



**ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΔΥΤΙΚΗΣ ΑΤΤΙΚΗΣ**

**ΣΧΟΛΗ ΕΦΑΡΜΟΣΜΕΝΩΝ ΤΕΧΝΩΝ ΚΑΙ ΠΟΛΙΤΙΣΜΟΥ**

**ΤΜΗΜΑ ΣΥΝΤΗΡΗΣΗΣ ΑΡΧΑΙΟΤΗΤΩΝ ΚΑΙ ΕΡΓΩΝ  
ΤΕΧΝΗΣ**

**ΠΜΣ ΣΥΝΤΗΡΗΣΗ ΤΗΣ ΠΟΛΙΤΙΣΤΙΚΗΣ ΚΛΗΡΟΝΟΜΙΑΣ**

**Μεταπτυχιακή Διπλωματική Εργασία**

**Διερεύνηση τεχνολογίας κατασκευής και υλικών, μελέτη  
συντήρησης και αποκατάστασης ζωγραφικού έργου με κορνίζα  
αρχιτεκτονικού τύπου της συλλογής της Εθνικής Πινακοθήκης –**

**Μουσείου Αλεξάνδρου Σούτσου**



**Συγγραφέας:**

**Παναγιώτης Ρομπάκης**

**ΑΜ: 18008**

**Επιβλέπουσα:**

**Άννα Μουτσάτσου**

**Αθήνα, Οκτώβριος 2021**



**UNIVERSITY OF WEST ATTICA**  
**SCHOOL OF APPLIED ARTS & CULTURE**  
**DEPARTMENT OF CONSERVATION OF ANTIQUITIES AND**  
**WORKS OF ART**  
**MSc IN CONSERVATION AND HERITAGE SCIENCE**

## **Diploma Thesis**

**Investigation of construction technology and materials, study of  
conservation and restoration of a painting with an architectural  
type frame from the collection of the National Gallery - Alexandros**

**Soutsos Museum**



**Student name and surname:**

**Panagiotis Rompakis**

**Registration Number: 18008**

**Supervisor name and surname:**

**Anna Moutsatsou**

**Athens, October 2021**



**ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΔΥΤΙΚΗΣ ΑΤΤΙΚΗΣ**

**ΣΧΟΛΗ ΕΦΑΡΜΟΣΜΕΝΩΝ ΤΕΧΝΩΝ ΚΑΙ ΠΟΛΙΤΙΣΜΟΥ**

**ΤΜΗΜΑ ΣΥΝΤΗΡΗΣΗΣ ΑΡΧΑΙΟΤΗΤΩΝ ΚΑΙ ΕΡΓΩΝ  
ΤΕΧΝΗΣ**

**ΠΜΣ ΣΥΝΤΗΡΗΣΗ ΤΗΣ ΠΟΛΙΤΙΣΤΙΚΗΣ ΚΛΗΡΟΝΟΜΙΑΣ**

**Διερεύνηση τεχνολογίας κατασκευής και υλικών, μελέτη συντήρησης  
και αποκατάστασης ζωγραφικού έργου με κορνίζα αρχιτεκτονικού  
τύπου της συλλογής της Εθνικής Πινακοθήκης – Μουσείου  
Αλεξάνδρου Σούτσου**

**Μέλη Εξεταστικής Επιτροπής συμπεριλαμβανομένου και του Εισηγητή**

Η μεταπτυχιακή διπλωματική εργασία εξετάστηκε επιτυχώς από την κάτωθι Εξεταστική Επιτροπή

<b>A/a</b>	<b>ΟΝΟΜΑ ΕΠΩΝΥΜΟ</b>	<b>ΒΑΘΜΙΑΔΑ/ΙΔΙΟΤΗΤΑ</b>	<b>ΨΗΦΙΑΚΗ ΥΠΟΓΡΑΦΗ</b>
1	ANNA ΜΟΥΤΣΑΤΣΟΥ	Προσκεκλημένη καθηγήτρια. Δρ. Χημικός Μηχανικός, Συντηρήτρια Έργων Τέχνης	
2	ΑΘΗΝΑ ΑΛΕΞΟΠΟΥΛΟΥ	Καθηγήτρια. Συντονίστρια του μαθήματος «Ειδικά θέματα μη καταστρεπτικού ελέγχου»	
3	ΟΛΓΑ ΠΟΥΛΧΡΟΝΟΠΟΥΛΟΥ	Καθηγήτρια. Συντονίστρια του μαθήματος «Ιστορική και αισθητική προσέγγιση των πολιτιστικών αγαθών»	

## ΔΗΛΩΣΗ ΣΥΓΓΡΑΦΕΑ ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΗΣ ΕΡΓΑΣΙΑΣ

Ο κάτωθι υπογεγραμμένος Παναγιώτης Ρομπάκης του Κωνσταντίνου, με αριθμό μητρώου 18008 φοιτητής του Προγράμματος Μεταπτυχιακών Σπουδών Συντήρηση της Πολιτιστικής Κληρονομιάς του Τμήματος Συντήρησης Αρχαιοτήτων και Έργων Τέχνης της Σχολής Εφαρμοσμένων Τεχνών και Πολιτισμού 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».

Ο Δηλών

Παναγιώτης Ρομπάκης





# ΠΙΝΑΚΑΣ ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΩΝ

ΠΙΝΑΚΑΣ ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΩΝ.....	i
Ευχαριστίες - αναγνώριση συνεισφοράς.....	iii
ΠΕΡΙΛΗΨΗ.....	1
ABSTRACT.....	2
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1 – Εισαγωγή, σκοποί και στόχοι .....	3
1.1. Γενικά (σύντομη παρουσίαση και περιγραφή αντικειμένου της εργασίας).....	3
1.2. Σκοπός και στόχοι της εργασίας .....	3
1.3. Σημασία της εργασίας .....	3
1.4. Μεθοδολογική προσέγγιση – σχεδιασμός πειραματικής διαδικασίας.....	4
1.5. Σύντομη παρουσίαση της δομής της εργασίας.....	5
1.6. Ερευνητικά ερωτήματα .....	5
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2–ΤΕΚΜΗΡΙΩΣΗ/ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΑΝΤΙΚΕΙΜΕΝΟΥ/ΠΛΑΙΣΙΟ/ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΚΗ ΑΝΑΣΚΟΠΗΣΗ .....	6
2.1. Ταυτότητα του αντικειμένου .....	6
2.1.1. Περιγραφή – Τεχνολογία κατασκευής .....	6
2.2. Εκτίμηση κατάστασης διατήρησης/παθολογία .....	10
2.3. Ιστορικό και καλλιτεχνικό πλαίσιο – βιβλιογραφική ανασκόπηση .....	12
2.3.1. Κορνίζες στην αναγέννηση .....	13
2.3.1.1. Κορνίζες τύπου Tabernacle.....	14
2.3.1.2. Κορνίζες τύπου πλαισίου (Cassetta Frame) .....	16
2.3.2. Εικονογραφία.....	17
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3 – ΜΕΘΟΔΟΙ, ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΕΣ ΚΑΙ ΥΛΙΚΑ .....	19
3.1. Απεικόνιση της Ανάκλασης στην Ορατή Περιοχή (VIS Imaging) .....	19
3.1.1. Διαδικασία και εξοπλισμός.....	19
3.1.2. Απεικόνιση της Ανάκλασης στην Ορατή Περιοχή υπό Συμμετρικό Φωτισμό.....	21
3.1.3. Απεικόνιση της Ανάκλασης στην Ορατή Περιοχή υπό Εφαπτομενικό Φωτισμό .....	26
3.2. Έγχρωμη Υπεριώδης Απεικόνιση Φθορισμού (UVL Imaging) .....	27
3.3. Πολυφασματική Απεικόνιση.....	29
3.3.1. Οργανολογία – Πλεονεκτήματα και περιορισμοί .....	29
3.3.2. Αποτελέσματα – Επεξεργασία .....	31

3.3.3.	Συμπεράσματα Πολυφασματικής Απεικόνισης .....	37
3.4.	Ακτινογραφία .....	39
3.4.1.	Οργανολογία .....	39
3.4.2.	Αποτελέσματα – Επεξεργασία .....	39
3.4.3.	Συμπεράσματα ακτινογραφικής μελέτης.....	42
3.5.	Οπτική Μικροσκοπία Ορατού και Μικροσκοπία Φθορισμού.....	43
3.5.1.	Οργανολογία - Δειγματοληψία .....	43
3.5.2.	Αποτελέσματα – Επεξεργασία .....	45
3.5.3.	Συμπεράσματα μικροσκοπικής παρατήρησης .....	56
3.6.	Ηλεκτρονική Μικροσκοπία Σάρωσης με Μικροανάλυση (SEM – EDX) .....	57
3.6.1.	Οργανολογία – Δειγματοληψία .....	57
3.6.2.	Αποτελέσματα – Επεξεργασία .....	58
3.6.3.	Συμπεράσματα .....	65
3.7.	Φθορισμομετρία Ακτίνων Χ (XRF) .....	66
3.7.1.	Οργανολογία – Πλεονεκτήματα και περιορισμοί .....	66
3.7.2.	Αποτελέσματα – Επεξεργασία .....	67
3.7.3.	Συμπεράσματα .....	73
3.8.	Φασματοσκοπία Υπερύθρου (FTIR).....	75
3.8.1.	Αποτελέσματα – Επεξεργασία .....	76
3.8.2.	Συμπεράσματα .....	81
3.9.	Συμπεράσματα 3 <sup>ου</sup> κεφαλαίου .....	82
	<b>Γενικά συμπεράσματα – Προτάσεις συντήρησης .....</b>	<b>84</b>
	<b>Βιβλιογραφία .....</b>	<b>91</b>

## ΕΥΧΑΡΙΣΤΙΕΣ - ΑΝΑΓΝΩΡΙΣΗ ΣΥΝΕΙΣΦΟΡΑΣ

Θα ήθελα να ευχαριστήσω θερμά:

- Την Αννίτα Μουτσάτσου για όλη την πολύτιμη βοήθειά της στην πραγματοποίηση αυτής της εργασίας σε όλα τα στάδια. Οι συμβουλές της ήταν πολύτιμες και η συνεργασία μας άψογη, όπως είναι άλλωστε όλα αυτά τα χρόνια.
- Τα υπόλοιπα μέλη της τριμελούς. Την Κα Αθηνά Αλεξοπούλου, τόσο για τη συμπαράσταση και την καθοδήγησή της στα πλαίσια της διπλωματικής όσο και για τη συνεργασία μας και τις πολύτιμες συμβουλές που μας παρέχει όλα αυτά τα χρόνια.
- Την Κα Όλγα Πολυχρονοπούλου για την συμβολή της στην ιστορική και καλλιτεχνική μελέτη του έργου.
- Την Αγάθη Καμινάρη για τη διαχρονική συνεργασία μας στον τομέα των απεικονιστικών τεχνικών.
- Την Διευθύντρια Συλλογών της Ε.Π.Μ.Α.Σ. Κα Αγαθονίκου για την ανάθεση του έργου και την εμπιστοσύνη που μας έδειξε, αφού δεν έχει συμπεριλάβει ακόμα το έργο στη μόνιμη συλλογή του μουσείου, στηριζόμενη στα αποτελέσματα που της παρείχαμε.
- Την συνάδελφο Αγνή Τερλιξή, για τις εικόνες της οπτικής μικροσκοπίας.
- Τη συνάδελφο Ελένη Κουλουμπή για τις συμβουλές της.
- Τον Κο Σταμάτη Μπογιατζή για τις αναλύσεις του FTIR
- Τον Θανάση Καραμπότσο για το SEM-EDX
- Τον Κο Θεόδωρο Πάνου για τις ακτινογραφίες
- Τον Κο Φώτη Σπυριδώνη για το XRF
- Τον Ανδρέα Σαμπατάκο, παρόλο που για τυπικούς λόγους δεν τελεσφόρησε η συνεργασία μας.
- Τους συναδέλφους στην ΕΠΜΑΣ για την υπομονή τους.
- Την οικογένειά μου που με ανέχεται και με στηρίζει.
- Και τέλος, τη Μαρία Γιαννουλάκη, τον άνθρωπο - πασπαρτού που χωρίς την παρουσία της το μεταπτυχιακό δεν θα λειτουργούσε.

## ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Το έργο με αριθμό καταλόγου Π.796 περιήλθε στην συλλογή της Εθνικής Πινακοθήκης & Μουσείου Αλεξάνδρου Σούτσου το 1901, μέσω του Κληροδοτήματος Αλεξάνδρου Σούτσου, χωρίς κανένα αρχειακό στοιχείο να είναι διαθέσιμο για τον καλλιτέχνη, τον χρόνο και τον τόπο δημιουργίας του. Τιτλοφορείται *Η Θεοτόκος με τον Χριστό*. Παλαιότερα θεωρείτο ως ένα από τα σημαντικότερα της συλλογής και βρισκόταν αναρτημένο στις αίθουσες της Πινακοθήκης για τρεις δεκαετίες.

Τα ιδιαίτερα χαρακτηριστικά του έργου είναι δύο: η κορνίζα τύπου Tabernacle και η στάση του Χριστού με το χέρι στο στόμα. Και τα δύο αυτά μορφολογικά και τυπολογικά στοιχεία συναντώνται σε αναγεννησιακά δυτικοευρωπαϊκά θρησκευτικά έργα, προιδεάζοντας, έτσι ότι το έργο θα μπορούσε να είναι και αναγεννησιακό. Η έλλειψη αρχειακών στοιχείων, όμως, απέκλειε την σαφή και τεκμηριωμένη χρονολογική ή/και γεωγραφική τοποθέτησή του.

Τα εν λόγω ερωτήματα τέθηκαν από την αρμόδια επιμελήτρια της Ε.Π.Μ.Α.Σ., κατά τη διάρκεια του μουσειολογικού σχεδιασμού των μόνιμων εκθέσεων που θα φιλοξενηθούν στο νέο ανακατασκευασμένο κτήριο της Ε.Π.Μ.Α.Σ.

Ελλείπει αρχειακών τεκμηρίων, κληθήκαμε μέσω της φυσικοχημικής μελέτης να διερευνήσουμε αν ευσταθεί αυτή η υπόθεση ή αν υπάρχει κάποια αντένδειξη από πλευράς υλικών.

Για την επίτευξη του σκοπού αυτού, η ερευνητική μεθοδολογία βασίστηκε τον προσδιορισμό, κατ' αρχάς, της πορείας του έργου μετά τη δημιουργία του, στον τρόπο δημιουργίας του και στην εκτίμηση της κατάστασης διατήρησής του και την συνακόλουθη τεκμηρίωση των εργασιών αποκατάστασης.

Τα αποτελέσματα που προέκυψαν φανέρωσαν την καλή κατάσταση διατήρησης της περιοχής της ζωγραφικής και αντιθέτως, την εκτεταμένη φθορά και τις πολλαπλές φάσεις αποκατάστασης της περιοχής της κορνίζας. Η ζωγραφική θα μπορούσε να χαρακτηριστεί υψηλής ποιότητας, με περιορισμένο προσχέδιο και σχετικά λιτή στρωματογραφία. Τα αποτελέσματα αποδεικνύουν χρήση σχετικά ευρείας γκάμας χρωστικών. Συγκεκριμένα, ανιχνεύονται στοιχειακά και μοριακά 'παραδοσιακές' χρωστικές που χρησιμοποιήθηκαν διαχρονικά στην θρησκευτική ζωγραφική (λευκό του μολύβδου, χρωστικές του αρσενικού, γαίες κ.α.). Η ανίχνευση, όμως, μέσω του SEM-EDX κοβαλτίου σε υποκείμενα χρωματικά στρώματα σε δείγματα που προέρχονται με σιγουριά από την αυθεντική ζωγραφική, γεγονός στο οποίο συνηγορούν και ορισμένες από τις ενδείξεις με φασματοσκοπία XRF, δε μπορεί παρά να τοποθετήσει την κατασκευή του έργου **μετά τα τέλη του 18<sup>ου</sup> με αρχές του 19<sup>ου</sup> αιώνα**.

Παρ' όλ' αυτά, ενδείξεις που προκύπτουν κυρίως από την εφαρμογή απεικονιστικών τεχνικών και συνηγορούν προς την παλαιότερη χρονική τοποθέτηση της κατασκευής του έργου, δεν μπορούν να αγνοηθούν και χρήζουν περαιτέρω διερεύνησης.

Λέξεις-κλειδιά: Tabernacle, φυσικοχημική μελέτη, απεικονιστικές τεχνικές, φασματοσκοπικές μέθοδοι

## ABSTRACT

The artwork with catalog number P.796 was incorporated in the collection of the National Gallery & of Alexandros Soutsos Museum (EPMAS) in 1901, through the legacy of Alexandros Soutsos, without though any archival information being available concerning the artist, the period and origin of its creation. It is entitled “The Virgin Mary with Jesus Christ”. Formerly it was considered as one of the most important artworks of the collection and it was exhibited for three decades.

The important characteristics of the object under study are two: the Tabernacle-type of frame and the posture of Jesus Christ with his hand in his mouth. Both of these morphological and typological features are found in Renaissance Western European religious paintings, leading to the hypothesis that the work could belong to the Renaissance era. The lack of archival data, however, precluded its clear and documented chronological and / or geographical placement.

These questions were posed by the museum curator in charge, during the museological planning of the permanent exhibitions that will be hosted in the new reconstructed building of EPMAS.

In the absence of archival evidence, the author was called to investigate, via physicochemical research, whether this hypothesis is correct or whether there is any contradiction in terms of construction materials.

To achieve this goal, the research methodology was based, initially, on determining, the *route* of the artwork after its creation, its construction technique and the evaluation of its preservation state and secondly, the consequent documentation of the conservation work.

The results obtained revealed the good condition of the painting surface and the extensive damage along with the multiple restoration phases of the frame. The painting could be characterized as of high quality, with the presence a limited under-drawing and a relatively simple stratigraphy. The physicochemical results identified the use of a relatively wide range of pigments. In particular, elemental and molecular analyses detected ‘traditional’ pigments, which have been used over time in religious painting (lead white, pigments containing arsenic, earth pigments, etc.).

However, the detection of cobalt in the underlying original paint layers by SEM-EDX, verified by specific indications in XRF analysis, can only place the construction of the artwork somewhere **between late 18<sup>th</sup> and early 19<sup>th</sup> century**.

Nevertheless, indications that arise, mainly, from the application of imaging techniques and support the initial chronological placement for the artifact construction cannot be ignored and they need further investigation.

Keywords: Tabernacle, physicochemical study, imaging techniques, spectroscopic methods

# ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1 – ΕΙΣΑΓΩΓΗ, ΣΚΟΠΟΙ ΚΑΙ ΣΤΟΧΟΙ

## 1.1. Γενικά (σύντομη παρουσίαση και περιγραφή αντικειμένου της εργασίας)

Η παρούσα εργασία έχει ως αντικείμενο την μελέτη και τεκμηρίωση του έργου της Εθνικής Πινακοθήκης – Μουσείου Αλεξάνδρου Σούτσου υπ' αριθμόν Π.796 με τίτλο «Η Θεοτόκος με τον Χριστό», αγνώστου ζωγράφου. Το έργο αυτό αποκτήθηκε από την ΕΠΜΑΣ το 1901, ανήκει στη συλλογή με έργα ξένων ζωγράφων, αλλά κανένα αρχαιακό στοιχείο δεν είναι διαθέσιμο για τον καλλιτέχνη, τον χρόνο και τον τόπο δημιουργίας του. Το έργο φέρει παλαιότερες επεμβάσεις συντήρησης και αποκατάστασης, για τις οποίες, όμως, δεν είναι επίσης διαθέσιμο κανένα αρχαιακό στοιχείο.

Στο πλαίσιο της παρούσας εργασίας επιχειρείται κατ' αρχάς μία περιορισμένη εικονογραφική/τυπολογική προσέγγιση του έργου. Περαιτέρω, το βασικό αντικείμενο της εργασίας αφορά στην εφαρμογή φυσικοχημικών μεθόδων διάγνωσης και τεκμηρίωσης για:

- την ταυτοποίηση των υλικών και της τεχνικής κατασκευής
- την ανίχνευση και χαρτογράφηση φθορών και μεταγενέστερων επεμβάσεων
- τον αντικειμενικό προσδιορισμό της κατάστασης διατήρησης και της παθολογίας του έργου.

## 1.2. Σκοπός και στόχοι της εργασίας

Σκοπός της εργασίας είναι η εξαγωγή συμπερασμάτων αναφορικά με τα υλικά, την τεχνική κατασκευής και την «φυσικοχημική ιστορία» του έργου, τα οποία θα μπορούσαν να προσφέρουν ενδείξεις ή και αποδείξεις αναφορικά με τη δημιουργία του και την χρονολογική και γεωγραφική τοποθέτησή του. Αφορμή για τη διερεύνηση του συγκεκριμένου έργου, στάθηκαν τα σχετικά ερωτήματα που τέθηκαν από την αρμόδια επιμελήτρια της ΕΠΜΑΣ, προκειμένου να συναξιολογηθούν με βιβλιογραφικά στοιχεία και να μπορέσει το έργο να τοποθετηθεί στη θέση που του αναλογεί στην σχετική συλλογή ή ακόμα και στην μόνιμη έκθεση του μουσείου.

Για την επίτευξη του σκοπού αυτού, η ερευνητική μεθοδολογία θα βασιστεί:

- Στον προσδιορισμό, κατ' αρχάς, της πορείας του έργου μετά τη δημιουργία του.
- Στον τρόπο δημιουργίας του, και
- Στην εκτίμηση της κατάστασης διατήρησής του και τεκμηρίωση των εργασιών αποκατάστασης.

## 1.3. Σημασία της εργασίας

Η παρούσα εργασία κρίνεται ως εξέχουσας σημασίας δεδομένου ότι αποτελεί ένα αντιπροσωπευτικό παράδειγμα ερωτήματος αλλά και ροής εργασιών που καλείται να αντιμετωπιστεί στο πλαίσιο της «καθημερινής ζωής» της Εθνικής Πινακοθήκης – Μουσείου Αλεξάνδρου Σούτσου, αποδεικνύοντας αδιαμφισβήτητα την πολύτιμη

συμβολή και την απαραίτητη συνέργια της επιστήμης της συντήρησης στην ιστορία της τέχνης.

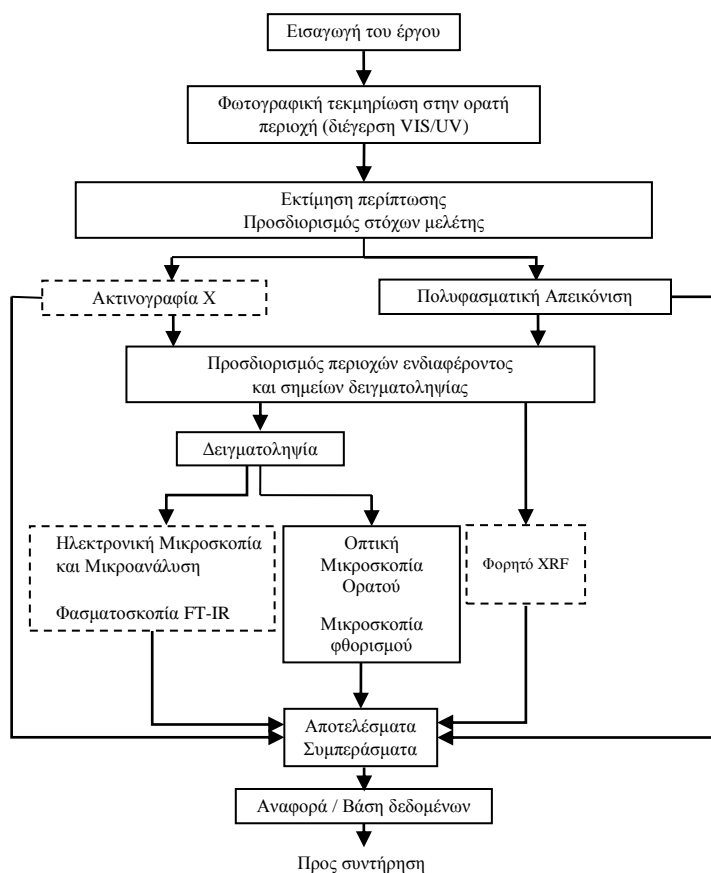
Πολλές φορές υπάρχει αμφιβολία ή διχογνωμία σχετικά με την προέλευση ή την εποχή δημιουργίας ενός έργου και η επιστήμη της συντήρησης έρχεται να συνδράμει στην απάντηση των σχετικών ερωτημάτων που τίθενται από τους ιστορικούς – επιμελητές.

#### 1.4. Μεθοδολογική προσέγγιση – σχεδιασμός πειραματικής διαδικασίας

Όπως αναφέρεται και παραπάνω, στο πλαίσιο της παρούσας εργασίας επιχειρείται κατ' αρχάς μία περιορισμένη εικονογραφική/τυπολογική προσέγγιση του έργου.

Περαιτέρω, μεταξύ των στόχων της παρούσας εργασίας είναι η διαμόρφωση και «προτυποποίηση» της μεθοδολογίας φυσικοχημικής διερεύνησης του υπό μελέτη αντικειμένου.

Με βάση τη σχετική βιβλιογραφική ανασκόπηση αλλά και το διάγραμμα ροής εργασιών που ακολουθείται στο Εργαστήριο Φυσικοχημικών Ερευνών της Εθνικής Πινακοθήκης – Μουσείου Αλεξάνδρου Σούτσου, ο σχεδιασμός της πειραματικής διαδικασίας της παρούσας εργασίας μπορεί να απεικονιστεί μέσω του διαγράμματος ροής εργασιών του Σχήματος 1.



Σχήμα 2. 1: Διάγραμμα ροής πειραματικής διαδικασίας

### **1.5. Σύντομη παρουσίαση της δομής της εργασίας**

Η βασική δομή της εργασίας θα είναι η εξής:

- Αναλυτική παρουσίαση του αντικειμένου (μακροσκοπική περιγραφή, εκτίμηση κατάστασης διατήρησης, τυπολογία, θεματολογία κ.λπ.)
- Μεθοδολογική προσέγγιση – σχεδιασμός πειραματικής διαδικασίας
- Μέθοδοι που εφαρμόστηκαν τελικά
- Συμπεράσματα ανά μέθοδο
- Γενικά συμπεράσματα

### **1.6. Ερευνητικά ερωτήματα**

Το έργο θεωρείτο παλαιότερα ως ένα από τα σημαντικότερα της συλλογής της δυτικοευρωπαϊκής τέχνης της ΕΠΜΑΣ, χωρίς, ωστόσο, να υπάρχει ασφαλής τεκμηρίωση, όσον αφορά στην προέλευση και την περίοδο δημιουργίας του. Ως εκ τούτου, είναι αδύνατη η ένταξή του σε συγκεκριμένο χρονολογικό και ιστορικό πλαίσιο κατά τον μουσειολογικό σχεδιασμό της αίθουσας με τα δυτικοευρωπαϊκά έργα στο ανακατασκευασμένο μουσείο, ενώ υπάρχουν αμφιβολίες και ενστάσεις ακόμα και για το εάν θα πρέπει να εκτεθεί ή όχι.

Ερωτηματικά υπάρχουν και ως προς τα υλικά κατασκευής, η γνώση των οποίων, εκτός της συνδρομής τους στην διερεύνηση της προέλευσης και της ηλικίας του έργου, θεωρείται πολύτιμη και στις εργασίες συντήρησης που θα ακολουθήσουν.

