



ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΔΥΤΙΚΗΣ ΑΤΤΙΚΗΣ

ΣΧΟΛΗ ΕΦΑΡΜΟΣΜΕΝΩΝ ΤΕΧΝΩΝ ΚΑΙ ΠΟΛΙΤΙΣΜΟΥ

ΤΜΗΜΑ ΣΥΝΤΗΡΗΣΗΣ ΑΡΧΑΙΟΤΗΤΩΝ ΚΑΙ ΕΡΓΩΝ ΤΕΧΝΗΣ

**Μελέτη, συντήρηση και αποκατάσταση γύψινων
αντιγράφων πίθων του εργαστηρίου της οικογένειας
Gilliéron από τη συλλογή του ΤΑΠΑ**

από

Χατζηαντωνίου Αθηνά

Η Διπλωματική Εργασία υποβάλλεται για τη μερική εκπλήρωση απαιτήσεων του ΠΜΣ
«Συντήρηση της Πολιτιστικής Κληρονομιάς»

Εγκρίθηκε από: Στεφανή Νικόλαο-Αλέξιο

Πρόεδρο της τριμελούς επιτροπής

Αιγάλεω, 2021

Μελέτη, συντήρηση και αποκατάσταση γύψινων αντιγράφων πύθων του εργαστηρίου
της οικογένειας Gilliéron από τη συλλογή του ΤΑΠΑ

Χατζηαντωνίου Αθηνά

Επιβλέπων Πρόεδρος της τριμελούς επιτροπής:

Στεφανής Νικόλαος-Αλέξιος

[Επίκ. Καθηγητής Πα.Δ.Α.]

Μέλη Επιτροπής

Θεουλάκης Παναγιώτης, Καθηγητής

Πολυχρονοπούλου Όλγα, Καθηγήτρια

Αριθμός σελίδων: 144

Αριθμός λέξεων: 21.201

[Ημ/νία ανάληψης: Απρίλιος 2019]

Αιγάλεω "[Ημ/νία παρουσίασης: 7/6/2021]"

Υποβλήθηκαν:

CD

ΔΗΛΩΣΗ ΣΥΓΓΡΑΦΕΑ ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΗΣ ΕΡΓΑΣΙΑΣ

Η κάτωθι υπογεγραμμένη Χατζηαντωνίου Αθηνά του Τρύφωνος, με αριθμό μητρώου 18012 φοιτήτρια του Προγράμματος Μεταπτυχιακών Σπουδών Συντήρηση της Πολιτιστικής Κληρονομιάς του Τμήματος Συντήρησης Αρχαιοτήτων & Έργων τέχνης της Σχολής Καλλιτεχνικών Σπουδών του Πανεπιστημίου Δυτικής Αττικής, δηλώνω ότι:

«Είμαι συγγραφέας αυτής της μεταπτυχιακής εργασίας και ότι κάθε βοήθεια την οποία είχα για την προετοιμασία της, είναι πλήρως αναγνωρισμένη και αναφέρεται στην εργασία. Επίσης, οι όποιες πηγές από τις οποίες έκανα χρήση δεδομένων, ιδεών ή λέξεων, είτε ακριβώς είτε παραφρασμένες, αναφέρονται στο σύνολό τους, με πλήρη αναφορά στους συγγραφείς, τον εκδοτικό οίκο ή το περιοδικό, συμπεριλαμβανομένων και των πηγών που ενδεχομένως χρησιμοποιήθηκαν από το διαδίκτυο. Επίσης, βεβαιώνω ότι αυτή η εργασία έχει συγγραφεί από μένα αποκλειστικά και αποτελεί προϊόν πνευματικής ιδιοκτησίας τόσο δικής μου, όσο και του Ιδρύματος.

Παράβαση της ανωτέρω ακαδημαϊκής μου ευθύνης αποτελεί ουσιώδη λόγο για την ανάκληση του πτυχίου μου».

Επιθυμώ την απαγόρευση πρόσβασης στο πλήρες κείμενο της εργασίας μου μέχρι1/2/2023..... και έπειτα από αίτησή μου στη Βιβλιοθήκη και έγκριση του επιβλέποντα καθηγητή.

Η Δηλούσα

Χατζηαντωνίου Αθηνά



Εγκρίνεται,

Νικόλαος-Αλέξιος Στεφανής, Επ. Καθηγητής

Περιεχόμενα

ΔΗΛΩΣΗ ΣΥΓΓΡΑΦΕΑ ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΗΣ ΕΡΓΑΣΙΑΣ	iii
ΕΥΧΑΡΙΣΤΙΕΣ - ΑΝΑΓΝΩΡΙΣΗ ΣΥΝΕΙΣΦΟΡΑΣ.....	i
ΠΕΡΙΛΗΨΗ.....	1
ABSTRACT.....	2
ΚΑΤΑΛΟΓΟΣ ΕΙΚΟΝΩΝ / ΔΙΑΓΡΑΜΜΑΤΩΝ	3
ΚΑΤΑΛΟΓΟΣ ΠΙΝΑΚΩΝ	14
ΓΛΩΣΣΑΡΙ	15
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1 – Εισαγωγή, σκοποί και στόχοι.....	16
1.1 Εισαγωγή	16
1.2 Σκοπός και στόχοι της εργασίας	16
1.3 Μεθοδολογική προσέγγιση.....	16
1.4 Σύντομη παρουσίαση της δομής της εργασίας	17
1.5 Ερευνητικά ερωτήματα.....	17
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2–ΤΕΚΜΗΡΙΩΣΗ/ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΑΝΤΙΚΕΙΜΕΝΟΥ/ΠΛΑΙΣΙΟ/ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΚΗ ΑΝΑΣΚΟΠΗΣΗ.....	18
2.1 Η ταυτότητα των αντικειμένων	18
2.2 Περιγραφή των αντικειμένων και κατάσταση διατήρησης.....	18
2.2.1 Περιγραφή του πίθου 1 (P1)	19
1.2.2 Τεκμηρίωση του πίθου 1 (P1).....	19
1.2.3 Μακροσκοπική εκτίμηση κατάστασης διατήρησης του πίθου 1 (P1).....	19
2.2.4 Περιγραφή του πίθου 2 (P2)	20
1.2.5 Τεκμηρίωση του πίθου 2 (P2).....	21
1.2.6 Μακροσκοπική εκτίμηση κατάστασης διατήρησης του πίθου 2 (P2).....	21
2.2.7 Περιγραφή του πίθου 3 (P3)	22
1.2.8 Τεκμηρίωση του πίθου 3 (P3).....	23
1.2.9 Μακροσκοπική εκτίμηση κατάστασης διατήρησης του πίθου 3 (P3).....	25
2.3. Ιστορικό – αρχαιολογικό πλαίσιο	26
2.3.1 Ο ορισμός του εκμαγείου.....	26
2.3.2 Γύψινα εκμαγεία και αρχαιότητα.....	26
2.3.3 Συλλογές - Μουσεία εκμαγείων και αντιγράφων.....	29
2.4 Το ιστορικό πλαίσιο και η σπουδαιότητα του αντιγράφου	32
2.3.4 Το έργο των Gilliéron.....	34
2.3.8 Από το Εθνικό Αρχαιολογικό Μουσείο στο Ταμείο Αρχαιολογικών Πόρων ...	40
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3 – ΜΕΘΟΔΟΙ, ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΕΣ ΚΑΙ ΥΛΙΚΑ.....	44

3.1 Αντιδραστήρια - υλικά	44
3.2 Μέθοδοι ανάλυσης - επεξεργασίας.....	46
3.2.1 Μεθοδολογία τεκμηρίωσης.....	46
3.2.2 Οπτική Μικροσκοπία	47
3.2.3 Ηλεκτρονική μικροσκοπία σάρωσης (SEM/EDS)	47
3.2.4 Φασματοσκοπία υπερύθρου με μετασχηματισμό Fourier (FTIR).....	48
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4 - ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑ ΚΑΤΑΣΚΕΥΗΣ, ΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΔΙΑΤΗΡΗΣΗΣ/ΠΑΘΟΛΟΓΙΑ	49
4.1 Αποτελέσματα εξέτασης και αναλύσεων - Χαρακτηρισμός των υλικών	49
4.1.1 Μακροσκοπική παρατήρηση του πίθου 1 (P1).....	49
4.1.3 Ηλεκτρονική μικροσκοπία σάρωσης (SEM) στον πίθο 1 (P1)	53
4.1.4 Φασματοσκοπία Υπερύθρου με μετασχηματισμό Fourier (FTIR) στον πίθο 1 (P1).....	57
4.1.5 Μακροσκοπική παρατήρηση του πίθου 2 (P2).....	59
4.1.7 Ηλεκτρονική μικροσκοπία σάρωσης (SEM) στον πίθο 2 (P2)	65
4.1.8 Φασματοσκοπία Υπερύθρου με μετασχηματισμό Fourier (FTIR) στον πίθο 2 (P2).....	69
4.1.9 Μακροσκοπική παρατήρηση του πίθου 3 (P3).....	71
4.1.10 Οπτική μικροσκοπία πίθου 3 (P3).....	72
4.1.11 Ηλεκτρονική μικροσκοπία σάρωσης (SEM) στον πίθο 3 (P3).....	76
4.1.12 Φασματοσκοπία Υπερύθρου με μετασχηματισμό Fourier (FTIR) στον πίθο 3 (P3).....	80
4.2 Μέθοδος δειγματοληψίας - επιλογής δειγμάτων.....	83
4.3 Υλικά και τεχνολογία κατασκευής	84
4.4 Αποτελέσματα αναλύσεων και τεκμηρίωση κατάστασης διατήρησης των υλικών	85
4.5 Παράγοντες διάβρωσης - φθοράς των υλικών.....	85
4.6 Δημιουργία τρισδιάστατης απεικόνισης με την τεχνική της ψηφιακής φωτογραμμετρίας.....	86
4.6.1 Ορισμός της ψηφιακής φωτογραμμετρίας	86
4.6.2. Σκοπός εφαρμογής της μεθόδου.....	86
4.6.3. Εξοπλισμός και διαδικασία λήψης φωτογραφιών – επεξεργασία	87
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 5 – ΔΟΚΙΜΕΣ, ΠΙΛΟΤΙΚΕΣ ΕΦΑΡΜΟΓΕΣ, ΕΠΕΜΒΑΣΕΙΣ ΣΥΝΤΗΡΗΣΗΣ ΚΑΙ ΣΥΖΗΤΗΣΗ	88
5.1 Στόχοι των επεμβάσεων συντήρησης.....	88
5.2 Προτάσεις και μεθοδολογία συντήρησης.....	88
5.2.1 Δεοντολογικά ζητήματα - ζητήματα εφαρμογής.....	88

5.3 Πειραματική διαδικασία/εφαρμογή /πilotική εφαρμογή.....	89
5.4 Μέθοδοι και υλικά συντήρησης.....	92
5.4.1 Επεμβάσεις συντήρησης στον πίθο 1 (P1).....	92
5.4.2 Επεμβάσεις συντήρησης στον πίθο 2 (P2).....	93
5.4.3 Επεμβάσεις συντήρησης στον πίθο 3 (P3).....	96
5.5 Συζήτηση.....	100
5.6 Αποτελέσματα επεμβάσεων συντήρησης των πύθων με φωτογραφική τεκμηρίωση.....	102
5.6.1 Αποτέλεσμα επεμβάσεων συντήρησης πριν και μετά τη διαδικασία στον πίθο P1.....	102
5.6.2 Αποτέλεσμα επεμβάσεων συντήρησης πριν και μετά τη διαδικασία στον πίθο P2.....	103
5.6.3 Αποτέλεσμα επεμβάσεων συντήρησης πριν και μετά τη διαδικασία στον πίθο P3.....	106
5.7 Αποτελέσματα τρισδιάστατων μοντέλων φωτογραμμετρικής μεθόδου.....	110
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 6 - ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ.....	114
6.1 Συμπεράσματα.....	114
6.2 Προτάσεις μελλοντικών δράσεων/ενεργειών.....	116
ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΚΕΣ ΑΝΑΦΟΡΕΣ.....	118
Βιβλία.....	118
Διδακτορικές Διατριβές.....	118
Ηλεκτρονικά Βιβλία.....	119
Πρακτικά Συνεδρίων.....	120
Κατάλογοι Εκθέσεων.....	120
Ιστοσελίδες.....	120
Προφορικές Μαρτυρίες.....	122
ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ 1.....	123
ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ 2.....	126

ΕΥΧΑΡΙΣΤΙΕΣ - ΑΝΑΓΝΩΡΙΣΗ ΣΥΝΕΙΣΦΟΡΑΣ

Η παρούσα διπλωματική εργασία εκπονήθηκε στην Αθήνα, με την έγκριση του μεταπτυχιακού προγράμματος Συντήρηση Πολιτιστικής Κληρονομιάς του Πανεπιστημίου Δυτικής Αττικής.

Πιστεύω πως είναι υποχρέωσή μου να ευχαριστήσω όσους βοήθησαν στην εκπόνησή της. Αρχικά, θα ήθελα να ευχαριστήσω τον Επίκουρο Καθηγητή κο Νικόλαο - Αλέξιο, επιβλέποντα αυτής της διπλωματικής, ο οποίος πρόσφερε πάντα με προθυμία την βοήθεια του σε όλη την διάρκεια της εκπόνησης της εργασίας.

Επίσης, οφείλω ένα ευχαριστώ στην Καθηγήτρια κα Όλγα Πολυχρονοπούλου για τη βοήθεια που μου πρόσφερε με υπομονή, έτσι ώστε η διπλωματική μου εργασία να εξελιχθεί σε ένα καλύτερο επίπεδο.

Θα ήθελα επίσης να ευχαριστήσω τον Αναπληρωτή Καθηγητή κο Σταμάτιο Μπογιατζή, για την βοήθεια και καθοδήγηση που μου πρόσφερε σε σχέση με τα αποτελέσματα των αναλύσεων με την μέθοδο της φασματοσκοπίας υπερύθρου με μετασχηματισμό Fourier (F.T.I.R.).

Επιπλέον, τον Επίκουρο Καθηγητή του τμήματος Συντήρηση Αρχαιοτήτων και Έργων Τέχνης του Πα.Δ.Α και του μεταπτυχιακού Συντήρηση της Πολιτιστικής Κληρονομιάς κο Δημήτριο Μακρή, για την βοήθεια και καθοδήγηση που παρείχε πάντα με καλή διάθεση, στα πλαίσια της φωτογραμμετρίας και επεξεργασίας εικόνων σε 3D προγράμματα.

Επίσης, τον κο Αθανάσιο Καραμπότσο, για την βοήθεια του στις αναλύσεις των δειγμάτων με ηλεκτρονικό μικροσκόπιο σάρωσης (SEM) και για τις πολύτιμες παρατηρήσεις του.

Επιπρόσθετα, ένα μεγάλο ευχαριστώ οφείλω στον αρχαιολόγο και επιμελητή αρχαιοτήτων του ΕΑΜ Δρ Κώστα Πασχαλίδη για την καλή διάθεση και την παροχή ιστορικών στοιχείων που αφορούν αυτήν την διπλωματική εργασία.

Επίσης, θα ήθελα να εκφράσω την ευγνωμοσύνη μου στην αρχαιολόγο Δρ Μένεγγα Ιωάννα, για τη προφορική μαρτυρία που μου παραχώρησε όπως για και την ευγένεια και προθυμία με την οποία με αντιμετώπισε.

Ακόμα, θα ήθελα να ευχαριστήσω τον συντηρητή και εργαζόμενο στα εργαστήρια του ΤΑΠΑ κο Βασίλη Λιόλιο για την τεχνογνωσία και την βοήθεια που μου παρείχε σε σχέση με την χρήση της γύψου στα αντικείμενα προς μελέτη αυτής της διπλωματικής.

Τέλος, θα ήθελα να ευχαριστήσω την αρχαιολόγο και φιλόλογο κα Αλέκα Χριστάκη την εικαστικό κα Μαρίνα Παπαδάκη, τις συντηρήτριες αρχαιοτήτων κα Ευτυχία Κουτσουράκη, κα Χριστίνα Σακελαρίου, κα Έλενα Καργότη και τον συντηρητή αρχαιοτήτων κο Δημήτρη Μητσό για τις συμβουλές και την ενθάρρυνση που μου έδωσαν για τη διεκπεραίωση της διπλωματικής εργασίας.

Χατζηαντωνίου Αθηνά

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Τα αντίγραφα των προς μελέτη πίθων προέρχονται από το εργαστήριο των Gilliéron, διάσημης οικογένειας καλλιτεχνών αντιγραφών αρχαιοτήτων και συντηρητών, οι οποίοι κατασκεύαζαν αντίγραφα από το πρωτότυπο και τα πουλούσαν σε μουσεία και συλλογές σε όλο τον κόσμο. Οι πίθοι παρουσιάζουν προβλήματα σε σχέση με τη κατάσταση διατήρησής τους, τα οποία οφείλονται στο χρόνο από τη εποχή της δημιουργίας τους έως την κατάληξή τους στα εργαστήρια του Ταμείου Αρχαιολογικών Πόρων και Απαλλοτριώσεων.

Σκοπός της παρούσας διπλωματικής εργασίας είναι η συντήρηση και αποκατάσταση των τριών πίθων από γύψο και η διερεύνηση των υλικών κατασκευής τους. Η γύψος είναι ένα από τα πρώτα υλικά που χρησιμοποιήθηκαν από την αρχαιότητα για την δημιουργία καλουπιών και αρνητικού αποτυπώματος – αντιγράφου του πρωτοτύπου. Τα γύψινα αντίγραφα των αγγείων που μελετώνται στην εργασία αυτή, κατασκευάστηκαν με σύγχρονες μεθόδους χύτευσης και παραγωγής αντιγράφων, μια τεχνική η οποία δεν διαφέρει από αυτή της αρχαιότητας.

Δίνεται λεπτομερής περιγραφή της κατάστασης διατήρησης των αντιγράφων, όπως και η ταυτοποίηση ενός από αυτούς, του πίθου (P3) με τον πρωτότυπο του πιθαμορέα “ανακτορικού ρυθμού” από το Κακόβατο Ηλείας που φυλάσσεται στο Εθνικό Αρχαιολογικό Μουσείο. Λαμβάνοντας υπόψη τη διαδρομή και τον εντοπισμό τους στο σημερινό ίδρυμα Ανδρέα Παπανδρέου, συμπεραίνουμε ότι δημιουργός αυτών των πίθων ήταν ο Emile Gilliéron (πατέρας ή υιός).

Η εξέταση των υλικών κατασκευής, πραγματοποιήθηκε με τη χρήση οπτικής μικροσκοπίας, SEM (ηλεκτρονική μικροσκοπία σάρωσης) και FTIR (φασματοσκοπία υπέρυθρου με μετασχηματισμό Fourier). Τα αποτελέσματα που έδωσαν συνδυαστικά οι αναλυτικές τεχνικές, είναι η ταυτοποίηση των χρωστικών ουσιών με τη χρήση κάποιου ελαίου που βρίσκεται σε κατάσταση υδρολυτικής φθοράς. Έπειτα, δίνεται αναλυτική φωτογραφική τεκμηρίωση της διαδικασίας συντήρησης όλων των αγγείων και αποτίμηση των επεμβάσεων συντήρησης. Επίσης, αναφέρεται ο εξοπλισμός της φωτογραμμετρικής τεκμηρίωσης, το πρόγραμμα επεξεργασίας του 3D αποτυπώματος, όπως και εικόνες των 3D μοντέλων πριν και μετά τις επεμβάσεις συντήρησης. Επιπλέον, δίνεται συγκριτική φωτογραφική τεκμηρίωση των πίθων πριν και μετά από τη διαδικασία συντήρησης.

Τέλος, απαντώνται τα ερευνητικά ερωτήματα που τέθηκαν στην αρχή της διπλωματικής εργασίας, ενώ παρατίθενται μελλοντικές προτάσεις για φύλαξη και προβολή των πίθων εντός των εργαστηρίων του ΤΑΠΑ.

Λέξεις-κλειδιά: Πιστό Αντίγραφο, Γύψινο Εκμαγείο, Πίθοι, Emile Gilliéron (père or fils), SEM, FTIR, Ταμείο Αρχαιολογικών Πόρων και Απαλλοτριώσεων.

ABSTRACT

The pithos replicas come from the atelier of the Gilliéron family, members of which are famous artists that were creating replicas from the prototype and were selling them to museums and art collections all over the world. The pithos have some issues preservation conditions, due to their long journey from the moment of their creation until their arrival in the laboratory of the Archaeological Receipts and Expropriations Fund.

The aim of this thesis is the conservation and restoration of the three gypsum pithos but also the study of the material they are made of. Gypsum is one of the first materials that was used from ancient times for the creation of cast and the negative imprint- the copy of the original. The construction for the gypsum vessels replicas in this thesis is based on modern methods of casting and copying techniques that are actually similar to the ones used in antiquity.

The thesis includes the detailed description of the state of preservation condition of the vessels as well as the identification of replica pithos (P3) with the original pithamphorea from Kakovatos Ilias in the National Archaeological Museum. Taking into consideration their route and location at the foundation Andreas Papandreou, the creator of these pithos is considered to be Emile Gilliéron (père or fils).

The examination of the construction materials was realised using optical microscopy, SEM and FTIR. The results of the experimental procedures were able to identify the pigments as well as the use of an oil that is in a state of hydrolytic wear. Then, a photographic documentation of the conservation process of all vessels and evaluation of conservation operations is given. In parallel, the equipment of the photogrammetric documentation, the program of the 3D imprint editor, as well as images of the 3D models before and after the conservation interventions are mentioned. In addition, comparative photographic documentation of the three pithos before and after the conservation process is given.

Finally, the research inquiries that are posed in the beginning of the dissertation are answered, while also some future proposals for the safekeeping and promotion of pithos within the Archaeological Receipts and Expropriations Fund laboratories are suggested.

Keywords: Replica, Plaster cast, Pithos, Emile Gilliéron (père or fils), SEM, FTIR, Archaeological Receipts and Expropriations Fund

ΚΑΤΑΛΟΓΟΣ ΕΙΚΟΝΩΝ / ΔΙΑΓΡΑΜΜΑΤΩΝ

Εικ. 1: Πίθος P1 πριν από τη διαδικασία συντήρησης (Χατζηαντωνίου © ΤΑΠΑ).....	20
Εικ. 2: Πίθος P2 πριν από τη διαδικασία συντήρησης (Χατζηαντωνίου © ΤΑΠΑ).....	21
Εικ. 3: Σχεδιαστικό ανάπτυγμα της διακόσμησης του πίθου δύο (P2) (Χατζηαντωνίου © ΤΑΠΑ).	21
Εικ. 4: Ανάπτυγμα του πίθου δύο (P2) (Χατζηαντωνίου © ΤΑΠΑ).....	22
Εικ. 5: Αντίγραφο πίθου P3 πριν από τη διαδικασία συντήρησης (Χατζηαντωνίου © ΤΑΠΑ).	22
Εικ. 6: Πρωτότυπος πίθος στο ΕΑΜ (Χατζηαντωνίου © ΕΑΜ).....	22
Εικ. 7: Αντίγραφο πίθου P3 πριν από τη διαδικασία συντήρησης (Χατζηαντωνίου © ΤΑΠΑ).	22
Εικ. 8: Πρωτότυπος πίθος στο ΕΑΜ (Χατζηαντωνίου © ΕΑΜ).....	22
Εικ. 9: Σχεδιαστικό ανάπτυγμα της διακόσμησης του πίθου τρία (P3) (Χατζηαντωνίου © ΤΑΠΑ).	23
Εικ. 10: Ανάπτυγμα του πίθου τρία (P3) (Χατζηαντωνίου © ΤΑΠΑ).....	23
Εικ. 11: Λεπτομέρεια του πίθου Π19127 του ΕΑΜ (Χατζηαντωνίου © ΕΑΜ).	23
Εικ. 12: Λεπτομέρεια του πίθου P3 (Χατζηαντωνίου © ΤΑΠΑ).....	23
Εικ. 12: Λεπτομέρεια του πίθου Π19127 στο ΕΑΜ (Χατζηαντωνίου © ΕΑΜ).	23
Εικ. 14: Λεπτομέρεια του πίθου P3 (Χατζηαντωνίου © ΤΑΠΑ).....	23
Εικ. 15: Λεπτομέρεια του πίθου Π19127 στο ΕΑΜ (Χατζηαντωνίου © ΕΑΜ).	24
Εικ. 16: Λεπτομέρεια του πίθου P3 παρατηρείτε διαφορετικό σχήμα στη μεσαία λαβή σε σχέση με τον πίθο του ΕΑΜ (Χατζηαντωνίου © ΤΑΠΑ).	24
Εικ. 17: Λεπτομέρεια του πίθου Π19127 στο ΕΑΜ (Χατζηαντωνίου © ΕΑΜ).	24
Εικ. 18: Λεπτομέρεια του πίθου P3 (Χατζηαντωνίου © ΤΑΠΑ).....	24
Εικ. 19: Λεπτομέρεια του πίθου Π19127 στο ΕΑΜ (Χατζηαντωνίου © ΕΑΜ)	24
Εικ. 20: Λεπτομέρεια του πίθου P3(Χατζηαντωνίου © ΤΑΠΑ).....	25
Εικ. 21: Γλυπτό από το Ain Ghazal (Haupt & Binder).....	26
Εικ. 22: Γλυπτό από το Ain Ghazal (Haupt & Binder).....	26
Εικ. 25: Προτομή του Ακενατόν (MFA).....	28
Εικ. 26: Γλυπτό της Νεφερτίτη (Berlin State Museums).....	28
Εικ. 27: Γύψινες κεφαλές του φαραώ Ακενατόν και της συζύγου του Νεφερτίτη (Berlin State Museums).....	28
Εικ. 28: Γύψινη κεφαλή πιθανόν αθλητή από την Τουρκία (Princeton university art museum).....	29
Εικ. 25: Η εσωτερική όψη της συλλογής εκμαγείων Mengs στο ισόγειο της ανατολικής πτέρυγας στο Johanneum της Δρέσδης, έργο του Matthaehi, Johann Gottlob (1753-1832) (State art collections Dresden).	29
Εικ. 29: Εικονογράφηση της πρώτης αίθουσας του Musée de Sculpture Comparée, 1882 (Cité de l'Architecture et du Patrimoine).....	31
Εικ. 30: Η δεύτερη αίθουσα του Musée de Sculpture Comparée, 1840-1905 (Cité de l'Architecture et du Patrimoine).	31
Εικ. 31: Η αίθουσα εκμαγείων του MET Museum το 1910 (Museum of the city of New York).....	31

Εικ. 32: Κόρη 685 αντίγραφο του Émile Gilliéron (Μουσείο Ακρόπολης).....	32
Εικ. 33: Γύψινο αντίγραφο θήκης από το Εθνικό Μουσείο της Δανίας (Foster and Curtis).....	33
Εικ. 34: Τμήματα από το αέτωμα του Παρθενώνα (theacropolismuseum).....	33
Εικ. 35: Ο Émile Gilliéron père δεύτερος από αριστερά (watercolors of the Acropolis, 2019).....	35
Εικ. 36: Γραμματόσημα των ολυμπιακών αγώνων, σχεδιασμένα από τον Émile Gilliéron père (Museum Habalukke).....	36
Εικ. 37: Γαλβανοπλαστικό αντίγραφο της "Μάσκας του Αγαμέμνονα", Emile Gilliéron père (The Metropolitan Museum of Art, 1906).....	36
Εικ. 38: Γαλβανοπλαστικό αντίγραφο του "κυπέλλου του Βαφειού", Emile Gilliéron père (Arthur M. Sackler Museum, 1901).....	36
Εικ. 39: Ζωγραφικό αντίγραφο "Δύο λεόντων που επιτίθενται σε έναν ταύρο", Emile Gilliéron père (The Metropolitan Museum of Art, 1919).....	36
Εικ. 40: Ακουαρέλα και ζωγραφική αποκατάσταση τοιχογραφίας με ασπίδες του Ανακτόρου της Τίρυνθας, Emile Gilliéron père (Metropolitan Museum of Art , 1912)...	36
Εικ. 41: Υδατογραφία σε χαρτί και ζωγραφική αποκατάσταση τοιχογραφίας με σπείρες του Ανακτόρου της Τίρυνθας, Emile Gilliéron père (Metropolitan Museum of Art , 1911).....	36
Εικ. 42: Ο Émile Gilliéron (fils) φοιτητής στην Εθνική Σχολή Καλών Τεχνών στο Παρίσι το 1906 (Reber, 2019).....	37
Εικ. 43: Émile Gilliéron (fils) (Solomon, 2015).....	37
Εικ. 44: ΦΕΚ του 1930.....	38
Εικ. 45: Γύψινο αντίγραφο τοιχογραφίας από την Κνωσό, Émile Gilliéron fils (Metropolitan Museum of Art , 1927).....	39
Εικ. 47: Ζωγραφική αποτύπωση το «Μέγαρο της βασίλισσας» από την Κνωσό, Émile Gilliéron fils (Solomon, 2015).....	39
Εικ. 48: Σχεδιαστική αισθητική αποκατάσταση θεοτήτων για το αρχείο του Arthur Evans, Émile Gilliéron fils (Boze, 2016).....	39
Εικ. 49: Σκίτσο τοιχογραφίας με μελάνι από την Κνωσό, Émile Gilliéron fils (ISAW).....	39
Εικ. 50: Γύψινο αντίγραφο κεραμικού δίσκου γραμμικής Β από την Κνωσό, Émile Gilliéron fils (The British Museum).....	39
Εικ. 51: Αντίγραφο τοιχογραφίας από το παλάτι του Μίνωα, Émile Gilliéron fils (The British Museum 1929).....	39
Εικ. 52: Αντίγραφο χρυσού δαχτυλιδιού από τις Μυκήνες, Émile Gilliéron fils (The British Museum).....	39
Εικ. 53: Γύψινη μήτρα του δίσκου της Φαιστού από το αρχείο της WMF, Emile Gilliéron fils (WMF).....	39
Εικ. 54: Μήτρες από το αρχείο της WMF, Émile Gilliéron fils (WMF).....	39
Εικ. 55: Εξώφυλλο της εφημερίδας "Η Πρωία".....	40
Εικ. 56: Λεπτομέρεια από το εξώφυλλο της εφημερίδας "Η Πρωία".....	41
Εικ. 57: Λεπτομέρεια από το εξώφυλλο της εφημερίδας "Η Πρωία".....	41
Εικ. 58: Ίδρυμα Ανδρέα Παπανδρέου (iefimerida).....	42
Εικ. 59: Πωλητήριο του Εθνικού Αρχαιολογικού Μουσείου (elculture.gr).....	43
Εικ. 60: Διαβρωτικό super décapant (v33).....	44
Εικ. 61: Paraloid B72 (Rohm and Haas).....	45

Εικ. 62: Ακετόνη (Acetone).....	46
Εικ. 64: Ηλεκτρονικό μικροσκόπιο σάρωσης (SEM), (JEOL.Co).....	47
Εικ. 65: Δειγματοφορέας SEM (Χατζηαντωνίου Α.© Πα.Δ.Α., Τμήμα Συντήρησης Αρχαιοτήτων και Έργων Τέχνης).....	47
Εικ. 63: Οπτικό μικροσκόπιο Olympus SZ61 (Olympus).....	47
Εικ. 67: Υδραυλική πρέσα δειγμάτων FTIR (Φωστηροπούλου Α. © Πα.Δ.Α., Τμήμα Συντήρησης Αρχαιοτήτων και Έργων Τέχνης).....	48
Εικ. 68: Εργαλεία προετοιμασίας δείγματος FTIR (Φωστηροπούλου Α. © Πα.Δ.Α., Τμήμα Συντήρησης Αρχαιοτήτων και Έργων Τέχνης).....	48
Εικ. 66: Όργανο φασματοσκοπίας υπέρυθρου με μετασχηματισμό Fourier (Μπογιατζής Σ. © Πα.Δ.Α., Τμήμα Συντήρησης Αρχαιοτήτων και Έργων Τέχνης).	48
Εικ. 69: Γενική άποψη του αγγείου P1(Χατζηαντωνίου Χατζηαντωνίου © ΤΑΠΑ).	49
Εικ. 70: Θέση δειγματοληψίας (Χατζηαντωνίου Χατζηαντωνίου © ΤΑΠΑ).....	49
Εικ. 71: Επιφάνεια του δείγματος P1_G στο στερεομικροσκόπιο (x16) (Χατζηαντωνίου © Πα.Δ.Α., Τμήμα Συντήρησης Αρχαιοτήτων και Έργων Τέχνης).	50
Εικ. 72: Επιφάνεια του δείγματος P1_G στο στερεομικροσκόπιο (x20) (Χατζηαντωνίου © Πα.Δ.Α., Τμήμα Συντήρησης Αρχαιοτήτων και Έργων Τέχνης).	50
Εικ. 73: Επιφάνεια του δείγματος P1_G στο στερεομικροσκόπιο (x40)(Χατζηαντωνίου © Πα.Δ.Α., Τμήμα Συντήρησης Αρχαιοτήτων και Έργων Τέχνης).	50
Εικ. 74: Επιφάνεια του δείγματος P1_G στο στερεομικροσκόπιο (x60)(Χατζηαντωνίου © Πα.Δ.Α., Τμήμα Συντήρησης Αρχαιοτήτων και Έργων Τέχνης).	50
Εικ. 75: Επιφάνεια του δείγματος P1_G στο στερεομικροσκόπιο (x80)(Χατζηαντωνίου © Πα.Δ.Α., Τμήμα Συντήρησης Αρχαιοτήτων και Έργων Τέχνης).	50
Εικ. 76: Επιφάνεια του δείγματος P1_G στο στερεομικροσκόπιο (x90)(Χατζηαντωνίου © Πα.Δ.Α., Τμήμα Συντήρησης Αρχαιοτήτων και Έργων Τέχνης).	50
Εικ. 77: Επιφάνεια του δείγματος P1_P_C στο στερεομικροσκόπιο (x16) (Χατζηαντωνίου © Πα.Δ.Α., Τμήμα Συντήρησης Αρχαιοτήτων και Έργων Τέχνης).	51
Εικ. 78: Επιφάνεια του δείγματος P1_P_C στο στερεομικροσκόπιο (x20) (Χατζηαντωνίου © Πα.Δ.Α., Τμήμα Συντήρησης Αρχαιοτήτων και Έργων Τέχνης).	51
Εικ. 79: Επιφάνεια του δείγματος P1_P_C στο στερεομικροσκόπιο (x40)(Χατζηαντωνίου © Πα.Δ.Α., Τμήμα Συντήρησης Αρχαιοτήτων και Έργων Τέχνης).	51
Εικ. 80: Επιφάνεια του δείγματος P1_P_C στο στερεομικροσκόπιο (x60)(Χατζηαντωνίου © Πα.Δ.Α., Τμήμα Συντήρησης Αρχαιοτήτων και Έργων Τέχνης).	51
Εικ. 81: Επιφάνεια του δείγματος P1_P_C στο στερεομικροσκόπιο (x80)(Χατζηαντωνίου © Πα.Δ.Α., Τμήμα Συντήρησης Αρχαιοτήτων και Έργων Τέχνης).	51
Εικ. 82: Επιφάνεια του δείγματος P1_P στο στερεομικροσκόπιο (x16)(Χατζηαντωνίου © Πα.Δ.Α., Τμήμα Συντήρησης Αρχαιοτήτων και Έργων Τέχνης).	52
Εικ. 83: Επιφάνεια του δείγματος P1_P στο στερεομικροσκόπιο (x20)(Χατζηαντωνίου © Πα.Δ.Α., Τμήμα Συντήρησης Αρχαιοτήτων και Έργων Τέχνης).	52
Εικ. 84: Επιφάνεια του δείγματος P1_P στο στερεομικροσκόπιο (x40)(Χατζηαντωνίου © Πα.Δ.Α., Τμήμα Συντήρησης Αρχαιοτήτων και Έργων Τέχνης).	52
Εικ. 85: Επιφάνεια του δείγματος P1_P στο στερεομικροσκόπιο (x60)(Χατζηαντωνίου © Πα.Δ.Α., Τμήμα Συντήρησης Αρχαιοτήτων και Έργων Τέχνης).	52
Εικ. 86: Επιφάνεια του δείγματος P1_P στο στερεομικροσκόπιο (x80)(Χατζηαντωνίου © Πα.Δ.Α., Τμήμα Συντήρησης Αρχαιοτήτων και Έργων Τέχνης).	52

Εικ. 87: Δομή του δείγματος P1_G δείγμα γύψου (Χατζηαντωνίου © Πα.Δ.Α., Τμήμα Συντήρησης Αρχαιοτήτων και Έργων Τέχνης).....	53
Εικ. 88: Φάσμα στοιχειακής ανάλυσης του δείγματος P1_G δείγμα γύψου (Χατζηαντωνίου © Πα.Δ.Α., Τμήμα Συντήρησης Αρχαιοτήτων και Έργων Τέχνης).	53
Εικ. 89: Δομή του δείγματος P1_C δείγμα χρωστικής (Χατζηαντωνίου © Πα.Δ.Α., Τμήμα Συντήρησης Αρχαιοτήτων και Έργων Τέχνης).....	54
Εικ. 90: Φάσμα στοιχειακής ανάλυσης του δείγματος P1_C δείγμα χρωστικής (Χατζηαντωνίου © Πα.Δ.Α., Τμήμα Συντήρησης Αρχαιοτήτων και Έργων Τέχνης).	54
Εικ. 91: Δομή του δείγματος P1_C Δείγμα χρωστικής σε μπατονέτα (Χατζηαντωνίου © Πα.Δ.Α., Τμήμα Συντήρησης Αρχαιοτήτων και Έργων Τέχνης).	55
Εικ. 92: Φάσμα στοιχειακής ανάλυσης του δείγματος P1_C Χατζηαντωνίου © Πα.Δ.Α., Τμήμα Συντήρησης Αρχαιοτήτων και Έργων Τέχνης).	55
Εικ. 93: Δομή του δείγματος P1_P επικαθίσεις ρύπων (Χατζηαντωνίου © Πα.Δ.Α., Τμήμα Συντήρησης Αρχαιοτήτων και Έργων Τέχνης).....	56
Εικ. 94: Φάσμα στοιχειακής ανάλυσης του δείγματος P1_P επικαθίσεις ρύπων (Χατζηαντωνίου © Πα.Δ.Α., Τμήμα Συντήρησης Αρχαιοτήτων και Έργων Τέχνης).	56
Εικ. 95: Φάσμα FTIR δείγματος σε σκόνη καστανής χρωστικής που αποσπάστηκε από τον πίθο P1 (Χατζηαντωνίου, © Πα.Δ.Α., Τμήμα Συντήρησης Αρχαιοτήτων και Έργων Τέχνης).....	58
Εικ. 96: Φάσμα FTIR εκχυλίσματος με ακετόνη από το επιφανειακό χρώμα χρωστικής του πίθου P1(Χατζηαντωνίου, © Πα.Δ.Α., Τμήμα Συντήρησης Αρχαιοτήτων και Έργων Τέχνης).	58
Εικ. 97: Φάσμα FTIR εκχυλίσματος με νερό/μεθανόλη από το επιφανειακό χρώμα χρωστικής του πίθου P1(Χατζηαντωνίου, © Πα.Δ.Α., Τμήμα Συντήρησης Αρχαιοτήτων και Έργων Τέχνης).....	59
Εικ. 98: Γενική άποψη του αγγείου (Χατζηαντωνίου © ΤΑΠΑ).	59
Εικ. 99: Σημείο δειγματοληψίας από το εσωτερικό θραυσμένης λαβής (Χατζηαντωνίου © ΤΑΠΑ).	59
Εικ. 100: Επιφάνεια του δείγματος P2_G στο στερεομικροσκόπιο (x16)(Χατζηαντωνίου © Πα.Δ.Α., Τμήμα Συντήρησης Αρχαιοτήτων και Έργων Τέχνης).....	60
Εικ. 101: Επιφάνεια του δείγματος P2_G στο στερεομικροσκόπιο (x20)(Χατζηαντωνίου © Πα.Δ.Α., Τμήμα Συντήρησης Αρχαιοτήτων και Έργων Τέχνης).....	60
Εικ. 102: Επιφάνεια του δείγματος P2_G στο στερεομικροσκόπιο (x40)(Χατζηαντωνίου © Πα.Δ.Α., Τμήμα Συντήρησης Αρχαιοτήτων και Έργων Τέχνης).....	60
Εικ. 103: Επιφάνεια του δείγματος P2_G στο στερεομικροσκόπιο (x60)(Χατζηαντωνίου © Πα.Δ.Α., Τμήμα Συντήρησης Αρχαιοτήτων και Έργων Τέχνης).....	60
Εικ. 104: Επιφάνεια του δείγματος P2_G στο στερεομικροσκόπιο (x80)(Χατζηαντωνίου © Πα.Δ.Α., Τμήμα Συντήρησης Αρχαιοτήτων και Έργων Τέχνης).....	60
Εικ. 105: Επιφάνεια του δείγματος P2_C_B στο στερεομικροσκόπιο (x16)(Χατζηαντωνίου © Πα.Δ.Α., Τμήμα Συντήρησης Αρχαιοτήτων και Έργων Τέχνης).	61
Εικ. 106: Επιφάνεια του δείγματος P2_C_B στο στερεομικροσκόπιο (x20)(Χατζηαντωνίου © Πα.Δ.Α., Τμήμα Συντήρησης Αρχαιοτήτων και Έργων Τέχνης).	61
Εικ. 107: Επιφάνεια του δείγματος P2_C_B στο στερεομικροσκόπιο (x40)(Χατζηαντωνίου © Πα.Δ.Α., Τμήμα Συντήρησης Αρχαιοτήτων και Έργων Τέχνης).	61
Εικ. 108: Επιφάνεια του δείγματος P2_C_B στο στερεομικροσκόπιο (x60)(Χατζηαντωνίου © Πα.Δ.Α., Τμήμα Συντήρησης Αρχαιοτήτων και Έργων Τέχνης).	61

Εικ. 131: Δομή του δείγματος P2_P επικαθίσεις ρύπων (Χατζηαντωνίου, © Πα.Δ.Α., Τμήμα Συντήρησης Αρχαιοτήτων και Έργων Τέχνης).	67
Εικ. 132: Φάσμα στοιχειακής ανάλυσης του δείγματος P2_P επικαθίσεις ρύπων (Χατζηαντωνίου, © Πα.Δ.Α., Τμήμα Συντήρησης Αρχαιοτήτων και Έργων Τέχνης).	68
Εικ. 133: Φάσμα FTIR δείγματος σε σκόνη μπλε χρωστικής που αποσπάστηκε από τον πίθο P2 (Χατζηαντωνίου, © Πα.Δ.Α., Τμήμα Συντήρησης Αρχαιοτήτων και Έργων Τέχνης).	69
Εικ. 134: Φάσμα FTIR δείγματος σε σκόνη σκούρας καστανής χρωστικής που αποσπάστηκε από τον πίθο P2 (Χατζηαντωνίου, © Πα.Δ.Α., Τμήμα Συντήρησης Αρχαιοτήτων και Έργων Τέχνης).	70
Εικ. 135: Φάσμα FTIR δείγματος ανοιχτής καστανής χρωστική που αποσπάστηκε από τον πίθο P2 (Χατζηαντωνίου, © Πα.Δ.Α., Τμήμα Συντήρησης Αρχαιοτήτων και Έργων Τέχνης).	71
Εικ. 136: Γενική άποψη του αγγείου(Χατζηαντωνίου © ΤΑΠΑ).	71
Εικ. 137: Σημείο δειγματοληψίας (Χατζηαντωνίου © ΤΑΠΑ).	71
Εικ. 138: Επιφάνεια του δείγματος P3_G στο στερεομικροσκόπιο (x16)(Χατζηαντωνίου, © Πα.Δ.Α., Τμήμα Συντήρησης Αρχαιοτήτων και Έργων Τέχνης).	72
Εικ. 139: Επιφάνεια του δείγματος P3_G στο στερεομικροσκόπιο (x20)(Χατζηαντωνίου, © Πα.Δ.Α., Τμήμα Συντήρησης Αρχαιοτήτων και Έργων Τέχνης).	72
Εικ. 140: Επιφάνεια του δείγματος P3_G στο στερεομικροσκόπιο (x40)(Χατζηαντωνίου, © Πα.Δ.Α., Τμήμα Συντήρησης Αρχαιοτήτων και Έργων Τέχνης).	72
Εικ. 141: Επιφάνεια του δείγματος P3_G στο στερεομικροσκόπιο (x60) (Χατζηαντωνίου, © Πα.Δ.Α., Τμήμα Συντήρησης Αρχαιοτήτων και Έργων Τέχνης).	72
Εικ. 142: Επιφάνεια του δείγματος P3_G στο στερεομικροσκόπιο (x80)(Χατζηαντωνίου, © Πα.Δ.Α., Τμήμα Συντήρησης Αρχαιοτήτων και Έργων Τέχνης).	72
Εικ. 143: Επιφάνεια του δείγματος P3_C_BR στο στερεομικροσκόπιο (x16)(Χατζηαντωνίου, © Πα.Δ.Α., Τμήμα Συντήρησης Αρχαιοτήτων και Έργων Τέχνης).	73
Εικ. 144: Επιφάνεια του δείγματος P3_C_BR στο στερεομικροσκόπιο (x20 (Χατζηαντωνίου, © Πα.Δ.Α., Τμήμα Συντήρησης Αρχαιοτήτων και Έργων Τέχνης).	73
Εικ. 145: Επιφάνεια του δείγματος P3_C_BR στο στερεομικροσκόπιο (x40)(Χατζηαντωνίου, © Πα.Δ.Α., Τμήμα Συντήρησης Αρχαιοτήτων και Έργων Τέχνης).	73
Εικ. 146: Επιφάνεια του δείγματος P3_C_BR στο στερεομικροσκόπιο (x60)(Χατζηαντωνίου, © Πα.Δ.Α., Τμήμα Συντήρησης Αρχαιοτήτων και Έργων Τέχνης).	73
Εικ. 147: Επιφάνεια του δείγματος P3_C_BR στο στερεομικροσκόπιο (x80)(Χατζηαντωνίου, © Πα.Δ.Α., Τμήμα Συντήρησης Αρχαιοτήτων και Έργων Τέχνης).	73
Εικ. 148: Επιφάνεια του δείγματος P3_C_Y στο στερεομικροσκόπιο (x16)(Χατζηαντωνίου, © Πα.Δ.Α., Τμήμα Συντήρησης Αρχαιοτήτων και Έργων Τέχνης).	74
Εικ. 149: Επιφάνεια του δείγματος P3_C_Y στο στερεομικροσκόπιο (x20)(Χατζηαντωνίου, © Πα.Δ.Α., Τμήμα Συντήρησης Αρχαιοτήτων και Έργων Τέχνης).	74

Εικ. 150: Επιφάνεια του δείγματος P3_C_Y στο στερεομικροσκόπιο (x40)(Χατζηαντωνίου, © Πα.Δ.Α., Τμήμα Συντήρησης Αρχαιοτήτων και Έργων Τέχνης).	74
Εικ. 151: Επιφάνεια του δείγματος P3_C_Y στο στερεομικροσκόπιο (x60)(Χατζηαντωνίου, © Πα.Δ.Α., Τμήμα Συντήρησης Αρχαιοτήτων και Έργων Τέχνης).	74
Εικ. 152: Επιφάνεια του δείγματος P3_C_Y στο στερεομικροσκόπιο (x80)(Χατζηαντωνίου, © Πα.Δ.Α., Τμήμα Συντήρησης Αρχαιοτήτων και Έργων Τέχνης).	75
Εικ. 153: Επιφάνεια του δείγματος P3_P στο στερεομικροσκόπιο (x16)(Χατζηαντωνίου, © Πα.Δ.Α., Τμήμα Συντήρησης Αρχαιοτήτων και Έργων Τέχνης).	75
Εικ. 154: Επιφάνεια του δείγματος P3_P στο στερεομικροσκόπιο (x20)(Χατζηαντωνίου, © Πα.Δ.Α., Τμήμα Συντήρησης Αρχαιοτήτων και Έργων Τέχνης).	75
Εικ. 155: Επιφάνεια του δείγματος P3_P στο στερεομικροσκόπιο (x40)(Χατζηαντωνίου, © Πα.Δ.Α., Τμήμα Συντήρησης Αρχαιοτήτων και Έργων Τέχνης).	75
Εικ. 156: Επιφάνεια του δείγματος P3_P στο στερεομικροσκόπιο (x60)(Χατζηαντωνίου, © Πα.Δ.Α., Τμήμα Συντήρησης Αρχαιοτήτων και Έργων Τέχνης).	75
Εικ. 157: Επιφάνεια του δείγματος P3_P στο στερεομικροσκόπιο (x80)(Χατζηαντωνίου, © Πα.Δ.Α., Τμήμα Συντήρησης Αρχαιοτήτων και Έργων Τέχνης).	75
Εικ. 158: Δομή του δείγματος P3_G δείγμα κίτρινης χρωστικής (Χατζηαντωνίου, © Πα.Δ.Α., Τμήμα Συντήρησης Αρχαιοτήτων και Έργων Τέχνης).	76
Εικ. 159: Φάσμα στοιχειακής ανάλυσης του δείγματος P3_G (Χατζηαντωνίου, © Πα.Δ.Α., Τμήμα Συντήρησης Αρχαιοτήτων και Έργων Τέχνης).	76
Εικ. 160: Δομή του δείγματος P3_G δείγμα κίτρινης χρωστικής (Χατζηαντωνίου, © Πα.Δ.Α., Τμήμα Συντήρησης Αρχαιοτήτων και Έργων Τέχνης).	77
Εικ. 161: Φάσμα στοιχειακής ανάλυσης του δείγματος P3_G κίτρινης χρωστικής (Χατζηαντωνίου, © Πα.Δ.Α., Τμήμα Συντήρησης Αρχαιοτήτων και Έργων Τέχνης).	77
Εικ. 162: Δομή του δείγματος P3_C_BR δείγμα καστανής χρωστικής (Χατζηαντωνίου, © Πα.Δ.Α., Τμήμα Συντήρησης Αρχαιοτήτων και Έργων Τέχνης).	78
Εικ. 163: Φάσμα στοιχειακής ανάλυσης του δείγματος P3_C_BR καστανής χρωστικής (Χατζηαντωνίου, © Πα.Δ.Α., Τμήμα Συντήρησης Αρχαιοτήτων και Έργων Τέχνης).	78
Εικ. 164: Δομή του δείγματος P3_P επικαθίσεις ρύπων (Χατζηαντωνίου, © Πα.Δ.Α., Τμήμα Συντήρησης Αρχαιοτήτων και Έργων Τέχνης).	79
Εικ. 165: Φάσμα στοιχειακής ανάλυσης του δείγματος P3_P επικαθίσεις ρύπων (Χατζηαντωνίου, © Πα.Δ.Α., Τμήμα Συντήρησης Αρχαιοτήτων και Έργων Τέχνης).	79
Εικ. 166: Φάσμα FTIR δείγματος σε σκόνη καστανής χρωστικής που αποσπάστηκε από τον πίθο P3(Χατζηαντωνίου, © Πα.Δ.Α., Τμήμα Συντήρησης Αρχαιοτήτων και Έργων Τέχνης).	80
Εικ. 167: Φάσμα FTIR δείγματος κίτρινης χρωστικής ή στρώμα προετοιμασίας που αποσπάστηκε από τον πίθο P3(Χατζηαντωνίου, © Πα.Δ.Α., Τμήμα Συντήρησης Αρχαιοτήτων και Έργων Τέχνης).	81
Εικ. 168: Φάσμα FTIR δείγματος καστανής χρωστικής αισθητικής αποκατάστασης που αποσπάστηκε από τον πίθο P3(Χατζηαντωνίου, © Πα.Δ.Α., Τμήμα Συντήρησης Αρχαιοτήτων και Έργων Τέχνης).	82

Εικ. 169: (α) Φάσμα FTIR δείγματος κίτρινης χρωστικής αισθητικής αποκατάστασης που αποσπάστηκε από τον πίθο P3. (β) λεπτομέρεια του φάσματος στην περιοχή 1350-400 cm ⁻¹ (Χατζηαντωνίου, © Πα.Δ.Α., Τμήμα Συντήρησης Αρχαιοτήτων και Έργων Τέχνης).....	83
Εικ. 170: Θέσεις εφαρμογής test διαλυτότητας του πίθου 1 (P1)(Χατζηαντωνίου © ΤΑΠΑ).....	90
Εικ. 171: Θέσεις εφαρμογής test διαλυτότητας του πίθου 2 (P2)(Χατζηαντωνίου © ΤΑΠΑ).....	91
Εικ. 172: Θέσεις εφαρμογής test διαλυτότητας του πίθου 3 (P3) (Χατζηαντωνίου © ΤΑΠΑ).....	92
Εικ. 173: Επιφανειακός καθαρισμός με τη χρήση πινέλου (Χατζηαντωνίου © ΤΑΠΑ)..	93
Εικ. 174: Αφαίρεση αποθέσεων γύψου με νυστέρι (Χατζηαντωνίου © ΤΑΠΑ).....	93
Εικ. 175: Αφαίρεση επικαθήσεων ρύπων με στεγνό σφουγγάρι (Χατζηαντωνίου © ΤΑΠΑ).....	93
Εικ. 176: Επιφανειακός καθαρισμός μπατονέτα (Χατζηαντωνίου © ΤΑΠΑ).....	93
Εικ. 177: Εφαρμογή διαβρωτικού super décapant (Χατζηαντωνίου © ΤΑΠΑ).....	93
Εικ. 178: Αφαίρεση απόθεσης ελαιοχρώματος με νυστέρι (Χατζηαντωνίου © ΤΑΠΑ). 93	
Εικ. 179: Επιφανειακός καθαρισμός εσωτερικά του αγγείου με πινέλο (Χατζηαντωνίου © ΤΑΠΑ).....	94
Εικ. 180: Αφαίρεση επικαθήσεων ρύπων με στεγνό σφουγγάρι (Χατζηαντωνίου © ΤΑΠΑ).....	94
Εικ. 181: Αφαίρεση αποθέσεων γύψου με νυστέρι (Χατζηαντωνίου © ΤΑΠΑ).....	94
Εικ. 182: Αφαίρεση συγκολλητικής ουσίας (Χατζηαντωνίου © ΤΑΠΑ).....	94
Εικ. 183: Θραύσματα του αγγείου (Χατζηαντωνίου © ΤΑΠΑ).....	94
Εικ. 184: Στερέωση σημείου θραύσης με paraloid B72 10% σε ακετόνη (Χατζηαντωνίου © ΤΑΠΑ).....	94
Εικ. 185: Στερέωση σημείου θραύσης με paraloid B72 10% σε ακετόνη (Χατζηαντωνίου © ΤΑΠΑ).....	94
Εικ. 186: Στερέωση σημείου θραύσης με paraloid B72 10% σε ακετόνη (Χατζηαντωνίου © ΤΑΠΑ).....	94
Εικ. 187: Συγκόλληση λαβής (Χατζηαντωνίου © ΤΑΠΑ).....	94
Εικ. 188: Συγκόλληση και στερέωση θραυσμένου τμήματος (Χατζηαντωνίου © ΤΑΠΑ).....	95
Εικ. 189: Στερέωση θραυσμένου τμήματος (Χατζηαντωνίου © ΤΑΠΑ).....	95
Εικ. 190: Θραυσμένο σημείο του αγγείου (Χατζηαντωνίου © ΤΑΠΑ).....	95
Εικ. 191: Συμπλήρωση θραύσης (Χατζηαντωνίου © ΤΑΠΑ).....	95
Εικ. 192: Συμπλήρωση θραύσης (Χατζηαντωνίου © ΤΑΠΑ).....	95
Εικ. 193: Συμπλήρωση θραύσης (Χατζηαντωνίου © ΤΑΠΑ).....	95
Εικ. 194: Συμπλήρωση λαβής (Χατζηαντωνίου © ΤΑΠΑ).....	95
Εικ. 195: Χρωματική αισθητική αποκατάσταση (Χατζηαντωνίου © ΤΑΠΑ).....	95
Εικ. 196: Στερέωση με ψεκάσμο (Χατζηαντωνίου © ΤΑΠΑ).....	95
Εικ. 197: Επιφανειακός καθαρισμός με τη χρήση πινέλου (Χατζηαντωνίου © ΤΑΠΑ)..	97
Εικ. 198: Εφαρμογή επιθέματος με απιονισμένο νερό (Χατζηαντωνίου © ΤΑΠΑ).....	97
Εικ. 199: Αποτελέσματα εφαρμογής επιθέματος (Χατζηαντωνίου © ΤΑΠΑ).....	97
Εικ. 200: Αφαίρεση συγκολλητικής ουσίας από τη ζωγραφική επιφάνεια (Χατζηαντωνίου © ΤΑΠΑ).....	97

