιδίων πεζοδρομίων. Η όπτηση πραγματοποιήθηκε σε φούρνο προπανίου, το θερμοκρασιακό εύρος όπτησης είναι 1000 με 1100 °C για τα SLS και Clay κεραμικά και 950 με 1050 °C για τα BW κεραμικά, ο ρυθμός θέρμανσης 3°C/min και ο χρόνος παραμονής στην ισοθερμοκρασιακή ζώνη 2h, προκειμένου να προσομοιάσει πιθανή βιομηχανική παραγωγή. Η ψύξη των κεραμικών έγινε με ρυθμό 3°C/min έως τους 800 °C και μετά εντός του φούρνου (μεταφορά με αγωγή). Προκαταρκτικά πειράματα και παλαιότερες μελέτες έχουν καταδείξει ότι ισχυρά αναγωγικές συνθήκες μπορεί να οδηγήσουν σε ρωγμάτωση ή έντονη κύρτωση των κεραμικών. Ως εκ τούτου, η ατμόσφαιρα όπτησης ήταν οξειδωτική με περιορισμένη όμως την έξοδο των απεριών. Τα δοκίμια μετά την όπτηση μετρήθηκαν ως προς την απορρόφηση νερού, το ανοιχτό πορώδες, τη φαινόμενη πυκνότητα και το φαινόμενο ειδικό βάρος, σύμφωνα με το πρότυπο ISO 10545-3:1995, ενώ μετρήθηκε επιπρόσθετα η απώλεια βάρους κατά την όπτηση αλλά και η συρρίκνωση (ως προς το μήκος του ξηρού σώματος). Η μικροδομή των κεραμικών μετά την όπτηση παρατηρήθηκε με ηλεκτρονική μικροσκοπία, SEM, 6300, Jeol.

Τα αποτελέσματα της έρευνας έδειξαν πως παρασκευάστηκαν με επιτυχία κεραμικά από 90%αβ Σιδηραλουμίνα (ΣΑ) και 10%α.β. προσθήκη υλικών που προωθούν τη δημιουργία ρευστής φάσης, όπως υαλόθραυσμα soda-lime-silica, αργιλούχο μίγμα πλούσιο σε ιλλίτη/χλωρίτη, και κατάλοιπα βορίου. Η επιλογή ενός συστατικού που θα λειτουργεί ως σιλίπασμα (flux component) προωθώντας τη δημιουργία ρευστής φάσης, είναι μία παράμετρος με μεγάλη επιρροή στις φυσικο-μηχανικές ιδιότητες του τελικού προϊόντος. Η χαμηλότερη τιμή απορρόφησης νερού ~53% λήφθηκε για τα κεραμικά “BW” στους 1050°C, ενώ η υψηλότερη τιμή σε αντοχή σε θλίψη 73MPa παρατηρήθηκε στα κεραμικά “Clay” των 1100°C. Τα ενθαρρυντικά αποτελέσματα που προκύπτουν για κεραμικά με υψηλή περιεκτικότητα σε Σιδηραλουμίνα (ΣΑ) σε συνδυασμό με την απλή και ανέξοδη διαδικασία διαμόρφωσής τους, καθιστά ενδιαφέρουσα τη δυνατότητα παράγωγής τους στο εργοστάσιο παραγωγής αλουμίνας, όπου με αυτό τον τρόπο αποφεύγεται και το κόστος μεταφοράς του υλικού.

19. Optimising the production of lightweight aggregates with boron waste

Η παραγωγή των ελαφροαδρανών πρέπει να βασίζεται σε δύο μηχανισμούς που δρουν ταυτόχρονα : 1) την ανάπτυξη μίας υαλώδους φάσης με υψηλό ιξώδες για να μπορεί να παγιδεύει τα αέρια και 2) την παραγωγή αερίων. Τα κατάλοιπα βορίου αποτελούνται από οξείδια (Na_2O και B_2O_3) που δρουν ως σιλίπασμα (flux component) και από ορυκτά (ασβεστίτης, δολομίτης, τιταλονίτης) που παράγουν αέρια κατά την όπτησή τους. Γι' αυτό το λόγο μπορούν να αξιοποιηθούν στο έπαρκιο για την παραγωγή ελαφροαδρανών.

Η συγκεκριμένη εργασία αναφέρεται στην προσπάθεια βελτιστοποίησης της διαδικασίας παραγωγής ελαφροαδρανών σφαιριδίων με κατάλοιπα βορίου, προσθέτοντας φρουκτόζη σε ποσοστά 0.5%κ.β. και 35κ.β. στο ξηρό δείγμα, ως ανασταλτικό της διάχυσης του υδατοδιαλυτού βορίου προς την επιφάνειά τους. Από την πλαστική μάζα που παρήχθη μορφοποιήθηκαν σφαιρικά σωματίδια διαμέτρου 8-10mm τα οποία αφού ξηράθηκαν στους 110°C για 1h ψήθηκαν σε δύο κύκλους όπτησης. Αρχικά στους 320°C με βήμα ανύψησης της θερμοκρασίας 25°C/min και στη συνέχεια σε απότομη θέρμανση για 2 με 10min στους 720 και 760°C σε περιστρεφόμενο χωνευτήριο σε κλίβανο αντιστάσεων με απότομη ψύξη σε θερμοκρασία δωματίου.

Τα αποτελέσματα της μελέτης έδειξαν ότι υψηλό ποσοστό φρουκτόζης οδηγεί στη παραγωγή μίας κολλώδης πλαστικής μάζα ενώ τα σφαιρίδια δεν παρουσιάζουν αύξηση του όγκου κατά την όπτηση. Τα βέλτιστα αποτελέσματα προέκυψαν για προσθήκη 0.5%κ.β. φρουκτόζης. Το πορώδες των σφαιρικών σωματιδίων κυμάνθηκε από 50.3% κ.β. σε 59.1% κ.β., το ποσοστό απορρόφησης νερού από 39.5%κ.β. σε 60.2%κ.β. και η φαινόμενη πυκνότητα από 0.98g/cm³ σε 1.28g/cm³. Η φαινόμενη πυκνότητα 0.98g/cm³ για 0.5%κ.β. φρουκτόζη και για όπτηση στους 760°C, είναι πολύ κοντά σε αυτή της κίσηρης (0.94g/cm³). Κατά την παρατήρηση με το ηλεκτρονικό μικροσκόπιο σάρωσης, η μικροδομή στο εσωτερικό των σφαιριδίων δείχνει να κυριαρχείται από εκτεταμένες περιοχές υαλοποίησης με κλειστούς πόρους, ενώ στην εξωτερική επιφάνεια έχει δημιουργηθεί ένα υαλώδες στρώμα αδιαπέραστο στο νερό.

Με την εργασία αυτή φαίνεται πως η παραγωγή των ελαφροαδρανών από κατάλοιπα βορίου είναι ενεργιακά συμφέρουσα, καθώς η θερμοκρασία παραγωγής τους μειώνεται κατά 350°C σε σχέση με την θερμοκρασία των 1100°C που πρέπει να επικρατεί για την παραγωγή των σύνθετων ελαφροαδρανών.

20. Mineralogical differences between ancient sherds and experimental ceramics : indices for firing conditions and post-burial alteration

Η εργασία εστιάζεται στις επιπλέον πληροφορίες που μπορεί να εξαχθούν για τις συνθήκες όπτησης στους αρχαίους κλιβάνους καθώς και για τα προβλήματα χημικής εξαλλοίωσης κατά την

ταφική διεργασία που υπόκεινται τα αρχαία κεραμικά αγγεία, από τις ορυκτολογικές διαφοροποιήσεις που ενδέχεται να παρατηρηθούν μεταξύ αρχαίων κεραμικών δειγμάτων και πειραματικών κεραμικών προϊόντων που έχουν παρασκευαστεί από αργιλική πρώτη ύλη παρόμοια με αυτήν των αρχαίων δειγμάτων.