Τα βασικά ερευνητικά ερωτήματα, λοιπόν, είναι τα εξής:

- Ποια είναι τα υλικά κατασκευής του έργου;
- Βάσει των υλικών, ποια είναι η χρονολογική τοποθέτηση της δημιουργίας του έργου;
- Βάσει της κατάστασης διατήρησης, ποιες εργασίες συντήρησης πρέπει να πραγματοποιηθούν για να επιτευχθεί η διατήρηση της ακεραιότητάς του και η αισθητική του ολοκλήρωση;



## ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2 – ΤΕΚΜΗΡΙΩΣΗ/ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΑΝΤΙΚΕΙΜΕΝΟΥ/ΠΛΑΙΣΙΟ/ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΚΗ ΑΝΑΣΚΟΠΗΣΗ

### 2.1. Ταυτότητα του αντικειμένου



**Εικόνα 2. 1:** Π796 Η Θεοτόκος με τον Χριστό.

Πηγή: Προσωπικό αρχείο

συλλογής της Εθνικής Πινακοθήκης & Μουσείου Αλεξάνδρου Σούτσου (Ε.Π.Μ.Α.Σ.), με αριθμό καταλόγου Π.796. Περιήλθε στην συλλογή της ΕΠΜΑΣ το 1901, μέσω του Κληροδοτήματος Αλεξάνδρου Σούτσου. Φέρει τον τίτλο *Η Θεοτόκος με τον Χριστό*. Οι διαστάσεις του εικονογραφημένου τμήματος είναι 60 X 50 εκ., ενώ οι συνολικές διαστάσεις του έργου, μαζί με την κορνίζα, είναι 117 X 68 X 19 εκ. Η όλη κατασκευή αποτελείται από ένα ενιαίο κομμάτι ξύλου (όπως μπορεί να διαπιστωθεί παρατηρώντας το πίσω μέρος, στο οποίο διακρίνονται και σημάνσεις<sup>1</sup>, Εικόνα 2. 2), το οποίο φέρει τη ζωγραφική και λοιπά ξύλινα τμήματα διαφόρων σχημάτων και μεγεθών, ενωμένα μεταξύ τους, τα οποία σχηματίζουν κορνίζα, εν είδει αρχιτεκτονικής κατασκευής, παραπέμποντας μορφολογικώς σε κορνίζες τύπου Tabernacle.

Όπως αναφέρθηκε και στο κεφάλαιο 1, η παρούσα εργασία έχει ως αντικείμενο μελέτης το έργο της Εθνικής Πινακοθήκης – Μουσείου Αλεξάνδρου Σούτσου υπ' αριθμόν Π.796 με τίτλο «Η Θεοτόκος με τον Χριστό» (Εικόνα 2. 1), αγνώστου ζωγράφου. Το έργο αυτό έχει δωριθεί στην ΕΠΜΑΣ το 1901, ανήκει στη συλλογή με έργα ξένων ζωγράφων, αλλά κανένα αρχαιολογικό στοιχείο δεν είναι διαθέσιμο για τον καλλιτέχνη, τον χρόνο και τον τόπο δημιουργίας του. Παλαιότερες επεμβάσεις συντήρησης και αποκατάστασης έχουν πραγματοποιηθεί, για τις οποίες, όμως, δεν είναι επίσης διαθέσιμο κανένα αρχαιολογικό στοιχείο.

#### 2.1.1. Περιγραφή – Τεχνολογία κατασκευής

Πρόκειται για δυτικοευρωπαϊκό, θρησκευτικό, ζωγραφικό έργο, πιθανόν ελαιογραφία, σε ξύλινο υποστήριγμα με κορνίζα αρχιτεκτονικού τύπου, της



**Εικόνα 2. 2:** Η πίσω πλευρά του έργου.  
Πηγή: Προσωπικό αρχείο

<sup>1</sup> Αριθμός καταλόγου και παλαιά θέση φύλαξης.

Τα πρόσθετα, ξύλινα στοιχεία σχηματίζουν κατασκευή, η οποία μπορεί να χωριστεί σε τρία τμήματα: άνω, μεσαίο και κάτω, παραπέμποντας μορφολογικώς σε ναό (βλ. § 2.4.1.1.).

Το μεσαίο τμήμα, το οποίο είναι και το μεγαλύτερο σε μέγεθος, φέρει τη ζωγραφική παράσταση, πλαισιωμένη από λεπτό, επίχρυσο πλαίσιο, το οποίο δεν διακρίνεται αν έχει μορφοποιηθεί από εκσκαφή του ξύλου ή από ένθετα πηχάκια. Εκατέρωθεν της παράστασης υπάρχουν δύο ολόγλυφοι κιονίσκοι, με ανάγλυφα κιονόκρανα, σε μίμηση ιωνικού ρυθμού και βάση.

Επάνω στους κιονίσκους εδράζεται επιστύλιο το οποίο καταλήγει σε γείσο, το οποίο απαρτίζεται από έξι παράλληλες ταινίες, κλιμακούμενες αυξητικά από κάτω προς τα επάνω. Το σύνολο αποτελεί το επάνω μέρος του έργου.

Οι κιονίσκοι πατούν σε βάση, η οποία καταλήγει στο τριγωνικό στοιχείο που αναφέρθηκε ανωτέρω και μαζί, αποτελούν το κατώτερο τμήμα.

Τόσο στο επάνω μέρος των κιονίσκων, ενδιαμέσως αυτών και του επιστυλίου, όσο και στο κάτω, ενδιαμέσως αυτών και της βάσης, όπως και της βάσης και του τριγωνικού τμήματος, υπάρχουν εξώγλυφες ταινίες.

Οι ταινίες, το γείσο, τα κιονόκρανα και οι βάσεις τους είναι επιχρυσωμένα ενώ όλα τα υπόλοιπα μέρη της ένθετης κατασκευής (επιστύλιο, κιονίσκοι, βάση και τριγωνικό τμήμα) είναι χρωματισμένοι με τεχνική μίμησης μαρμάρου (marbleizing) σε αποχρώσεις του πράσινου. Η χρωματική αυτή διαφοροποίηση τονίζει τον οριζόντιο διαχωρισμό του έργου σε τμήματα, που συντελείται από τις ανάγλυφες ταινίες.

Η έκκεντρη τοποθέτηση της ζωγραφικής παράστασης ως προς τις συνολικές διαστάσεις του ξύλινου τμήματος της πλάτης, ώστε να δημιουργηθεί χώρος για τα μέρη της κορνίζας, φανερώνει ότι η κορνίζα αποτελούσε εξ αρχής στοιχείο του σχεδιασμού του έργου και δεν προστέθηκε αργότερα.



*Εικόνα 2. 3: Το κατώτερο τμήμα του έργου από την πίσω όψη.*

*Πηγή: Προσωπικό αρχείο*

Το κάτω τμήμα της κορνίζας, τριγωνικού σχήματος, το οποίο είναι και το μόνο πρόσθετο (Εικόνα 2. 3), φανερώνει ότι το αντικείμενο προοριζόταν να βρίσκεται αναρτημένο. Η μορφολογία της απόληξης του τμήματος αυτού, στο κατώτερο σημείο του, εμφανώς ανομοιόμορφη, καθιστά

εμφανές ότι υπάρχει απώλεια, πιθανόν διακοσμητικού στοιχείου.

Η άνω επιφάνεια του αντικειμένου δεν φέρει ούτε χρωματισμό ούτε επικάλυψη με προετοιμασία (Εικόνα 2. 4), είτε γιατί δεν θα φαινόταν λόγω τοποθέτησης είτε γιατί επάνω της ήταν τοποθετημένο κάτι άλλο,



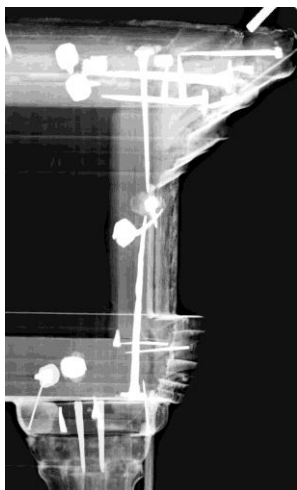
*Εικόνα 2. 4: Η άνω επιφάνεια του έργου.*

*Πηγή: Προσωπικό αρχείο*

που την κάλυπτε. Στο μέσο της επιφάνειας αυτής, κοντά στην μπροστινή ακμή, βρίσκεται οπή ορθογωνίου σχήματος, η οποία πιθανόν χρησιμοποιείτο για τη στερέωση διακοσμητικού ή άλλου στοιχείου.

Το ξύλο που έχει χρησιμοποιηθεί ανήκει σε κάποιο πλατύφυλλο είδος. Το πίσω μέρος αποτελείται από ένα ενιαίο κομμάτι ξύλου, με την κατεύθυνση των ινών (νερών) παράλληλη προς την μακριά πλευρά. Η σωστή κοπή του ξύλου, ακτινικά προς την τομή του κορμού και κάθετη προς τα νερά<sup>2</sup>, όπως καθίσταται εμφανές παρατηρώντας το ακάλυπτο σόκορο της μικρής πλευράς στο επάνω μέρος, αφενός δείχνει καλή γνώση της ξυλουργικής τέχνης, αφετέρου συνέβαλε στην διατήρηση της επιπεδότητας του ξύλινου τμήματος. Ο τρόπος αυτός κοπής εξασφαλίζει ότι οι κινήσεις του ξύλου λόγω των μεταβολών των τιμών της σχετικής υγρασίας, θα είναι ομοιόμορφα κατανεμημένες και δεν θα οδηγήσουν σε μεταβολή του σχήματός του.

Έχοντας ως βάση το ενιαίο αυτό τμήμα, έχουν δημιουργηθεί τα περιμετρικά αρχιτεκτονικά στοιχεία, με την κατάλληλη διαμόρφωση, τοποθέτηση και στερέωση ξύλινων τμημάτων. Η κατεύθυνση των ινών των τμημάτων αυτών είναι κάθετη προς αυτή του κυρίως ενιαίου τμήματος, ούτως ώστε οι τάσεις που αναπτύσσονται λόγω των μεταβολών της σχετικής υγρασίας να αλληλοεξουδετερώνονται.<sup>3</sup>



*Εικόνα 2. 5: Ακτινογραφία τμήματος του αντικειμένου. Διακρίνονται καρφιά στερέωσης.*

Η συνένωση των τμημάτων έχει πραγματοποιηθεί με μεταλλικά καρφιά διαφόρων μεγεθών, όπως καθίσταται εμφανές στις ακτινογραφίες (βλ. § 3.4.2. - Εικόνα 2. 5). Κάποια από τα καρφιά, στο πίσω μέρος της πλάτης, έχουν τοποθετηθεί βαθύτερα από την επιφάνεια του ξύλου και η οπή έχει καλυφθεί με κάποιο είδος στόκου, είτε για αισθητικούς λόγους είτε για λόγους προστασίας της εκτεθειμένης επιφάνειας του καρφιού από τη διάβρωση (Εικόνα 2. 6), μία λεπτομέρεια που φανερώνει γνώση και προσοχή στην κατασκευή. Πιθανόν να έχει χρησιμοποιηθεί για τη συνένωση των τμημάτων

και κάποιο είδος κόλλας, καζεΐνη ή κάποια ζωική. Όλες αυτές οι τεχνικές ήταν συνηθισμένες παραδοσιακές τεχνικές που χρησιμοποιούντο για την κατασκευή αντικειμένων από ξύλο<sup>4</sup> για πολλούς αιώνες, έως την ανακάλυψη των συνθετικών βιομηχανικών υλικών.

Όλες οι επιφάνειες του έργου είναι επιχρισμένες με προετοιμασία, εκτός του πίσω και του άνω μέρους όπου το ξύλο παραμένει ακάλυπτο. Όπως αναφέρεται και στο κεφάλαιο της οπτικής



*Εικόνα 2. 6: Το πίσω μέρος του αντικειμένου. Διακρίνονται τα σημεία όπου έχουν καλυφθεί τα κεφάλια των καρφιών με στόκο.  
Πηγή: Προσωπικό αρχείο*

<sup>2</sup> (Uzielli 1998)

<sup>3</sup> (Laurence B. Kanter 2008)

<sup>4</sup> (Uzielli 1998)



μικροσκοπίας, ανιχνεύονται από δύο έως τέσσερα στρώματα προετοιμασίας (βλ. § 3.5.3.).

Επάνω στην προετοιμασία έχουν εναποτεθεί τα χρωματικά στρώματα της ζωγραφικής παράστασης και της διακόσμησης μίμησης μαρμάρου και η επιχρύσωση, στα αναλόγως διακοσμημένα τμήματα. Πιστοποιήθηκε η ύπαρξη ενός έως τεσσάρων χρωματικών στρωμάτων σε όλα τα δείγματα. Στα πορφυρά ενδύματα της Θεοτόκου ανιχνεύεται και στρώμα λάκκας.

Ως συνδεδειγμένο μέσο έχει χρησιμοποιηθεί λάδι, όπως δείχνει και η ταυτοποίηση ελαιώδους μέσου σε κατάσταση υδρολυτικής φθοράς, με τη χρήση φασματοσκοπίας υπερύθρου (FTIR - βλ. § 3.8.1.).

Η επιχρύσωση έχει πραγματοποιηθεί με τη χρήση μπόλου, η οποία και επιβεβαιώθηκε με την ηλεκτρονική μικροσκοπία σάρωσης με μικροανάλυση (SEM – EDX - βλ. § 3.6.2.).

Το έργο, τμηματικώς ή στο σύνολό του ήταν εκ κατασκευής επιχρισμένο με βερνίκι. Παρόλο που οι πρότερες επεμβάσεις που έχουν πραγματοποιηθεί, αγνώστου προέλευσης, είδους και έκτασης, δεν επιτρέπουν την εξαγωγή απολύτως ασφαλών συμπερασμάτων περί αυτού, η ύπαρξη υπολειμμάτων καθαρισμού ανάμεσα στην πινελιά, οδηγούν προς αυτό το συμπέρασμα.

Η παράσταση απεικονίζει την Παναγία με το Θείο Βρέφος. Η Παναγία φορά κόκκινο μάτιο και πράσινο μανδύα, έχει ξέπλεκα μαλλιά που πέφτουν στους ώμους, χωρίς κάλυμμα κεφαλής, είναι στραμμένη προς την πλευρά του δεξιού της χεριού, με το οποίο κρατάει τον Χριστό και κοιτάει προς αυτόν.

Ο Χριστός είναι γυμνός, με το κεφάλι κεκλιμένο προς τον δεξί του ώμο και το βλέμμα στραμμένο στον θεατή. Τα χέρια του είναι λυγισμένα. Έχει τον δείκτη και τον μέσο του δεξιού του χεριού στο στόμα, ενώ με το αριστερό του κρατάει τον δεξί καρπό του, σε μια μάλλον ασυνήθιστη, τυπολογικώς, στάση (βλ. § 2.3.2.).



*Εικόνα 2. 7: Το επάνω τμήμα του φωτοστέφανου. Διακρίνεται η εγχάρακτη και στικτή διακόσμηση.  
Πηγή: Προσωπικό αρχείο*

Το φόντο είναι χρυσό με εγχάρακτη και στικτή διακόσμηση (Εικόνα 2. 7). Το φωτοστέφανο της Παναγίας, στο επάνω μέρος του καλύπτεται από την κορνίζα, γεγονός που φανερώνει ότι η δημιουργία του προηγήθηκε της κατασκευής της κορνίζας.

Γενικώς, δίνεται μακροσκοπικά η αίσθηση της λιτής στρωματογραφίας αναφορικά με την τεχνική της ζωγραφικής.

## 2.2. Εκτίμηση κατάστασης διατήρησης/παθολογία



**Εικόνα 2. 8:** Σχισμή του ξύλου στο πίσω μέρος του έργου, ξύλινοι σύνδεσμοι και οπές από ξυλοφάγα έντομα.  
Πηγή: Προσωπικό αρχείο

Η γενική κατάσταση διατήρησης του έργου μπορεί να χαρακτηριστεί καλή όσον αφορά στο στατικό και μέτρια, όσον αφορά στο αισθητικό μέρος.

Οι μεγαλύτερες εμφανείς φθορές οφείλονται σε εγγενείς ατέλειες του ίδιου του υλικού, του ξύλου, και συνίστανται σε σχισμές παράλληλες προς τα νερά (Εικόνα 2. 8). Οφείλονται στις κινήσεις που εκτελεί το ξύλο εξαιτίας των μεταβολών των περιβαλλοντικών συνθηκών, κυρίως της σχετικής υγρασίας, οι οποίες προκαλούν διαχωρισμό των ινών, όπου υπάρχουν σημεία όπου η συνοχή τους είναι ασθενέστερη.

Για να αποτραπεί η επέκταση των σχισμών αλλά και για να ενισχυθούν τα σημεία όπου αυτές ήδη υφίστανται, έχουν τοποθετηθεί ενισχυτικοί σύνδεσμοι από ξύλο (Εικόνα 2. 8).

Αποτελούνται από δύο κυκλικά τμήματα ενωμένα με ένα ευθύγραμμο και είναι τοποθετημένοι κάθετα προς τη φορά των σχισμάτων. Ο συνολικός αριθμός τους ανέρχεται στους 15. Το σχήμα τους και το είδος του ξύλου που έχει χρησιμοποιηθεί για την κατασκευή τους, φανερώνει ότι έχουν τοποθετηθεί σε διαφορετικές περιόδους, τουλάχιστον δύο. Προκειμένου να τοποθετηθούν, έχει σκαφτεί το ξύλο στο σχήμα τους. Η στερέωσή τους έχει πραγματοποιηθεί με κάποια συγκολλητική ουσία.



**Εικόνα 2. 9:** Οπές από ξυλοφάγα έντομα στο πίσω μέρος του έργου.  
Πηγή: Προσωπικό αρχείο

Το έργο φέρει στην επιφάνειά του οπές εξόδου ξυλοφάγων εντόμων. Αυτές είναι εμφανείς στην πλάτη (Εικόνες 2. 8 και 2. 9) και, κυρίως, στους κιονίσκους (Εικόνα 2. 10). Ενώ, όμως, στην πλάτη η παρουσία των οπών είναι σποραδική και περιορισμένη, στους κιονίσκους το πρόβλημα παρουσιάζεται πολύ εντονότερο, καθώς εντοπίζονται στο σύνολο της επιφάνειάς τους και με πυκνότερη κατανομή. Αυτό, όπως έχει ήδη αναφερθεί, πιθανόν να οφείλεται είτε στο ότι το ξύλο των κιονίσκων είναι διαφορετικού είδους

από αυτό του υπολοίπου αντικειμένου, πιο ευπρόσβλητου από ξυλοφάγα έντομα, είτε ότι τα κομμάτια ξύλου που χρησιμοποιήθηκαν για την κατασκευή τους ήταν ήδη προσβεβλημένα.

Λόγω ενδείξεων ενεργούς προσβολής<sup>5</sup> και παρόλο που κάτι τέτοιο δεν κατέστη δυνατόν να τεκμηριωθεί με απόλυτη βεβαιότητα, για την ασφάλεια του αντικειμένου αλλά και της υπόλοιπης συλλογής του μουσείου, θεωρήθηκε ότι το έργο φέρει ενεργή προσβολή και η διαδικασία απεντόμωσής του τέθηκε σε προτεραιότητα.

<sup>5</sup> Αρχικώς εκτιμήθηκε ότι δεν υπήρχε ενεργή προσβολή, καθώς δεν υπήρχαν ανάλογες ενδείξεις. Σε κάποια μετακίνηση, παρατηρήθηκε η ύπαρξη πριονιδίου σε μορφής σκόνης στην συσκευασία, ένδειξη πιθανής ύπαρξης δραστήριων εντόμων.





**Εικόνα 2. 10:** Οπές από ξυλοφάγα έντομα στους κιονίσκους.  
Πηγή: Προσωπικό αρχείο

Η ακανόνιστου σχήματος μορφολογία της απόληξης στο κάτω μέρος του έργου (Εικόνα 2. 3), φανερώνει ότι υπάρχει απώλεια τμήματος το οποίο έχει αποσπαστεί βιαίως, από ατύχημα ή άλλο λόγο. Απώλεια τμήματος πιθανόν να υπάρχει και στο επάνω μέρος. Αυτό πιθανολογείται από το ότι το τμήμα αυτό δεν φέρει κανενός είδους φινιρίσμα, σε αντίθεση με το υπόλοιπο αντικείμενο, ενώ υπάρχει και οπή τετράγωνου σχήματος, όπου πιθανόν στερεωνόταν κάποιο διακοσμητικό ή άλλο στοιχείο.

Απώλειες υλικού λόγω μηχανικών καταπονήσεων παρατηρούνται σε περιοχές των διακοσμητικών ταινιών (Εικόνα 2. 11).

Παρά την ύπαρξη των συγκεκριμένων φθορών, το αντικείμενο, από στατική άποψη, θεωρείται ότι βρίσκεται σε σταθερή κατάσταση χωρίς να υφίσταται ανάγκη επεμβάσεων.

Μεγαλύτερης έκτασης φθορές παρατηρούνται στα στρώματα της προετοιμασίας, καθώς και στα ζωγραφικά στρώματα, κυρίως στις περιοχές μίμησης μαρμάρινων επιφανειών.



**Εικόνα 2. 11:** Απώλεια υλικού από ανάγλυφη διακοσμητική ταινία.  
Πηγή: Προσωπικό αρχείο

Στις περιοχές αυτές παρατηρούνται απώλειες προετοιμασίας, απώλειες χρωματικού στρώματος και εκτεταμένες επιζωγραφίσεις.

Σε πολλές περιοχές έχουν αποτυπωθεί τα σημεία ένωσης των τμημάτων, έχοντας τη μορφή ευθύγραμμων ρωγματώσεων στην προετοιμασία και στο χρωματικό στρώμα, ενώ αποτυπώνονται και

ρωγματώσεις που οφείλονται στο ξύλο (Εικόνα 4. 7).



**Εικόνα 2. 12:** Άνοιγμα των ενώσεων, στοκάρισμα απωλειών, ρωγματώσεις και απολεπίσεις.  
Πηγή: Προσωπικό αρχείο

Σε περιοχές των διακοσμητικών ταινιών, καθώς και στις κορφές και στις βάσεις των κιονίσκων, παρατηρούνται στοκαρίσματα που έχουν πραγματοποιηθεί κατά τη διάρκεια προγενεστέρων επεμβάσεων (Εικόνα 2. 12).

Στην περιοχή της ζωγραφικής παράστασης παρατηρούνται δίκτυο μικρορωγματώσεων, αποτύπωση των ανωμαλιών του ξύλινου

φορέα κατά τόπους, φθορές τριβής, κυρίως στο χρυσό φόντο, περιορισμένες απώλειες χρωματικού στρώματος (σημειακές) και αισθητικές αποκαταστάσεις. Τα ευρήματα αυτά επιβεβαιώθηκαν και καθορίστηκαν στην πλήρη τους έκταση με την εφαρμογή των διαφόρων διαγνωστικών μεθόδων, όπως περιγράφηκαν στο Κεφάλαιο 3.

Παρά την ύπαρξη των φθορών, τόσο το στρώμα της προετοιμασίας όσο και το χρωματικό στρώμα, κρίνεται ότι βρίσκονται σε σταθερή κατάσταση, δεν αντιμετωπίζουν κίνδυνο περαιτέρω απωλειών και δεν χρήζουν επεμβάσεων σταθεροποίησης.

### 2.3. Ιστορικό και καλλιτεχνικό πλαίσιο – βιβλιογραφική ανασκόπηση

Στο Σύστημα Διαχείρισης Συλλογών της ΕΠΜΑΣ, το αντικείμενο είναι καταχωρημένο ως έργο ελαιογραφίας σε ξύλο, πιθανόν ιταλικής σχολής, με θρησκευτικό θέμα. Αποκτήθηκε από την Εθνική Πινακοθήκη το 1901 μέσω του κληροδοτήματος Αλεξάνδρου Σούτζου, έναντι του ποσού των 1000 χρυσών φράγκων κατ' εκτίμηση, χωρίς περαιτέρω στοιχεία προέλευσης, με μοναδικά καταγεγραμμένα στοιχεία «αρ. καταγραφής κληροδοτήματος Αλεξάνδρου Σούτζου: 40/[Άγνωστος] Η Θεοτόκος με τον Χριστόν, επί σανίδος 60X50 ανηρτημένον».

Όπως αναφέρεται στη διδακτορική διατριβή του Λευτέρη Σπύρου *‘Η ιστορία της Εθνικής Πινακοθήκης – Μουσείο Αλεξάνδρου Σούτζου και η συμβολή της στη διαμόρφωση της Ιστορίας της Τέχνης στην Ελλάδα κατά την περίοδο 1900-1971’*<sup>6</sup>, «η συλλογή της εν Αθήναις Πινακοθήκης εμπλουτίστηκε το καλοκαίρι του 1901 με επιπλέον εκατόν τρία έργα τέχνης» προερχόμενα από το κληροδοτήμα του Σούτζου. «Η συλλογή Σούτζου, την οποία ο Ιακωβίδης τοποθέτησε σε μία δεύτερη αίθουσα του Πολυτεχνείου το φθινόπωρο της ίδιας χρονιάς περιελάμβανε εικοσιεννέα πίνακες ζωγραφικής, από τους οποίους οι περισσότεροι αποδίδονται σε δυτικοευρωπαϊκούς καλλιτέχνες». Το υπό μελέτη έργο ήταν σύμφωνα πάντα με τον Σπύρου, ανάμεσα στα έργα εκείνα που κρίθηκαν τα σημαντικότερα και αναρτήθηκαν στις αίθουσες της Πινακοθήκης κατά τις επόμενες τρεις δεκαετίες. Από το αρχειακό υλικό της ΕΠΜΑΣ προκύπτει ότι το έργο συμπεριελήφθη στην έκθεση του 1915, από την οποία σώζεται ο κατάλογος των έργων αλλά καθόλου φωτογραφικό υλικό<sup>7</sup>.

Δεδομένης της έλλειψης επαρκών αρχειακών στοιχείων, είναι αδύνατος ο προσδιορισμός της χωρικής και χρονικής προέλευσης του έργου βάσει αυτών. Περαιτέρω, λόγω της έλλειψης φωτογραφικού αρχείου, δεν μπορεί να προσδιοριστεί ούτε η περίοδος πραγματοποίησης των επεμβάσεων συντήρησης.

Η βιβλιογραφική έρευνα, βάσει των μορφολογικών και τυπολογικών στοιχείων του έργου, οδηγεί στην διερεύνηση των αναγεννησιακών κορνιζών, ιδιαιτέρως εκείνων του τύπου Tabernacle, καθώς και του εικονογραφικού τύπου του Χριστού με το χέρι στο στόμα.

---

<sup>6</sup> (Σπύρου 2017)

<sup>7</sup> ([http://85.72.36.238/Pictures/odigos\\_1915.pdf](http://85.72.36.238/Pictures/odigos_1915.pdf))

### 2.3.1. Κορνίζες στην αναγέννηση



**Εικόνα 2. 13:** *Madonna and Child*,  
15<sup>ος</sup> αιώνας, Σχολή Donatello, Ιταλία.

Πηγή:

[https://www.metmuseum.org/art/collection/search/192721?searchField=All&sortBy=Relevance&when=A.D.+1400-1600&what=Frames&ft=\\*&offset=40&pp=20&pos=43](https://www.metmuseum.org/art/collection/search/192721?searchField=All&sortBy=Relevance&when=A.D.+1400-1600&what=Frames&ft=*&offset=40&pp=20&pos=43)

ανακατασκευή, άλλαζαν μορφή και οι κορνίζες. Γι' αυτόν τον λόγο, δεν αποτελούν στοιχείο ασφαλούς χρονολόγησης του έργου που πλαισιώνουν ή του κτηρίου στο οποίο βρίσκονται.