Εικ. 201: Επιφανειακός καθαρισμός με μπατονέτα (Χατζηαντωνίου © ΤΑΠΑ).....	97
Εικ. 202: Επιφανειακός καθαρισμός με μπατονέτα (Χατζηαντωνίου © ΤΑΠΑ).....	97
Εικ. 203: Αφαίρεση συγκολλητικής ουσίας (Χατζηαντωνίου © ΤΑΠΑ).	97
Εικ. 204: Αφαίρεση συγκολλητικής ουσίας (Χατζηαντωνίου © ΤΑΠΑ).	97
Εικ. 205: Απομάκρυνση αλάτων με τη χρήση γόμας (Χατζηαντωνίου © ΤΑΠΑ).....	97
Εικ. 206: Απομάκρυνση αλάτων με τη χρήση γόμας (Χατζηαντωνίου © ΤΑΠΑ).....	98
Εικ. 207: Ζωγραφική επιφάνεια πριν των καθαρισμό με γόμα (Χατζηαντωνίου © ΤΑΠΑ).	98
Εικ. 208: Ζωγραφική επιφάνεια μετά των καθαρισμό με γόμα (Χατζηαντωνίου © ΤΑΠΑ).	98
Εικ. 209: Θραύσματα του πίθου (Χατζηαντωνίου © ΤΑΠΑ).....	98
Εικ. 210: Σημείο θραύσης λαβής (Χατζηαντωνίου © ΤΑΠΑ).	98
Εικ. 211: Σημείο θραύσης λαβής (Χατζηαντωνίου © ΤΑΠΑ).	98
Εικ. 212: Σημείο θραύσης λαβής (Χατζηαντωνίου © ΤΑΠΑ).	98
Εικ. 213: Αφαίρεση θραυσμένης λαβής (Χατζηαντωνίου © ΤΑΠΑ).	98
Εικ. 214: Αφαίρεση θραυσμένης λαβής (Χατζηαντωνίου © ΤΑΠΑ).	98
Εικ. 215: Συγκόλληση χείλους (Χατζηαντωνίου © ΤΑΠΑ).....	99
Εικ. 216: Συγκόλληση λαβής (Χατζηαντωνίου © ΤΑΠΑ).....	99
Εικ. 217: Στερέωση με paraloid B72 10% σε ακετόνη (Χατζηαντωνίου © ΤΑΠΑ).....	99
Εικ. 218: Συμπλήρωση θραυσμένου τμήματος με γύψο (Χατζηαντωνίου © ΤΑΠΑ).	99
Εικ. 219: Συμπλήρωση θραυσμένου τμήματος με γύψο (Χατζηαντωνίου © ΤΑΠΑ).	99
Εικ. 220: Συμπλήρωση θραυσμένου τμήματος με γύψο (Χατζηαντωνίου © ΤΑΠΑ).	99
Εικ. 221: Συμπλήρωση θραυσμένου τμήματος με γύψο (Χατζηαντωνίου © ΤΑΠΑ).	99
Εικ. 222: Συμπλήρωση θραυσμένου τμήματος με γύψο (Χατζηαντωνίου © ΤΑΠΑ).	99
Εικ. 223: Συμπλήρωση θραυσμένου τμήματος με γύψο (Χατζηαντωνίου © ΤΑΠΑ).	99
Εικ. 224: Συμπλήρωση λαβής με γύψο (Χατζηαντωνίου © ΤΑΠΑ).....	99
Εικ. 225: Συμπλήρωση λαβής με γύψο (Χατζηαντωνίου © ΤΑΠΑ).....	99
Εικ. 226: Αισθητική αποκατάσταση λαβής (Χατζηαντωνίου © ΤΑΠΑ).....	100
Εικ. 227: Αισθητική αποκατάσταση ζωγραφικής επιφάνειας (Χατζηαντωνίου © ΤΑΠΑ).	100
Εικ. 228: Αισθητική αποκατάσταση ζωγραφικής επιφάνειας (Χατζηαντωνίου © ΤΑΠΑ).	100
Εικ. 229: Αισθητική αποκατάσταση ζωγραφικής επιφάνειας (Χατζηαντωνίου © ΤΑΠΑ).	100
Εικ. 231: Πίθος ένα (P1) μετά από τις επεμβάσεις συντήρησης (Χατζηαντωνίου © ΤΑΠΑ).	102
Εικ. 230: Πίθος ένα (P1) πριν από τις επεμβάσεις συντήρησης (Χατζηαντωνίου © ΤΑΠΑ).	102
Εικ. 232: Επιφάνεια πίθου πριν τη χρήση του super décapant (Χατζηαντωνίου © ΤΑΠΑ).	102
Εικ. 233: Επιφάνεια πίθου μετά τη χρήση του super décapant (Χατζηαντωνίου © ΤΑΠΑ).	102
Εικ. 234: Επιφάνεια πίθου πριν τη χρήση του super décapant (Χατζηαντωνίου © ΤΑΠΑ).	103
Εικ. 235: Επιφάνεια πίθου μετά τη χρήση του super décapant (Χατζηαντωνίου © ΤΑΠΑ).	103

Εικ. 236: Πίθος δύο (P2) πριν από τις επεμβάσεις συντήρησης (Χατζηαντωνίου © ΤΑΠΑ).	103
Εικ. 237: Πίθος δύο (P2) μετά από τις επεμβάσεις συντήρησης (Χατζηαντωνίου © ΤΑΠΑ).	103
Εικ. 238: Λαβή πριν τις επεμβάσεις συντήρησης (Χατζηαντωνίου © ΤΑΠΑ).	104
Εικ. 239: Λαβή μετά τις επεμβάσεις συντήρησης (Χατζηαντωνίου © ΤΑΠΑ).	104
Εικ. 240: Χείλος πριν τις επεμβάσεις συντήρησης (Χατζηαντωνίου © ΤΑΠΑ).	104
Εικ. 241: Χείλος μετά τις επεμβάσεις συντήρησης (Χατζηαντωνίου © ΤΑΠΑ).	104
Εικ. 242: Λαβή πριν τις επεμβάσεις συντήρησης (Χατζηαντωνίου © ΤΑΠΑ).	104
Εικ. 243: Λαβή μετά τις επεμβάσεις συντήρησης (Χατζηαντωνίου © ΤΑΠΑ).	104
Εικ. 246: Λαβή πριν τις επεμβάσεις συντήρησης (Χατζηαντωνίου © ΤΑΠΑ).	105
Εικ. 245: Βάση πίθου μετά από τη διαδικασία συντήρησης (Χατζηαντωνίου © ΤΑΠΑ).	105
Εικ. 244: Βάση πίθου πριν από τη διαδικασία συντήρησης (Χατζηαντωνίου © ΤΑΠΑ).	105
Εικ. 247: Λαβή μετά τις επεμβάσεις συντήρησης (Χατζηαντωνίου © ΤΑΠΑ).	105
Εικ. 248: Πίθος τρία (P3) πριν από τις επεμβάσεις συντήρησης (Χατζηαντωνίου © ΤΑΠΑ).	106
Εικ. 249: Πίθος τρία (P3) μετά από τις επεμβάσεις συντήρησης (Χατζηαντωνίου © ΤΑΠΑ).	106
Εικ. 250: Λαβή πίθου πριν τις επεμβάσεις συντήρησης (Χατζηαντωνίου © ΤΑΠΑ).	106
Εικ. 251: Λαβή πίθου μετά τις επεμβάσεις συντήρησης (Χατζηαντωνίου © ΤΑΠΑ).	106
Εικ. 252: Λαβή πίθου πριν τις επεμβάσεις συντήρησης (Χατζηαντωνίου © ΤΑΠΑ).	106
Εικ. 253: Λαβή πίθου μετά τις επεμβάσεις συντήρησης ((Χατζηαντωνίου © ΤΑΠΑ).	106
Εικ. 254: Λαβή πίθου πριν τις επεμβάσεις συντήρησης (Χατζηαντωνίου © ΤΑΠΑ).	107
Εικ. 255: Λαβή πίθου μετά τις επεμβάσεις συντήρησης (Χατζηαντωνίου © ΤΑΠΑ).	107
Εικ. 256: Λαβή πίθου πριν τις επεμβάσεις συντήρησης (Χατζηαντωνίου © ΤΑΠΑ).	107
Εικ. 257: Λαβή πίθου μετά τις επεμβάσεις συντήρησης (Χατζηαντωνίου © ΤΑΠΑ).	107
Εικ. 258: Βάση πίθου πριν από τις επεμβάσεις συντήρησης (Χατζηαντωνίου © ΤΑΠΑ).	107
Εικ. 259: Βάση πίθου πριν από τις επεμβάσεις συντήρησης (Χατζηαντωνίου © ΤΑΠΑ).	107
Εικ. 260: Ζωγραφική επιφάνεια πριν από την αφαίρεση αλάτων (Χατζηαντωνίου © ΤΑΠΑ).	108
Εικ. 261: Ζωγραφική επιφάνεια μετά από την αφαίρεση αλάτων (Χατζηαντωνίου © ΤΑΠΑ).	108
Εικ. 262: Ζωγραφική επιφάνεια πριν από την αισθητική αποκατάσταση (Χατζηαντωνίου © ΤΑΠΑ).	109
Εικ. 263: Ζωγραφική επιφάνεια πριν από την αισθητική αποκατάσταση(Χατζηαντωνίου © ΤΑΠΑ).	109
Εικ. 264: Ζωγραφική επιφάνεια πριν από την αισθητική αποκατάσταση(Χατζηαντωνίου © ΤΑΠΑ).	109
Εικ. 265: Ζωγραφική επιφάνεια πριν από την αισθητική αποκατάσταση(Χατζηαντωνίου © ΤΑΠΑ).	109
Εικ. 268: Τρισδιάστατες εικόνες του πίθου ένα (P1) από διαφορετικές γωνίες πριν και έπειτα από τις επεμβάσεις συντήρησης (Χατζηαντωνίου © ΤΑΠΑ).	110

Εικ. 266: Τρισδιάστατες εικόνες του πίθου ένα (P1) πριν από τις επεμβάσεις συντήρησης (Χατζηαντωνίου © ΤΑΠΑ).....	110
Εικ. 267: Τρισδιάστατες εικόνες του πίθου ένα (P1) μετά από τις επεμβάσεις συντήρησης (Χατζηαντωνίου © ΤΑΠΑ).....	110
Εικ. 269: Τρισδιάστατες εικόνες του πίθου δύο (P2) πριν από τις επεμβάσεις συντήρησης (Χατζηαντωνίου © ΤΑΠΑ).....	111
Εικ. 270: Τρισδιάστατες εικόνες του πίθου δύο (P2) μετά από τις επεμβάσεις συντήρησης (Χατζηαντωνίου © ΤΑΠΑ).....	111
Εικ. 271: Τρισδιάστατες εικόνες του πίθου δύο (P2) από διαφορετικές γωνίες πριν και έπειτα από τις επεμβάσεις συντήρησης (Χατζηαντωνίου © ΤΑΠΑ).....	111
Εικ. 272: Τρισδιάστατες εικόνες του πίθου τρία (P3) πριν από τις επεμβάσεις συντήρησης (Χατζηαντωνίου © ΤΑΠΑ).....	112
Εικ. 273: Τρισδιάστατες εικόνες του πίθου τρία (P3) μετά από τις επεμβάσεις συντήρησης (Χατζηαντωνίου © ΤΑΠΑ).....	112
Εικ. 274: Τρισδιάστατες εικόνες του πίθου τρία (P3) από διαφορετικές γωνίες πριν και έπειτα από τις επεμβάσεις συντήρησης (Χατζηαντωνίου © ΤΑΠΑ).....	112
Εικ. 275: Τρισδιάστατες εικόνες της σύγκρισης των πίθων P1 και P2 από διαφορετικές γωνίες (Χατζηαντωνίου © ΤΑΠΑ).	113
Εικ. 276: Τρισδιάστατες εικόνες της σύγκρισης των πίθων P1 και P2 από διαφορετικές γωνίες (Χατζηαντωνίου © ΤΑΠΑ).	113
Εικ. 277: Πίθος P1 πριν από τη διαδικασία συντήρησης (Χατζηαντωνίου ©ΤΑΠΑ).	194
Εικ. 278: Πίθος P1 μετά από τη διαδικασία συντήρησης (Χατζηαντωνίου ©ΤΑΠΑ).....	139
Εικ. 279: Πίθος P2 πριν από τη διαδικασία συντήρησης (Χατζηαντωνίου ©ΤΑΠΑ).	141
Εικ. 280: Πίθος P2 μετά από τη διαδικασία συντήρησης (Χατζηαντωνίου ©ΤΑΠΑ).....	142
Εικ. 281: Πίθος P3 πριν από τη διαδικασία συντήρησης (Χατζηαντωνίου ©ΤΑΠΑ).	143
Εικ. 282: Πίθος P3 μετά από τη διαδικασία συντήρησης (Χατζηαντωνίου ©ΤΑΠΑ).....	144

ΚΑΤΑΛΟΓΟΣ ΠΙΝΑΚΩΝ

Πίνακας 1. Κωδικοί Αγγείων.....	18
Πίνακας 2. Φυσικές και Χημικές Ιδιότητες του Super décapant (insituconservation, 2020).....	44
Πίνακας 3. Φυσικές και Χημικές Ιδιότητες του Paraloid B72 (MSDS DOW,2018).....	45
Πίνακας 4. Φυσικές και Χημικές Ιδιότητες της Ακετόνης (ΥΠΑΚΠ, 2016).....	46
Πίνακας 5. Κωδικοί των προς μελέτη δειγμάτων.....	49
Πίνακας 6. Αποτελέσματα ημιποσοτικής μικροανάλυσης της δομής του δείγματος P1_G δείγμα γύψου.....	53
Πίνακας 7. Αποτελέσματα ημιποσοτικής μικροανάλυσης της δομής του δείγματος P1_C δείγμα χρωστικής.....	54
Πίνακας 8. Αποτελέσματα ημιποσοτικής μικροανάλυσης της δομής του δείγματος P1_C	55
Πίνακας 9. Αποτελέσματα ημιποσοτικής μικροανάλυσης της δομής του δείγματος P1_P επικαθίσεις ρύπων.....	56
Πίνακας 10. Αποτελέσματα ημιποσοτικής μικροανάλυσης της δομής του δείγματος P2_G δείγμα γύψου	65
Πίνακας 11. Αποτελέσματα ημιποσοτικής μικροανάλυσης της δομής του δείγματος P2_C_R δείγμα κόκκινο-καστανής χρωστικής.....	66
Πίνακας 12. Αποτελέσματα ημιποσοτικής μικροανάλυσης της δομής του δείγματος P2_C_BL δείγμα μπλε-γκρι χρωστικής.....	67
Πίνακας 13. Αποτελέσματα ημιποσοτικής μικροανάλυσης της δομής του δείγματος P2_P επικαθίσεις ρύπων.....	68
Πίνακας 14. Αποτελέσματα ημιποσοτικής μικροανάλυσης της δομής του δείγματος P3_G δείγμα κίτρινης χρωστικής.....	76
Πίνακας 15. Αποτελέσματα ημιποσοτικής μικροανάλυσης της δομής του δείγματος P3_G κίτρινης χρωστικής.....	77
Πίνακας 16. Αποτελέσματα ημιποσοτικής μικροανάλυσης της δομής του δείγματος P3_C_BR καστανής χρωστικής.....	78
Πίνακας 17. Αποτελέσματα ημιποσοτικής μικροανάλυσης της δομής του δείγματος P3_P επικαθίσεις ρύπων.....	79
Πίνακας 18. Test διαλυτότητας πίθου 1 (P1).....	89
Πίνακας 19. Test διαλυτότητας πίθου 2 (P2).....	90
Πίνακας 20. Test διαλυτότητας του πίθου 3 (P3).....	91

ΓΛΩΣΣΑΡΙ

Πα.Δ.Α	Πανεπιστήμιο Δυτικής Αττικής
ΤΑΠΑ	Ταμείο Αρχαιολογικών Πόρων και Απαλλοτριώσεων
ΥΠΠΟΑ	Υπουργείο Πολιτισμού και Αθλητισμού
ΕΑΜ	Εθνικό Αρχαιολογικό Μουσείο
ΦΕΚ	Φύλλο Εφημερίδας Κυβερνήσεως
SEM	Ηλεκτρονική Μικροσκοπία Σάρωσης
FTIR	Φασματοσκοπία Υπερύθρου με Μετασχηματισμό Fourier
3D	Τρισδιάστατο

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1 – ΕΙΣΑΓΩΓΗ, ΣΚΟΠΟΙ ΚΑΙ ΣΤΟΧΟΙ

1.1 Εισαγωγή

Η απόφαση για τη μελέτη, συντήρηση και διερεύνηση των υλικών κατασκευής αυτών των τριών πίθων λήφθηκε διότι αφορά αντίγραφα του εργαστηρίου των Gilliéron και πιο συγκεκριμένα του Émile Gilliéron υιού (fils). Οι Gilliéron (πατέρας και υιός) ήταν οι πρώτοι συντηρητές αρχαιοτήτων και έργων τέχνης στην Ελλάδα από τα τέλη του 19^{ου} έως τα μέσα του 20^{ου} αιώνα. Επιπλέον, ήταν οι πρώτοι που κατασκεύασαν πιστά αντίγραφα αρχαιολογικών ευρημάτων, δημιουργώντας καλούπια απευθείας από το πρωτότυπο και ήταν οι μόνοι που είχαν την δικαιοδοσία από το Ελληνικό κράτος να κατασκευάζουν, να κοστολογούν και να πωλούν αντίγραφα αρχαιοτήτων για λογαριασμό του Εθνικού Αρχαιολογικού Μουσείου. Έτσι, τα αντίγραφα που προέρχονται από το εργαστήριο της οικογένειας Gilliéron, έχουν πολύ σημαντική ιστορική, ερευνητική και αρχαιολογική αξία, διότι σε μερικές περιπτώσεις δεν σώζεται το πρωτότυπο αρχαιολογικό εύρημα και η μόνη σωζόμενη εικόνα του είναι το πιστό του αντίγραφο (Mitsoroulou, C., Polychronoroulou, O., 2018).

1.2 Σκοπός και στόχοι της εργασίας

Η παρούσα μελέτη αφορά στη συντήρηση, στο χαρακτηρισμό και στην ανάλυση τριών γύψινων αντιγράφων πίθων, από τη μοντελοθήκη του Ταμείου Αρχαιολογικών Πόρων και Απαλλοτριώσεων (ΤΑΠΑ). Τα αγγεία προς μελέτη, αποτελούν αντικείμενα ιστορικής, πολιτιστικής, εκπαιδευτικής και ερευνητικής αξίας. Στόχος της έρευνας είναι η εκτίμηση της παρούσας κατάστασης διατήρησης των αγγείων, η μελέτη τους, καθώς και η ταυτοποίηση των υλικών κατασκευής τους.

1.3 Μεθοδολογική προσέγγιση

Αρχικά πρόκειται να γίνει μια μακροσκοπική παρατήρηση και εκτίμηση της κατάστασης διατήρησης των αγγείων, καταγραφή και μελέτη των φθορών και σχεδιασμός των επεμβάσεων συντήρησής τους. Στη συνέχεια ακολουθεί η ιστορική μελέτη σχετικά με τη χρήση της γύψου στην κατασκευή γλυπτών και αντιγράφων, όπως επίσης και η έρευνα που αφορά στο εργαστήριο και στους δημιουργούς των αγγείων και την πορεία των αντιγράφων της εργασίας αυτής από το εργαστήριο κατασκευής τους, στη σημερινή τους θέση στη μοντελοθήκη του ΤΑΠΑ.

Αμέσως μετά θα ακολουθήσει η διαδικασία της φωτογραμμετρίας, έτσι ώστε να αποτυπωθούν με τρισδιάστατη απεικόνιση τα αγγεία πριν τις επεμβάσεις συντήρησης, καθώς και μετά τις επεμβάσεις αυτές. Στη συνέχεια πρόκειται να γίνει δειγματοληψία και παρατήρηση των δειγμάτων, καθώς και στοιχειακές αναλύσεις, όπως Ηλεκτρονική Μικροσκοπία Σάρωσης (SEM) και Φασματοσκοπία Υπερύθρου με Μετασχηματισμό Fourier (FTIR).

1.4 Σύντομη παρουσίαση της δομής της εργασίας

Η εργασία αποτελείται από έξι κεφάλαια. Αρχικά, στο πρώτο κεφάλαιο αναφέρονται οι σκοποί και οι στόχοι της εργασίας, η μεθοδολογική προσέγγιση καθώς και τα ερευνητικά ερωτήματα της μελέτης. Έπειτα, ακολουθεί το δεύτερο κεφάλαιο όπου γίνεται η παρουσίαση των τριών αντιγράφων αγγείων, η περιγραφή, η τεκμηρίωση και η κατάσταση διατήρησής τους, καθώς και η ιστορική προσέγγιση σε σχέση με τη χρήση της γύψου στα αντίγραφα και η ιστορική αναδρομή των δημιουργών τους. Στο τρίτο κεφάλαιο αναφέρονται αναλυτικά οι χημικές ουσίες που χρησιμοποιήθηκαν στη συντήρηση των αγγείων όπως τα όργανα και τα λογισμικά με τα οποία έγινε η ανάλυση και τεκμηρίωση των υλικών.

Έπειτα, ακολουθεί το κεφάλαιο τέσσερα, στο οποίο παρουσιάζονται τα αποτελέσματα των στοιχειακών αναλύσεων των υλικών κατασκευής των αγγείων και των επικαθίσεών τους. Το πέμπτο κεφάλαιο περιλαμβάνει τη μεθοδολογία συντήρησης των αγγείων, η διαδικασία συντήρησής τους όπως και η συζήτηση των αποτελεσμάτων των αναλύσεων που προηγήθηκαν στα προηγούμενα κεφάλαια. Επιπλέον, γίνεται παρουσίαση και εκτίμηση των τεχνικών επεμβάσεων συντήρησης, με φωτογραφικό υλικό πριν και μετά τις επεμβάσεις συντήρησης. Τέλος, στο έκτο κεφάλαιο παρουσιάζονται τα συμπεράσματα των αποτελεσμάτων σε σχέση με τους στόχους της παρούσας μελέτης, όπως και προτάσεις μελλοντικών ενεργειών διερεύνησης.

1.5 Ερευνητικά ερωτήματα

Με την επιλογή του θέματος γεννήθηκαν ορισμένα ερευνητικά ερωτήματα σε σχέση με τα αρχαιολογικά αντίγραφα και το λόγο που τα κάνει σημαντικά προς μελέτη, λαμβάνοντας υπόψη και την ιστορική τους αξία. Ένα σημαντικό ερώτημα που μπορεί να τεθεί είναι η αντιμετώπιση ενός αντιγράφου από γύψο όσο αφορά τη συντήρησή του, όπως επίσης και η προέλευση των πύθων της εργασίας αυτής, δηλαδή αν ανήκουν στο εργαστήριο του Emile Gillieron (πατρός ή υιού). Στη συνέχεια, μελετώντας τους πύθους προκύπτει το ερώτημα που αφορά στα υλικά και στις χρωστικές που χρησιμοποιήθηκαν για την κατασκευή των αγγείων και κατ' επέκταση τα υλικά κατασκευής που συνήθιζαν να χρησιμοποιούν στο παρελθόν στην παραγωγή αντιγράφων οι Gillieron. Επιπλέον, ένα άλλο ερώτημα του πρέπει να ερευνηθεί είναι αν ο πύθος ένα (P1) και ο πύθος δύο (P2) προέρχονται από την ίδια μήτρα. Τέλος, θα πρέπει να διευκρινιστεί ο λόγος που γίνεται συμπλήρωση, όπως και αν και τότε πρέπει να γίνεται αισθητική αποκατάσταση στα αντίγραφα.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2-ΤΕΚΜΗΡΙΩΣΗ/ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΑΝΤΙΚΕΙΜΕΝΟΥ/ΠΛΑΙΣΙΟ/ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΚΗ ΑΝΑΣΚΟΠΗΣΗ

2.1 Η ταυτότητα των αντικειμένων

Σε αυτήν την ενότητα, παρατίθεται η περιγραφή, η τεκμηρίωση και η κατάσταση διατήρησης των τριών αντικειμένων, όπως και η ταυτοποίηση του ενός εκ των τριών αγγείων.

Έπειτα από την ανάληψη της μελέτης, έγινε μια κωδική ονοματοδοσία στα αντικείμενα προς εξέταση. Στον ακόλουθο πίνακα παρατίθενται στην πρώτη στήλη οι κωδικοί των πύθων που δόθηκαν για τους σκοπούς αυτής της μελέτης και στις επόμενες στήλες δίνονται οι κωδικοί που εντοπίστηκαν στο κάτω μέρος της βάσης των πύθων. Αμέσως μετά, ακολουθούν οι αριθμοί που εμφανίζονται στο χείλος των αγγείων και τέλος οι κωδικοί από τις χάρτινες ετικέτες, όπως βρέθηκαν στις λαβές τους. Οι κωδικοί στο χείλος και στη βάση των πύθων δεν γνωρίζουμε αν δόθηκαν από τον δημιουργό ή από κάποιους μελλοντικούς ερευνητές, διότι δεν σώζονται αρχεία καταγραφής.

Κωδικός αγγείου	Κωδικός στο κάτω μέρος της βάσης του αγγείου	Κωδικός στο χείλος του αγγείου	Κωδικός καρτέλας
P1	Δ51	1	A362
P2	Δ43	3	A361
P3	Δ47	4	A360

Πίνακας 1. Κωδικοί Αγγείων

2.2 Περιγραφή των αντικειμένων και κατάσταση διατήρησης

Σε αυτήν την ενότητα, δίνεται η περιγραφή των τριών πύθων, σύμφωνα με τα μορφολογικά τους χαρακτηριστικά, οι διαστάσεις τους και η τεκμηρίωσή τους. Στη συνέχεια παρουσιάζεται αναλυτικά η μακροσκοπική εκτίμηση της κατάστασης διατήρησής τους.

2.2.1 Περιγραφή του πίθου 1 (P1)



Πρόκειται για απιόσχημο πιθαμοφορέα καστανού χρώματος. Το αγγείο έχει ύψος 0,62m και ύψος βάσης 0,05m. Φέρει τέσσερις οριζόντιες κυκλικής διατομής λαβές στο ανώτερο τμήμα σώματός του. Στο ανώτερο τμήμα της επιφάνειας του χείλους διακρίνεται ο αριθμός ένα (1) με μαύρο χρώμα.

Εικ. 1: Πίθος P1 πριν από τη διαδικασία συντήρησης (Χατζηαντωνίου © ΤΑΠΙΑ).

1.2.2 Τεκμηρίωση του πίθου 1 (P1)

Πρόκειται για έναν απιόσχημο πιθαμοφορέα από γύψο. Ίσως να αποτελεί αντίγραφο πρωτότυπου πιθαμοφορέα, ωστόσο δεν σώζονται στοιχεία προέλευσης του αρχαιολογικού του πλαισίου ούτε κατέστη δυνατή η ταύτιση με τον πρωτότυπο πίθο.

1.2.3 Μακροσκοπική εκτίμηση κατάστασης διατήρησης του πίθου 1 (P1)

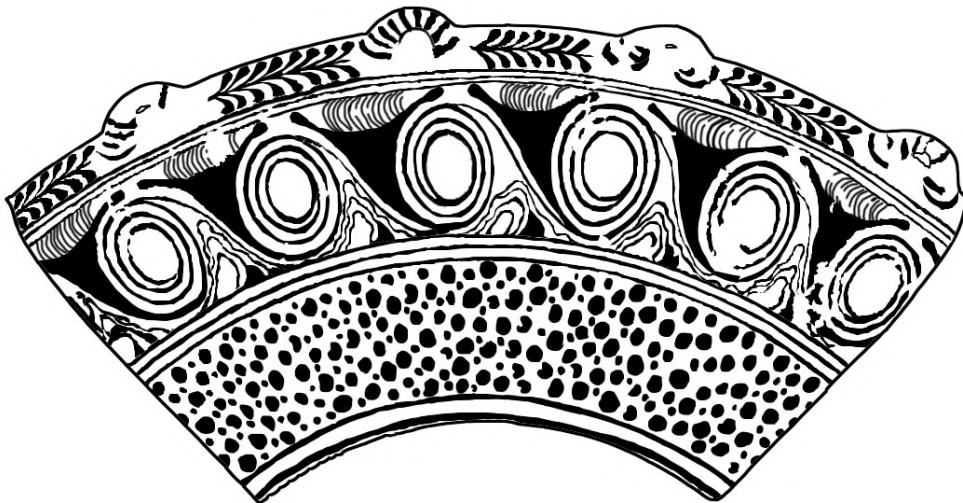
Η κατάσταση διατήρησης του αντικειμένου χαρακτηρίζεται καλή. Το αντικείμενο είναι ακέραιο και διατηρεί τη γεωμετρία του. Όσον αφορά τις μηχανικές φθορές, παρατηρούνται ελάχιστες απώλειες υλικού στην περιοχή της βάσης και εκδορές στις λαβές και περιμετρικά του χείλους. Επιπλέον, το αντικείμενο φέρει χαλαρές επικαθίσεις επιφανειακών ρύπων σε όλη την έκτασή του. Σημαντικό ποσοστό της χρωστικής της επιφάνειας έχει απολεπιστεί. Στο ανώτερο τμήμα του αντικειμένου παρατηρούνται σταγόνες και κηλίδες γκρίζου ελαιοχρώματος. Τέλος, σε όλη την επιφάνεια του αγγείου παρατηρούνται επικαθίσεις γύψου σε μικρή κλίμακα.

2.2.4 Περιγραφή του πίθου 2 (P2)



Εικ. 2: Πίθος P2 πριν από τη διαδικασία συντήρησης (Χατζηαντωνίου © ΤΑΠΑ).

Πρόκειται για απιόσχημο πιθαμφορέα με γραπτή διακόσμηση γκρίζου και κυανού χρώματος σε καστανό βάθος. Το ύψος του αγγείου είναι 0,62m, και το ύψος της βάσης 0,05m. Το χείλος εξωτερικά φέρει γραπτή διακόσμηση με ολόβαφα ημικύκλια γκρίζου και γαλάζιου χρώματος. Στο ανώτερο τμήμα του χείλους εντοπίζεται ο αριθμός τρία (3) με μαύρο χρώμα. Στο λαιμό του αγγείου υπάρχει στικτή διακόσμηση γκρίζου και κυανού χρώματος. Το αγγείο φέρει τέσσερις οριζόντιες κυκλικής διατομής λαβές με γραπτή διακόσμηση κάθετων γραμμών. Η ζώνη ανάμεσά τους φέρει φυτική διακόσμηση. Ακριβώς από κάτω υπάρχουν τρεις οριζόντιες παράλληλες γραμμές, οι οποίες οριοθετούν την κεντρική ζώνη η οποία φέρει δικόσμηση με περιγεγραμμένες συνεχόμενες σπείρες. Στο επάνω μέρος ανάμεσα από τις σπείρες υπάρχουν καμπυλόσχημες λεπτές λωρίδες, ενώ στο κάτω μέρος έχουμε δήλωση βραχώδους τοπίου. Κάτω από αυτή τη ζώνη υπάρχουν τρεις παράλληλες οριζόντιες γραμμές οι οποίες οριοθετούν την τρίτη ζώνη η οποία έχει διακόσμηση με ολόβαφους κύκλους διαφόρων μεγεθών γκρίζου και γαλάζιου χρώματος. Τέλος, υπάρχει δακτυλιόσχημη βάση με πέντε οριζόντιες παράλληλες γραμμές που ξεκινούν από το τέλος του σώματος του αγγείου έως τη βάση του (Mountjoy, P., 1986).



Εικ. 3: Σχεδιαστικό ανάπτυγμα της διακόσμησης του πίθου δύο (P2) (Χατζηαντωνίου © ΤΑΠΑ).



**Εικ. 4: Ανάπτυγμα του πίθου δύο (P2)
(Χατζηαντωνίου © ΤΑΠΑ).**

1.2.5 Τεκμηρίωση του πίθου 2 (P2)

Πρόκειται για αντίγραφο από γύψο απίόσχημου πιθαμοφέρα με γραπτή διακόσμηση η οποία παραπέμπει στην Υστεροελλαδική (II A) Μυκηναϊκή περίοδο. Δεν είμαστε βέβαιοι ότι πρόκειται για αντίγραφο του Gilliéron (πατρος ή ιου). Ωστόσο, έπειτα από έρευνα που πραγματοποιήθηκε (προφορική μαρτυρία), διαπιστώσαμε ότι ο συγκεκριμένος όπως και οι δύο άλλοι πίθοι (που αφορούν σε αυτή τη διπλωματική), βρέθηκαν μαζί με αντίγραφα τοιχογραφιών, με γαλβανοπλαστικά αντίγραφα και με το ξύλινο αντίγραφο της σαρκοφάγου της Αγίας Τριάδος που αποδίδονται στον Gillieron (Μέννενγκα, I., 2020). Είναι σημαντικό να αναφερθεί πως από το 1925 υπεύθυνος για τη παραγωγή γύψινων εκμαγείων και γλυπτών αντιγράφων για λογαριασμό του Εθνικού Αρχαιολογικού Μουσείου ήταν μόνο ο Émile Gilliéron (fils). Επιπρόσθετα, ένα ζήτημα που απασχολεί είναι το γκριζογάλανο χρώμα της γραπτής διακόσμησης. Αυτό το χρώμα, συνηθισμένο στις τοιχογραφίες της περιόδου δεν συναντάται στη κεραμική. Πιθανόν η διακόσμηση με αυτό το χρώμα να αποτελεί ένα εργαστηριακό δοκίμιο του δημιουργού που ίσως θέλησε να πειραματιστεί χρωματικά (Mitsopoulou, C., Polychronopoulou, O., 2018). Τέλος, σε πρώτη ανάγνωση παρατηρείται ότι ο πίθος ένα (P1) και ο πίθος δύο (P2) έχουν ίδιο σχήμα και διαστάσεις όπως και ίδιο καστανό χρώμα βάθους. Μπορούμε να εικάσουμε ότι ο πίθος ένα (P1) είναι δείγμα προετοιμασίας του πίθου δύο (P2).

1.2.6 Μακροσκοπική εκτίμηση κατάστασης διατήρησης του πίθου 2 (P2)

Η κατάσταση διατήρησης του αγγείου χαρακτηρίζεται μέτρια. Το αγγείο ήταν θραυσμένο στο ύψος του χείλους και των λαβών. Σώζονται θραύσματά του σε μεγάλη και μικρή κλίμακα τα οποία βρέθηκαν στο εσωτερικό του αγγείου. Πέραν των μηχανικών καταπονήσεων, το αντικείμενο φέρει χαλαρές επικαθίσεις επιφανειακών ρύπων σε όλη του την έκταση. Επίσης, διακρίνονται μικρές επικαθίσεις γύψου επάνω στη ζωγραφική επιφάνεια. Σημαντικό ποσοστό της ζωγραφικής διακόσμησης έχει απολεπιστεί. Επιπλέον, στο ύψος των λαβών και του σώματος του αγγείου παρατηρούνται επιζωγραφίσεις καστανού και κυανού χρώματος. Τέλος, παρατηρείται σημαντική απώλεια υλικού σε μία εκ των τεσσάρων λαβών, ενώ επίσης απώλεια υλικού υπάρχει στο ύψος του χείλους, των λαβών και της βάσης.

2.2.7 Περιγραφή του πίθου 3 (P3)



Εικ. 5: Αντίγραφο πίθου P3 πριν από τη διαδικασία συντήρησης (Χατζηαντωνίου © ΤΑΠΑ).



Εικ. 6: Πρωτότυπος πίθος στο ΕΑΜ (Χατζηαντωνίου © ΕΑΜ).

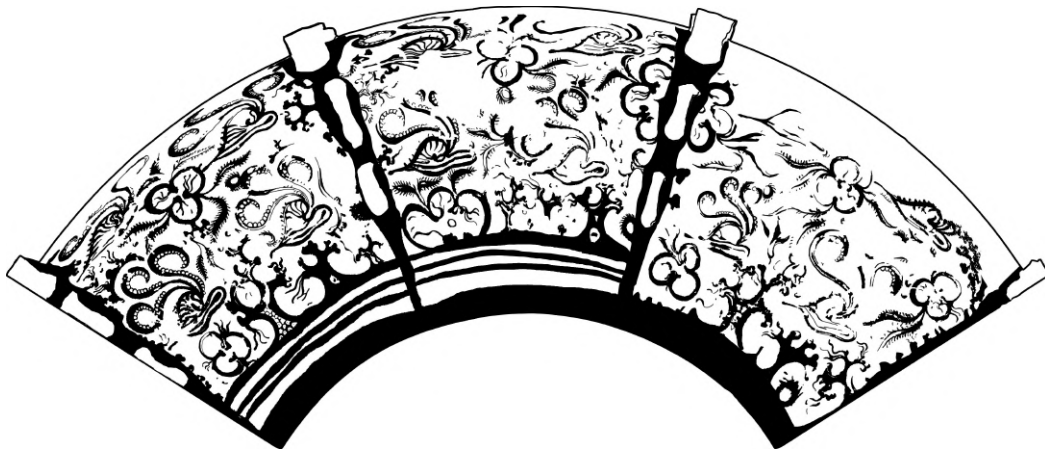


Εικ. 7: Αντίγραφο πίθου P3 πριν από τη διαδικασία συντήρησης (Χατζηαντωνίου © ΤΑΠΑ).



Εικ. 8: Πρωτότυπος πίθος στο ΕΑΜ (Χατζηαντωνίου © ΕΑΜ).

Πρόκειται για απιόσχημο πιθαμοφορέα με γραπτή διακόσμηση με θαλασσινά θέματα. Το αγγείο έχει ύψος 0,79m, πλάτος χείλους 0,765m και ύψος χείλους 0,015m. Φέρει έξι κάθετες λαβές, τρεις από τη μια και τρεις από την άλλη πλευρά και γραπτή διακόσμηση καστανού χρώματος που προβάλλεται πάνω στο κιτρινωπό χρώμα του πηλού. Η διακόσμηση αποτελείται από θαλασσινά θέματα με κοράλλια, ναυτίλους και φύκια. Ο λαιμός, το χείλος και οι λαβές φέρουν ολόβαφη βαφή καστανού χρώματος όπως και το κάτω μέρος μαζί με τη βάση. Το πεδίο της διακόσμησης ορίζεται από τις λαβές και πιο συγκεκριμένα από τη βάση του λαιμού έως το κάτω μέρος του σώματος του αγγείου στο ύψος των τριών παράλληλων ακανόνιστων γραμμών. Αυτές οι παράλληλες γραμμές ορίζουν το πεδίο της διακόσμησης της μίας πλευράς. Η διακόσμηση επαναλαμβάνεται και στη πίσω πλευρά του πίθου.



Εικ. 9: Σχεδιαστικό ανάπτυγμα της διακόσμησης του πίθου τρία (P3) (Χατζηαντωνίου © ΤΑΠΑ).



Εικ. 10: Ανάπτυγμα του πίθου τρία (P3) (Χατζηαντωνίου © ΤΑΠΑ).

1.2.8 Τεκμηρίωση του πίθου 3 (P3)

Ο πίθος τρία (P3) είναι κατασκευασμένος από γύψο και αποτελεί ταυτισμένο αντίγραφο του πρωτότυπου πιθαμοφορέα, ο οποίος βρέθηκε θραυσμένος στην είσοδο του θολωτού τάφου Α στο Κακόβατο Ηλείας και σήμερα φυλάσσεται στο Εθνικό Αρχαιολογικό Μουσείο με κωδικό καταγραφής Π19127. Ανήκει στη κεραμική του “Ανακτορικού ρυθμού” και χρονολογείται το 1500 π.Χ. (Υστεροελλαδική ΙΙ Α περίοδος), (Πασχαλίδης, 2017). Επιπλέον, έχει γίνει ταύτιση με όλα τα διακοσμητικά θέματα του αγγείου. Επιπρόσθετα, στο σώμα του δηλώνονται εγχάρακτα με ενιαίο τόνο οι συμπληρώσεις και η χρωματική αποκατάσταση που υπάρχουν και στο πρωτότυπο πίθο. Στο ανώτερο τμήμα του χείλους διακρίνεται ο αριθμός τέσσερα (4) με μαύρο χρώμα (πιθανόν μαρκαδόρο) και στο κάτω μέρος της βάσης υπάρχει ο κωδικός καταγραφής Δ47 με μαύρο χρώμα, ωστόσο δεν γνωρίζουμε αν αυτός ο κωδικός δόθηκε από τον δημιουργό ή από μελλοντικούς μελετητές. Τέλος, έχει γίνει ταύτιση με τον πρωτότυπό του και έτσι με μεγάλη βεβαιότητα μπορούμε να το αποδώσουμε στον Émile Gilliéron υιό.



Εικ. 11: Λεπτομέρεια του πίθου Π19127 του ΕΑΜ (Χατζηαντωνίου © ΕΑΜ).



Εικ. 12: Λεπτομέρεια του πίθου Ρ3 (Χατζηαντωνίου © ΤΑΠΑ).



Εικ. 12: Λεπτομέρεια του πίθου Π19127 στο ΕΑΜ (Χατζηαντωνίου © ΕΑΜ).



Εικ. 14: Λεπτομέρεια του πίθου Ρ3 (Χατζηαντωνίου © ΤΑΠΑ).



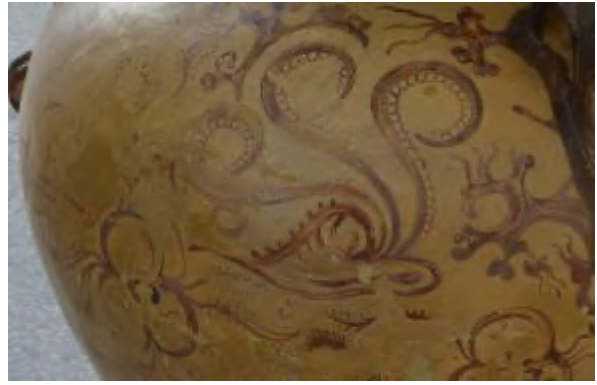
Εικ. 15: Λεπτομέρεια του πίθου Π19127 στο ΕΑΜ (Χατζηαντωνίου © ΕΑΜ).



Εικ. 16: Λεπτομέρεια του πίθου Ρ3 παρατηρείται διαφορετικό σχήμα στη μεσαία λαβής σε σχέση με τον πίθο του ΕΑΜ (Χατζηαντωνίου © ΤΑΠΑ).



Εικ. 17: Λεπτομέρεια του πίθου Π19127 στο ΕΑΜ (Χατζηαντωνίου © ΕΑΜ).



Εικ. 18: Λεπτομέρεια του πίθου P3 (Χατζηαντωνίου © ΤΑΠΑ).



Εικ. 19: Λεπτομέρεια του πίθου Π19127 στο ΕΑΜ (Χατζηαντωνίου © ΕΑΜ)



Εικ. 20: Λεπτομέρεια του πίθου P3(Χατζηαντωνίου © ΤΑΠΑ)

1.2.9 Μακροσκοπική εκτίμηση κατάστασης διατήρησης του πίθου 3 (P3)

Η κατάσταση διατήρησης του αγγείου χαρακτηρίζεται ως μέτρια. Ο πίθος διατηρεί την γεωμετρία του. Υπάρχει απώλεια υλικού στη βάση, στις λαβές και στο χείλος του αγγείου. Πιο συγκεκριμένα, το χείλος είναι θραυσμένο και σώζονται κάποια από τα θραύσματά του που βρέθηκαν στο εσωτερικό του πίθου. Το αγγείο έφερε αρχικά εννέα λαβές, τρεις μεγάλες, τρεις μεσαίου μεγέθους και τρεις μικρότερες. Από τις λαβές μικρού μεγέθους σώζονται οι δύο μεγαλύτερες. Από τις υπόλοιπες σώζονται τα σημεία προσάρτησης με το αγγείο. Σε δύο από αυτές είναι εμφανές το σύρμα που έχει χρησιμοποιηθεί ως ενίσχυση και πάνω στο οποίο σώζονται τμήματα των λαβών. Σε μία από τις δύο ακέραιες λαβές διακρίνονται ρηγματώσεις. Τμήμα της βάσης είναι θραυσμένο και τα θραύσματά του δεν σώζονται. Επιπλέον, το αγγείο φέρει χαλαρές επικαθίσεις επιφανειακών ρύπων. Τέλος, σε όλη την έκταση της επιφάνειας παρατηρούνται μικρές απώλειες χρώματος ενώ στην περιοχή της βάσης, των λαβών και του χείλους, εντοπίζονται υπολείμματα συγκολλητικής ουσίας από παλαιότερες επεμβάσεις συντήρησης, χωρίς όμως να έχει βρεθεί αρχείο καταγραφής συντήρησης που να τις τεκμηριώνει. Επιπλέον, εντοπίζονται υπολείμματα κολλητικής ταινίας στην επιφάνεια του αγγείου, στο ύψος της μίας εκ των τριών μεγάλων λαβών.

2.3. Ιστορικό – αρχαιολογικό πλαίσιο

2.3.1 Ο ορισμός του εκμαγείου

Εκμαγείο ορίζεται το αρνητικό αποτύπωμα μιας στέρεης τρισδιάστατης μορφής, η οποία λαμβάνεται επάνω σε εύπλαστη ύλη (Τεγόπουλος, Φ., 1991). Με τη διαδικασία αυτή δημιουργείται το καλούπι του πρωτότυπου αποτυπώματος του εκάστοτε αντικειμένου. Με έγχυση ρευστού υλικού στο εσωτερικό του καλουπιού - μήτρας, κατασκευάζεται το πρώτο θετικό πιστό αντίγραφο του πρωτότυπου αντικειμένου και χρησιμοποιείται ως μοντέλο - πρότυπο για τη δημιουργία μήτρας, για μαζική παραγωγή αντιγράφων (Μάρης, Χ., & Χλουβεράκη, Σ., 2015).

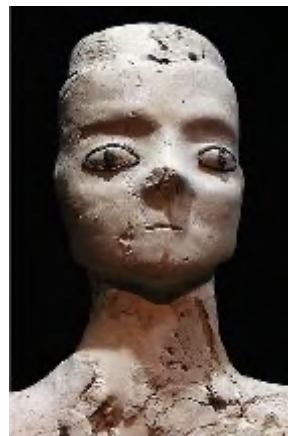
2.3.2 Γύψινα εκμαγεία και αρχαιότητα

Η γύψος είναι ένα υλικό το οποίο χρησιμοποιήθηκε από την αρχαιότητα. Συγκεκριμένα, ο φιλόσοφος Θεόφραστος (371 π.Χ. - 287 π.Χ.) αναφέρει στο έργο του «Περί λίθων» ότι συναντώνται σημαντικές ποσότητες γύψου, την οποία εξορύσσουν στην Κύπρο. Αναφέρεται, παράλληλα, πως στον ελλαδικό χώρο μπορεί κανείς να τη βρει στην Τυμφαία και στην Περραιβία, που βρίσκονταν στη δυτική Μακεδονία και στην ηπειρωτική Ελλάδα αντίστοιχα. Επιπλέον, γράφει ότι στη Συρία, στη Φοινίκη και στους Θούριους κατασκεύαζαν τη γύψο με καύση λίθων. Τέλος, γράφει ότι στην Ελλάδα χρησιμοποιούσαν τη γύψο για την κατασκευή εκμαγείων (Θεόφραστος, 1975).

Η παλαιότερη χρήση της γύψου ως υλικού γλυπτικής, εντοπίζεται στη νεολιθική θέση Ain Ghazal, στο Αμμάν της Ιορδανίας. Εκεί ανακαλύφθηκαν γλυπτά με ανθρωποκεντρικό χαρακτήρα, τα οποία χρονολογούνται περίπου στο 6700-6500 π.Χ.. Για το σκελετό των γλυπτών χρησιμοποιήθηκαν καλάμια δεμένα μεταξύ τους με σπάγκο και επικαλυμμένα με ένα είδος γύψου σαν κονία (Schmandt-Besserat, 2013, Sarah Irving, 2020).



Εικ. 21: Γλυπτό από το Ain Ghazal (Haupt & Binder).



Εικ. 22: Γλυπτό από το Ain Ghazal (Haupt & Binder).

Στην αρχαία Ελλάδα είχε χρησιμοποιηθεί γυψόλιθος στο παλάτι της Κνωσού σε αρχιτεκτονικά στοιχεία, σε κλιμακοστάσια και ως επένδυση τοίχων και δαπέδων (Παναγιωτοπούλου, Α., Χλουβεράκη, Σ., 2013). Ωστόσο, ευρεία ήταν η χρήση της γύψου και στην τέχνη. Για παράδειγμα, στα αρχαία θέατρα οι ηθοποιοί φορούσαν προσωπεία κατασκευασμένα από το σκευοποιό. Ο τεχνίτης χρησιμοποιούσε λινά υφάσματα, τα οποία εμβάπτιζε σε υγρό γύψο και στη συνέχεια τοποθετούσε σε μήτρα, για να δώσει το τελικό σχήμα. Έπειτα, επικάλυπτε την εξωτερική επιφάνεια με ένα λεπτό στρώμα γύψου και, τέλος, χρωμάτιζε και σχεδίαζε τα χαρακτηριστικά του προσώπου (Αρχαιολογία και Τέχνες, 2011, Αρχαίο θέατρο στον κύκλο του χρόνου, 2015).

Οι γλύπτες, με τη σειρά τους, κατασκεύαζαν γύψινα εκμαγεία ως μοντέλα γλυπτικής, έτσι ώστε να μεταφέρουν το έργο τους από τη γύψο σε ένα πιο ανθεκτικό ή πολύτιμο υλικό. Επίσης, δημιουργούσαν γύψινα αντίγραφα με σκοπό το εμπόριο και τη μεταφορά τους σε άλλα κέντρα γλυπτικής, εκτός των ελληνικών συνόρων. Η κατασκευή του γύψινου αντιγράφου απευθείας από το πρωτότυπο, μεταφέροντας όλες τις ανάγλυφες λεπτομέρειες, μαζί με το μικρό βάρος που επιτρέπει την εύκολη μεταφορά ενός αντιγράφου, έδωσε τη δυνατότητα της αναδημιουργίας ελληνικών γλυπτών (π.χ. σε μάρμαρο από γλύπτες στην αρχαία Ρώμη) (Μάρης Χ., Χλουβεράκη Σ., 2013). Χαρακτηριστικό είναι το παράδειγμα των ευρημάτων εργαστηρίου γλυπτικής στην ανασκαφή της Βαiae στη Νάπολη, όπου ανήλθαν πάνω από τετρακόσια γύψινα εκμαγεία και θραύσματα, που αποτελούσαν τμήματα τριάντα διαφορετικών ελληνικών γλυπτών από την Κλασική και Ελληνιστική περίοδο (Anderson, 2015, Richter, 1970)



Εικ. 23: Τμήμα γύψινης κεφαλής του Αριστογείτονα από την Βαiae (Richter).



Εικ. 24: Τμήμα γύψινης κεφαλής του Αριστογείτονα από την Βαiae (Richter).

Χαρακτηριστικά, ο Πλίνιος ο πρεσβύτερος, στο έργο του «Φυσική Ιστορία», αναφέρει ότι κατά τον 4^ο αιώνα π.Χ. ο Λυσίστρατος από τη Σικυώνα, αδελφός του καταξιωμένου γλύπτη Λύσιππου, ήταν ο πρώτος που κατασκεύασε αντίγραφο προσωπείου με τη χρήση γύψινου εκμαγείου, το οποίο λάμβανε απευθείας από το ζωντανό ανθρώπινο μοντέλο. Επιπλέον, σημειώνει ότι κατασκεύαζε με την ίδια μέθοδο αντίγραφα γλυπτών, παίρνοντας γύψινα καλούπια απευθείας από τα πρωτότυπα γλυπτά (Frederiksen, R., Marchand, E. eds., 2010).

Στην αρχαία Αίγυπτο, οι τεχνίτες χρησιμοποιούσαν ορυκτή γύψο, στη συνέχεια την έκαιγαν και την κονιορτοποιούσαν, προκειμένου να δημιουργήσουν γλυπτά και εκμαγεία, τα οποία έπαιρναν απευθείας από το ανθρώπινο μοντέλο (Παναγιωτοπούλου, Α., Χλουβεράκη, Σ., 2013). Χαρακτηριστικό είναι το παράδειγμα της Amarna στην Αίγυπτο, όπου βρέθηκαν στο εργαστήριο του γλύπτη Τούθμωση (1351 -1334 π.Χ.) είκοσι επτά γύψινα αντικείμενα, με πιο χαρακτηριστικά την προτομή του Ακενατόν (Ankhhaf) και της Νεφερτίτη (Frederiksen, R., Marchand, E. eds., 2010). Πρόκειται για γλυπτά από ασβεστόλιθο, επικαλυμμένα με λεπτό στρώμα γύψου και χρωστικές (Dunham, 1939). Σκοπός της μαζικής παραγωγής γύψινων αντιγράφων την περίοδο εκείνη ήταν η διακόσμηση της Amarna, η οποία ήταν πρωτεύουσα του βασιλείου του φαραώ Ακενατόν, κατά τη 18^η δυναστεία (Budka,2002).



Εικ. 25: Προτομή του Ακενατόν (MFA).



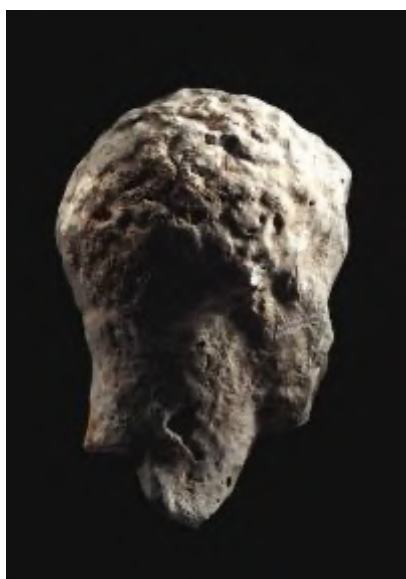
Εικ. 26: Γλυπτό της Νεφερτίτη (Berlin State Museums).