Τα πειραματικά κεραμικά προϊόντα που μελετήθηκαν στη διδακτορική διατριβή και στις εργασίες **No 4, No 5, No 6** έδειξαν πολύ καλή συσχέτιση με τα ρωμαϊκά λυχνάρια ως προς τη πετρογραφική 'υφή', τη μικροδομή και το είδος και τη χημική σύσταση των νέων υψηλής θερμοκρασίας φάσεων που κρυσταλλώθηκαν κατά την πυροσυσσωμάτωσή τους. Η μόνη διαφοροποίηση που παρατηρήθηκε κατά την ορυκτολογική ανάλυση με τη μέθοδο της περιθλασιμετρίας ακτίνων-X είναι ως προς το χαμηλότερο ποσοστό κρυστάλλωσης του γκελενίτη στα λυχνάρια ακόμα και σε δείγματα που έχουν ψηθεί σε θερμοκρασία 850-950°C, όπου η κρυστάλλωση του γκελενίτη αναμενόταν να ήταν υψηλότερη σύμφωνα με τα αποτελέσματα των πειραματικών κεραμικών αλλά και με εργασίες άλλων ερευνητών. Η χαμηλή παρουσία του γκελενίτη που ανιχνεύτηκε στους λύχνους μπορεί να αποδοθεί στους εξής λόγους :

α) κατά τη διαδικασία ταφής τους, τα λυχνάρια ήταν επιρρεπής σε φαινόμενα χημικής εξαλοιώσης με την παρουσία διαλυμάτων πλούσιων σε CO_3^{2-} οδηγώντας σε διάσπαση του γκελενίτη $\text{Ca}_2\text{Al}_2\text{SiO}_7$ και στο σχηματισμό δευτερογενών φάσεων όπως ασβεστίτη. Ασβεστίτης ανιχνεύτηκε στα λυχνάρια τόσο κατά την πετρογραφική παρατήρηση, όσο και κατά την ανάλυση με την περιθλασιμετρία ακτίνων-X ακόμα και σε δείγματα υψηλών θερμοκρασιών 1000-1050°C, όπου η παρουσία ασβεστίτη σε αυτές τις θερμοκρασίες δεν είναι συμβατή και δηλώνει τη δευτερογενή προέλευσή του.

β) η ανίχνευση μερικώς διασπασμένου ασβεστίτη ή υπολειμματικού CaO κατά την πετρογραφική παρατήρηση λύχνων ψημένων σε θερμοκρασίες μεταξύ 800 και 900°C, καθώς και ιστολογικές δομές που παρατηρήθηκαν όπου το εξωτερικό τμήμα του λύχνου δείχνει πλήρης πυροσυσσωμάτωση (οπτικά ανενεργή μικρομάζα) αλλά ο πυρήνας ατελής (διατήρηση του ασβεστίτη και των αργιλικών ορυκτών, έντονη ανισοτροπία), χαρακτηριστικά που δεν εντοπίστηκαν στα πειραματικά κεραμικά, υποδηλώνουν μικρής διάρκειας όπτηση για τα αρχαία δείγματα. Δηλαδή, είτε γρήγορος ρυθμός ανύψωσης της θερμοκρασίας ή/και μικρός χρόνος παραμονής στην μέγιστη θερμοκρασία οδηγώντας σε περιορισμένη πρόοδο την ορυκτολογική μετατροπή του κεραμικού 'σώματος' (μερικώς διασπασμένος ασβεστίτης ή υπολειμματικό CaO). Σύμφωνα και με άλλους ερευνητές, στους 850°C παρατηρείται αύξηση του ποσοστού CaO όταν επικρατεί γρήγορος ρυθμός ανύψωσης της θερμοκρασίας και μικρός χρόνος παραμονής κατά την όπτηση, ενώ η κρυστάλλωση του γκελενίτη περιορίζεται κυρίως στο γρήγορο ρυθμό ανύψωσης της θερμοκρασίας. Το τελευταίο οφείλεται στο γεγονός πως η κρυστάλλωση των νέων φάσεων ελέγχεται από την κινητική των αντιδράσεων αφυδρωξυλίωσης και διάσπασης του ασβεστίτη, η οποία με τη σειρά της ελέγχεται από

τον ρυθμό όπτησης και τον χρόνο παραμονής. Άρα, στην περίπτωση των λύχνων, η μικρή διάρκεια όπτησής τους απελευθέρωσε στο σύστημα περιορισμένο CaO που είναι επαρκές για την κρυστάλλωση του φασσαίτη όχι όμως και του γκελενίτη. Στο γκελενίτη, το ποσοστό CaO στη δομή του, ξεπερνάει το ~30%κ.β.

21. On the microstructure of Onggi ceramics

Τα κεραμικά Onggi αναφέρονται σε πυθάρια που παραδοσιακά χρησιμοποιούνται στην Κορεάτικη οικιακή ζωή για τη ζύμωση τροφών και έχουν μία ισχυρή παρουσία στον Κορεάτικο πολιτισμό εδώ και εκατοντάδες χρόνια. Με την παρούσα μελέτη προσπαθούμε να ριζούμε περισσότερο φως στην τεχνολογία παραγωγής τους καθώς η διαδικασία της ζύμωσης βρίσκεται σε άμεση συνάρτηση με το πορώδες του δοχείου. Συγκεκριμένα εδώ εξετάζουμε την επίδραση της θερμοκρασίας όπτησης στη μικροδομή του κεραμικού ‘σώματος’ όταν αυτό έχει παραχθεί με διαφορετικό τρόπο δηλ. χειροποίητα ή μηχανικά και με την παρουσία ή μη εφυαλώματος. Πολωτικό μικροσκοπιο, ηλεκτρονικό μικροσκοπιο και περιθλασιμετρία ακτίνων X εφαρμόστηκαν για τη μελέτη της πρώτης ύλης και του κεραμικού ‘σώματος’. Ο προσδιορισμός των αργιλικών ορυκτών έγινε σε φυσικό δείγμα, σε αιθυλενογλυκόλη και σε θέρμανση στους 550°C για 1hr. Στα κεραμικά δείγματα πραγματοποιήθηκε επεξεργασία Rietveld για τον ποσοτικό προσδιορισμός των νέων φάσεων που σχηματίστηκαν κατά την όπτηση στις τρεις θερμοκρασίες. Το πορώδες και η φαινόμενη πυκνότητα στο άψητο και ψημένο κεραμικό υπολογίστηκε με βάση την αρχή του Αρχιμήδη.

Μία πυριτική, φτωχή σε ασβέστιο (CaO<1%κ.β.) αργιλική πρώτη ύλη χρησιμοποιήθηκε για την παρασκευή των πειραματικών δειγμάτων με ορυκτολογική σύσταση : χαλαζία, αστρίου, βιοτίτη, μοσχοβίτης/ιλλίτη, χλωρίτη, καολινίτη, σμηκίτη και μεικτές φάσεις (mixed-layers) χλωρίτη-βερμικουλίτη και (βιοτίτη-καολινίτη)+(βερμικουλίτη-καολινίτη). Ρουτίλιο, απατίτης, τιτανίτης, οξείδια σιδήρου, κερροσίλβη και θραύσματα γρανιτικού πετρώματος έχουν εντοπιστεί να συμμετέχουν στην ορυκτολογική σύσταση κατά την πετρογραφική παρατήρηση με το πολωτικό και ηλεκτρονικό μικροσκοπιο. Τα δοκίμια παρήχθησαν με τις μεθόδους που προαναφέραμε και ψήθηκαν σε τρεις θερμοκρασίες 1000, 1100 και 1200° C για 1hr στη μέγιστη θερμοκρασία, με ρυθμό ανύψωσης της θερμοκρασίας 5°C/min.

Συγκρίνοντας τις δύο μεθόδους παρασκευής προκύπτει ότι ο διαφορετικός τρόπος δημιουργίας του κεραμικού έχει αντίκτυπο στο πορώδες του ενώ ο ρόλος της εφυάλωσης είναι μηδαμινός. Και για τους δύο τρόπους παρασκευής στους 1000° C το κεραμικό ‘σώμα’ εμφανίζει κυρίως ένα ανοικτό πορώδες, νέες κρυσταλλικές φάσεις δεν σχηματίζονται ενώ διατηρείται και ένα μικρό ποσοστό μοσχοβίτη/ιλλίτη (<1.5%κ.β.), η άμορφη φάση που σχηματίζεται είναι γύρω στο ~35 % κ.β.. Η όπτηση στους 1100° C οδηγεί σε μία μικροδομή με ελάχιστο ανοικτό πορώδες ~6.5% για το δοκίμιο με το μηχανικό τρόπο παρασκευής και με ακόμη μικρότερο ποσοστό ~4%

για το χειροποίητο δοκίμιο. Ο μοσχοβίτης/ιλλίτης έχει πλήρως καταστραφεί ενώ η νέα ορυκτή φάση που κρυσταλλώνεται είναι ο μουλίτης. Αντίθετα στους 1200° C το ανοικτό πορώδες αυξάνεται για το μηχανικό τρόπο ενώ συνεχίζει να ελαττώνεται ~3% για το χειροποίητο τρόπο παραγωγής. Οι πόροι είναι απομονωμένοι επιμήκεις ή σφαιρικοί, στις νέες ορυκτές φάσεις εκτός από μουλίτη εμφανίζονται να έχει κρυσταλλωθεί και ο χριστοβαλίτης. Ο πρωτογενής χαλαζίας και οι άστριοι τείνουν να προσροφηθούν από τη μικρομάζα οδηγώντας σε αύξηση της άμορφης (υαλώδης) φάσης που πλησιάζει το 60 % κ.β..