Η κατασκευή τους γινόταν από ξύλο και, σε κάποιες σπάνιες περιπτώσεις, από μάρμαρο, κυρίως αν επρόκειτο για κορνίζες ενσωματωμένες σε τέμπλα ή σε άλλα αρχιτεκτονικά στοιχεία.

Για την κατασκευή τους χρησιμοποιούντο διάφορα είδη ξύλου, μαλακά για υποστηρικτικά στοιχεία ή τμήματα που δεν φαίνονταν και σκληρά για τα κυρίως μέρη. Από μαλακά, χρησιμοποιούντο το έλατο και το πεύκο. Από σκληρά, έχουν χρησιμοποιηθεί η λεύκα, η ευρωπαϊκή φιλύρα, η καρυδιά, η αχλαδιά, η δαμασκηλιά, η ευρωπαϊκή δρυς.<sup>9</sup>

Αρχικώς κατασκευαζόταν ένα σταθερό και δομικώς ισχυρό πλαίσιο με την ένωση ξύλινων τμημάτων στο επιθυμητό μέγεθος. Επάνω σε αυτό το πλαίσιο στερεώνονταν τα διακοσμητικά στοιχεία, ξυλόγλυπτα ή χυτά, τα οποία για διευκόλυνση ονομάζονται εμπρόσθια κορνίζα.<sup>10</sup>

<sup>8</sup> (Dunkerton et al. 2009)

<sup>9</sup> (Dunkerton et al. 2009)

<sup>10</sup> (Dunkerton et al. 1990)

Η αυξανόμενη ζήτηση για απεικονίσεις θρησκευτικών και κοσμικών θεμάτων κατά τον 15<sup>ο</sup> και τον 16<sup>ο</sup> αιώνα, είχε ως αποτέλεσμα την ανάπτυξη της αντίστοιχης αγοράς κορνιζών.<sup>8</sup> Η ανάγκη κατασκευής κορνιζών για την πλαισίωση τόσο γλυπτών (Εικόνα 2. 13), όσο και ζωγραφικών αναπαραστάσεων του Χριστού, της Παναγίας αλλά και αγίων, αφορούσε τόσο στον δημόσιο (εκκλησίες και άλλα δημόσια κτήρια), όσο και στον ιδιωτικό βίο.

Η εξέλιξη της μορφολογίας τους είναι αναπόσπαστα συνυφασμένη με αυτήν της αρχιτεκτονικής, καθώς, είτε επρόκειτο να πλαισιώσουν θρησκευτικές ή άλλες απεικονίσεις είτε να χρησιμοποιηθούν για την δημιουργία αντικειμένων καθημερινής χρήσης (π.χ. καθρεπτών), ο σχεδιασμός τους ακολουθούσε τα αρχιτεκτονικά πρότυπα του κτηρίου, εναρμονισμένος με τα σχέδια των πλαισίων των θυρών και των παραθύρων. Συχνά μάλιστα, όταν τα τελευταία άλλαζαν μορφή σε μία



Βάσει της τυπολογίας, τα κυριότερα είδη κορνιζών που συναντώνται την εν λόγω περίοδο, είναι τα εξής:

### 2.3.1.1. Κορνίζες τύπου Tabernacle

Στο The Concise Dictionary of Art Terms, οι κορνίζες τύπου Tabernacle περιγράφονται ως:

*“An architectural type of picture frame that evolved in the second quarter of the 15th century in Venice and Tuscany. It consisted of a pair of columns or pilasters, flanking the picture aperture, supporting a frieze and pediment and resting on a base”.*<sup>11</sup>



Τα πρώιμα ζωγραφικά έργα σε ξύλο από την Ιταλία έφεραν κορνίζες εν είδει περιμετρικού πλαισίου, το οποίο φτιαχνόταν σκάβοντας το ίδιο το ξύλο (Εικόνα 2. 14).

**Εικόνα 2. 14:** *Madonna and Child with Angels, 1420, Pietro di Domenico da Montepulciano.*

*The metropolitan Museum, N.Y.*

Πηγή: <https://www.metmuseum.org/art/collection/search/437290?pos=8>

Αυτή η τεχνική δεν μπορούσε να εφαρμοστεί σε μεγάλο μέγεθος εκκλησιαστικά εικονοστάσια, όπου απαιτείτο για την κατασκευή τους η χρήση πολλών ξεχωριστών κομματιών, τα οποία συγκολλούντο μεταξύ τους και επάνω στο έργο, σχηματίζοντας κορνίζα. Αυτή η βασική δομή χρησιμοποιήθηκε για τη δημιουργία των κορνιζών τύπου Tabernacle, σε μεγάλη ποικιλία σχημάτων και μεγεθών (Εικόνα 2. 15).<sup>12</sup>



Ο όρος Tabernacle περιγράφει τον τύπο των κορνιζών, η δομή και η διακόσμηση των οποίων αντλεί στοιχεία από την ελληνορωμαϊκή αρχιτεκτονική.<sup>13</sup> Η τυπολογία αυτή είναι συμβολική και διαδραματίζει ρόλο ναού.

Το μέγεθός τους ποίκιλε. Άλλες ήταν μικρές, σχεδιασμένες έτσι, ώστε να μεταφέρονται (για προσευχή ή ως φυλακτά), κι άλλες ήταν μεγάλο μέγεθος, εξ' αρχής ενσωματωμένες σε τέμπλα. Πολλές φορές, δύο, τρία ή και περισσότερα έργα με κορνίζες Tabernacle ενώνονταν μεταξύ τους με

**Εικόνα 2. 15:** *Κορνίζα τύπου Tabernacle, 1485, Τοσκάνη.*

Πηγή:

[https://www.metmuseum.org/art/collection/search/461644?searchField=All&mp:sortBy=Relevance&mp:what=Frames&mp:ft=\\*&mp:offset=140&mp:rpp=20&mp:pos=156](https://www.metmuseum.org/art/collection/search/461644?searchField=All&mp:sortBy=Relevance&mp:what=Frames&mp:ft=*&mp:offset=140&mp:rpp=20&mp:pos=156)

<sup>11</sup> (Clarke 2010)

<sup>12</sup> (O'Keefe 2012)

<sup>13</sup> (Christine Powell 2010)

συνδέσμους, σχηματίζοντας δίπτυχα, τρίπτυχα ή πολύπτυχα, αντιστοιχώς.



**Εικόνα 2. 16 (επάνω):** Κορνίζα καθρέπτη τύπου Tabernacle, 1550-80, Νότια Λομβαρδία.  
Πηγή: <https://www.metmuseum.org/art/collection/search/460439?pos=5>

Χρησιμοποιούντο για να πλαισιώσουν απεικονίσεις της Παρθένου με το Βρέφος, καθώς και άλλες αναπαραστάσεις, θρησκευτικές ή μη (π.χ. καθρέπτες, Εικόνα 2. 16). Πολλές φορές η μορφή τους υπαγορευόταν από τις αισθητικές προτιμήσεις του κατόχου τους.

Στις περισσότερες των περιπτώσεων και ανεξαρτήτως μεγέθους, τα εμπρόσθια πλαίσια στις κορνίζες τύπου Tabernacle κατασκευάζονταν από ξεχωριστά κομμάτια για το άνω τμήμα (αέτωμα και θριγκό), τους κίονες και τη βάση. Συχνά, τα εγκάρσια τμήματα (επίκρανα και βάση) κατασκευάζονταν από κομμάτια ξύλου, τα νερά των οποίων είχαν αντίθετη κατεύθυνση από αυτά του κυρίως τμήματος, σε μια προσπάθεια εξουδετέρωσης των κινήσεων του ξύλου από την επίδραση των

περιβαλλοντικών συνθηκών (κυρίως της σχετικής υγρασίας), και κατά συνέπεια της αποφυγής παραμόρφωσής του (σκέβρωμα).<sup>14</sup>

Τα ανάγλυφα διακοσμητικά στοιχεία, μπορούσαν ή να φιλοτεχνηθούν στο ίδιο το ξύλινο κομμάτι ή να γίνουν επίθετα, χυτά ή ξυλόγλυπτα, ενώ συχνά σχημάτιζαν ολόγλυφα διακοσμητικά στις γωνίες.



Κατά τη διάρκεια του 15ου αιώνα, δημιουργήθηκαν αναρίθμητες εκδοχές της βασικής μορφής, αντλώντας μορφολογικά στοιχεία από αρχιτεκτονικές λεπτομέρειες κτηρίων (εσοχές τοιχοποιίας, κορνίζες θυρών και παραθύρων κλπ.). Το νέο αυτό στυλ είχε τόση απήχηση, ώστε πολλά παλαιότερα έργα 'εκσυγχρονίσθηκαν', με την τροποποίηση όσων τμημάτων ήταν απαραίτητα, ώστε να εναρμονίζονται με τα νέα πρότυπα.<sup>15</sup>

Η εξέλιξη των κορνιζών τύπου Tabernacle συνεχίστηκε τους μετέπειτα αιώνες, καθώς υπάρχουν δείγματα ακόμα και από τον 19<sup>ο</sup>

**Εικόνα 2. 17:** Κορνίζα τύπου Tabernacle του 19ου αιώνα, σε ρυθμό Ιταλικής Αναγέννησης.  
Πηγή: <https://www.etsy.com/listing/733582259/antique-tabernacle-frame-italian>

<sup>14</sup> (Laurence B. Kanter 2008)

<sup>15</sup> (Laurence B. Kanter 2008)



αιώνα (Εικόνα 2. 17), όχι όμως στον βαθμό που συνέβη με τις κορνίζες τύπου πλαισίου, προφανώς λόγω της δυσκολίας κατασκευής τους.

### 2.3.1.2. Κορνίζες τύπου πλαισίου (Cassetta Frame)



**Εικόνα 2. 18:** Κορνίζα τύπου πλαισίου, 16ος αιώνας, Βενετία.

Πηγή:

<https://www.metmuseum.org/art/collection/search/461303>

Η ζήτηση για κορνίζες δεν περιοριζόταν μόνο στην εκκλησιαστική ζωγραφική. Εξίσου μεγάλη ζήτηση υπήρχε και για έργα κοσμικής θεματολογίας, όπως πορτραίτα ή, από τα μέσα του 15<sup>ου</sup> αιώνα, αλληγορικά έργα, βασισμένα σε λογοτεχνικές πηγές. Για να πλαισιωθούν τα έργα αυτά, προτιμούντο κορνίζες οι οποίες δεν παρέπεμπαν σε εκκλησιαστικά αντικείμενα, όπως οι κορνίζες Tabernacle.

Η πιο απλή μορφή κορνίζας για τη συγκεκριμένη χρήση, ήταν αυτές του τύπου Cassetta, όρος ο οποίος μεταφράζεται ως μικρό κουτί, ορισμός ο οποίος, όμως, σαφώς και δεν αντιστοιχεί, μορφολογικώς, στο προσδιοριζόμενο αντικείμενο.<sup>16</sup> Σωστότερος προσδιορισμός είναι τύπου πλαισίου, καθότι δημιουργούν ένα ομοιόμορφο και στις τέσσερις πλευρές πλαίσιο (Εικόνα 2. 18).

Μπορούν να θεωρηθούν ως μία απλοποίηση των κορνιζών Tabernacle: τα αρχιτεκτονικά στοιχεία εξαφανίζονται και απομένει μόνο ο μακρόστενος θριγκός, ο οποίος επαναλαμβάνεται, διατηρώντας το ίδιο μοτίβο και στις υπόλοιπες πλευρές, σχηματίζοντας πλαίσιο από όμοια μεταξύ τους μέλη, το οποίο περικλείει το έργο. Σε κάποιες κορνίζες Tabernacle, η μορφή αυτή είχε ήδη εμφανιστεί, ως ένθετη, εσωτερική κορνίζα, η οποία περιέβαλε το κυρίως ζωγραφικό θέμα (Εικόνα 2. 19).<sup>17</sup>

Όπως είναι αναμενόμενο, τόσο η ανάγκη που οδήγησε στη δημιουργία τους όσο και ο απλός δομικός σχεδιασμός τους, είχε ως αποτέλεσμα την ανάπτυξη ανεξάντλητης, κυριολεκτικώς, ποικιλίας σε μεγέθη, διατομές, διακοσμητικά θέματα και φινιρίσμα: κορνίζες τύπου Sansonino, Auricular, Auricular "Sunderland", Auricular "Medici", Spanish Herrera, Tondo (κυκλικές – Εικόνα 2. 20) κ.ά., εμφανίστηκαν με το πέρασμα των αιώνων στην Ευρώπη.

**Εικόνα 2. 19:** Κορνίζα τύπου πλαισίου, ενσωματωμένη σε κορνίζα Tabernacle, 1470, Benvenuto di Giovanni, Σιένα.

Πηγή:

[https://www.metmuseum.org/art/collection/search/460711?searchField=All&sortBy=Relevance&when=A.D.+1400-1600&what=Frames&ft=\\*&offset=40&rpp=20&pos=48](https://www.metmuseum.org/art/collection/search/460711?searchField=All&sortBy=Relevance&when=A.D.+1400-1600&what=Frames&ft=*&offset=40&rpp=20&pos=48)



<sup>16</sup> (Mitchell 2016)

<sup>17</sup> (O'Keefe 2012)



**Εικόνα 2. 20:** Κορνίζα τύπου Tondo, 1520 – 40, Φλωρεντία.

Πηγή:

[https://www.metmuseum.org/art/collection/search/461602?searchField=All&sortBy=Relevance&what=Frames&ft=\\*&offset=100&rpp=20&mp:pos=119](https://www.metmuseum.org/art/collection/search/461602?searchField=All&sortBy=Relevance&what=Frames&ft=*&offset=100&rpp=20&mp:pos=119)

Βάσει των βιβλιογραφικών αναφορών, λοιπόν, ο τόπος προέλευσης και η εποχή διαδραματίζουν σημαντικό ρόλο στη διαμόρφωση της τυπολογίας των διαφόρων ειδών κορνιζών. Εν τούτοις, η συνεχής επανάληψη και αντιγραφή των υπάρχοντων μορφολογικών και τυπολογικών μοτίβων, μερικές φορές καθιστά μη εφικτό τον σαφή χρονολογικό και γεωγραφικό προσδιορισμό και διαχωρισμό τους.<sup>18</sup>

### 2.3.2. Εικονογραφία



**Εικόνα 2. 21:** *The Virgin and Child* (1426) του Masaccio, National Gallery, Λονδίνο.

Πηγή: <https://www.nationalgallery.org.uk/paintings/masaccio-the-virgin-and-child>

Από εικονογραφικής άποψης, ως ιδιαίτερο χαρακτηριστικό στοιχείο του υπό μελέτη έργου θα μπορούσε να θεωρηθεί η στάση του Χριστού, με το χέρι στο στόμα.

Η συγκεκριμένη αναπαράσταση του Χριστού, δεν απαντάται ευρέως στη δυτικοευρωπαϊκή ζωγραφική. Παρ' όλ' αυτά, εντοπίζονται έργα της Ιταλικής Σχολής του 15<sup>ου</sup> αιώνα που απεικονίζεται ο Χριστός, είτε με το χέρι στο στόμα είτε να φέρνει στο στόμα του ρώγες σταφύλι που

του προσφέρει η Θεοτόκος, ευθεία αναφορά στο μυστήριο της Θείας Ευχαριστίας, όπου οι πιστοί κοινωνούν οίνο και άρτο, αίμα και σάρκα από τη θυσία του Χριστού στο σταυρό<sup>19</sup>.

Πιο συγκεκριμένα, στην National Gallery του Λονδίνου εκτίθεται το έργο θρησκευτικού περιεχομένου του Masaccio, *The Virgin and Child* (1426 – Εικόνα 2. 21).



**Εικόνα 2. 22:** *Madonna in adorazione del Bambino* (περίπου 1460 - 1470) Zanobi Machiavelli, Museo Civico di Fucecchio, Fucecchio, Ιταλία.

Πηγή:

<https://www.finestresullarte.info/opere-e-artisti/zanobi-machiavelli-madonna-col-bambino-museo-di-fucecchio>

<sup>18</sup> (O'Keefe 2012)

<sup>19</sup> (The National Gallery n.d.)



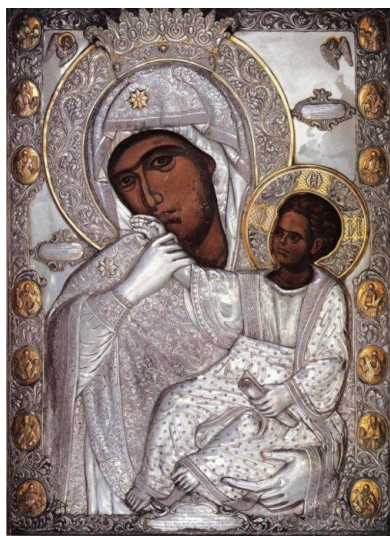
Πρόκειται για το κεντρικό τμήμα ενός μεγάλου εικονοστασίου, φιλοτεχνημένου για τον ναό Santa Maria del Carmine στην Πίζα.

Στο Museo Civico di Fucecchio στην πόλη Fucecchio της Ιταλίας, εκτίθεται μία εικόνα με τον τίτλο Madonna in adorazione del Bambino (περίπου 1460 – 1470) του Zanobi Machiavelli (Εικόνα 2. 22).

Στο Μουσείο Καλών τεχνών της Βοστώνης βρίσκεται το έργο του Φλωρεντινού Andrea del Sarto 'Παρθένος με βρέφος' (περίπου 1509 – 1510 – Εικόνα 2. 23).

Στο Museo Nacional Thyssen-Bornemisza στη Μαδρίτη, εκτίθεται το έργο 'Η Παρθένος με το Βρέφος και Αγγέλου' (περίπου 1500 – 1510), του επίσης Φλωρεντινού Piero di Cosimo (Εικόνα 2. 24).

Αναφορικά με τη βυζαντινή εικονογραφία, το συγκεκριμένο εικονογραφικό στοιχείο δεν απαντά καθόλου στη βιβλιογραφία. Ο πιο κοντινός βυζαντινός εικονογραφικός τύπος θα μπορούσε ενδεχομένως να θεωρηθεί η Παναγία Παραμυθία (Ιερά Μονή Βατοπεδίου), όπου ο Χριστός έχει το χέρι του στο στόμα της Παναγίας (Εικόνα 2. 25).



**Εικόνα 2. 25:** Η Παναγία Παραμυθία, Ιερά Μονή Βατοπεδίου.

Πηγή:

<https://www.pemptousia.gr/2018/01/thav>



**Εικόνα 2. 23(επάνω):** Παρθένος με Βρέφος (περίπου 1509 – 1510), Andrea del Sarto, Μουσείο Καλών Τεχνών, Βοστώνη.

Πηγή:

<https://collections.mfa.org/download/35488;jsessionid=DC2C0D53F4729CB689B0FC6D7D230A4D>



**Εικόνα 2. 24:** Η Παρθένος με το Βρέφος και Αγγέλου (περίπου 1500 – 1510), Piero di Cosimo, Museo Nacional Thyssen-Bornemisza, Μαδρίτη.

Πηγή:

<https://www.museothyssen.org/en/collection/artists/cosimo-piero-di-attributed/virgin-and-child-angels>

## ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3 – ΜΕΘΟΔΟΙ, ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΕΣ ΚΑΙ ΥΛΙΚΑ

### 3.1. Απεικόνιση της Ανάκλασης στην Ορατή Περιοχή (VIS Imaging)

Στις προκαταρκτικές εργασίες συντήρησης ενός έργου τέχνης, εντάσσεται και η φωτογράφιση του αντικειμένου. Είναι μία από τις πλέον απαραίτητες διαδικασίες, χωρίς την πραγματοποίηση της οποίας δεν γίνεται καμία εργασία συντήρησης. Υπάρχουν διάφορες τεχνικές φωτογράφισης ενός έργου τέχνης, η κάθε μία από τις οποίες γίνεται για διαφορετικό λόγο. Η απεικόνιση της ανάκλασης στην ορατή περιοχή του φάσματος, γίνεται για την φωτογραφική καταγραφή και τεκμηρίωση της κατάστασης του έργου πριν, κατά τη διάρκεια και μετά από την συντήρηση. Αποτελεί τεκμήριο της κατάστασης στην οποία παρελήφθη το έργο, πολύτιμο αποδεικτικό στοιχείο και βοήθημα για τον συντηρητή, με το οποίο μπορεί να αποδείξει την έκταση των φθορών, των επεμβάσεων που πραγματοποίησε, καθώς και την ποιότητα της εργασίας του. Μπορεί, επίσης, να ανατρέξει στις πρώτες αυτές φωτογραφίες, σε κάθε περίπτωση που θα χρειαστεί να καθορίσει την ακριβή έκταση κάποιας ορατής φθοράς, κατά την διάρκεια των εργασιών.

Ταυτοχρόνως, όμως, και χάρη στην υψηλή ανάλυση αλλά και στην ευκρίνεια των εικόνων, που μπορούν να επιτύχουν οι σύγχρονες ψηφιακές φωτογραφικές μηχανές με τις κατάλληλες ρυθμίσεις, η απεικόνιση στο ορατό παρέχει και διαγνωστικά αποτελέσματα. Πραγματοποιώντας λήψεις macro ή ακόμα και μεγεθύνοντας κανονικές λήψεις, καθίστανται εμφανείς λεπτομέρειες που μπορεί να είναι δυσδιάκριτες κατά την μακροσκοπική παρατήρηση, όπως:

- Η πινελιά του καλλιτέχνη
- Δίκτυο μικρορωγματώσεων και φθορές του χρωματικού στρώματος που έχουν προκληθεί εξαιτίας αυτών
- Περιοχές αισθητικής αποκατάστασης
- Υπολείμματα παλαιότερου καθαρισμού

Η απεικόνιση της ανάκλασης στην ορατή περιοχή του φάσματος περιλαμβάνει την απεικόνιση της ανάκλασης στην ορατή περιοχή υπό συμμετρικό φωτισμό και την απεικόνιση της ανάκλασης στην ορατή περιοχή υπό εφασπτομενικό φωτισμό.

#### 3.1.1. Διαδικασία και εξοπλισμός

Το ιδιαίτερο χαρακτηριστικό του υπό μελέτη αντικειμένου είναι ότι αποτελεί έναν συνδυασμό δισδιάστατου ζωγραφικού έργου και τρισδιάστατων περιμετρικών, διακοσμητικών στοιχείων. Ταυτοχρόνως, ενώ στην περίπτωση άλλων τρισδιάστατων αντικειμένων, π.χ. γλυπτών, δεν υπάρχουν απολύτως καθορισμένες πλευρές, κυρίως πλάγιες, στο συγκεκριμένο αντικείμενο οι πλευρές του είναι απολύτως καθορισμένες και συμμετρικές.

Πράγματι, η διαδικασία φωτογράφισης αποδείχτηκε κάπως ιδιαίτερη. Κατ' αρχάς επιχειρήθηκε να ακολουθηθεί η τυπική διαδικασία φωτογράφισης ζωγραφικών έργων. Η ύπαρξη των κιονίσκων δημιουργούσε σκιές, ενώ καθιστούσε τη σωστή λήψη

με εφαπτομενικό φωτισμό πρακτικώς αδύνατη, καθότι έμενε σκιασμένο ένα μέρος από την επιφάνεια του έργου.



*Εικόνα 3. 1: Διαδικασία φωτογράφισης*

Για να στηριχθεί με ασφάλεια το αντικείμενο, τροποποιήθηκε ένα προϋπάρχον καβαλέτο. Λευκά χαρτόνια χρησιμοποιήθηκαν για τη δημιουργία φόντου, ώστε να είναι ευκολότερο και ακριβέστερο το κροπάρισμα στην μετέπειτα διαδικασία επεξεργασίας. Ο φωτισμός έγινε μέσω λευκών επιφανειών, εν είδει ανακλαστήρων, προκειμένου να αποφευχθεί η δημιουργία γυαλάδων και σκληρών σκιάσεων. Για τη σωστή ρύθμιση των παραμέτρων πριν και μετά την φωτογράφιση χρησιμοποιήθηκε λευκή κάρτα και Colorchecker Passport. Πραγματοποιήθηκαν λήψεις όλων των πλευρών του έργου στο φάσμα του ορατού με συμμετρικό φωτισμό, με εφαπτομενικό φωτισμό (όσο ήταν εφικτό) καθώς και macro.



*Εικόνα 3. 2: Canon EOS 5D Mark II*

Για την φωτογράφιση στην ορατή περιοχή του φάσματος χρησιμοποιούνται ψηφιακές, κατά

προτίμηση, φωτογραφικές μηχανές, καθότι η ποιότητα των φωτογραφιών που λαμβάνονται είναι, πλέον, εφάμιλλη εκείνης της έγχρωμης διαφάνειας. Επιπλέον, παρέχουν το πλεονέκτημα της έλλειψης ανάγκης προμήθειας αναλωσίμων, της λήψης μεγάλου αριθμού φωτογραφιών χωρίς να σπαταλώνται φιλμ, της άμεσης θέασης των λήψεων, της εκτύπωσης μόνο των αναγκαίων φωτογραφιών, της εύκολης αρχειοθέτησης και της επεξεργασίας.

Για τις ανάγκες της εργασίας χρησιμοποιήθηκε η φωτογραφική μηχανή που διαθέτει το Εργαστήριο Συντήρησης της Ε.Π.Μ.Α.Σ., τύπου Canon EOS 5D MarkII με αισθητήρα τύπου Full Frame (24X36 mm) Back Illuminated CMOS ανάλυσης 21 megapixels.

Οι φακοί που χρησιμοποιήθηκαν ήταν τύπου Canon EF 24-105mm f/4L IS II USM και Canon Macro Lens EF 100mm 1:2,8 USM.

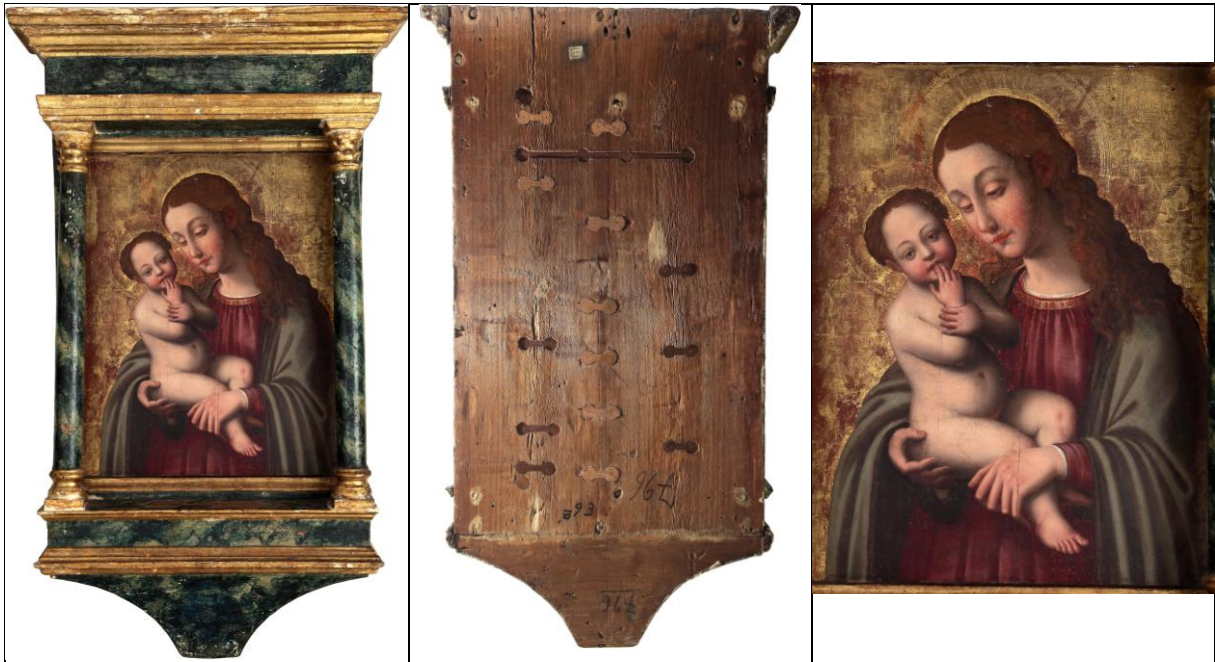
Οι φωτιστικές πηγές ήταν τύπου OSRAM Halogen Display/Optic Lamps 650W, 3400K.