Εικ. 27: Γύψινες κεφαλές του φαραώ Ακενατόν και της συζύγου του Νεφερτίτη (Berlin State Museums).

2.3.3 Συλλογές - Μουσεία εκμαγείων και αντιγράφων

Από τη Ρωμαϊκή περίοδο υπήρχε η συνήθεια απόκτησης αντιγράφων διάσημων ελληνικών γλυπτών. Συναντάμε αναφορές στη ρωμαϊκή λογοτεχνία, σχετικά με την ύπαρξη γύψινων αντιγράφων προτομών Ελλήνων φιλοσόφων και ποιητών, όπου βρίσκονται τόσο μέσα σε χώρους βιβλιοθηκών της αρχαίας Ρώμης, αλλά και σε οικήματα εύπορων Ρωμαίων. Όπως αναφέρει ο Ρωμαίος ποιητής Γιουβενάλης (55-135 μ.Χ.), την περίοδο εκείνη συναντούσε κανείς συχνά σε σπίτια επιφανών Ρωμαίων γύψινες προτομές του Έλληνα φιλόσοφου Χρυσίππου, ως ένδειξη της υψηλής τους μόρφωσης (Frederiksen, R., Marchand, E. eds., 2010).



Εικ. 28: Γύψινη κεφαλή πιθανόν αθλητή από την Τουρκία (Princeton university art museum).

Σελεύκεια της Τουρκίας και ανήκει στην Ελληνιστική περίοδο και χρονολογείται στο 2^ο αιώνα π.Χ. με 1^ο αιώνα μ.Χ. (Frederiksen, R., Marchand, E. eds., 2010).

Η συνήθεια της αναπαραγωγής ελληνικών τρισδιάστατων αντιγράφων και της διανομής τους στο ρωμαϊκό κόσμο διακόπηκε κατά την περίοδο του Μεσαίωνα (Anderson, 2015).

Από το 16^ο και περισσότερο το 18^ο αιώνα, στην Ιταλία άκμασε η συλλογή ελληνικών αρχαιοτήτων, μέσω των αντιγράφων και εκμαγείων αλλά και αυθεντικών γλυπτών, όπου υπήρχαν σε ιδιωτικές παπικές συλλογές, αλλά και σε συλλογές καρδινάλιων, όπως και επιφανών εύπορων οικογενειών της χώρας. Ο σκοπός της συλλογής αρχαιοτήτων, ήταν η διακόσμηση εσωτερικών αλλά και εξωτερικών χώρων, κήπων και κτηρίων (Γιαννουδάκη, 2009).

Από το 18^ο αιώνα, τα αντίγραφα τέχνης άρχισαν να γίνονται γνωστά και στο ευρύ κοινό. Αυτό συνέβη διότι ξεκίνησε η δημιουργία μουσείων που περιείχαν αντίγραφα, τα οποία είχαν δημόσιο χαρακτήρα. Πλέον, μία μεγαλύτερη μερίδα του πληθυσμού μπορούσε να θαυμάσει τα αντίγραφα έργων τέχνης, καθώς αυτά δεν περιορίζονταν μόνο σε ιδιωτικές συλλογές.

Ένα τέτοιο παράδειγμα είναι η συλλογή γύψινων ελληνορωμαϊκών εκμαγείων, η οποία ανήκε στο Σάξονα ζωγράφο Anton Raphael Mengs και αγοράσθηκε και μεταφέρθηκε στη Δρέσδη. Το μουσείο της άνοιξε προς το κοινό το 1786 (Schreiter, 2010).



Εικ. 25: Η εσωτερική όψη της συλλογής εκμαγείων Mengs στο ισόγειο της ανατολικής πτέρυγας στο Johanneum της Δρέσδης, έργο του Matthaei, Johann Gottlob (1753-1832) (State art collections Dresden).

Επιπλέον, το 18^ο αιώνα, και πιο συγκεκριμένα το 1789 στο Παρίσι, δημιουργήθηκε το πρώτο κρατικό μουσείο (Musée des Monuments Français) στη Γαλλία, το οποίο φιλοξένησε αντίγραφα και τα εξέθεσε δίπλα σε πρωτότυπα έργα τέχνης. Το μουσείο κατασκευάστηκε για να στεγάσει και να διαφυλάξει έργα τέχνης εν μέσω της γαλλικής επανάστασης, με επικεφαλής από το 1791 τον αρχαιολόγο και ιστορικό Alexandre Lenoir (Château de Versailles, 2020). Το 1879 ακολούθησε ο αρχιτέκτονας Eugène Viollet-le-Duc, επικεφαλής της συλλογής του Musée de Sculpture comparée, η οποία άνοιξε τις πύλες της στο κοινό το 1882 στο Palais du Trocadéro, διαθέτοντας γύψινα αντίγραφα από όλη τη Γαλλία αλλά και από αρχαιότητες άλλων χωρών (Sroczyńska, 2012, Cité de l'Architecture et du Patrimoine, 2020).



Εικ. 29: Εικονογράφιση της πρώτης αίθουσας του Musée de Sculpture Comparée, 1882 (Cité de l'Architecture et du Patrimoine).



Εικ. 30: Η δεύτερη αίθουσα του Musée de Sculpture Comparée, 1840-1905 (Cité de l'Architecture et du Patrimoine).

Στην Ευρώπη, όπως και πέρα από τα σύνορά της, άρχισαν να κάνουν την εμφάνισή τους και άλλα μουσεία – συλλογές εκμαγείων και αντιγράφων. Ένα τέτοιο παράδειγμα είναι η συλλογή εκμαγείων του The Metropolitan Museum of Art της Νέας Υόρκης. Η πρώτη έκθεση του μουσείου έγινε το 1889 και περιείχε αντίγραφα σε κλίμακα 1:1 από αρχιτεκτονικά μέλη του Παρθενώνα, του Ερεχθείου και του μνημείου του Λυσικράτη, όλα κατασκευασμένα στο Παρίσι. Από το 1895 η έκθεση εμπλουτίστηκε σταδιακά με αρχαιολογικά ελληνικά αντίγραφα προερχόμενα από την Αθήνα (Milleker, 2006).



Εικ. 31: Η αίθουσα εκμαγείων του MET Museum το 1910 (Museum of the city of New York).

2.4 Το ιστορικό πλαίσιο και η σπουδαιότητα του αντιγράφου

Στο παρελθόν, όπως και σήμερα, τα αντίγραφα χρησιμοποιήθηκαν για διαφορετικούς σκοπούς και έπαιξαν σημαντικό ρόλο στην τέχνη, στη διάδοση του πολιτισμού, στην εκπαίδευση, ακόμη και στη διάσωση των πολιτιστικών αγαθών.

Αρχικά τα αντίγραφα χρησιμοποιήθηκαν σε ιδιωτικές συλλογές για διακοσμητικούς σκοπούς. Από το 18^ο αιώνα τα εκμαγεία άρχισαν να εμφανίζονται σε μόνιμες συλλογές σε μουσεία, πανεπιστημιακά ιδρύματα και ακαδημίες, με σκοπό την εκπαίδευση του κοινού και των φοιτητών. Τέτοια παραδείγματα είναι η συλλογή του πανεπιστημίου του Στρασβούργου, το πανεπιστήμιο του Μονπελιέ, το πανεπιστήμιο του Κέμπριτζ κ.ά. Η πρόσβαση σε μια συλλογή με πλήθος αντιγράφων από διάφορες περιόδους και πολιτισμούς, κατασκευασμένων απευθείας από τα αυθεντικά, έπαιξε σημαντικό ρόλο στην εκπαίδευση ιστορικών, αρχαιολόγων και φοιτητών της Σχολής Καλών Τεχνών (Morel-Deledalle, 2010, Mazarakis-Ainian, 2010).



Εικ. 32: Κόρη 685 αντίγραφο του Émile Gilliéron (Μουσείο Ακρόπολης).

Επισημαίνουμε ότι τα αντίγραφα έχουν ιστορική και πολιτιστική σημασία και αποτελούν αντικείμενα προς μελέτη. Μπορούμε να αντλήσουμε από αυτά γνώση σε σχέση με την τεχνική και τα υλικά κατασκευής τους (Victoria and Albert Museum, 2020, (Ρόγκενμπουκε, et al., 2014). Επιπλέον, μας δίνουν πληροφορίες επιστημονικού ενδιαφέροντος, όπως για παράδειγμα η Κόρη 685, γύψινο αντίγραφο του Émile Gilliéron (fils), στην οποία αποτύπωσε τα χρώματα που κοσμούσαν το γλυπτό, βασιζόμενος στις αποτυπώσεις του πατέρα του Émile Gilliéron (père), όπου τις κατέγραψε αμέσως μετά την εύρεση του γλυπτού το 1888 στα νοτιοδυτικά του Παρθενώνα (Μουσείο Ακρόπολης, 2020). Επιπρόσθετα, μέσω των γύψινων αντιγράφων μπορεί να γίνει μια προσέγγιση του χρωματικού διακόσμου, όπως στην περίπτωση της έκθεσης «Πολύχρωμοι Θεοί», που παρουσιάστηκε στο Εθνικό Αρχαιολογικό Μουσείο το 2007. Τα χρώματα που τοποθετήθηκαν στα αντίγραφα δημιουργήθηκαν έπειτα από μελέτη σωζόμενων χρωστικών, οι οποίες σώζονταν σε μικρή έκταση, στην επιφάνεια των αρχαιολογικών γλυπτών. Έτσι, η εικόνα των χρωματισμένων εκμαγείων δίνει τη δυνατότητα μιας διαφορετικής οπτικής της αρχαιολογικής πλαστικής, τόσο στο κοινό όσο και στους ερευνητές (ΕΑΜ, 2020).



Εικ. 33: Γύψινο αντίγραφο θήκης από το Εθνικό Μουσείο της Δανίας (Foster and Curtis).

Μια άλλη σημαντική παράμετρος, σε σχέση με τα πιστά αντίγραφα αρχαιολογικών αντικειμένων, είναι ότι κατά μία έννοια διασφαλίζουν την εικόνα των αυθεντικών. Οι πρωτότυπες αρχαιότητες κάποιες φορές κινδυνεύουν από φυσικές καταστροφές, βανδαλισμούς ή και κλοπή. Αυτό σημαίνει ότι τα πιστά αντίγραφα μπορεί να αποτελούν τα μόνα σωζόμενα τεκμήρια των πρωτότυπων που διατηρούνται μέχρι σήμερα. Στο Εθνικό Μουσείο της Δανίας εκτίθεται ένα γύψινο

αντίγραφο θήκης (Viking Mammen-style) και χρονολογείται στο 1000 μ.Χ.. Το πρωτότυπο αντικείμενο καταστράφηκε κατά τη διάρκεια βομβαρδισμών του Β' Παγκοσμίου Πολέμου (Foster and Curtis, 2016).

Υπάρχουν, επίσης, περιπτώσεις που τα αντίγραφα τοποθετούνται στη θέση των πρωτοτύπων, όταν αυτά έχουν σταλεί σε δανειστική έκθεση, όταν βρίσκονται σε εργαστήριο για συντήρηση ή ακόμη και όταν δεν είναι δυνατόν να διατηρηθούν *in situ* (Jamieson and Gwyther, 2011). Για παράδειγμα, οι Καρυάτιδες του Ερεχθείου, λόγω της ρύπανσης που επικρατεί στο κέντρο της Αθήνας και της φθοράς που αυτή συνεπάγεται, μεταφέρθηκαν και εκτίθενται στο Μουσείο Ακρόπολης, έτσι ώστε να μην αλλοιωθεί η αναγλυφότητα τους. Στη θέση τους υπάρχουν πιστά αντίγραφα των πρωτοτύπων. Επιπλέον, όταν οι αυθεντικές αρχαιότητες βρίσκονται σε μόνιμες συλλογές και μουσεία του εξωτερικού, στη θέση τους τοποθετούνται αντίγραφά τους, έτσι ώστε να υπάρχει ολοκληρωμένη η συνολική εικόνα του εκάστοτε μνημείου. Τμήματα από το αέτωμα του Παρθενώνα που βρίσκονται στο Μουσείο της Ακρόπολης αποτελούν παράδειγμα της συμβίωσης αυθεντικών και αντιγράφων. Τα αυθεντικά γλυπτά βρίσκονται στο Βρετανικό Μουσείο και στο μουσείο του Λούβρου (Μουσείο Ακρόπολης, 2020).



Εικ. 34: Τμήματα από το αέτωμα του Παρθενώνα (theacropolismuseum).

Τέλος, αξίζει να σημειωθεί ότι τα εκμαγεία πιστών αντιγράφων διαχρονικά καθόρισαν και διαμόρφωσαν τον πολιτισμό και την αισθητική του κοινού και διέδωσαν την αρχαία Ελληνική γλυπτική και τέχνη, μέσω των μόνιμων συλλογών και εκθέσεων (Disalvo, 2013).

2.3.4 Το έργο των Gilliéron

Η οικογένεια Gilliéron περιλάμβανε μια γενιά καλλιτεχνών - συντηρητών με εξαιρετικές σπουδές στη ζωγραφική και τη γλυπτική, οι οποίοι δραστηριοποιήθηκαν στον ελλαδικό χώρο για περίπου εκατό χρόνια (1880 - 1990). Αποτελούσαν διακεκριμένες προσωπικότητες της αρχαιολογικής κοινωνίας, καθώς οι δύο γηραιότεροι της οικογένειας - Emile πατέρας και Emile υιός - πήραν μέρος στις μεγαλύτερες αρχαιολογικές ανασκαφές (στις Μυκήνες και την Κνωσό) και συνεργάστηκαν με τους σημαντικότερους αρχαιολόγους της εποχής (Heinrich Schliemann και Arthur Evans). Θα μπορούσαν να χαρακτηριστούν ως οι πατέρες της συντήρησης στην Ελλάδα, λόγω των αποκαταστάσεων τους σε αρχαιολογικά ευρήματα, όταν δεν υπήρχε ακόμη η σύγχρονη έννοια της συντήρησης (Mitsopoulou, C., Polychronopoulou, O., 2018).

Με τη δράση τους συνέβαλαν στη διάδοση του αρχαιοελληνικού πολιτισμού σε όλο τον κόσμο, μέσω της αναπαραγωγής και του εμπορίου πιστών αρχαιολογικών αντιγράφων. Τα καλούπια τους κατασκευάζονταν απευθείας από το αρχαιολογικό πρωτότυπο αντικείμενο και έτσι οι αναπαραγωγές τους πλησίαζαν σε πολύ υψηλό βαθμό το πρωτότυπο. Επιπλέον, κατασκεύασαν τρισδιάστατα και ζωγραφικά αντίγραφα, στα οποία είχαν κάνει χρωματική αποκατάσταση με αποτέλεσμα να μην υπάρχουν φθορές. Με αυτόν τον τρόπο ήθελαν να παρουσιάσουν μια άποψη των αντικειμένων, έτσι όπως υπέθεταν πως ήταν στην αρχική κατάστασή τους (Joan R. Mertens, 2019). Σημαντικό είναι να αναφερθεί ότι δεν ήταν απλά κατασκευαστές αρχαιολογικών αντιγράφων, αλλά υπήρξαν δεξιοτέχνες στο είδος τους (Mitsopoulou, C., Polychronopoulou, O., 2018).

Μέσα από το έργο τους παρέχονται σημαντικές πληροφορίες για την κατασκευή και την τεχνοτροπία των αντιγράφων, τη χρήση των υλικών, καθώς και την κουλτούρα της εποχής σε σχέση με την τέχνη. Δημιουργούσαν τα αντίγραφα για εκπαιδευτικούς σκοπούς και, αργότερα, αυτά αναπαράχθηκαν ως ενθυμήματα (σουβενίρ) από τον τελευταίο της γενιάς Alfred Gilliéron. Αντίγραφά τους βρίσκονται έως και σήμερα σε μεγάλα μουσεία, πανεπιστημιακά ιδρύματα και ιδιωτικές συλλογές σε όλο τον κόσμο (Mitsopoulou, C., Polychronopoulou, O., 2018).



Εικ. 35: Ο Émile Gilliéron père δεύτερος από αριστερά (watercolors of the Acropolis, 2019).

Ο Émile Gilliéron (père) γεννημένος τον Οκτώβριο του 1850 στη Villeneuve, στο καντόνι Vaud της Ελβετίας, ξεκίνησε το 1870 την εκπαίδευσή του στο Gewerbeschule της Βασιλείας, την οποία και ολοκλήρωσε το 1872. Έπειτα συνέχισε τις σπουδές του στο Kunstakademie του Μόναχο από το 1872 έως και το 1874. Τον επόμενο χρόνο, από το 1875 έως το 1876, ολοκληρώνει τις σπουδές του στο Παρίσι στο εργαστήριο του ζωγράφου Isidore Pils στο École Nationale Supérieure des Beaux-Arts, καταλήγοντας το 1877 να εγκαθίσταται πλέον μόνιμα στην Αθήνα, στην οδό Σκουφά 43.

Ευρισκόμενος πλέον στην Ελλάδα, συνεργάστηκε ως σχεδιαστής - εικονογράφος αρχαιολογικών ευρημάτων του Heinrich Schliemann, στις Μυκήνες (Mitsopoulou, C., Polychronopoulou, O., 2018). Το 1880 ορίζεται ως καθηγητής ζωγραφικής των τέκνων του Γεωργίου Α' της ελληνικής βασιλικής οικογένειας, ενώ υπήρξε επίσης καθηγητής του ζωγράφου Giorgio de Chirico και σχεδιαστής των γραμματοσήμων των πρώτων και δεύτερων Ολυμπιακών Αγώνων της Αθήνας, 1896 και 1906 (Museum Habalukke, 2019).

Το 1884 παντρεύεται και την επόμενη χρονιά έρχεται στη ζωή ο γιος του, Édouard Émile Gilliéron (Joan R. Mertens, 2019). Σε συνεργασία με τη WMF (εργαστήριο μεταλλικών ειδών στο Geislingen) το 1894 ξεκίνησε ιδιωτικά την παραγωγή γαλβανοπλαστικών αντιγράφων από τα πρωτότυπα αρχαιολογικά ευρήματα, τα οποία έρχονταν στο φως εκείνη την εποχή. Το 1900 συνεργάστηκε με τον Sir Arthur Evans στις ανασκαφές της Κρήτης ως επικεφαλής των αποκαταστάσεων των τοιχογραφιών της Κνωσού (Hemingway S., 2011).

Έπειτα συνεχίζει την επιχειρηματική του δραστηριότητα έως το 1917, ενώ τα επόμενα χρόνια ελαττώνεται η ενεργός δράση του. Φεύγει από τη ζωή στην Αθήνα τον Οκτώβριο του 1924, έντεκα μέρες πριν κλείσει τα εβδομήντα πέντε έτη.



Εικ. 36: Γραμματόσημα των ολυμπιακών αγώνων, σχεδιασμένα από τον Émile Gilliéron père (Museum Habalukke).



Εικ. 37: Γαλβανοπλαστικό αντίγραφο της "Μάσκας του Αγαμέμνονα", Emile Gilliéron père (The Metropolitan Museum of Art, 1906).



Εικ. 38: Γαλβανοπλαστικό αντίγραφο του "κυπέλλου του Βαφειού", Emile Gilliéron père (Arthur M. Sackler Museum, 1901).



Εικ. 39: Ζωγραφικό αντίγραφο "Δύο λεόντων που επιτίθενται σε έναν ταύρο", Emile Gilliéron père (The Metropolitan Museum of Art, 1919).



Εικ. 40: Ακουαρέλα και ζωγραφική αποκατάσταση τοιχογραφίας με ασπίδες του Ανακτόρου της Τίρυνθας, Emile Gilliéron père (Metropolitan Museum of Art, 1912).



Εικ. 41: Υδατογραφία σε χαρτί και ζωγραφική αποκατάσταση τοιχογραφίας με σπείρες του Ανακτόρου της Τίρυνθας, Emile Gilliéron père (Metropolitan Museum of Art, 1911).



Εικ. 42: Ο Émile Gilliéron (fils) φοιτητής στην Εθνική Σχολή Καλών Τεχνών στο Παρίσι το 1906 (Reber, 2019).



Εικ. 43: Émile Gilliéron (fils) (Solomon, 2015).

Ο Édouard Émile Gilliéron (fils) γεννήθηκε στην Αθήνα το 1885 και ήταν ο δεύτερος διάδοχος της οικογένεια των συντηρητών - καλλιτεχνών. Το 1902 ξεκίνησε τις σπουδές του στην Πολυτεχνική Σχολή των Αθηνών, οι οποίες διήρκησαν τέσσερα χρόνια. Μετά το πέρας των σπουδών του και για τα επόμενα τέσσερα χρόνια συνέχισε την κατάρτισή του στο École Nationale Supérieure des Beaux- Arts του Παρισιού.

Την επαγγελματική του δραστηριότητα ξεκινάει το 1910 στην Κνωσό, μαζί με τον πατέρα του, στις ανασκαφές του Sir Arthur Evans (Mitsopoulou, C., Polychronopoulou, O., 2018). Στη συνέχεια ανέλαβε ως επικεφαλής των αποκαταστάσεων των τοιχογραφιών της Κνωσού στην Κρήτη, όπου ο ίδιος σε συνεργασία με τον πατέρα του συντήρησαν και συμπλήρωσαν τις τοιχογραφίες που ήλθαν στο φως από τις ανασκαφές αυτές. Την ίδια περίοδο δημιούργησε εικονογραφίες των ευρημάτων για την καταγραφή του αρχείου του Evans (Hemingway S., 2011).

Σε ηλικία σαράντα ετών και πιο συγκεκριμένα τον Οκτώβριο του 1925 διορίστηκε ως επικεφαλής προϊστάμενος του Εργαστηρίου Εκμαγείων στο Εθνικό Αρχαιολογικό Μουσείο. Ήταν υπεύθυνος για την επιλογή και την παραγωγή γύψινων εκμαγείων και γλυπτών αντιγράφων για λογαριασμό του Εθνικού Αρχαιολογικού Μουσείου, καθώς και για την κοστολόγηση των αντιγράφων που δεν εμπεριέχονταν στον κατάλογο του ΦΕΚ (Paschalidis, K., Pliatsika, V., υπό έκδοση).

ΕΦΗΜΕΡΙΣ ΤΗΣ ΚΥΒΕΡΝΗΣΕΩΣ

Σ' Αθήνας τ' 4 Φεβρουαρίου 1930 ΤΕΥΧΟΣ ΠΡΩΤΟΝ Αριθμός φύλλου 37

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

Διατάγματα

Παράδειγμα: 1) της ανατολικής Κωνσταντινούπολης 1
 Παράδειγμα: 2) της ανατολικής Κωνσταντινούπολης 1
 Παράδειγμα: 3) της ανατολικής Κωνσταντινούπολης 1
 Παράδειγμα: 4) της ανατολικής Κωνσταντινούπολης 1
 Παράδειγμα: 5) της ανατολικής Κωνσταντινούπολης 1
 Παράδειγμα: 6) της ανατολικής Κωνσταντινούπολης 1
 Παράδειγμα: 7) της ανατολικής Κωνσταντινούπολης 1
 Παράδειγμα: 8) της ανατολικής Κωνσταντινούπολης 1
 Παράδειγμα: 9) της ανατολικής Κωνσταντινούπολης 1
 Παράδειγμα: 10) της ανατολικής Κωνσταντινούπολης 1

21 Νέος Αρχιεπίσκοπος 300
 22 Κρατική γιορτή 25
 23 Σημεία Αρχιεπισκόπου 300
 24 Κρατική γιορτή 25
 25 Κρατική γιορτή 25
 26 Σύνταγμα 500
 27 Αποστολή 500
 28 Αποστολή 500
 29 Αποστολή 500
 30 Αποστολή 500
 31 Αποστολή 500
 32 Αποστολή 500
 33 Αποστολή 500
 34 Αποστολή 500
 35 Αποστολή 500
 36 Αποστολή 500
 37 Αποστολή 500
 38 Αποστολή 500
 39 Αποστολή 500
 40 Αποστολή 500
 41 Αποστολή 500
 42 Αποστολή 500
 43 Αποστολή 500
 44 Αποστολή 500
 45 Αποστολή 500
 46 Αποστολή 500
 47 Αποστολή 500
 48 Αποστολή 500
 49 Αποστολή 500
 50 Αποστολή 500
 51 Αποστολή 500
 52 Αποστολή 500
 53 Αποστολή 500
 54 Αποστολή 500
 55 Αποστολή 500
 56 Αποστολή 500
 57 Αποστολή 500
 58 Αποστολή 500
 59 Αποστολή 500
 60 Αποστολή 500
 61 Αποστολή 500
 62 Αποστολή 500
 63 Αποστολή 500
 64 Αποστολή 500
 65 Αποστολή 500
 66 Αποστολή 500
 67 Αποστολή 500
 68 Αποστολή 500
 69 Αποστολή 500
 70 Αποστολή 500
 71 Αποστολή 500
 72 Αποστολή 500
 73 Αποστολή 500
 74 Αποστολή 500
 75 Αποστολή 500
 76 Αποστολή 500
 77 Αποστολή 500
 78 Αποστολή 500
 79 Αποστολή 500
 80 Αποστολή 500
 81 Αποστολή 500
 82 Αποστολή 500
 83 Αποστολή 500
 84 Αποστολή 500
 85 Αποστολή 500
 86 Αποστολή 500
 87 Αποστολή 500
 88 Αποστολή 500
 89 Αποστολή 500
 90 Αποστολή 500
 91 Αποστολή 500
 92 Αποστολή 500
 93 Αποστολή 500
 94 Αποστολή 500
 95 Αποστολή 500
 96 Αποστολή 500
 97 Αποστολή 500
 98 Αποστολή 500
 99 Αποστολή 500
 100 Αποστολή 500

ΔΙΑΤΑΓΜΑΤΑ

Παράδειγμα: 1)

ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΔΗΜΟΚΡΑΤΙΑ

Το Υπουργείο των Εργασίων, έχοντας υπόψη τον νόμο 2179 της 27ης Ιουλίου 1928 περί των εργατικών ασφαλιστικών ταμείων, διατάσσει:

Άρθρον 1.
 1) Οργανισμός ασφαλιστικού ταμείου εργαζομένων στην βιομηχανία και εμπορία στην Αθήναις.

2) Οργανισμός ασφαλιστικού ταμείου εργαζομένων στην βιομηχανία και εμπορία στην Πάριον.

3) Οργανισμός ασφαλιστικού ταμείου εργαζομένων στην βιομηχανία και εμπορία στην Κέρκυρα.

4) Οργανισμός ασφαλιστικού ταμείου εργαζομένων στην βιομηχανία και εμπορία στην Κρήνη.

5) Οργανισμός ασφαλιστικού ταμείου εργαζομένων στην βιομηχανία και εμπορία στην Κέρκυρα.

6) Οργανισμός ασφαλιστικού ταμείου εργαζομένων στην βιομηχανία και εμπορία στην Κέρκυρα.

7) Οργανισμός ασφαλιστικού ταμείου εργαζομένων στην βιομηχανία και εμπορία στην Κέρκυρα.

8) Οργανισμός ασφαλιστικού ταμείου εργαζομένων στην βιομηχανία και εμπορία στην Κέρκυρα.

9) Οργανισμός ασφαλιστικού ταμείου εργαζομένων στην βιομηχανία και εμπορία στην Κέρκυρα.

10) Οργανισμός ασφαλιστικού ταμείου εργαζομένων στην βιομηχανία και εμπορία στην Κέρκυρα.

11) Οργανισμός ασφαλιστικού ταμείου εργαζομένων στην βιομηχανία και εμπορία στην Κέρκυρα.

12) Οργανισμός ασφαλιστικού ταμείου εργαζομένων στην βιομηχανία και εμπορία στην Κέρκυρα.

13) Οργανισμός ασφαλιστικού ταμείου εργαζομένων στην βιομηχανία και εμπορία στην Κέρκυρα.

14) Οργανισμός ασφαλιστικού ταμείου εργαζομένων στην βιομηχανία και εμπορία στην Κέρκυρα.

15) Οργανισμός ασφαλιστικού ταμείου εργαζομένων στην βιομηχανία και εμπορία στην Κέρκυρα.

16) Οργανισμός ασφαλιστικού ταμείου εργαζομένων στην βιομηχανία και εμπορία στην Κέρκυρα.

17) Οργανισμός ασφαλιστικού ταμείου εργαζομένων στην βιομηχανία και εμπορία στην Κέρκυρα.

18) Οργανισμός ασφαλιστικού ταμείου εργαζομένων στην βιομηχανία και εμπορία στην Κέρκυρα.

19) Οργανισμός ασφαλιστικού ταμείου εργαζομένων στην βιομηχανία και εμπορία στην Κέρκυρα.

20) Οργανισμός ασφαλιστικού ταμείου εργαζομένων στην βιομηχανία και εμπορία στην Κέρκυρα.

Εικ. 44: ΦΕΚ του 1930.

Παράλληλα, συνέχισε την παραγωγή αρχαιολογικών πιστών αντιγράφων στο προσωπικό του εργαστήριο, αλλά και τη συνεργασία του με το Galvanoplastischen Kunstanstalt του εργοστασίου στο Geislingen της Γερμανίας, για την κατασκευή γαλβανοπλαστικών αντιγράφων, με σκοπό την πώλησή τους. Την ίδια περίοδο του δόθηκε ο τίτλος του «Καλλιτέχνη των Μουσείων της Ελλάδος» και έτσι ανήλθε σε υψηλούς κύκλους του ελλαδικού χώρου της εποχής, αποκτώντας διεθνή φήμη (Paschalidis, K., Pliatsika, V., υπό έκδοση, Gere C., 2010). Το 1934 και πιο συγκεκριμένα στις 11 Οκτωβρίου, διοργάνωσε την πρώτη περιοδική έκθεση στην ιστορία του Εθνικού Αρχαιολογικού Μουσείου. Η έκθεση έλαβε χώρα στο ισόγειο του μουσείου και παρουσίασε ογδόντα εννέα πιστά αντίγραφα αρχαιολογικών ευρημάτων, τα οποία είχε δημιουργήσει ο ίδιος και προέρχονταν κυρίως από το Μινωικό και ορισμένα από το Μυκηναϊκό πολιτισμό. Ενδεικτικά, κάποια από τα αντίγραφα αυτά ήταν ο θρόνος του Μίνωα από την Κνωσό, ο δίσκος της Φαιστού, η σαρκοφάγος της Αγίας Τριάδας, δύο θεές των όφρων όπως και ένας σημαντικός αριθμός αγγείων (Lemerle, 1934). Ο Édouard Émile Gilliéron, μετά από εικοσιένα έτη εργασιακής άνθησης, έφυγε από τη ζωή σε ηλικία πενήντα τεσσάρων ετών και η παραγωγή πιστών αντιγράφων διακόπηκε το 1939 (Paschalidis, K., Pliatsika, V., υπό έκδοση).



Εικ. 45: Γύψινο αντίγραφο τοιχογραφίας από την Κνωσό, Émile Gilliéron fils (Metropolitan Museum of Art, 1927).



Εικ. 46: Ζωγραφική αισθητική αποκατάσταση του «κροκοσυλλέκτη» από την Κνωσό, Émile Gilliéron fils (Metropolitan Museum of Art, 1927).



Εικ. 47: Ζωγραφική αποτύπωση το «Μέγαρο της βασίλισσας» από την Κνωσό, Émile Gilliéron fils (Solomon, 2015).



Εικ. 48: Σχεδιαστική αισθητική αποκατάσταση θεοτήτων για το αρχείο του Arthur Evans, Émile Gilliéron fils (Boze, 2016).



Εικ. 49: Σκίτσο τοιχογραφίας με μελάνι από την Κνωσό, Émile Gilliéron fils (ISAW).



Εικ. 50: Γύψινο αντίγραφο κεραμικού δίσκου γραμμικής Β από την Κνωσό, Émile Gilliéron fils (The British Museum).



Εικ. 51: Αντίγραφο τοιχογραφίας από το παλάτι του Μίνωα, Émile Gilliéron fils (The British Museum 1929).



Εικ. 52: Αντίγραφο χρυσού δαχτυλιδιού από τις Μυκήνες, Émile Gilliéron fils (The British Museum).



Εικ. 53: Γύψινη μήτρα του δίσκου της Φαιστού από το αρχείο της WMF, Emile Gilliéron fils (WMF).



Εικ. 54: Μήτρες από το αρχείο της WMF, Émile Gilliéron fils (WMF).

Ο Alfred Gilliéron γεννήθηκε τον Οκτώβριο του 1920 στην Αθήνα. Ασχολείται με την τέχνη, όπως ο πατέρας του και ο παππούς του, ξεκινώντας σπουδές γλυπτικής το 1939 στην Πολυτεχνική Σχολή Αθηνών. Το 1941 μετακομίζει στην Ιταλία και συνεχίζει την κατάρτισή του στις τέχνες, στην Academia di Belle Arti di Brera του Μιλάνου, ενώ το 1945 επιστρέφει στην Ελλάδα, έτσι ώστε να ολοκληρώσει τις σπουδές του, οι οποίες είχαν διακοπεί λόγω του πολέμου (Mitsopoulou, C., Polychronopoulou, O., 2018). Ο Alfred Gilliéron, ο τελευταίος της οικογένειας στράφηκε στην παραγωγή των τουριστικών ενθυμημάτων διότι έζησε την εποχή της απαξίωσης των πιστών αντιγράφων και το όνομά του συνδέεται με την άνοδο του τουρισμού στην Ελλάδα την περίοδο του 1960. Μένει ενεργός επιχειρηματίας μέχρι το 1980 και για τα επόμενα δέκα χρόνια συνεχίζει να δημιουργεί στο ιδιωτικό του εργαστήριο. (Mitsopoulou, C., Polychronopoulou, O., 2018, Stürmer, 2004).

2.3.8 Από το Εθνικό Αρχαιολογικό Μουσείο στο Ταμείο Αρχαιολογικών Πόρων



Εικ. 55: Εξώφυλλο της εφημερίδας "Η ΠρωΪα".

Όπως προαναφέρθηκε, τον Οκτώβριο του 1934, ο Émile Gilliéron υιός (fils) διοργάνωσε στο Εθνικό Αρχαιολογικό Μουσείο μια λαμπερή έκθεση με ογδόντα εννέα πιστά αντίγραφα, όλα δημιουργήματα του ίδιου. Ήταν η πρώτη περιοδική έκθεση του μουσείου και στα εγκαίνιά της παραβρέθηκαν σημαντικοί αρχαιολόγοι της εποχής, όπως και επιφανείς προσωπικότητες της τότε αθηναϊκής κοινωνίας. Η έκθεση εκτεινόταν σε δύο αίθουσες στο ισόγειο του μουσείου, παρουσιάζοντας αντίγραφα από το Μινωικό και το Μυκηναϊκό πολιτισμό, από τη Θήβα και την Τίρυνθα. Για τις ανάγκες της έκθεσης είχε τυπωθεί κατάλογος που παρουσίαζε όλα τα εκθέματα με μεγάλη λεπτομέρεια. Το άνοιγμα της έκθεσης εντυπωσίασε τους θεατές, λαμβάνοντας διθυραμβικά σχόλια. Μάλιστα εμφανίζεται ένα άρθρο στην εφημερίδα «ΠρωΪα», το οποίο υπογράφει ο διακεκριμένος συγγραφέας και δημοσιογράφος Ι. Μ. Παναγιωτόπουλος, όπου εκθειάζει τόσο το στήσιμο της έκθεσης, όσο και τα προσεγμένα αντίγραφα, περιγράφοντας επίσης την ένθερμη υποδοχή του αθηναϊκού κοινού. Στο άρθρο, μάλιστα, αναφέρεται η επιθυμία του υπογράφοντα για τη μονιμοποίηση της έκθεσης στο μουσείο (Paschalidis, K., Pliatsika, V., υπό έκδοση).

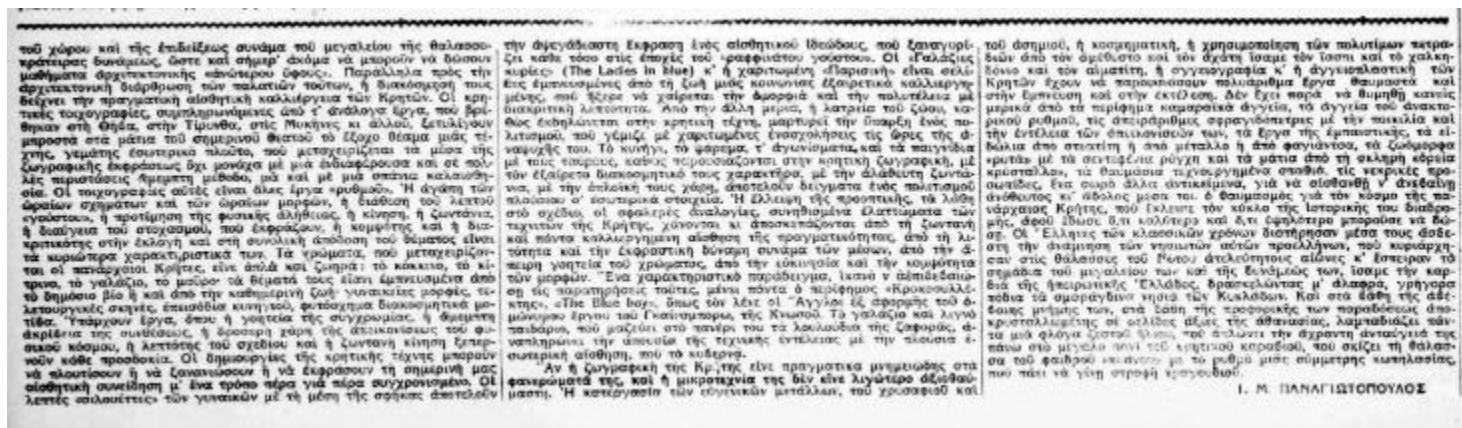
'Επιφυλλιίδες της "Πρωίας",
Η τέχνη της Κρήτης
Τού κ. Ι. Μ. Παναγιωτοπούλου

Η έκθεση αντιγράφου της κρητικής τέχνης, που άνοιξε την περασμένη Πέμπτη σε δύο μέρη, αποτελεί σπουδαίο και σημαντικό αρχαιολογικό Μουσείο, προσφέρει την ευκαιρία σ' όλους όσοι δεν είναι να πάνε στην Κρήτη και σ' όλους όσοι δεν έχουν ευκαιρία ειδικότερα για το ζήτημα, που σχετίζεται με τον αρχαίο Μινωικό πολιτισμό, να χερσούν, έστω και έμμεσα, τον πολιτισμό τους σε μέρη από τις χαρακτηριστικότερες εκδηλώσεις του. Έντιγραφοι φέρνουν στη γνώση καλύτερη ή ελαττωμένη, πέρα και τέχνη του κ. Ε. Gilliéron - υίου, που συνεχίζει με τέτοια ένταξη την προσπάθειά του εκπαιδευτικού πατέρα του, δε βόρηνει κανείς αρχαίως έκτακτα για τον τρόπο, με τον όποιον έγραψε τα σημαντικά έπιφυλλιδα του Αρχαιολογικού Μουσείου. Μά και δε έπρεπε να περιέλθω να ερμηνεύω όχι μόνον να νομισματολογική ή ελαττωμένη, μά και άλλες ανάλογες να γίνουν. Η μικρή πρόβαση της αιώσεως των Μινωικών, που μεγάλωσε τώρα κι επέτεισε σε δύο άλλους κλάδους, έρχεται να μας δείξει, πως όπου δεν είναι δυνατό ή κι όπου δέν έπιτυχεται ή δέν επιδέχεται, για τον ένα ή τον άλλο λόγο, ή μεταφορά από των αρχαίων λεξιόνων σ' ένα κέντρο σπουδής του αρχαίου

κόσμου, εάν αυτή από είνε σίγουρα τώρα και από γίνεται κάθε μέρα και περισσότερο ή 'Αθήνα, ή ανάγκη της υπέρβασης πιστών αντιγράφων, όχι μόνο με άμεση σπουδή του καλού και με πραγματική γνώση από άμεσο κόσμο δουλεύει και με άμεση επιθυμία νική μέθοδο ταχισμένην, είνε δουδεύει σίγουρη. Ο Πρόεδρος της Έταιρείας των Φίλων του Αρχαιολογικού Μουσείου κ. Μ. Βλαστός, που είχε την πρωτοβουλία της διοργάνωσης της σημερινής έκθεσης της Μινωικής τέχνης σπουδαίως, πως πολλά από τους έπιφυλλιδα της έκθεσης αυτής, δε αίσθησαν άσχετα με την έπιθυμία να ταξιάρουν στην Κρήτη και να χερσούν την άμεση των πρωτότυπων. Πολλά, πως είναι δε ελάττωσαν από αυτό. Κι όλημερίς με από της σπουδαίως συνθέσει τέτοιων έκθεσεων είνε ή δημιουργία ενός θεμελιώδη και πρόσφορου έπιφυλλιδα για τους Έλληνας και τα μέρη που απεικονίζουν την άμεση μας βίση. Η κρητική αρχαιολογία συνεχίζεται σε άρχαιότητα την αρχαιολογία της Αίγυπτου. Από τα μέσα αιώνα αυτού της τέταρτης χιλιετηρίδας ή κ. έστωι τα μέσα της δεύτερης χιλιετηρίδας και από αυτόν αιώνα, ισχυρή την έπαυση, που οι Μινωίτες παύσαν στα χέρια τους την κοσμοκρατική δύναμη της Κρήτης, για να δημιουργήσουν τον θαλασσοπόρο δικό τους πολιτισμό, ή Κρήτη έχει να επιδείξει μόνον άδικο πολιτιστική εξέλιξη, γρηστή λιγιστότερη σέλη. Ο πολιτισμός αυτός άποτελεί τη μεγάλη συνέπεια των κρητικών άδικοτητων της αρχαιολογικής έπιθυμίας με άκοσμητική, που έφιλιστα κατά το μεγαλύτερο μέρος της στην αντίστοιχη σπουδή και την άσχετα την έπιθυμια ενός μεγάλου σπουδαίου, του Sir Arthur Evans, και που έκινούσε από μέρη του έδαφους αυτού άνα - το μεγαλύτερο, ή δόνημα και τον πόλο της παράδοσης Κρήτης, που αρχαίοι αιώνας κινούσαν με το γρήγορο της άσχετα της άσχετα της άσχετα ένα καταδραματικό ηρωικό πολιτισμό, καλύτερο από φανταστικό

τό του και σημαντικότερο στις έπιθυμίες του. Οι άδικοποιες της Κνωσού και της Φαιστού, της Άγιας Τριάδας και των Γουρνιών προσέλασαν την έλλοκλη πρόνοια χιλιάδες χρόνια πριν και παράγωσαν, άντερο στους μινωικούς πολιτισμούς της επόμενης μεταπολεμικής και κρητικής Άνατολής, άντερο στους πολιτισμούς της Κίνας, της Μεσοποταμίας και της Αιγύπτου, τον έδαφον πολιτισμό της Κρήτης, που, από σύνολο του, αποτελεί ένα μοναδικό σελείο, όπου ο άνθρωπος κατά έπιθυμια δέν μπορεί να σπουδάσει την άμεση, ή λεπτότητα και την καλύτερη άσχετα με το χέρια του κλάδο, τη δύναμη και την πολιτική άσχετα που με θαύματα αντίλαμπε τον πλούτο της άσχετα της άσχετα. Ο κόσμος της Κρήτης (είναι ένας κόσμος και με τους καλύτερους σάμα, τους χαρακτηριστικούς από λογής λογής άσχετα, τους χαρακτηριστικούς από την ιστορία και την πορεία των σάμων αιώνα, καταπληκτικός. Η άσχετα του δέν έχει έπιθυμια από άσχετα και άσχετα πέρα. Η άσχετα του άσχετα δηλ την κρητική της άσχετα. Και δέν έπρεπε ούτε μια κρητική, όπου ο άσχετα της άσχετα της άσχετα να τον πληγμένο άσχετα στην έπιθυμια κληρονομία. "Από την άσχετα αυτή ή τέχνη της Κρήτης μάς προσφέρει το άσχετο παραδείγμα επαναστατικής γλώσσας. Το σέλη, που άσχετα πολιτισμό, από τον πολιτισμό της Αιγύπτου και της Μεσοποταμίας, παρ'όσον βόρηνει κι άσχετα της άσχετα της άσχετα και ή Κρήτη βόρηνει για το μινωικό της άσχετα, της άσχετα και της κρητικής γλώσσας. Τα κλάδοι της, όσο τα καλύτερα, όσο και τα καλύτερα, άσχετα, απεικονίζονται, πραγματικά «βασιλοκόπος», πολών δάσκαλος ίσωνες να προκάλουν τον άσχετο άσχετα των άσχετα, άσχετα από τέτοιο ενάμα σπουδής άσχετα, από τέτοιο σέλη και σέλη άσχετα που προκάλουν άσχετα των άσχετα, από τέτοιο άσχετα που άσχετα, της άσχετα

Εικ. 56: Λεπτομέρεια από το εξώφυλλο της εφημερίδας "Η Πρωία".



Εικ. 57: Λεπτομέρεια από το εξώφυλλο της εφημερίδας "Η Πρωία".

Την ίδια χρονία στο αρχαιολογικό περιοδικό Chronique des Fouilles, ο ιστορικός Dr. Paul Lemerle έχει την ίδια διάθεση με τον Παναγιωτόπουλο. Αναφέρει πως η έκθεση θα μπορούσε να περιορεύσει σε πόλεις του εξωτερικού και έπειτα να ενσωματωθεί ως μόνιμη έκθεση στο Εθνικό Αρχαιολογικό Μουσείο, μιας και αποτελεί σημαντική πηγή μάθησης του κρητομινωικού πολιτισμού (Lemerle, 1934). Ενδεχομένως να υπήρξαν τέτοιες σκέψεις για την πορεία της έκθεσης, πολύ πιθανόν βρίσκοντας σύμφωνο και τον Émile Gilliéron υίο (fils). Η υπόθεση αυτή ενισχύεται και από το γεγονός πως, επτά χρόνια ωριότερα, είχε προτείνει (με επίσημη επιστολή προς το Εθνικό Αρχαιολογικό Μουσείο) να δωρίσει αντίγραφο στα τέπερα του και αυτά να ενσωματωθούν στη μόνιμη συλλογή του μουσείου. Δυστυχώς η έκθεση δεν ενσωματώθηκε ποτέ ως μόνιμη συλλογή, και τα εκθέματα απομακρύνθηκαν και αποθηκεύτηκαν στις αποθήκες του μουσείου (Pascalidis, K., Pliatsika, V., υπό έκδοση).



Εικ. 58: Ίδρυμα Ανδρέα Παπανδρέου (iefimerida).

Κατά τη δεκαετία του 1990, στην προσπάθεια ανίχνευσης, συγκέντρωσης και καταγραφής «ιστορικών εκμαγείων» και πιστών αντιγράφων σε κτήρια κυριότητας του ΥΠΠΟ/ΤΑΠ, η αρχαιολόγος Δρ Ιωάννα Μέννεγκα (βρισκόμενη τότε με απόσπαση στο ΤΑΠ ως «υπεύθυνη για την παραγωγή, καταγραφή και ανάδειξη των πάσης φύσεως αντιγράφων από τα κρατικά μουσεία της χώρας»), μαζί με τον ειδικευμένο στις εκμαγεύσεις γλύπτη Κώστα Ζούρλα (υπάλληλο του ΤΑΠ) επισκέφτηκαν το νεοκλασικό κτήριο επί της οδού Πειραιώς 38 και Σαλαμίνας (το σημερινό Ίδρυμα Ανδρέα Παπανδρέου). Το κτήριο αυτό λειτουργούσε ως χώρος φύλαξης και αποθήκευσης κυρίως των

εκδόσεων ΥΠΠΟ/ΤΑΠ. Στην αναζήτησή τους εντόπισαν, ανάμεσα σε κούτες με βιβλία και παλιά αρχαιακά έγγραφα, αντίγραφο της σαρκοφάγου της Αγίας Τριάδος, ένα σύνολο αντιγράφων γαλβανοπλαστικής, αντίγραφα από τις διάσημες μινωικές τοιχογραφίες, όλα από τα εργαστήρια της οικογένειας Gilliéron. Τέλος, σε ένα μικρό τυφλό χώρο στο μεσοπάτωμα, εκεί όπου φυλασσόταν το πετρέλαιο θέρμανσης, ο κ. Ζούρλας διέκρινε, ανάμεσα σε παλιά λάστιχα και πλαστικά δοχεία, τους πίθους από γύψο που μελετώνται στην παρούσα διπλωματική εργασία. Αμέσως αναγνώρισε την προέλευσή τους, καθώς και το εργαστήριο δημιουργίας τους.

Τα αντικείμενα που εντοπίστηκαν τότε φωτογραφήθηκαν, καταγράφηκαν και μεταφέρθηκαν στα σημερινά εργαστήρια του ΤΑΠ (Αθηνάς 10, Άγιος Ιωάννης Ρέντης), όπου φυλάσσονται έως σήμερα. Εξάιρεση αποτελούν τα γαλβανοπλαστικά, τα οποία παραδόθηκαν (το έτος 2002 ή 2003) από την κα Μέννεγκα στον τότε Δ.Ε. κο Λάζαρο Κολλώνη, προκειμένου να εκτεθούν στο νέο μουσείο των Μυκηνών, όπου και βρίσκονται σήμερα (προφορική μαρτυρία Μέννεγκα Ιωάννα, 2020).

Αν κάποιος θέλει να δει από κοντά ένα από τα περίφημα αντίγραφα της τότε λαμπερής έκθεσης του Émile Gilliéron υιού (fils), μπορεί να βρει έναν πίθο, όπως και μερικά σκίτσα, στο πωλητήριο του Εθνικού Αρχαιολογικού Μουσείου.



Εικ. 59: Πωλητήριο του Εθνικού Αρχαιολογικού Μουσείου (ελculture.gr).

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3 – ΜΕΘΟΔΟΙ, ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΕΣ ΚΑΙ ΥΛΙΚΑ

3.1 Αντιδραστήρια – υλικά

Σε αυτό το κεφάλαιο παρουσιάζονται τα υλικά που χρησιμοποιήθηκαν στο πλαίσιο των διαδικασιών συντήρησης των τριών πύθων όπως και τα όργανα για τη μελέτη και τις αναλύσεις των υλικών.

Για τη διαδικασία της συντήρησης των αγγείων, στα πλαίσια της μεταπτυχιακής διπλωματικής εργασίας, χρησιμοποιήθηκε μια σειρά από χημικές ουσίες, που αναφέρονται αναλυτικά στη συνέχεια.

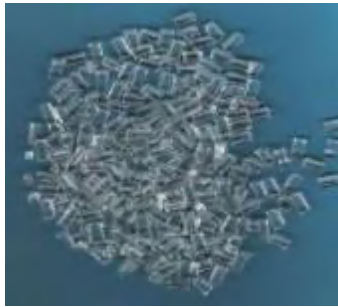


Το Super Décapant είναι διαβρωτικό υλικό της εταιρίας Group V33 με έδρα τη Γαλλία. Το προϊόν είναι σε μορφή γέλης και σύμφωνα με τις προδιαγραφές του κατασκευαστή του, χρησιμοποιείται για την αφαίρεση ελαιοχρώματος, ακρυλικών, κόλλας, βερνικιών κ.α. Επιπλέον, μπορεί να χρησιμοποιηθεί σε επιφάνειες όπως για παράδειγμα ξύλο, μέταλλο, λίθο, γυαλί κ.α. (Group V33, 2020).

Εικ. 60: Διαβρωτικό super décapant (v33).

Φυσικές και Χημικές Ιδιότητες	
Φυσική κατάσταση	Γέλη
Χρώμα	Υπόλευκο
Σύσταση	Μείγμα από οργανικούς διαλύτες και τασιενεργά: βουτανόνη, μεθύλ αιθύλ κετόνη, N-μεθυλ-2-πυρρολιδόνη, hydro treated heavy naphtha, alkyl benzene sulfonic acid
pH	7
Σημείο Βρασμού	79 °C
Καλυπτικότητα	1 lt / 3-4 m ²

Πίνακας 2. Φυσικές και Χημικές Ιδιότητες του Super décapant (insituconservation, 2020).



Το Paraloid B72 που χρησιμοποιήθηκε είναι της εταιρείας Rohm and Haas και αποτελεί μια θερμοπλαστική ρητίνη σε στερεή μορφή κόκκων. Χρησιμοποιείται ως συγκολλητικό, στερεωτικό ή μονωτικό σε πολλά υλικά όπως κεραμικό, μέταλλο, ξύλο, σε τοιχογραφία κ.α. Είναι διαλυτό σε οργανικούς διαλύτες (π.χ. ακετόνη), σε ποσοστό ανάλογο με τη χρήση για την οποία προορίζεται (DOW,2020).

Εικ. 61: Paraloid B72 (Rohm and Haas).

Φυσικές και Χημικές Ιδιότητες	
Φυσική κατάσταση	Κοκκώδες στερεό
Χρώμα	Διαφανές
Σύσταση	Συμπολυμερές μεθυλ-ακρυλικού και αιθυλ-μεθακρυλικού εστέρα
Οσμή	Όπως ακρυλικό
Θερμοκρασία Αυτοανάφλεξης	393,00 °C
Θερμοκρασία υαλώδους μετάπτωσης (Tg)	40°C
Σημείο τήξης	150°C

Πίνακας 3. Φυσικές και Χημικές Ιδιότητες του Paraloid B72 (MSDS DOW,2018).



Η ακετόνη που χρησιμοποιήθηκε είναι της βιομηχανίας ΑΕΡΑΝΣΙΛ. Εφαρμόστηκε ως διαλύτης για την παρασκευή κόλλας και στερεωτικού Paraloid B72.

Εικ. 62: Ακετόνη (Aeransil).

Φυσικές και Χημικές Ιδιότητες	
Φυσική κατάσταση	Υγρό
Χρώμα	Διαφανές
Χημικός τύπος	C_3H_6O
Σημείο Βρασμού	56 °C
Σημείο Ανάφλεξης	-18 °C
Κάτω όριο Εκρηκτικότητας % v/v (LEL)	2.6
Άνω όριο Εκρηκτικότητας % v/v (UEL)	12.8
Θερμοκρασία Αυτανάφλεξης ° C	485

Πίνακας 4. Φυσικές και Χημικές Ιδιότητες της Ακετόνης (ΥΠΑΚΠ, 2016)

3.2. Μέθοδοι ανάλυσης - επεξεργασίας

Στα πλαίσια του πειραματικού μέρους της μελέτης αυτής, χρησιμοποιήθηκαν ορισμένες μέθοδοι και όργανα ανάλυσης, έτσι ώστε να γίνει ταυτοποίηση των υλικών κατασκευής των δειγμάτων και των χρωστικών των αγγείων.

3.2.1 Μεθοδολογία τεκμηρίωσης

- ❖ Οπτική Μικροσκοπία
- ❖ Ηλεκτρονική μικροσκοπία σάρωσης συνδυασμένη με φασματοσκοπία ακτίνων X (SEM/EDS)
- ❖ Φασματοσκοπία υπερύθρου με μετασχηματισμό Fourier (FTIR)

Ο εξοπλισμός, όπως και τα όργανα που χρησιμοποιήθηκαν, ανήκουν στο Πανεπιστήμιο Δυτικής Αττικής. Όλες οι αναλύσεις των δειγμάτων πραγματοποιήθηκαν στα εργαστήρια του τμήματος Συντήρησης Αρχαιοτήτων και Έργων Τέχνης.