22. Microstructure, crystalline phases and pore morphology of Onggi

Η εργασία έρχεται να συμπληρώνει τα αποτελέσματα της εργασίας **No 21** όσον αφορά το χειροποίητο κεραμικό χωρίς επίχρισμα με εκείνα που προκύπτουν από την εφαρμογή της μικροσκοπικής αξονικής τομογραφίας με ακτίνες X (microfocus X-ray computed tomography, micro-CT) για τον ποσοτικό προσδιορισμό του μέσου μεγέθους πόρων, της κατανομής μεγέθους πόρων, του πορώδους, της ειδικής επιφάνειας, του δείκτη μοντέλου δομής (SMI - υποδεικνύοντας το μέσο σχήμα των πόρων) και της διασύνδεσης (δηλ. ποσοστό ανοιχτού και κλειστού πορώδους). Το κεραμικό δείγμα των 1000 °C χαρακτηρίζεται από ανοικτό κυρίως πορώδες, με σημαντική διασύνδεση (μόνο το 17% περίπου είναι κλειστοί πόροι και 83% ανοικτοί πόροι). Οι πόροι είναι ως επί το πλείστον κυλινδρικοί (SMI = 3), αλλά μικρότεροι και περισσότερο πεπλατυσμένοι (SMI = 0) με μέση τιμή μεγέθους 17 μm. Όσο η θερμοκρασία αυξάνεται και φτάνοντας στους 1200 °C κυριαρχεί το κλειστό πορώδες με τους πόρους να είναι κυλινδρικοί (SMI = 3), αλλά τώρα περισσότερο σφαιροειδές (SMI = 4) και μεγαλύτεροι σε μέγεθος (μέση τιμή 21 μm) σε σύγκριση με ότι επικρατεί τις χαμηλότερες θερμοκρασίες.

23. Intensity of the Earth's magnetic field in prehistoric Macedonia: A multidisciplinary approach for material selection.

Οι μεταβολές του μαγνητικού πεδίου της γης με το χρόνο καταγράφονται σε ψημένους πηλούς από αρχαιολογικούς χώρους και χρησιμοποιούνται στη διάρκεια των τελευταίων δεκαετιών ως εργαλείο χρονολόγησης. Αυτές οι εφαρμογές σχετίζονται με την ακρίβεια των καμπύλων αναφοράς και την καταλληλότητα του διαθέσιμου αρχαιολογικού υλικού (καμένες δομές, πλίνθοι, τούβλα, κεραμική).

Αρχαιομαγνητικές μελέτες πραγματοποιήθηκαν σε αρχαιολογικά υλικά από την Ελλάδα, ήδη από τη δεκαετία του 1970, ωστόσο μέχρι σήμερα παρατηρούνται αρκετά χρονολογικά κενά. Το πιο εμφανές είναι εκείνο της Νεολιθικής και της Χαλκολιθικής περιόδου και η προσπάθεια της ερευνητικής ομάδας του Αριστοτελείου Πανεπιστημίου και των συνεργατών της για την συμπλήρωση

αυτού του κενού οδήγησε σε νέα, ακριβή στοιχεία για τη διεύθυνση και την ένταση του πεδίου με τη χρήση καμένων δομών *in situ*. Ωστόσο, η χρήση της κεραμικής για μετρήσεις έντασης εμφάνισε μη αναμενόμενες δυσκολίες και υψηλό ποσοστό αποτυχίας παρά την προσεκτική προεπιλογή του υλικού, σύμφωνα με παγκοσμίως αποδεκτά κριτήρια. Η εργασία αυτή έρχεται να συμπληρώσει τα προκαταρκτικά συμπεράσματα της εργασίας **No 8** και αφορά την προσπάθεια να εισάγουμε πρόσθετες πληροφορίες από άλλες ειδικότητες, της πετρογραφίας, ορυκτολογίας, για την ελαχιστοποίηση του ποσοστού αποτυχίας των πειραμάτων αρχαιοέντασης, με την εξέταση κεραμικών οστράκων προερχόμενων από τη Νεολιθική (αρχαιολογικές θέσεις: Ντίλι-Τας, Σωσσάνδρας και Βασιλή) έως την Εποχή του Χαλκού (θέσεις: Σιαλας-Σωτήρος και Αρχοντικό). Η κεραμική τεχνολογία στα προϊστορικά χρόνια παρήγαγε χαμηλότερης ποιότητας κεραμικά προϊόντα σε σύγκριση με τα κεραμικά των νεώτερων χρόνων όπου το επίπεδο της κεραμικής παραγωγής είχε εξελιχθεί. Η σύγκριση των ορυκτολογικών αποτελεσμάτων με εκείνα της αρχαιοέντασης έδειξαν πως οι αποτυχημένες μετρήσεις έντασης προέρχονται είτε από κεραμικά δείγματα στα οποία το ποσοστό των μαγνητικών ορυκτών είναι $< 1\%$ κ.β. είτε από κεραμικά όστρακα τα οποία, αν και έχουν ψηθεί σε υψηλή θερμοκρασία και έχει σχηματιστεί επαρκές ποσοστό μαγνητικών ορυκτών, ο σύντομος χρόνος όπτησης και/ή εναλλαγή ατμόσφαιρας δεν επέτρεψαν να ολοκληρωθεί η διαδικασία της θερμικής μεταμόρφωσης δημιουργώντας διχρωμία στο κεραμικό «σώμα». Συνεπώς και οι αρχαιολογικές πληροφορίες για τις τεχνικές θέρμανσης και τις κατά τόπους μεθόδους κεραμικής παραγωγής κρίνονται επίσης κεφαλαιώδους σημασίας για την ελαχιστοποίηση του ποσοστού αποτυχίας των πειραμάτων έντασης πριν την επιλογή των δειγμάτων.

24. Portable ED-RFA (P-ED-XRF), Neue Wege der Keramikforschung in Akarnania (Westgriechenland)-Vorläufige Ergebnisse

Η εργασία αναφέρει τα πλεονεκτήματα από τη χρήση του φορητού φασματομέτρου ενεργειακής διασποράς φθορισμού ακτίνων X (pEDXRF) στη μελέτη των αρχαίων κεραμικών καθώς και τα προκαταρκτικά αποτελέσματα με την εφαρμογή του σε κεραμικό υλικό προερχόμενο από ανασκαφές στην Αιακρνανία (Δυτική Ελλάδα).

Από τις αρχές του 1990 πραγματοποιήθηκαν εντατικές ανασκαφικές έρευνες στην Αιτωλοακαρνανία σε συνεργασία Ελλήνων και Γερμανών αρχαιολόγων. Αρχικά ανασκάφηκε η Αρχαία Στράτος και η ευρύτερη περιοχή της Στρατικής ενώ στη συνέχεια οι έρευνες εστιάστηκαν στην Πάλαιρο και τη χερσόνησο Πλαγιά (απέναντι από τη Λευκάδα). Κατά τη διάρκεια των ανασκαφικών έργων, ήρθε στο φως μεγάλη ποσότητα κεραμικών οστράκων τα οποία ταξινομήθηκαν με αρχαιολογικά κριτήρια όπως την τυπολογία, τη χρήση, το σχέδιο. Ωστόσο, τα τελευταία χρόνια το επίκεντρο της αρχαιολογικής έρευνας έχει μετατοπιστεί στο να διασαφηνιστούν ζητήματα που αφορούν τις διαδικασίες της κεραμικής τεχνολογίας (προετοιμασία πηλού, συνθήκες όπτησης) καθώς

και την προέλευση του πηλού ώστε να εντοπιστούν τα κέντρα κεραμικής παραγωγής τα οποία με τη σειρά τους αποτελούν τη βάση για περαιτέρω οικονομικές και τεχνικές αρχαιολογικές έρευνες.

Η γεωχημική ανάλυση κρίνεται απαραίτητη μέθοδο κυρίως για τον εντοπισμό της προέλευσης παραγωγής των κεραμικών αφού ο προσδιορισμός και ο διαχωρισμός των κεραμικών με βάση τη χημική τους σύσταση υποδηλώνει και διαφορετικά κέντρα παραγωγής. Στην παρούσα εργασία εστιάζομαστε στη χρήση του φορητού φασματομέτρου ενεργειακής διασποράς φθορισμού ακτίνων-X (pEDXRF), για τις γεωχημικές αναλύσεις αρχαίων κεραμικών, το οποίο παρέχει πολλά πλεονεκτήματα στην αρχαιολογική έρευνα. Η αναλυτική τεχνική είναι μη-καταστρεπτική και γίνεται στο χώρο αποθήκευσης του υλικού χωρίς σύνθετη προετοιμασία και σε ελάχιστο χρόνο, διάρκειας λίγων λεπτών, δίνοντας τη δυνατότητα να μετρηθεί τεράστιος αριθμός οστράκων με μικρό κόστος. Αν και η μέθοδος δε μπορεί να εξομοιωθεί με τις καταστρεπτικές γεωχημικές μεθόδους (π.χ. INAA, ICP-MS) η πρωταρχική γεωχημική ομαδοποίηση που μπορεί να επιτευχθεί για έναν υψηλό αριθμό κεραμικών δειγμάτων οδηγεί στην προστασία των αρχαιολογικών ευρημάτων αφού περιορίζει σημαντικά τον αριθμό των οστράκων που θα απαιτηθεί να αναλυθούν στο εργαστήριο με αναλυτικές καταστρεπτικές τεχνικές.