Η επεξεργασία των λήψεων έγινε σε Photoshop CS6, βάσει των όσων αναφέρονται στο Digital Photography and Conservation Documentation<sup>20</sup> του AIC, κυρίως όσων αφορά στην ρύθμιση της ισορροπίας λευκού και κατ' επέκταση στη σωστή απόδοση των χρωμάτων.

<sup>20</sup> (Warda n.d.)



### 3.1.2. Απεικόνιση της Ανάκλασης στην Ορατή Περιοχή υπό Συμμετρικό Φωτισμό



Εικόνα 3. 3: Εμπρόσθια όψη

Εικόνα 3. 4: Πίσω όψη

Εικόνα 3. 5: Ζωγραφική παράσταση



Εικόνα 3. 6: Άνω όψη

Εικόνα 3. 7: Κάτω όψη



Εικόνα 3. 8: Πλάγια δεξιά όψη

Εικόνα 3. 9: Λήψη υπό γωνία

Εικόνα 3. 10: Λήψη υπό γωνία

Εικόνα 3. 11: Πλάγια αριστερή όψη

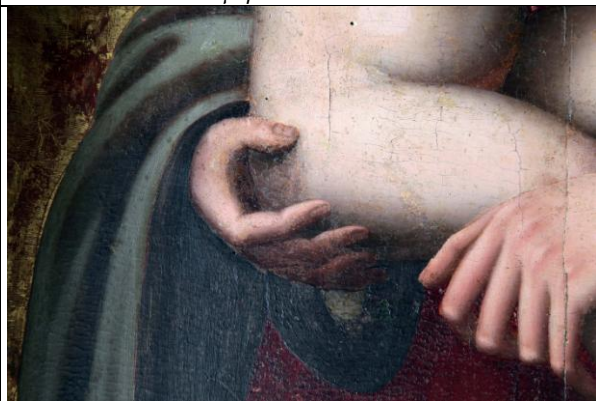




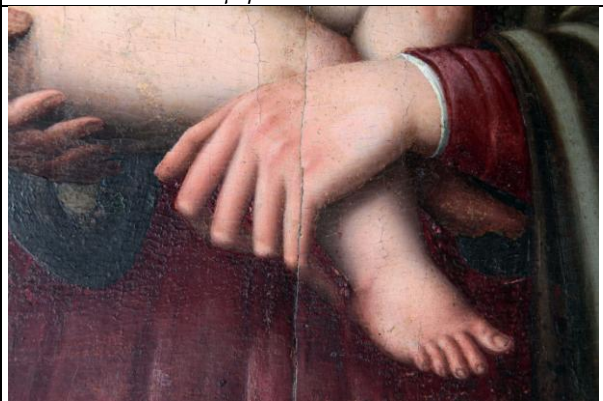
Εικόνα 3. 12: Λεπτομέρεια



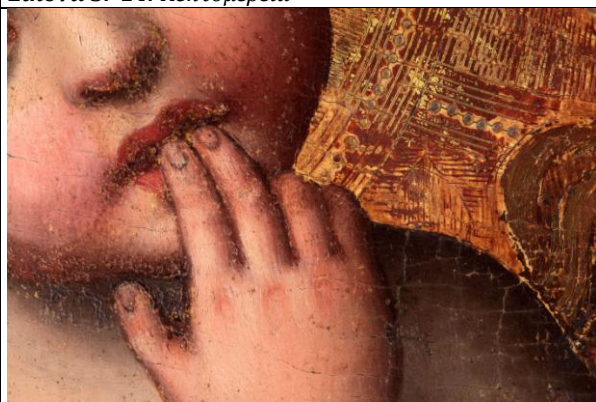
Εικόνα 3. 13: Λεπτομέρεια



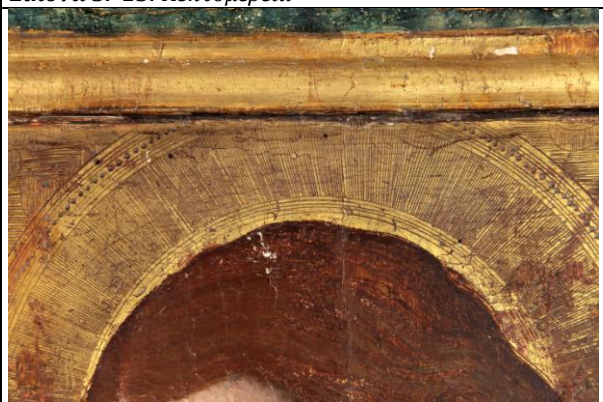
Εικόνα 3. 14: Λεπτομέρεια



Εικόνα 3. 15: Λεπτομέρεια



Εικόνα 3. 16: Λεπτομέρεια



Εικόνα 3. 17: Λεπτομέρεια

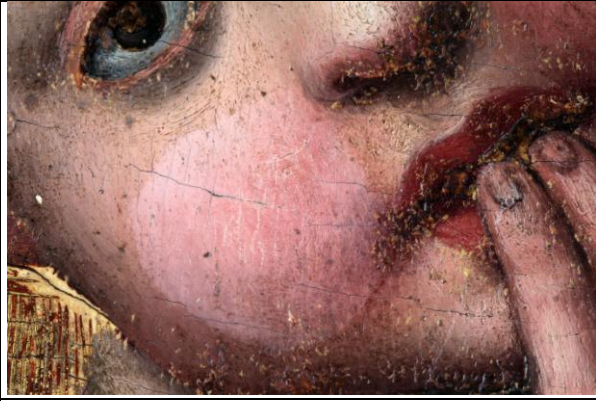


Εικόνα 3. 18: Λεπτομέρεια



Εικόνα 3. 19: Λεπτομέρεια

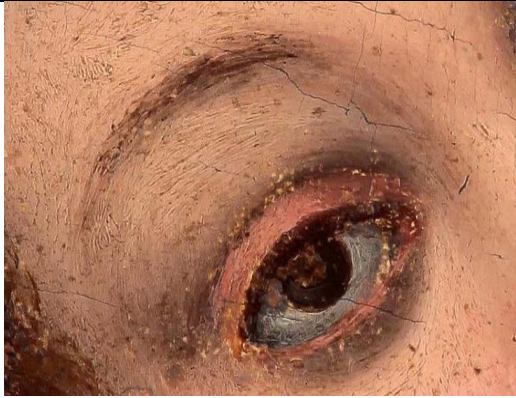




**Εικόνα 3. 20:** Λεπτομέρεια. Διακρίνονται ρωγματώσεις, υπολείμματα από παλιό καθαρισμό και δοκιμή καθαρισμού του υπάρχοντος βερνικιού.



**Εικόνα 3. 21:** Μεγέθυνση λεπτομέρειας από την εικόνα 43.



**Εικόνα 3. 22:** Λεπτομέρεια. Διακρίνεται η πινελιά του καλλιτέχνη.



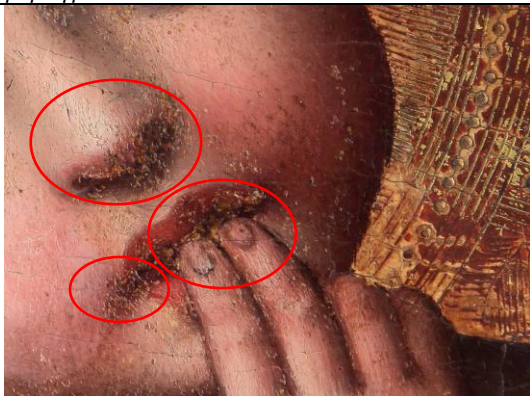
**Εικόνα 3. 23:** Λεπτομέρεια. Διακρίνεται η πινελιά του καλλιτέχνη.



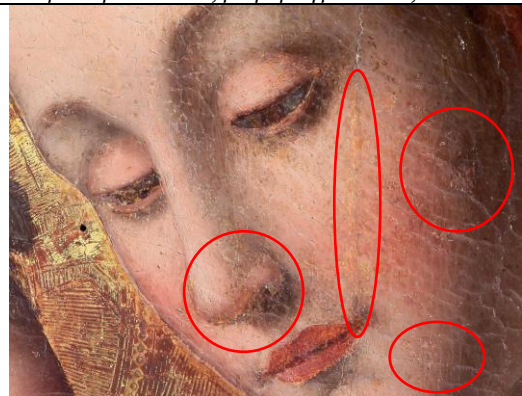
**Εικόνα 3. 24:** Λεπτομέρεια. Διακρίνεται δίκτυο μικρορωγματώσεων.



**Εικόνα 3. 25:** Λεπτομέρεια. Διακρίνονται φθορές που έχουν προκληθεί από τις μικρορωγματώσεις.

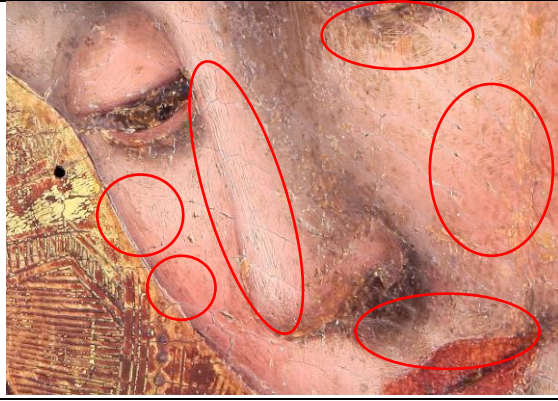


**Εικόνα 3. 26:** Λεπτομέρεια. Διακρίνονται παλαιότερες αισθητικές αποκαταστάσεις.

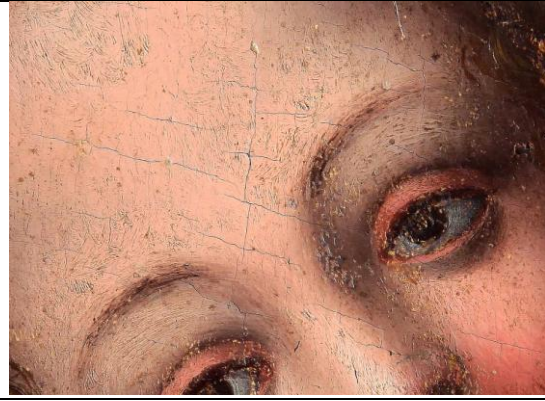


**Εικόνα 3. 27:** Λεπτομέρεια. Διακρίνονται παλαιότερες αισθητικές αποκαταστάσεις.

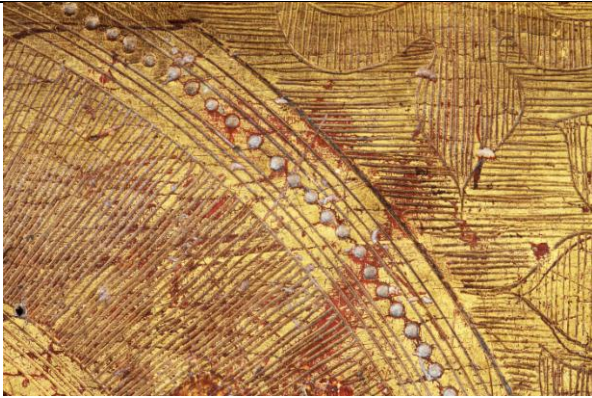




**Εικόνα 3. 28:** Λεπτομέρεια. Διακρίνονται υπολείμματα από παλαιό καθαρισμό.



**Εικόνα 3. 29:** Λεπτομέρεια. Διακρίνονται υπολείμματα από παλαιό καθαρισμό ανάμεσα στις γραμμές της πινελιάς.



**Εικόνα 3. 30:** Λεπτομέρεια του χρυσού φόντου. Εγχάρακτη και στικτή διακόσμηση και φθορές τριβής.



**Εικόνα 3. 31:** Λεπτομέρεια του χρυσού φόντου. Εγχάρακτη διακόσμηση και ρωγματώσεις.



**Εικόνα 3. 32:** Λεπτομέρεια της κορνίζας. Διακρίνονται απώλειες, οπές από ξυλοφάγα έντομα και παλαιότερες συμπληρώσεις στη βάση του κιονίσκου.



**Εικόνα 3. 33:** Λεπτομέρεια της κορνίζας. Διακρίνονται απώλειες της ζωγραφικής μίμησης μαρμάρου.



**Εικόνα 3. 34:** Λεπτομέρεια της κορνίζας. Διακρίνονται απώλειες της ζωγραφικής μίμησης μαρμάρου.



**Εικόνα 3. 35:** Λεπτομέρεια της κορνίζας. Διακρίνονται απώλειες της ζωγραφικής μίμησης μαρμάρου.





**Εικόνα 3. 36:** Λεπτομέρεια της κορνίζας. Διακρίνονται απώλειες της ζωγραφικής μίμησης μαρμάρου και ρωγμή.



**Εικόνα 3. 37:** Λεπτομέρεια της κορνίζας. Διακρίνονται απώλειες της ζωγραφικής μίμησης μαρμάρου.



**Εικόνα 3. 38:** Λεπτομέρεια της κορνίζας. Διακρίνονται απώλειες της προετοιμασίας και της ζωγραφικής μίμησης μαρμάρου.



**Εικόνα 3. 39:** Κατασκευαστική λεπτομέρεια της κορνίζας από το πίσω μέρος.



**Εικόνα 3. 40:** Κατασκευαστική λεπτομέρεια της κορνίζας από το πίσω μέρος, σχισμή του ξύλου και οπές από έντομα.



**Εικόνα 3. 41:** Κατασκευαστική λεπτομέρεια της κορνίζας από το πίσω μέρος και οπές από ξυλοφάγα έντομα.



**Εικόνα 3. 42:** Κατασκευαστική λεπτομέρεια της κορνίζας από το πίσω μέρος.



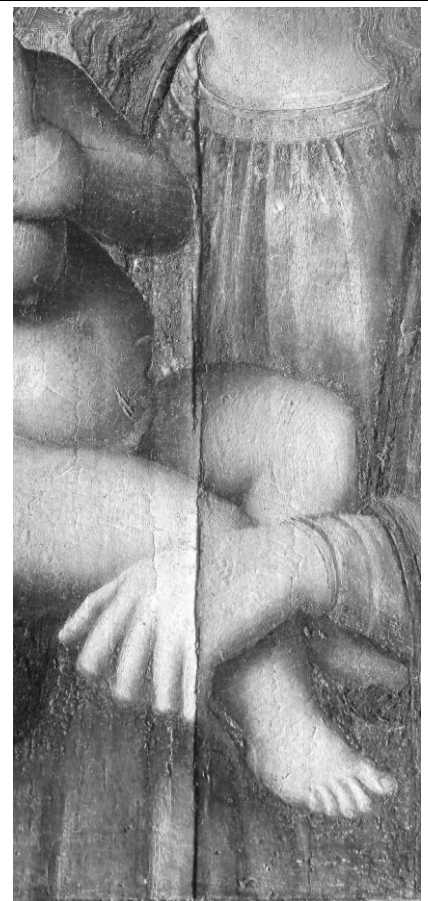
**Εικόνα 3. 43:** Ένθετος ξύλινος σύνδεσμος στο πίσω μέρος.

### 3.1.3. Απεικόνιση της Ανάκλασης στην Ορατή Περιοχή υπό Εφαπτομενικό Φωτισμό

Η ιδιαιτερότητα της ύπαρξης της κορνίζας δυσκόλεψε τη λήψη με εφαπτομενικό φωτισμό, καθώς μέρος του έργου σκιαζόταν από τους κόνες. Οι φωτογραφίες μετατρέπονται σε ασπρόμαυρες, γιατί έτσι αυξάνεται το κοντράστ και οι λεπτομέρειες. Με τον εφαπτομενικό φωτισμό κατέστη πιο εμφανής η παραμόρφωση που έχει προκληθεί από τη σχισμή του ξύλου, οι παραμορφώσεις που προκαλούν οι ρωγματώσεις στη ζωγραφική επιφάνεια καθώς και η τεχνική του καλλιτέχνη.



**Εικόνα 3. 44:** Απεικόνιση της ανάκλασης στην ορατή περιοχή υπό εφαπτομενικό φωτισμό.



**Εικόνα 3. 45:** Λεπτομέρεια όπου διακρίνεται η παραμόρφωση που έχει προκληθεί από τη σχισμή του ξύλου



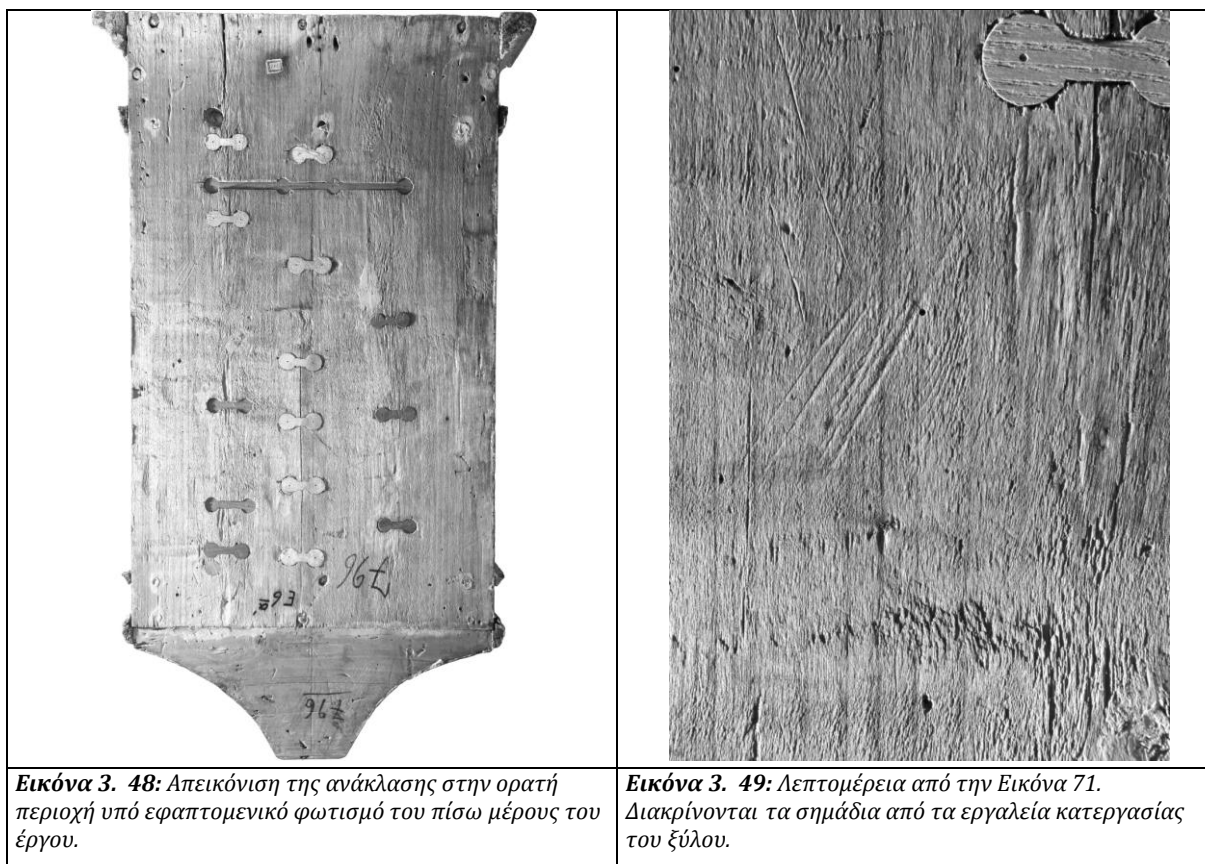
**Εικόνα 3. 46:** Λεπτομέρεια όπου διακρίνονται οι παραμορφώσεις που προκαλούν οι ρωγματώσεις στη ζωγραφική επιφάνεια.



**Εικόνα 3. 47:** Λεπτομέρεια όπου διακρίνεται η τεχνική του ζωγράφου.



Με την φωτογράφιση του πίσω μέρους με εφαπτομενικό φωτισμό, καθίστανται εμφανή τα σημάδια από τα εργαλεία κατεργασίας του ξύλου.



### 3.2. Έγχρωμη Υπεριώδης Απεικόνιση Φθορισμού (UVL Imaging)

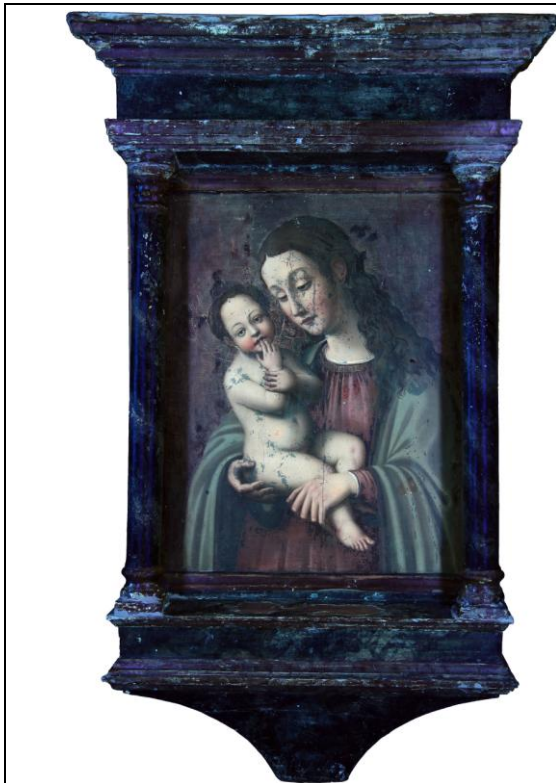
Για την έγχρωμη υπεριώδη απεικόνιση φθορισμού χρησιμοποιήθηκαν φωτιστικές πηγές τύπου SYLVANIA UVA Fluorescent Tubes (peak at 352 and 368 nm) σε διάταξη συμμετρικού φωτισμού και η ίδια φωτογραφική μηχανή.

Κατά τη λήψη δεν χρησιμοποιήθηκαν τα συνήθη φίλτρα. Οι ρυθμίσεις πραγματοποιήθηκαν βάσει των δοκιμών που έχουν πραγματοποιηθεί από το εργαστήριό μας και των συγκριτικών μετρήσεων διαφόρων τύπων μηχανών, όπως αναφέρεται και στην ανακοίνωση με τίτλο: *Kaminari, A., Kanakari, R., Rompakis, P., Moutsatsou, A.P. and Alexopoulou, A., 2013. Ultraviolet fluorescence imaging of artworks: Can digital era reach and surpass traditional film quality? A first approach. In: Hellenic Society of Non-Destructive Testing, 5th International Conference on NDT of the Hellenic Society of Non-Destructive Testing. Athens, Greece, 20-22 May 2013. CD-ROM.*

Λόγω της έλλειψης των κατάλληλων φίλτρων, δεν προχωρούμε σε αξιολόγηση των χρωμάτων του φθορισμού και, κατά συνέπεια, της εκτίμησης της σύστασης των χρωστικών και περιοριζόμαστε στην πληροφορία εάν φθορίζει ή εάν απορροφά την υπεριώδη ακτινοβολία.

Κατέστη δυνατή η ακριβής απεικόνιση και οριοθέτηση των επιφανειακών επιζωγραφίσεων. Τυχούσες παλαιότερες επεμβάσεις, η ύπαρξη των οποίων πιθανολογείται και από την φαινομενική παλαιότητα του έργου, θα ανιχνευθούν με

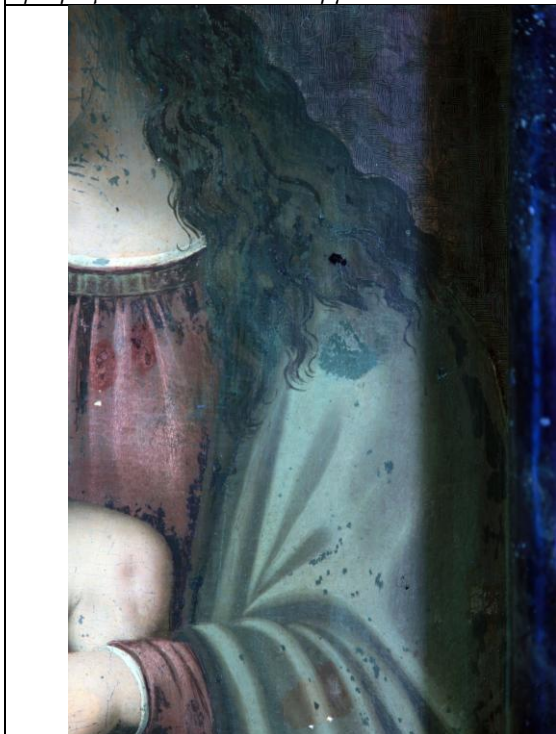
τεχνικές που προχωράνε σε βάθος, δηλαδή την πολυφασματική απεικόνιση και την ακτινογραφία.



**Εικόνα 3. 50:** Έγχρωμη υπεριώδης απεικόνιση φθορισμού του συνόλου του έργου.



**Εικόνα 3. 51:** Έγχρωμη υπεριώδης απεικόνιση φθορισμού της ζωγραφικής επιφάνειας.



**Εικόνα 3. 53:** Η αριστερή πλευρά του έργου. Διακρίνονται περιοχές αισθητικών αποκαταστάσεων και επιζωγραφίσεων.



**Εικόνα 3. 52:** Περιοχές αισθητικών αποκαταστάσεων και επιζωγραφίσεων στο πρόσωπο της Παναγίας.



**Εικόνα 3. 54:** Περιοχές αισθητικών αποκαταστάσεων και επιζωγραφίσεων στο σώμα του Χριστού.

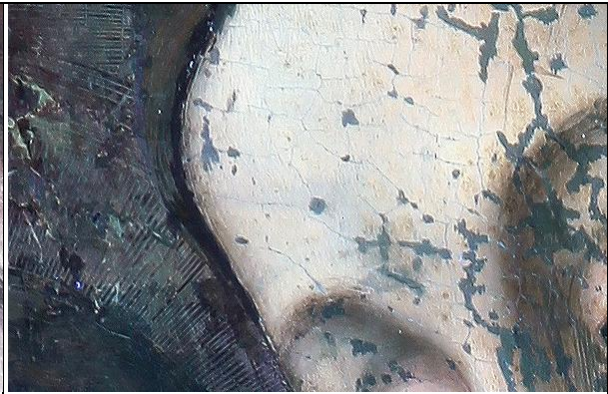


Ιδιαίτερως στην περιοχή του προσώπου της Παναγίας αλλά και αλλού, αποκαλύφθηκαν επιζωγραφίσεις που δεν ήταν εμφανείς ούτε στην αρχική μακροσκοπική παρατήρηση ούτε και στις λήψεις στην ορατή περιοχή.