3.2.2 Οπτική Μικροσκοπία



Εικ. 63: Οπτικό μικροσκόπιο Olympus SZ61 (Olympus).

Τα δείγματα παρατηρήθηκαν και φωτογραφήθηκαν στο οπτικό μικροσκόπιο Olympus SZ61 με δυνατότητα εστίασης 0,67x- 4,5x και κάμερα Lumenera Infinity 1-2CB με φακό 110AL2x-2 WD38. Επιπλέον, χρησιμοποιήθηκε φωτιστική πηγή της Optika Microscopes τύπου CL31. Η φωτογράφιση των δειγμάτων έγινε με τη χρήση του προγράμματος Infinity Capture και στη συνέχεια πραγματοποιήθηκε επεξεργασία των εικόνων με τη βοήθεια του λογισμικού Image Pro-Plus v6.0.0.260. Όλες οι προαναφερθείσες εργασίες, έγιναν με τη βοήθεια ηλεκτρονικού υπολογιστή της εταιρίας Dell, μοντέλο Optiplex7020. Σκοπός της παρατήρησης στο οπτικό μικροσκόπιο είναι η εξέταση της κατάστασης διατήρησης της επιφάνειας των δειγμάτων, η πρόσφυση των χρωστικών σε σχέση με το υπόστρωμα, η κατάσταση του υποστρώματος, όπως και οι επικαθίσεις στην επιφάνεια των προς μελέτη αντικειμένων.

3.2.3 Ηλεκτρονική μικροσκοπία σάρωσης (SEM/EDS)



Εικ. 64: Ηλεκτρονικό μικροσκόπιο σάρωσης (SEM), (JEOL.Co).



Εικ. 65: Δειγματοφορέας SEM (Χατζηαντωνίου Α.© Πα.Δ.Α., Τμήμα Συντήρησης Αρχαιοτήτων και Έργων Τέχνης).

Η μελέτη με τη χρήση του ηλεκτρονικού μικροσκοπίου σάρωσης, αποσκοπεί στη λήψη πληροφοριών που αφορούν την επιφάνεια των δειγμάτων, του υποστρώματος καθώς και των επικαθίσεων. Για τη διαδικασία αυτή, χρησιμοποιήθηκε ηλεκτρονικό μικροσκόπιο σάρωσης (Scanning Electron Microscope, SEM) της εταιρίας JEOL, μοντέλο τύπου JSM-6510LV με ανιχνευτή ενεργειακής διασποράς ακτίνων X (τύπου x-ac) της εταιρίας Oxford Instruments. Τα δείγματα τοποθετήθηκαν σε δειγματοφορέα εντός του μικροσκοπίου. Η διαδικασία σάρωσης, έγινε σε χαμηλό κενό 20 Pa , 20 kV.

3.2.4 Φασματοσκοπία υπερύθρου με μετασχηματισμό Fourier (FTIR)



Εικ. 66: Όργανο φασματοσκοπίας υπερύθρου με μετασχηματισμό Fourier (Μπογιατζής Σ. © Πα.Δ.Α., Τμήμα Συντήρησης Αρχαιοτήτων και Έργων Τέχνης).

Η μέθοδος της Φασματοσκοπία υπερύθρου με μετασχηματισμό Fourier, εφαρμόστηκε με σκοπό τον προσδιορισμό των χρωστικών των προς μελέτη αγγείων. Για τη διαδικασία αυτή, χρησιμοποιήθηκε η συσκευή FTIR- Perkin Elmer, μοντέλο spectrum GX FT-IR system. Για τη λήψη φασμάτων, χρησιμοποιήθηκε η μέθοδος παρασκευής παστίλιας βρωμιούχου καλίου (KBr), όπου κονιοροποιήθηκε το δείγμα χρωστικής μαζί με μικρή ποσότητα σκόνης KBr (αναλογία περίπου 1:10) σε ιγδίο μικρής κλίμακας από αχάτη. Έπειτα εισήχθη σε μεταλλική μήτρα και στη συνέχεια σε

υδραυλική πρέσα της εταιρείας Specac (Manual hydraulic press/ FTIR & XRF pallet press), όπου ασκήθηκαν πιέσεις 9-10 τόνων για περίπου ένα λεπτό, με αποτέλεσμα την παρασκευή συμπαγούς παστίλιας.

Αμέσως μετά την κατεργασία των δειγμάτων, η παστίλια τοποθετείται στον υποδοχέα δειγμάτων του φασματοσκοπίου, έτσι ώστε να ξεκινήσει η λήψη φάσματος. Η διαδικασία αυτή γίνεται έπειτα από τις απαραίτητες ρυθμίσεις στο λογισμικό του οργάνου, έτσι ώστε το εύρος από το οποίο λαμβάνονται τα φάσματα να βρίσκεται μεταξύ των ορίων 4000 και 400 cm^{-1} .



Εικ. 67: Υδραυλική πρέσα δειγμάτων FTIR (Φωστηροπούλου Α. © Πα.Δ.Α., Τμήμα Συντήρησης Αρχαιοτήτων και Έργων Τέχνης).



Εικ. 68: Εργαλεία προετοιμασίας δείγματος FTIR (Φωστηροπούλου Α. © Πα.Δ.Α., Τμήμα Συντήρησης Αρχαιοτήτων και Έργων Τέχνης).

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4 - ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑ ΚΑΤΑΣΚΕΥΗΣ, ΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΔΙΑΤΗΡΗΣΗΣ/ΠΑΘΟΛΟΓΙΑ

4.1 Αποτελέσματα εξέτασης και αναλύσεων – Χαρακτηρισμός των υλικών

Σε αυτήν την ενότητα δίνεται ο χαρακτηρισμός των υλικών κατασκευής των προς μελέτη εκμαγείων. Μέσα από μεθόδους ελέγχου και ταυτοποίησης, εξετάζεται το υλικό κατασκευής του υποστρώματος όπως και των χρωστικών που κοσμούν την επιφάνεια των αγγείων. Ακολουθεί πίνακας που ορίζει το είδος, την προέλευση και το κωδικό όνομα του κάθε δείγματος.

Κωδικός Αγγείου	Κωδικός Δειγμάτων Γύψου	Κωδικός Δειγμάτων Χρωστικής	Κωδικός Δειγμάτων Επικαθίσεων & Χρωστικής	Κωδικός Δειγμάτων Επικαθίσεων
P1	P1_G	P1_C	P1_P_C	P1_P
P2	P2_G	P2_C_BL P2_C_R	P2_P_C	P2_P
P3	P3_G	P3_C_BR P3_C_Y	-	P3_P

Πίνακας 5. Κωδικοί των προς μελέτη δειγμάτων

4.1.1 Μακροσκοπική παρατήρηση του πίθου 1 (P1)



Εικ. 69: Γενική άποψη του αγγείου P1 (Χατζηαντωνίου Χατζηαντωνίου © ΤΑΠΑ).



Εικ. 70: Θέση δειγματοληψίας (Χατζηαντωνίου Χατζηαντωνίου © ΤΑΠΑ).

4.1.2 Οπτική μικροσκοπία δείγματος γύψου από τον πίθο 1 (P1)



Εικ. 71: Επιφάνεια του δείγματος P1_G στο στερεομικροσκόπιο (x16) (Χατζηαντωνίου © Πα.Δ.Α., Τμήμα Συντήρησης Αρχαιοτήτων και Έργων Τέχνης).



Εικ. 72: Επιφάνεια του δείγματος P1_G στο στερεομικροσκόπιο (x20) (Χατζηαντωνίου © Πα.Δ.Α., Τμήμα Συντήρησης Αρχαιοτήτων και Έργων Τέχνης).



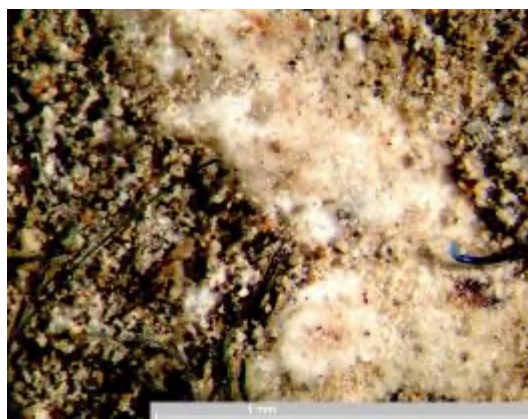
Εικ. 73: Επιφάνεια του δείγματος P1_G στο στερεομικροσκόπιο (x40) (Χατζηαντωνίου © Πα.Δ.Α., Τμήμα Συντήρησης Αρχαιοτήτων και Έργων Τέχνης).



Εικ. 74: Επιφάνεια του δείγματος P1_G στο στερεομικροσκόπιο (x60) (Χατζηαντωνίου © Πα.Δ.Α., Τμήμα Συντήρησης Αρχαιοτήτων και Έργων Τέχνης).



Εικ. 75: Επιφάνεια του δείγματος P1_G στο στερεομικροσκόπιο (x80) (Χατζηαντωνίου © Πα.Δ.Α., Τμήμα Συντήρησης Αρχαιοτήτων και Έργων Τέχνης).



Εικ. 76: Επιφάνεια του δείγματος P1_G στο στερεομικροσκόπιο (x90) (Χατζηαντωνίου © Πα.Δ.Α., Τμήμα Συντήρησης Αρχαιοτήτων και Έργων Τέχνης).

Οι εικόνες του δείγματος γύψου στο μικροσκόπιο, μας επιτρέπουν να παρατηρήσουμε τη δομή της σύστασης του, τις προσμίξεις και μια πιο λεπτομερή παρατήρηση της κατάστασης διατήρησής του.



Εικ. 77: Επιφάνεια του δείγματος P1_P_C στο στερεομικροσκόπιο (x16) (Χατζηαντωνίου © Πα.Δ.Α., Τμήμα Συντήρησης Αρχαιοτήτων και Έργων Τέχνης).



Εικ. 78: Επιφάνεια του δείγματος P1_P_C στο στερεομικροσκόπιο (x20) (Χατζηαντωνίου © Πα.Δ.Α., Τμήμα Συντήρησης Αρχαιοτήτων και Έργων Τέχνης).



Εικ. 79: Επιφάνεια του δείγματος P1_P_C στο στερεομικροσκόπιο (x40) (Χατζηαντωνίου © Πα.Δ.Α., Τμήμα Συντήρησης Αρχαιοτήτων και Έργων Τέχνης).



Εικ. 80: Επιφάνεια του δείγματος P1_P_C στο στερεομικροσκόπιο (x60) (Χατζηαντωνίου © Πα.Δ.Α., Τμήμα Συντήρησης Αρχαιοτήτων και Έργων Τέχνης).



Εικ. 81: Επιφάνεια του δείγματος P1_P_C στο στερεομικροσκόπιο (x80) (Χατζηαντωνίου © Πα.Δ.Α., Τμήμα Συντήρησης Αρχαιοτήτων και Έργων Τέχνης).

Στις εικόνες δείγματος χαλαρών επικαθίσεων, μπορούν να παρατηρηθούν τμήματα της χρωστικής ουσίας του αγγείου, όπου έχουν καταρρεύσει.



Εικ. 82: Επιφάνεια του δείγματος P1_P στο στερεομικροσκόπιο (x16) (Χατζηαντωνίου © Πα.Δ.Α., Τμήμα Συντήρησης Αρχαιοτήτων και Έργων Τέχνης).



Εικ. 83: Επιφάνεια του δείγματος P1_P στο στερεομικροσκόπιο (x20) (Χατζηαντωνίου © Πα.Δ.Α., Τμήμα Συντήρησης Αρχαιοτήτων και Έργων Τέχνης).



Εικ. 84: Επιφάνεια του δείγματος P1_P στο στερεομικροσκόπιο (x40) (Χατζηαντωνίου © Πα.Δ.Α., Τμήμα Συντήρησης Αρχαιοτήτων και Έργων Τέχνης).



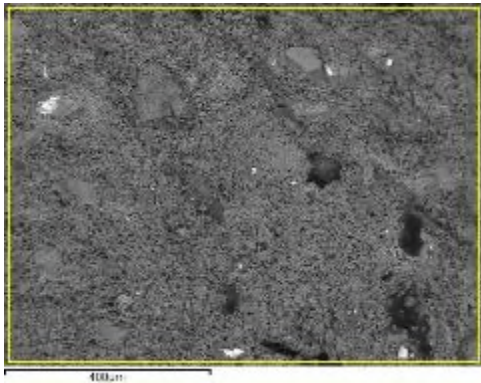
Εικ. 85: Επιφάνεια του δείγματος P1_P στο στερεομικροσκόπιο (x60) (Χατζηαντωνίου © Πα.Δ.Α., Τμήμα Συντήρησης Αρχαιοτήτων και Έργων Τέχνης).



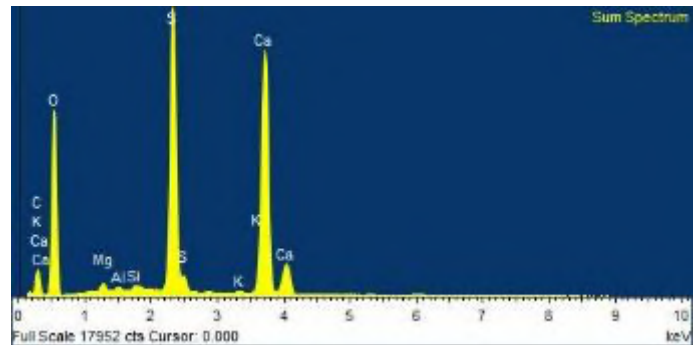
Εικ. 86: Επιφάνεια του δείγματος P1_P στο στερεομικροσκόπιο (x80) (Χατζηαντωνίου © Πα.Δ.Α., Τμήμα Συντήρησης Αρχαιοτήτων και Έργων Τέχνης).

Επιπλέον, με την εξέταση στο μικροσκόπιο μπορούμε να παρατηρήσουμε τα μορφολογικά χαρακτηριστικά και τη διάσταση των χαλαρών επικαθίσεων που συλλέχτηκαν από την επιφάνεια του αγγείου.

4.1.3 Ηλεκτρονική μικροσκοπία σάρωσης (SEM) στον πίθο 1 (P1)



Εικ. 87: Δομή του δείγματος P1_G δείγμα γύψου (Χατζηαντωνίου © Πα.Δ.Α., Τμήμα Συντήρησης Αρχαιοτήτων και Έργων Τέχνης).

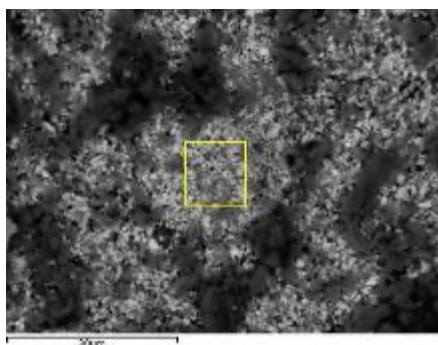


Εικ. 88: Φάσμα στοιχειακής ανάλυσης του δείγματος P1_G δείγμα γύψου (Χατζηαντωνίου © Πα.Δ.Α., Τμήμα Συντήρησης Αρχαιοτήτων και Έργων Τέχνης).

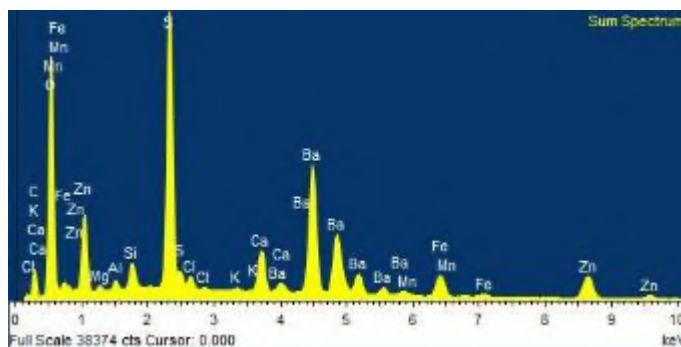
Element	App	Intensity	Weight%	Weight%	Atomic%
	Conc.	Corrn.		Sigma	
C K	80.70	0.3940	15.95	0.37	24.06
O K	347.93	0.5078	53.36	0.28	60.42
Mg K	3.68	0.6846	0.42	0.02	0.31
Al K	1.62	0.7973	0.16	0.02	0.11
Si K	1.38	0.8937	0.12	0.02	0.08
S K	162.87	0.9762	12.99	0.09	7.34
K K	1.21	1.0489	0.09	0.02	0.04
Ca K	211.12	0.9725	16.91	0.11	7.64
Totals			100.00		

Πίνακας 6. Αποτελέσματα ημιποσοτικής μικροανάλυσης της δομής του δείγματος P1_G δείγμα γύψου.

Κατά τη μελέτη του δείγματος με τη χρήση του ηλεκτρονικού μικροσκοπίου σάρωσης (SEM/EDS) ανιχνεύθηκε ασβέστιο (Ca), θείο (S), ενώ σε μικρό ποσοστό μαγνήσιο (Mg), αργίλιο (Al), πυρίτιο (Si) και κάλιο (K).



Εικ. 89: Δομή του δείγματος P1_C δείγμα χρωστικής (Χατζηαντωνίου © Πα.Δ.Α., Τμήμα Συντήρησης Αρχαιοτήτων και Έργων Τέχνης).

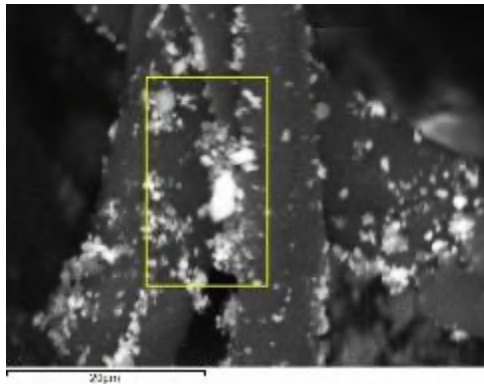


Εικ. 90: Φάσμα στοιχειακής ανάλυσης του δείγματος P1_C δείγμα χρωστικής (Χατζηαντωνίου © Πα.Δ.Α., Τμήμα Συντήρησης Αρχαιοτήτων και Έργων Τέχνης).

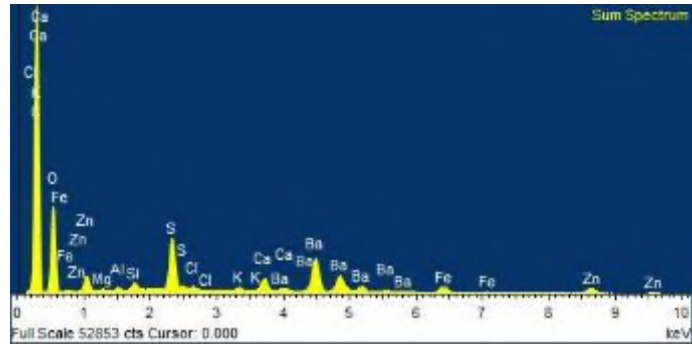
Element	App	Intensity	Weight%	Weight%	Atomic%
	Conc.	Corrn.		Sigma	
C K	47.01	0.3868	13.12	0.26	27.41
O K	260.07	0.8740	32.13	0.14	50.39
Mg K	1.76	0.5171	0.37	0.02	0.38
Al K	2.20	0.6050	0.39	0.02	0.36
Si K	6.75	0.7180	1.02	0.02	0.91
S K	93.66	0.8783	11.51	0.05	9.01
Cl K	4.74	0.7381	0.69	0.02	0.49
K K	1.48	1.0579	0.15	0.01	0.10
Ca K	21.50	1.0368	2.24	0.02	1.40
Mn K	1.71	0.8374	0.22	0.02	0.10
Fe K	26.10	0.8603	3.28	0.04	1.47
Zn K	63.27	0.8569	7.97	0.07	3.06
Ba L	209.87	0.8426	26.90	0.11	4.91
Totals			100.00		

Πίνακας 7. Αποτελέσματα ημιοσοτικής μικροανάλυσης της δομής του δείγματος P1_C δείγμα χρωστικής.

Κατά τη μελέτη του δείγματος με την χρήση του ηλεκτρονικού μικροσκοπίου σάρωσης (SEM/EDS) ανιχνεύθηκε βάριο (Ba), θείο (S), ψευδάργυρος (Zn), σίδηρος (Fe), ασβέστιο (Ca), πυρίτιο (Si), ενώ σε μικρό ποσοστό χλώριο (Cl), αργίλιο (Al), μαγνήσιο (Mg), μαγγάνιο (Mn) και κάλιο (K).



Εικ. 91: Δομή του δείγματος P1_C Δείγμα χρωστικής σε μπατονέτα (Χατζηαντωνίου © Πα.Δ.Α., Τμήμα Συντήρησης Αρχαιοτήτων και Έργων Τέχνης).

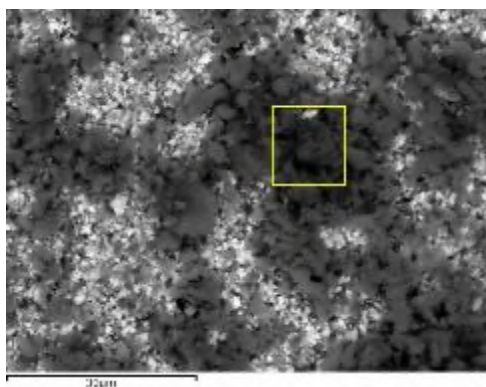


Εικ. 92: Φάσμα στοιχειακής ανάλυσης του δείγματος P1_C Χατζηαντωνίου © Πα.Δ.Α., Τμήμα Συντήρησης Αρχαιοτήτων και Έργων Τέχνης).

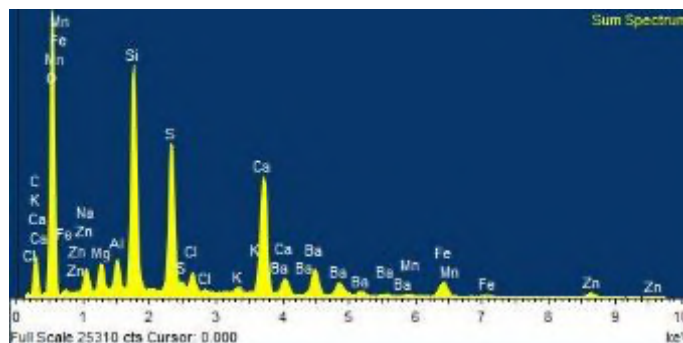
Element	App	Intensity	Weight%	Weight%	Atomic%
	Conc.	Corrn.		Sigma	
C K	1032.07	0.9128	59.56	0.14	73.60
O K	222.68	0.4732	24.79	0.13	23.00
Mg K	0.89	0.6841	0.07	0.01	0.04
Al K	1.33	0.7744	0.09	0.01	0.05
Si K	3.96	0.8604	0.24	0.01	0.13
S K	40.45	0.9396	2.27	0.02	1.05
Cl K	2.28	0.8070	0.15	0.01	0.06
K K	2.50	1.0563	0.12	0.01	0.05
Ca K	13.91	1.0022	0.73	0.01	0.27
Fe K	16.48	0.7997	1.09	0.02	0.29
Zn K	35.61	0.7638	2.46	0.04	0.56
Ba L	126.16	0.7876	8.44	0.05	0.91
Totals			100.00		

Πίνακας 8. Αποτελέσματα ημιποσοτικής μικροανάλυσης της δομής του δείγματος P1_C.

Κατά τη μελέτη του δείγματος με τη χρήση του ηλεκτρονικού μικροσκοπίου σάρωσης (SEM/EDS) ανιχνεύθηκε βάριο (Ba), ψευδάργυρος (Zn), θείο (S), σίδηρος (Fe), και σε μικρό ποσοστό ασβέστιο (Ca), πυρίτιο (Si), χλώριο (Cl), κάλιο (K), αργίλιο (Al) και μαγνήσιο (Mg).



Εικ. 93: Δομή του δείγματος P1_P επικαθίσεις ρύπων (Χατζηαντωνίου © Πα.Δ.Α., Τμήμα Συντήρησης Αρχαιοτήτων και Έργων Τέχνης).



Εικ. 94: Φάσμα στοιχειακής ανάλυσης του δείγματος P1_P επικαθίσεις ρύπων (Χατζηαντωνίου © Πα.Δ.Α., Τμήμα Συντήρησης Αρχαιοτήτων και Έργων Τέχνης).

Element	App	Intensity	Weight%	Weight%	Atomic%
	Conc.	Corrn.		Sigma	
C K	149.83	0.3909	18.30	0.32	28.29
O K	686.93	0.6889	47.61	0.22	55.26
Na K	11.28	0.7065	0.76	0.03	0.62
Mg K	16.88	0.6501	1.24	0.02	0.95
Al K	15.87	0.7446	1.02	0.02	0.70
Si K	135.16	0.8334	7.74	0.05	5.12
S K	110.25	0.8813	5.97	0.04	3.46
Cl K	14.32	0.7540	0.91	0.02	0.47
K K	5.68	1.0317	0.26	0.01	0.12
Ca K	133.45	0.9820	6.49	0.04	3.01
Mn K	2.11	0.7991	0.13	0.02	0.04
Fe K	37.49	0.8168	2.19	0.03	0.73
Zn K	26.03	0.7879	1.58	0.05	0.45
Ba L	94.37	0.7771	5.80	0.06	0.78
Totals			100.00		

Πίνακας 9. Αποτελέσματα ημιποσοτικής μικροανάλυσης της δομής του δείγματος P1_P επικαθίσεις ρύπων.

Κατά τη μελέτη του δείγματος με τη χρήση του ηλεκτρονικού μικροσκοπίου σάρωσης (SEM/EDS) ανιχνεύθηκε πυρίτιο (Si), ασβέστιο (Ca), θείο (S), βάριο (Ba), ψευδάργυρος (Zn), μαγνήσιο (Mg), αργίλιο (Al), ενώ σε μικρό ποσοστό χλώριο (Cl), νάτριο (Na), κάλιο (K) και μαγγάνιο (Mn).

4.1.4 Φασματοσκοπία Υπερύθρου με μετασχηματισμό Fourier (FTIR) στον πίθο 1 (P1)

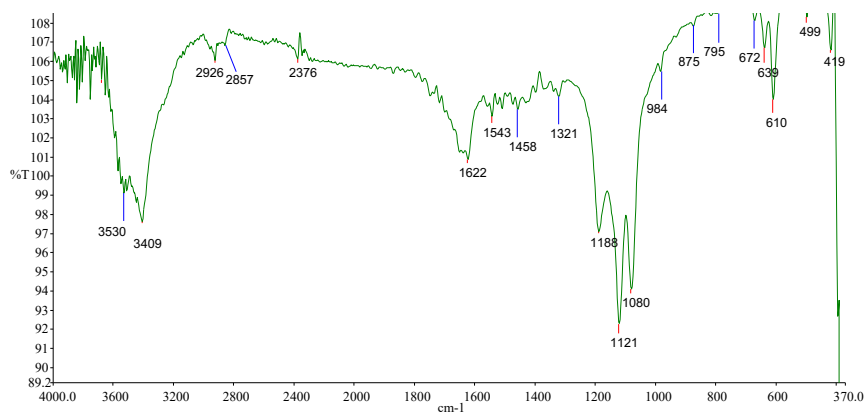
Με τη χρήση της φασματοσκοπίας υπερύθρου με μετασχηματισμό Fourier (FTIR) επιτυγχάνεται η μοριακή ανάλυση των υλικών, δηλαδή η λήψη πληροφορίας από τα μοριακά χαρακτηριστικά των συστατικών κάθε δείγματος, με βάση τους ενδομοριακούς και διαμοριακούς τους δεσμούς. Τα αποτελέσματα της ανάλυσης με FTIR, σε συνδυασμό με τη στοιχειακή μικρο-ανάλυση μέσω του SEM/EDS, έχουν τη δυνατότητα να προσδιορίσουν με σημαντική βεβαιότητα την ταυτότητα των υλικών στα δείγματα που λήφθηκαν.

4.1.4.1 Δείγμα καστανής χρωστικής

Κατά την παρατήρηση του δείγματος με τη χρήση του ηλεκτρονικού μικροσκοπίου σάρωσης (SEM/EDS) ανιχνεύθηκε Fe, Mn, S, Ba, Zn.

Στη μοριακή ανάλυση FTIR (εικ. 95) ανιχνεύθηκε ως χρωστική, το λευκό του ψευδαργύρου στις κορυφές 499, 419 cm^{-1} , και ως διογκωτικό μέσο, βαρύτης (BaSO_4) με κορυφές 1623, 1190, 1122, 1081 και 610 cm^{-1} ("IRUG 2 Postprints," 1998; Learner, 2006), ο οποίος αποτελεί και το κύριο ανιχνευόμενο συστατικό. Επιπλέον ανιχνεύονται μικρές ποσότητες γκετίτη ($\alpha\text{-FeOOH}$, φαιοκίτρινης ώχρας σιδήρου), ο οποίος, μαζί με το λευκό του ψευδαργύρου πιθανότατα χρησιμοποιήθηκαν ως μέσο για την επίτευξη του επιθυμητού χρωματικού τόνου της καστανής χρωστικής, που όμως εδώ δεν ανιχνεύεται. Σε συνδυασμό με την ανίχνευση μαγγανίου από τη στοιχειακή ανάλυση SEM-EDS η οποία παραπέμπει πιθανότατα σε όμπρα (Gettens and Stout, 2012), προκύπτει ότι το χρωματικό στρώμα περιλαμβάνει τη συγκεκριμένη καστανής χρωστική με προσθήκη γκετίτη και λευκού του ψευδαργύρου.

Συμπερασματικά, πρόκειται για χρωστική με βάση τα Fe και Mn, καθώς επίσης και λευκό του ψευδαργύρου και βαρύτη ο οποίος είναι σύνηθες πρόσθετο. Έτσι, με βάση τα αποτελέσματα των δύο αναλύσεων μπορούμε να υποθέσουμε πως η χρωστική είναι μια όμπρα με τη παρουσία λευκού του ψευδαργύρου και βαρύτη. Επιπλέον, το γεγονός ότι δεν ανιχνεύεται σημαντική ποσότητα συνδετικού, δικαιολογεί την κακή κατάσταση του χρωματικού στρώματος.

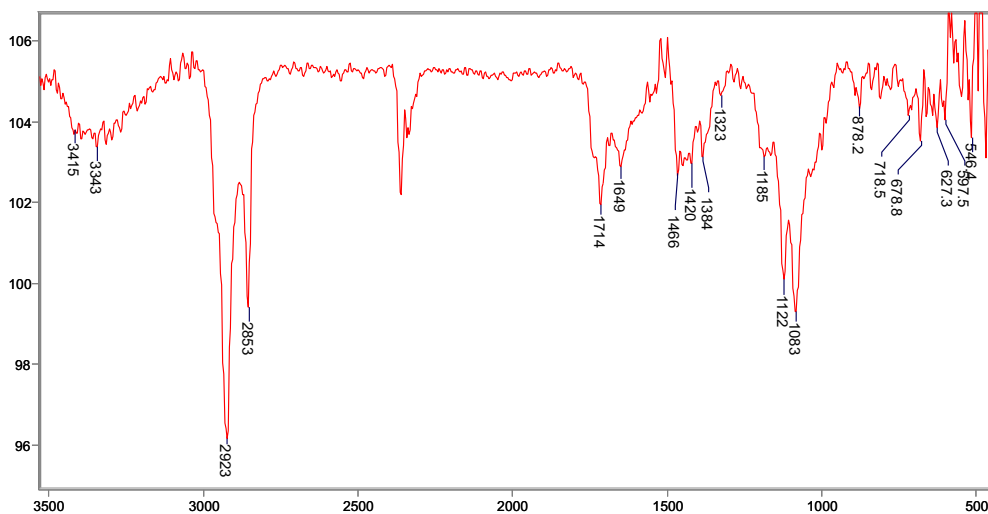


Εικ. 95: Φάσμα FTIR δείγματος σε σκόνη καστανής χρωστικής που αποσπάστηκε από τον πίθο P1 (Χατζηαντωνίου, © Πα.Δ.Α., Τμήμα Συντήρησης Αρχαιοτήτων και Έργων Τέχνης).

4.1.5.2 Ανίχνευση του συνδεδετικού στο δείγμα καστανής χρωστικής

Στον πίθο 1 (P1) έγινε δειγματοληψία με μπατονέτα εμποτισμένη με ακετόνη, από την επιφάνεια του αντικειμένου πριν τον επιφανειακό καθαρισμό του. Το δείγμα τοποθετήθηκε σε λουτρό υπερήχων με σκοπό την εκχύλιση του συνδεδετικού υλικού, και πιθανής διαλυτής χρωστικής από το επιφανειακό στρώμα. Στη συνέχεια πραγματοποιήθηκε λήψη του εκχυλίσματος και η μεταφορά του σε παστίλια KBr, η οποία τοποθετήθηκε και αφέθηκε για μικρό χρονικό διάστημα σε θερμαινόμενη πλάκα. Τέλος, έγινε η λήψη του φάσματος FTIR (εικ. 96), στο οποίο διαπιστώνεται η παρουσία λιπαρών οξέων (προϊόν υδρόλυσης κάποιου γηρασμένου ελαίου, συστατικού του συνδεδετικού) στις κορυφές 2923, 2853, 1714, 1456, 1384, 1122 και 1083 cm^{-1} με ίχνη οξείδωσης (κιτρινίσματος) λόγω της παρουσίας της κορυφής στα 1649 cm^{-1} . Στο εκχύλισμα παρατηρήθηκε και μικρή ποσότητα ανθρακικού ασβεστίου στις κορυφές 1420, 878 και 718 cm^{-1} , το οποίο αποτελεί σύνηθες πληρωτικό ή διογκωτικό μέσο.

Συμπερασματικά, με τη συγκεκριμένη μέθοδο ανιχνεύεται ελαιώδες συνδεδετικό μέσο στο συγκεκριμένο δείγμα.

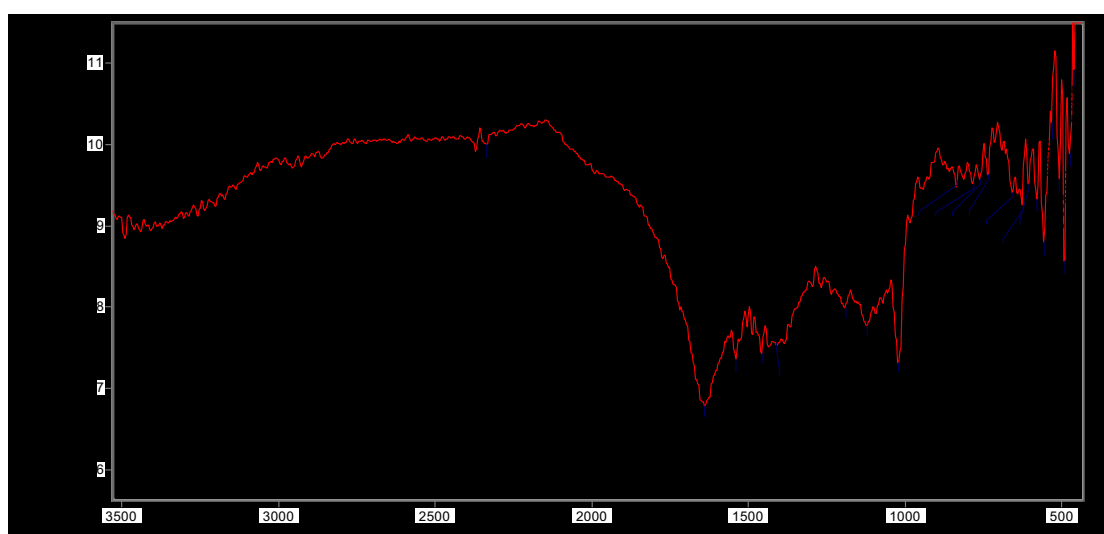


Εικ. 96: Φάσμα FTIR εκχυλίσματος με ακετόνη από το επιφανειακό χρώμα χρωστικής του πίθου P1 (Χατζηαντωνίου, © Πα.Δ.Α., Τμήμα Συντήρησης Αρχαιοτήτων και Έργων Τέχνης).

4.1.4.3 Ανίχνευση πιθανών υδατοδιαλυτών οργανικών ή ανόργανων συστατικών στο δείγμα καστανής χρωστικής

Στον πίθο ένα (P1) έγινε δειγματοληψία με μπατονέτα εμποτισμένη με νερό, από την επιφάνεια του αντικειμένου πριν τον επιφανειακό καθαρισμό του. Έγινε εκχύλιση της μπατονέτας με νερό και επανεκχύλιση σε μεθανόλη και έπειτα μεταφορά του εκχυλίσματος σε παστίλια KBr.

Στο φάσμα FTIR (εικ. 97) ανιχνεύθηκε γύψος και ίχνη ανθρακικού ασβεστίου (που παρά τη δυσδιαλυτότητά του, πέρασε στην υδατική και μεθανολική φάση) στις κορυφές 1641, 1190, 1120 και 604 cm^{-1} (Derrick et al., 1999; Newman, 1979), ενώ δεν ανιχνεύεται κάποιο υδατοδιαλυτό οργανικό υλικό.



Εικ. 97: Φάσμα FTIR εκχυλίσματος με νερό/μεθανόλη από το επιφανειακό χρώμα χρωστικής του πίθου P1 (Χατζηαντωνίου, © Πα.Δ.Α., Τμήμα Συντήρησης Αρχαιοτήτων και Έργων Τέχνης).

4.1.5 Μακροσκοπική παρατήρηση του πίθου 2 (P2)



Εικ. 98: Γενική άποψη του αγγείου (Χατζηαντωνίου © ΤΑΠΑ).



Εικ. 99: Σημείο δειγματοληψίας από το εσωτερικό θραυσμένης λαβής (Χατζηαντωνίου © ΤΑΠΑ).

4.1.6 Οπτική μικροσκοπία στον πίθο 2 (P2)



Εικ. 100: Επιφάνεια του δείγματος P2_G στο στερεομικροσκόπιο (x16)(Χατζηαντωνίου © Πα.Δ.Α., Τμήμα Συντήρησης Αρχαιοτήτων και Έργων Τέχνης).



Εικ. 101: Επιφάνεια του δείγματος P2_G στο στερεομικροσκόπιο (x20)(Χατζηαντωνίου © Πα.Δ.Α., Τμήμα Συντήρησης Αρχαιοτήτων και Έργων Τέχνης).



Εικ. 102: Επιφάνεια του δείγματος P2_G στο στερεομικροσκόπιο (x40)(Χατζηαντωνίου © Πα.Δ.Α., Τμήμα Συντήρησης Αρχαιοτήτων και Έργων Τέχνης).

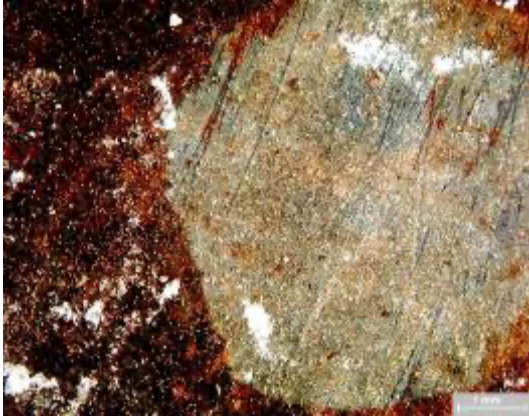


Εικ. 103: Επιφάνεια του δείγματος P2_G στο στερεομικροσκόπιο (x60)(Χατζηαντωνίου © Πα.Δ.Α., Τμήμα Συντήρησης Αρχαιοτήτων και Έργων Τέχνης).

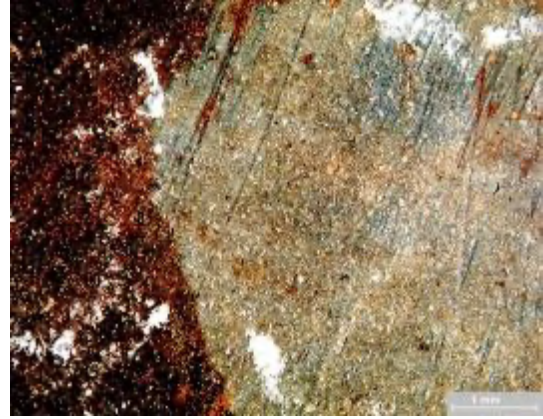


Εικ. 104: Επιφάνεια του δείγματος P2_G στο στερεομικροσκόπιο (x80)(Χατζηαντωνίου © Πα.Δ.Α., Τμήμα Συντήρησης Αρχαιοτήτων και Έργων Τέχνης).

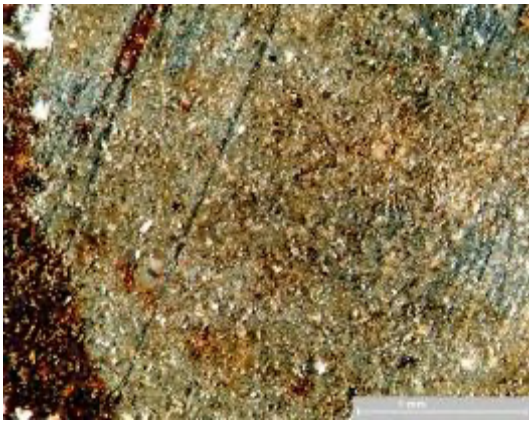
Οι εικόνες του δείγματος γύψου στο μικροσκόπιο, μας επιτρέπουν να παρατηρήσουμε τη δομή της σύστασής του, τις προσμίξεις και μια πιο λεπτομερή εικόνα της κατάστασης διατήρησής του.



Εικ. 105: Επιφάνεια του δείγματος P2_C_B στο στερεομικροσκόπιο (x16)(Χατζηαντωνίου © Πα.Δ.Α., Τμήμα Συντήρησης Αρχαιοτήτων και Έργων Τέχνης).



Εικ. 106: Επιφάνεια του δείγματος P2_C_B στο στερεομικροσκόπιο (x20)(Χατζηαντωνίου © Πα.Δ.Α., Τμήμα Συντήρησης Αρχαιοτήτων και Έργων Τέχνης).



Εικ. 107: Επιφάνεια του δείγματος P2_C_B στο στερεομικροσκόπιο (x40)(Χατζηαντωνίου © Πα.Δ.Α., Τμήμα Συντήρησης Αρχαιοτήτων και Έργων Τέχνης).

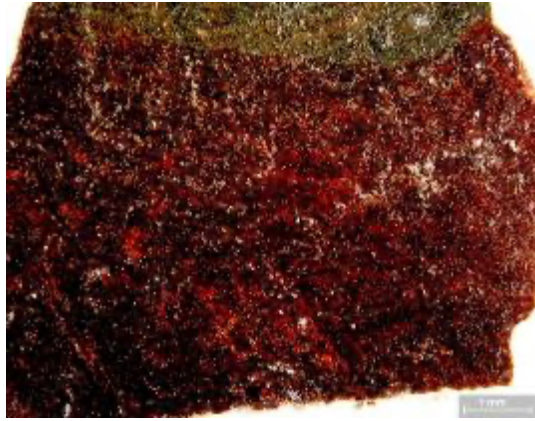


Εικ. 108: Επιφάνεια του δείγματος P2_C_B στο στερεομικροσκόπιο (x60)(Χατζηαντωνίου © Πα.Δ.Α., Τμήμα Συντήρησης Αρχαιοτήτων και Έργων Τέχνης).



Εικ. 109: Επιφάνεια του δείγματος P2_C_B στο στερεομικροσκόπιο (x80)(Χατζηαντωνίου © Πα.Δ.Α., Τμήμα Συντήρησης Αρχαιοτήτων και Έργων Τέχνης).

Στις εικόνες των δειγμάτων χρωστικής, μπορεί γίνει μια πιο λεπτομερής παρατήρηση της κατάστασης διατήρησης της επιφάνειας και των χρωστικών.



Εικ. 110: Επιφάνεια του δείγματος P2_C_R στο στερεομικροσκόπιο (x16) (Χατζηαντωνίου © Πα.Δ.Α., Τμήμα Συντήρησης Αρχαιοτήτων και Έργων Τέχνης).



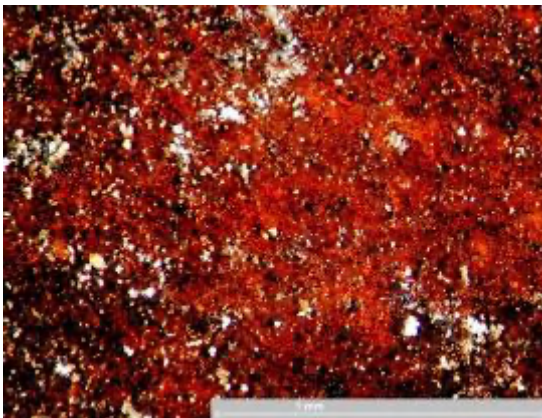
Εικ. 111: Επιφάνεια του δείγματος P2_C_R στο στερεομικροσκόπιο (x20) (Χατζηαντωνίου © Πα.Δ.Α., Τμήμα Συντήρησης Αρχαιοτήτων και Έργων Τέχνης).



Εικ. 112: Επιφάνεια του δείγματος P2_C_R στο στερεομικροσκόπιο (x40) (Χατζηαντωνίου © Πα.Δ.Α., Τμήμα Συντήρησης Αρχαιοτήτων και Έργων Τέχνης).



Εικ. 113: Επιφάνεια του δείγματος P2_C_R στο στερεομικροσκόπιο (x60) (Χατζηαντωνίου © Πα.Δ.Α., Τμήμα Συντήρησης Αρχαιοτήτων και Έργων Τέχνης).



Εικ. 114: Επιφάνεια του δείγματος P2_C_R στο στερεομικροσκόπιο (x80) (Χατζηαντωνίου © Πα.Δ.Α., Τμήμα Συντήρησης Αρχαιοτήτων και Έργων Τέχνης).

Στις εικόνες των δειγμάτων χρωστικής, μπορεί γίνει μια πιο λεπτομερής παρατήρηση της κατάστασης διατήρησης της επιφάνειας και των χρωστικών.



Εικ. 115: Επιφάνεια του δείγματος P2_P_C στο στερεομικροσκόπιο (x16) (Χατζηαντωνίου © Πα.Δ.Α., Τμήμα Συντήρησης Αρχαιοτήτων και Έργων Τέχνης).



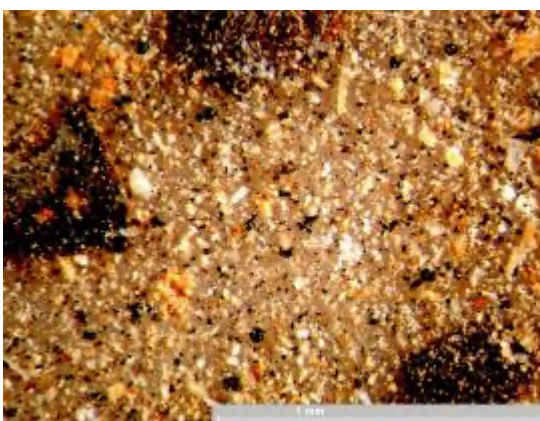
Εικ. 116: Επιφάνεια του δείγματος P2_P_C στο στερεομικροσκόπιο (x20) (Χατζηαντωνίου © Πα.Δ.Α., Τμήμα Συντήρησης Αρχαιοτήτων και Έργων Τέχνης).



Εικ. 117: Επιφάνεια του δείγματος P2_P_C στο στερεομικροσκόπιο (x40) (Χατζηαντωνίου © Πα.Δ.Α., Τμήμα Συντήρησης Αρχαιοτήτων και Έργων Τέχνης).



Εικ. 118: Επιφάνεια του δείγματος P2_P_C στο στερεομικροσκόπιο (x60) (Χατζηαντωνίου © Πα.Δ.Α., Τμήμα Συντήρησης Αρχαιοτήτων και Έργων Τέχνης).



Εικ. 119: Επιφάνεια του δείγματος P2_P_C στο στερεομικροσκόπιο (x80) (Χατζηαντωνίου © Πα.Δ.Α., Τμήμα Συντήρησης Αρχαιοτήτων και Έργων Τέχνης).

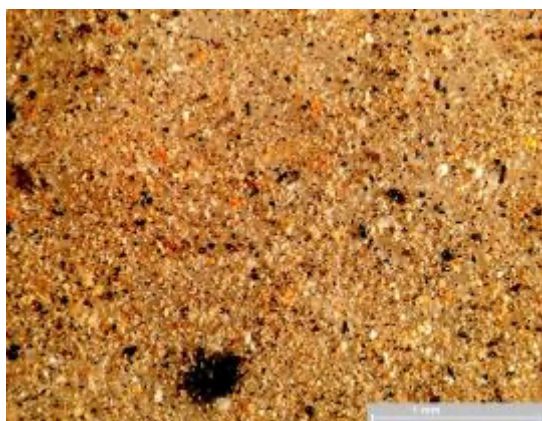
Στις εικόνες δείγματος χαλαρών επικαθίσεων, μπορούν να παρατηρηθούν τμήματα της χρωστικής ουσίας του αγγείου, όπου έχουν καταρρεύσει.



Εικ. 120: Επιφάνεια του δείγματος P2_P στο στερεομικροσκόπιο (x16)(Χατζηαντωνίου © Πα.Δ.Α., Τμήμα Συντήρησης Αρχαιοτήτων και Έργων Τέχνης).



Εικ. 121: Επιφάνεια του δείγματος P2_P στο στερεομικροσκόπιο (x20)(Χατζηαντωνίου © Πα.Δ.Α., Τμήμα Συντήρησης Αρχαιοτήτων και Έργων Τέχνης).



Εικ. 122: Εικ. Επιφάνεια του δείγματος P2_P στο στερεομικροσκόπιο (x40)(Χατζηαντωνίου © Πα.Δ.Α., Τμήμα Συντήρησης Αρχαιοτήτων και Έργων Τέχνης).



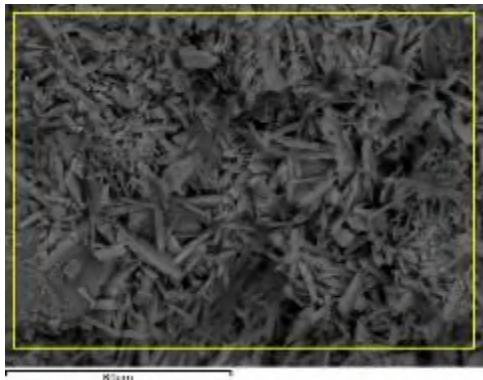
Εικ. 123: Επιφάνεια του δείγματος P2_P στο στερεομικροσκόπιο (x60)(Χατζηαντωνίου © Πα.Δ.Α., Τμήμα Συντήρησης Αρχαιοτήτων και Έργων Τέχνης).



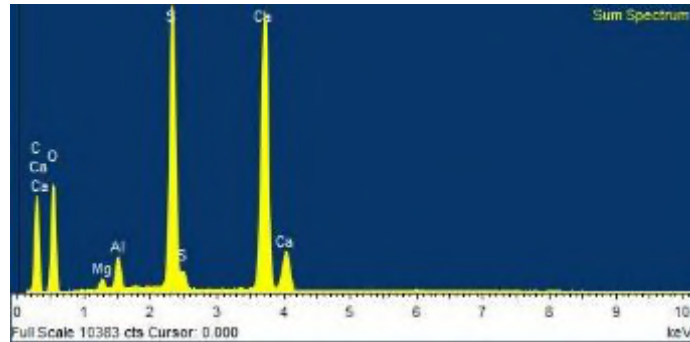
Εικ. 124: Επιφάνεια του δείγματος P2_P στο στερεομικροσκόπιο (x80)(Χατζηαντωνίου © Πα.Δ.Α., Τμήμα Συντήρησης Αρχαιοτήτων και Έργων Τέχνης).

Επιπλέον, με την εξέταση στο μικροσκόπιο μπορούμε να παρατηρήσουμε τα μορφολογικά χαρακτηριστικά και τη διάσταση των χαλαρών επικαθίσεων που συλλέχτηκαν από την επιφάνεια του αγγείου.

4.1.7 Ηλεκτρονική μικροσκοπία σάρωσης (SEM) στον πίθο 2 (P2)



Εικ. 125: Δομή του δείγματος P2_G δείγμα γύψου (Χατζηαντωνίου, © Πα.Δ.Α., Τμήμα Συντήρησης Αρχαιοτήτων και Έργων Τέχνης).

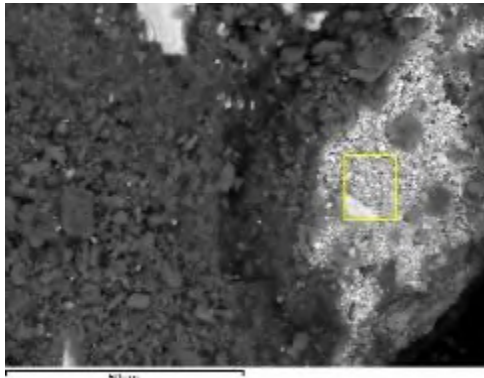


Εικ. 126: Φάσμα στοιχειακής ανάλυσης του δείγματος P2_G δείγμα γύψου (Χατζηαντωνίου, © Πα.Δ.Α., Τμήμα Συντήρησης Αρχαιοτήτων και Έργων Τέχνης).

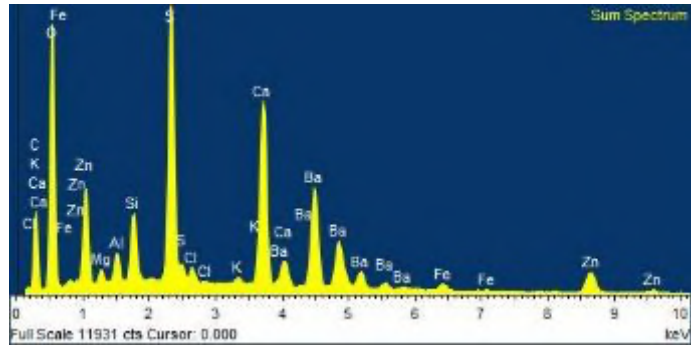
Element	Weight%	Atomic%
C K	32.74	46.48
O K	36.44	38.84
Mg K	0.44	0.31
Al K	1.10	0.69
S K	11.51	6.12
Ca K	17.78	7.56
Totals	100.00	

Πίνακας 10. Αποτελέσματα ημιποσοτικής μικροανάλυσης της δομής του δείγματος P2_G δείγμα γύψου .

Κατά τη μελέτη του δείγματος με τη χρήση του ηλεκτρονικού μικροσκοπίου σάρωσης (SEM/EDS) ανιχνεύθηκε ασβέστιο (Ca), θείο (S), ενώ σε μικρότερη ποσότητα αργίλιο (Al) και μαγνήσιο (Mg).



Εικ. 127: Δομή του δείγματος P2_C_R δείγμα κόκκινο-καστανής χρωστικής (Χατζηαντωνίου, © Πα.Δ.Α., Τμήμα Συντήρησης Αρχαιοτήτων και Έργων Τέχνης).