Για την πρώτη εφαρμογή του φορητού pEDXRF επιλέχθηκαν Ελληνιστικά κεραμικά όστρακα προερχόμενα από τις ανασκαφές στην Στράτο, Στρατική, Στέρνα, Πάλαιρο και Πλαγιά. Επιλέχθηκαν τρεις ομάδες οστράκων με βάση τα μακροσκοπικά και αρχαιολογικά κριτήρια : λεπτοκρυσταλλικά κεραμικά-αμφορείς (με ή χωρίς επίχρισμα), τοπικά κεραμικά και μαγειρικά σκεύη. Η ανάλυση των γεωχημικών δεδομένων όρισε ως δείκτες για το διαχωρισμό των κεραμικών τα ιχνοστοιχεία Cr, Ni, Zr, Sr, Rb με βάση τη διακύμανση των συγκεντρώσεων τους στη χημική σύσταση των κεραμικών. Τα πρώτα αποτελέσματα ήταν ικανά να προσδιορίσουν την Αρχαία Στράτος ως θέση κεραμικής παραγωγής κατά την Ελληνιστική περίοδο καθορίζοντας την πρώτη γεωχημική ομάδα αναφοράς για την κεραμική παραγωγή στην Ακαρνανία. Αυτή η γεωχημική ομάδα παρέχει ενδο-περιφερειακά και δια-περιφερειακά δεδομένα σχετικά με τη προέλευση του πηλού που χρησιμοποιήθηκε που μπορούν να ενσωματωθούν σε υπάρχουσες υπερ-περιφερειακές ομάδες αναφοράς για την αρχαία κεραμική. Ως συνέπεια θα μπορεί να καθοριστεί ο βαθμός ανάπτυξης της κεραμικής παραγωγής στην Ακαρνανία και να μελετηθούν οι οικονομικο-εμπορικές συναλλαγές της αφού θα είναι δυνατόν να εντοπιστούν οι αντίστοιχες περιοχές πώλησης Ακαρνανικών κεραμικών.

25. Archaeometric and Archaeomagnetic research on ceramics: case studies from Hellenistic sites in Greece

Η παρούσα εργασία και η εργασία **No 23** αποτελούν συνέχεια της πρώτης προσπάθειας (εργασία **No 8**) να διερευνηθεί κατά πόσο οι πληροφορίες που μπορούν να εξαχθούν από την πετρογραφική και ορυκτολογική ανάλυση αρχαίων κεραμικών δειγμάτων δύναται να συμβάλλουν στην επιτυχία των αρχαιομαγνητικών πειραμάτων. Τα θετικά προκαταρκτικά αποτελέσματα οδήγησαν στη συνέχιση της έρευνας και στις εργασίες **No 9, 10**. Στις εργασίες **No 8, 23**, εξετάστηκε κεραμικό υλικό των Προϊστορικών χρόνων ενώ εδώ θα μελετηθούν κεραμικά από τους ιστορικούς χρόνους.

Στις αρχαιομαγνητικές μελέτες, τα πειράματα για τη μέτρηση της έντασης είναι μεταξύ των πιο χρονοβόρων διαδικασιών και συχνά παρουσιάζουν πολύ χαμηλό ποσοστό επιτυχίας λόγω της εφαρμογής της επαναλαμβανόμενης θέρμανσης. Προκειμένου να μειωθεί το ποσοστό αποτυχίας των πειραμάτων αρχαιοέντασης, αρκετές μελέτες έχουν επικεντρωθεί στη διερεύνηση εκείνων των στοιχείων που θα κρίνουν την καταλληλότητα των κεραμικών υλικών για τη χρήση τους στις μετρήσεις έντασης με αποτέλεσμα να έχουν προταθεί διάφορα κριτήρια προεπιλογής. Παρόλα αυτά, τέτοια κριτήρια προεπιλογής, ακόμη και αυστηρά, δεν εγγυώνται πάντοτε ακριβείς προσδιορισμούς και απαιτούν εξίσου χρονοβόρα πειράματα. Οι παράγοντες που μπορούν να επηρεάσουν την επιτυχία των πειραμάτων αρχαιοέντασης είναι ποικίλοι και περίπλοκοι. Στις περισσότερες περιπτώσεις σχετίζονται με τις συνθήκες όπτησης (δηλ. θερμοκρασία, ατμόσφαιρα και διάρκεια όπτησης) που έχουν υποβληθεί τα αργιλικά ιζήματα (πρώτη ύλη) για την παραγωγή των κεραμικών, ενώ παράλληλα σημαντικό ρόλο φαίνεται να έχουν και οι πιθανοί ορυκτολογικοί μετασχηματισμοί στο «σώμα» των κεραμικών, κυρίως των μαγνητικών ορυκτών κατά το χρόνο ταφής τους ή/και κατά την πειραματική θέρμανσή τους. Οι περισσότεροι από αυτούς τους παράγοντες δεν μπορούν να ανιχνευθούν άμεσα από τις αντίστοιχες μαγνητικές μετρήσεις, ή ανιχνεύονται μετά την απόκτηση κακών αποτελεσμάτων.

Αντίθετα η πετρογραφική και ορυκτολογική ανάλυση που χρησιμοποιείται ευρέως στη μελέτη των αρχαίων κεραμικών μπορούν να παράσχουν πληροφορίες σχετικά με : α) την γεωλογική προέλευση της πρώτης ύλης τους (αργιλικά ιζήματα), β) τις συνθήκες όπτησης που εφαρμόστηκαν από τους αρχαίους κεραμείς για την παραγωγή τους και γ) το βαθμό εξαλοιώσης που έχουν υποστεί κατά την διάρκεια ταφής τους. Παραδόξως, μέχρι σήμερα, τα αποτελέσματα των πετρολογικών αναλύσεων δεν έχουν αξιοποιηθεί επαρκώς στην αρχαιομαγνητική έρευνα. Για το σκοπό αυτό, πραγματοποιήθηκε ορυκτολογική (Περιθλασιμετρία ακτίνω-Χ) και πετρογραφική ανάλυση (πολωτικό και ηλεκτρονικό μικροσκόπιο) σε 18 δείγματα κεραμικού υλικού (κεραμικά όστρακα, κεραμικό δομικό υλικό κλιβάνων) της Ελληνιστικής περιόδου που συλλέχθηκε στις ανασκαφές της

Κάτω Αχαΐας (Αρχαία Δύμη) και της Αρχαίας Μεσσήνης στην Πελοπόννησο και από τις ανασκαφές στα νησιά Πάρο και Σαμοθράκη. Η συγκριτική μελέτη των αποτελεσμάτων με τα αντίστοιχα αποτελέσματα της αρχαιοέντασης (μέθοδο Thellier) στις δύο από τις τέσσερις περιοχές έδειξε ότι κεραμικά δείγματα που έχουν ψηθεί σε θερμοκρασία όπτησης $T > 750^{\circ} \text{C}$ και όπου το ποσοστό των μαγνητικών ορυκτών (αιματίτη, μαγνητίτη) είναι $> 2\%$ κ.β. καθιστούνται κατάλληλα δείγματα για επιτυχή πειράματα αρχαιοέντασης. Δείγματα που έχουν ψηθεί σε $T < 750^{\circ} \text{C}$ και στα οποία έχει εντοπιστεί η παρουσία παραμαγνητικών ορυκτών όπως η κερροσίλβη ή μαγνητικών ορυκτών (τιτανοαιματίτη) με πολύ χαμηλή θερμοκρασία Curie $\approx 70^{\circ}$ έως 220°C ακόμα και αν το ποσοστό των μαγνητικών ορυκτών είναι $> 2\%$ κ.β. δεν κρίνονται κατάλληλα για πειράματα αρχαιοέντασης.