Με οδηγό τις εικόνες αυτές, απεφεύχθη η λήψη δειγμάτων από περιοχές όπου υπάρχουν επιφανειακές επιζωγραφίσεις.



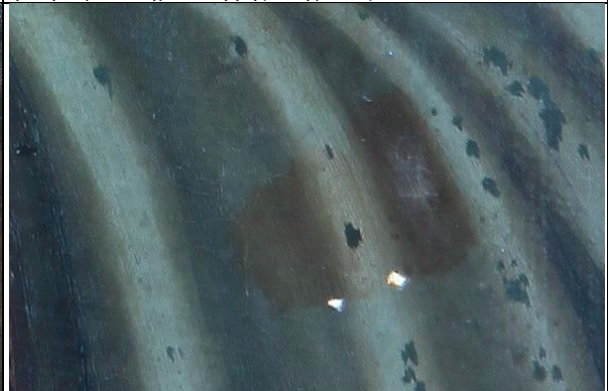
*Εικόνα 3. 55: Έγχρωμη υπεριώδης απεικόνιση φθορισμού. Σημείο λήψης δείγματος.*



*Εικόνα 3. 56: Έγχρωμη υπεριώδης απεικόνιση φθορισμού. Σημείο λήψης δείγματος.*



*Εικόνα 3. 57: Έγχρωμη υπεριώδης απεικόνιση φθορισμού. Σημεία λήψης δειγμάτων.*



*Εικόνα 3. 58: Έγχρωμη υπεριώδης απεικόνιση φθορισμού. Σημείο λήψης δείγματος.*

### 3.3. Πολυφασματική Απεικόνιση

#### 3.3.1. Οργανολογία - Πλεονεκτήματα και περιορισμοί

[Forthphotonics, MuSIS™ MS Operation Manual 2013] Η Φασματική Απεικόνιση αποτελεί ένα από τα πιο ισχυρά σύγχρονα εργαλεία για την μη καταστρεπτική ανάλυση σύνθετων αντικειμένων. Συμβατικά, η μελέτη ενός αντικειμένου ιδιαίτερης ιστορικής και καλλιτεχνικής αξίας σε ευρεία περιοχή του ηλεκτρομαγνητικού φάσματος, από το μακρινό υπεριώδες, το ορατό έως και το κοντινό υπέρυθρο (320-2500nm), απαιτούσε σύνθετο και δαπανηρό εξοπλισμό, αναλώσιμα και χρονοβόρες διαδικασίες. Τα σύγχρονα συστήματα πολυφασματικής απεικόνισης, όπως τα συστήματα MuSIS™ [Forthphotonics, τώρα DySIS medical], συνδυάζουν ένα σύνολο απεικονιστικών τεχνικών σε μία μοναδική, φορητή συσκευή, η οποία δεν απαιτεί εργαστηριακά αναλώσιμα.

Το έργο υπ' αριθμόν Π.796 με τίτλο «Η Θεοτόκος με τον Χριστό», αγνώστου ζωγράφου εξετάστηκε με τη διάταξη πολυφασματικής απεικόνισης MuSIS™ MS, το οποίο διαθέτει το Εργαστήριο Φυσικοχημικών Ερευνών της Διεύθυνσης Συντήρησης της ΕΠΜΑΣ.



Σύμφωνα με όσα αναφέρει η κατασκευάστρια εταιρία στο εγχειρίδιο χρήσης της διάταξης, η κάμερα MuSIS MS πραγματοποιεί έγχρωμη απεικόνιση σε πραγματικό χρόνο (real-time color imaging) και ασπρόμαυρη φασματική απεικόνιση σε πραγματικό χρόνο (real-time black-and-white spectral imaging) σε 8 φασματικές περιοχές, από το μακρινό υπεριώδες έως το εγγύς υπέρυθρο και συγκεκριμένα στη ζώνη 360-1000nm. Ένα ρυθμιζόμενο σύστημα φιλτραρίσματος, προσαρμοσμένο στον CCD ανιχνευτή, επιτρέπει την ψηφιακή καταγραφή εικόνων με ανάλυση 1024 X 960pixels που προβάλλονται στην οθόνη του υπολογιστή σε πραγματικό χρόνο. Ειδικά ανεπτυγμένο λογισμικό χρησιμοποιείται για τον έλεγχο της ευαισθησίας του ανιχνευτή, των οπτικών φίλτρων, της καταγραφής και της διαχείρισης των εικόνων και των δεδομένων, κ.α. Σύμφωνα, πάντα, με το εγχειρίδιο χρήσης τα τεχνικά χαρακτηριστικά της διάταξης είναι τα εξής:

Imaging Detectors	½-inch square pixel progressive scan CCD
Minimum Illumination	0.001 Lux (f/1.2, 2800K)
Spectral Responsivity	360 - 1000nm (extended to 1600nm when coupled with photocathode tube)
Imaging Features	1024 X 960, 8 bits
Data Acquisition Protocol	IEEE 1394 (firewire, 400 Mbps)
Shutter Speed (Integration Time)	1/100.000s ~ 2.0s
Lens mount	C-mount
Power supply	12 V DC / 400 mA
Weight	Less than 1 Kg
Dimensions	90 mm (L) x 90 mm (W) x 110 mm (L)
Optics (C-mount)	25 mm lens (Standard) Zoom-Macro lens 18-108 mm, maximal magnification x 40 (Optional) Wide-Angle lens (1.4/8) (Optional)

**Πίνακας 3. 1:** Ονομαστικά τεχνικά χαρακτηριστικά πολυφασματικής διάταξης MuSIS MS

Για τις καταγεγραμμένες ασπρόμαυρες φασματικές εικόνες είναι δυνατόν να απεικονιστεί ένα φάσμα σε όλο το εύρος της υπό μελέτη περιοχής ανά pixel, τόσο κατά την απεικόνιση της ανάκλασης όσο και του φθορισμού. Επίσης, τόσο για τις ασπρόμαυρες όσο και για τις έγχρωμες εικόνες, μπορούν να υπολογιστούν ιστογράμματα που απεικονίζουν την κατανομή των τιμών του γκρι και των τιμών των βασικών χρωμάτων R, G, B. Το σύστημα επιτρέπει τη βαθμονόμηση τόσο στη λειτουργία έγχρωμης απεικόνισης όσο και στη A/M φασματική απεικόνιση, ως εκ τούτου, μπορεί να λειτουργήσει ως Απεικονιστικό Φασματόμετρο (Απεικονιστική Φασματοσκοπία) και ως Απεικονιστικό Χρωματόμετρο. Το σύστημα MuSIS MS μπορεί, επίσης, να πραγματοποιεί απεικόνιση ψευδοχρωμάτων υπέρυθρου (false-color infrared imaging).

Οι παραπάνω αναφερόμενες δυνατότητες είναι αυτές που «ονομαστικά» περιγράφονται στο εγχειρίδιο χρήσης της κάμερας MuSIS MS. Στην πραγματικότητα, από την μακροχρόνια εμπειρία που έχει αποκτηθεί στο Εργαστήριο Φυσικοχημικών Ερευνών της ΕΠΜΑΣ με την εν λόγω διάταξη πολυφασματικής απεικόνισης, διαπιστώνεται πως, δυστυχώς, όσο ακριβής κι αν είναι η βαθμονόμηση, δεν μπορεί να επιτευχθεί πιστότητα χρωμάτων συγκριτικά με το οπτικό αποτέλεσμα που αντιλαμβάνεται το ανθρώπινο μάτι κατά την έγχρωμη απεικόνιση. Αυτό σημαίνει ότι πρακτικά, η πολυφασματική διάταξη δεν μπορεί να χρησιμοποιηθεί ικανοποιητικά για την απεικόνιση του έγχρωμου ορατού φθορισμού που προκαλείται από υπεριώδεις πηγές διέγερσης και ως εκ τούτου, δεν μπορεί να αξιοποιηθεί αντίστοιχα και το φάσμα φθορισμού που προκύπτει από την εικόνα. Περαιτέρω, η εικόνα που λαμβάνεται στη λειτουργία της Έγχρωμης Ορατής Απεικόνισης χρησιμεύει κυρίως για την οριοθέτηση της εκάστοτε περιοχής ενδιαφέροντος και όχι για την ακριβή μελέτη της απεικόνισης των χρωμάτων, οπότε και πρακτικά δεν μπορεί να αξιοποιηθεί το εργαλείο της Απεικονιστικής Χρωματομετρίας.

Παρ' όλ' αυτά, η διάταξη πολυφασματικής απεικόνισης MuSIS MS παρέχει απεικονιστικό αποτέλεσμα που μπορεί, πρακτικώς, να χαρακτηριστεί ως ικανοποιητικό και επαρκές αναφορικά με την καταγραφή της ανάκλασης της υπέρυθρης ακτινοβολίας στις διαφορετικές φασματικές περιοχές που λειτουργεί, όπως και με την έγχρωμη υπέρυθρη απεικόνιση, καθιστώντας την ένα εύχρηστο, γρήγορο και πολύτιμο εργαλείο μελέτης, χωρίς απαίτηση για αναλώσιμα.

Ως φωτιστικές πηγές, κατά τη μελέτη του έργου υπό συμμετρικό φωτισμό με τη διάταξη πολυφασματικής απεικόνισης, χρησιμοποιήθηκαν 2 πηγές OSRAM Halogen Display/Optic Lamps 650W με θερμοκρασία χρώματος 3400K.








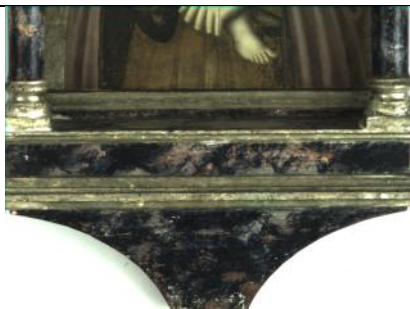
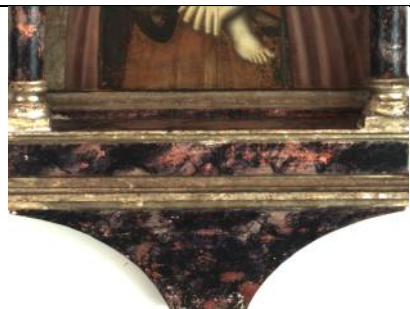
### **3.3.2. Αποτελέσματα – Επεξεργασία**

Το έργο υπ' αριθμόν Π.796 με τίτλο «Η Θεοτόκος με τον Χριστό», αγνώστου ζωγράφου εξετάσθηκε με τη διάταξη πολυφασματικής απεικόνισης MuSISTM MS, στο Εργαστήριο Φυσικοχημικών Ερευνών της Διεύθυνσης Συντήρησης της ΕΠΜΑΣ με σκοπό τη μελέτη της ζωγραφικής παράστασης, και δευτερευόντως τη μελέτη του ζωγραφικού διακόσμου της αρχιτεκτονικού τύπου κορνίζας. Επιμέρους στόχοι της πολυφασματικής μελέτης ήταν

- η πλήρης ψηφιακή αποτύπωση και τεκμηρίωση
- η ανίχνευση και απεικόνιση αδιόρατων και μη ορατών δια γυμνού οφθαλμού υποκείμενων στοιχείων (προσχέδιο, υποκείμενα ζωγραφικά στρώματα, pentimenti, επιγραφικά στοιχεία)
- η ανίχνευση φθορών και η χαρτογράφηση απωλειών, μεταγενέστερων επεμβάσεων και επιζωγραφίσεων
- ο προσδιορισμός περιοχών ενδιαφέροντος και θέσεων δειγματοληψίας
- η προκαταρκτική εκτίμηση της σύστασης των υλικών μέσω της Έγχρωμης Υπέρυθρης Απεικόνισης.

Λόγω του μεγέθους της εικόνας, του ιδιαίτερου τρισδιάστατου πλαισίου και των απαιτήσεων αυξημένης φασματικής ανάλυσης ανά απεικόνιση, το σύνολο του έργου μελετήθηκε ανά τμήματα.

Στο πλαίσιο αυτό καταγράφηκαν οι εικόνες που παρουσιάζονται στους πίνακες 3. 2 – 3. 6.





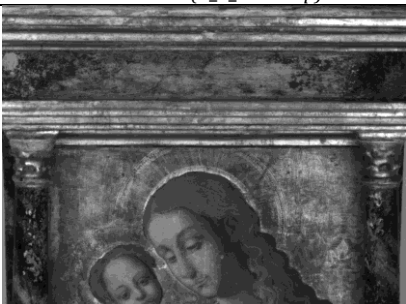
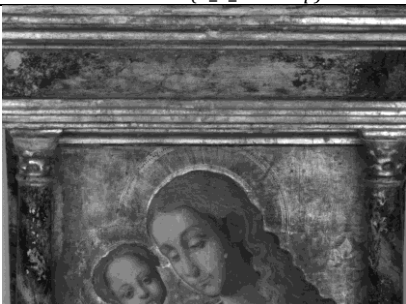
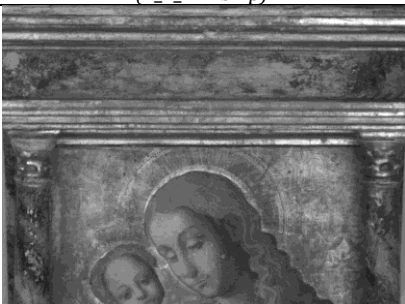


		
<b>Εικόνα 3. 59:</b> Θέση 1 - Απεικόνιση στην ορατή περιοχή (T_1_vis.bmp)	<b>Εικόνα 3. 60:</b> Θέση 1 - Απεικόνιση της ανάκλασης της ορατής ακτινοβολίας στην περιοχή 450-550nm (T_1_500.bmp)	<b>Εικόνα 3. 61:</b> Θέση 1 - Απεικόνιση της ανάκλασης της ορατής ακτινοβολίας στην περιοχή 550-650nm (T_1_600.bmp)
		
<b>Εικόνα 3. 62:</b> Θέση 1 - Απεικόνιση της ανάκλασης της ορατής ακτινοβολίας και της υπέρυθρης ακτινοβολίας στην περιοχή 650-750nm (T_1_700.bmp)	<b>Εικόνα 3. 63:</b> Θέση 1 - Απεικόνιση της ανάκλασης της υπέρυθρης ακτινοβολίας στην περιοχή 750-850nm (T_1_800a.bmp)	<b>Εικόνα 3. 64:</b> Θέση 1 - Απεικόνιση της ανάκλασης της υπέρυθρης ακτινοβολίας στην περιοχή 850-950nm (T_1_900.bmp)
		
<b>Εικόνα 3. 65:</b> Θέση 1 - Απεικόνιση της ανάκλασης της υπέρυθρης ακτινοβολίας μ.κ. 1000 nm (T_1_1000.bmp)	<b>Εικόνα 3. 66:</b> Θέση 1 - Έγχρωμη Υπέρυθρη Απεικόνιση I (μέσο μ.κ. υπέρυθρης εικόνας 700 nm) (T_1_fc1a.bmp)	<b>Εικόνα 3. 67:</b> Θέση 1 - Έγχρωμη Υπέρυθρη Απεικόνιση II (μέσο μ.κ. υπέρυθρης εικόνας 800 nm) (T_1_fc2a.bmp)

**Πίνακας 3. 2:** Απεικόνιση λεπτομέρειας (1) σε διαφορετικές φασματικές περιοχές.

		
<b>Εικόνα 3. 68:</b> Θέση 2 - Απεικόνιση στην ορατή περιοχή (T_2_vis.bmp)	<b>Εικόνα 3. 69:</b> Θέση 2 - Απεικόνιση της ανάκλασης της ορατής ακτινοβολίας στην περιοχή 450-550nm (T_2_500.bmp)	<b>Εικόνα 3. 70:</b> Θέση 2 - Απεικόνιση της ανάκλασης της ορατής ακτινοβολίας στην περιοχή 550-650nm (T_2_600.bmp)
		
<b>Εικόνα 3. 71:</b> Θέση 2 - Απεικόνιση της ανάκλασης της ορατής ακτινοβολίας και της υπέρυθρης ακτινοβολίας στην περιοχή 650-750nm (T_2_700.bmp)	<b>Εικόνα 3. 72:</b> Θέση 2 - Απεικόνιση της ανάκλασης της υπέρυθρης ακτινοβολίας στην περιοχή 750-850nm (T_2_800.bmp)	<b>Εικόνα 3. 73:</b> Θέση 2 - Απεικόνιση της ανάκλασης της υπέρυθρης ακτινοβολίας στην περιοχή 850-950nm (T_2_900.bmp)
		
<b>Εικόνα 3. 74:</b> Θέση 2 - Απεικόνιση της ανάκλασης της υπέρυθρης ακτινοβολίας μ.κ. 1000 nm (T_2_1000.bmp)	<b>Εικόνα 3. 75:</b> Θέση 2 - Έγχρωμη Υπέρυθρη Απεικόνιση I (μέσο μ.κ. υπέρυθρης εικόνας 700 nm) (T_2_fc1.bmp)	<b>Εικόνα 3. 76:</b> Θέση 2 - Έγχρωμη Υπέρυθρη Απεικόνιση II (μέσο μ.κ. υπέρυθρης εικόνας 800 nm) (T_2_fc2.bmp)

**Πίνακας 3. 3:** Απεικόνιση λεπτομέρειας (2) σε διαφορετικές φασματικές περιοχές.



		
<b>Εικόνα 3. 77:</b> Θέση 3 - Απεικόνιση στην ορατή περιοχή (T_3_vis.bmp)	<b>Εικόνα 3. 78:</b> Θέση 3 - Απεικόνιση της ανάκλασης της ορατής ακτινοβολίας στην περιοχή 450-550nm (T_3_500.bmp)	<b>Εικόνα 3. 79:</b> Θέση 3 - Απεικόνιση της ανάκλασης της ορατής ακτινοβολίας στην περιοχή 550-650nm (T_3_600.bmp)
		
<b>Εικόνα 3. 80:</b> Θέση 3 - Απεικόνιση της ανάκλασης της ορατής ακτινοβολίας και της υπέρυθρης ακτινοβολίας στην περιοχή 650-750nm (T_3_700.bmp)	<b>Εικόνα 3. 81:</b> Θέση 3 - Απεικόνιση της ανάκλασης της υπέρυθρης ακτινοβολίας στην περιοχή 750-850nm (T_3_800a.bmp)	<b>Εικόνα 3. 82:</b> Θέση 3 - Απεικόνιση της ανάκλασης της υπέρυθρης ακτινοβολίας στην περιοχή 850-950nm (T_3_900.bmp)
		
<b>Εικόνα 3. 83:</b> Θέση 3 - Απεικόνιση της ανάκλασης της υπέρυθρης ακτινοβολίας μ.κ. 1000 nm (T_3_1000.bmp)	<b>Εικόνα 3. 84:</b> Θέση 3 - Έγχρωμη Υπέρυθρη Απεικόνιση I (μέσο μ.κ. υπέρυθρης εικόνας 700 nm) (T_3_fc1.bmp)	<b>Εικόνα 3. 85:</b> Θέση 3 - Έγχρωμη Υπέρυθρη Απεικόνιση II (μέσο μ.κ. υπέρυθρης εικόνας 800 nm) (T_3_fc2.bmp)

**Πίνακας 3. 4:** Απεικόνιση λεπτομέρειας (3) σε διαφορετικές φασματικές περιοχές.

<p><b>Εικόνα 3. 86:</b> Θέση 4 - Απεικόνιση στην ορατή περιοχή (T_4_vis.bmp)</p>	<p><b>Εικόνα 3. 87:</b> Θέση 4 - Απεικόνιση της ανάκλασης της ορατής ακτινοβολίας στην περιοχή 450-550nm (T_4_500.bmp)</p>	<p><b>Εικόνα 3. 88:</b> Θέση 4 - Απεικόνιση της ανάκλασης της ορατής ακτινοβολίας στην περιοχή 550-650nm (T_4_600.bmp)</p>
<p><b>Εικόνα 3. 89:</b> Θέση 4 - Απεικόνιση της ανάκλασης της ορατής ακτινοβολίας και της υπέρυθρης ακτινοβολίας στην περιοχή 650-750nm (T_4_700.bmp)</p>	<p><b>Εικόνα 3. 90:</b> Θέση 4 - Απεικόνιση της ανάκλασης της υπέρυθρης ακτινοβολίας στην περιοχή 750-850nm (T_4_800.bmp)</p>	<p><b>Εικόνα 3. 91:</b> Θέση 4 - Απεικόνιση της ανάκλασης της υπέρυθρης ακτινοβολίας στην περιοχή 850-950nm (T_4_900.bmp)</p>
<p><b>Εικόνα 3. 92:</b> Θέση 4 - Απεικόνιση της ανάκλασης της υπέρυθρης ακτινοβολίας μ.κ. 1000 nm (T_4_1000.bmp)</p>	<p><b>Εικόνα 3. 93:</b> Θέση 4 - Έγχρωμη Υπέρυθρη Απεικόνιση I (μέσο μ.κ. υπέρυθρης εικόνας 700 nm) (T_4_fc1.bmp)</p>	<p><b>Εικόνα 3. 94:</b> Θέση 4 - Έγχρωμη Υπέρυθρη Απεικόνιση II (μέσο μ.κ. υπέρυθρης εικόνας 800 nm) (T_4_fc2.bmp)</p>

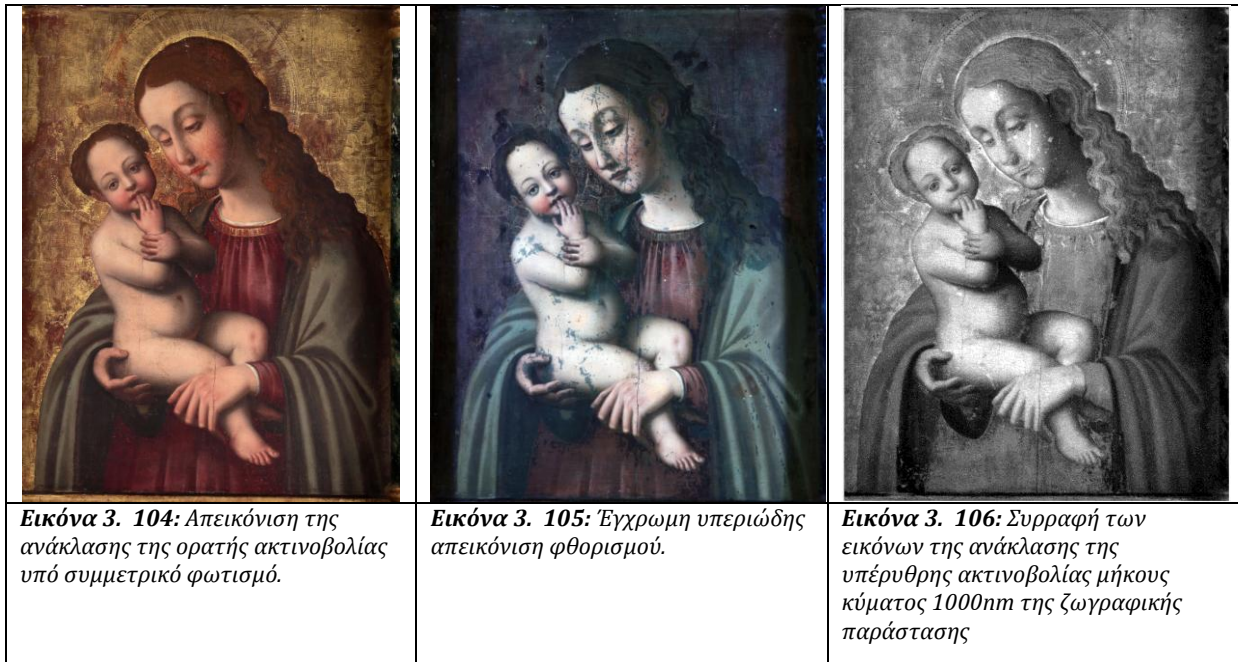
**Πίνακας 3. 5:** Απεικόνιση λεπτομέρειας (4) σε διαφορετικές φασματικές περιοχές.



		
<b>Εικόνα 3. 95:</b> Θέση 5 - Απεικόνιση στην ορατή περιοχή (T_5_vis.bmp)	<b>Εικόνα 3. 96:</b> Θέση 5 - Απεικόνιση της ανάκλασης της ορατής ακτινοβολίας στην περιοχή 450-550nm (T_5_500.bmp)	<b>Εικόνα 3. 97:</b> Θέση 5 - Απεικόνιση της ανάκλασης της ορατής ακτινοβολίας στην περιοχή 550-650nm (T_5_600.bmp)
		
<b>Εικόνα 3. 98:</b> Θέση 5 - Απεικόνιση της ανάκλασης της ορατής ακτινοβολίας και της υπέρυθρης ακτινοβολίας στην περιοχή 650-750nm (T_5_700.bmp)	<b>Εικόνα 3. 99:</b> Θέση 5 - Απεικόνιση της ανάκλασης της υπέρυθρης ακτινοβολίας στην περιοχή 750-850nm (T_5_800.bmp)	<b>Εικόνα 3. 100:</b> Θέση 5 - Απεικόνιση της ανάκλασης της υπέρυθρης ακτινοβολίας στην περιοχή 850-950nm (T_5_900.bmp)
		
<b>Εικόνα 3. 101:</b> Θέση 5 - Απεικόνιση της ανάκλασης της υπέρυθρης ακτινοβολίας μ.κ. 1000 nm (T_5_1000.bmp)	<b>Εικόνα 3. 102:</b> Θέση 5 - Έγχρωμη Υπέρυθρη Απεικόνιση I (μέσο μ.κ. υπέρυθρης εικόνας 700 nm) (T_5_fc1.bmp)	<b>Εικόνα 3. 103:</b> Θέση 5 - Έγχρωμη Υπέρυθρη Απεικόνιση II (μέσο μ.κ. υπέρυθρης εικόνας 800 nm) (T_5_fc2.bmp)

**Πίνακας 3. 6:** Απεικόνιση λεπτομέρειας (5) σε διαφορετικές φασματικές περιοχές.

Στις εικόνες 3. 104 – 3. 106 παρουσιάζονται συγκριτικά η έγχρωμη ορατή απεικόνιση, η απεικόνιση του έγχρωμου ορατού φθορισμού που προκαλείται από υπεριώδεις πηγές διέγερσης και η φασματική απεικόνιση της ανάκλασης σε υπέρυθρη ακτινοβολία μήκους κύματος 1000nm, η οποία προέκυψε μετά από συρραφή των επί μέρους απεικονίσεων της ζωγραφικής παράστασης. Από τη συγκριτική μελέτη μπορούν να προσδιορισθούν οι περιοχές φθορών, απωλειών, μεταγενέστερων επεμβάσεων και επιζωγραφίσεων.



**Πίνακας 3. 7:** Συγκριτική παράθεση της έγχρωμης ορατής απεικόνισης, της απεικόνισης του έγχρωμου ορατού φθορισμού που προκαλείται από υπεριώδεις πηγές διέγερσης και της φασματικής απεικόνισης της ανάκλασης σε υπέρυθρη ακτινοβολία μήκους κύματος 1000nm.

### 3.3.3. Συμπεράσματα Πολυφασματικής Απεικόνισης

Με την εφαρμογή της Πολυφασματικής Απεικόνισης πραγματοποιήθηκε ψηφιακή αποτύπωση και τεκμηρίωση σε διαφορετικές φασματικές περιοχές μήκους κύματος από τα 450nm έως και τα 1000nm.