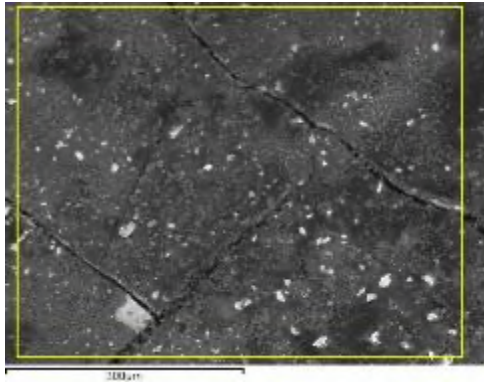


Εικ. 128: Φάσμα στοιχειακής ανάλυσης του δείγματος P2_C_R δείγμα κόκκινο-καστανής χρωστικής (Χατζηαντωνίου, © Πα.Δ.Α., Τμήμα Συντήρησης Αρχαιοτήτων και Έργων Τέχνης).

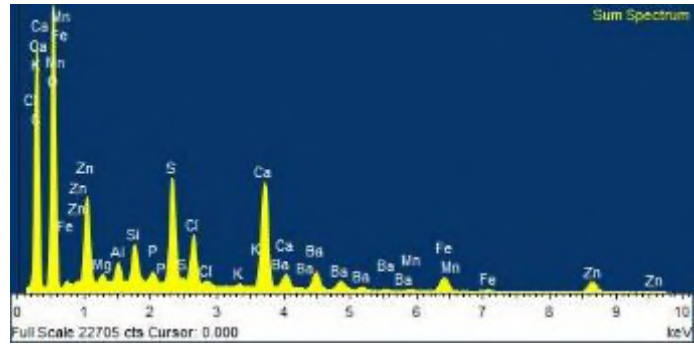
Element	App	Intensity	Weight%	Weight%	Atomic%
	Conc.	Corrn.		Sigma	
C K	206.91	0.4497	22.60	0.38	38.45
O K	468.26	0.6475	35.53	0.24	45.37
Mg K	6.08	0.5839	0.51	0.02	0.43
Al K	11.53	0.6764	0.84	0.02	0.63
Si K	29.81	0.7775	1.88	0.03	1.37
S K	149.70	0.9007	8.17	0.06	5.20
Cl K	8.38	0.7612	0.54	0.02	0.31
K K	4.79	1.0590	0.22	0.02	0.12
Ca K	152.41	1.0146	7.38	0.06	3.76
Fe K	11.91	0.8322	0.70	0.04	0.26
Zn K	89.96	0.8165	5.41	0.09	1.69
Ba L	263.76	0.7997	16.21	0.13	2.41
Totals			100.00		

Πίνακας 11. Αποτελέσματα ημιποσοτικής μικροανάλυσης της δομής του δείγματος P2_C_R δείγμα κόκκινο-καστανής χρωστικής.

Κατά τη μελέτη του δείγματος με τη χρήση του ηλεκτρονικού μικροσκοπίου σάρωσης (SEM/EDS) ανιχνεύθηκε βάριο (Ba), θείο (S), ασβέστιο (Ca), ψευδάργυρος (Zn), πυρίτιο (Si) και σε πολύ μικρό ποσοστό σίδηρος (Fe), αργίλιο (Al), χλώριο (Cl), μαγνήσιο (Mg) και κάλιο (K).



Εικ. 129: Δομή του δείγματος P2_C_BL δείγμα μπλε-γκρι χρωστικής (Χατζηαντωνίου, © Πα.Δ.Α., Τμήμα Συντήρησης Αρχαιοτήτων και Έργων Τέχνης).

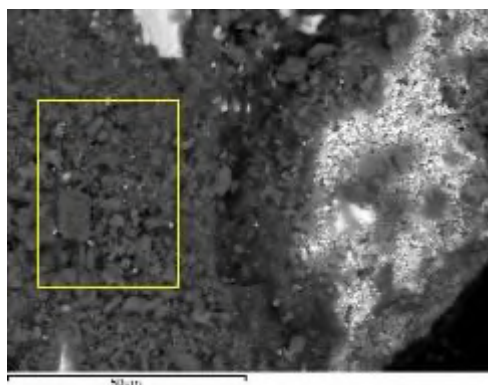


Εικ. 130: Φάσμα στοιχειακής ανάλυσης του δείγματος P2_C_BL δείγμα μπλε-γκρι χρωστικής (Χατζηαντωνίου, © Πα.Δ.Α., Τμήμα Συντήρησης Αρχαιοτήτων και Έργων Τέχνης).

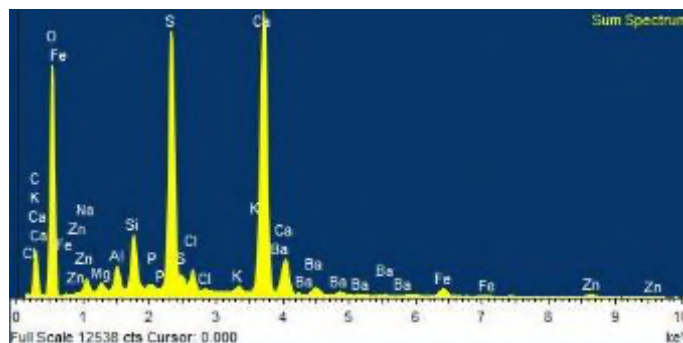
Element	App	Intensity	Weight%	Weight%	Atomic%
	Conc.	Corrn.		Sigma	
C K	922.70	0.6511	42.57	0.21	54.73
O K	736.68	0.5403	40.96	0.18	39.53
Mg K	5.97	0.6724	0.27	0.01	0.17
Al K	11.17	0.7763	0.43	0.01	0.25
Si K	23.40	0.8625	0.82	0.01	0.45
P K	11.90	1.2621	0.28	0.01	0.14
S K	82.05	0.9372	2.63	0.02	1.27
Cl K	38.79	0.8024	1.45	0.02	0.63
K K	2.53	1.0460	0.07	0.01	0.03
Ca K	126.06	0.9842	3.85	0.03	1.48
Mn K	2.43	0.7882	0.09	0.01	0.03
Fe K	39.09	0.8038	1.46	0.02	0.40
Zn K	65.83	0.7616	2.60	0.05	0.61
Ba L	64.78	0.7735	2.52	0.04	0.28
Totals			100.00		

Πίνακας 12. Αποτελέσματα ημιποσοτικής μικροανάλυσης της δομής του δείγματος P2_C_BL δείγμα μπλε-γκρι χρωστικής.

Κατά τη μελέτη του δείγματος με τη χρήση του ηλεκτρονικού μικροσκοπίου σάρωσης (SEM/EDS) ανιχνεύθηκε ασβέστιο (Ca), θείο (S), ψευδάργυρος (Zn), βάριο (Ba), σίδηρος (Fe), χωρίο (Cl) και σε πολύ μικρό ποσοστό πυρίτιο (Si), αργίλιο (Al), φώσφορος (P), μαγνήσιο (Mg), μαγγάνιο (Mn) και κάλιο (K).



Εικ. 131: Δομή του δείγματος P2_P επικαθίσεις ρύπων (Χατζηαντωνίου, © Πα.Δ.Α., Τμήμα Συντήρησης Αρχαιοτήτων και Έργων Τέχνης).



Εικ. 132: Φάσμα στοιχειακής ανάλυσης του δείγματος P2_P επικαθίσεις ρύπων (Χατζηαντωνίου, © Πα.Δ.Α., Τμήμα Συντήρησης Αρχαιοτήτων και Έργων Τέχνης).

Element	App	Intensity	Weight%	Weight%	Atomic%
	Conc.	Corrn.		Sigma	
C K	135.90	0.4134	18.60	0.42	28.22
O K	453.82	0.5226	49.12	0.31	55.96
Na K	6.21	0.7027	0.50	0.04	0.40
Mg K	3.64	0.6661	0.31	0.02	0.23
Al K	10.25	0.7787	0.74	0.02	0.50
Si K	26.11	0.8692	1.70	0.03	1.10
P K	3.06	1.2706	0.14	0.02	0.08
S K	156.13	0.9487	9.31	0.07	5.29
Cl K	12.66	0.7728	0.93	0.03	0.48
K K	5.25	1.0516	0.28	0.02	0.13
Ca K	257.59	0.9788	14.89	0.11	6.77
Fe K	15.61	0.8064	1.10	0.04	0.36
Zn K	14.85	0.7783	1.08	0.06	0.30
Ba L	17.40	0.7491	1.31	0.06	0.17
Totals			100.00		

Πίνακας 13. Αποτελέσματα ημιποσοτικής μικροανάλυσης της δομής του δείγματος P2_P επικαθίσεις ρύπων.

Κατά τη μελέτη του δείγματος με τη χρήση του ηλεκτρονικού μικροσκοπίου σάρωσης (SEM/EDS) ανιχνεύθηκε ασβέστιο (Ca), θείο (S), πυρίτιο (Si), βάριο (Ba), σίδηρος (Fe), ψευδάργυρος (Zn), ενώ σε μικρότερο ποσοστό χλώριο (Cl), αργίλιο (Al), νάτριο (Na), μαγνήσιο (Mg), κάλιο (K) και φώσφορος (P).

4.1.8 Φασματοσκοπία Υπερύθρου με μετασχηματισμό Fourier (FTIR) στον πίθο 2 (P2)

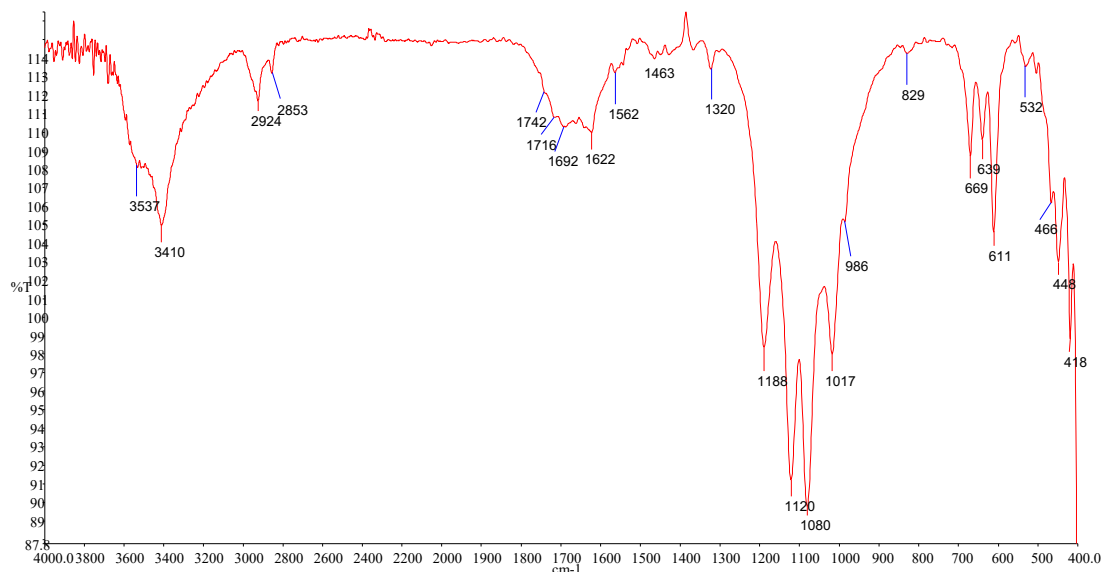
4.1.8.1 Δείγμα μπλε χρωστικής

Κατά τη μελέτη του δείγματος με τη χρήση του ηλεκτρονικού μικροσκοπίου σάρωσης (SEM/EDS) ανιχνεύθηκε Fe, Ba, Ca, S, Zn, Si, Al και Mg, η οποία αποτελεί σημαντική βοήθεια στην ερμηνεία των αποτελεσμάτων.

Από τα φάσματα FTIR ανιχνεύθηκε αργιλοπυριτικό υλικό στις κορυφές 1017, 982, 690, 466, 448 cm^{-1} που πιθανότατα αντιστοιχεί σε μπλε ultramarine ($\text{Na}_8\text{-}_{10}\text{Al}_6\text{Si}_6\text{O}_{24}\text{S}_{2-4}$), αν και η μη ανίχνευση νατρίου στη στοιχειακή μικρο-ανάλυση του συγκεκριμένου δείγματος αφήνει κάποια ερωτηματικά. Ανιχνεύεται, επίσης, βαρύτης (BaSO_4) στις κορυφές 1189, 1120, 1080 ($\nu_3 \text{SO}_4$), 984 ($\nu_1 \text{SO}_4$), 638, 611 ($\nu_2 \text{SO}_4$) cm^{-1} , ποσότητα γύψου στις κορυφές 3410, 1620, (1145 επικαλύπτεται), 1120, 670, 602 (επικαλύπτεται) cm^{-1} , όπως και μικρή ποσότητα οξαλικών αλάτων στις κορυφές 1620, 1320 cm^{-1} .

Επίσης ανιχνεύεται μικρή ποσότητα ελαιώδους συνδετικού υλικού στις κορυφές 2925, 2854, 1743, σε κατάσταση υδρολυτικής φθοράς (1716, 1693 ελεύθερα λιπαρά οξέα και 1559 ίχνη σάπωνα ασβεστίου).

Συμπερασματικά, ανιχνεύεται με σχετική βεβαιότητα το μπλε ultramarine ως η μπλε χρωστική με παρουσία βαρύτη ως διογκωτικό μέσο, και ελαιώδες μέσο σε υδρολυτική αποσύνθεση και παρουσία σάπωνα ως συνδετικό. Τέλος, ανιχνεύεται και μικρή ποσότητα γύψου, πιθανώς προερχόμενη από το υλικό κατασκευής του πίθου, ή και από την προετοιμασία.



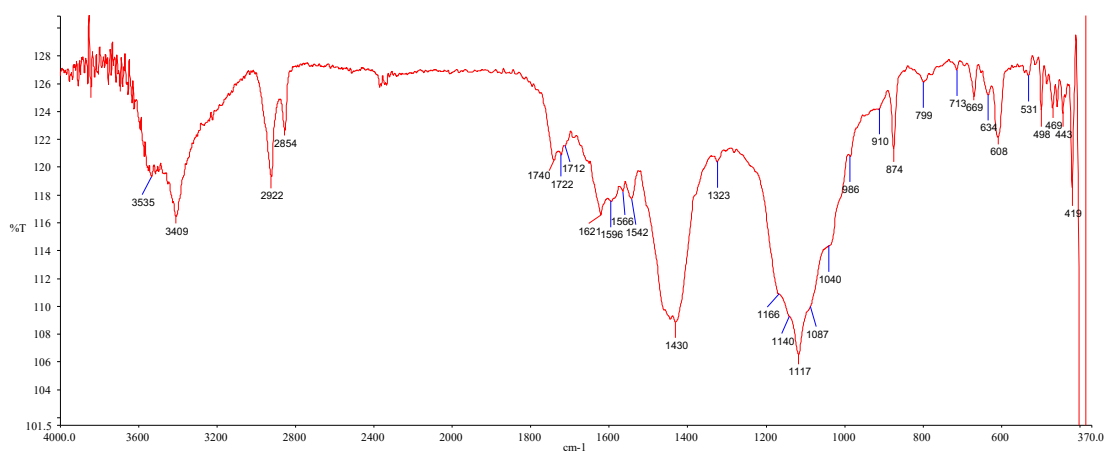
Εικ. 133: Φάσμα FTIR δείγματος σε σκόνη μπλε χρωστικής που αποσπάστηκε από τον πίθο P2 (Χατζηαντωνίου, © Πα.Δ.Α., Τμήμα Συντήρησης Αρχαιοτήτων και Έργων Τέχνης).

4.1.8.2 Δείγμα σκούρου καστανού χρώματος

Κατά τη μελέτη του δείγματος με τη χρήση του ηλεκτρονικού μικροσκοπίου σάρωσης (SEM/EDS) ανιχνεύθηκε Fe, Ca, Ba, S, Zn, Al και Mg.

Στη μοριακή ανάλυση φασματοσκοπίας υπερέυθρου με μετασχηματισμό Fourier ανιχνεύθηκαν μικρές ποσότητες οξειδίων και υδρόξυ-οξειδίων του σιδήρου (γκετίτης, α -FeOOH) στις κορυφές 531, 910, 799 cm^{-1} ως κύρια συστατικά της καστανού χρώματος χρωστικής. Επίσης ανιχνεύθηκε ένυδρη γύψος ($\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$) στις κορυφές 1620, 1140, 1118, 669, 605 cm^{-1} , ανθρακικό ασβέστιο στις κορυφές 1429, 872, 711 cm^{-1} που αποτελούν υλικά που προέρχονται από την προετοιμασία, καθώς και οξαλικά άλατα στην κορυφή 1322 cm^{-1} ως προϊόντα φθοράς. Τέλος, εντοπίστηκε μεγάλη ποσότητα ελαιώδους συνδετικού, πιθανώς σε κατάσταση υδρολυτικής φθοράς λόγω της κορυφής στα 1542 cm^{-1} . Εναλλακτικά, η ίδια κορυφή μπορεί να αποδοθεί στο μαύρο του άνθρακα σε μεγάλες ποσότητες στην κορυφή 1542 cm^{-1} .

Συμπερασματικά, η χρωστική πιθανότατα αποτελείται από οξειδία και υδροξειδία του σιδήρου (Fe_2O_3 , FeOOH) σε ελαιώδες συνδετικό μέσο που εμφανίζει σημάδια υδρολυτικής φθοράς. Το δείγμα όμως είναι φτωχό στη χρωστική, καθώς περιλαμβάνει μεγάλες ποσότητες προετοιμασίας.



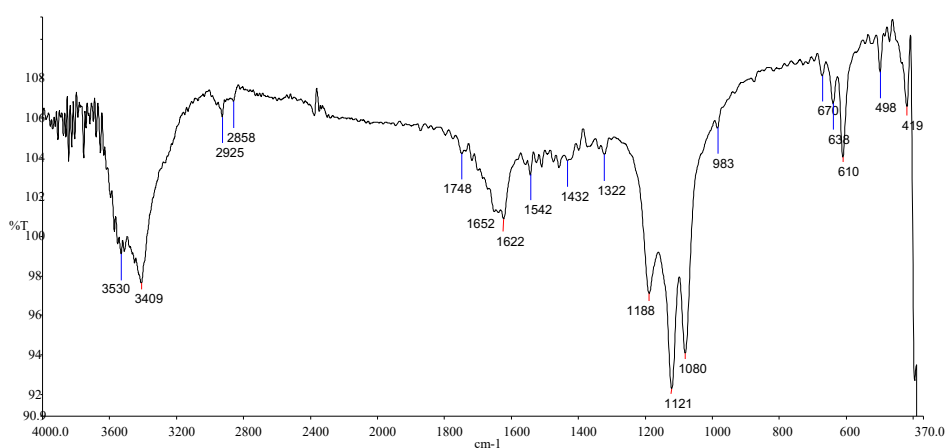
Εικ. 134: Φάσμα FTIR δείγματος σε σκόνη σκούρας καστανής χρωστικής που αποσπάστηκε από τον πίθο P2 (Χατζηαντωνίου, © Πα.Δ.Α., Τμήμα Συντήρησης Αρχαιοτήτων και Έργων Τέχνης).

4.1.8.3 Δείγμα ανοιχτής καστανής χρωστικής

Κατά την μελέτη του δείγματος με τη χρήση του ηλεκτρονικού μικροσκοπίου σάρωσης (SEM/EDS) ανιχνεύθηκε Fe, Ca, Ba, Al, Si και Zn.

Στη μοριακή ανάλυση φασματοσκοπίας υπερύθρου με μετασχηματισμό Fourier ανιχνεύθηκε οξείδιο ψευδαργύρου (λευκό ψευδαργύρου) στις κορυφές 498, 419 cm^{-1} , μεγάλη ποσότητα βαρύτη (BaSO_4), ως διογκωτικό μέσο της χρωστικής, ελαιώδες συνδετικό στις κορυφές 2925, 2858, 1742 cm^{-1} σε κατάσταση υδρολυτικής φθοράς, λόγω της παρουσίας σάπωνα, πιθανώς ασβεστίου, στις κορυφές 1542, 1432 cm^{-1} . Επίσης εντοπίστηκαν μικρές ποσότητες οξαλικών αλάτων στις κορυφές 1622 και 1321 cm^{-1} .

Συμπερασματικά, η χρωστική αποτελείται από λευκό ψευδαργύρο, οξείδια με παρουσία διογκωτικών υλικών, όπως ο βαρύτης. Τέλος, το χρώμα χρησιμοποιήθηκε με ελαιώδες συστατικό σε κατάσταση φθοράς.



Εικ. 135: Φάσμα FTIR δείγματος ανοιχτής καστανής χρωστικής που αποσπάστηκε από τον πίθο P2 (Χατζηαντωνίου, © Πα.Δ.Α., Τμήμα Συντήρησης Αρχαιοτήτων και Έργων Τέχνης).

4.1.9 Μακροσκοπική παρατήρηση του πίθου 3 (P3)



Εικ. 136: Γενική άποψη του αγγείου (Χατζηαντωνίου © ΤΑΠΑ).



Εικ. 137: Σημείο δειγματοληψίας (Χατζηαντωνίου © ΤΑΠΑ).

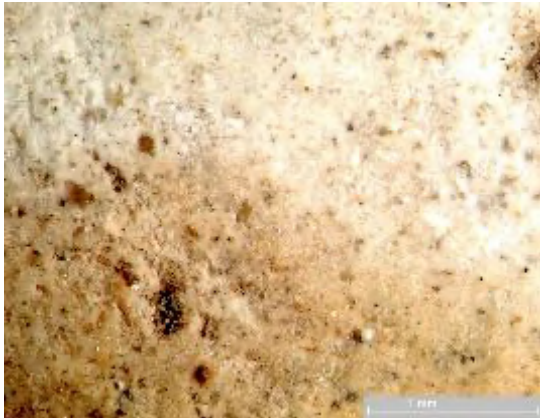
4.1.10 Οπτική μικροσκοπία πύθου 3 (P3)



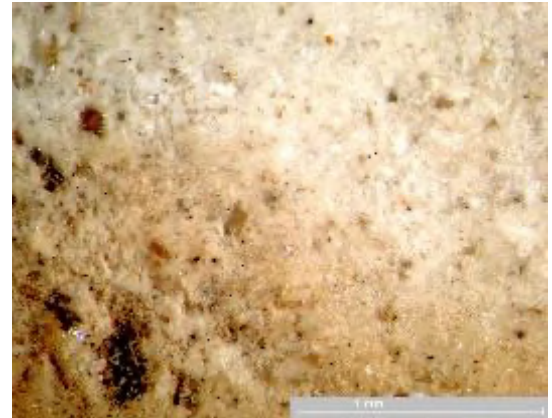
Εικ. 138: Επιφάνεια του δείγματος P3_G στο στερεομικροσκόπιο (x16)(Χατζηαντωνίου, © Πα.Δ.Α., Τμήμα Συντήρησης Αρχαιοτήτων και Έργων Τέχνης).



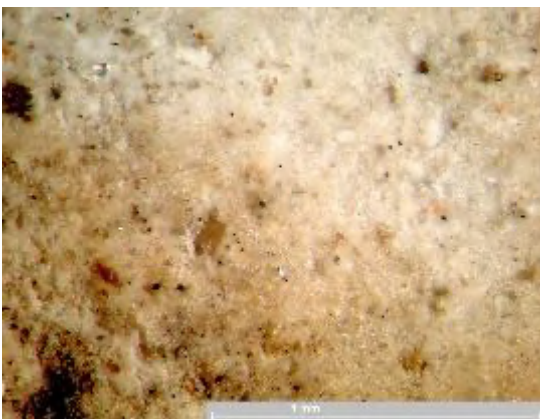
Εικ. 139: Επιφάνεια του δείγματος P3_G στο στερεομικροσκόπιο (x20)(Χατζηαντωνίου, © Πα.Δ.Α., Τμήμα Συντήρησης Αρχαιοτήτων και Έργων Τέχνης).



Εικ. 140: Επιφάνεια του δείγματος P3_G στο στερεομικροσκόπιο (x40)(Χατζηαντωνίου, © Πα.Δ.Α., Τμήμα Συντήρησης Αρχαιοτήτων και Έργων Τέχνης).



Εικ. 141: Επιφάνεια του δείγματος P3_G στο στερεομικροσκόπιο (x60)(Χατζηαντωνίου, © Πα.Δ.Α., Τμήμα Συντήρησης Αρχαιοτήτων και Έργων Τέχνης).



Εικ. 142: Επιφάνεια του δείγματος P3_G στο στερεομικροσκόπιο (x80)(Χατζηαντωνίου, © Πα.Δ.Α., Τμήμα Συντήρησης Αρχαιοτήτων και Έργων Τέχνης).

Οι εικόνες του δείγματος γύψου στο μικροσκόπιο, μας επιτρέπουν να παρατηρήσουμε τη δομή της σύστασής του, τις προσμίξεις και μια πιο λεπτομερή εικόνα της κατάστασης διατήρησής του.



Εικ. 143: Επιφάνεια του δείγματος P3_C_BR στο στερεομικροσκόπιο (x16)(Χατζηαντωνίου, © Πα.Δ.Α., Τμήμα Συντήρησης Αρχαιοτήτων και Έργων Τέχνης).



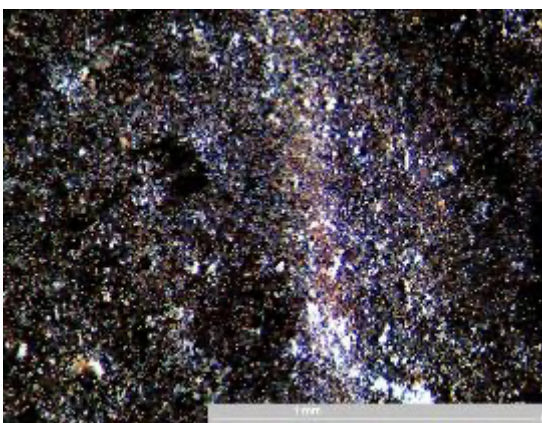
Εικ. 144: Επιφάνεια του δείγματος P3_C_BR στο στερεομικροσκόπιο (x20)(Χατζηαντωνίου, © Πα.Δ.Α., Τμήμα Συντήρησης Αρχαιοτήτων και Έργων Τέχνης).



Εικ. 145: Επιφάνεια του δείγματος P3_C_BR στο στερεομικροσκόπιο (x40)(Χατζηαντωνίου, © Πα.Δ.Α., Τμήμα Συντήρησης Αρχαιοτήτων και Έργων Τέχνης).

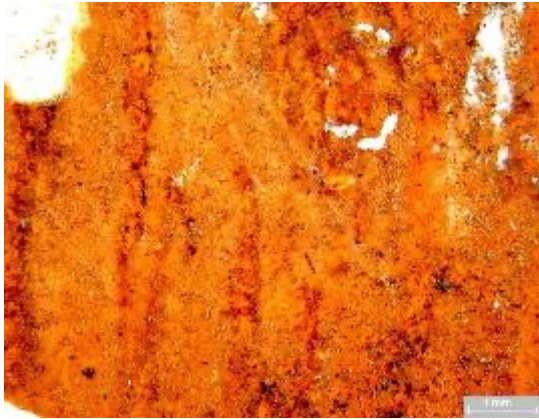


Εικ. 146: Επιφάνεια του δείγματος P3_C_BR στο στερεομικροσκόπιο (x60)(Χατζηαντωνίου, © Πα.Δ.Α., Τμήμα Συντήρησης Αρχαιοτήτων και Έργων Τέχνης).

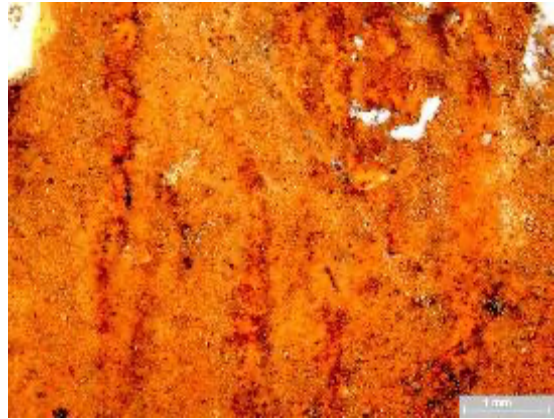


Εικ. 147: Επιφάνεια του δείγματος P3_C_BR στο στερεομικροσκόπιο (x80)(Χατζηαντωνίου, © Πα.Δ.Α., Τμήμα Συντήρησης Αρχαιοτήτων και Έργων Τέχνης).

Στις εικόνες των δειγμάτων χρωστικής, μπορεί γίνει μια πιο λεπτομερής παρατήρηση της κατάστασης διατήρησης της επιφάνειας και των χρωστικών.



Εικ. 148: Επιφάνεια του δείγματος P3_C_Y στο στερεομικροσκόπιο (x16)(Χατζηαντωνίου, © Πα.Δ.Α., Τμήμα Συντήρησης Αρχαιοτήτων και Έργων Τέχνης).



Εικ. 149: Επιφάνεια του δείγματος P3_C_Y στο στερεομικροσκόπιο (x20)(Χατζηαντωνίου, © Πα.Δ.Α., Τμήμα Συντήρησης Αρχαιοτήτων και Έργων Τέχνης).



Εικ. 150: Επιφάνεια του δείγματος P3_C_Y στο στερεομικροσκόπιο (x40)(Χατζηαντωνίου, © Πα.Δ.Α., Τμήμα Συντήρησης Αρχαιοτήτων και Έργων Τέχνης).



Εικ. 151: Επιφάνεια του δείγματος P3_C_Y στο στερεομικροσκόπιο (x60)(Χατζηαντωνίου, © Πα.Δ.Α., Τμήμα Συντήρησης Αρχαιοτήτων και Έργων Τέχνης).



Εικ. 152: Επιφάνεια του δείγματος P3_C_Y στο στερεομικροσκόπιο (x80)(Χατζηαντωνίου, © Πα.Δ.Α., Τμήμα Συντήρησης Αρχαιοτήτων και Έργων Τέχνης).

Στις εικόνες των δειγμάτων χρωστικής, μπορεί γίνει μια πιο λεπτομερής παρατήρηση της κατάστασης διατήρησης της επιφάνειας και των χρωστικών.



Εικ. 153: Επιφάνεια του δείγματος P3_P στο στερεομικροσκόπιο (x16)(Χατζηαντωνίου, © Πα.Δ.Α., Τμήμα Συντήρησης Αρχαιοτήτων και Έργων Τέχνης).



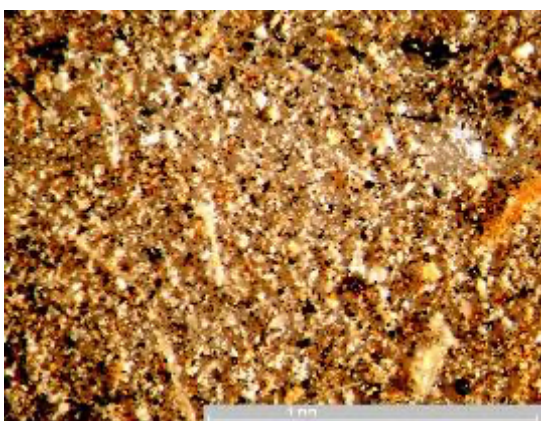
Εικ. 154: Επιφάνεια του δείγματος P3_P στο στερεομικροσκόπιο (x20)(Χατζηαντωνίου, © Πα.Δ.Α., Τμήμα Συντήρησης Αρχαιοτήτων και Έργων Τέχνης).



Εικ. 155: Επιφάνεια του δείγματος P3_P στο στερεομικροσκόπιο (x40)(Χατζηαντωνίου, © Πα.Δ.Α., Τμήμα Συντήρησης Αρχαιοτήτων και Έργων Τέχνης).



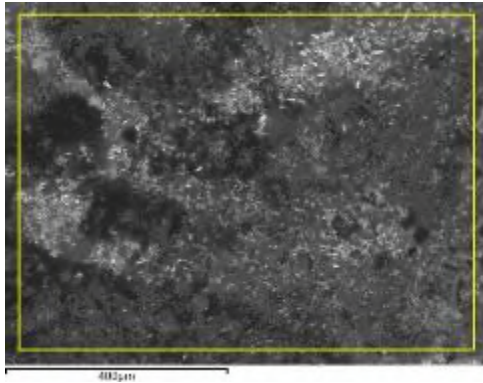
Εικ. 156: Επιφάνεια του δείγματος P3_P στο στερεομικροσκόπιο (x60)(Χατζηαντωνίου, © Πα.Δ.Α., Τμήμα Συντήρησης Αρχαιοτήτων και Έργων Τέχνης).



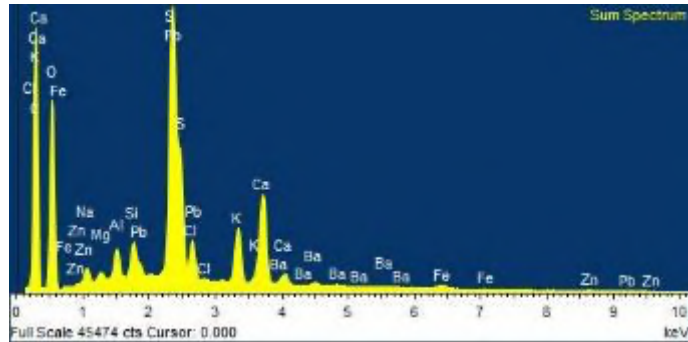
Εικ. 157: Επιφάνεια του δείγματος P3_P στο στερεομικροσκόπιο (x80) (Χατζηαντωνίου, © Πα.Δ.Α., Τμήμα Συντήρησης Αρχαιοτήτων και Έργων Τέχνης).

Επιπλέον, με την εξέταση στο μικροσκόπιο μπορούμε να παρατηρήσουμε τα μορφολογικά χαρακτηριστικά και τη διάσταση των χαλαρών επικαθίσεων που συλλέχτηκαν από την επιφάνεια του αγγείου.

4.1.11 Ηλεκτρονική μικροσκοπία σάρωσης (SEM) στον πίθο 3 (P3)



Εικ. 158: Δομή του δείγματος P3_G δείγμα κίτρινης χρωστικής (Χατζηαντωνίου, © Πα.Δ.Α., Τμήμα Συντήρησης Αρχαιοτήτων και Έργων Τέχνης).

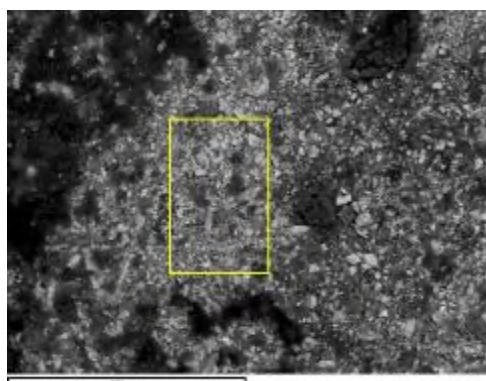


Εικ. 159: Φάσμα στοιχειακής ανάλυσης του δείγματος P3_G (Χατζηαντωνίου, © Πα.Δ.Α., Τμήμα Συντήρησης Αρχαιοτήτων και Έργων Τέχνης).

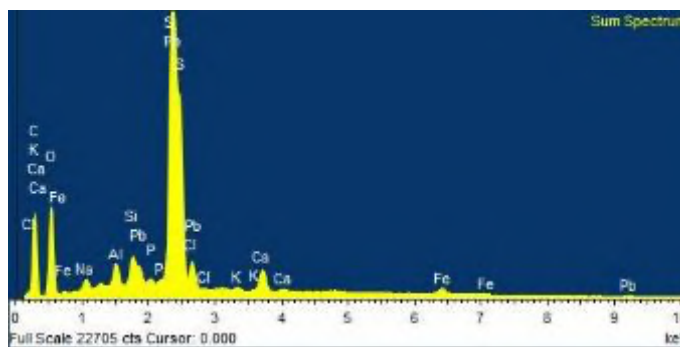
Element	App	Intensity	Weight%	Weight%	Atomic%
	Conc.	Corn.		Sigma	
C K	861.02	0.6855	43.58	0.14	60.90
O K	431.55	0.4870	30.74	0.11	32.25
Na K	10.12	0.8239	0.43	0.01	0.31
Mg K	4.01	0.7545	0.18	0.01	0.13
Al K	14.83	0.8570	0.60	0.01	0.37
Si K	19.29	0.9428	0.71	0.01	0.42
S K	81.23	0.9842	2.86	0.02	1.50
Cl K	23.48	0.7381	1.10	0.01	0.52
K K	55.82	0.9878	1.96	0.01	0.84
Ca K	92.78	0.9353	3.44	0.02	1.44
Fe K	8.54	0.8197	0.36	0.02	0.11
Zn K	5.14	0.7945	0.22	0.03	0.06
Ba L	8.38	0.7597	0.38	0.03	0.05
Pb M	339.72	0.8786	13.42	0.08	1.09
Totals			100.00		

Πίνακας 14. Αποτελέσματα ημιποσοτικής μικροανάλυσης της δομής του δείγματος P3_G δείγμα κίτρινης χρωστικής.

Κατά τη μελέτη του δείγματος με τη χρήση του ηλεκτρονικού μικροσκοπίου σάρωσης (SEM/EDS) ανιχνεύθηκε μόλυβδος (Pb), ασβέστιο (Ca), θείο (S), κάλιο (K), χλώριο (Cl), ενώ σε μικρό ποσοστό εντοπίστηκε πυρίτιο (Si), αργίλιο (Al), νάτριο (Na), βάριο (Ba), σίδηρος (Fe), ψευδάργυρος (Zn) και μαγνήσιο (Mg).



Εικ. 160: Δομή του δείγματος P3_G δείγμα κίτρινης χρωστικής (Χατζηαντωνίου, © Πα.Δ.Α., Τμήμα Συντήρησης Αρχαιοτήτων και Έργων Τέχνης).

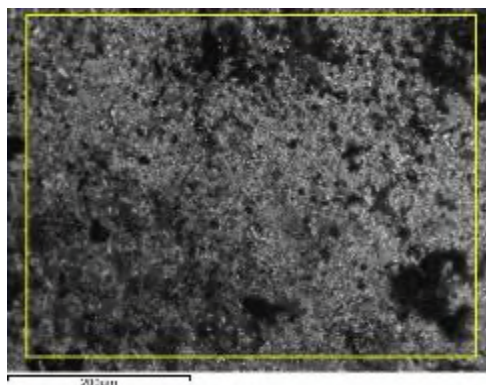


Εικ. 161: Φάσμα στοιχειακής ανάλυσης του δείγματος P3_G κίτρινης χρωστικής (Χατζηαντωνίου, © Πα.Δ.Α., Τμήμα Συντήρησης Αρχαιοτήτων και Έργων Τέχνης).

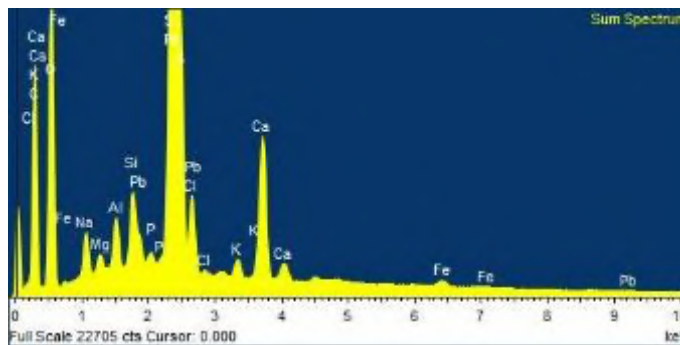
Element	App	Intensity	Weight%	Weight%	Atomic%
	Conc.	Corrn.		Sigma	
C K	421.38	0.6069	29.43	0.32	56.30
O K	314.48	0.5726	23.28	0.19	33.43
Na K	13.44	0.8335	0.68	0.03	0.68
Al K	17.51	0.8622	0.86	0.02	0.73
Si K	24.78	0.9692	1.08	0.02	0.89
P K	6.66	1.4790	0.19	0.02	0.14
S K	40.29	1.0079	1.69	0.06	1.21
Cl K	19.42	0.6423	1.28	0.04	0.83
K K	5.57	0.9132	0.26	0.02	0.15
Ca K	34.36	0.8978	1.62	0.03	0.93
Fe K	21.01	0.8837	1.01	0.04	0.41
Pb M	823.84	0.9047	38.60	0.23	4.28
Totals			100.00		

Πίνακας 15. Αποτελέσματα ημιποσοτικής μικροανάλυσης της δομής του δείγματος P3_G κίτρινης χρωστικής.

Κατά τη μελέτη του δείγματος με τη χρήση του ηλεκτρονικού μικροσκοπίου σάρωσης (SEM/EDS) ανιχνεύθηκε μόλυβδος (Pb), θείο (S), ασβέστιο (Ca), χλώριο (Cl), σίδηρος (Fe), πυρίτιο (Si), ενώ σε μικρή περιεκτικότητα εντοπίστηκαν αργίλιο (Al), νάτριο (Na), κάλιο (K) και φώσφορος (P).



Εικ. 162: Δομή του δείγματος P3_C_BR δείγμα καστανής χρωστικής (Χατζηαντωνίου, © Πα.Δ.Α., Τμήμα Συντήρησης Αρχαιοτήτων και Έργων Τέχνης).

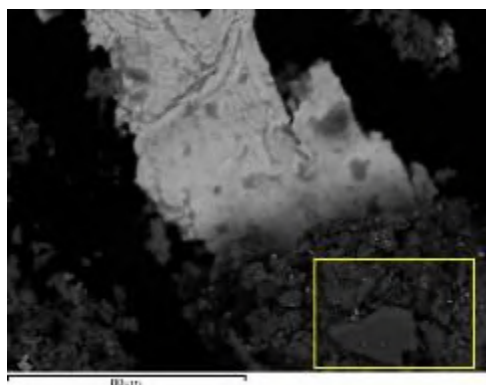


Εικ. 163: Φάσμα στοιχειακής ανάλυσης του δείγματος P3_C_BR καστανής χρωστικής (Χατζηαντωνίου, © Πα.Δ.Α., Τμήμα Συντήρησης Αρχαιοτήτων και Έργων Τέχνης).

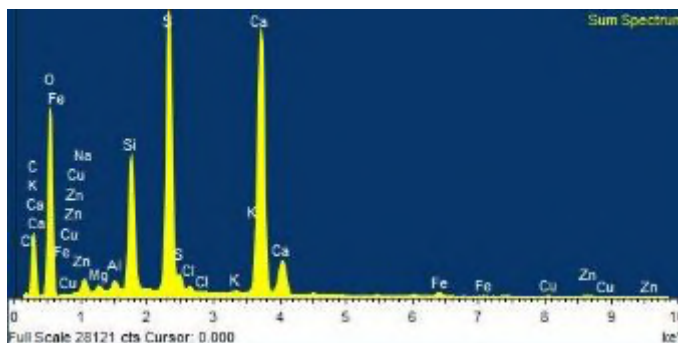
Element	App	Intensity	Weight%	Weight%	Atomic%
	Conc.	Corrn.		Sigma	
C K	502.29	0.5684	31.06	0.19	50.34
O K	520.81	0.5599	32.69	0.13	39.78
Na K	23.54	0.8179	1.01	0.02	0.86
Mg K	6.15	0.7422	0.29	0.01	0.23
Al K	16.91	0.8492	0.70	0.01	0.50
Si K	27.96	0.9468	1.04	0.01	0.72
P K	7.06	1.4196	0.17	0.01	0.11
S K	101.18	0.9890	3.60	0.03	2.18
Cl K	29.85	0.6889	1.52	0.02	0.84
K K	13.06	0.9508	0.48	0.01	0.24
Ca K	100.57	0.9195	3.84	0.02	1.87
Fe K	10.37	0.8462	0.43	0.02	0.15
Pb M	583.50	0.8854	23.16	0.11	2.18
Totals			100.00		

Πίνακας 16. Αποτελέσματα ημιποσοτικής μικροανάλυσης της δομής του δείγματος P3_C_BR καστανής χρωστικής.

Κατά τη μελέτη του δείγματος με τη χρήση του ηλεκτρονικού μικροσκοπίου σάρωσης (SEM/EDS) ανιχνεύθηκε μόλυβδος (Pb), ασβέστιο (Ca), πυρίτιο (Si), θείο (S), νάτριο (Na), ενώ σε μικρό ποσοστό εντοπίστηκαν αργίλιο (Al), κάλιο (K), σίδηρος (Fe), μαγνήσιο (Mg) και φώσφορος (P).



Εικ. 164: Δομή του δείγματος P3_P επικαθίσεις ρύπων (Χατζηαντωνίου, © Πα.Δ.Α., Τμήμα Συντήρησης Αρχαιοτήτων και Έργων Τέχνης).



Εικ. 165: Φάσμα στοιχειακής ανάλυσης του δείγματος P3_P επικαθίσεις ρύπων (Χατζηαντωνίου, © Πα.Δ.Α., Τμήμα Συντήρησης Αρχαιοτήτων και Έργων Τέχνης).

Element	App	Intensity	Weight%	Weight%	Atomic%
	Conc.	Corrn.		Sigma	
C K	246.48	0.4027	25.98	0.29	37.61
O K	481.27	0.4697	43.50	0.21	47.28
Na K	7.38	0.7458	0.42	0.02	0.32
Mg K	3.77	0.7042	0.23	0.01	0.16
Al K	5.40	0.8157	0.28	0.01	0.18
Si K	85.74	0.9034	4.03	0.03	2.49
S K	219.03	0.9442	9.85	0.05	5.34
Cl K	5.68	0.7636	0.32	0.01	0.15
K K	2.76	1.0413	0.11	0.01	0.05
Ca K	316.32	0.9698	13.84	0.07	6.01
Fe K	7.98	0.8014	0.42	0.02	0.13
Cu K	4.41	0.7724	0.24	0.03	0.07
Zn K	14.28	0.7709	0.79	0.04	0.21
Totals			100.00		

Πίνακας 17. Αποτελέσματα ημιποσοτικής μικροανάλυσης της δομής του δείγματος P3_P επικαθίσεις ρύπων.

Κατά τη μελέτη του δείγματος με τη χρήση του ηλεκτρονικού μικροσκοπίου σάρωσης (SEM/EDS) ανιχνεύθηκε ασβέστιο (Ca), θείο (S), πυρίτιο (Si), ενώ σε μικρό ποσοστό εντοπίστηκαν ψευδάργυρος (Zn), σίδηρος (Fe), χλώριο (Cl), νάτριο (Na), χαλκός (Cu), μαγνήσιο (Mg) και κάλιο (K).

4.1.12 Φασματοσκοπία Υπερύθρου με μετασχηματισμό Fourier (FTIR) στον πίθο 3 (P3)

4.1.12.1 Δείγμα καστανής χρωστικής

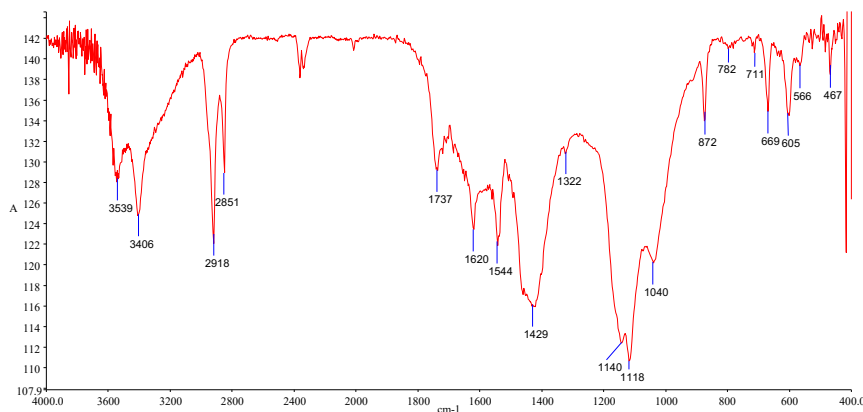
Κατά τη μελέτη του δείγματος με τη χρήση του ηλεκτρονικού μικροσκοπίου σάρωσης (SEM/EDS) ανιχνεύθηκε μόλυβδος (Pb), θείο (S), σίδηρος (Fe), φώσφορος (P).

Στο φάσμα FTIR ανιχνεύεται μια σειρά από ανόργανα υλικά: γύψος στις κορυφές 3546, 3409, 1622, 1145, 1118, 669, 605 cm^{-1} και ανθρακικό ασβέστιο (ασβεστίτης) στα 1428, 872, 714 cm^{-1} . Επίσης, είναι πιθανή παρουσία λευκού του μολύβδου με κορυφές που διαφαίνονται (όχι με τη μέγιστη βεβαιότητα, λόγω επικάλυψης από κορυφές άλλων συστατικών) στα 1428, 104, 890, και 682 cm^{-1} .

Ανιχνεύθηκε επίσης μεγάλη ποσότητα συνδετικού υλικού, πιθανόν λάδι στις κορυφές 2921, 2851, 1741 και 720 cm^{-1} . Παρατηρείται μια οξεία κορυφή στα 1540 cm^{-1} η οποία οφείλεται σε άλας λιπαρού οξέος (ή σάπωνα) πιθανώς ψευδαργύρου ή ασβεστίου (Hermans, 2017; Hermans et al., 2016, 2015; Osmond, 2019; Robinet and Corbeil-a2, 2018), ως προϊόντος φθοράς του λιπαρού συνδετικού και σχηματισμού άλατος πιθανώς με τα ιόντα του μολύβδου. Ως συστατικό του καστανής χρώματος ανιχνεύεται μικρή ποσότητα ώχρας σιδήρου (γκετίτης) στις κορυφές 782 και 872 cm^{-1} ,

Η ασθενής κορυφή στα 1324 πιθανόν οφείλεται σε οξαλικά άλατα. Τέλος, οι κορυφές 1040, 566, 467 cm^{-1} αντιστοιχούν σε πυριτικά.

Συμπερασματικά, από τα φάσματα προκύπτει η παρουσία ελαιώδους συνδετικού σε κατάσταση υδρολυτικής φθοράς και σχηματισμού σαπώνων με τις χρωστικές του δείγματος (ένα είδος φθοράς που έχει μελετηθεί εκτενώς τα τελευταία είκοσι χρόνια), ενώ δεν προκύπτει με βεβαιότητα η ταυτότητα της καστανής χρωστικής λόγω μικρής σχετικά ποσότητάς της και επικάλυψης από άλλα συστατικά. Με βάση την στοιχειακή ανάλυση του SEM μπορούμε να υποθέσουμε ότι η καστανή χρωστική έχει ως βάση της τα οξειδία του σιδήρου και πυριτικά άλατα (αν και από το φάσμα FTIR δεν προκύπτει η παρουσία ενώσεων του σιδήρου ή του μολύβδου), ενώ δεν μπορεί να αποκλειστεί και η παρουσία οξειδίων του μολύβδου. Διαπιστώνεται επίσης, η παρουσία στρώματος προετοιμασίας με βάση τη γύψο και ασβεστίτη.



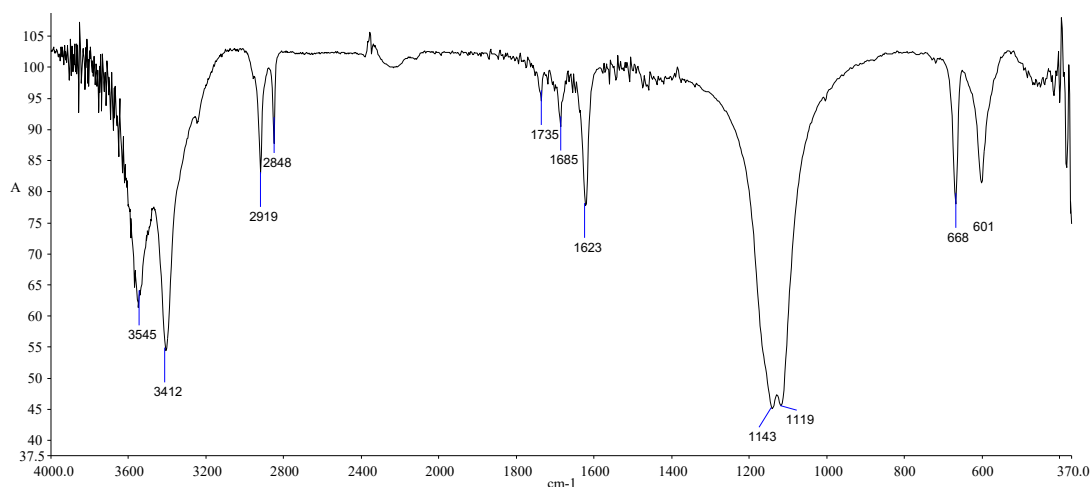
Εικ. 166: Φάσμα FTIR δείγματος σε σκόνη καστανής χρωστικής που αποσπάστηκε από τον πίθο P3 (Χατζηαντωνίου, © Πα.Δ.Α., Τμήμα Συντήρησης Αρχαιοτήτων και Έργων Τέχνης).

4.1.12.2 Δείγμα κίτρινης χρωστικής - στρώματος προετοιμασίας

Κατά τη μελέτη του δείγματος με τη χρήση του ηλεκτρονικού μικροσκοπίου σάρωσης (SEM/EDS) ανιχνεύθηκαν Pb, S, Ba, Fe και Zn.

Στη μοριακή ανάλυση φασματοσκοπίας υπερέυθρου με μετασχηματισμό Fourier ανιχνεύθηκαν μικρές ποσότητες λαδιού ως συνδετικό υλικό στα 2922, 2851 και 1736 cm^{-1} . Ως χρωστική, στο φάσμα υπάρχει ασθενής ένδειξη για χρωστική με οξείδια του μολύβδου (Pb) στην κορυφή 460 cm^{-1} . Επιπλέον στο δείγμα εμφανίζεται μεγάλη ποσότητα γύψου στις κορυφές 3550, 3408, 1687, 1621, 1140, 1118, 670 και 602 cm^{-1} η οποία προήλθε από την προετοιμασία ή/και από το υλικό κατασκευής του πίθου.

Συμπερασματικά, βάσει της στοιχειακής ανάλυσης με SEM/EDS, η χρωστική που εμπεριέχει στη σύστασή της το μόλυβδο θα μπορούσε να είναι το κίτρινο του μολύβδου (massicot, PbO) ή κίτρινο της Νάπολης ή κίτρινο του αντιμονίου $\text{Pb}(\text{SbO}_3)_2/\text{Pb}_3(\text{Sb}_3\text{O}_4)_2$ (αν και αποτελεί πρόβλημα η μη ανίχνευση αντιμονίου (Sb) στη στοιχειακή ανάλυση). Η πρώτη εκδοχή υποστηρίζεται από το FTIR. Συνεπώς, το δείγμα εμπεριέχει κυρίως προετοιμασία, ενώ δεν είναι εφικτή η απόλυτη επιβεβαίωση της κίτρινης χρωστικής ως κίτρινο του μολύβδου (massicot).