Μέρος Δ': Βεβαιώσεις

1. ΒΕΒΑΙΩΣΗ ΔΙΔΑΚΤΙΚΗΣ ΕΜΠΕΙΡΙΑΣ

ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΔΗΜΟΚΡΑΤΙΑ



ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ
ΠΑΤΡΩΝ
UNIVERSITY OF PATRAS

Πάτρα 31-5-2018

Αριθ. Πρωτ.: 1916/17025

ΓΕΝΙΚΗ ΔΙΕΥΘΥΝΣΗ ΔΙΟΙΚ. & ΟΙΚ.
ΥΠΗΡΕΣΙΩΝ

Δ/ΝΣΗ ΔΙΟΙΚΗΤΙΚΩΝ ΥΠΗΡΕΣΙΩΝ

Τμήμα Διδακτικού & Εκπαιδευτικού εν γένει

Προσωπικού

Αρμόδια: Χ. Ανυφαντή

Τηλέφωνο: 2610 969077

e-mail: xanifanti@upatras.gr

Ιστοσελίδα: www.upatras.gr

ΒΕΒΑΙΩΣΗ

Βεβαιώνεται ότι, σύμφωνα με στοιχεία που τηρούνται στο αρχείο της Υπηρεσίας μας, η κ. Χριστίνα Ράθωση του Ελευθερίου προσελήφθη στο Τμήμα Γεωλογίας της Σχολής Θετικών Επιστημών του Πανεπιστημίου Πατρών, ως διδάσκουσα με σύμβαση εργασίας ιδιωτικού δικαίου ορισμένου χρόνου, σύμφωνα με τις διατάξεις του άρθρου 5 του Π.Δ./τος 407/80, ως κατωτέρω:

1) Ακαδ. Έτος 2006-2007

Με την υπ' αριθμ. 19235(1)/1-11-2006 Πράξη Πρόσληψης:

Χειμερινό εξάμηνο: Για τη διδασκαλία του υποχρεωτικού μαθήματος «Υλικά της Γης II: Κρυσταλλοχημεία και Συστήματα των Ορυκτών», επί τρεις (3) ώρες την εβδομάδα, με μερική απασχόληση και με μηνιαία αποζημίωση ορισθείσα ίση προς τα 3/6 των μηνιαίων αποδοχών της βαθμίδας του Λέκτορα, προς την οποία είχε εξομοιωθεί μισθολογικά η θέση της.

Εαρινό εξάμηνο: Για τη διδασκαλία του υποχρεωτικού μαθήματος «Υλικά της Γης I: Δομή Κρυστάλλων και Ιδιότητες Ορυκτών», επί τρεις (3) ώρες την εβδομάδα, με μερική απασχόληση και με μηνιαία αποζημίωση ορισθείσα ίση προς τα 3/6 των μηνιαίων αποδοχών της βαθμίδας του Λέκτορα, προς την οποία είχε εξομοιωθεί μισθολογικά η θέση της.

Το εν λόγω διδακτικό έργο εκτελέστηκε κατά το από 1-11-2006 έως 31-8-2007 χρονικό διάστημα.

2) Ακαδ. Έτος 2007-2008

Με την υπ' αριθμ. 19045(2)/1-9-2007 Πράξη ανανεώθηκε η από 1-11-2006 ανωτέρω σύμβασή της με την οποία είχε προσληφθεί για το ακαδημαϊκό έτος 2006-2007:

Χειμερινό εξάμηνο: Για τη διδασκαλία του υποχρεωτικού μαθήματος «Υλικά της Γης II: Κρυσταλλοχημεία και Συστήματα των Ορυκτών», επί δύομισι (2,5) ώρες την εβδομάδα, με μερική απασχόληση και με μηνιαία αποζημίωση ορισθείσα ίση προς τα 2,5/6 των μηνιαίων αποδοχών της βαθμίδας του Λέκτορα, προς την οποία είχε εξομοιωθεί μισθολογικά η θέση της.

Εαρινό εξάμηνο: Για τη διδασκαλία του υποχρεωτικού μαθήματος «Υλικά της Γης I: Δομή Κρυστάλλων και Ιδιότητες Ορυκτών», επί δύομισι (2,5) ώρες την εβδομάδα, με μερική απασχόληση και με μηνιαία αποζημίωση ορισθείσα ίση προς τα 2,5/6 των μηνιαίων αποδοχών της βαθμίδας του Λέκτορα, προς την οποία είχε εξομοιωθεί μισθολογικά η θέση της.

Το εν λόγω διδακτικό έργο εκτελέστηκε κατά το από 1-9-2007 έως 31-8-2008 χρονικό διάστημα.

3) Ακαδ. Έτος 2008-2009

Με την υπ' αριθμ. 20080(4)/1-10-2008 Πράξη Πρόσληψης:

Χειμερινό εξάμηνο: Για τη διδασκαλία του υποχρεωτικού μαθήματος «Υλικά της Γης II: Κρυσταλλοχημεία και Συστήματα των Ορυκτών», επί τρεις (3) ώρες την εβδομάδα, με μερική απασχόληση και με μηνιαία αποζημίωση ορισθείσα ίση προς τα 3/6 των μηνιαίων αποδοχών της βαθμίδας του Λέκτορα, προς την οποία είχε εξομοιωθεί μισθολογικά η θέση της.

Εαρινό εξάμηνο: Για τη διδασκαλία του υποχρεωτικού μαθήματος «Υλικά της Γης I: Δομή Κρυστάλλων και Ιδιότητες Ορυκτών», επί τρεις (3) ώρες την εβδομάδα, με μερική απασχόληση και με μηνιαία αποζημίωση ορισθείσα ίση προς τα 3/6 των μηνιαίων αποδοχών της βαθμίδας του Λέκτορα, προς την οποία είχε εξομοιωθεί μισθολογικά η θέση της.

Το εν λόγω διδακτικό έργο εκτελέστηκε κατά το από 1-10-2008 έως 31-8-2009 χρονικό διάστημα.

4) Ακαδ. Έτος 2009-2010

Με την υπ' αριθμ. 9331(3)/8-10-2009 Πράξη ανανεώθηκε η από 1-10-2008 ανωτέρω σύμβασή της με την οποία είχε προσληφθεί για το ακαδημαϊκό έτος 2008-2009:

Χειμερινό εξάμηνο: Για τη διδασκαλία του υποχρεωτικού μαθήματος «Υλικά της Γης II: Κρυσταλλοχημεία και Συστήματα των Ορυκτών», επί τέσσερις (4) ώρες την εβδομάδα, με μερική απασχόληση και με μηνιαία αποζημίωση ορισθείσα ίση προς τα 4/6 των μηνιαίων αποδοχών της βαθμίδας του Λέκτορα, προς την οποία έχει εξομοιωθεί μισθολογικά η θέση της.

Εαρινό εξάμηνο: Για τη διδασκαλία του υποχρεωτικού μαθήματος «Υλικά της Γης I: Δομή Κρυστάλλων και Ιδιότητες Ορυκτών», επί τέσσερις (4) ώρες την εβδομάδα, με μερική απασχόληση και με μηνιαία αποζημίωση ορισθείσα ίση προς τα 4/6 των μηνιαίων αποδοχών της βαθμίδας του Λέκτορα, προς την οποία έχει εξομοιωθεί μισθολογικά η θέση της.

Το εν λόγω διδακτικό έργο εκτελέστηκε κατά το από 8-10-2009 έως 31-8-2010 χρονικό διάστημα.

5) Ακαδ. Έτος 2010-2011

Χειμερινό εξάμηνο: Με την υπ' αριθμ. 9622/12-10-2010 Πράξη ανανεώθηκε η από 1-10-2008 ανωτέρω σύμβασή της με την οποία είχε προσληφθεί για το ακαδημαϊκό έτος 2008-2009, για τη διδασκαλία του υποχρεωτικού μαθήματος «Υλικά της Γης II: Κρυσταλλοχημεία και Συστήματα των Ορυκτών», επί τρεις (3) ώρες την εβδομάδα, με μερική απασχόληση και με μηνιαία αποζημίωση ορισθείσα ίση προς τα 3/6 των μηνιαίων αποδοχών της βαθμίδας του Λέκτορα, προς την οποία είχε εξομοιωθεί μισθολογικά η θέση της. Το εν λόγω διδακτικό έργο εκτελέστηκε κατά το από 12-10-2010 έως 28-2-2011 χρονικό διάστημα.

Εαρινό εξάμηνο: Με την υπ' αριθμ. 17254 π.ε./1-3-2011 Πράξη ανανεώθηκε εκ νέου η από 1-10-2008 ανωτέρω σύμβασή της με την οποία είχε προσληφθεί για το ακαδημαϊκό έτος 2008-2009, για τη διδασκαλία του υποχρεωτικού μαθήματος «Υλικά της Γης I: Δομή Κρυστάλλων και Ιδιότητες Ορυκτών», επί δύομισι (2,5) ώρες την εβδομάδα, με μερική απασχόληση και με μηνιαία αποζημίωση ορισθείσα ίση προς τα 2,5/6 των μηνιαίων αποδοχών της βαθμίδας του Λέκτορα, προς την οποία είχε εξομοιωθεί μισθολογικά η θέση της. Το εν λόγω διδακτικό έργο εκτελέστηκε κατά το από 1-3-2011 έως 31-8-2011 χρονικό διάστημα.