Από τα εικονιστικά αποτελέσματα της πολυφασματικής απεικόνισης και σε συνδυασμό με τη συγκριτική μελέτη των έγχρωμων ορατών εικόνων και των εικόνων του έγχρωμου ορατού φθορισμού, προσδιορίστηκαν κατ' αρχήν οι περιοχές φθορών, απωλειών, μεταγενέστερων επεμβάσεων και επιζωγραφίσεων. Ταυτόχρονα προσδιορίστηκαν σημεία ενδιαφέροντος, τόσο στην αυθεντική ζωγραφική όσο και σε περιοχές επεμβάσεων και επιζωγραφίσεων, από τα οποία ελήφθησαν μικροδείγματα για την περαιτέρω εφαρμογή επεμβατικών μικροσκοπικών και φασματοσκοπικών τεχνικών.

- Αναφορικά με την ανίχνευση και απεικόνιση στοιχείων που προέρχονται από την εσωτερική στρωματογραφική δομή ή σχετίζονται με τη διαδικασία δημιουργίας, στις πολυφασματικές εικόνες δεν αποτυπώνεται προσχέδιο με ξηρό ή υγρό μέσο. Η μοναδική περιοχή που ανιχνεύονται ίχνη που θα μπορούσαν να αποδοθούν σε



προσχέδιο με ξηρό μέσο είναι τα χείλια της Παναγίας. Επίσης, στα όρια του χρυσού φόντου με τις μορφές ανιχνεύεται εγχάρακτο προσχέδιο.

- Δεν αποκαλύπτονται επιγραφικά στοιχεία.

- Γενικώς, από τις πολυφασματικές εικόνες δίνεται η εντύπωση λιτής στρωματογραφίας, χωρίς περίπλοκο στήσιμο των μορφών και ενδεχομένως χωρίς στρώματα προπλάσμου. Επίσης, δεν ανιχνεύονται ζωγραφικά στοιχεία τα οποία να παραπέμπουν σε μεταμέλειες του ζωγράφου (pentimenti).

- Αναφορικά με φθορές και μεταγενέστερες επιζωγραφίσεις, στα υπέρυθρα ανακλαστογραφήματα γενικώς δίνεται η εντύπωση πως δεν υπάρχουν εκτεταμένες απώλειες και απολεπίσεις. Πχ. στο αντίστοιχο υπέρυθρο ανακλαστογράφημα αποτυπώνονται ξεκάθαρα οι απολεπίσεις στο πρόσωπο της Παναγίας, η έκταση των οποίων μπορεί να χαρακτηριστεί σχετικά περιορισμένη. Αντίστοιχα, δεν αποτυπώνονται εκτενείς μεταγενέστερες επεμβάσεις ή επιζωγραφίσεις, γεγονός που θα φανερωνόταν από έντονες απορροφήσεις, όπως, πχ., στο εσωτερικό των πτυχώσεων των μανικιών.

- Αναφορικά με την προκαταρκτική εκτίμηση της σύστασης των υλικών μέσω της Έγχρωμης Υπέρυθρης Απεικόνισης είναι σαφές πως η κόκκινη χρωστική είναι ανόργανης σύστασης, πιθανόν κάποιο είδος ώχρας. Περαιτέρω, ιδιαίτερο ενδιαφέρον παρουσιάζει η παρατήρηση πως το πράσινο ιμάτιο της Παναγίας αποτυπώνεται στις αντίστοιχες εικόνας με βαθύ κόκκινο-βυσσινί ψευδόχρωμα, το οποίο παραπέμπει σε χρήση μίγματος μπλε και κίτρινης χρωστικής και όχι σε χρήση καθαρής πράσινης χρωστικής, η οποία θα είχε ως αποτέλεσμα την καταγραφή είτε μπλε είτε ματζέντα ψευδοχρώματος. Η παρατήρηση αυτή χρήζει περαιτέρω διευρεύνησης με αναλυτικές τεχνικές, μετά από λήψη μικροδείγματος.

Αναφορικά με επιμέρους λεπτομερείς παρατηρήσεις που προκύπτουν από τη μελέτη των πολυφασματικών απεικονίσεων:

- Στα υπέρυθρα ανακλαστογράφηματα πάνω από τα 850 nm η αντίθεση ανάμεσα στα φωτίσματα και το κόκκινο υποκείμενο στρώμα του μανδύα της Παναγίας εξομοιώνεται, ενώ στην περιοχή του πράσινου ιματίου διατηρείται η αντίθεση ανάμεσα στα φωτίσματα και το πράσινο υποκείμενο στρώμα, καθώς το τελευταίο απεικονίζεται πιο σκούρο στην υπέρυθρη περιοχή. Περαιτέρω, ο κόκκινος μανδύας της Παναγίας παρουσιάζει μέγιστη ανακλαστική ικανότητα στην περιοχή μεταξύ 600 και 700 nm, γεγονός που φανερώνει την παρουσία κόκκινης χρωστικής, κάτι που δεν παρατηρείται στις περιοχές του πράσινου ιματίου και της απομίμησης μαρμάρου.

- Ο κάμπος αριστερά από τον Χριστό, αλλά και σε ολόκληρη την εικόνα παρουσιάζεται πολύ ανομοιογενής, σχεδόν «νεφελώδης».

### **3.4. Ακτινογραφία**

#### **3.4.1. Οργανολογία**

Η ακτινογραφία Roentgen ή ακτινογραφία X είναι μια από τις παλαιότερες μεθόδους που χρησιμοποιούν οι ερευνητές όλου του κόσμου, προσπαθώντας να δώσουν απάντηση στην ερώτηση αναφορικά με τον τρόπο κατασκευής ενός έργου τέχνης<sup>21</sup>. Περαιτέρω, αξιόπιστες ενδείξεις για τη σύσταση των υλικών και τη δομή του υπό εξέταση αντικειμένου μπορούν να προκύψουν σε ένα μεγάλο εύρος πάχους και έντασης καταγραφής της πληροφορίας<sup>22</sup>. Ένας περιορισμός της συμβατικής απεικόνισης των ακτίνων X ότι δεν ανακτάται πληροφορία ανά ορισμένο βάθος. Οπότε όταν ερμηνεύεται ακτινογραφία ακτίνων X, η καταγραφόμενη πληροφορία θα πρέπει να αξιολογείται σε συνδυασμό με την ορατή εικόνα και τα αποτελέσματα άλλων απεικονιστικών τεχνικών όπως τα υπέρυθρα ανακλαστογραφήματα.

Το έργο υπ' αριθμόν Π.796 με τίτλο «Η Θεοτόκος με τον Χριστό», αγνώστου ζωγράφου εξετάστηκε με τη διάταξη ψηφιακής ακτινογραφίας, το οποίο διαθέτει ο Τομέας Ακτινολογίας και Ακτινοθεραπείας, Τμήμα Βιοϊατρικών Επιστημών, Σχολή Επιστημών Υγείας και Πρόνοιας, Πανεπιστήμιο Δυτικής Αττικής, από τον τεχνολόγο ακτινολόγο ΕΤΕΠ, κο Θεόδωρο Πάνου. Η διάταξη αποτελείται από ακτινολογικό μηχάνημα GENERAL MEDICAL MERATE SpA, μοντέλο CPI – CMP 200, και από ψηφιοποιητή FUJIFILM, μοντέλο FCR CAPSULA X.

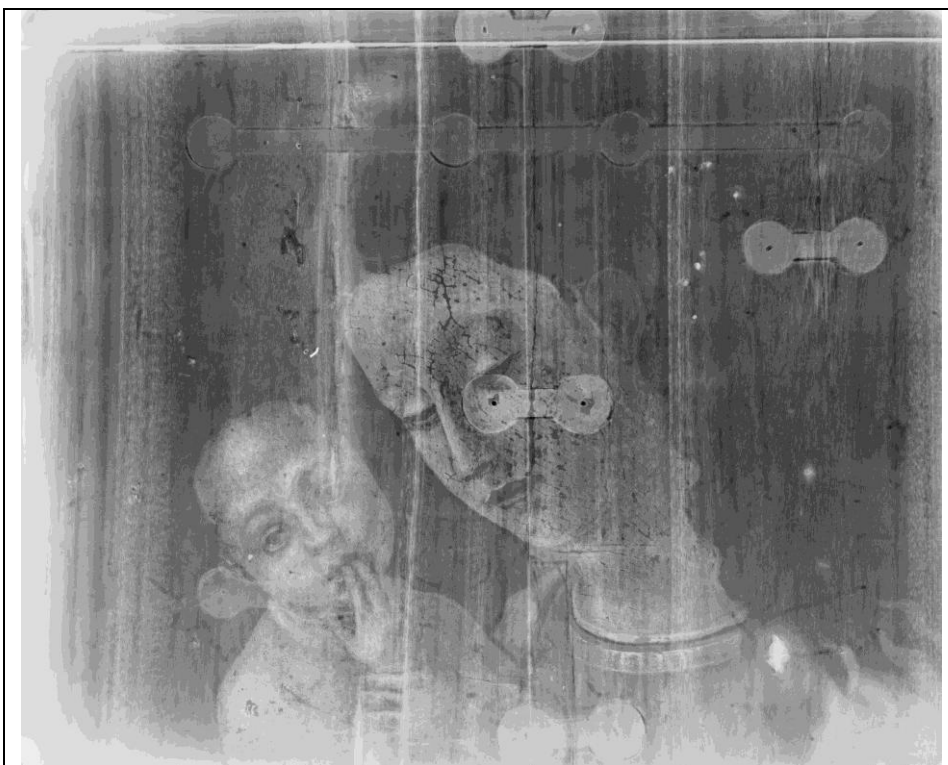
#### **3.4.2. Αποτελέσματα – Επεξεργασία**

Στις εικόνες 3. 107 – 3. 119 παρουσιάζονται οι ακτινογραφικές ψηφιακές εικόνες του έργου υπ' αριθμόν Π.796 με τίτλο «Η Θεοτόκος με τον Χριστό».

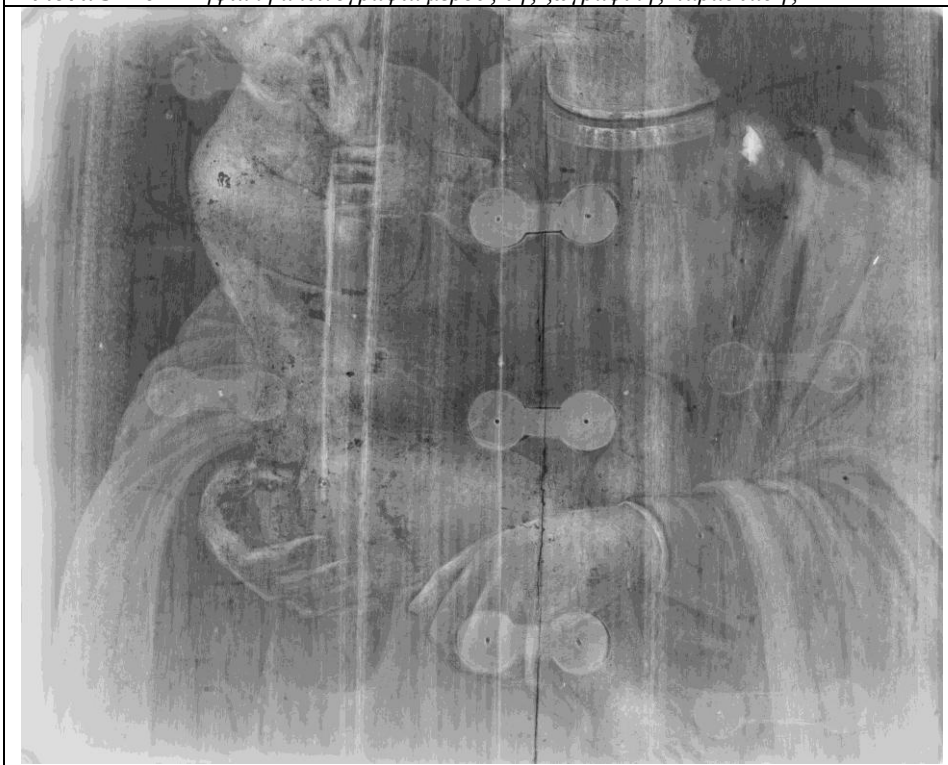
---

<sup>21</sup> (Αλεξοπούλου-Αγοράνου Αθηνά 1993)

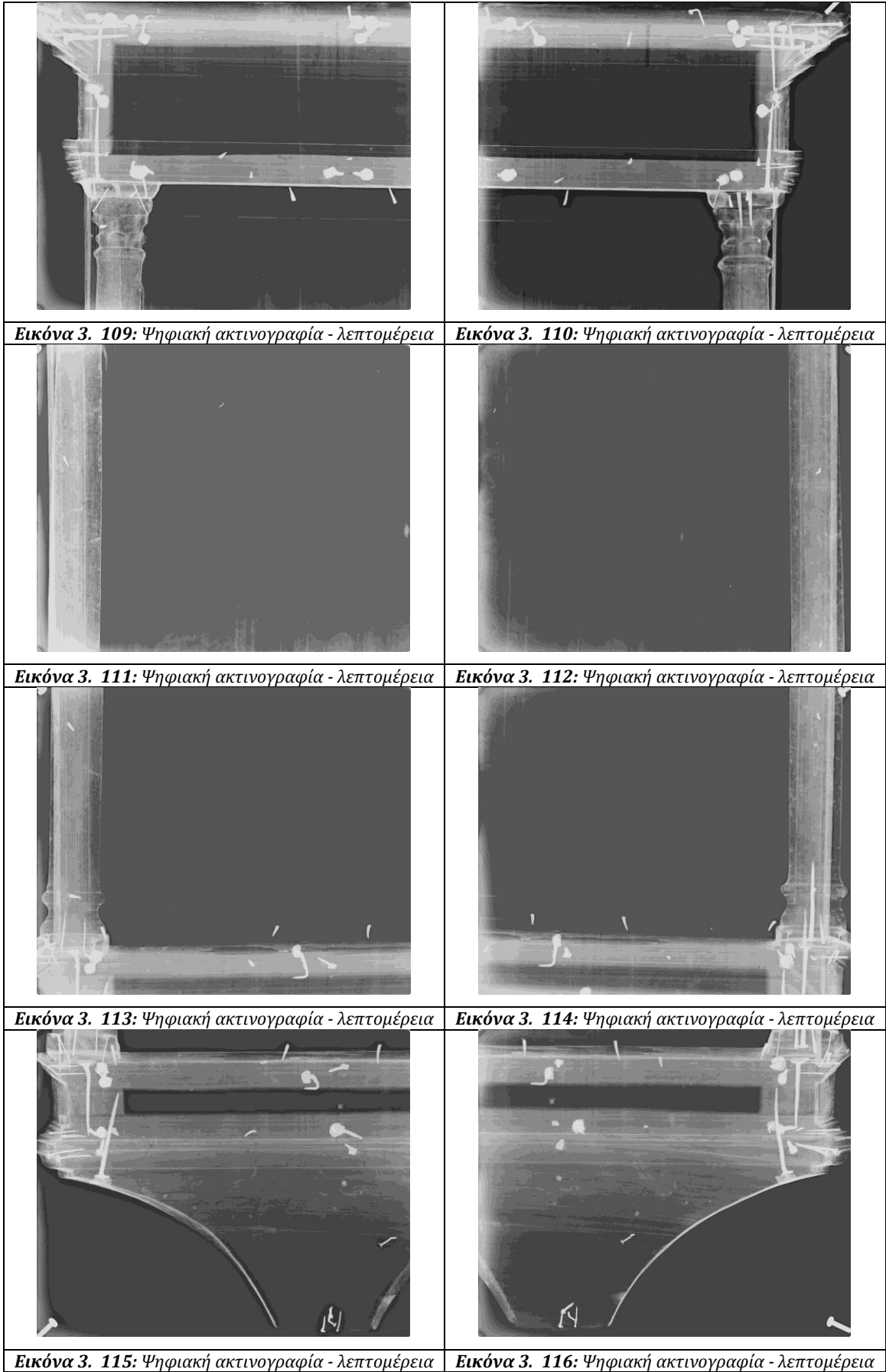
<sup>22</sup> (Sotiropoulou n.d.)

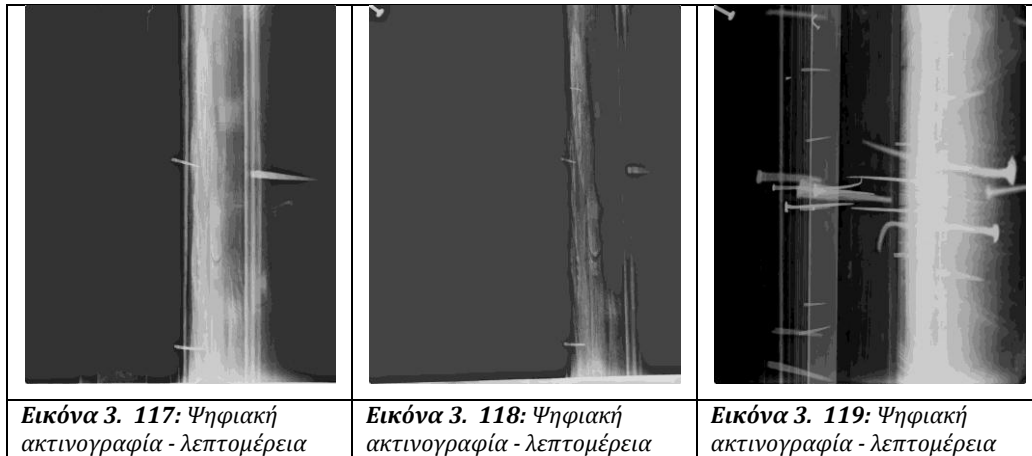


*Εικόνα 3. 107: Ψηφιακή ακτινογραφία μέρους της ζωγραφικής παράστασης*

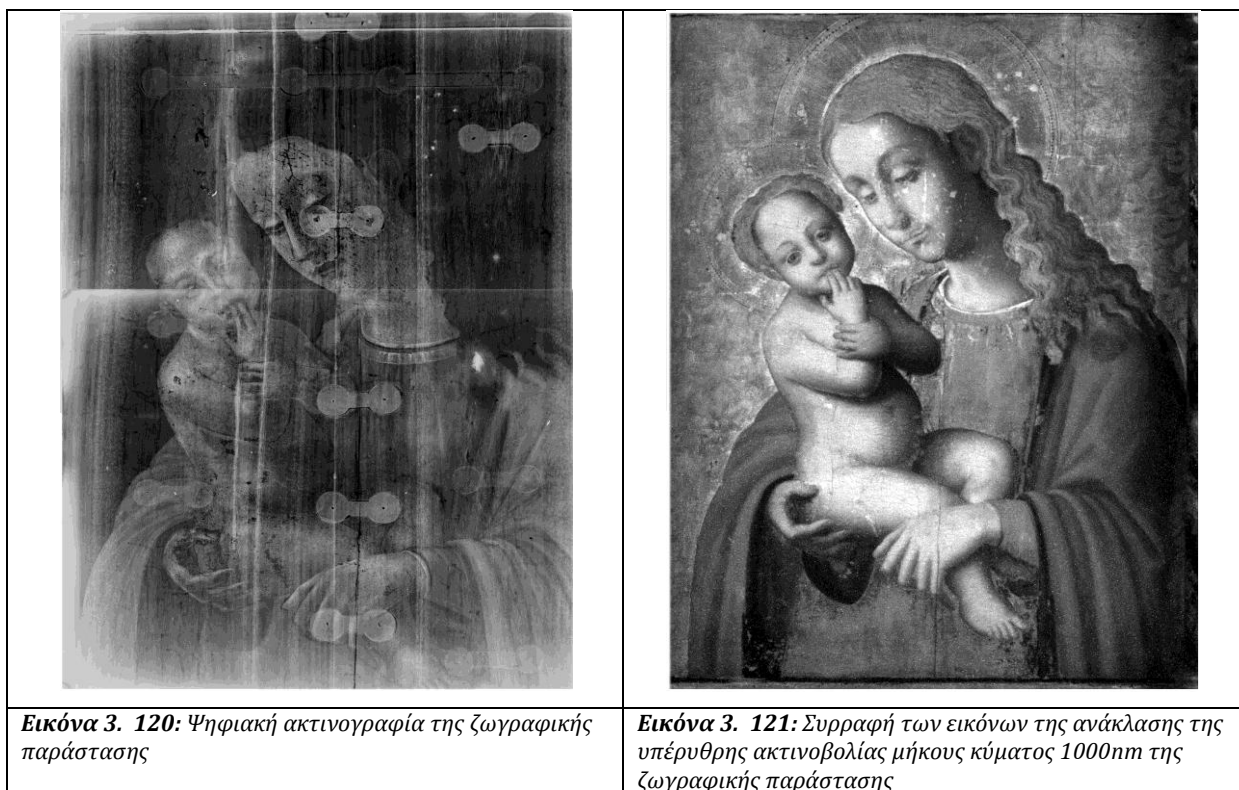


*Εικόνα 3. 108: Ψηφιακή ακτινογραφία μέρους της ζωγραφικής παράστασης*





Στις εικόνες 3. 120 – 3. 121 παρουσιάζονται συγκριτικά η ψηφιακή ακτινογραφία και η συρραφή των εικόνων της ανάκλασης της υπέρυθρης ακτινοβολίας μήκους κύματος 1000nm από τη ζωγραφική παράσταση.



### 3.4.3. Συμπεράσματα ακτινογραφικής μελέτης

Η ακτινογραφία είναι η πλέον κατάλληλη μέθοδος για την εξαγωγή δομικής φύσης πληροφοριών, αναφορικά με το πλαίσιο, όπως η ύπαρξη χειροποιήτων, κατά τα φαινόμενα καρφιών και η έκταση του δικτύου των σπυράγγων που έχουν δημιουργηθεί από τη δράση των ξυλοφάγων εντόμων. Οι πληροφορίες αυτές, όμως, δεν αποτελούν μονοσήμαντα στοιχεία για απάντηση στα ερωτήματά μας, χρησιμεύουν παρ' όλ' αυτά

στην κατανόηση της τεχνολογίας κατασκευής της κορνίζας και την ακριβέστερη εκτίμηση της κατάστασης διατήρησής της.

Σε ότι αφορά το ξύλο καταγράφονται σαφώς οι ρωγμές και οι ένθετοι ξύλινοι σύνδεσμοι, τα νερά του ξύλου, και γαλαρίες από ξυλοφάγα έντομα. Διακρίνονται φθορές στην περιοχή του προσώπου της Παναγίας. Διακρίνεται προσχέδιο με ξηρό μέσο κυρίως στο κεφάλι και τα χέρια του βρέφους. Εντύπωση προκαλεί ότι δεν καταγράφονται καθόλου φωτίσματα στα μαλλιά. Τα χρωματικά στρώματα και στα σαρκώματα και στα ενδύματα παρουσιάζουν μέτρια απορρόφηση.

Η συγκριτική παρουσίαση των ακτινογραφιών και των εικόνων της ανακλαστογραφίας, φανερώνει μία σχετικά λιτή στρωματογραφία. Το σημαντικό είναι ότι ο συνδυασμός των δύο αυτών μεθόδων και με την έγχρωμη υπεριώδη απεικόνιση φθορισμού, μας βοηθά στην λήψη δειγμάτων από την αυθεντική ζωγραφική.

### **3.5. Οπτική Μικροσκοπία Ορατού και Μικροσκοπία Φθορισμού**

#### **3.5.1. Οργανολογία - Δειγματοληψία**

Η μορφολογία μίας μεγάλης γκάμας υλικών ζωγραφικής μπορεί να διερευνηθεί, να χαρακτηριστεί και να τεκμηριωθεί χρησιμοποιώντας σύνηθες μικροσκόπιο λευκού φωτός ή πολωτικό μικροσκόπιο<sup>23</sup>. Πχ. το χρώμα των κόκκων χρωστικής, η λάμψη τους η ένταση και η μορφολογία μπορούν να παρατηρηθούν σε σύνηθες λευκό φως υπό ανακλώμενη και διερχόμενη ακτινοβολία. Υπό πολωμένο φως, η ταυτοποίησή τους καθίσταται εφικτή μέσω των ισοτροπικών και ανισοτροπικών χαρακτηριστικών τους εξαιτίας της κρυσταλλογραφικής δομής τους.

Τα δείγματα εξετάσθηκαν, μετά από εγκυβωτισμό, στο Εργαστήριο Φυσικοχημικών Ερευνών της Διεύθυνσης Συντήρησης της Εθνικής Πινακοθήκης – Μουσείου Αλεξάνδρου Σούτζου, από τη συντηρήτρια έργων τέχνης κα Αγνή Τερλιξή, με Οπτικό Μεταλλογραφικό Μικροσκόπιο Leica DMLM με ψηφιακή κάμερα φθορισμού DC300F, εξοπλισμένου και με λυχνία υδραργύρου υψηλής πίεσης τύπου Hg 50W για την εφαρμογή Μικροσκοπίας Φθορισμού. Πιο αναλυτικά, το εν λόγω Οπτικό Μικροσκόπιο διαθέτει διάταξη παρατήρησης τόσο ανακλώμενου όσο και διερχόμενου φωτός με λυχνίες αλογόνου 12V/100W σε συνδυασμό με συστήματα πολωτή και αναλυτή. Περαιτέρω, διαθέτει οπτικό εξοπλισμό κατάλληλο για φωτεινό και σκοτεινό πεδίο και τα εξής συμπληρωματικά φίλτρα:

- Φίλτρο φθορισμού υπεριώδες τύπου A, με περιοχή διέγερσης 330-380nm
- Φίλτρο φθορισμού υπεριώδες + ιώδες, τύπος D, με περιοχή διέγερσης 355-425nm
- Φίλτρο φθορισμού μπλε, τύπος I3, με περιοχή διέγερσης 450-490nm
- Φίλτρο φθορισμού πράσινο, τύπος N2.1, με περιοχή διέγερσης 515-560nm.

Σύμφωνα με τις παραπάνω προδιαγραφές και δυνατότητες, μπορούν να ληφθούν εικόνες διαφορετικού τύπου ανάλογα με το συνδυασμό φωτισμού (φωτιστική πηγή και φίλτρο) και τη θέση πολωτή και αναλυτή. Επίσης, η διάταξη διαθέτει περίστροφο πέντε φακών με μεγεθύνσεις x5, x10, x20, x50 και x100 αντίστοιχα.