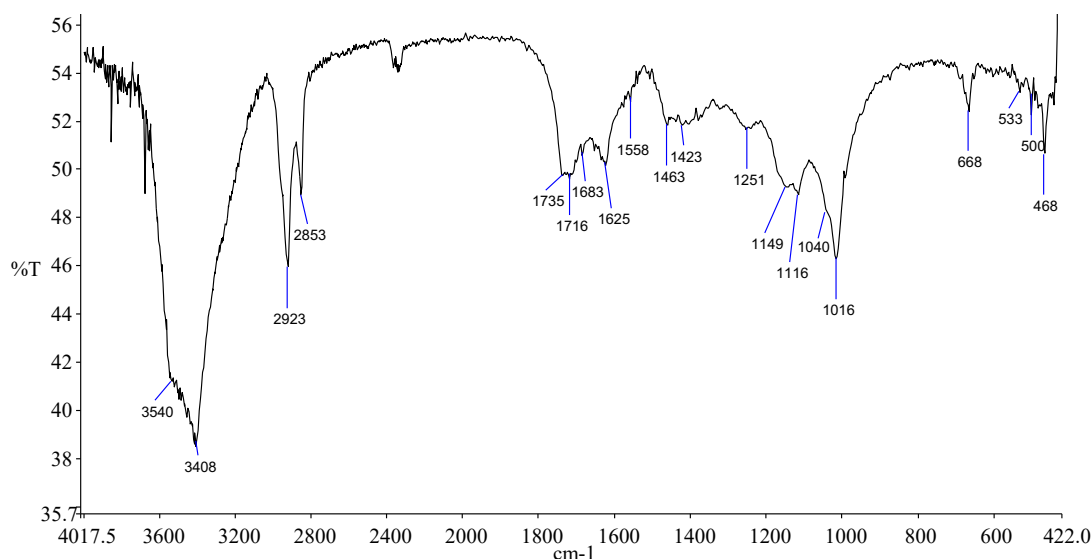
Εικ. 167: Φάσμα FTIR δείγματος κίτρινης χρωστικής ή στρώμα προετοιμασίας που αποσπάστηκε από τον πίθο P3 (Χατζηαντωνίου, © Πα.Δ.Α., Τμήμα Συντήρησης Αρχαιοτήτων και Έργων Τέχνης).

4.1.12.3 Δείγμα καστανής χρωστικής ως αισθητική αποκατάσταση

Σε αυτό το δείγμα δεν πραγματοποιήθηκε ανάλυση SEM, λόγω μικρής ποσότητας δείγματος. Στο φάσμα FTIR ανιχνεύθηκαν συστατικά ώχρας, και συγκεκριμένα υδροξυ-οξείδια σιδήρου και συγκεκριμένα, λεπιδοκροκίτης (ή $\gamma\text{-FeOOH}$), στις κορυφές 1016, 668 cm^{-1} , ελαιώδες συνδετικό στις κορυφές 2923, 2853, 1735, 1149, 1116 cm^{-1} . Επίσης, ανιχνεύθηκαν πυριτικά σε μικρή ποσότητα, στις κορυφές 1040, 468 cm^{-1} . Επιπλέον, ανιχνεύτηκε γύψος (πιθανώς ημιένυδρη, υλικό

προετοιμασίας) στις κορυφές 3424, 1622, 1151, 1120 και 670 cm^{-1} . Τέλος, διαπιστώνεται η παρουσία λιπαρού υλικού (συνδεδετικού) σε κατάσταση υδρολυτικής φθοράς από τις κορυφές 2923, 2853, 1735, 1716, 1251, 1149, 1040 cm^{-1} .

Συμπερασματικά, το δείγμα περιέχει προετοιμασία και υδροξυ-οξείδιο σιδήρου (λεπιδοκροκίτης) με ελαιώδες συνδεδετικό ως συστατικά του καστανού χρώματος. Η μικρή ποσότητα του δείγματος δεν επιτρέπει την ανίχνευση συστατικών μικρότερης αναλογίας.



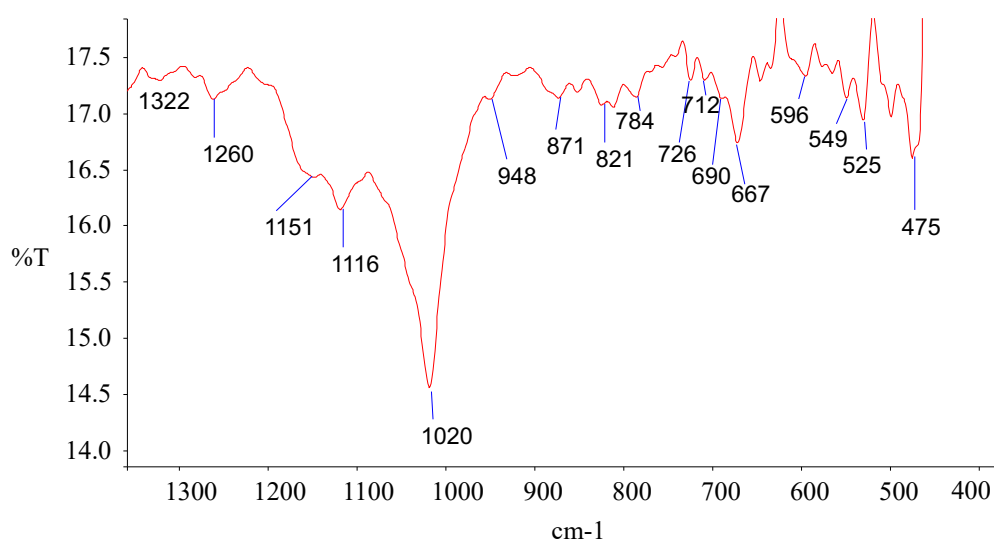
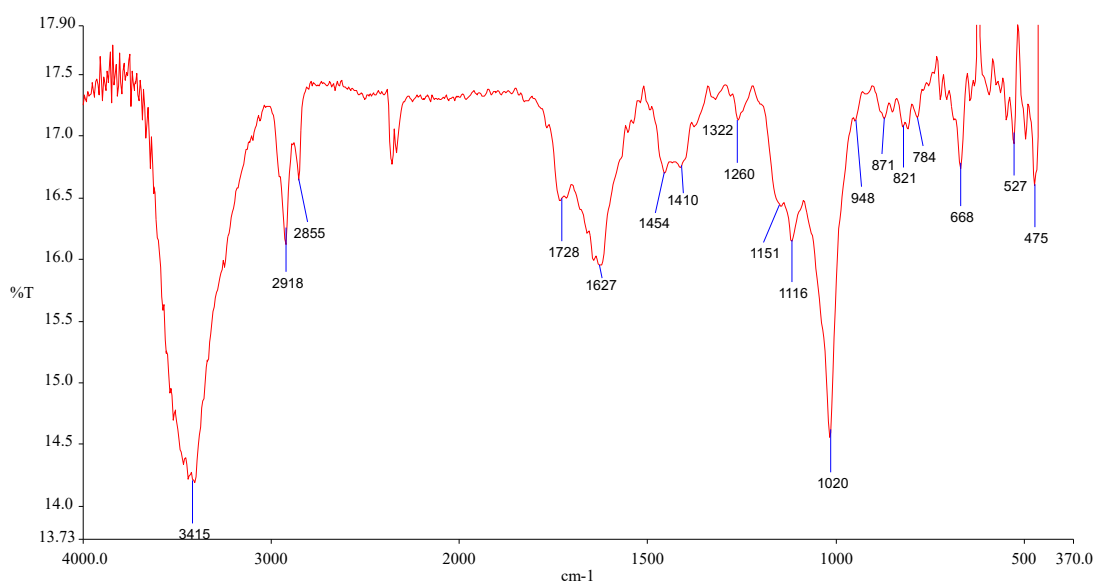
Εικ. 168: Φάσμα FTIR δείγματος καστανής χρωστικής αισθητικής αποκατάστασης που αποσπάστηκε από τον πίθο P3 επιζ(Χατζηαντωνίου, © Πα.Δ.Α., Τμήμα Συντήρησης Αρχαιοτήτων και Έργων Τέχνης).

4.1.12.4 Δείγμα κίτρινης χρωστικής ως αισθητική αποκατάσταση

Σε αυτό το δείγμα δεν πραγματοποιήθηκε ανάλυση SEM, λόγω μικρής ποσότητας δείγματος.

Στη στοιχειακή ανάλυση φασματοσκοπίας υπερύθρου με μετασχηματισμό Fourier ανιχνεύθηκαν υδροξυ-οξείδια και (πιθανώς) οξείδια σιδήρου και συγκεκριμένα, λεπιδοκροκίτης (ή $\gamma\text{-FeOOH}$), στις κορυφές 1020, 668 cm^{-1} , πιθανώς, μικρές ποσότητες γκετίτη στις κορυφές 871, 690 cm^{-1} , και μαγνητίτη στην κορυφή 596 cm^{-1} . Η μικρή ποσότητα του δείγματος δεν επιτρέπει μεγάλη βεβαιότητα ανίχνευσης για τις 2 τελευταίες χρωστικές. Επιπλέον, ανιχνεύθηκε ελαιώδες συνδεδετικό μέσο στις κορυφές 2928, 2855 και 1735 cm^{-1} . Επίσης, ανιχνεύθηκαν πυριτικά στις κορυφές 1020, 465 και 450 cm^{-1} . Επιπλέον ανιχνεύτηκε γύψος (πιθανώς, ημίενυδρη) στις κορυφές 3424, 1622, 1151, 1120 και 670 cm^{-1} και ανθρακικό ασβέστιο (ασβεστίτης) στις κορυφές 1410, 871, 713 cm^{-1} .

Επομένως, στο δείγμα ανιχνεύεται κίτρινη ώχρα (λεπιδοκροκίτης, γκετίτης) με πιθανή παρουσία μαγνητίτη (πιθανώς, προσθήκη για να επιτευχθεί πιο σκούρα απόχρωση), ελαιώδες συνδεδετικό, καθώς και προετοιμασία (γύψος και ποσότητες ασβεστίτη).



Εικ. 169: (α) Φάσμα FTIR δείγματος κίτρινης χρωστικής αισθητικής αποκατάστασης που αποσπάστηκε από τον πίθο P3. (β) λεπτομέρεια του φάσματος στην περιοχή 1350-400 cm^{-1} (Χατζηαντωνίου, © Πα.Δ.Α., Τμήμα Συντήρησης Αρχαιοτήτων και Έργων Τέχνης).

4.2 Μέθοδος δειγματοληψίας - επιλογής δειγμάτων

Η διαδικασία της δειγματοληψίας έγινε έτσι ώστε η ποσότητα του δείγματος να είναι η ελάχιστη δυνατή. Οι περιοχές από τις οποίες έγινε η δειγματοληψία είναι είτε από ήδη θραυσμένα τμήματα, είτε από σημεία όπου η χρωστική έχει απολεπιστεί και καταρρεύσει. Σκοπός της επιλογής αυτής είναι η ελάχιστη παρέμβαση στα προς μελέτη αντικείμενα (Αλεξοπούλου Α., Χρυσουλάκης Γ., 1993). Συνολικά συλλέχθηκαν δεκατρία (13) δείγματα χρωστικής και υποστρώματος, τα οποία είναι αντιπροσωπευτικά των περιοχών των αντικειμένων και εμπεριέχουν το σύνολο των προς μελέτη χρωστικών. Η λήψη των δειγμάτων έγινε με τη χρήση νυστεριού και μεγεθυντικού φακού, ενώ σε κάποια σημεία χρησιμοποιήθηκε μπατονέτα εμποτισμένη σε ακετόνη ή σε νερό, προκειμένου να ληφθούν δείγματα χρωστικής. Τέλος, τα δείγματα τοποθετήθηκαν σε φιαλίδια, έτσι ώστε να μεταφερθούν στο εργαστήριο για τις αναλύσεις.

4.3 Υλικά και τεχνολογία κατασκευής

Η ορυκτή γύψος αποτελείται από ασβέστιο, θείο και οξυγόνο ($\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ / διένυδρο θεικό ασβέστιο) και ανήκει στην κατηγορία των θεικών ορυκτών. Πρόκειται για εβαπορίτη και σχηματίζεται με την εξάτμιση υδάτινων μαζών, δημιουργώντας ιζήματα ορυκτών αλάτων (Χλουβεράκη Σ., Παναγιωτοπούλου Α.). Η γύψος μπορεί να είναι λευκή, γκρι, άχρωμη ή ακόμη σε αποχρώσεις του καστανού, του κόκκινου και του κίτρινου. Έχει ειδικό βάρος $2,32 \text{ g/cm}^3$, ενώ παρουσιάζει σκληρότητα 2 της κλίμακας Mohs, με λάμψη υαλώδη έως μαργαριτώδη (Μουσείο Φυσικής Ιστορίας Κρήτης, 2013).

Η ορυκτή γύψος, έπειτα από θέρμανση στους $100\text{-}150^\circ\text{C}$, αποβάλλει το 75% του νερού και μετατρέπεται σε ημιυδρίτη ($\text{CaSO}_4 \cdot 0,5\text{H}_2\text{O}$), όπου σε μορφή κονίας αποτελεί την πλαστική γύψο ή αλλιώς Plaster of Paris. Προσθέτοντας και αναμιγνύοντας τη γύψο με νερό, μετατρέπεται σε εύπλαστη μάζα, η οποία σταθεροποιείται έπειτα από μικρό χρονικό διάστημα και μετατρέπεται ξανά σε διυδρίτη λόγω της ενυδάτωσης των μορίων της (Χλουβεράκη Σ., Παναγιωτοπούλου Α.).

Η χρήση της γύψου ως μέσο εκμάγευσης και αναπαραγωγής, έχει ρίζες στην αρχαιότητα και οι διαδικασίες λήψης αρνητικού καλουπιού από κάποιο αντικείμενο ή ακόμη και ανθρώπινο πρόσωπο είναι γνωστές. Τα τεχνικά χαρακτηριστικά της γύψου, όπως και το χαμηλό της κόστος ως πρώτη ύλη, την καθιστούν ως ένα άριστο υλικό κατασκευής πιστών αντιγράφων εδώ και αιώνες. Όταν η γύψος βρίσκεται σε υγρή μορφή, αποτελεί ένα εύπλαστο υλικό το οποίο ρέει και μπορεί να αποτυπώσει τα μορφολογικά χαρακτηριστικά ενός αντικειμένου, ακόμη και σε δυσπρόσιτα σημεία. Επιπλέον, στερεοποιείται σε μικρό χρονικό διάστημα, στο οποίο ελαφρώς διογκώνεται, με αποτέλεσμα τη μεταφορά κάθε λεπτομέρειας του πρωτότυπου στο ανάγλυφο της επιφάνειάς της.

Η διαδικασία της εκμάγευσης δε διαφέρει πολύ τεχνικά τις τελευταίες δεκαετίες σε σχέση με τις κλασικές μεθόδους. Πλέον κατασκευάζονται μήτρες από λάστιχο για να εξυπηρετήσουν σκοπούς μαζικής παραγωγής. Ωστόσο, στην προκειμένη περίπτωση, γίνεται αναφορά στην παραδοσιακή μέθοδο εκμάγευσης, που αφορά το χρονολογικό πλαίσιο και την παραγωγή των προς μελέτη πύθων. Η κατασκευή πιστού αντιγράφου αρχαιολογικού αντικειμένου, προϋποθέτει αρχικά την κατασκευή μήτρας. Αυτή η εργασία περιέχει το στάδιο της παρατήρησης της φόρμας, των όγκων και των φθορών του αντικειμένου που ο εκμαγέας καλείται να μεταφέρει και έπειτα τον σχεδιασμό της κατασκευής μήτρας (Magnier M.D. et al, 1875).

Αρχικά γίνεται η μόνωση της επιφάνειας του πρωτότυπου αρχαιολογικού αντικειμένου. Στην περίπτωση που υπάρχουν χρωστικές στην επιφάνεια που πρόκειται να γίνει η χύτευση, τοποθετείται ένα προστατευτικό στρώμα εξαιρετικά λεπτού φύλλου χαρτιού (όπως του τσιγαρόχαρτου), ελαφρώς νωπό έτσι ώστε να εφαρμόσει τέλεια επάνω στην επιφάνεια (προφορική μαρτυρία Λιόλιος Β., 2020).

Για τη δημιουργία της μήτρας, απλώνεται αρχικά επάνω στην επιφάνεια του αντικειμένου ένα λεπτό στρώμα γύψου, το οποίο, μόλις σταθεροποιηθεί ελαφρώς, ενισχύεται με τζίβα και στη συνέχεια προστίθεται επιπλέον ποσότητα γύψου, στην οποία δίνεται ο κατάλληλος όγκος και σχηματισμός. Έπειτα, μόλις σταθεροποιηθεί, αφαιρείται το καλούπι. Από αυτήν τη διεργασία προκύπτει το αρνητικό αποτύπωμα - μήτρα του πρωτότυπου αντικειμένου (Μάρης Χ., Χλουβεράκη Σ., 2013). Στη συνέχεια η εσωτερική επιφάνεια της μήτρας μονώνεται είτε με σαπούνι είτε με λάδι, έτσι ώστε να

γίνει χύτευση ρευστής γύψου, με σκοπό τη δημιουργία του πρώτου αντιγράφου (Magnier M.D. et al, 1875). Η τεχνική της εκμάγευσης του αντιγράφου δε διαφέρει πολύ σε σχέση με την κατασκευή της μήτρας. Σε πρώτο χρόνο αναμειγνύεται γύψος με νερό, έτσι ώστε να δώσει ένα ρευστό και ταυτόχρονα ισχυρό μίγμα, που μπορεί να εισχωρήσει στις κοιλότητες και να αποτυπώσει όλες τις ανάγλυφες λεπτομέρειες. Εσωτερικά της μήτρας απλώνεται ένα λεπτό στρώμα υγρής γύψου με τη βοήθεια ενός μαλακού πινέλου. Έπειτα ανακινείται η μήτρα έτσι ώστε οι εγκλωβισμένες φυσαλίδες αέρα να απελευθερωθούν από τη ρευστή γύψο. Αμέσως μετά εφαρμόζεται τζίβα για να ενισχύσει το αντίγραφο και στη συνέχεια προστίθεται και σχηματοποιείται η επιπλέον ποσότητα γύψου. Το αποτέλεσμα που προκύπτει μετά την πήξη και την αφαίρεση της μήτρας, είναι το πρώτο πιστό αντίγραφο – μοντέλο, βάσει του οποίου κατασκευάζεται ένα δεύτερο καλούπι – μήτρα για τη μαζική παραγωγή αντιγράφων.

Στην περίπτωση των πύθων αυτής της εργασίας, ο εκμαγέας ακολούθησε την προαναφερθείσα τεχνική για την κατασκευή των αντιγράφων, εφαρμόζοντας στη συνέχεια ένθετα τις λαβές των αγγείων. Επιπλέον, έπειτα από μακροσκοπική παρατήρηση του πρωτότυπου πιθαμοφρέα Π19127 του Εθνικού Αρχαιολογικού Μουσείου, παρατηρήθηκαν υπολείμματα γύψου μικρής κλίμακας σε διάσπαρτα σημεία της επιφάνειάς του. Στην περίπτωση αυτή μπορούμε να υποθέσουμε πως είτε η κατασκευή μήτρας για την παραγωγή αντιγράφων έγινε απευθείας επάνω στο πρωτότυπο αγγείο, χωρίς να γίνει εφαρμογή κάποιου προστατευτικού στρώματος είτε τα υπολείμματα γύψου προέρχονται από τις συμπληρώσεις που έγιναν στο αγγείο.

4.4 Αποτελέσματα αναλύσεων και τεκμηρίωση κατάστασης διατήρησης των υλικών

Έπειτα από τις αναλύσεις των δειγμάτων χρωστικών με την εφαρμογή του FTIR, εντοπίστηκε το συνδεδετικό υλικό των χρωστικών, το οποίο είναι κάποιο έλαιο. Αυτό το συνδεδετικό έλαιο και στους τρεις πύθους εμφανίζεται σε κατάσταση υδρολυτικής φθοράς. Η γύψος, που αποτελεί το βασικό υλικό κατασκευής των πύθων, δεν παρουσιάζει κάποια αλλοίωση.

4.5 Παράγοντες διάβρωσης - φθοράς των υλικών

Το περιβάλλον στο οποίο φυλάσσονται τα αντικείμενα εδώ και χρόνια, αποτελεί μια αίθουσα στα εργαστήρια του ΤΑΠΑ. Οι πύθοι βρίσκονταν τοποθετημένοι σε μεταλλικά ράφια, χωρίς κάποιο προστατευτικό περίβλημα. Στην επιφάνειά τους συσσωρεύτηκε μεγάλη ποσότητα αιωρούμενων ρύπων από το περιβάλλον. Πέρα από την αισθητική αλλοίωση και τη δύσκολη ανάγνωση της ζωγραφικής διακόσμησης, οι συσσωρευμένοι ρύποι είναι δυνατό να δημιουργήσουν αλλοιώσεις σε βάθος χρόνου στα αντικείμενα. Έτσι, συλλέχθηκαν δείγματα από την επιφάνεια των αγγείων, με σκοπό την εξέτασή τους. Έπειτα από την ανάλυση των δειγμάτων ρύπων με τη χρήση του SEM/EDS, εντοπίστηκαν κυρίως στοιχεία όπως θείο και πυρίτιο. Αυτοί οι ρύποι, σε μορφή σωματιδίων, είναι υγροσκοπικοί και βοηθούν στη δημιουργία ενός στρώματος υγρασίας επάνω από τη ζωγραφική επιφάνεια, δυσχεραίνοντας την πρόσφυση των χρωστικών με το υπόστρωμα και ευνοώντας την αλλοίωσή τους (Smit & Porck, 1997).

4.6 Δημιουργία τρισδιάστατης απεικόνισης με την τεχνική της ψηφιακής φωτογραμμετρίας

4.6.1 Ορισμός της ψηφιακής φωτογραμμετρίας

Πρόκειται για τη «τέχνη και η επιστήμη της απεικόνισης με σκοπό την παραγωγή τρισδιάστατων μετρήσεων με μεγάλη ακρίβεια, από πολλαπλές φωτογραφίες» (Al-Ruzouq, 2012). Με άλλα λόγια, αφορά μια τεχνική η οποία δίνει την δυνατότητα ακριβούς κατασκευής τρισδιάστατης απεικόνισης ενός αντικειμένου ή μνημείου με τη συνεχή λήψη ψηφιακών φωτογραφιών, από διαφορετικές γωνίες.

Η τεχνική της αποτύπωσης ψηφιακής τρισδιάστατης απεικόνισης, έχει συστηματική εφαρμογή τα τελευταία χρόνια στον τομέα της πολιτιστικής κληρονομιάς. Αυτό συμβαίνει γιατί η τεχνική αυτή δίνει ποιοτικές και ποσοτικές μετρήσιμες πληροφορίες για το αντικείμενο. Τα στοιχεία αυτά, μπορούν να χρησιμοποιηθούν οποιαδήποτε χρονική στιγμή από τον μελετητή που του δίνει πρόσβαση στην ακριβή τεκμηρίωση ως προς τα μορφολογικά χαρακτηριστικά, την υφή και το χρώμα, στοιχεία τα οποία είναι καταγεγραμμένα ακόμη και σε περίπτωση καταστροφής του αντικειμένου – μνημείου.

4.6.2. Σκοπός εφαρμογής της μεθόδου

Στην περίπτωση της μελέτης των αγγείων, η ψηφιακή τρισδιάστατη αποτύπωση, έγινε με σκοπό αρχικά τη καταγραφή της εικόνας (γεωμετρική μορφολογική και χρωματική πληροφορία), προκειμένου να κατανοήσουμε την κατάσταση και παθολογία των αγγείων πριν τη διαδικασία των επεμβάσεων συντήρησης, έτσι ώστε να αποτυπωθεί βάσει των απεικονίσεων όλο το εύρος της παθολογίας και των φθορών. Η διαδικασία της ψηφιακής τρισδιάστατης αποτύπωσης επαναλήφθηκε μετά την ολοκλήρωση των εργασιών συντήρησης των αγγείων.

Η τρισδιάστατη αποτύπωση βάσει φωτογραμμετρίας προσφέρει πολλά πλεονεκτήματα πέραν της τεκμηρίωσης. Ειδικά είναι εφικτή η εφαρμογή διαφορετικών μεθοδολογιών μελέτης και ανάλυσης μέσω μετρικών καταγραφών των τρισδιάστατων ψηφιακών μοντέλων (Makris D. et al., 2018). Το παραχθέν ψηφιακό τρισδιάστατο αρχείο (μοντέλο), δίνει την δυνατότητα μιας συγκριτικής μελέτης σε σχέση με την εικόνα των αντικειμένων πριν και μετά από τις εργασίες συντήρησης. Επιπλέον, είναι δυνατή η σύγκριση ανάμεσα σε δύο πίθους (P1 - P2) έτσι ώστε να γίνουν μετρικές καταγραφές όπως μετρήσεις των διαστάσεων και του σχήματός τους, απαντώντας στο ερώτημα αν αποτελούν αντίγραφα τα οποία προήλθαν από την ίδια μήτρα.

Επιπλέον, η τεχνική αυτή δίνει την δυνατότητα λεπτομερούς και ολοκληρωμένης παρατήρησης των προς μελέτη τρισδιάστατων αντικειμένων, σε ένα περιβάλλον εικονικής πραγματικότητας, όταν δεν είναι εφικτή η πρόσβαση στα αυθεντικά αντικείμενα. Τέλος, σε περίπτωση ολικής ή μερικής καταστροφής των αγγείων, αποτελεί μια δικλείδα ασφαλείας, δεδομένου ότι το ψηφιακό τους αποτύπωμα διασφαλίζει με μεγάλη ευκρίνεια τα μορφολογικά χαρακτηριστικά τους.

4.6.3. Εξοπλισμός και διαδικασία λήψης φωτογραφιών – επεξεργασία

Ο εξοπλισμός που χρησιμοποιήθηκε αποτελείται από ένα τρίποδο Manfrotto 055, ψηφιακή φωτογραφική μηχανή της εταιρίας Nikon, μοντέλο D5200 με φακό Nikon DX AF-S Nikkor 18-55mm 1:3.5-5.6G και αισθητήρα CMOS 23.5 x 15.6 mm, μια κλίμακα και ένα color checker. Η ρυθμίσεις της φωτογραφικής μηχανής είναι βασικό στάδιο της διαδικασίας για τη σωστή καταγραφή και αποτύπωση της εικόνας. Η λείψει των φωτογραφιών έγινε σε μορφή αρχείου RAW, το διάφραγμα της κάμερας ρυθμίστηκε στο F11, το ISO στα 180 – 200 και η λήψη στο Manual (M).

Η εκτέλεση της φωτογράφισης των αγγείων, έγινε εντός του κτηρίου του ΤΑΠΑ στον χώρο όπου φυλάσσονται τα αγγεία. Ο φωτισμός ήταν εξωτερικός, φυσικός οπότε και μεταβαλλόμενος, έτσι για τη διαδικασία της φωτογράφισης, επιλέχθηκαν οι ημέρες με πιο διάχυτο φωτισμό τον οποίο εξασφαλίζει ο νεφελώδης ουρανός. Η φωτογράφιση έγινε σε τρία επίπεδα, επικεντρώνοντας αρχικά στο κάτω μέρος του αγγείου και έπειτα στο μεσαίο και άνω τμήμα του. Η διαδικασία αυτή πραγματοποιήθηκε μετατοπίζοντας μερικά εκατοστά το τρίποδο ανά φωτογραφία και σε έναν πλήρη κύκλο 360°, έτσι ώστε να καταγραφούν όσο το δυνατό περισσότερες λήψεις περιμετρικά του αγγείου. Η φωτογράφιση του κάθε αγγείου ξεχωριστά διήρκησε περίπου έξι ώρες.

Το λογισμικό που χρησιμοποιήθηκε για την μετατροπή των φωτογραφιών σε τρισδιάστατα μοντέλα είναι το RealityCapture, το οποίο δίνει ένα λεπτομερές και υψηλής ποιότητας τρισδιάστατο αποτέλεσμα. Το πρόγραμμα είναι εύχρηστο και οικονομικό προσφέροντας σε μικρότερο χρονικό διάστημα αποτελέσματα από την επεξεργασία δεδομένων σε σύγκριση με ανάλογα εμπορικά λογισμικά. Τέλος έγινε η επιμέλεια των τρισδιάστατων μοντέλων με τη βοήθεια του λογισμικού επεξεργασίας τρισδιάστατων πλεγμάτων MeshLab, όπου αφαιρέθηκαν περιττά στοιχεία όπως η βάση του αντικειμένου και ο περιβάλλοντας χώρος.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 5 – ΔΟΚΙΜΕΣ, ΠΙΛΟΤΙΚΕΣ ΕΦΑΡΜΟΓΕΣ, ΕΠΕΜΒΑΣΕΙΣ ΣΥΝΤΗΡΗΣΗΣ ΚΑΙ ΣΥΖΗΤΗΣΗ

5.1 Στόχοι των επεμβάσεων συντήρησης

Αρχικός στόχος των επεμβάσεων συντήρησης, είναι ο επιφανειακός καθαρισμός των προς μελέτη αγγείων, με σκοπό την απομάκρυνση των χαλαρών επικαθίσεων ρύπων, την αφαίρεση ξένων χρωστικών ουσιών, επικαθίσεων γύψου και ιχνών συγκολλητικής ουσίας. Στη συνέχεια ακολουθεί η επανένταξη των θραυσμένων τμημάτων των πίων και η συγκόλλησή τους στην αρχική τους θέση. Η επόμενη εργασία είναι η συμπλήρωση των θραυσμένων τμημάτων που δεν έχουν διασωθεί, αποσκοπώντας σε μια ολοκληρωμένη εικόνα των αγγείων. Τελικός στόχος είναι η αισθητική αποκατάσταση όπου κρίνεται αναγκαία, καθώς και η στερέωση των χρωστικών που κινδυνεύουν να απολεπιστούν.

5.2 Προτάσεις και μεθοδολογία συντήρησης

5.2.1 Δεοντολογικά ζητήματα - ζητήματα εφαρμογής

Τα πιστά αντίγραφα των αρχαιολογικών ευρημάτων, παρόλο που δεν αποτελούν αρχαιολογικό υλικό, χρίζουν ίσης μεταχείρισης και προσοχής. Αυτό συμβαίνει γιατί τα αντίγραφα αυτά αποτελούν πολιτιστικά αγαθά και τεκμήρια μιας άλλης εποχής, την οποία σκιαγραφούν και χαρακτηρίζουν. Έτσι, με γνώμονα τα ανωτέρω, πρέπει να σχεδιαστεί η ανάλογη μεθοδολογία των επεμβάσεων συντήρησής τους.

Παρόλο που τα αντίγραφα -όσον αφορά στη συντήρηση- αντιμετωπίζονται με την ίδια προσοχή όπως και τα αρχαιολογικά αντικείμενα, θα πρέπει να ληφθούν υπόψη κάποιες ιδιαιτερότητες οι οποίες προκύπτουν από το διαφορετικό υλικό κατασκευής των αντιγράφων πίων σε σχέση με αυτό του πρωτότυπου. Επιπλέον, πέρα από το υλικό κατασκευής διαφέρει και η διαδικασία παραγωγής των γύψινων αντιγράφων από τον τρόπο κατασκευής των κεραμικών αγγείων και τη διαδικασία όπτησής τους. Πιο συγκεκριμένα, τα αντίγραφα κατασκευάζονται σε μήτρες και με τη χρήση γύψου, ενώ τα πρωτότυπα αγγεία με τη χρήση τροχού και πηλού. Τέλος, όσον αφορά το ζωγραφικό διάκοσμο, διαφέρουν οι χρωστικές των αρχαιολογικών πίων από αυτές που χρησιμοποιήθηκαν στο εργαστήριο των Gilliéron για τη διακόσμηση των αγγείων και για αυτό κρίθηκε αναγκαία η διερεύνηση των χρωστικών των αντιγράφων.

Θα περίμενε κανείς ένα σύγχρονο αντικείμενο να βρίσκεται σε καλύτερη κατάσταση διατήρησης, σε σχέση με ένα αρχαιολογικό εύρημα, παρόλα αυτά τα αντικείμενα ήταν ταλαιπωρημένα και θραυσμένα. Αυτό συνέβη γιατί πιθανότατα δεν τους είχε δοθεί στο παρελθόν η δέουσα προσοχή.

Μία ακόμη παράμετρος που πρέπει να εξετασθεί, είναι οι ιδιαίτερες μορφές φθορών που παρουσιάζονται σε κάθε αγγείο ξεχωριστά, καθώς αυτές θα καθορίσουν και την επιλογή των κατάλληλων επεμβάσεων συντήρησης. Επιπλέον, το είδος των

φθορών συνεπάγεται και διαφορετικά αίτια. Λαμβάνοντας αυτά υπόψη, η μεθοδολογία που θα επιλεγεί θα είναι ξεχωριστή για κάθε αντικείμενο.

Πιο συγκεκριμένα, στην περίπτωση του πίθου 3 (P3), ήταν εμφανής η μηχανική καταπόνησή του. Σε μία από τις θραυσμένες λαβές διασωζόταν το μεσαίο τμήμα της, επάνω σε μεταλλικό σύρμα που χρησιμοποιήθηκε από τον κατασκευαστή ως σκελετός, χωρίς όμως να σώζονται τα σημεία έδρασής της. Έτσι, για να αποκατασταθεί η ακεραιότητα του αγγείου, το σύρμα θα έπρεπε να αφαιρεθεί, ενώ στη συνέχεια να γίνει επανένταξη και συμπλήρωση των τμημάτων της λαβής.

Στην περίπτωση του πίθου 1 (P1), οι φθορές αφορούσαν τη ζωγραφική επιφάνεια, όπου οι χρωστικές παρουσίαζαν έντονη απολέπιση. Αντιθέτως, στον πίθο 3 (P3) η ζωγραφική επιφάνεια δεν αντιμετώπιζε τέτοιου τύπου φθορά, οπότε το αγγείο δεν θα έπρεπε να επιβαρυνθεί με επιπλέον επέμβαση συντήρησης.

5.3 Πειραματική διαδικασία/εφαρμογή /πilotική εφαρμογή

Προτού αρχίσει η διαδικασία των επεμβάσεων συντήρησης, προηγείται το στάδιο όπου εξετάζονται τα υλικά και τα μέσα με τα οποία θα προχωρήσει η διαδικασία αυτή. Έτσι, για να παρθεί η απόφαση για τα υλικά και τον τρόπο του επιφανειακού καθαρισμού της ζωγραφικής επιφάνειας, εφαρμόστηκαν test διαλυτότητας και στα τρία αγγεία.

1 Νερό σε μπατονέτα	2 Αιθανόλη – νερό 50% σε μπατονέτα	3 Ακετόνη – νερό 50% σε μπατονέτα	4 White spirit	5 Στεγνός καθαρισμός με πινέλο – μπατονέτα
Αφαιρεί εύκολα τη χρωστική	Αφαιρεί σε μικρό βαθμό τους επιφανειακούς ρύπους δημιουργώντας ένα θάμπωμα στην επιφάνεια	Αφαιρεί σε μικρό βαθμό τους επιφανειακούς ρύπους δημιουργώντας ένα θάμπωμα στην επιφάνεια	Αφαιρεί σε πιο ικανοποιητικό βαθμό τους επιφανειακούς ρύπους, αλλά αφήνει αποτύπωμα μετά τη χρήση	Αυτή η μέθοδος παρουσιάζει καλύτερα αποτελέσματα από όλες τις προηγούμενες. Αφαιρεί τους ρύπους χωρίς να αφήνει ίχνη και να επηρεάσει τη χρωστική.

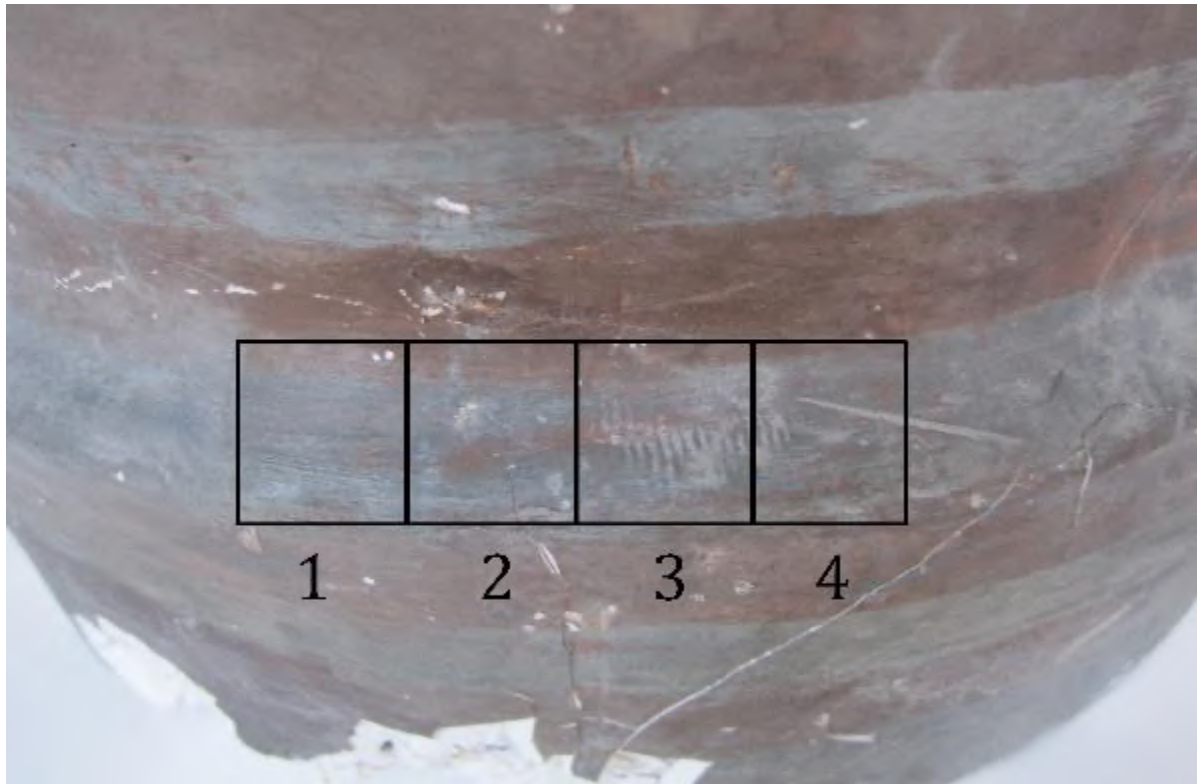
Πίνακας 18. Test διαλυτότητας πίθου 1 (P1)



Εικ. 170: Θέσεις εφαρμογής test διαλυτότητας του πίθου 1 (P1)(Χατζηαντωνίου © ΤΑΠΑ).

1	2	3	4
Νερό σε μπατονέτα	Αιθανόλη - νερό 50% σε μπατονέτα	Ακετόνη - νερό 50% σε μπατονέτα	White spirit
Πολύ καλά αποτελέσματα χωρίς να επηρεάζει τις χρωστικές	Αφαιρεί ποσότητα χρωστικών και δημιουργεί ένα θάμπωμα στην επιφάνεια του αντικειμένου	Αφαιρεί ποσότητα χρωστικών και δημιουργεί ένα θάμπωμα στην επιφάνεια του αντικειμένου	Αφαιρεί ποσότητα χρωστικών και αφήνει στην επιφάνεια μια υφή λαδιού

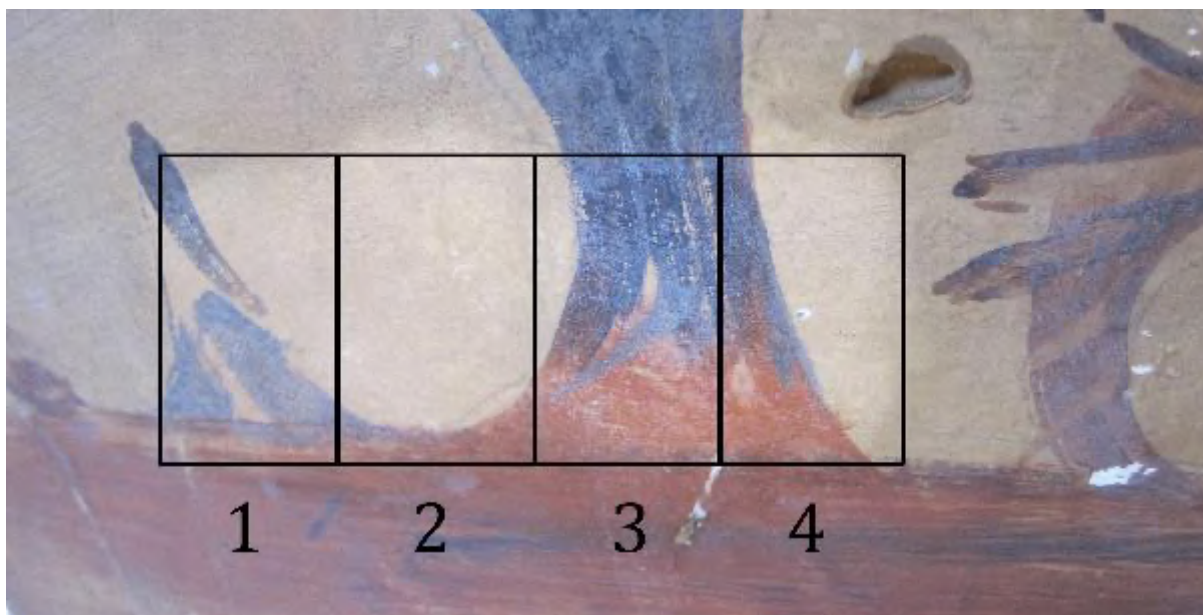
Πίνακας 19. Test διαλυτότητας πίθου 2 (P2)



Εικ. 171: Θέσεις εφαρμογής test διαλυτότητας του πύθου 2 (P2)(Χατζηαντωνίου © ΤΑΠΑ).

1	2	3	4
Νερό σε μπατονέτα	Αιθανόλη - νερό 50% σε μπατονέτα	Ακετόνη - νερό 50% σε μπατονέτα	White spirit
Αφαιρεί σε πολύ ικανοποιητικό βαθμό τους επιφανειακούς ρύπους, χωρίς να επηρεάζει τις χρωστικές	Αφαιρεί σε καλό βαθμό τους επιφανειακούς ρύπους χωρίς να επηρεάζει τις χρωστικές, αλλά απαιτεί πολλές επαναλήψεις	Αφαιρεί σε μέτριο βαθμό τους επιφανειακούς ρύπους χωρίς να επηρεάζει τις χρωστικές, αλλά απαιτεί πολύ μεγαλύτερη προσπάθεια και επαναλήψεις. Επιπλέον, αφήνει ένα θολό νέφος στη ζωγραφική επιφάνεια.	Αφαιρεί σε πολύ μικρό ποσοστό τους επιφανειακούς ρύπους, αφήνοντας αποτύπωμα μετά τη χρήση

Πίνακας 20. Test διαλυτότητας του πύθου 3 (P3)



Εικ. 172: Θέσεις εφαρμογής test διαλυτότητας του πίθου 3 (P3) (Χατζηαντωνίου © ΤΑΠΑ).

5.4 Μέθοδοι και υλικά συντήρησης

Ενώ προηγήθηκε η διαδικασία εφαρμογής των test δοκιμών διαλυτότητας για τον κάθε πίθο ξεχωριστά, επιλέχθηκαν τα μέσα και τα υλικά που χρησιμοποιήθηκαν για τη διαδικασία των επεμβάσεων συντήρησης.

5.4.1 Επεμβάσεις συντήρησης στον πίθο 1 (P1)

Αρχικά, πραγματοποιήθηκε επιφανειακός καθαρισμός εσωτερικά και εξωτερικά του πίθου, με τη χρήση μαλακού πινέλου για την απομάκρυνση χαλαρών επικαθίσεων ρύπων και έπειτα νυστέρι για την αφαίρεση των αποθέσεων γύψου από τη ζωγραφική επιφάνεια. Στη συνέχεια χρησιμοποιήθηκε στεγνό σφουγγάρι από βουλκανισμένο καουτσούκ (smoke sponge) για την απομάκρυνση των ρύπων από τη ζωγραφική επιφάνεια, ενώ στα σημεία όπου υπήρχε απολέπιση της χρωστικής, χρησιμοποιήθηκε, με μεγάλη προσοχή, στεγνή μπατονέτα και πουάρ. Για την αφαίρεση της κηλίδας ελαιοχρώματος από τη ζωγραφική επιφάνεια, εφαρμόστηκε τοπικά με πινέλο το διαβρωτικό *super décarant*¹, σε μορφή γέλης. Έπειτα από το πέρας περίπου δύο λεπτών, η γέλη απομακρύνθηκε με μπατονέτα και χρησιμοποιήθηκε νυστέρι για την αφαίρεση του ελαιοχρώματος. Τέλος, μετά την ολοκλήρωση των καθαρισμών, εφαρμόστηκε ψεκασμός με Paraloid B72 5% σε ακετόνη για τη στερέωση των χρωστικών, όπου αυτές είχαν υποστεί απολέπιση.

¹ Διαβρωτικό υλικό σε μορφή γέλης το οποίο χρησιμοποιείται για την αφαίρεση ελαιοχρώματος, ακρυλικών, κόλλας, βερνικιών κ.α.



Εικ. 173: Επιφανειακός καθαρισμός με τη χρήση πινέλου (Χατζηαντωνίου © ΤΑΠΑ).



Εικ. 174: Αφαίρεση αποθέσεων γύψου με νυστέρι (Χατζηαντωνίου © ΤΑΠΑ).



Εικ. 175: Αφαίρεση επικαθήσεων ρύπων με στεγνό σφουγγάρι (Χατζηαντωνίου © ΤΑΠΑ).



Εικ. 176: Επιφανειακός καθαρισμός μπατονέτα (Χατζηαντωνίου © ΤΑΠΑ).



Εικ. 177: Εφαρμογή διαβρωτικού super décapant (Χατζηαντωνίου © ΤΑΠΑ).



Εικ. 178: Αφαίρεση απόθεσης ελαιοχρώματος με νυστέρι (Χατζηαντωνίου © ΤΑΠΑ).

5.4.2 Επεμβάσεις συντήρησης στον πίθο 2 (P2)

Στο πρώτο στάδιο των επεμβάσεων συντήρησης εφαρμόστηκε επιφανειακός καθαρισμός εσωτερικά και εξωτερικά του αγγείου, με τη χρήση μαλακού πινέλου. Αμέσως μετά πραγματοποιήθηκε επιφανειακός καθαρισμός των αποθέσεων ρύπων στη ζωγραφική επιφάνεια με στεγνό σφουγγάρι, από βουλκανισμένο καουτσούκ (smoke sponge) στα σημεία όπου η χρωστική είχε απολεπιστεί. Στην υπόλοιπη ζωγραφική επιφάνεια εφαρμόστηκε νωπό υδρόφιλο σφουγγάρι συντήρησης. Έπειτα, χρησιμοποιήθηκε νυστέρι για την απομάκρυνση επικαθίσεων γύψου από την επιφάνεια του πίθου. Σημειικά, σε θραυσμένο τμήμα του χείλους του πίθου, εντοπίστηκαν ίχνη συγκολλητικής ουσίας από προγενέστερη επέμβαση. Τα υπολείμματα αυτά αφαιρέθηκαν μηχανικά με τη χρήση νυστεριού. Στη συνέχεια έγινε καθαρισμός των θραυσμένων τμημάτων του αγγείου και αμέσως μετά ακολούθησε η ανάταξή τους. Πριν από τη διαδικασία συγκόλλησης, εφαρμόστηκε Paraloid B72 10% σε ακετόνη στις ακμές του αγγείου και των θραυσμάτων, έτσι ώστε να μονωθεί η γύψος.



Εικ. 179: Επιφανειακός καθαρισμός εσωτερικά του αγγείου με πινέλο (Χατζηαντωνίου © ΤΑΠΑ).



Εικ. 180: Αφαίρεση επικαθίσεων ρύπων με στεγνό σφουγγάρι (Χατζηαντωνίου © ΤΑΠΑ).



Εικ. 181: Αφαίρεση αποθέσεων γύψου με νυστέρι (Χατζηαντωνίου © ΤΑΠΑ).



Εικ. 182: Αφαίρεση συγκολλητικής ουσίας (Χατζηαντωνίου © ΤΑΠΑ).



Εικ. 183: Θραύσματα του αγγείου (Χατζηαντωνίου © ΤΑΠΑ).



Εικ. 184: Στερέωση σημείου θραύσης με paraloid B72 10% σε ακετόνη (Χατζηαντωνίου © ΤΑΠΑ).



Εικ. 185: Στερέωση σημείου θραύσης με paraloid B72 10% σε ακετόνη (Χατζηαντωνίου © ΤΑΠΑ).



Εικ. 186: Στερέωση σημείου θραύσης με paraloid B72 10% σε ακετόνη (Χατζηαντωνίου © ΤΑΠΑ).



Εικ. 187: Συγκόλληση λαβής (Χατζηαντωνίου © ΤΑΠΑ).

Ακολούθησε η συγκόλληση των θραυσμένων τμημάτων με τη χρήση Paraloid B72 50% σε ακετόνη. Για τη στερέωσή τους στο χείλος του πίθου χρησιμοποιήθηκε μάντας και σφικτήρας, έτσι ώστε να συγκρατήσει στη σωστή θέση τα θραυσμένα τμήματα. Το αγγείο έμεινε σε κατάσταση περιίδεσης για μία νύχτα. Μετά τη διαδικασία συγκόλλησης, ακολούθησε η συμπλήρωση των τμημάτων που δε διασώθηκαν. Χρησιμοποιήθηκε γύψος, ως υλικό πλήρωσης των κενών και των ρωγμών. Οι συμπληρώσεις σχηματοποιήθηκαν με τη βοήθεια γυαλόχαρτου, μικρής κοκκομετρίας. Στη συνέχεια πραγματοποιήθηκε αισθητική αποκατάσταση στις πλαστικές συμπληρώσεις, με ενιαίο χρωματικό τόνο. Τέλος, εφαρμόστηκε ψεκασμός με Paraloid

B72 5% σε ακετόνη στην επιφάνεια του αγγείου, με σκοπό τη στερέωση της ζωγραφικής διακόσμησης.



Εικ. 188: Συγκόλληση και στερέωση θραυσμένου τμήματος (Χατζηαντωνίου © ΤΑΠΑ).



Εικ. 189: Στερέωση θραυσμένου τμήματος (Χατζηαντωνίου © ΤΑΠΑ).



Εικ. 190: Θραυσμένο σημείο του αγγείου (Χατζηαντωνίου © ΤΑΠΑ).



Εικ. 191: Συμπλήρωση θραύσης (Χατζηαντωνίου © ΤΑΠΑ).



Εικ. 192: Συμπλήρωση θραύσης (Χατζηαντωνίου © ΤΑΠΑ).



Εικ. 193: Συμπλήρωση θραύσης (Χατζηαντωνίου © ΤΑΠΑ).



Εικ. 194: Συμπλήρωση λαβής (Χατζηαντωνίου © ΤΑΠΑ).



Εικ. 195: Χρωματική αισθητική αποκατάσταση (Χατζηαντωνίου © ΤΑΠΑ).



Εικ. 196: Στερέωση με ψεκασμό (Χατζηαντωνίου © ΤΑΠΑ).

5.4.3 Επεμβάσεις συντήρησης στον πίθο 3 (P3)

Οι επεμβάσεις συντήρησης ξεκίνησαν με επιφανειακό καθαρισμό εσωτερικά και εξωτερικά του αγγείου, με τη χρήση μαλακού πινέλου. Στη συνέχεια τοποθετήθηκαν στην επιφάνεια του αγγείου κομπρέσες με απιονισμένο νερό, για να βοηθήσουν στην απομάκρυνση των επιφανειακών ρύπων. Μετά την αφαίρεσή τους, χρησιμοποιήθηκε υδρόφιλο σφουγγάρι συντήρησης, εμβαπτισμένο σε νερό και καλά στραγγισμένο. Επίσης, εφαρμόστηκε τοπικά και η χρήση εμβαπτισμένης μπατονέτας σε απιονισμένο νερό. Για την απομάκρυνση των αλάτων από τη ζωγραφική επιφάνεια, χρησιμοποιήθηκε λευκή γόμα ως μέσο καθαρισμού. Επιπλέον, αφαιρέθηκαν ίχνη κόλας (κολλητικής ταινίας) από τη ζωγραφική επιφάνεια, χρησιμοποιώντας μπατονέτα εμποτισμένη σε διάλυμα ακετόνης σε νερό 20%. Όσον αφορά τα σωζόμενα θραύσματα, η διαδικασία που ακολουθήθηκε ήταν η ίδια που εφαρμόστηκε και στο αγγείο. Στα σημεία που εντοπίστηκαν ίχνη συγκολλητικής ουσίας από παλαιότερες προσπάθειες συγκόλλησης θραυσμένων τμημάτων, αφαιρέθηκαν μηχανικά με τη χρήση νυστεριού.

Μετά την ολοκλήρωση των επεμβάσεων καθαρισμού, έγινε ανάταξη των θραυσμάτων στην αρχική τους θέση. Αφαιρέθηκε η μεταλλική συρμάτινη ενίσχυση των λαβών, όπου είχαν διατηρηθεί τμήματα του αγγείου, έτσι ώστε να προχωρήσει η διαδικασία της συμπλήρωσης. Πριν το στάδιο της συγκόλλησης, εφαρμόστηκε στις ακμές του αγγείου και των θραυσμάτων Paraloid B72 10% ως μονωτικό μέσο. Στη συνέχεια έγινε συγκόλληση των θραυσμένων τμημάτων, εφαρμόζοντας Paraloid B72 50% σε ακετόνη. Έπειτα από τη σταθεροποίηση των συγκολλημένων στοιχείων, έγινε συμπλήρωση των μη σωζόμενων τμημάτων. Το υλικό πλήρωσης που επιλέχθηκε για τη διαδικασία αυτή είναι η γύψος. Το στάδιο των συμπληρώσεων σε αυτό το αγγείο, αποτέλεσε πρόκληση σε σχέση με την προηγούμενη περίπτωση του πίθου 2 (P2). Ο πίθος 3 (P3) έχει μεγάλες απώλειες στις λαβές. Κάποιες από αυτές διατηρούν τμήματά τους, ενώ άλλες πρέπει να αναδημιουργηθούν από το μηδέν. Για αυτή τη διαδικασία χρησιμοποιήθηκαν φύλλα κεριού γλυπτικής, ως καλούπι για τη χύτευση της γύψου. Οι συμπληρώσεις λειάνθηκαν και σχηματοποιήθηκαν με τη βοήθεια γυαλόχαρτου μικρής κοκκομετρίας. Μετά από αυτό το στάδιο, έγινε αισθητική αποκατάσταση στα τμήματα των συμπληρώσεων και στα σημεία όπου δε σωζόταν η ζωγραφική διακόσμηση. Η αισθητική αποκατάσταση έγινε με ενιαίο τόνο.



Εικ. 197: Επιφανειακός καθαρισμός με τη χρήση πινέλου (Χατζηαντωνίου © ΤΑΠΑ).



Εικ. 198: Εφαρμογή επιθέματος με απιονισμένο νερό (Χατζηαντωνίου © ΤΑΠΑ).



Εικ. 199: Αποτελέσματα εφαρμογής επιθέματος (Χατζηαντωνίου © ΤΑΠΑ).



Εικ. 200: Αφαίρεση συγκολλητικής ουσίας από τη ζωγραφική επιφάνεια (Χατζηαντωνίου © ΤΑΠΑ).



Εικ. 201: Επιφανειακός καθαρισμός με μπατονέτα (Χατζηαντωνίου © ΤΑΠΑ).



Εικ. 202: Επιφανειακός καθαρισμός με μπατονέτα (Χατζηαντωνίου © ΤΑΠΑ).



Εικ. 203: Αφαίρεση συγκολλητικής ουσίας (Χατζηαντωνίου © ΤΑΠΑ).



Εικ. 204: Αφαίρεση συγκολλητικής ουσίας (Χατζηαντωνίου © ΤΑΠΑ).



Εικ. 205: Απομάκρυνση αλάτων με τη χρήση γόμας (Χατζηαντωνίου © ΤΑΠΑ).