6) Ακαδ. Έτος 2011-2012

Με την υπ' αριθμ. 18631(1)/2-11-2011 Πράξη Πρόσληψης:

Χειμερινό εξάμηνο: Για τη διδασκαλία του υποχρεωτικού μαθήματος «Υλικά της Γης II: Κρυσταλλοχημεία και Συστηματική των Ορυκτών», επί δυόμιση (2,5) ώρες την εβδομάδα, με μερική απασχόληση και με μηνιαία αποζημίωση ορισθείσα ίση προς τα 2,5/6 των μηνιαίων αποδοχών της βαθμίδας του Αναπληρωτή Καθηγητή, προς την οποία είχε εξομοιωθεί μισθολογικά η θέση της. Το εν λόγω διδακτικό έργο εκτελέστηκε κατά το από 2-11-2011 έως 29-2-2012 χρονικό διάστημα.

Εαρινό εξάμηνο: Για τη διδασκαλία του υποχρεωτικού μαθήματος «Υλικά της Γης I: Δομή Κρυστάλλων και Ιδιότητες Ορυκτών», επί δύο (2) ώρες την εβδομάδα, με μερική απασχόληση και με μηνιαία αποζημίωση ορισθείσα ίση προς τα 2/6 των μηνιαίων αποδοχών της βαθμίδας του Αναπληρωτή Καθηγητή, προς την οποία είχε εξομοιωθεί μισθολογικά η θέση της. Το εν λόγω διδακτικό έργο εκτελέστηκε κατά το από 1-3-2012 έως 31-8-2012 χρονικό διάστημα.

Με την υπ' αριθμ. 2968(3)/23-2-2012 Πράξη, τροποποιήθηκε η υπ' αριθμ. 18631(1)/2-11-2011 Πράξη πρόσληψης ως εξής: α) Κατά το από 1-3-2012 έως 31-8-2012 χρονικό διάστημα του εαρινού εξαμήνου του παραπάνω ακαδημαϊκού έτους, αυξήθηκαν οι ώρες διδασκαλίας του μαθήματος «Υλικά της Γης I: Δομή Κρυστάλλων και Ιδιότητες Ορυκτών» κατά μισή (0,5) ώρα δηλαδή συνολικά (2,5) δυόμισι ώρες εβδομαδιαίως και β) για το ίδιο χρονικό διάστημα η μηνιαία αποζημίωση της ορίζεται ίση προς τα 2,5/6 των μηνιαίων αποδοχών της βαθμίδας του Λέκτορα, προς την οποία εξομοιώθηκε μισθολογικά.

7) Ακαδ. Έτος 2012-2013

Χειμερινό εξάμηνο: Με την υπ' αριθμ. 11964/26-10-2012 Πράξη ανανεώθηκε η από 2-11-2011 ανωτέρω σύμβασή της με την οποία είχε προσληφθεί για το ακαδημαϊκό έτος 2011-2012, για τη διδασκαλία του υποχρεωτικού μαθήματος «Υλικά της Γης II: Κρυσταλλοχημεία και Συστηματική των Ορυκτών», επί (3,3) ώρες την εβδομάδα, με μερική απασχόληση και με μηνιαία αποζημίωση ορισθείσα ίση προς τα 3,3/6 των μηνιαίων αποδοχών της βαθμίδας του Λέκτορα, προς την οποία έχει εξομοιωθεί μισθολογικά η θέση της. Το εν λόγω διδακτικό έργο εκτελέστηκε κατά το από 26-10-2012 έως 28-2-2013 χρονικό διάστημα.

Εαρινό εξάμηνο: Με την υπ' αριθμ. 4283/1-3-2013 Πράξη ανανεώθηκε εκ νέου η από 2-11-2011 σύμβαση πρόσληψης, για τη διδασκαλία του υποχρεωτικού μαθήματος «Υλικά της Γης I: Δομή Κρυστάλλων και Ιδιότητες Ορυκτών», επί μία (1) ώρα την εβδομάδα, με μερική απασχόληση και με μηνιαία αποζημίωση ορισθείσα ίση προς το 1/6 των μηνιαίων αποδοχών της βαθμίδας του Λέκτορα, προς την οποία έχει εξομοιωθεί μισθολογικά η θέση της. Το εν λόγω διδακτικό έργο εκτελέστηκε κατά το από 1-3-2012 έως 31-7-2013 χρονικό διάστημα.

8) Ακαδ. Έτος 2015-2016

Εαρινό εξάμηνο: Με την υπ' αριθμ. 658/4947/1-3-2016 Πράξη Πρόσληψης, για τη διδασκαλία των υποχρεωτικών μαθημάτων: α) «Πετρογραφία Μαγματικών Πετρωμάτων» (Δ' εξαμήνου) και β) «Πετρολογία Μαγματικών και Μεταμορφωμένων Πετρωμάτων» (Στ' εξαμήνου), επί δύο (2) ώρες την εβδομάδα, με μερική απασχόληση και με μηνιαία αποζημίωση ορισθείσα ίση προς τα 2/6 των μηνιαίων αποδοχών της βαθμίδας του Λέκτορα, προς την οποία είχε εξομοιωθεί μισθολογικά η θέση της. Το εν λόγω διδακτικό έργο εκτελέστηκε κατά το από 1-3-2016 έως 31-7-2016 χρονικό διάστημα.

9) Ακαδ. Έτος 2016-2017

Εαρινό εξάμηνο: Με την υπ' αριθμ. 366/3411/7-2-2017 Πράξη Πρόσληψης, για τη διδασκαλία του μαθήματος «Πετρολογία Μαγματικών και Μεταμορφωμένων Πετρωμάτων» (Στ' εξαμήνου), επί δύο (2) ώρες την εβδομάδα, με μερική απασχόληση και με μηνιαία αποζημίωση ορισθείσα ίση προς τα 2/6 των μηνιαίων αποδοχών της βαθμίδας του Επίκουρου Καθηγητή, προς την οποία είχε εξομοιωθεί μισθολογικά η θέση

της. Το εν λόγω διδακτικό έργο εκτελέστηκε κατά το από 1-3-2017 έως 15-6-2017 χρονικό διάστημα.

10) Ακαδ. Έτος 2017-2018 (διάρκεια σύμβασης από 1-3-2018 έως 15-6-2018)

Εαρινό εξάμηνο: Με την υπ' αριθμ. 613/5484/20-2-2018 Πράξη Πρόσληψης, για τη διδασκαλία του μαθήματος «Πετρολογία Μαγματικών και Μεταμορφωμένων Πετρωμάτων» (Στ' εξαμήνου), επί δύο (2) ώρες την εβδομάδα, με μερική απασχόληση και με μηνιαία αποζημίωση ορισθείσα ίση προς τα 2/6 των μηνιαίων αποδοχών της βαθμίδας του Επίκουρου Καθηγητή, προς την οποία είχε εξομοιωθεί μισθολογικά η θέση της.

Σύμφωνα με τις βεβαιώσεις του Προέδρου του Τμήματος Γεωλογίας, η κ. Χριστίνα Ράθωση έχει εκπληρώσει τις συμβατικές υποχρεώσεις της για το από 1-3-2018 έως 30-4-2018 χρονικό διάστημα του ακαδημαϊκού έτους 2017-2018.

Επίσης βεβαιώνεται ότι, σύμφωνα με το αριθμ. Φ.122.5/16/B2/2040/6-7-2000 έγγραφο του Υπουργείου Παιδείας, Έρευνας και Θρησκευμάτων και με την υπ' αριθμ. πρωτ. 2/19941/0022/17-6-2004 εγκύκλιο του Υπουργείου Οικονομικών (ΦΕΚ 947/23-6-2004 τ. Β'), καθώς και με το άρθρο 78 του Ν. 4310/2014 (ΦΕΚ 258/8-12-2014 τ. Α'), ως πλήρης απασχόληση των διδασκόντων με το Π.Δ. 407/80, θεωρείται η διδασκαλία των έξι (6) ωρών εβδομαδιαίως.

Η παρούσα βεβαίωση χορηγείται μετά από αίτηση της ενδιαφερομένης, για κάθε χρήση.