---

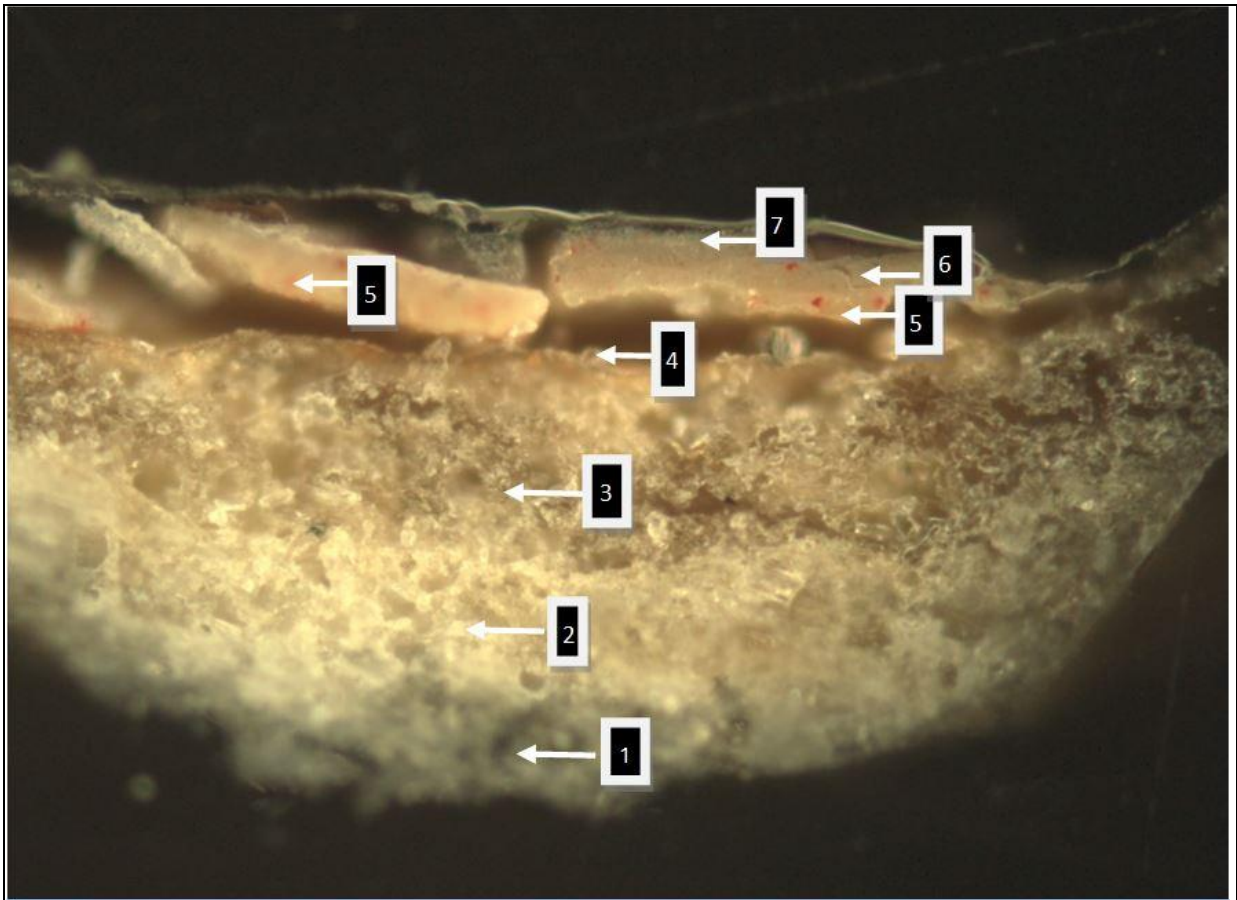
<sup>23</sup> (Mazzeo, Prati and Sandu 2009)





*Εικόνα 3. 122: Θέσεις δειγματοληψίας οπτικής μικροσκοπίας.*

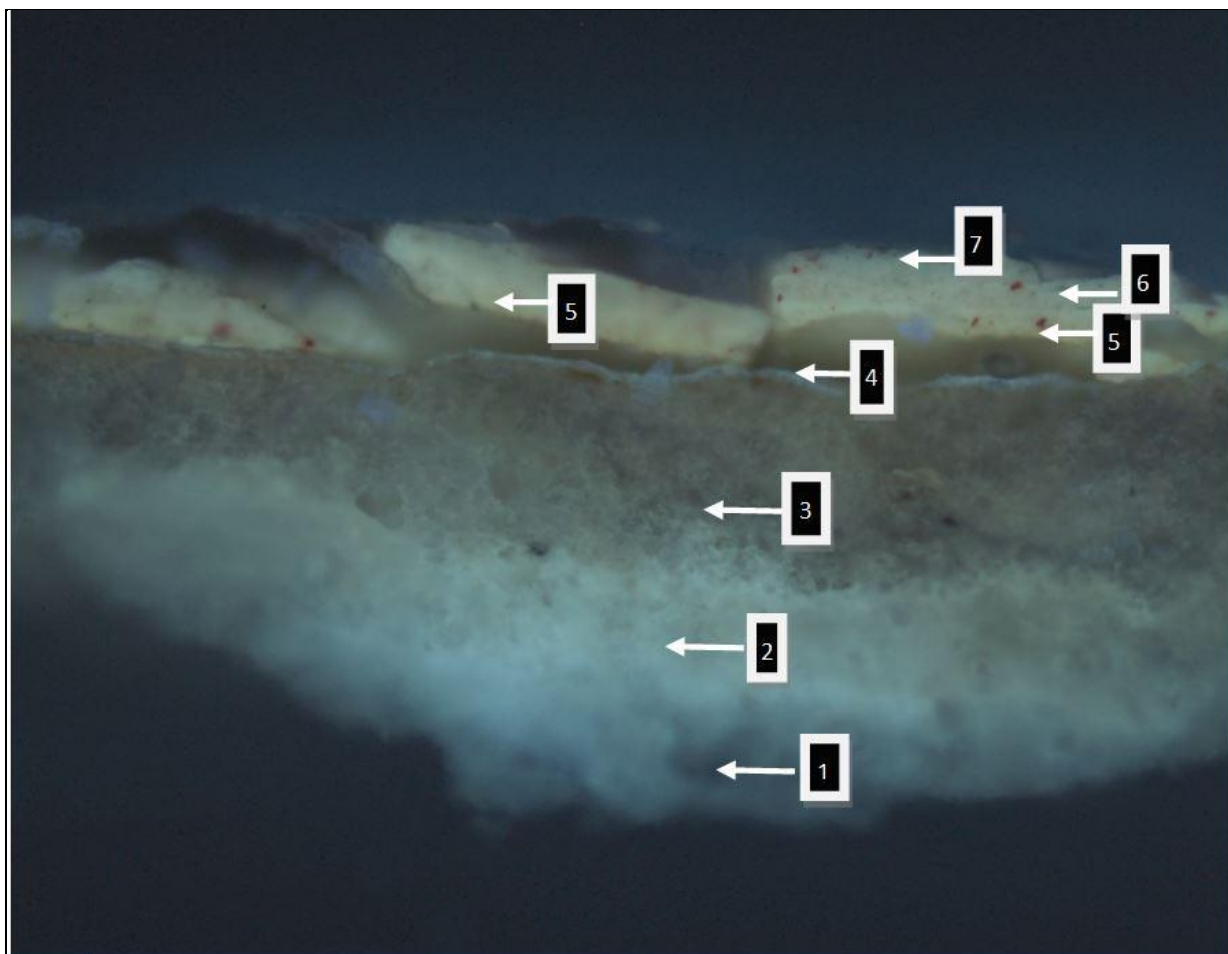
### 3.5.2. Αποτελέσματα – Επεξεργασία



**Εικόνα 3. 123:** Δείγμα Π 796-14 : Από το σώμα του Χριστού, στη διεπαφή με το πράσινο ιμάτιο της Παναγίας στο ύψος της ένωσης του άνω άκρου του με τα πλευρά. Παρατήρηση στο ορατό, μεγέθυνση X200.

Κατά την παρατήρηση στο ορατό, καθίσταται διακριτό ότι το δείγμα (κατ' αντιστοιχία των αριθμών της εικόνας), αποτελείται από:

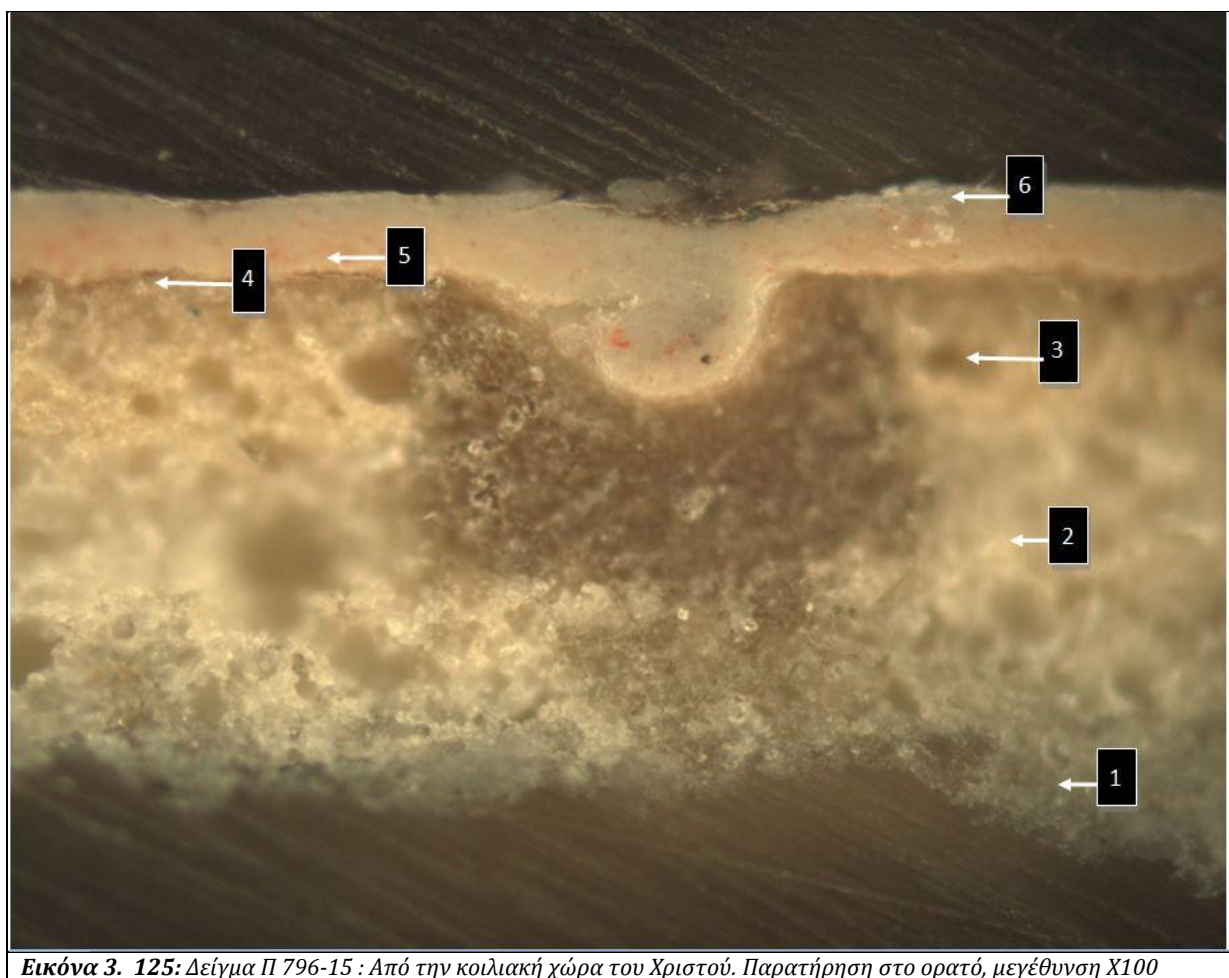
- 1) Λευκόχρους στρώμα προετοιμασίας, που καταγράφει εικόνα πορώδη.
- 2) Λευκόχρους στρώμα προετοιμασίας, πιο θερμής απόχρωσης (εν συγκρίσει με το ΝΟ.1) που καταγράφει εικόνα πορώδη.
- 3) Ένα αναλογικά πιο σκουρόχρωμο χρώμα προετοιμασίας, που καταγράφει πορώδη εικόνα.
- 4) Πολύ λεπτό οργανικό στρώμα που φαίνεται να περικλείει πολύ λίγους (σπάνιους) κόκκους πορτοκαλόχρους απόχρωσης.
- 5) Κατακερματισμένο, πολύ ανοιχτόχρωμο πορτοκαλόχρους απόχρωσης, χρωματικό στρώμα, το οποίο περιέχει μεταξύ άλλων, λίγους μικροσκοπικά διακριτούς κόκκινους και πορτοκαλί κόκκους και δύο μαύρους κόκκους. Στο στρώμα αυτό η πλειοψηφία των κόκκων από το οποίο απαρτίζεται δεν είναι διακριτοί με βάση τη διακριτική ικανότητα του οπτικού μικροσκοπίου, ενώ από την συνολική απόχρωση που φέρει εικάζεται ότι περιέχει πλήθος λευκόχρωμων κόκκων.
- 6) Κατακερματισμένο χρωματικό στρώμα (ακολουθεί την διακοπή συνοχής του στρώματος Νο.5), που μοιάζει χρωματικά και σε σύσταση με το στρώμα Νο. 5, φέρει όμως μια συνολικά πιο γκριζα απόχρωση, οφειλόμενη είτε σε διαφοροποίηση σε μέρος της σύστασης του ή σε πιο αραιή δομή.
- 7) Λεπτό στρώμα που φέρει μια ανοιχτόχρωμη λευκό- γκριζα απόχρωση.



**Εικόνα 3. 124:** Δείγμα Π 796-14 : Από το σώμα του Χριστού, στη διεπαφή με το πράσινο ιμάτιο της Παναγίας στο ύψος της ένωσης του άνω άκρου του με τα πλευρά. Παρατήρηση υπό διέγερση με υπεριώδη ακτινοβολία με τη χρήση του Filter A (Leica), μεγέθυνση X200.

Κατά την παρατήρηση του ίδιου δείγματος υπό διέγερση με υπεριώδη ακτινοβολίας καθίσταται πιο διακριτός, δια μέσου του ενδογενούς φθορισμού, ο διαχωρισμός των χρωματικών στρωμάτων που καταγράφονται και στην παρατήρηση με ορατό. Δεν καταγράφονται περαιτέρω πληροφορίες αναφορικά με τον αριθμό των στρωμάτων.



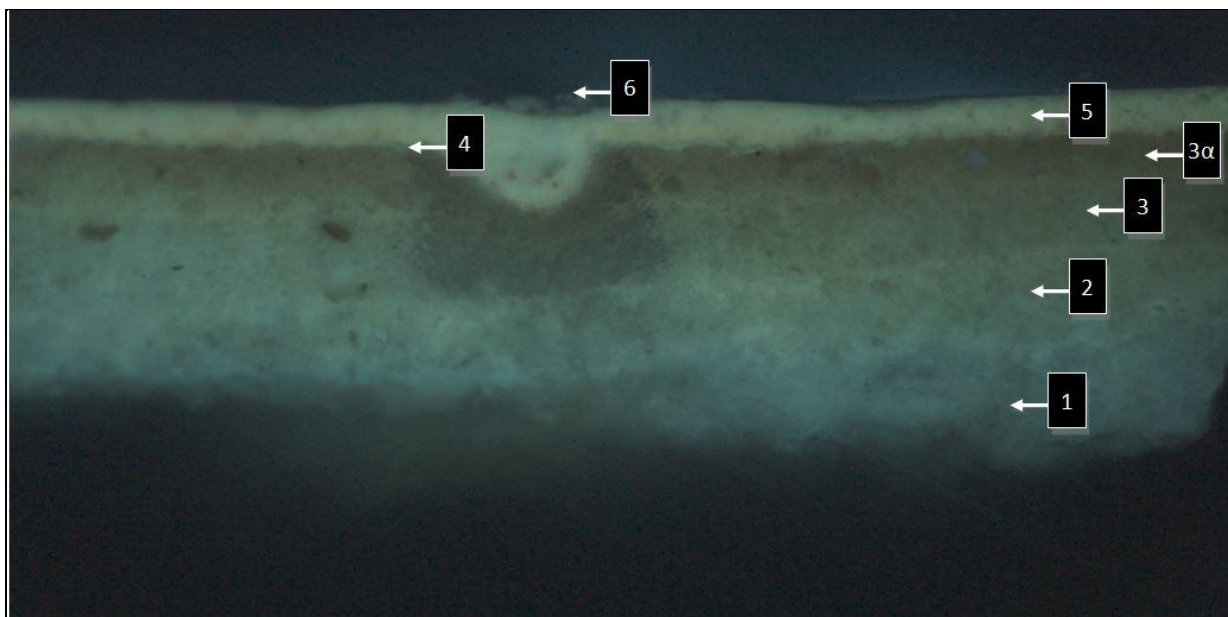


**Εικόνα 3. 125:** Δείγμα Π 796-15 : Από την κοιλιακή χώρα του Χριστού. Παρατήρηση στο ορατό, μεγέθυνση X100

Κατά την παρατήρηση στο ορατό, καθίσταται διακριτό ότι το δείγμα (κατ' αντιστοιχία των αριθμών της εικόνας), αποτελείται από:

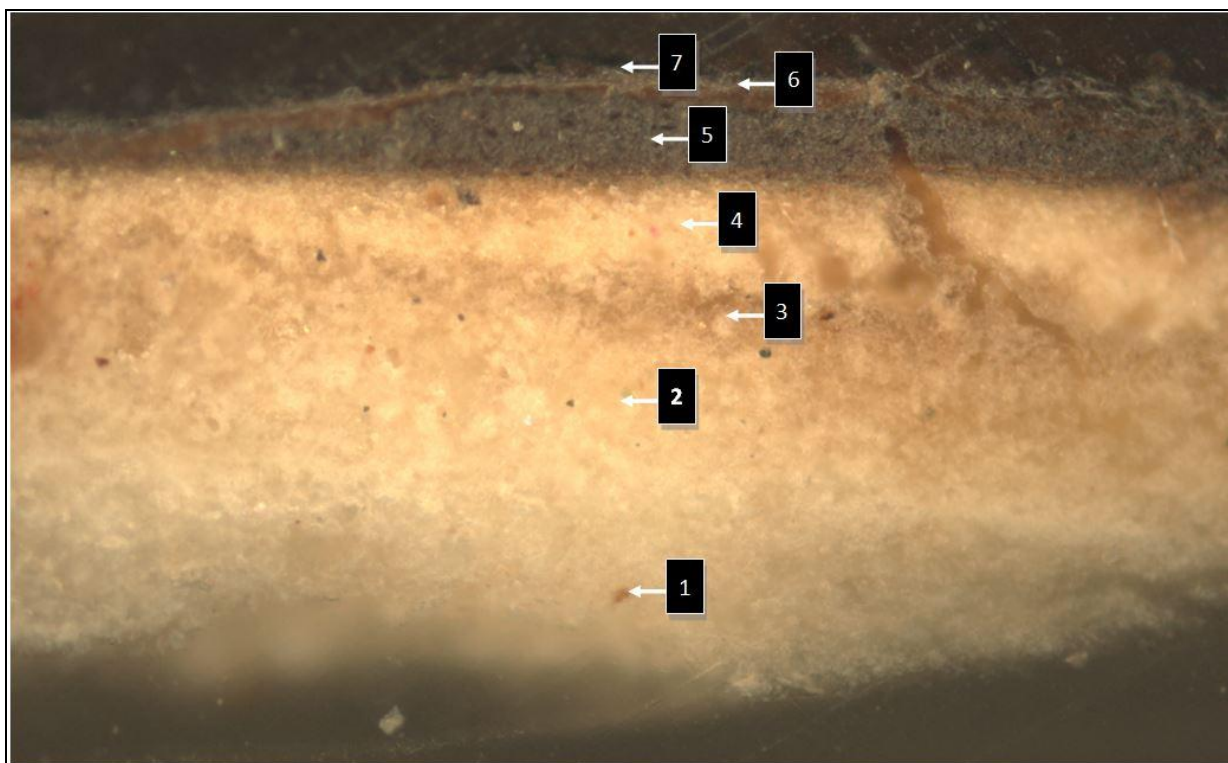
- 1) Λευκόχρους στρώμα προετοιμασίας, που καταγράφει εικόνα πορώδη.
- 2) Λευκόχρους στρώμα προετοιμασίας, πιο θερμής απόχρωσης (εν συγκρίσει με το ΝΟ.1).
- 3) Λευκόχρους στρώμα προετοιμασίας, που καταγράφει ελαφρά διαφορετική (θερμότερη) απόχρωση (εν συγκρίσει με το ΝΟ.2) .
- 4) Σκουρόχρωμο λεπτό στρώμα, πιθανώς οργανικής φύσης.
- 5) Χρωματικό στρώμα ανοιχτόχρωμης ροζ - πορτοκαλί απόχρωσης που περιέχει ανοιχτόχρωμους κόκκους, στην πλειοψηφία τους μη διακριτούς στη διακριτική ικανότητα του οπτικού μικροσκοπίου. Εντός του στρώματος γίνονται σαφώς διακριτοί μερικοί πορτοκαλί και ελάχιστοι μαύροι κόκκοι.
- 6) Πολύ λεπτό διαφανές οργανικό στρώμα (βερνίκι).





**Εικόνα 3. 126:** Δείγμα Π 796-15 : Από την κοιλιακή χώρα του Χριστού. Παρατήρηση υπό διέγερση με υπεριώδη ακτινοβολία με τη χρήση του Filter A (Leica), μεγέθυνση x 100.

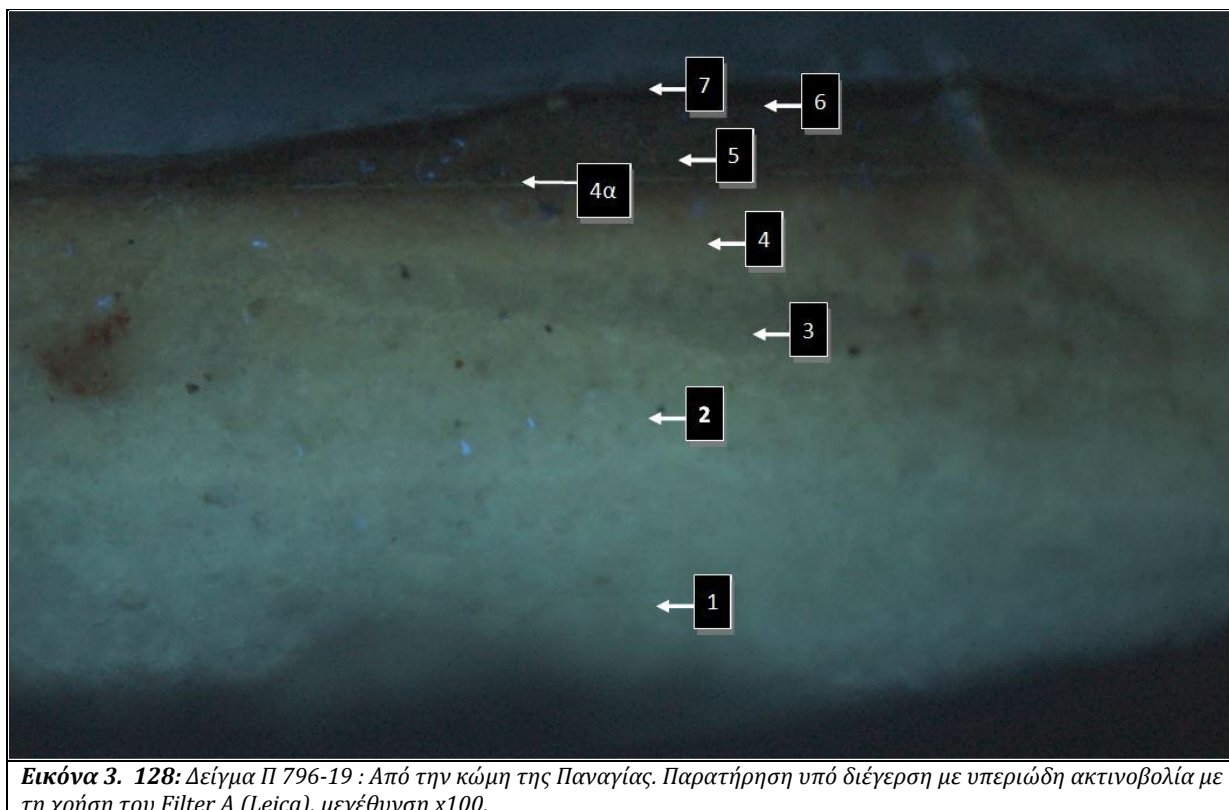
Κατά την παρατήρηση του ιδίου δείγματος υπό διέγερση με υπεριώδη ακτινοβολίας καθίσταται, δια μέσου του ενδογενούς φθορισμού, πιο διακριτός ο διαχωρισμός των χρωματικών στρωμάτων που καταγράφονται στην παρατήρηση με ορατό. Ειδικότερα, γίνεται σαφές ότι το στρώμα προετοιμασίας αποτελείται από τέσσερα αλληλοδιαδεχόμενα στρώματα (έναντι των τριών που καταγράφονται στο ορατό), καθώς το στρώμα No.3 (βλ. εικόνα ορατού) ουσιαστικά χωρίζεται σε δύο υποστρώματα (No. 3, No.3<sup>α</sup>- εικόνα φθορισμού). Περαιτέρω, καταγράφεται και ο γαλάζιος φθορισμός του παρεμβαλλόμενου, μεταξύ των στρωμάτων προετοιμασίας και χρωματικών στρωμάτων, οργανικού στρώματος (Στρώμα No.4).



**Εικόνα 3. 127:** Δείγμα Π 796-19 : Από την κώμη της Παναγίας. Παρατήρηση στο ορατό, μεγέθυνση x100.

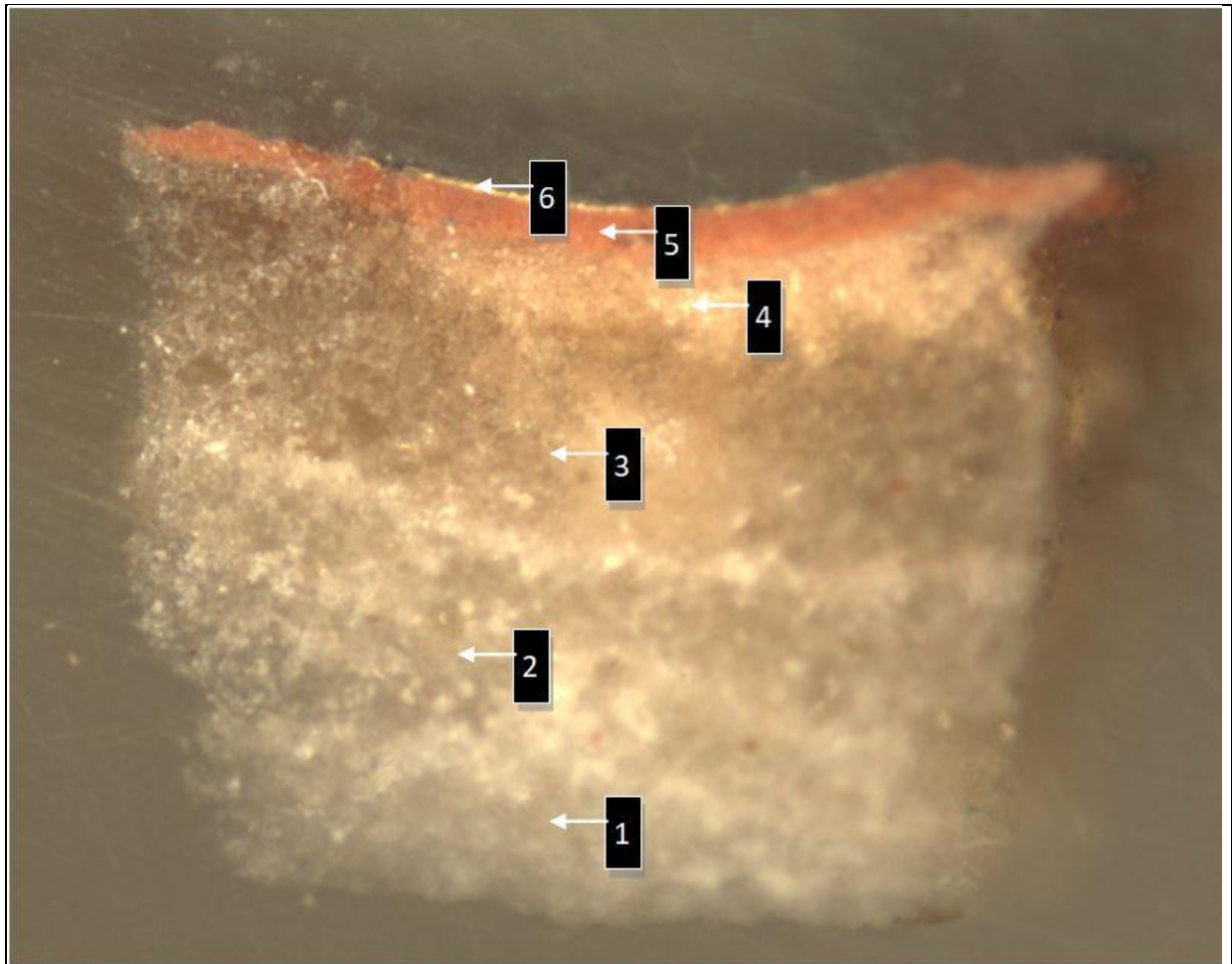
Κατά την παρατήρηση στο ορατό, καθίσταται διακριτό ότι το δείγμα (κατ' αντιστοιχία των αριθμών της εικόνας), αποτελείται από:

- 1) Λευκόχρους στρώμα προετοιμασίας, που καταγράφει εικόνα πορώδη.
- 2) Λευκόχρους στρώμα προετοιμασίας, πιο θερμής απόχρωσης (εν συγκρίσει με το ΝΟ.1).
- 3) Στρώμα προετοιμασίας, ανοιχτόχρωμης καφέ απόχρωσης.
- 4) Λευκόχρους στρώμα προετοιμασίας, όμοιας απόχρωσης με το στρώμα Νο.2.
- 5) Χρωματικό στρώμα σκούρας καφέ απόχρωσης.
- 6) Χρωματικό στρώμα, καφέ απόχρωσης.
- 7) Πολύ Λεπτό διαφανές οργανικό στρώμα (βερνίκι).