Εικ. 206: Απομάκρυνση αλάτων με τη χρήση γόμας (Χατζηαντωνίου © ΤΑΠΑ).



Εικ. 207: Ζωγραφική επιφάνεια πριν των καθαρισμό με γόμα (Χατζηαντωνίου © ΤΑΠΑ).



Εικ. 208: Ζωγραφική επιφάνεια μετά των καθαρισμό με γόμα (Χατζηαντωνίου © ΤΑΠΑ).



Εικ. 209: Θραύσματα του πίθου (Χατζηαντωνίου © ΤΑΠΑ).



Εικ. 210: Σημείο θραύσης λαβής (Χατζηαντωνίου © ΤΑΠΑ).



Εικ. 211: Σημείο θραύσης λαβής (Χατζηαντωνίου © ΤΑΠΑ).



Εικ. 212: Σημείο θραύσης λαβής (Χατζηαντωνίου © ΤΑΠΑ).



Εικ. 213: Αφαίρεση θραυσμένης λαβής (Χατζηαντωνίου © ΤΑΠΑ).



Εικ. 214: Αφαίρεση θραυσμένης λαβής (Χατζηαντωνίου © ΤΑΠΑ).



Εικ. 215: Συγκόλληση χείλους (Χατζηαντωνίου © ΤΑΠΑ).



Εικ. 216: Συγκόλληση λαβής (Χατζηαντωνίου © ΤΑΠΑ).



Εικ. 217: Στερέωση με paraloid B72 10% σε ακετόνη (Χατζηαντωνίου © ΤΑΠΑ).



Εικ. 218: Συμπλήρωση θραυσμένου τμήματος με γύψο (Χατζηαντωνίου © ΤΑΠΑ).



Εικ. 219: Συμπλήρωση θραυσμένου τμήματος με γύψο (Χατζηαντωνίου © ΤΑΠΑ).



Εικ. 220: Συμπλήρωση θραυσμένου τμήματος με γύψο (Χατζηαντωνίου © ΤΑΠΑ).



Εικ. 221: Συμπλήρωση θραυσμένου τμήματος με γύψο (Χατζηαντωνίου © ΤΑΠΑ).



Εικ. 222: Συμπλήρωση θραυσμένου τμήματος με γύψο (Χατζηαντωνίου © ΤΑΠΑ).



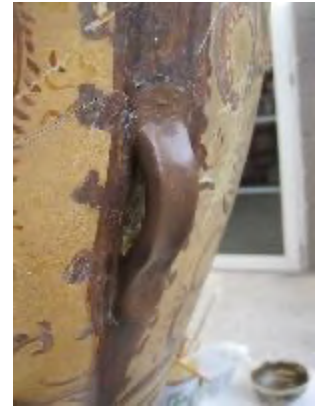
Εικ. 223: Συμπλήρωση θραυσμένου τμήματος με γύψο (Χατζηαντωνίου © ΤΑΠΑ).



Εικ. 224: Συμπλήρωση λαβής με γύψο (Χατζηαντωνίου © ΤΑΠΑ).



Εικ. 225: Συμπλήρωση λαβής με γύψο (Χατζηαντωνίου © ΤΑΠΑ).



Εικ. 226: Αισθητική αποκατάσταση λαβής (Χατζηαντωνίου © ΤΑΠΑ).



Εικ. 227: Αισθητική αποκατάσταση ζωγραφικής επιφάνειας (Χατζηαντωνίου © ΤΑΠΑ).



Εικ. 228: Αισθητική αποκατάσταση ζωγραφικής επιφάνειας (Χατζηαντωνίου © ΤΑΠΑ).



Εικ. 229: Αισθητική αποκατάσταση ζωγραφικής επιφάνειας (Χατζηαντωνίου © ΤΑΠΑ).

5.5 Συζήτηση

Έπειτα από αναλυτικές τεχνικές που εφαρμόστηκαν στα δείγματα με σκοπό την εξέταση τους, παρουσιάζονται και συνδυάζονται τα αποτελέσματα των αναλύσεων που αφορούν τους τρεις πίθους. Για τη διερεύνηση της ζωγραφικής επιφάνειας των αγγείων εφαρμόστηκε στα δείγματα εξέταση SEM/EDS και FTIR.

Στον πίθο P1 η ζωγραφική επιφάνεια αποτελείται από καστανή χρωστική. Μετά από τη μελέτη των φασμάτων SEM/EDS και FTIR, προκύπτει πως η καστανή χρωστική είναι μια όμπρα σε συνδυασμό με λευκό του ψευδαργύρου και βαρύτη, που χρησιμοποιήθηκαν ως διογκωτικό μέσο. Επιπλέον, εντοπίστηκε ποσότητα λιπαρών οξέων, τα οποία είναι προϊόντα υδρόλυσης κάποιου γηρασμένου ελαίου, που είχε χρησιμοποιηθεί ως συνδετικό μέσο.

Στον πίθο P2 η ζωγραφική επιφάνεια αποτελείται από μπλε και καστανής χρωστική. Έπειτα από τη διερεύνηση των χρωστικών, εντοπίζεται στη μπλε χρωστική αργυλοπυριτικό υλικό σε κορυφή του φάσματος FTIR που αντιστοιχεί σε μπλε ultramarine. Επίσης εντοπίστηκε βαρύτης ως διογκωτικό μέσο της χρωστικής και ελαιώδη συστατικά σε κατάσταση υδρολυτικής φθοράς.

Στο δείγμα της σκούρας καστανής χρωστικής του P2 εντοπίζεται γκετίτης και ελαιώδες συστατικό σε κατάσταση υδρολυτικής φθοράς. Η χρωστική αυτή αποτελείται από οξειδία και υδροξείδια του σιδήρου. Στο δείγμα της ανοιχτής καστανής χρωστικής του P2 εμφανίζεται λευκό του ψευδαργύρου και ελαιώδες συνδεδετικό μέσο σε κατάσταση υδρόλυσης.

Στον πίθο P3, στο δείγμα της καστανής χρωστικής εμφανίστηκε άλας λιπαρού οξέος, το οποίο είναι προϊόν αποικοδόμησης λιπαρού συνδεδετικού μέσου. Επιπλέον, ανιχνεύτηκε ώχρα σιδήρου (γκετίτης), συστατικό της καστανής χρωστικής. Στο φάσμα του FTIR δεν εμφανίζονται ενώσεις του σιδήρου και του μολύβδου, ωστόσο η εξέταση στο SEM/EDS μας βοηθάει να έρθουμε στο συμπέρασμα πως η καστανή χρωστική έχει βάση τα οξειδία του σιδήρου και πυριτικά άλατα.

Το δείγμα της κίτρινης χρωστικής ή προετοιμασίας που προέρχεται από τον P3 παρουσίασε ελαιώδες συστατικό ως συνδεδετικό μέσο. Επίσης, εντοπίστηκαν στο φάσμα του FTIR οξειδία του μολύβδου, τα οποία εμφανίζονται και στην εξέταση με SEM. Έτσι μπορούμε να υποθέσουμε πως η χρωστική είναι κίτρινο του μολύβδου ή κίτρινο της Νάπολης, παρόλο που δεν ανιχνεύεται στο SEM/EDS το αντιμόνιο (Sb).

Στην καστανή χρωστική, που χρησιμοποιήθηκε ως αισθητική αποκατάσταση στον P3, ανιχνεύτηκαν υδροξυ-οξειδία σιδήρου (λεπιδοκροκίτης), τα οποία αποτελούν συστατικά ώχρας, μαζί με ελαιώδες συστατικό ως συνδεδετικό μέσο.

Η κίτρινη χρωστική που χρησιμοποιήθηκε ως αισθητική αποκατάσταση στον P3 εμφανίζει υδροξυ-οξειδία και οξειδία του σιδήρου (λεπιδοκροκίτης), μαγνητίτη και ελαιώδες μέσο ως συνδεδετικό υλικό. Συνδυάζοντας τα δεδομένα αυτά καταλήγουμε το συμπέρασμα πως η χρωστική του δείγματος είναι κίτρινη ώχρα με προσθήκη μαγνητίτη, έτσι ώστε να αποδοθεί ένας πιο σκούρος τόνος στη χρωστική.

Πρέπει να σημειωθεί πως στα δύο τελευταία δείγματα της κίτρινης και καστανής χρωστικής ως αισθητική αποκατάσταση, δεν πραγματοποιήθηκε εξέταση SEM/EDS λόγω της πολύ μικρής ποσότητας δείγματος.

Αξίζει να αναφερθεί πως και στα τρία αγγεία, συνδεδετικό υλικό των χρωστικών αποτελεί κάποιο έλαιο. Στις δύο πρώτες περιπτώσεις του πίθου P1 και P2 το συνδεδετικό εμφανίζεται σε κατάσταση υδρολυτικής φθοράς. Επιπλέον, η μικρή ποσότητα συνδεδετικού ελαίου που εμφανίζεται στον P1 επαληθεύει την κακή κατάσταση του χρωματικού στρώματος του πίθου.

Τέλος, παρατηρήθηκε στους πίθους P1 και P2 η χρήση λευκού του ψευδαργύρου και βαρύτη από το δημιουργό, ως διογκωτικό μέσο των χρωστικών στη ζωγραφική επιφάνεια.

5.6 Αποτελέσματα επεμβάσεων συντήρησης των πύθων με φωτογραφική τεκμηρίωση

Σύμφωνα με τα αποτελέσματα της πειραματικής διαδικασίας στα δείγματα και έπειτα από τις δοκιμές διαλυτότητας που εφαρμόστηκαν στα αγγεία, δημιουργήθηκε η μεθοδολογία και επελέγησαν τα υλικά, τα οποία διαμόρφωσαν τη διαδικασία των επεμβάσεων συντήρησης. Στη συνέχεια παρουσιάζονται και αξιολογούνται οι επεμβάσεις συντήρησης, με φωτογραφική τεκμηρίωση για τον κάθε πύθο ξεχωριστά.

5.6.1 Αποτέλεσμα επεμβάσεων συντήρησης πριν και μετά τη διαδικασία στον πύθο P1



Εικ. 230: Πύθος ένα (P1) πριν από τις επεμβάσεις συντήρησης (Χατζηαντωνίου © ΤΑΠΑ).



Εικ. 231: Πύθος ένα (P1) μετά από τις επεμβάσεις συντήρησης (Χατζηαντωνίου © ΤΑΠΑ).

Ο στεγνός καθαρισμός με σφουγγάρι, από βουλκανισμένο καουτσούκ, είχε πολύ ικανοποιητικά αποτελέσματα. Επιτεύχθηκε αφαίρεση των χαλαρών επικαθίσεων ρύπων, χωρίς να τραυματιστεί η εύθραπτη ζωγραφική επιφάνεια του αγγείου.



Εικ. 232: Επιφάνεια πύθου πριν τη χρήση του super décapant (Χατζηαντωνίου © ΤΑΠΑ).



Εικ. 233: Επιφάνεια πύθου μετά τη χρήση του super décapant (Χατζηαντωνίου © ΤΑΠΑ).



Εικ. 234: Επιφάνεια πύθου πριν τη χρήση του super décapant (Χατζηαντωνίου © ΤΑΠΑ).



Εικ. 235: Επιφάνεια πύθου μετά τη χρήση του super décapant (Χατζηαντωνίου © ΤΑΠΑ).

Η αφαίρεση της ξένης χρωστικής γκρι χρώματος (ελαιόχρωμα), με τη χρήση του διαβρωτικού super décapant, είχε πολύ ικανοποιητικά αποτελέσματα. Το διαβρωτικό απομάκρυνε τη χρωστική χωρίς να φθείρει τη ζωγραφική επιφάνεια του αγγείου. Τέλος, ο ψεκάσμος με Paraloid B72 5% σε ακετόνη, για τη στερέωση των χρωστικών που κινδύνευαν με απολέπιση, λειτούργησε αποτελεσματικά χωρίς να δημιουργεί κάποια ορατή διαφορά στην αισθητική εικόνα του αγγείου.

5.6.2 Αποτέλεσμα επεμβάσεων συντήρησης πριν και μετά τη διαδικασία στον πίθο Ρ2

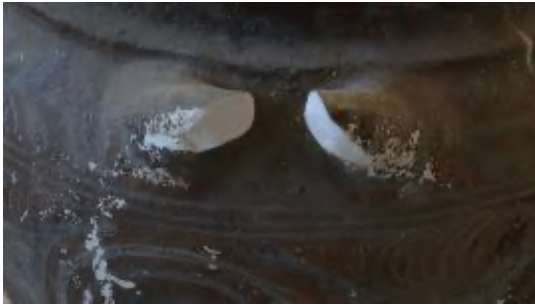


Εικ. 236: Πίθος δύο (Ρ2) πριν από τις επεμβάσεις συντήρησης (Χατζηαντωνίου © ΤΑΠΑ).

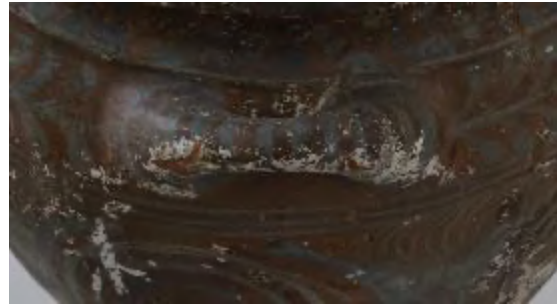


Εικ. 237: Πίθος δύο (Ρ2) μετά από τις επεμβάσεις συντήρησης (Χατζηαντωνίου © ΤΑΠΑ).

Στην περίπτωση του πύθου Ρ2 χρησιμοποιήθηκε αρχικά στεγνό σφουγγάρι από βουλκανισμένο καουτσούκ για την αφαίρεση των χαλαρών αποθέσεων ρύπων, κοντά στα σημεία όπου παρατηρήθηκαν απολεπίσεις. Στη συνέχεια εφαρμόστηκε νωπό υδρόφιλο σφουγγάρι συντήρησης στην υπόλοιπη ζωγραφική επιφάνεια, με πολύ ικανοποιητικά αποτελέσματα.



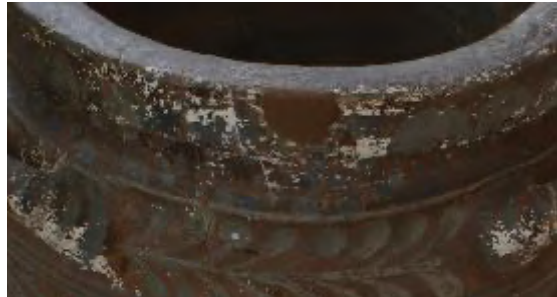
Εικ. 238: Λαβή πριν τις επεμβάσεις συντήρησης (Χατζηαντωνίου © ΤΑΠΑ).



Εικ. 239: Λαβή μετά τις επεμβάσεις συντήρησης (Χατζηαντωνίου © ΤΑΠΑ).



Εικ. 240: Χείλος πριν τις επεμβάσεις συντήρησης (Χατζηαντωνίου © ΤΑΠΑ).



Εικ. 241: Χείλος μετά τις επεμβάσεις συντήρησης (Χατζηαντωνίου © ΤΑΠΑ).



Εικ. 242: Λαβή πριν τις επεμβάσεις συντήρησης (Χατζηαντωνίου © ΤΑΠΑ).



Εικ. 243: Λαβή μετά τις επεμβάσεις συντήρησης (Χατζηαντωνίου © ΤΑΠΑ).

Πραγματοποιήθηκε συγκόλληση στα θραυσμένα τμήματα και έπειτα συμπλήρωση με τη χρήση γύψου στα στοιχεία που δεν είχαν διασωθεί. Επιπλέον, εφαρμόστηκε πίεση με τη χρήση σφικτήρων και περιόδου για τη σωστή ανάταξη του χείλους του αγγείου, με αποτέλεσμα την επιτυχημένη επανατοποθέτησή του στο σωστό σημείο.



Εικ. 244: Βάση πίθου πριν από τη διαδικασία συντήρησης (Χατζηαντωνίου © ΤΑΠΑ).



Εικ. 245: Βάση πίθου μετά από τη διαδικασία συντήρησης (Χατζηαντωνίου © ΤΑΠΑ).



Εικ. 246: Λαβή πριν τις επεμβάσεις συντήρησης (Χατζηαντωνίου © ΤΑΠΑ).



Εικ. 247: Λαβή μετά τις επεμβάσεις συντήρησης (Χατζηαντωνίου © ΤΑΠΑ).

Η χρωματική αισθητική αποκατάσταση πραγματοποιήθηκε μόνο στα τμήματα του αγγείου, όπου προηγήθηκε συμπλήρωση με γύψο και όχι πάνω στο πρωτότυπο. Αυτό συνέβη γιατί στα σημεία όπου δε διασώζεται η ζωγραφική επιφάνεια, παρουσιάζονται απολεπίσεις και η επιφάνεια είναι πιο εύθραυστη. Τέλος, ο ψεκασμός με Paraloid B72 5% σε ακετόνη για τη στερέωση των χρωστικών που παρουσίαζαν απολέπιση, λειτούργησε ικανοποιητικά, χωρίς να αφήνει κάποια ορατή διαφορά στην αισθητική εικόνα του αντικειμένου.

5.6.3 Αποτέλεσμα επεμβάσεων συντήρησης πριν και μετά τη διαδικασία στον πίθο Ρ3



Εικ. 248: Πίθος τρία (Ρ3) πριν από τις επεμβάσεις συντήρησης (Χατζηαντωνίου © ΤΑΠΑ).



Εικ. 249: Πίθος τρία (Ρ3) μετά από τις επεμβάσεις συντήρησης (Χατζηαντωνίου © ΤΑΠΑ).

Στην περίπτωση του πίθου Ρ3 εφαρμόσθηκαν επιθέματα απιονισμένου νερού και έπειτα νωπό υδρόφιλο σφουγγάρι συντήρησης για την αφαίρεση των χαλαρών αποθέσεων ρύπων από τη ζωγραφική επιφάνεια. Το αποτέλεσμα ήταν πολύ ικανοποιητικό, καθώς απομακρύνθηκαν οι ρύποι, χωρίς να επηρεαστούν οι χρωστικές.



Εικ. 250: Λαβή πίθου πριν τις επεμβάσεις συντήρησης (Χατζηαντωνίου © ΤΑΠΑ).



Εικ. 251: Λαβή πίθου μετά τις επεμβάσεις συντήρησης (Χατζηαντωνίου © ΤΑΠΑ).



Εικ. 252: Λαβή πίθου πριν τις επεμβάσεις συντήρησης (Χατζηαντωνίου © ΤΑΠΑ).



Εικ. 253: Λαβή πίθου μετά τις επεμβάσεις συντήρησης ((Χατζηαντωνίου © ΤΑΠΑ).



Εικ. 254: Λαβή πίθου πριν τις επεμβάσεις συντήρησης (Χατζηαντωνίου © ΤΑΠΑ).



Εικ. 255: Λαβή πίθου μετά τις επεμβάσεις συντήρησης (Χατζηαντωνίου © ΤΑΠΑ).



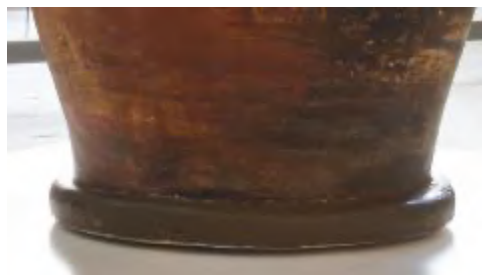
Εικ. 256: Λαβή πίθου πριν τις επεμβάσεις συντήρησης (Χατζηαντωνίου © ΤΑΠΑ).



Εικ. 257: Λαβή πίθου μετά τις επεμβάσεις συντήρησης (Χατζηαντωνίου © ΤΑΠΑ).



Εικ. 258: Βάση πίθου πριν από τις επεμβάσεις συντήρησης (Χατζηαντωνίου © ΤΑΠΑ).



Εικ. 259: Βάση πίθου πριν από τις επεμβάσεις συντήρησης (Χατζηαντωνίου © ΤΑΠΑ).



Εικ. 260: Ζωγραφική επιφάνεια πριν από την αφαίρεση αλάτων (Χατζηαντωνίου © ΤΑΠΑ).



Εικ. 261: Ζωγραφική επιφάνεια μετά από την αφαίρεση αλάτων (Χατζηαντωνίου © ΤΑΠΑ).

Στη συνέχεια πραγματοποιήθηκε συγκόλληση των θραυσμάτων και ανάταξη των λαβών που είχαν μετατοπιστεί από την αρχική τους θέση. Οι συμπληρώσεις έγιναν στα τμήματα που δε διασώθηκαν, με σκοπό τη στήριξη θραυσμάτων λαβών, αλλά και τη δημιουργία μιας ολοκληρωμένης εικόνας του αγγείου.



Εικ. 262: Ζωγραφική επιφάνεια πριν από την αισθητική αποκατάσταση (Χατζηαντωνίου © ΤΑΠΑ).



Εικ. 263: Ζωγραφική επιφάνεια πριν από την αισθητική αποκατάσταση(Χατζηαντωνίου © ΤΑΠΑ).



Εικ. 264: Ζωγραφική επιφάνεια πριν από την αισθητική αποκατάσταση(Χατζηαντωνίου © ΤΑΠΑ).



Εικ. 265: Ζωγραφική επιφάνεια πριν από την αισθητική αποκατάσταση(Χατζηαντωνίου © ΤΑΠΑ).

Εφαρμόστηκε χρωματική αισθητική αποκατάσταση στα τμήματα που συμπληρώθηκαν με ενιαίο χρωματικό τόνο, αλλά και στο πρωτότυπο, στα σημεία όπου υπήρχε απώλεια ζωγραφικής επιφάνειας. Στην περίπτωση του πίθου P3 ήταν εφικτό να πραγματοποιηθεί αισθητική αποκατάσταση σε όλο το μήκος του αγγείου, διότι η χρωστικές του πίθου ήταν καλύτερα διατηρημένες, σε σχέση με τους δύο προηγούμενους πίθους και δεν παρουσίαζαν απολεπίσεις.

5.7 Αποτελέσματα τρισδιάστατων μοντέλων φωτογραμμετρικής μεθόδου

Η διαδικασία λήψης φωτογραφιών για την επεξεργασία τους με σκοπό τη δημιουργία τρισδιάστατων μοντέλων των αγγείων, σύμφωνα με τις συνθήκες φωτογράφισης και τον εξοπλισμό, έδωσαν πολύ ικανοποιητικά αποτελέσματα. Παρουσιάζονται στη συνέχεια φωτογραφίες των τρισδιάστατων μοντέλων των πήθων πριν και μετά από τη διαδικασία συντήρησής τους όπως εμφανίζονται στο πρόγραμμα επεξεργασίας τους (MeshLab).



Εικ. 266: Τρισδιάστατες εικόνες του πήθου ένα (P1) πριν από τις επεμβάσεις συντήρησης (Χατζηαντωνίου © ΤΑΠΑ).



Εικ. 267: Τρισδιάστατες εικόνες του πήθου ένα (P1) μετά από τις επεμβάσεις συντήρησης (Χατζηαντωνίου © ΤΑΠΑ).



Εικ. 268: Τρισδιάστατες εικόνες του πήθου ένα (P1) από διαφορετικές γωνίες πριν και έπειτα από τις επεμβάσεις συντήρησης (Χατζηαντωνίου © ΤΑΠΑ).



Εικ. 269: Τρισδιάστατες εικόνες του πίθου δύο (P2) πριν από τις επεμβάσεις συντήρησης (Χατζηαντωνίου © ΤΑΠΑ).



Εικ. 270: Τρισδιάστατες εικόνες του πίθου δύο (P2) μετά από τις επεμβάσεις συντήρησης (Χατζηαντωνίου © ΤΑΠΑ).



Εικ. 271: Τρισδιάστατες εικόνες του πίθου δύο (P2) από διαφορετικές γωνίες πριν και έπειτα από τις επεμβάσεις συντήρησης (Χατζηαντωνίου © ΤΑΠΑ).



Εικ. 272: Τρισδιάστατες εικόνες του πίθου τρία (P3) πριν από τις επεμβάσεις συντήρησης (Χατζηαντωνίου © ΤΑΠΑ).



Εικ. 273: Τρισδιάστατες εικόνες του πίθου τρία (P3) μετά από τις επεμβάσεις συντήρησης (Χατζηαντωνίου © ΤΑΠΑ).



Εικ. 274: Τρισδιάστατες εικόνες του πίθου τρία (P3) από διαφορετικές γωνίες πριν και έπειτα από τις επεμβάσεις συντήρησης (Χατζηαντωνίου © ΤΑΠΑ).

Η σύγκριση των τρισδιάστατων μοντέλων των δύο αγγείων P1 και P2 έγινε στο λογισμικό MeshLab. Συγκρίνοντας τα δύο αγγεία σε αυτό το λογισμικό (βάσει της μεθόδου Hausdorff Distance) παρατηρήθηκε ότι οι διαφορές ανάμεσα τους είναι σε επίπεδο χιλιοστών. Πιο συγκεκριμένα η μέγιστη απόκλιση ανάμεσα στον πίθο P1 και P2 είναι 1,45mm. Στη συνέχεια παρουσιάζονται φωτογραφίες από τη σύγκριση των τρισδιάστατων μοντέλων των πύθων στο λογισμικό MeshLab.



Εικ. 275: Τρισδιάστατες εικόνες της σύγκρισης των πύθων P1 και P2 από διαφορετικές γωνίες (Χατζηαντωνίου © ΤΑΠΑ).



Εικ. 276: Τρισδιάστατες εικόνες της σύγκρισης των πύθων P1 και P2 από διαφορετικές γωνίες (Χατζηαντωνίου © ΤΑΠΑ).

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 6 - ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

6.1 Συμπεράσματα

Έπειτα από την εκπόνηση της μελέτης και τη διερεύνηση τόσο σε ιστορικό όσο και σε εργαστηριακό επίπεδο, αποδεικνύεται η σημαντικότητα των αντιγράφων. Οι πληροφορίες που αντλούνται από αυτά, συμβάλλουν ερευνητικά σε πολλαπλούς τομείς.

Τα αντίγραφα αρχαιολογικών ευρημάτων όπως οι πίθοι της εργασίας αυτής, αποτελούν ιστορικά τεκμήρια της χρονικής περιόδου στην οποία δημιουργήθηκαν. Συνέβαλαν στη διάδοση και γνωριμία των ελληνικών αρχαιοτήτων στο ευρύ κοινό και κατ' επέκταση στη δημιουργία αισθητικής αντίληψης σε σχέση με την τέχνη και τις αρχαιότητες. Επιπλέον, παρέχουν πληροφορίες σχετικά με την τεχνοτροπία κατασκευής και εκμάγευσης γύψινων αντιγράφων όπως και για τα υλικά κατασκευής που χρησιμοποίησε ο δημιουργός. Τα αντικείμενα αυτά φέρουν πλέον τις δικές τους φθορές από το πέρασμα του χρόνου και διαθέτουν την δική τους ιστορικότητα.

Οι πίθοι που αφορούν την μελέτη αυτή, μετά τον εντοπισμό τους στο σημερινό ίδρυμα Ανδρέα Παπανδρέου και την μετέπειτα πορεία τους έως τα εργαστήρια του ΤΑΠΑ, επιβεβαιώνουν την υπόθεση ότι κατασκευάστηκαν στο εργαστήριο των Gilliéron και συγκεκριμένα αποδίδονται στον Émile Gilliéron (fils).

Αναφορικά με τα παραπάνω, τα αντικείμενα λόγω της ιστορικής, αρχαιολογικής, και καλλιτεχνικής τους αξίας, δεν διαφέρουν στην αντιμετώπιση και στη συντήρηση από άλλα αρχαιολογικά ευρήματα. Μετά από την ταυτοποίηση και έρευνα του πρωτότυπου αγγείου του πίθου τρία (P3) με αυτόν του Εθνικού Αρχαιολογικού Μουσείου (Π19127) πραγματοποιήθηκε συντήρηση των αγγείων. Πιο συγκεκριμένα το γύψινο αντίγραφο του πίθου τρία (P3), ταυτίστηκε με τον πίθο Π19127 από το Εθνικό Αρχαιολογικό Μουσείο (κατάλογος έκθεσης των αντικειμένων του μουσείου), ενώ στη συνέχεια πραγματοποιήθηκαν πλαστικές συμπληρώσεις στον πίθο δύο (P2) με σκοπό την ανασύνταξη των θραυσμάτων του. Τέλος, η αισθητική αποκατάσταση πραγματοποιήθηκε με σκοπό την δημιουργία μιας ολοκληρωμένης εικόνας των συντηρημένων αγγείων.

Μέσω του λογισμικού επεξεργασίας τρισδιάστατων πλεγμάτων Meshlab ήταν εφικτή η συγκριτική μελέτη βάσει μέτρησης και αντιπαράθεσης των δύο αγγείων, οδηγώντας στο συμπέρασμα πως πρόκειται για το ίδιο αγγείο κατασκευασμένο από το ίδιο καλούπι. Ωστόσο, παρατηρούνται μερικές διαφοροποιήσεις ανάμεσα στους δύο πίθους σε επίπεδο χιλιοστών (1,45mm). Οι διαφορές εντοπίζονται στο χείλος των αγγείων, στις λαβές όπως και στο κάτω τμήμα των βάσεων. Οι διαφορές σε επίπεδο χιλιοστών ανάμεσα στους δύο πίθους, μπορεί να οφείλονται στη συγκόλληση των θραυσμένων λαβών και του χείλους που πραγματοποιήθηκαν στον πίθο δύο (P2) ή πιθανόν να οφείλονται στη καταπόνηση της μήτρας – καλουπιού ανάμεσα στις χυτεύσεις. Αξίζει να σημειωθεί, πως για τις διαφοροποιήσεις ανάμεσα στους δύο πίθους μπορεί επιπλέον να ευθύνεται το γεγονός της διορθωτικής επεξεργασίας (ρετούς) που υποβάλλονται τα γύψινα αντίγραφα πριν την εφαρμογή της ζωγραφικής διακόσμησης.

Αναφορικά με τη μελέτη και διερεύνηση σε εργαστηριακό – πειραματικό επίπεδο και την ολοκλήρωση των επεμβάσεων συντήρησης των τριών πίθων, παρατίθεται αναλυτικά η αποτίμηση των εργασιών στη συνέχεια.

Αρχικά η χρήση του οπτικού μικροσκοπίου, συνέβαλε στην κατανόηση της κατάστασης διατήρησης των δειγμάτων και την δομή των ρύπων της επιφάνειας. Οι πίθοι δύο (P2) και τρία (P3) παρουσιάζουν καλύτερη πρόσφυση των χρωστικών με το υπόστρωμα σε σχέση με τον πίθο ένα (P1).

Η εξέταση των δειγμάτων μέσω στοιχειακής ανάλυσης με τη χρήση του ηλεκτρονικού μικροσκοπίου σάρωσης με μικροαναλυτή ακτίνων X (SEM/EDS), βοήθησε στη ανάλυση και κατανόηση των υπό εξέταση χρωστικών ουσιών. Πιο συγκεκριμένα εντοπίστηκε βάριο (Ba) στην σύνθεση των χρωστικών και των τριών πίθων, στη καστανή χρωστική του πίθου ένα (P1) και δύο (P2), όπως και στη κίτρινη χρωστική του πίθου τρία (P3). Εκτός από τη παρουσία βαρίου (Ba), εντοπίστηκε σε όλα τα δείγματα χρωστικών σίδηρος (Fe), θείο (S) και πυρίτιο (Si).

Ο συνδυασμός στοιχειακής ανάλυσης (SEM/EDS) σε συνδυασμό με τη μοριακή ανάλυση της φασματοσκοπίας υπερύθρου με μετασχηματισμό Fourier (FTIR) επιβεβαίωσε τη χρήση βαρύτη (BaSO₄) ως διογκωτικό μέσω των χρωστικών και στους τρεις πίθους. Ειδικότερα, στον πίθο ένα (P1) εξετάζοντας το δείγμα της καστανής χρωστικής και σύμφωνα πάντα με τα αποτελέσματα της στοιχειακής ανάλυσης (SEM/EDS) ανιχνεύεται μία όμπρα με λευκό του ψευδαργύρου και βαρύτη ως διογκωτικό της χρωστικής, χωρίς να ανιχνεύεται συνδετικό υλικό, κάτι που επιβεβαιώνει την κακή μακροσκοπικά κατάσταση της χρωστικής. Στο δεύτερο δείγμα καστανής χρωστικής από τον πίθο ένα (P1) που έγινε εκχύλιση της χρωστικής, εντοπίστηκαν λιπαρά οξέα σε κατάσταση υδρολυτικής φθοράς κάποιου γηρασμένου ελαίου.

Τα δείγματα που αντιστοιχούν στον πίθο δύο (P2) και πιο συγκεκριμένα στη μπλε χρωστική ανιχνεύεται αργυλοπυριτικό υλικό που αντιστοιχεί σε μπλε ultramarine με προσθήκη βαρύτη ως διογκωτικό υλικό και ελαιώδες συνδετικό μέσο σε κατάσταση υδρολυτικής αποσύνθεσης. Το δείγμα της σκούρας καστανής χρωστικής απαρτίζεται από οξείδια και υρδοξείδια του σιδήρου (Fe) σε ελαιώδες μέσο σε κατάσταση υδρολυτικής φθοράς. Στο δείγμα του ανοιχτού καστανού εντοπίζεται λευκό του ψευδαργύρου και βαρύτης σε ελαιώδες συνδετικό μέσο σε κατάσταση υδρολυτικής φθοράς.

Στον πίθο τρία (P3) στο δείγμα της καστανής χρωστικής συνδυαστικά με την εξέταση στοιχειακής ανάλυσης (SEM/EDS) καταλήγουμε πως η χρωστική έχει ως βάση τα οξείδια του σιδήρου (Fe) και τα πυριτικά άλατα και οξείδια του μολύβδου (Pb) σε συνδετικό ελαιώδες μέσο σε σημαντικό βαθμό αποικοδόμησης. Το δείγμα της κίτρινης χρωστικής ή προετοιμασίας, σύμφωνα με τη στοιχειακή ανάλυση (SEM/EDS) και σε συνδυασμό με την μελέτη του στο FTIR μας οδηγεί στο συμπέρασμα πως πρόκειται για κίτρινο του μολύβδου, χωρίς να αποκλείεται το ενδεχόμενο να είναι κίτρινο της Νάπολης ή κίτρινο του αντιμονίου με ελαιώδες συστατικό. Συμπερασματικά δεν μπορούμε να καταλήξουμε σε ένα βέβαιο αποτέλεσμα για την κίτρινη χρωστική λόγω της μεγάλης ποσότητας του υποστρώματος (προετοιμασίας) που εμπεριέχεται στο δείγμα.

Εν κατακλείδι, σύμφωνα με τις εργαστηριακές αναλύσεις που αφορούν στις χρωστικές, παρατηρούμε τη χρήση βαρύτη ως διογκωτικό μέσο σε όλους τους πίθους όπως και τη χρήση ελαίου ως συνδετικό μέσο των χρωστικών. Αυτό είναι μια ακόμη

ένδειξη ότι τα αγγεία ανήκουν σε μια ομάδα αντικειμένων κατασκευασμένα από τον ίδιο δημιουργό και πιο συγκεκριμένα αποδίδονται στον Émile Gilliéron (fils). Επισημαίνεται ότι η καστανή χρωστική που συναντάται στους πίθους ένα (P1) και δύο (P2) πιθανό να είναι η ίδια χρωστική που χρησιμοποίησε ο δημιουργός ως βάθος και στους δύο πίθους προτού ζωγραφίσει τα διακοσμητικά θέματα. Αυτή η υπόθεση ενισχύεται από τη μελέτη των δύο αυτών πίθων σε πρόγραμμα τρισδιάστατης απεικόνισης.

6.2 Προτάσεις μελλοντικών δράσεων/ενεργειών

Ολοκληρώνοντας αυτή τη μελέτη, προέκυψαν ερωτήματα τα οποία είναι άξια προς διερεύνηση ακόμη και έπειτα από την λήξη της διπλωματικής εργασίας και παρατίθενται συνοπτικά στην συνέχεια.

Ένας από τους μελλοντικούς στόχους είναι η αναζήτηση και ταυτοποίηση του πίθου δύο (P2) σε σχέση με τον πρωτότυπό του ή με άλλο όμοιο αντίγραφο του σε κάποιο μουσείο ή ιδιωτική συλλογή της Ελλάδας ή του εξωτερικού. Επίσης, στους μελλοντικούς στόχους συγκαταλέγεται η αναζήτηση άλλων αντιγράφων πίθων παραγωγής Gilliéron παρόμοιους με αυτούς της διπλωματικής εργασίας, με σκοπό της περαιτέρω έρευνα.

Επιπλέον, μεγάλο ενδιαφέρον έχει η μελέτη και διερεύνηση των χρωστικών της ζωγραφικής επιφάνειας των υπόλοιπων γύψινων πίθων που έχουν διασωθεί όπως και οι πίθοι που εξετάζονται στην παρούσα διπλωματική εργασία από το ίδρυμα Ανδρέα Παπανδρέου και φυλάσσονται στα εργαστήρια του ΤΑΠΑ. Μέσω της διερεύνησης, θα είναι εφικτή η λήψη συγκριτικών αποτελεσμάτων. Σημαντικό ενδιαφέρον παρουσιάζει η μελέτη και σύγκριση των χρωστικών της ζωγραφικής επιφάνειας των πίθων αυτής της διπλωματικής με χρωστικές άλλων αντιγράφων των Gilliéron, όπως για παράδειγμα τοιχογραφιών ή ακόμη με χρωστικές που έχουν διασωθεί (σε μορφή σκόνης ή σωληνάρια χρώματος) στο εργαστήριο των Gilliéron.

Ένας άλλος μελλοντικός στόχος είναι η σύγκριση των τρισδιάστατων μοντέλων των γύψινων πίθων πριν και μετά από τις επεμβάσεις συντήρησης, σε πρόγραμμα τρισδιάστατης επεξεργασίας. Επιπλέον, ενδιαφέρον παρουσιάζει η σύγκριση του γύψινου πίθου τρία (P3) με τον ταυτισμένο κεραμικό πίθο Π19127 από το Κακόβατο Ηλίας που φυλάσσεται στο Εθνικό Αρχαιολογικό Μουσείο. Η σύγκριση και η μελέτη τους σε πρόγραμμα επεξεργασίας τρισδιάστατης εικόνας μπορεί να παράσχει πληροφορίες σε σχέση με τις διαστάσεις και την μορφολογία του γύψινου αντιγράφου σε σχέση με τον κεραμικό πρωτότυπο του, όπως και να γίνει καταγραφή του ποσοστού απόλυτης ταύτισης τους. Επιπρόσθετα, μπορεί για γίνει μελέτη σε σχέση με τη χρωματική πληροφορία σε πρόγραμμα επεξεργασίας τρισδιάστατης εικόνας, συγκρίνοντας τη τονικότητα των χρωμάτων του πίθου Π19127 συγκριτικά με την τονικότητα των χρωμάτων του γύψινου πίθου τρία (P3).

Φτάνοντας στο στάδιο της συντήρησης σε θραυσμένα τμήματα των λαβών του πίθου τρία (P3), εντοπίστηκε ο μεταλλικός συρμάτινος σκελετός που τοποθέτησε ο δημιουργός για την ενίσχυση των λαβών. Η πληροφορία αυτή όπως και η παρατήρηση

του πίθου εσωτερικά, μας οδηγεί στο συμπέρασμα ότι πιθανόν οι λαβές να ήταν ένθετες και όχι χυτευμένες σε καλούπι. Ωστόσο, στις θραυσμένες λαβές του πίθου δύο (P2), δεν παρατηρήθηκε μεταλλική ενίσχυση όπως στη περίπτωση του πίθου τρία (P3). Έτσι, προτείνεται η ακτινογράφιση του πίθου ένα (P1), όπως και η ακτινογράφιση των υπόλοιπων γύψινων πίθων που φυλάσσονται στα εργαστήρια του ΤΑΠΑ, με σκοπό τη μελέτη της τεχνικής που αφορά τη παραγωγή αντιγράφων από το εργαστήριο των Gilliéron.

Τέλος, πρέπει να αναφερθεί πως έπειτα από την ολοκλήρωση των εργασιών συντήρησης των πίθων σημαντική είναι η μακροχρόνια προστασία και διατήρηση της παρούσας κατάστασής τους. Για την επίτευξη αυτού του στόχου, οι πίθοι θα πρέπει να φυλάσσονται σε περιβάλλον με ελεγχόμενες συνθήκες θερμοκρασίας και υγρασίας. Επίσης, θα πρέπει να είναι προστατευμένοι από τη UV ακτινοβολία έτσι ώστε να μην αλλοιωθεί η ζωγραφική τους επιφάνεια. Ένας τρόπος προστασίας είναι η αποθήκευσή τους σε αντιόξινο κουτί επενδυμένο με αφρό πολυαιθυλενίου στο σχήμα του αγγείου για υποστήριξη. Επιπλέον, θα πρέπει να τοποθετηθεί βάρος εσωτερικά στη βάση των αγγείων για να παραμείνουν σταθερά σε περίπτωση σεισμικών δονήσεων.

Ένας άλλος τρόπος προστασίας αλλά και ανάδειξης των συντηρημένων πίθων είναι η τοποθέτησή τους σε μουσειακή προθήκη, εντός των εργαστηρίων του ΤΑΠΑ. Εισάγοντας τα αγγεία εντός της προθήκης, είναι δυνατός ο έλεγχος της θερμοκρασίας και υγρασίας του περιβάλλοντος, καθώς και η προστασία τους από την UV ακτινοβολία. Με αυτή την μέθοδο φύλαξης και προβολής, στα εργαστήρια του ΤΑΠΑ, οι πίθοι από το εργαστήριο Gilliéron, προβάλλονται και συνδιαλέγονται με τα νεότερα αρχαιολογικά αντίγραφα που κατασκευάζονται στα σύγχρονα εργαστήρια αντιγράφων της Ελλάδας.

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΚΕΣ ΑΝΑΦΟΡΕΣ

Βιβλία

Αλεξοπούλου-Αγοράνου, Α., Χρυσουλάκης, Γ., (1993). *Θετικές επιστήμες και έργα τέχνης*, Αθήνα, εκδ. Γκόννη.

Frederiksen, R., Marchand, E. eds., (2010). *Plaster casts: making, collecting and displaying from classical antiquity to the present* (Vol. 18). Walter de Gruyter.

Joan R. Mertens, L. C. (2019) *Watercolors of the Acropolis Émile Gilliéron in Athens The*. new york: The Metropolitan Museum of Art Bulletin.

Magnier, M.D., Robert, F.B., Brandely, A., Malepeyre, F. and de Valicourt, E., (1875). *Nouveau manuel complet du mouleur en platre, au ciment, à l'argile, à la cire, à la gélatine*. Librairie encyclopédique de Roret.

Mountjoy, P., (1986). *Μυκηναϊκή Γραπτή Κεραμεική. Οδηγός ταύτισης*, Αθήνα, Καρδαμίτσα.

Gere, C., (2010). *Knossos and the Prophets of Modernism*. University of Chicago Press.

Gettens, R.J. and Stout, G.L., (2012). *Painting materials: a short encyclopedia*. Courier Corporation.

Dunham, D. (1939). 'Bulletin of the Museum of Fine Arts Bulletin of the Museum of Fine', *Bulletin Of The Museum Of Fine Arts Volume, XXXVII(221)*, p. 6.

Θεόφραστος, (1975). 'Περί Λίθων'. Αθήνα: Σύλλογος Διπλωματούχων Μηχανικών Μεταλλείων-Μεταλλουργών Μηχανικών, p. 46. Available at: <https://www.orykta.gr/images/pdf/peri-lithon.pdf>

Smit, W. J., & Porck, H. J. (Eds.). (1997) *Guidelines for the conservation of leather and parchment bookbindings*: Koninklijke Bibliotheek - Netherlands Institute for Cultural Heritage.

Τεγόπουλος, Φ., (1993). *Ελληνικό Λεξικό*, Αθήνα, Αρμονία.

Διδακτορικές Διατριβές

Γιαννουδάκη, Α. (2009). *Εθνική Πινακοθήκη και Μουσείο Αλέξανδρου Σούτζου, Ιδρυμα Ευριπίδη Κουτλίδη: η συλλογή νεοελληνικής γλυπτικής και η ιστορία της 1900-2006*. Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης. Available at: https://www.didaktorika.gr/eadd/browse?type=author&order=ASC&sort_by=2&rpp=20&value=Γιαννουδάκη%2C++Αντωνία+Π.

Hermans, J.J. (2017). Metal soaps in oil paint: Structure, mechanisms and dynamics. University of Amsterdam.

Ηλεκτρονικά Βιβλία

Anderson, J. (2015). *Reception of Ancient Art: the Cast Collections of the University of Tartu Art Museum in the Historical, Ideological and Academic Context of Europe (1803–1918)*. Tartu: University of Tartu Press. Available at: https://museumsandcollections.unimelb.edu.au/_data/assets/pdf_file/0005/1378940/jamieson.pdf [Πρόσβαση 11/7/2020].

Derrick, M.R., Stulik, D. and Landry, J.M., 2000. *Infrared spectroscopy in conservation science*. Getty Publications. Available at: https://books.google.gr/books?id=kpNQAgAAQBAJ&printsec=frontcover&redir_esc=y#v=onepage&q&f=false [Πρόσβαση 14/10/2020].

Learner, T.J., (2006). Modern Paints Uncovered, Proceedings from the Modern Paints Uncovered Symposium. THE GETTY CONSERVATION INSTITUTE. Available at: https://www.getty.edu/conservation/publications_resources/books/modern_paints_uncovered.html [Πρόσβαση 14/10/2020].

Μάρης, Χ., Χλουβεράκη, Σ. (2013). *Αντίγραφο Γλυπτικής, Ιστορικά Στοιχεία*. Αθήνα: Πανεπιστήμιο Δυτικής Αττικής. Διαθέσιμο στο: <https://eclass.uniwa.gr/modules/document/file.php/SAET159/%CE%91%CE%9D%CE%A4%CE%99%CE%93%CE%A1%CE%91%CE%A6%CE%9F%20%CE%93%CE%9B%CE%A5%CE%A0%CE%A4%CE%99%CE%9A%CE%97%CE%A3%20%20%CE%99%CE%A3%CE%A4%CE%9F%CE%A1%CE%99%CE%9A%CE%91%201.pdf> [Πρόσβαση 29/11/2020]

Μάρης, Χ., Χλουβεράκη, Σ. (2015). *Τεχνικές εκμάγευσης*. Αθήνα: Πανεπιστήμιο Δυτικής Αττικής. Διαθέσιμο στο: <https://docplayer.gr/80460028-Tehnikes-ekmageysis-h-maris-s-hloyveraki.html> [Πρόσβαση 18/2/2020]

Παναγιωτοπούλου, Α., Χλουβεράκη, Σ. (no date) *Γύψος : Ιδιότητες και χρήση του στην εκμάγευση*. Available at: <https://docplayer.gr/725563-Gypsos-idiotites-kai-hrisi-toy-stin-ekmageysi-1-gypsos.html>. [Πρόσβαση 18/2/2020]

Schreiter, Ch. (2010). “Moulded from the best originals of Rome” – Eighteenth-Century Production and Trade of Plaster Casts after Antique Sculpture in Germany”, pp. 121-142, στο *Plaster Casts: Making, Collecting and Displaying from Classical Antiquity to the Present. Transformationen der Antike*, Band 18, R. Frederiksen & E. Marchand (Eds). Berlin/New York: De Gruyter, Inc. Διαθέσιμο στο: [https://books.google.gr/books?id=W4sYUfxyK9oC&printsec=frontcover&dq=Plaster+Casts:+Making,+Collecting+and+Displaying+from+Classical+Antiquity+to+the+Present.+Transformationen+der+Antike,+Band+18,+R.+Frederiksen+%26+E.+Marchand+\(%CE%95ds\).+Berlin/New+York:+De+Gruyter,+Inc.&hl=en&sa=X&ved=2ahUKewjXgoGnn47rAhURzqQKHxfAcQQ6AEwAXoECAEQAg#v=onepage&q=Schreiter&f=false](https://books.google.gr/books?id=W4sYUfxyK9oC&printsec=frontcover&dq=Plaster+Casts:+Making,+Collecting+and+Displaying+from+Classical+Antiquity+to+the+Present.+Transformationen+der+Antike,+Band+18,+R.+Frederiksen+%26+E.+Marchand+(%CE%95ds).+Berlin/New+York:+De+Gruyter,+Inc.&hl=en&sa=X&ved=2ahUKewjXgoGnn47rAhURzqQKHxfAcQQ6AEwAXoECAEQAg#v=onepage&q=Schreiter&f=false) [Πρόσβαση 11/7/2020].

Πρακτικά Συνεδρίων

Learner, T., IRUG 2 Postprints, (1998)., in: IRUG2 at the V&A, London, September 1995. Victoria and Albert Museum, London.

Makris, D., Skaltsas, I., Fotiou, S., Karampinis, L. and Vlachou, M.A., 2018, July. Digitization of Athens School of Fine Arts artworks based on optical 3-D Scanning and Photogrammetry. In *2018 9th International Conference on Information, Intelligence, Systems and Applications (IISA)* (pp. 1-7). IEEE.

Mazarakis-Ainian, P., (2010) 'Original ,Copy, Fake, On the significance of the object in History and Archaeology Museums', in *Archaeological copies: a scientific aid, a visual reminder or a contradiction in terms?*, pp. 118–123. Available at: http://network.icom.museum/fileadmin/user_upload/minisites/icmah/publications/A ctes-Shanghai-complet2.pdf.

Mitsopoulou, C., Polychronopoulou, O. (2018). 'The archive and atelier of the gillieron artists: Three generations, a century (1870s - 1980s)', in E. Borgna, I. Caloi, F. M. C. & R. L. (ed.) *MNHMH/MNEME: Past and Memory in the Aegean Bronze Age*. Udine-Venice: Peeters Leuven, pp. 726–731.

Morel-Deledalle, M., (2010). 'Original ,Copy, Fake, On the significance of the object in History and Archaeology Museums', in *The Copy as An Exhibit*, pp. 123–142. Available at: http://network.icom.museum/fileadmin/user_upload/minisites/icmah/publications/A ctes-Shanghai-complet2.pdf.

Paschalidis, K., Pliatsika, V. (in press). "Replicating masterpieces at the National Archaeological Museum. A chronicle of the early years" in A. Simandiraki-Grimshaw, F. Sattler and K. Angermüller (Eds), *Proceedings of "Replica Knowledge: Histories, Processes and Identities"*. Berlin: Humboldt-Universität zu Berlin.

Ρόγκενμπουκε, Μ., Παναγιωτοπούλου, Α., & Μερτζάνη, Μ. (2014). "Μελέτη και συντήρηση γύψινων αντιγράφων του 20ού αι. των γλυπτών του δυτικού αετώματος του ναού της Αφάιας", στο *Αρχαιολογική έρευνα και νέες τεχνολογίες, Πρακτικά 3ου Συμποσίου ARCH-ARNT N.*, Καλαμάτα: Εκδόσεις Πανεπιστημίου Πελοποννήσου, pp. 179-192.

Schmandt-Besserat, D., (2013). "Ain Ghazal "Monumental" Figures: A Stylistic Analysis. In *UT Faculty/Researcher Works*.

Κατάλογοι Εκθέσεων

Πασχαλίδης Κ., et al., (2017). "*Μικρές Οδύσσειες*". Βουλή των Ελλήνων. Αθήνα, p. 66.

Ιστοσελίδες

Αρχαίο θέατρο στον κύκλο του χρόνου, (2015). *Πως ήταν τα προσώπεια; Διαθέσιμο στο: <http://ancienttheater.culture.gr/el/parastaseis-arxaiotita/item/101-pws-itan-ta-proswpeia>*

[Πρόσβαση 29/11/2019]

Abramitis, D. H., (2011). *The mask of agamemnon: an example of electroformed reproduction of artworks made by e. gillieron in the early twentieth century*. Διαθέσιμο στο: <https://www.metmuseum.org/blogs/now-at-the-met/features/2011/mask-of-agamemnon>

[Πρόσβαση 27/11/2019].

Archaeology newsroom, (2011). Προσωπεία. *Περιοδικό αρχαιολογία και τέχνες online*. Διαθέσιμο στο:

<https://www.archaiologia.gr/blog/issue/%cf%80%cf%81%ce%bf%cf%83%cf%89%cf%80%ce%b5%ce%af%ce%b1/>

[Πρόσβαση 29/11/2019]

Arthur M. Sackler Museum. Διαθέσιμο στο:

<https://www.harvardartmuseums.org/search-results?q=gillieron>

[Πρόσβαση 27/11/2019].

Εθνικό Αρχαιολογικό Μουσείο, (2007). *Πολύχρωμοι θεοί*.

https://www.namuseum.gr/periodic_exhibition/polychromoi-theoi/

[Πρόσβαση 11/7/2019]

Château de Versailles. Διαθέσιμο στο:

<http://en.chateauversailles.fr/discover/history/great-characters/alexandre-lenoir#musee-des-monuments-fran%C3%A7ais>

[Πρόσβαση 11/7/2020].

Cité de l'Architecture et du Patrimoine. Διαθέσιμο στο:

<https://www.citedelarchitecture.fr/en/article/monumental-sculpture>

[Πρόσβαση 11/7/2020].

Dow, (2020). *Paraloid™ B-72 100% Resin*. Διαθέσιμο στο:

<https://www.dow.com/en-us/pdp.paraloid-b-72-100-resin.154799z.html?tab=sds#pdp-overview>

[Πρόσβαση 11/7/2020].

Hemingway, S., (2011). *Historic Images of the Greek Bronze Age*.

Διαθέσιμο στο: https://www.metmuseum.org/blogs/now-at-the-met/features/2011/historic-images-of-the-greek-bronze-age#!#%23_edn4

[Πρόσβαση 27/11/2019].

Μουσείο Ακρόπολης, (2017). Διαθέσιμο στο:

<https://www.theacropolismuseum.gr/el/content/25i-martioy-sto-moyseio-akropolis-0>

[Πρόσβαση 27/11/2019].

Μουσείο Φυσικής Ιστορίας Κρήτης. Διαθέσιμο στο:

<https://www.nhmc.uoc.gr/el/museum/photo-archive/selection/images/nhmc.image.82524> [Πρόσβαση 20/8/2020].

Milleker, E. J. (2006) *A brief history of the cast collection*. Available at:
<https://www.classicist.org/assets/images/resources-students/A-Brief-History-of-the-Cast-Collection.pdf>.

[Πρόσβαση 11/7/2020]

Museum Habalukke, *Walter Affolter und Emile Gilliéron ein Verhängnis*.

Διαθέσιμο στο: <https://www.habalukke.ch/hab/ausstellungen/ausst3b.html>

[Πρόσβαση 27/11/2019].

The British Museum. Διαθέσιμο στο:

https://research.britishmuseum.org/research/collection_online/collection_object_details.aspx?images=true&objectId=3682972&partId=1

[Πρόσβαση 28/11/2019].

Sarah Irving, *Conserving the Ain Ghazal statues*.

Διαθέσιμο στο: <https://sarahirving.wordpress.com/2012/01/12/conserving-the-ain-ghazal-statues/>

[Πρόσβαση 18/3/2020].

Υπουργείο Εργασίας, Κοινωνικής Ασφάλισης Και Κοινωνικής Αλληλεγγύης., (2016).