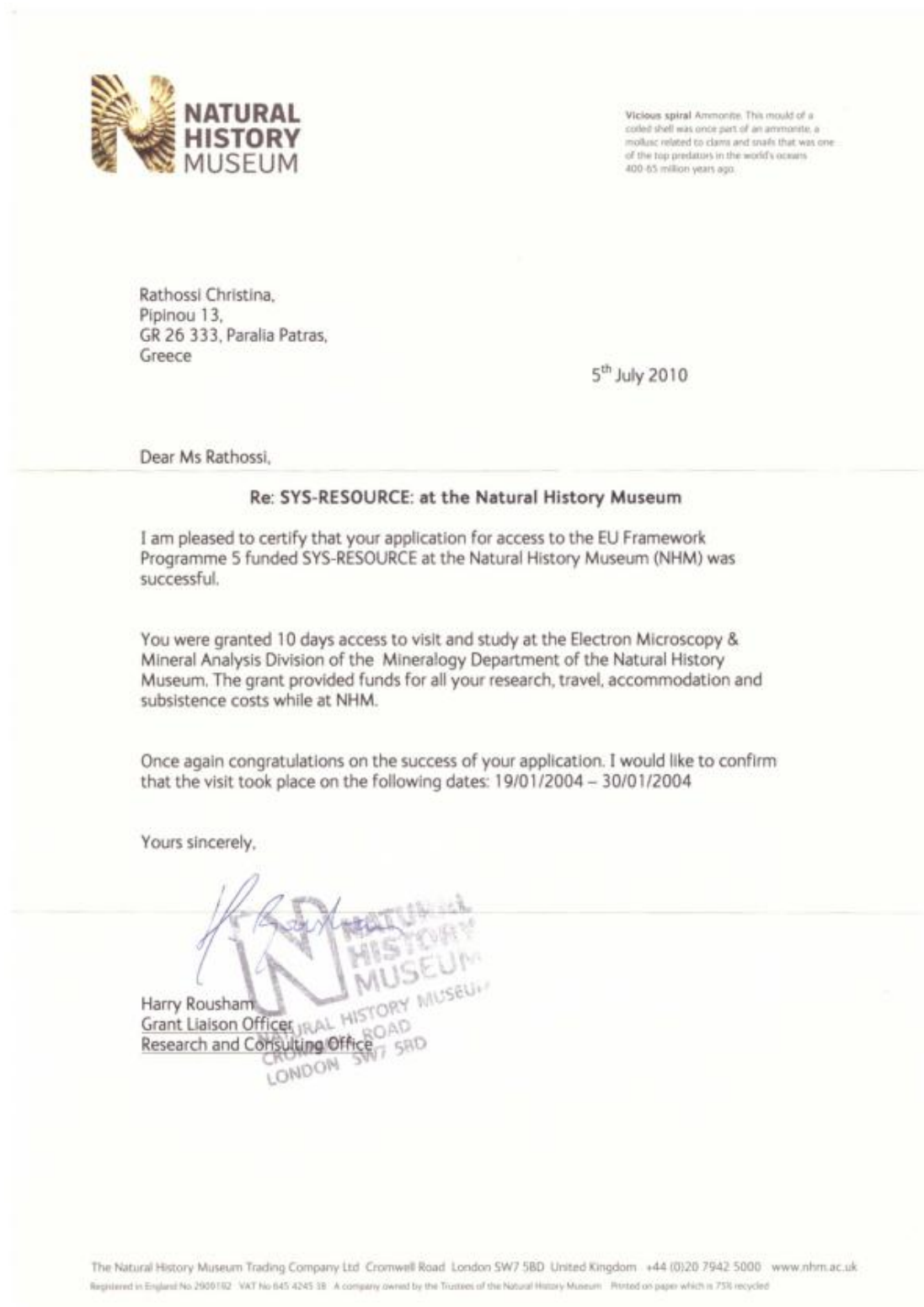
Η Προϊσταμένη
Διεύθυνσης Διοικητικών Υπηρεσιών

Μαρίνα Π. Κορφιότη



2. ΒΕΒΑΙΩΣΕΙΣ ΥΠΟΤΡΟΦΙΩΝ-ΣΕΜΙΝΑΡΙΩΝ-ΕΡΕΥΝΗΤΙΚΩΝ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΩΝ

2.1. Υποτροφίες



ΥΠΟΥΡΓΕΙΟ
ΕΘΝΙΚΗΣ ΟΙΚΟΝΟΜΙΑΣ



ΥΠΟΥΡΓΕΙΟ
ΕΘΝΙΚΗΣ ΠΑΙΔΕΙΑΣ & ΘΡΗΣΚΕΥΜΑΤΩΝ

ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΠΑΤΡΩΝ
ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ ΚΟΙΝΟΤΙΚΗΣ ΠΡΩΤΟΒΟΥΛΙΑΣ INTERREG II
ΕΛΛΑΔΑ - ΙΤΑΛΙΑ



ΒΕΒΑΙΩΣΗ

Βεβαιώνεται, ότιη.....*Χριστίνα Ράθωσα*.....του.....*Ελευθερίου*.....
συμμετείχε κατά το χρονικό διάστημα 7/2-31/12/2000 στο Μ. 5. 2. "Υποτροφίες" του παραπάνω προγράμματος ως υπότροφος εξάμηνης
διάρκειας. Η υποτροφία πραγματοποιήθηκε στο Πανεπιστήμιο Πατρών (5 μήνες) και στο.....*Università degli studi*.....
di Firenze.....της Ιταλίας (1 μήνα) και περιελάμβανε την παρακολούθηση προγράμματος εκμάθησης της Ιταλικής γλώσσας,
καθώς και προγράμματος συναφούς με το αντικείμενο των σπουδών τ.η.β.

Πάτρα, 2 Μαρτίου 2001



Ο ΠΡΟΔΡΟΣ
ΤΗΣ ΕΠΙΤΡΟΠΗΣ ΠΑΡΑΚΟΛΟΥΘΗΣΗΣ ΤΟΥ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΟΣ

ΚΑΘΗΓΗΤΗΣ ΓΕΩΡΓΙΟΣ ΣΤΑΥΡΟΠΟΥΛΟΣ
ΑΝΤΙΠΡΥΤΑΝΗΣ ΑΚΑΔΗΜΑΪΚΩΝ ΥΠΟΘΕΣΕΩΝ ΚΑΙ ΠΡΟΣΩΠΙΚΟΥ



UNIVERSITÀ degli STUDI di LECCE



Attestato di frequenza

Visti gli atti d'ufficio,

SI ATTESTA CHE
CHRISTINA RATHOSI

nel periodo **SETTEMBRE 2000** ha svolto attività di ricerca presso
"L'UNIVERSITA' DI FIRENZE"

nell'ambito del Programma di Iniziativa Comunitaria INTERREG II Italia-Grecia - decisione C(97)3221 del 20/11/97 del. G.R. Puglia n° 1799 del 29/5/98 Asse 5 - Formazione Misura 5.2 Concessione di Borse di Studio Universitarie e Post Universitarie.

Lecce, 26 febbraio 2001

Il Responsabile Amministrativo
(Dott. Andrea Filleri)



Il Coordinatore Scientifico
(Prof. Ing. Domenico Laforgia)



ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΔΗΜΟΚΡΑΤΙΑ
ΙΔΡΥΜΑ ΚΡΑΤΙΚΩΝ ΥΠΟΤΡΟΦΩΝ

(Ι.Κ.Υ.)

ΔΙΕΥΘΥΝΣΗ: ΥΠΟΤΡΟΦΙΩΝ
ΤΜΗΜΑ: ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΩΝ ΥΠΟΤΡΟΦΙΩΝ



ΥΠΟΤΡΟΦΟΣ: ΡΑΘΩΣΗ

ΧΡΙΣΤΙΝΑ

ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ: 34ο (2000-01)
ΕΙΔΙΚΕΥΣΗ: ΟΡΥΚΤΟΛΟΓΙΑ-ΠΕΤΡΟΛΟΓΙΑ

ΣΥΜΒΑΣΗ-ΑΡΙΘΜΟΣ 3325

Στο κατάστημα του Ιδρύματος Κρατικών Υποτροφιών, Λυσικράτους 14, Αθήνα, σήμερα στις 1 Νοεμβρίου του έτους 2000 μεταξύ του Ιδρύματος, που εκπροσωπείται από τον Πρόεδρο του Διοικητικού Συμβουλίου και του/της ΡΑΘΩΣΗ ΧΡΙΣΤΙΝΑ κατοίκου ΠΑΡΑΛΙΑ ΠΑΤΡΩΝ ταχ. κωδ. 265 00 οδός ΠΑΡΑΔΟΣ Α' ΜΠΟΥΜΠΟΥΛΙΝΑΣ 13, κατόχου του υπ' αριθμ. Μ.444996..... Δελτίου Ταυτότητας, που εκδόθηκε 15/5/86. Α.Τ. Νημοδρόμου, συνομολογούνται τα ακόλουθα:

Ο δεύτερος από τους συμβαλλόμενους, που πέτυχε στους διαγωνισμούς του 34ου προγράμματος υποτροφιών για μεταπτυχιακές σπουδές στην Ελλάδα στην ειδικεύση: ΟΡΥΚΤΟΛΟΓΙΑ-ΠΕΤΡΟΛΟΓΙΑ και έχει τις προβλεπόμενες από το νόμο και τους κανονισμούς προϋποθέσεις, καθίσταται υπότροφος από την ημερομηνία ενάρξεως της υποτροφίας και αποδέχεται τους παρακάτω όρους:

1) Η διάρκεια της υποτροφίας είναι δωδεκάμηνη, μπορεί όμως να ανανεωθεί με απόφαση του Διοικητικού Συμβουλίου και ύστερα από αίτηση του ενδιαφερομένου αν η επίδοσή του κριθεί απόλυτα ικανοποιητική στα πλαίσια του κύκλου σπουδών τον οποίο ακολουθεί ο υπότροφος.

2) Ο υπότροφος είναι υποχρεωμένος:

α) Να φοιτήσει στο Εκπαιδευτικό Ίδρυμα που έγινε αποδεκτός και να μην παρεκκλίνει από το πρόγραμμα μετεκπαιδεύσεώς του, χωρίς την άδεια του Διοικητικού Συμβουλίου. Παράβαση του όρου αυτού συνεπάγεται χωρίς άλλο τη διακοπή της υποτροφίας. Η ανάληψη από τον υπότροφο εργασίας ή έργου (με ή χωρίς απολαβές) επιτρέπεται μόνον εφόσον δεν δημιουργεί προσκόμματα και καθυστερήσεις στην ομαλή εξέλιξη της μετεκπαιδεύσεώς του.

β) Να υποβάλλει κάθε εξάμηνο, αναλυτική έκθεση σπουδών που θα συνοδεύεται απαραίτητα από επίσημα πιστοποιητικά.

γ) Να γνωστοποιεί στο Ι.Κ.Υ. οποιαδήποτε μετακίνησή του από την έδρα των σπουδών του και να ενημερώνει ανελλιπώς κάθε μεταβολή στη διεύθυνσή του, την οικονομική και οικογενειακή του κατάσταση.

δ) Να κάνει μνεία του Ιδρύματος στις επιστημονικές εργασίες, δημοσιεύσεις κτλ. που εκπονεί καθώς και να αναγράφει σ' αυτές την ιδιότητά του ως υποτρόφου του Ιδρύματος Κρατικών Υποτροφιών.

3) Ο υπότροφος οφείλει μετά τη λήξη της υποτροφίας:

α) Να υποβάλει τη διδακτορική του διατριβή ή τη διπλωματική του εργασία στο οικείο τμήμα ΑΕΙ για κρίση (Ν.2083/92) στον πρόλογο της οποίας να γίνεται μνεία της υποτροφίας που του χορηγήθηκε.

β) Να υποβάλει στο Ίδρυμα ένα αντίτυπο της διδακτορικής διατριβής ή της διπλωματικής εργασίας.

γ) Να καταθέτει (ο καλλιτέχνης) ένα αντιπροσωπευτικό δείγμα της εργασίας του.

δ) Να παραμείνει στην Ελλάδα ασκώντας για μια πενταετία το έργο για το οποίο μετεκπαιδεύτηκε (αν είναι δημόσιος υπάλληλος ή υπάλληλος ΝΠΔΔ να συνεχίσει την προσφορά των εργα-

σιών του για μια πενταετία στο δημόσιο τομέα).

ε) Να ανακοινώνει στο Ι.Κ.Υ. κάθε Δεκέμβριο, στο διάστημα της πιο πάνω πενταετίας τη διεύθυνση και την ενασχόλησή του.

4) Το Ι.Κ.Υ. καταβάλλει μηνιαία τροφεία και λοιπές δαπάνες, το ύψος των οποίων καθορίζεται εκάστοτε με απόφαση του Διοικητικού Συμβουλίου.

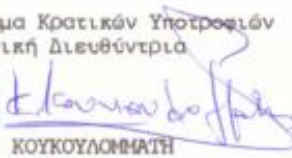
5) Το Ι.Κ.Υ. ελέγχει την επίδοση και το ήθος του υποτρόφου και έχει το δικαίωμα -με απόλυτη κρίση του Διοικητικού Συμβουλίου- να προβεί σε διακοπή ή ανάκληση της υποτροφίας.

6) Παράβαση των πιο πάνω όρων (1-3) της σύμβασης έχει ως συνέπεια τη διακοπή της υποτροφίας και την υποχρέωση του υποτρόφου να επιστρέψει στο Ι.Κ.Υ. το συνολικό ποσό της υποτροφίας σύμφωνα με το άρθρο 12 του Α.Ν. 1825/51 και τις διατάξεις που διέπουν την είσπραξη των δημοσίων εσόδων.

7) Κάθε διαφορά που μπορεί να προκύψει από τη σύμβαση αυτή, επιλύεται- με αποκλειστική δικαιοδοσία και αρμοδιότητα- στα δικαστήρια που εδρεύουν στην Αθήνα.

Η σύμβαση αυτή καταρτίστηκε σε δύο όμοια πρωτότυπα-ένα για κάθε συμβαλλόμενο μέρος.

Οι συμβαλλόμενοι

Για το Ίδρυμα Κρατικών Υποτροφιών
Η Γενική Διευθύντρια

Κ. ΚΟΥΚΟΥΛΟΜΑΤΗ
(Κατ'εξουσιοδότηση του Προέδρου του
Διοικητικού Συμβουλίου του Ι.Κ.Υ.).

Θ ή Η Υπέτροφος

(υπογραφή)

2.2. Σεμινάρια

International Workshop on Fundamentals of Crystallography
University of Patras, Greece, April 1-7, 2013

CERTIFICATE OF ATTENDANCE

This is to certify, that
.....*Christina Bathossi*.....
has attended the
International Workshop on Fundamentals of Crystallography
organised by
University of Patras, Greece on April 1-7, 2013



Professor Carmelo Giacovazzo
Lecturer Irene Margiolaki
Dr. Partha P. Das

International Workshop on Powder & Electron Crystallography
University of Patras, Greece, July 8-12, 2013

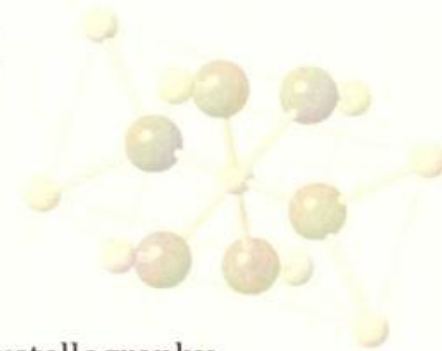
CERTIFICATE OF ATTENDANCE

This is to certify, that

.....*Christina Rathossi*.....

has attended the

International Workshop on Powder and Electron Crystallography
organised by
University of Patras, Greece on July 8-12, 2013



Lecturer
Irene Margiolaki

Irene Margiolaki



PANalytical

NanoMEGAS
Advanced Tools for electron diffraction



Χρήστος Καταγάς
Καθηγητής
Τηλ.: 2610-997596
FAX: 2610-997560
Email: C.Katagas@upatras.gr

Christos Katagas
Professor
Tel.: +30-2610-997596
FAX: +30-2610-997560
Email: C.Katagas@upatras.gr

Πάτρα, 15-10-2007

ΒΕΒΑΙΩΣΗ

Βεβαιώνεται ότι η κα Χριστίνα Ράθωση, διδάκτορας του Πανεπιστημίου Πατρών συμμετείχε στο σεμινάριο που πραγματοποιήθηκε από 8 έως 12 Οκτωβρίου 2007 στο Τμήμα Γεωλογίας του Πανεπιστημίου Πατρών από την κυρία Elke Schwoebel, εκπαιδευμένο τεχνικό προσωπικό της Bruker και αφορούσε εκπαίδευση στη χρήση του Περιθλασίμετρου Ακτίνων Χ Bruker D8 Advance καθώς και εκμάθηση των συνοδών λογισμικών EVA[®], για ποιοτική ανάλυση δειγμάτων και TOPAS[®], για ποσοτική ανάλυση με βάση τη μέθοδο Rietveld.

Ο Δ/ντης του Τομέα
Ορυκτών Πρώτων Υλών

Χρήστος Καταγάς, Καθηγητής



**EURO-MEDITERRANEAN POST-GRADUATE ADVANCED
COURSE ON:**

***Materials and Technologies for the Conservation and
Restoration of Cultural Heritage consisting of Ceramics***

*Department of Chemistry - University of Perugia
Perugia (Italy)
September 28th - October 4th, 2000*

This is to certify that Ms **Christina Rathossi** has attended the
EURO-MEDITERRANEAN POST-GRADUATE ADVANCED COURSE ON:
***Materials and Technologies for the Conservation and Restoration of
Cultural Heritage consisting of Ceramics*** held at the Department of
Chemistry, University of Perugia, Perugia (Italy) on September 28th -
October 4th, 2000.

Prof. B. G. Brunetti
Chairman of the Organizing Committee

2.3. Ερευνητικό Πρόγραμμα