Βιομηχανικοί διαλύτες στους χώρους εργασία. Διαθέσιμο στο:

<https://www.ypakp.gr/uploads/files/11651.pdf> [Πρόσβαση 27/7/2020].

Προφορικές Μαρτυρίες

Λιόλιος, Β., *Συντηρητής αρχαιοτήτων και έργων τέχνης*, (2020), Αθήνα.

Μέννεγκα, Ι., *Αρχαιολόγος*, (2020), Αθήνα.

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ 1

Άδειες μελέτης, χρήσης και δημοσίευσης φωτογραφιών του πιθαμφορέα (P19127) του ΕΑΜ από το Κακόβατο Ηλείας.

ΑΚΡΙΒΕΣ ΑΝΤΙΓΡΑΦΟ

Ημ/νία: 12/08/2020

Α. Π.: ΥΠΠΟΑ/Γ.Δ.ΑΠΚ/ΕΑΜ/396276/278074/6430

Αθήνα, 16 Αυγούστου 2020

ΥΠΠΟΑ/Γ.Δ.ΑΠΚ/ΕΑΜ/396276/278074/6430

Αρ. Πρωτ.: ΥΠΠΟΑ/Γ.Δ.ΑΠΚ/ΕΑΜ
6430



Απάντηση σ

ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΔΗΜΟΚΡΑΤΙΑ

ΥΠΟΥΡΓΕΙΟ

ΠΟΛΙΤΙΣΜΟΥ ΚΑΙ ΑΘΛΗΤΙΣΜΟΥ

ΓΕΝΙΚΗ ΔΙΕΥΘΥΝΣΗ ΑΡΧΑΙΟΤΗΤΩΝ ΚΑΙ

ΠΟΛΙΤΙΣΤΙΚΗΣ ΚΛΗΡΟΝΟΜΙΑΣ

ΕΘΝΙΚΟ ΑΡΧΑΙΟΛΟΓΙΚΟ ΜΟΥΣΕΙΟ

ΤΜΗΜΑ ΣΥΛΛΟΓΗΣ ΠΡΟΪΣΤΟΡΙΚΩΝ, ΑΙΓΥΠΤΙΑΚΩΝ,

ΚΥΠΡΙΑΚΩΝ ΚΑΙ ΑΝΑΤΟΛΙΚΩΝ ΑΡΧΑΙΟΤΗΤΩΝ

ΠΡΟΣ:

κ. Αθηνά Χατζιαντωνίου

athina.chatziantoniou@gmail.com

Διεύθυνση: Τσάιτσα 1, 10682 Αθήνα

Πληροφορίες: Β. Παλάσκας

Τηλέφωνο: 2132144834

Τηλ/τοξια: 2108213573

Ηλεκτρ. Δ/ση: proist.eam@culture.gr

ΘΕΜΑ: Χορήγηση άδειας μελέτης φωτογράφισης και χρήσης φωτογραφιών αρχαίου αντικειμένου.

Σχετικό: Η με αρ. πρωτ. ΥΠΠΟΑ/Γ.Δ.ΑΠΚ/ΕΑΜ 6430/27-7-2020 αίτησή σας.

Σε απάντηση του ανωτέρω σχετικού αιτήματός σας που αφορά στην άδεια μελέτης, φωτογράφισης και χρήσης των φωτογραφιών του ανακτορικού πιθαμφορέα με αρ. ευρ. ΕΑΜ Π 19127 από τον Κακόβατο Ηλείας που φυλάσσεται στο Εθνικό Αρχαιολογικό Μουσείο, σας ενημερώνουμε τα εξής:

Ο ανακτορικός πιθαμφορέας είναι ήδη δημοσιευμένος σε επιστημονικές εργασίες με πιο πρόσφατη την παρουσίαση του στον κατάλογο της έκθεσης Β. Steinhilber (επιμ.), *Mykenae. Die karchenhafte Welt des Argememnon*, Karlsruhe 2018, 278, Abb. κ. 223, όπου και σχετικά βιβλιογραφία. Το Μουσείο σας χορηγεί την αιτούμενη άδεια μελέτης, φωτογράφισης και χρήσης των φωτογραφιών με σκοπό την τεκμηρίωση της διπλωματικής σας εργασίας.

Η άδεια φωτογράφισης σας χορηγείται ατελώς σύμφωνα με την κείμενη νομοθεσία (ΦΕΚ 1491/Β/27-10-2005, ΦΕΚ 3046/Β/30-12-2011), υπό τον όρο ότι η φωτογράφιση θα πραγματοποιηθεί με απλή φωτογραφική μηχανή χωρίς τη χρήση ειδικού ή επαγγελματικού εξοπλισμού και σύμφωνα με τις υποδείξεις του επιστημονικού και φυλακτικού προσωπικού του Μουσείου.

Η άδεια χρήσης των φωτογραφιών χορηγείται ατελώς σύμφωνα με την κείμενη νομοθεσία (ΦΕΚ 2812/Β/4-7-2019 και ΦΕΚ 3046/Β/30-12-2011), καθώς σύμφωνα με το ΦΕΚ 3046/Β/30-12-2011, αρ. 10, παρ. 2, η χρήση απεικονίσεων σε επιστημονικά έργα Ελλήνων ή αλλοδαπών επιστημόνων και εκδόσεις επιστημονικών ιδρυμάτων και μη κερδοσκοπικών και πολιτιστικών μορφωτικών ιδρυμάτων της Ελλάδας ή της αλλοδαπής που κυκλοφορούν σε περιορισμένο αριθμό αντιτύπων (μέχρι 3.000), με προχροντα σκοπό την προώθηση της επιστημονικής έρευνας, απαλλάσσονται από την καταβολή τελών. Εν προκειμένω η άδεια χορηγείται για τη χρήση των απεικονίσεων άπαξ ως εποπτικό υλικό στην τεκμηρίωση της διπλωματικής σας εργασίας. Για οποιαδήποτε άλλη αναπαραγωγή ή δημοσίευση των απεικονίσεων σε έντυπη ή ηλεκτρονική μορφή, παρακαλείσθε να υποβάλλετε νέο αίτημα με τα σχετικά στοιχεία.

Σύμφωνα με τον προγραμματισμό του Τμήματος και τη διαθεσιμότητα του φυλακτικού και επιστημονικού προσωπικού, και με την επιφύλαξη της ανάγκης εφαρμογής έκτακτων μέτρων λόγω της επίδημιας του κορωνοϊού COVID-19, η μελέτη σας δύναται να πραγματοποιηθεί από 28 έως 30 Σεπτεμβρίου 2020, από 09:00 έως 14:00, παρουσία αρχαιολόγου και συντηρητή αρχαιοτήτων. Για τον ακριβέστερο καθορισμό της ημέρας και ώρας επίσκεψης, παρακαλείσθε να επικοινωνήσετε προηγουμένως μαζί μας στο email proist.eam@culture.gr.

Παρακαλούμε, μετά την δημοσίευση της μελέτης σας, να καταθέσετε ένα αντίγραφο της επιστημονικής δημοσίευσης για τη Βιβλιοθήκη του Εθνικού Αρχαιολογικού Μουσείου και τους μελετητές της.

Εσωτ. κοινοποίηση

T4, Γραφείο αρχυφύλακων

Ο Προϊστάμενος του Τμήματος Συλλογής Προϊστορικών,
Αιγυπτιακών, Κυπριακών και Ανατολικών Αρχαιοτήτων

Δρ Κωνσταντίνος Νικολέντζος

Ακριβές Αντίγραφο
Εθνικό Αρχαιολογικό Μουσείο
Ιγγλέση Βασιλική

ΜΕΡΟΣ Α'



ΤΕΥΧΟΣ Α'

ΕΦΗΜΕΡΙΣ ΤΗΣ ΚΥΒΕΡΝΗΣΕΩΣ

ΤΟΥ ΒΑΣΙΛΕΙΟΥ ΤΗΣ ΕΛΛΑΔΟΣ

ΣΥΝΟΨΙΣ ΤΩΝ ΕΜΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΩΝ

ΤΜΗΜΑ ΠΡΩΤΟΝ		
ΝΟΜΟΘΕΤΙΚΟΝ		
Νόμος ΒΡΝ'. Περί θαλάσσιων ἐπ' ἐνεχύρου, γινωμένων ὑπὲρ ἀνεγνωρισμένων τραπεζιῶν, τῆς ἀποδείξεως αὐτῶν καὶ τῆς περὶ ἐκποιήσεως τοῦ ἐνεχύρου διαδικασίας.....	1	Νόμος ΒΡΝΒ'. Περί καταργήσεως καὶ ἀνακαταστάσεως τοῦ 14 ἄρθρου τοῦ Φ.Δ' νόμου τῆς 27 Μαρτίου 1874 ἐπερὶ συντάξεως ταμίου τῶν ἀποστρέφον ἀξωματικῶν τοῦ Β. ναυτικοῦ.....
Νόμος ΒΡΝΕ'. Περί καταργήσεως τοῦ ἀπὸ 31 Δεκεμβρίου 1890 Δ.Ο.Θ' νόμου, τοῦ καταργήσαντος τὸν ἀπὸ 27 Μαρτίου 1889 Δ.Ψ.Δ.Δ' νόμον περὶ παραρτημάτων τῶν ἐκλογικῶν καταλόγων.....	2	Νόμος ΒΡΝΓ'. Περί πληρωμῆς ἀπὸ τοῦ ταμίου τῶν φέρον τῶν μισθῶν τοῦ διὰ τῆς ὑπερθεσίας αὐτῶ ἀριστοῦ προσωπικοῦ.....
Νόμος ΒΡΜΒ'. Περί Ἡρακλέως ἐργαστηρίου καὶ μουσικοῦ ἐκμαγείου.....	3	Νόμος ΒΡΝΔ'. Περί τροποποιήσεως τοῦ ἀπὸ 13 Ἀπριλίου 1884 Δ.Ρ.Ἡ.Γ' νόμου ἐπερὶ διουθίσσεως τοῦ Β. Ναυατάξιου καὶ ἱεροῦ τοῦ προσωπικοῦ αὐτοῦ.....
Νόμος ΒΡΜΗ'. Περί συντάξεως ἐρημόδοξαστῶν μεταθετομένων ὑπὸ κανονιστῶν ἢ ἐκ κληροδοτημάτων.....	4	
Νόμος ΒΡΝΔ'. Περί νομοθετικῆς ἐργασίας τῶν νόμων Φ.Δ', Δ.Ρ.Θ.Β', Δ.ΥΝΒ' καὶ Δ.ΥΠ.Δ' περὶ συντάξεως ναυτικῶν ταξιῶν.....	5	

ΤΜΗΜΑ ΤΡΙΤΟΝ

ΚΑΝΟΝΙΣΤΙΚΟΝ

Περὶ ἀναλήψεως τῆς ἐν Ζακύνθῳ καὶ Σπάρτῃ συγκροτήσεως κλοουροδικίων διὰ τὸν μῆνα Μάρτιον 1893..... 9

ΤΜΗΜΑ ΠΡΩΤΟΝ

ΝΟΜΟΘΕΤΙΚΟΝ

(1)
Περὶ θαλάσσιων ἐπ' ἐνεχύρου, γινωμένων ὑπὲρ ἀνεγνωρισμένων τραπεζιῶν, τῆς ἀποδείξεως αὐτῶν καὶ τῆς περὶ ἐκποιήσεως τοῦ ἐνεχύρου διαδικασίας.

ΝΟΜΟΣ ΒΡΝ'

ΓΕΩΡΓΙΟΣ Α'

ΒΑΣΙΛΕΥΣ ΤΩΝ ΕΛΛΗΝΩΝ

Ἐψηφίσμενοι ὁμοφώνως μετὰ τῆς Βουλῆς, ἀπερασάμεν καὶ διατάξαμεν

Ἄρθρον 1.

Τὰ χορηγούμενα, κατὰ τὰ ἄρθρα 2 καὶ 3 τοῦ ἀπὸ 18 Ἀπριλίου 1880 Δ.Κ.Θ' νόμου περὶ τραπεζικῶν πλεονεκτημάτων, σχετικῶς πρὸς τὴν σύστασιν καὶ τὴν διαδικασίαν τῆς ἐκποιήσεως τοῦ ἐνεχύρου ἀνεγόμενον μεταξὺν καὶ ἐμπολογίων, δύνανται νὰ χορηγηθῶσι καὶ εἰς ἰδιώτας τραπεζιῆτας, κεικῶς ἀνεγνωρισμένους ὡς τοιοῦτους, τρεφόντας τὰ κακανομημένα ὑπὸ τοῦ ἱμπεριακοῦ νόμου διδία καὶ πληρύνοντας τὸν ἀπὸ τοῦ νόμου περὶ ἐπιτηδευμάτων ἀρισμῶν ἀνώτερον φέρον τῆς κλάσεως ταύτης.

Ἄρθρον 2.

Ἡ σύστασις τοῦ ἐνεχύρου ἀποδεικνύεται καὶ ὡς πρὸς τοὺς τρίτους δι' ἑγγράφου συντασσόμενου εἰς διπλοῦν, ὃν τὸ ἕτερον θεωρεῖται ὑπὸ συμβολαιογράφου κατὰ τὸ ἐν ἄρθρῳ 414 τῆς πολιτικῆς δικονομίας ὁρισμένα.

Ἡ πράξις τῆς θεωρήσεως ὑπόκειται εἰς τὸ διὰ τὰς

ἀπλῆς συμβολαιογραφικῆς πράξεως κικανονισμένων τίλων χαρτοσήμου.

Ἄρθρον 3.

Ἐν ταῖς Ἰωκίως νόμοις ἢ διατάξεσι, ὅτι εἰ κατὰ τὸ ἄρθρον 1 τραπέζιται ἀνήκουσι εἰς τὴν ἀνωτάτην φορολογικὴν κλάσιν τῶν ἐπιτηδευματικῶν τοῦ λοιποῦ Βασιλείου, γίνεται διὰ πράξεως ἐπιτροπῆς συγκειμένης ἐκ τοῦ κεράρου, τοῦ κριάδρου τῶν πρωτοδικῶν καὶ τοῦ ἰδρυόντος ἐν τῇ πρωτεύουσῃ τοῦ ναυοῦ τείλων.

Ὁ παρὼν νόμος, ψηφισθεὶς ὑπὸ τῆς Βουλῆς καὶ περ' ἡμῶν σήμερον κυρωθεὶς, δημοσιευθήτω διὰ τῆς Ἐφημερίδος τῆς Κυβερνήσεως καὶ ἐκτελεσθήτω ὡς νόμος τοῦ Κράτους.

Ἐν Ἀθήναις τῆ 13 Φεβρουαρίου 1893.

ΓΕΩΡΓΙΟΣ

Οἱ Ὑπουργοὶ

Ἐπὶ τῶν ἑνωστέρων Ἐπὶ τῆς ἀπικουήσεως
Γ. Ν. ΘΕΟΤΟΚΗΣ Α. Ν. ΣΙΜΟΠΟΥΛΟΣ
Ἐλευθέριος καὶ Κίττη ἡ μεγάλη τοῦ Κράτους οργάνη.
Ἐν Ἀθήναις τῆ 15 Φεβρουαρίου 1893.
Ὁ ἐπὶ τῆς ἀπικουήσεως Ὑπουργὸς
Α. Ν. ΣΙΜΟΠΟΥΛΟΣ

(2)

Περὶ καταργήσεως τοῦ ἀπὸ 31 Δεκεμβρίου 1890 Δ.Ο.Θ' νόμου, τοῦ καταργήσαντος τὸν ἀπὸ 27 Μαρτίου 1889 Δ.Ψ.Δ.Δ' νόμον περὶ παραρτημάτων τῶν ἐκλογικῶν καταλόγων.

ΝΟΜΟΣ ΒΡΝΕ'

ΓΕΩΡΓΙΟΣ Α'

ΒΑΣΙΛΕΥΣ ΤΩΝ ΕΛΛΗΝΩΝ

Ἐψηφίσμενοι ὁμοφώνως μετὰ τῆς Βουλῆς, ἀπερασάμεν καὶ διατάξαμεν

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ 2

Διαβρωτικό V33 Super Striper

- Νέα παλιότερη σύνθεση με βαθιά διεισδυτική δράση, για την αφαίρεση όλων των προϊόντων φινιρίσματος, όπως χρώματα, βερνίκια, συντηρητικό ξύλου, κόλλες, επεξεργασμο τσίχλων και σφραγιστικά, εκτός των προϊόντων 2 συστατικών, για κάθε τύπου επιφάνεια: ξύλο, μέταλλο, τσιμέντο, πλινθιάς, γυαλί, κ.α. Με υφή gel που αποτρέπει το τρέξιμο. Ιδανικό για εφαρμογή σε κάθετες επιφάνειες, δεν καταστρέφει τις επιφάνειες, δεν σκουραίνει το ξύλο.
- New super-powerful formula for deep penetrating action destroying all layers of paint, varnish, wood stain, textured wall coatings, adhesives and sealants excluding two-pack coatings, on all types of surface: wood, metal, cement, tiles, glass etc... Gelfied texture : it doesn't drip and it's ideal on vertical surfaces. It doesn't damage base surfaces or darken wood.

ΟΔΗΓΙΕΣ ΧΡΗΣΗΣ / INSTRUCTIONS FOR USE

- Ανακινήστε το δοχείο πριν τη χρήση και φορέστε γάντια
- Εφαρμόστε με πινέλο ένα παχύ, ομοιόμορφο στρώμα (2 έως 3 χιλ.)
- Αφήστε το διαβρωτικό να ενεργήσει για 3 έως 30 λεπτά, ανάλογα με τον αριθμό των επιστρώσεων που θέλετε να αφαιρέσετε.
- Αφαιρέστε τις επιστρώσεις που έχουν μαλακώσει με σπάτουλα ή ξύστρα
- Ξεπλύνετε την διαβρωμένη επιφάνεια με ασηπτή βούρα και ζεστό νερό (από νάιλον ή σκληρή βούρα για τρίψιμο)
- Αφήστε να στεγνώσει για 24 ώρες πριν την εφαρμογή νέου φινιρίσματος

- Stir well before use and wear gloves
- Use a brush and apply a thick and even coat (2 to 3 mm).
- Let the stripper work for 3 to 30 mins, depending on the number of layers to be stripped.
- Remove softened coating with a spatula or a scraper
- Rinse the stripped surface with a hard brush and warm water (nylon or scrubbing brush).
- Let it dry for 24 hours before applying a new finish.

V33 Σοβουλές / V33 ADVICE

- Εάν η επιφάνεια βρίσκεται σε οριζόντια θέση, ενισχύεται η διείσδυση του διαβρωτικού.
- Σε ξύλινες επιφάνειες, χρησιμοποιείστε στη σπάτουλα στην κατεύθυνση των νεύρων του ξύλου.
- Μην εφαρμόζετε το διαβρωτικό σε πλαστικές επιφάνειες.
- Stripping a surface horizontally will aid stripper penetration.
- On a wooden surface, use the spatula in the direction of wood fibres.
- Don't apply the stripper on plastic materials.

Μην το χρησιμοποιείτε σε απευθείας ηλιακή ακτινοβολία.
Μην το αποθηκεύετε σε ζεστό μέρος

Don't use it in direct sunlight.
Do not store in a warm place.



ΚΙΝΔΥΝΟΣ

Περιέχει εύκολο βολυκαύσιμο. H225: Υπό και σπινάκι πολύ εύφλεκτο. H319: Προκαλεί σοβαρά οφθαλμικά ερεθίσματα. H336: Μπορεί να προκαλέσει υπνηλία ή κόπωση. EUH066: Πιθανή έκθεση μπορεί να προκαλέσει διάρροια, έμετος ή σπασμούς. P101: Εάν ζητήσετε ιατρική συμβουλή, να έχετε μαζί σας τον περιβόλι του προϊόντος ή την ετικέτα. P102: Μην κρατάτε από παιδιά. P210: Μην κρατάτε από θερμάση, θέρμα, επιφάνειες, ανοιχτές, γυμνάς φλόγες και άλλες πηγές ανάφλεξης. Μην καπνίζετε. P271: Να χρησιμοποιείται μόνο σε ανοικτό ή καλά αεραζόμενο χώρο. P501: Δοθείση του περιεχομένου/περιεστή σε ένα κέντρο συλλογής απορριμμάτων (συνεχώνεται με την τοπική αρχή).

DANGER

Contains n-butyl Acetate. H225: Highly flammable liquid and vapour. H319: Causes serious eye irritation. H336: May cause drowsiness or dizziness. EUH066: Reported exposure may cause skin dryness or cracking. P101: If medical advice is needed, have product container or label at hand. P102: Keep out of reach of children. P210: Keep away from heat, hot surfaces, sparks, open flames and other ignition sources. No smoking. P271: Use only outdoors or in a well-ventilated area. P501: Dispose of contents/container to a waste collection center (contact the local authority).

5035109 - EMB 39199 B - Made in the EU

Τηλ. Κέντρου Δηλητηριάσεων: (+30) 2107793777
Κέντρο Δηλητηριάσεων Κύπρου: 1401

333 843 507 75 Groupe V33 - BP1 - F-39210 DOMBLANS
contact@v33.gr - v33-cy@v33.com

NOVENTA A.E - Ρεθύμνου 1 - 106 62 Αθήνα
210-6218502 - www.noventa.gr - www.v33.com
G.S. Hadjiyiannis Logistics Ltd - PO Box 55004
3820 Limassol - Cyprus - +357-25-877430
www.hadjiyiannis.com.cy

Paraloid B-72 Τεχνικό Δελτίο



PARALOID™ B-72 100%

Solid Grade Thermoplastic Acrylic Resin

Description

PARALOID B-72 general-purpose thermoplastic acrylic resin is similar to PARALOID B-66 acrylic resin but capable of forming softer films. The approximate hardness (KHN) is 10-11 compared to 12-13 for PARALOID B-66 resin.

PARALOID B-72 acrylic resin is unique in possessing a high tolerance for ethanol. The property allows its use in applications not tolerant of strong solvents. The alcohol dispersions may be cloudy or milky. However, they form clear, coherent films.

PARALOID B-72 has low reactivity with sensitive phosphorescent and luminescent pigments to produce stable, durable, non-yellowing coatings. It is compatible with vinyls, cellulose, chlorinated rubbers, and silicones. It is well suited for white and metallic aerosols, clear coatings for wood, nitrocellulose modified coatings for general product finishing, pigment dispersion (fluorescent), flexographic printing inks, and gravure plastic coatings.

Solubility

Information about the solvent compatibility of PARALOID B-72 acrylic resin can be found in Rohm and Haas brochure 82A114—*PARALOID Solid Grade Resins, Solvent Selection Chart*.

Typical Properties

These properties are typical but do not constitute specifications.

Physical Form	Pellets
Bulk Density, 25°C, lb/gal	9.6
Solubility Parameter	9.3
Tg (°C)	40
Ultimate Hardness of Clear Films, KHN	10 to 11
Chemical Composition	EMA Copolymer

Properties in White Lacquers¹

Tukon Hardness		Whiteness		Cross Hatch ³	
30 min. at 180°F	2.9	(K color low numbers best)		30 min. at 180°F	0
30 min. at 300°F	12.1	30 min. at 300°F	7.7	30 min. at 300°F	0
		16 hrs. at 350°F	11.8		
Pencil Hardness		Flexibility ² , 1/8, 1/4, 1/2 inch mandrels		Mustard Staining (30 minute exposure)	
30 min. at 180°F	H	30 min. at 180°F	0, 0, 0	30 min. at 180°F	Light
30 min. at 300°F	H	30 min. at 300°F	4, 3, 2	30 min. at 300°F	Light
Gloss, 20°		Printing, 2 psi for 1 hour at 140°F		Gasoline Resistance (15 minute exposure)	
30 min. at 180°F	77	30 min. at 180°F	V. Heavy	30 min. at 180°F	Wipes Off
30 min. at 300°F	76	30 min. at 300°F	Moderate	30 min. at 300°F	Wipes Off
Gloss, 60°		Knife Adhesion		Spray Conditions	
30 min. at 180°F	93	30 min. at 180°F	Very Good	Viscosity, No. 4 Ford Cup, sec. 15	
30 min. at 300°F	92	30 min. at 300°F	Very Good	Solids Content, %	25.0

Note: Drying the coatings at 300°F for 30 minutes simulates final properties of the resin.

¹The white lacquers were formulated at a titanium dioxide/binder ratio (solids basis) of 30/70. The properties were determined after coatings were sprayed on Bonderite 1000.

²The degree of cracking at the bend over each mandrel is rated on a 0 (no failure) to 10 (complete flaking) scale.

³The degree of flaking at the scribed cross hatch is rated on a 0 (no failure) to 5 (complete lift off) scale.

Additional Information

PARALOID B-65 is supplied in a powder form that is easily dissolved in aromatic hydrocarbons as well as a variety of esters and ketones.

The product detailed in this bulletin is supplied from our manufacturing facility in Louisville, Kentucky, USA with conformance to the requirements of ISO 9002 or to local equivalent quality protocols ensures consistently high standards, immaterial of the source, although the pack size and method of packaging may differ.

This product is available in Asia Pacific through Wilbur Ellis Co./Connell Bros. Co.

Safe Handling Information

Rohm and Haas Material Safety Data Sheets (MSDS) contain pertinent information that you may need to protect your employees and customers against any known health or safety hazards associated with our products. Rohm and Haas Company recommends that you have your local Rohm and Haas technical representatives supply you with MSDS on all our products before using them in your facilities. We also suggest that you contact the suppliers of other materials recommended for use with our products for appropriate health and safety regulations before use.

Chemical Registration

Many countries within the Asia-Pacific region require the registration of chemicals, either imported or produced locally, prior to their commercial use. Violation of these regulations may lead to substantial penalties imposed upon the user, the importer or manufacturer, and/or cessation of supply. It is in your interests to ensure that all chemicals used by you are registered. Rohm and Haas Company does not supply unregistered products unless permitted under limited sampling procedures as a precursor to registration.

Rohm and Haas Company makes no warranties, either expressed or implied, as to the accuracy or appropriateness of this data and expressly excludes any liability upon Rohm and Haas arising out of its use. We recommend that the prospective users determine for themselves the suitability of Rohm and Haas' materials and suggestions for any use prior to their adoption.

Suggestions for use of our products or the inclusion of descriptive material from patents and the citation of specific patents in this publication should not be understood as recommending the use of our products in violation of any patent or as permission or license to use any patents of the Rohm and Haas Company. Material Safety Data Sheets outlining the hazards and handling methods for our products are available on request.

ACRYSOL, AVANSE, ELASTENE, FASTRACK, KATHON, LUCIDENE, MAINCOTE, OROTAN, PARALOID, PRIMAL, ROCIMA, ROPAQUE, ROSHIELD and WIKOLITH are trademarks of Rohm and Haas Company, or of its subsidiaries or affiliates. RHOPLEX and TAMOL are intended to designate goods sold in North and South America; the same goods may be sold in other countries generally under other company trademark designations.

All other trademarks shown in this bulletin are the property of the respective manufacturers or agents.



Acetone Material Safety Data Sheet



Acetone Safety Data Sheet

according to Federal Register / Vol. 77, No. 58 / Monday, March 26, 2012 / Rules and Regulations
Date of issue: 11/12/1998 Revision date: 04/24/2018 Supersedes: 04/24/2018 Version: 1.3

SECTION 1: Identification

1.1. Identification

Product form : Substance
Substance name : Acetone
Chemical name : 2-Propanone
CAS-No. : 67-64-1
Product code : LC10420, LC10425
Formula : C3H6O
Synonyms : 2-propanone / beta-ketopropane / dimethyl formaldehyde / dimethyl ketone / dimethylketal / DMK (=dimethyl ketone) / keto propane / methyl ketone / pyroacetic acid / pyroacetic ether / pyroacetic spirit

1.2. Recommended use and restrictions on use

Use of the substance/mixture : Solvent
Cleaning product
Chemical raw material
Recommended use : Laboratory chemicals
Restrictions on use : Not for food, drug or household use

1.3. Supplier

LabChem, Inc.
Jackson's Pointe Commerce Park Building 1000, 1010 Jackson's Pointe Court
Zellenople, PA 16063 - USA
T 412-826-5230 - F 724-473-0647

1.4. Emergency telephone number

Emergency number : CHEMTREC: 1-800-424-9300 or +1-703-741-5970

SECTION 2: Hazard(s) identification

2.1. Classification of the substance or mixture

GHS-US classification

Flammable liquids H225 Highly flammable liquid and vapour
Category 2
Serious eye damage/eye irritation Category 2A H319 Causes serious eye irritation
Specific target organ toxicity (single exposure) Category 3 H336 May cause drowsiness or dizziness

Full text of H statements : see section 16

2.2. GHS Label elements, including precautionary statements

GHS US labeling

Hazard pictograms (GHS US) :



Signal word (GHS US) :

Danger

Hazard statements (GHS US) :

H225 - Highly flammable liquid and vapour
H319 - Causes serious eye irritation
H336 - May cause drowsiness or dizziness

Precautionary statements (GHS US) :

P210 - Keep away from heat, hot surfaces, open flames, sparks. - No smoking.
P233 - Keep container tightly closed.
P240 - Ground/bond container and receiving equipment.
P241 - Use explosion-proof electrical, lighting, ventilating equipment
P242 - Use only non-sparking tools.
P243 - Take precautionary measures against static discharge.
P261 - Avoid breathing mist, spray, vapors.

Acetone

Safety Data Sheet

according to Federal Register / Vol. 77, No. 58 / Monday, March 26, 2012 / Rules and Regulations

P264 - Wash exposed skin thoroughly after handling.
 P271 - Use only outdoors or in a well-ventilated area.
 P280 - Wear eye protection, face protection, protective clothing, protective gloves.
 P303+P361+P353 - IF ON SKIN (or hair): Remove/Take off immediately all contaminated clothing. Rinse skin with water/shower.
 P304+P340 - IF INHALED: Remove person to fresh air and keep comfortable for breathing.
 P305+P351+P338 - If in eyes: Rinse cautiously with water for several minutes. Remove contact lenses, if present and easy to do. Continue rinsing.
 P312 - Call a POISON CENTER or doctor/physician if you feel unwell.
 P337+P313 - If eye irritation persists: Get medical advice/attention.
 P370+P378 - In case of fire: Use dry chemical powder, alcohol-resistant foam, carbon dioxide (CO₂) to extinguish.
 P403+P233 - Store in a well-ventilated place. Keep container tightly closed.
 P405 - Store locked up.
 P501 - Dispose of contents/container to comply with local, state and federal regulations
 P235 - Keep cool.

2.3. Other hazards which do not result in classification

Other hazards not contributing to the classification : None.

2.4. Unknown acute toxicity (GHS U8)

Not applicable

SECTION 3: Composition/Information on ingredients

3.1. Substances

Substance type : Mono-constituent

Name	Product Identifier	%	GHS-US classification
Acetone (Main constituent)	(CAS-No.) 67-64-1	100	Flam. Liq. 2, H225 Eye Irrit. 2A, H310 STOT SE 3, H338

Full text of hazard classes and H-statements : see section 16

3.2. Mixtures

Not applicable

SECTION 4: First-aid measures

4.1. Description of first aid measures

First-aid measures general : Check the vital functions. Unconscious: maintain adequate airway and respiration. Respiratory arrest: artificial respiration or oxygen. Cardiac arrest: perform resuscitation. Victim conscious with labored breathing: half-seated. Victim in shock: on his back with legs slightly raised. Vomiting: prevent asphyxia/aspiration pneumonia. Prevent cooling by covering the victim (no warming up). Keep watching the victim. Give psychological aid. Keep the victim calm, avoid physical strain. Depending on the victim's condition: doctor/hospital.

First-aid measures after inhalation : Remove the victim into fresh air. Respiratory problems: consult a doctor/medical service.

First-aid measures after skin contact : Wash immediately with lots of water. Soap may be used. Do not apply (chemical) neutralizing agents. Remove clothing before washing. Take victim to a doctor if irritation persists.

First-aid measures after eye contact : Rinse immediately with plenty of water. Remove contact lenses, if present and easy to do. Continue rinsing. Do not apply neutralizing agents. Take victim to an ophthalmologist if irritation persists.

First-aid measures after ingestion : Rinse mouth with water. Immediately after ingestion: give lots of water to drink. Do not give milk/oil to drink. Do not induce vomiting. Give activated charcoal. Call Poison Information Centre (www.blg.be/antigif.htm). Consult a doctor/medical service if you feel unwell. Ingestion of large quantities: immediately to hospital. Doctor: gastric lavage.

4.2. Most important symptoms and effects (acute and delayed)

Symptoms/effects : Not expected to present a significant hazard under anticipated conditions of normal use.

Symptoms/effects after inhalation : EXPOSURE TO HIGH CONCENTRATIONS: Feeling of weakness. Irritation of the respiratory tract. Nausea. Vomiting. Headache. Central nervous system depression. Dizziness. Narcosis. Excited/restless. Drunkenness. Disturbed motor response. Respiratory difficulties. Disturbances of consciousness.

Symptoms/effects after skin contact : ON CONTINUOUS EXPOSURE/CONTACT: Dry skin. Cracking of the skin.

Symptoms/effects after eye contact : Irritation of the eye tissue.

Acetone

Safety Data Sheet

according to Federal Register / Vol. 77, No. 58 / Monday, March 26, 2012 / Rules and Regulations

Symptoms/effects after ingestion	: Dry/sore throat. Risk of aspiration pneumonia. Symptoms similar to those listed under inhalation. AFTER ABSORPTION OF LARGE QUANTITIES: irritation of the gastric/intestinal mucosa. Change in the blood composition. Change in urine output. Renal disease. Enlargement/disease of the liver.
Symptoms/effects upon intravenous administration	: Not available.
Chronic symptoms	: ON CONTINUOUS/REPEATED EXPOSURE/CONTACT: Red skin. Skin rash/inflammation. Dry/sore throat. Headache. Nausea. Feeling of weakness. Loss of weight. Possible inflammation of the respiratory tract.

4.3. Immediate medical attention and special treatment, if necessary

Obtain medical assistance.

SECTION 5: Fire-fighting measures

5.1. Suitable (and unsuitable) extinguishing media

Suitable extinguishing media	: Quick-acting ABC powder extinguisher. Quick-acting BC powder extinguisher. Quick-acting class B foam extinguisher. Quick-acting CO2 extinguisher. Class B foam (alcohol-resistant). Water spray if puddle cannot expand.
Unsuitable extinguishing media	: Water (quick-acting extinguisher, reel); risk of puddle expansion. Water; risk of puddle expansion.

5.2. Specific hazards arising from the chemical

Fire hazard	: DIRECT FIRE HAZARD. Highly flammable liquid and vapour. Gas/vapor flammable with air within explosion limits. INDIRECT FIRE HAZARD. May be ignited by sparks. Gas/vapor spreads at floor level: ignition hazard. Reactions involving a fire hazard: see "Reactivity Hazard".
Explosion hazard	: DIRECT EXPLOSION HAZARD. Gas/vapour explosive with air within explosion limits. INDIRECT EXPLOSION HAZARD. Heat may cause pressure rise in tanks/drums: explosion risk. may be ignited by sparks. Reactions with explosion hazards: see "Reactivity Hazard".
Reactivity	: Violent to explosive reaction with many compounds. Prolonged storage: on exposure to light: release of harmful gases/vapours.

5.3. Special protective equipment and precautions for fire-fighters

Firefighting instructions	: Cool tanks/drums with water spray/remove them into safety. Physical explosion risk: extinguish/cool from behind cover. Do not move the load if exposed to heat. After cooling: persistent risk of physical explosion.
Protection during firefighting	: Heat/fire exposure: compressed air/oxygen apparatus.

SECTION 6: Accidental release measures

6.1. Personal precautions, protective equipment and emergency procedures

6.1.1. For non-emergency personnel

Protective equipment	: Gloves. Protective goggles. Protective clothing. Large spills/in enclosed spaces: compressed air apparatus.
Emergency procedures	: Keep upwind. Mark the danger area. Consider evacuation. Seal off low-lying areas. Close doors and windows of adjacent premises. Stop engines and no smoking. No naked flames or sparks. Spark- and explosion-proof appliances and lighting equipment. Keep containers closed. Wash contaminated clothes.

6.1.2. For emergency responders

Protective equipment	: Equip cleanup crew with proper protection.
Emergency procedures	: Ventilate area.

6.2. Environmental precautions

Prevent spreading in sewers.

6.3. Methods and material for containment and cleaning up

For containment	: Contain released substance, pump into suitable containers. Plug the leak, cut off the supply. Dam up the liquid spill. Try to reduce evaporation. Measure the concentration of the explosive gas-air mixture. Dilute/disperse combustible gas/vapour with water curtain. Provide equipment/receptacles with earthing. Do not use compressed air for pumping over spills.
Methods for cleaning up	: Take up liquid spill into inert absorbent material, e.g.: sand, earth, vermiculite. Scoop absorbed substance into closing containers. Spill must not return in its original container. Carefully collect the spill/leftovers. Damaged/cooled tanks must be emptied. Do not use compressed air for pumping over spills. Clean contaminated surfaces with an excess of water. Take collected spill to manufacturer/competent authority. Wash clothing and equipment after handling.

Acetone

Safety Data Sheet

according to Federal Register / Vol. 77, No. 58 / Monday, March 26, 2012 / Rules and Regulations

8.4. Reference to other sections

See Heading 8. Exposure controls and personal protection.

SECTION 7: Handling and storage

7.1. Precautions for safe handling

- Precautions for safe handling** : Use spark-explosionproof appliances and lighting system. Take precautions against electrostatic charges. Keep away from naked flames/heat. Keep away from ignition sources/sparks. Measure the concentration in the air regularly. Work under local exhaust/ventilation. Comply with the legal requirements. Remove contaminated clothing immediately. Clean contaminated clothing. Handle uncleaned empty containers as full ones. Thoroughly clean/dry the installation before use. Do not discharge the waste into the drain. Do not use compressed air for pumping over. Keep container tightly closed.
- Hygiene measures** : Do not eat, drink or smoke when using this product. Wash contaminated clothing before reuse. Wash hands and other exposed areas with mild soap and water before eating, drinking or smoking and when leaving work.

7.2. Conditions for safe storage, including any incompatibilities

- Storage conditions** : Keep only in the original container in a cool, well ventilated place away from : Heat sources, Direct sunlight, Incompatible materials. Keep container closed when not in use.
- Incompatible products** : Strong bases. Strong acids.
- Incompatible materials** : Sources of ignition. Direct sunlight.
- Storage temperature** : 15 - 20 °C
- Heat-ignition** : KEEP SUBSTANCE AWAY FROM: heat sources, ignition sources.
- Prohibitions on mixed storage** : KEEP SUBSTANCE AWAY FROM: oxidizing agents, reducing agents, strong acids, (strong) bases, halogens, amines.
- Storage area** : Store in a cool area. Keep out of direct sunlight. Store in a dry area. Store in a dark area. Ventilation at floor level. Fireproof storeroom. Provide for an automatic sprinkler system. Provide for a tub to collect spills. Provide the tank with earthing. Meet the legal requirements.
- Special rules on packaging** : SPECIAL REQUIREMENTS: closing, with pressure relief valve, clean, opaque, correctly labelled, meet the legal requirements. Secure fragile packagings in solid containers.
- Packaging materials** : SUITABLE MATERIAL: steel, stainless steel, carbon steel, aluminium, iron, copper, nickel, bronze, glass. MATERIAL TO AVOID: synthetic material.

SECTION 8: Exposure controls/personal protection

8.1. Control parameters

Acetone (67-64-1)		
ACGIH	ACGIH TWA (ppm)	250 ppm
ACGIH	ACGIH STEL (ppm)	500 ppm
NIOSH	NIOSH REL (TWA) (mg/m ³)	590 mg/m ³
NIOSH	NIOSH REL (TWA) (ppm)	250 ppm

8.2. Appropriate engineering controls

- Appropriate engineering controls** : Emergency eye wash fountains should be available in the immediate vicinity of any potential exposure.

8.3. Individual protection measures/Personal protective equipment

Personal protective equipment:

Safety glasses. Gloves. Protective clothing. Face shield. High gas/vapor concentration: gas mask with filter type A.



Materials for protective clothing:

GIVE GOOD RESISTANCE: butyl rubber, tetrafluoroethylene. GIVE LESS RESISTANCE: chlorosulfonated polyethylene, natural rubber, neoprene, polyurethane, PVA, styrene-butadiene rubber. GIVE POOR RESISTANCE: nitrile rubber, polyethylene, PVC, viton, nitrile rubber/PVC

Acetone

Safety Data Sheet

according to Federal Register / Vol. 77, No. 58 / Monday, March 26, 2012 / Rules and Regulations

Hand protection:

Gloves

Eye protection:

Safety glasses

Skin and body protection:

Head/neck protection. Protective clothing

Respiratory protection:

Full face mask with filter type AX at conc. in air
-> exposure limit

Other information:

Do not eat, drink or smoke during use.

SECTION 9: Physical and chemical properties

9.1. Information on basic physical and chemical properties

Physical state	: Liquid
Appearance	: Liquid. : Colourless : Aromatic odour Sweet odour Fruity odour
Odor threshold	: No data available
pH	: 7 (10 g/l)
Melting point	: -95 °C
Freezing point	: No data available
Boiling point	: 56 °C
Critical temperature	: 235 °C
Critical pressure	: 47010 hPa
Flash point	: -17 °C (Closed cup)
Relative evaporation rate (butyl acetate=1)	: 6
Relative evaporation rate (ether=1)	: 2
Flammability (solid, gas)	: Non flammable.
Vapor pressure	: 247 hPa (20 °C)
Vapor pressure at 50 °C	: 828 hPa
Relative vapor density at 20 °C	: 2
Relative density	: 0.79
Relative density of saturated gas/air mixture	: 1.2
Specific gravity / density	: 786 kg/m ³
Molecular mass	: 58.08 g/mol
Solubility	: Soluble in water. Soluble in ethanol. Soluble in ether. Soluble in dimethyl ether. Soluble in petroleum spirit. Soluble in chloroform. Soluble in dimethylformamide. Soluble in oils/fats. Water: complete Ethanol: complete Ether: complete
Log Pow	: -0.24 (Test data)
Auto-ignition temperature	: 465 °C
Decomposition temperature	: No data available
Viscosity, kinematic	: 0.417 mm ² /s
Viscosity, dynamic	: 0.32 mPa·s (20 °C)
Explosion limits	: 2 - 12.8 vol % 50 - 310 g/m ³ Lower explosive limit (LEL): 2 vol % UEL: 12.8 vol %
Explosive properties	: No data available.
Oxidizing properties	: None.

Acetone

Safety Data Sheet

according to Federal Register / Vol. 77, No. 58 / Monday, March 26, 2012 / Rules and Regulations

8.2. Other information

Minimum ignition energy	: 1.15 mJ
Specific conductivity	: 6000000 µS/m (25 °C)
Saturation concentration	: 589 g/m ³
VOC content	: 100 %
Other properties	: Gas/vapour heavier than air at 20°C. Clear. Highly volatile. Neutral reaction.

SECTION 10: Stability and reactivity

10.1. Reactivity

Violent to explosive reaction with many compounds. Prolonged storage: on exposure to light: release of harmful gases/vapours.

10.2. Chemical stability

Unstable on exposure to light.

10.3. Possibility of hazardous reactions

Reacts with (strong) oxidizers.

10.4. Conditions to avoid

Direct sunlight. Extremely high or low temperatures.

10.5. Incompatible materials

Strong acids. Strong bases. Strong oxidizers.

10.6. Hazardous decomposition products

fume. Carbon monoxide. Carbon dioxide.

SECTION 11: Toxicological information

11.1. Information on toxicological effects

Likely routes of exposure : Inhalation; Skin and eye contact

Acute toxicity : Not classified

Acetone (87-84-1)	
LD50 oral rat	5800 mg/kg (Equivalent or similar to OECD 401, Rat, Female, Experimental value, Oral)
LD50 dermal rabbit	20000 mg/kg (Equivalent or similar to OECD 402, Rabbit, Male, Experimental value, Dermal)
LC50 inhalation rat (mg/l)	76 mg/l (Other, 4 h, Rat, Female, Experimental value, Inhalation (vapours))
ATE US (oral)	5800 mg/kg body weight
ATE US (dermal)	20000 mg/kg body weight
ATE US (gases)	30000 ppmV/4h
ATE US (vapors)	71 mg/l/4h
ATE US (dust, mist)	71 mg/l/4h

Skin corrosion/irritation : Not classified

pH: 7 (10 g/l)

Serious eye damage/irritation : Causes serious eye irritation.

pH: 7 (10 g/l)

Respiratory or skin sensitization : Not classified

Germ cell mutagenicity : Not classified

Based on available data, the classification criteria are not met

Carcinogenicity : Not classified

Reproductive toxicity : Not classified

Based on available data, the classification criteria are not met

Specific target organ toxicity – single exposure : May cause drowsiness or dizziness.

Specific target organ toxicity – repeated exposure : Not classified

Aspiration hazard : Not classified

Potential Adverse human health effects and symptoms : Based on available data, the classification criteria are not met.

Acetone

Safety Data Sheet

according to Federal Register / Vol. 77, No. 58 / Monday, March 26, 2012 / Rules and Regulations

Symptoms/effects after inhalation	: EXPOSURE TO HIGH CONCENTRATIONS: Feeling of weakness. Irritation of the respiratory tract. Nausea. Vomiting. Headache. Central nervous system depression. Dizziness. Narcosis. Excited/restless. Drunkenness. Disturbed motor response. Respiratory difficulties. Disturbances of consciousness.
Symptoms/effects after skin contact	: ON CONTINUOUS EXPOSURE/CONTACT: Dry skin. Cracking of the skin.
Symptoms/effects after eye contact	: Irritation of the eye tissue.
Symptoms/effects after ingestion	: Dry/sore throat. Risk of aspiration pneumonia. Symptoms similar to those listed under inhalation. AFTER ABSORPTION OF LARGE QUANTITIES: Irritation of the gastric/intestinal mucosa. Change in the blood composition. Change in urine output. Renal disease. Enlargement/disease of the liver.
Symptoms/effects upon intravenous administration	: Not available.
Chronic symptoms	: ON CONTINUOUS/REPEATED EXPOSURE/CONTACT: Red skin. Skin rash/inflammation. Dry/sore throat. Headache. Nausea. Feeling of weakness. Loss of weight. Possible inflammation of the respiratory tract.

SECTION 12: Ecological information

12.1. Toxicity

Ecology - general	: Not classified as dangerous for the environment according to the criteria of Regulation (EC) No 1272/2008.
Ecology - air	: Not included in the list of substances which may contribute to the greenhouse effect (IPCC). Not included in the list of fluorinated greenhouse gases (Regulation (EU) No 517/2014). Not classified as dangerous for the ozone layer (Regulation (EC) No 1005/2009).
Ecology - water	: Not harmful to crustacea. Not harmful to fishes. Inhibition of activated sludge. Not harmful to algae. Not harmful to plankton.

Acetone (67-84-1)

LC50 fish 1	5540 mg/l (EU Method C.1, 96 h, <i>Gambusia goldneri</i> , Static system, Fresh water, Experimental value, Nominal concentration)
-------------	---

12.2. Persistence and degradability

Acetone (67-84-1)

Persistence and degradability	Biodegradable in the soil. Biodegradable in the soil under anaerobic conditions. Readily biodegradable in water.
Biochemical oxygen demand (BOD)	1.43 g O ₂ /g substance
Chemical oxygen demand (COD)	1.92 g O ₂ /g substance
ThOD	2.2 g O ₂ /g substance
BOD (% of ThOD)	0.872 (20 day(s), Literature study)

12.3. Bioaccumulative potential

Acetone (67-84-1)

BCF fish 1	0.69 (Pisces)
BCF other aquatic organisms 1	3 (BCFWIN, Calculated value)
Log Pow	-0.24 (Test data)
Bioaccumulative potential	Not bioaccumulative.

12.4. Mobility in soil

Acetone (67-84-1)

Surface tension	0.0237 N/m
Ecology - soil	No (test)data on mobility of the substance available.

12.5. Other adverse effects

Other information	: Avoid release to the environment.
-------------------	-------------------------------------

Acetone

Safety Data Sheet

according to Federal Register / Vol. 77, No. 58 / Monday, March 26, 2012 / Rules and Regulations

SECTION 13: Disposal considerations

13.1. Disposal methods

Waste disposal recommendations	: Do not discharge into drains or the environment. Remove waste in accordance with local and/or national regulations. Hazardous waste shall not be mixed together with other waste. Different types of hazardous waste shall not be mixed together if this may entail a risk of pollution or create problems for the further management of the waste. Hazardous waste shall be managed responsibly. All entities that store, transport or handle hazardous waste shall take the necessary measures to prevent risks of pollution or damage to people or animals. Recycle by distillation. Incinerate under surveillance with energy recovery.
Additional information	: Hazardous waste according to Directive 2008/98/EC, as amended by Regulation (EU) No 1357/2014 and Regulation (EU) No 2017/997.
Ecology - waste materials	: Avoid release to the environment.

SECTION 14: Transport information

Department of Transportation (DOT)

In accordance with DOT

Transport document description	: UN1090 Acetone, 3, II
UN-No.(DOT)	: UN1090
Proper Shipping Name (DOT)	: Acetone
Transport hazard class(es) (DOT)	: 3 - Class 3 - Flammable and combustible liquid 49 CFR 173.120
Packing group (DOT)	: II - Medium Danger
Hazard labels (DOT)	: 3 - Flammable liquid



DOT Packaging Non Bulk (49 CFR 173.xxx)	: 202
DOT Packaging Bulk (49 CFR 173.xxx)	: 242
DOT Special Provisions (49 CFR 172.102)	: IB2 - Authorized IBCs: Metal (31A, 31B and 31N); Rigid plastics (31H1 and 31H2); Composite (31HZ1). Additional Requirement: Only liquids with a vapor pressure less than or equal to 110 kPa at 50 C (1.1 bar at 122 F), or 130 kPa at 55 C (1.3 bar at 131 F) are authorized. T4 - 2.65 178.274(d)(2) Normal..... 178.275(d)(3) TP1 - The maximum degree of filling must not exceed the degree of filling determined by the following: Degree of filling = $97 / 1 + a (tr - tf)$ Where: tr is the maximum mean bulk temperature during transport, and tf is the temperature in degrees celsius of the liquid during filling.
DOT Packaging Exceptions (49 CFR 173.xxx)	: 150
DOT Quantity Limitations Passenger aircraft/rail (49 CFR 173.27)	: 5 L
DOT Quantity Limitations Cargo aircraft only (49 CFR 175.75)	: 60 L
DOT Vessel Stowage Location	: B - (i) The material may be stowed "on deck" or "under deck" on a cargo vessel and on a passenger vessel carrying a number of passengers limited to not more than the larger of 25 passengers, or one passenger per each 3 m of overall vessel length; and (ii) "On deck only" on passenger vessels in which the number of passengers specified in paragraph (k)(2)(i) of this section is exceeded.
Other information	: No supplementary information available.

Transportation of Dangerous Goods

Transport document description	: UN1090 ACETONE, 3, II
UN-No. (TDG)	: UN1090
Proper Shipping Name (Transportation of Dangerous Goods)	: ACETONE
TDG Primary Hazard Classes	: 3 - Class 3 - Flammable Liquids
Packing group	: II - Medium Danger
Explosive Limit and Limited Quantity Index	: 1 L
Passenger Carrying Road Vehicle or Passenger Carrying Railway Vehicle Index	: 5 L
Passenger Carrying Ship Index	: Forbidden

Acetone

Safety Data Sheet

according to Federal Register / Vol. 77, No. 58 / Monday, March 26, 2012 / Rules and Regulations

Transport by sea

Transport document description (IMDG) : UN 1090 acetone, 3, II
 UN-No. (IMDG) : 1090
 Proper Shipping Name (IMDG) : acetone
 Class (IMDG) : 3 - Flammable liquids
 Packing group (IMDG) : II - substances presenting medium danger
 EmS-No. (1) : F-E
 EmS-No. (2) : S-D

Air transport

Transport document description (IATA) : UN 1090 Acetone, 3, II
 UN-No. (IATA) : 1090
 Proper Shipping Name (IATA) : Acetone
 Class (IATA) : 3 - Flammable Liquids
 Packing group (IATA) : II - Medium Danger

SECTION 15: Regulatory information

15.1. US Federal regulations

Acetone (87-84-1)	
Listed on the United States TSCA (Toxic Substances Control Act) Inventory	
RQ (Reportable quantity, section 304 of EPA's List of Lists)	5000 lb
SARA Section 311/312 Hazard Classes	Immediate (acute) health hazard Fire hazard

All components of this product are listed, or excluded from listing, on the United States Environmental Protection Agency Toxic Substances Control Act (TSCA) Inventory

15.2. International regulations

CANADA

Acetone (87-84-1)
Listed on the Canadian DSL (Domestic Substances List)

EU-Regulations

No additional information available

National regulations

Acetone (87-84-1)
Listed on the Canadian IDL (Ingredient Disclosure List)

15.3. US State regulations

California Proposition 65 - This product does not contain any substances known to the state of California to cause cancer, developmental and/or reproductive harm

SECTION 16: Other information

Revision date : 04/24/2018
 Other information : None.

Full text of H-phrases: see section 16:

H225	Highly flammable liquid and vapour
H319	Causes serious eye irritation
H336	May cause drowsiness or dizziness

Acetone

Safety Data Sheet

according to Federal Register / Vol. 77, No. 58 / Monday, March 28, 2012 / Rules and Regulations

- NFPA health hazard** : 1 - Materials that, under emergency conditions, can cause significant irritation.
- NFPA fire hazard** : 3 - Liquids and solids (including finely divided suspended solids) that can be ignited under almost all ambient temperature conditions.
- NFPA reactivity** : 0 - Material that in themselves are normally stable, even under fire conditions.



- Hazard Rating**
- Health** : 1 Slight Hazard - Irritation or minor reversible injury possible
- Flammability** : 3 Serious Hazard - Materials capable of ignition under almost all normal temperature conditions. Includes flammable liquids with flash points below 73 F and boiling points above 100 F, as well as liquids with flash points between 73 F and 100 F. (Classes IB & IC)
- Physical** : 0 Minimal Hazard - Materials that are normally stable, even under fire conditions, and will NOT react with water, polymerize, decompose, condense, or self-react. Non-Explosives.
- Personal protection** : C
C - Safety glasses, Gloves, Synthetic apron

SDS US LabChem

Information in this SDS is from available published sources and is believed to be accurate. No warranty, express or implied, is made and LabChem Inc assumes no liability resulting from the use of this SDS. The user must determine suitability of this information for his application.



Εικ. 277: Πίθος P1 πριν από τη διαδικασία συντήρησης (Χατζηαντωνίου ©ΤΑΠΑ).



Εικ. 278: Πίθος P1 μετά από τη διαδικασία συντήρησης (Χατζηαντωνίου ©ΤΑΠΑ).



Εικ. 279: Πίθος P2 πριν από τη διαδικασία συντήρησης (Χατζηαντωνίου ©ΤΑΠΑ).



Εικ. 280: Πίθος P2 μετά από τη διαδικασία συντήρησης (Χατζηαντωνίου ©ΤΑΠΑ).



Εικ. 281: Πίθος Ρ3 πριν από τη διαδικασία συντήρησης (Χατζηαντωνίου ©ΤΑΠΑ).



Εικ. 282: Πίθος P3 μετά από τη διαδικασία συντήρησης (Χατζηαντωνίου ©ΤΑΠΑ).