**Εικόνα 3. 128:** Δείγμα Π 796-19 : Από την κόμη της Παναγίας. Παρατήρηση υπό διέγερση με υπεριώδη ακτινοβολία με τη χρήση του Filter A (Leica), μεγέθυνση x100.

Κατά την παρατήρηση του ιδίου δείγματος υπό διέγερση με υπεριώδη ακτινοβολίας καθίσταται, δια μέσου του ενδογενούς φθορισμού, πιο διακριτός ο διαχωρισμός των χρωματικών στρωμάτων που καταγράφονται στην παρατήρηση με ορατό. Περαιτέρω, γίνεται διακριτό ότι ενδιάμεσα των στρωμάτων προετοιμασίας και των χρωματικών στρωμάτων, υπάρχει πολύ λεπτό στρώμα οργανικού υλικού (Στρώμα Νο. 4<sup>α</sup>), ενώ ελαφρώς διακριτό γίνεται και το επιφανειακό επίχρισμα βερνικιού.

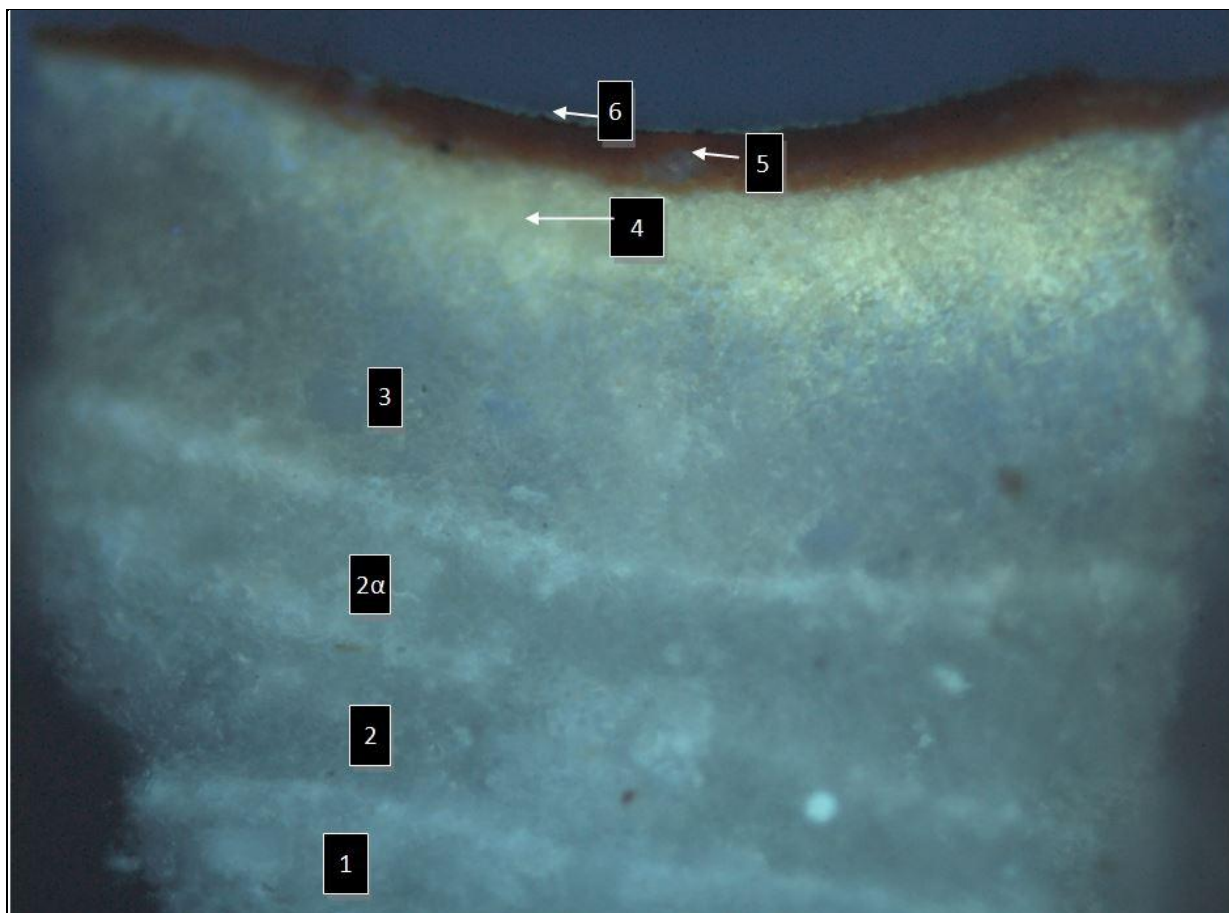


**Εικόνα 3. 129:** Δείγμα Π 796-20 : Από το χρυσό φόντο στο άνω μέρος , στη διεπαφή με την αρχή της ξυλόγλυπτης κορνίζας. Παρατήρηση στο ορατό, μεγέθυνση x100.

Κατά την παρατήρηση στο ορατό, καθίσταται διακριτό ότι το δείγμα (κατ' αντιστοιχία των αριθμών της εικόνας), αποτελείται από:

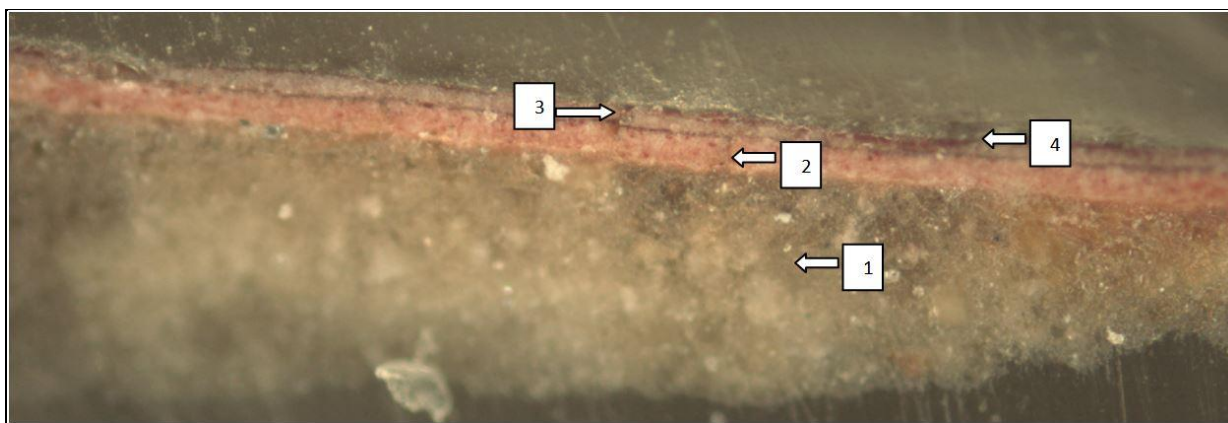
- 1) Λευκόχρους στρώμα προετοιμασίας, που καταγράφει εικόνα πορώδη.
- 2) Λευκόχρους στρώμα προετοιμασίας, πιο γκρίζας απόχρωσης (εν συγκρίσει με το ΝΟ.1).
- 3) Στρώμα προετοιμασίας, ανοιχτόχρωμης καφέ απόχρωσης.
- 4) Λευκόχρους στρώμα προετοιμασίας, ωχροειδούς απόχρωσης.
- 5) Κόκκινο στρώμα μπόλου.
- 6) Πολύ λεπτό στρώμα χρυσού.





**Εικόνα 3. 130:** Δείγμα Π 796-20 : Από το χρυσό φόντο στο άνω μέρος , στη διεπαφή με την αρχή της ξυλόγλυπτης κορνίζας. Παρατήρηση υπό διέγερση με υπεριώδη ακτινοβολία με τη χρήση του Filter A (Leica), μεγέθυνση x200.

Κατά την παρατήρηση του ίδιου δείγματος υπό διέγερση με υπεριώδη ακτινοβολία καθίσταται, δια μέσου του ενδογενούς φθορισμού, πιο διακριτός ο διαχωρισμός των χρωματικών στρωμάτων. Ειδικότερα γίνεται διακριτό ότι το στρώμα της προετοιμασίας αποτελείται από πέντε αλληλοδιαδεχόμενα στρώματα (έναντι των τεσσάρων που καταγράφονται κατά την παρατήρηση με ορατό), ενώ γίνεται διακριτό και πολύ λεπτό στρώμα βερνικιού.

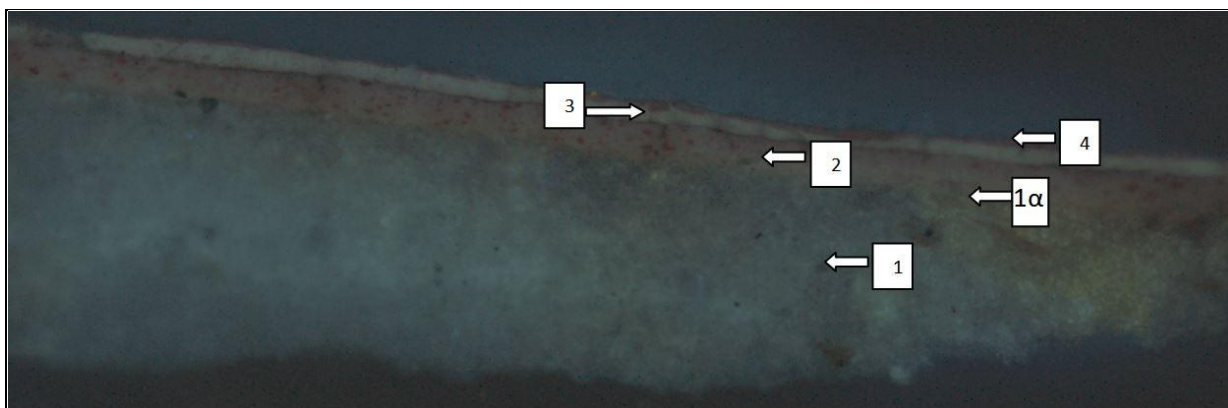


**Εικόνα 3. 131:** Δείγμα Π 796-24: Από το πορφυρό ένδυμα της Παναγίας. Παρατήρηση στο ορατό, μεγέθυνση x100.

Κατά την παρατήρηση στο ορατό, καθίσταται διακριτό ότι το δείγμα (κατ' αντιστοιχία των αριθμών της εικόνας), αποτελείται από:

- 1) Στρώμα προετοιμασίας, ανοιχτόχρωμη καφέ-ωχροειδούς απόχρωση.
- 2) Χρωματικό στρώμα ανοιχτόχρωμη κόκκινη απόχρωση, το οποίο φέρει σημειακά κάθετες μικρορωγμές.
- 3) Χρωματικό στρώμα ροζ απόχρωσης, που φέρει κάθετα μικρορωγμές.
- 4) Χρωματικό στρώμα, μη συνεχές βυσσινί απόχρωσης.

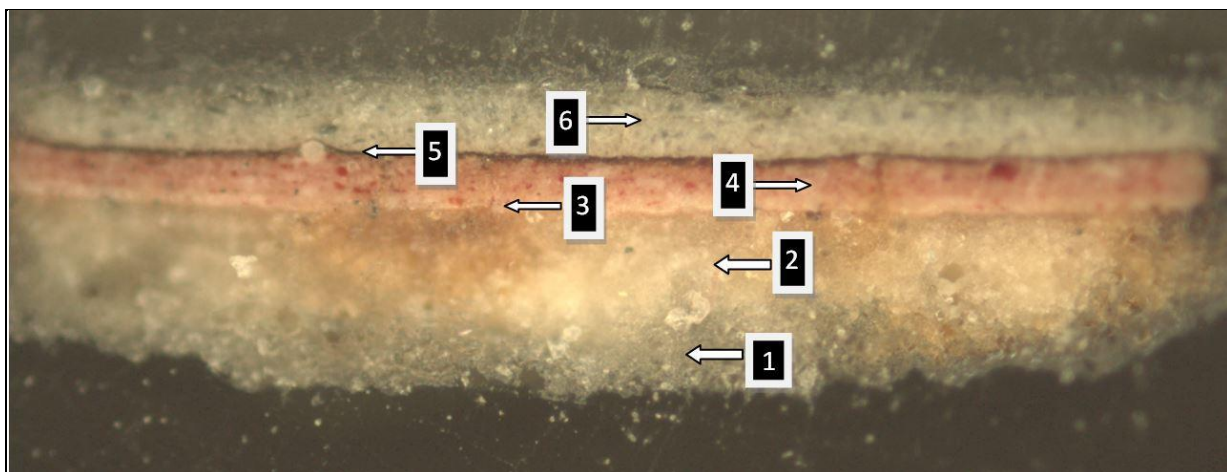
Καθίσταται επίσης διακριτό ότι υπάρχει σαφής διαχωρισμός μεταξύ των στρωμάτων, γεγονός που δεικνύει ότι κάθε διαδεχόμενο στρώμα έχει εναποτεθεί μετά την πλήρη ξήρανση του υποκείμενου του.



**Εικόνα 3. 132:** Δείγμα Π 796-24: Από το πορφυρό ένδυμα της Παναγίας. Παρατήρηση υπό διέγερση με υπεριώδη ακτινοβολία με τη χρήση του Filter A (Leica), μεγέθυνση x200.

Κατά την παρατήρηση του ίδιου δείγματος υπό διέγερση με υπεριώδη ακτινοβολία καθίσταται, δια μέσου του ενδογενούς φθορισμού, πιο διακριτός ο διαχωρισμός των χρωματικών στρωμάτων ενώ καταγράφεται και η ύπαρξη ενός ακόμη ενδιάμεσου στρώματος. Ειδικότερα γίνεται διακριτό ότι μεταξύ του πρώτου χρωματικού στρώματος και της προετοιμασίας, υπάρχει οργανικό στρώμα που έχει διαχυθεί τοπικά στην προετοιμασία (Στρώμα 1<sup>α</sup>).

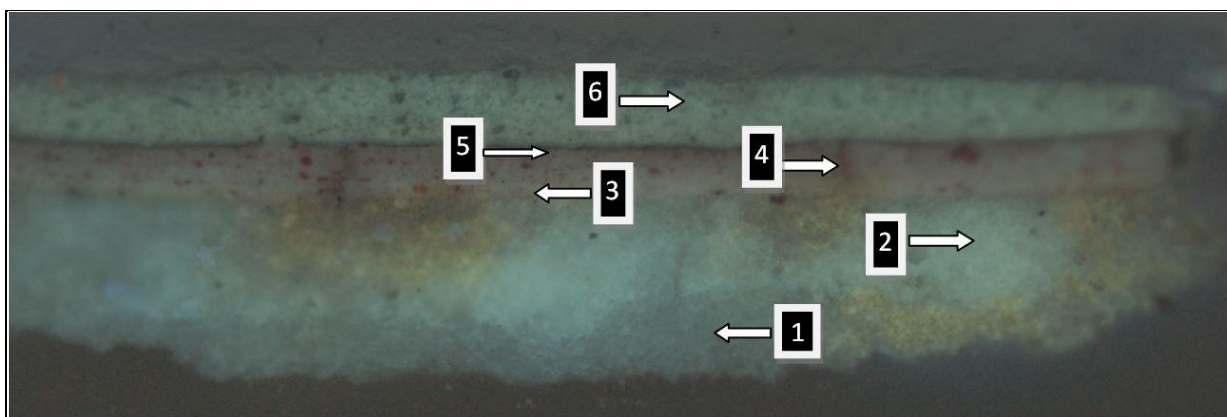
Επίσης το δεύτερο χρωματικό στρώμα, στρώμα Νο.3, παρουσιάζει τα χαρακτηριστικά λάκκας.



**Εικόνα 3. 133:** Δείγμα Π 796-25: Από το πράσινο ένδυμα της Παναγίας. Μικροσκοπική Παρατήρηση στο Ορατό, μεγέθυνση x100.

Κατά την παρατήρηση στο ορατό, καθίσταται διακριτό ότι το δείγμα (κατ' αντιστοιχία των αριθμών της εικόνας), αποτελείται από:

- 1) Στρώμα προετοιμασίας, ανοιχτόχρωμης υπόλευκης απόχρωσης .
- 2) Στρώμα προετοιμασίας, ανοιχτόχρωμης εκρού απόχρωσης, στο οποίο τοπικά παρατηρούνται ωχροειδής περιοχές.
- 3) Λεπτό χρωματικό στρώμα ροζ απόχρωσης.
- 4) Χρωματικό στρώμα , ροζ απόχρωσης , το οποίο φέρει κάθετες μικρορωγμές.
- 5) Ενδιάμεσο στρώμα άγνωστης φύσης (καταγράφεται ως σκουρόχρωμη «γραμμή»).
- 6) Χρωματικό στρώμα, γκρίζο - πράσινης ιδιαιτέρως ανοικτόχρωμης απόχρωσης.

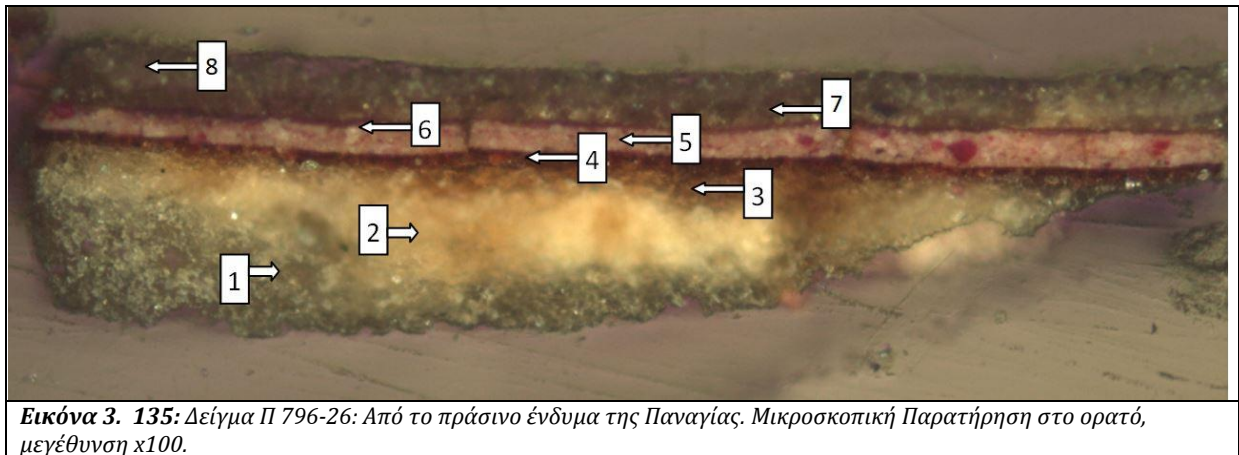


**Εικόνα 3. 134:** Δείγμα Π 796-25: Από το πράσινο ένδυμα της Παναγίας. Παρατήρηση υπό διέγερση με υπεριώδη ακτινοβολία με τη χρήση του Filter A (Leica), μεγέθυνση x100.

Κατά την παρατήρηση του ίδιου δείγματος υπό διέγερση με υπεριώδη ακτινοβολία καθίσταται, δια μέσου του ενδογενούς φθορισμού, πιο διακριτός ο διαχωρισμός των χρωματικών στρωμάτων, ενώ καταγράφεται και η ύπαρξη ενός ακόμη ενδιάμεσου στρώματος. Ειδικότερα γίνεται διακριτό ότι μεταξύ των ροζ χρωματικών στρωμάτων και του πράσινου χρωματικού στρώματος υπάρχει λεπτό οργανικό στρώμα που καταγράφει ενδογενή θαλασσί φθορισμό. Επίσης διαμέσου του ενδογενούς φθορισμού



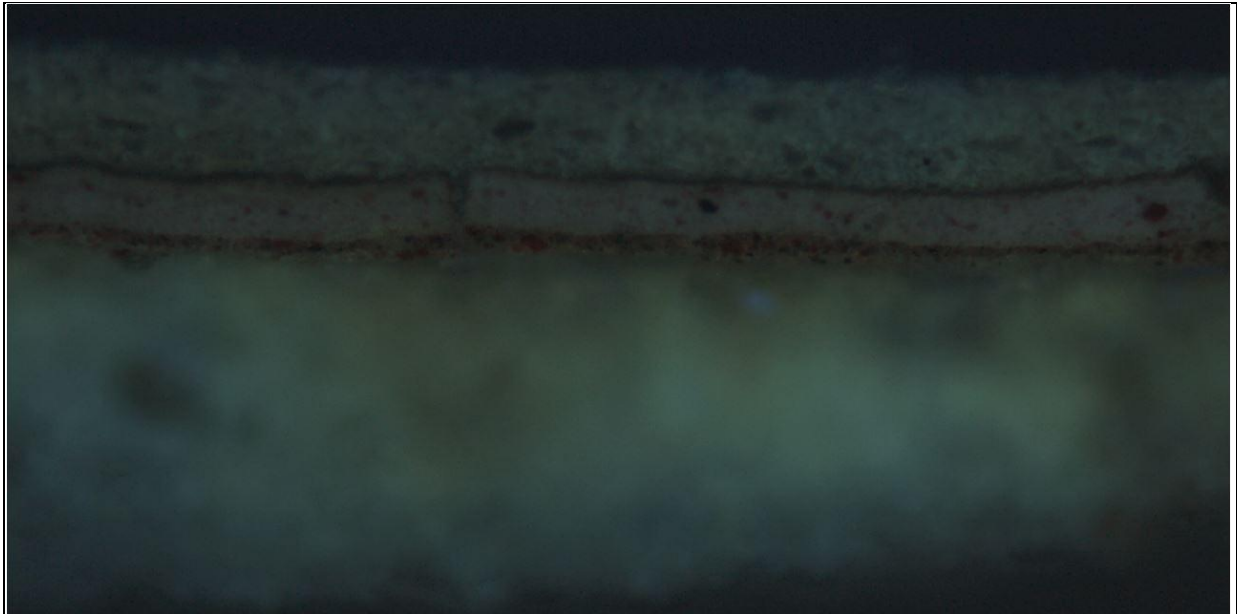
τους γίνονται διακριτές οι ωχροειδής περιοχές που υπάρχουν τοπικά στην προετοιμασία.



**Εικόνα 3. 135:** Δείγμα Π 796-26: Από το πράσινο ένδυμα της Παναγίας. Μικροσκοπική Παρατήρηση στο ορατό, μεγέθυνση x100.

Κατά την παρατήρηση στο ορατό, καθίσταται διακριτό ότι το δείγμα (κατ' αντιστοιχία των αριθμών της εικόνας), αποτελείται από:

- 1) Λευκόχρους στρώμα προετοιμασίας υπόλευκης - γκρίζας απόχρωσης, που καταγράφει εικόνα πορώδη.
- 2) Λευκόχρους στρώμα προετοιμασίας, πιο θερμής απόχρωσης (εν συγκρίσει με το ΝΟ.1).
- 3) Ωχροειδές στρώμα προετοιμασίας, που καταγράφει ελαφρά διαφορετική (θερμότερη) απόχρωση (εν συγκρίσει με το ΝΟ.2) .
- 4) Βυσσινί χρωματικό στρώμα.
- 5) Χρωματικό στρώμα ανοιχτόχρωμης ροζ απόχρωσης, που φέρει σημειακά κάθετες μικρορωγμές.
- 6) Λεπτό βυσσινί στρώμα.
- 7) Χρωματικό στρώμα σκουρόχρωμης λαδί απόχρωσης που φέρεται να έχει μεγάλη περιεκτικότητα σε οργανικό υλικό.
- 8) Χρωματικό στρώμα ελαφρά ανοικτότερης απόχρωσης από το στρώμα Νο.7.



**Εικόνα 3. 136:** Δείγμα Π 796-26: Από το πράσινο ένδυμα της Παναγίας. Παρατήρηση υπό διέγερση με υπεριώδη ακτινοβολία με τη χρήση του Filter A (Leica), μεγέθυνση x200.

Κατά την παρατήρηση του ίδιου δείγματος υπό διέγερση με υπεριώδη ακτινοβολία καθίσταται, δια μέσου του ενδογενούς φθορισμού, πιο διακριτός ο διαχωρισμός των χρωματικών στρωμάτων, ενώ καταγράφεται και η ύπαρξη ενός ακόμη ενδιάμεσου στρώματος.

### 3.5.3. Συμπεράσματα μικροσκοπικής παρατήρησης

Με οπτική μικροσκοπία μελετήθηκαν επτά δείγματα στρωματογραφικών τομών. Σε όλα τα δείγματα ανιχνεύθηκαν από δύο έως τέσσερα στρώματα προετοιμασίας, διαφορετικής διαφάνειας και απόχρωσης.

Σε τρία από τα δείγματα και ειδικότερα σε αυτά που αφορούν στα δείγματα που προέρχονται από σώμα του Χριστού και από την κόμη της Θεοτόκου, μεταξύ του πρώτου χρωματικού στρώματος και του τελευταίου στρώματος προετοιμασίας εντοπίζεται η ύπαρξη πολύ λεπτού οργανικού στρώματος.

Αναφορικός με τα χρωματικά στρώματα, ανιχνεύονται από ένα έως τέσσερα σε όλα τα δείγματα. Στα πορφυρά ενδύματα της Θεοτόκου ανιχνεύεται και στρώμα λάκκας.

Αναφορικός με την ύπαρξη επιφανειακών επιχρισμάτων, ενώ μακροσκοπικά παρατηρείται η ύπαρξη λεπτού επιχρίσματος, αυτή δεν καταγράφεται με σαφήνεια σε όλα τα δείγματα.

### **3.6. Ηλεκτρονική Μικροσκοπία Σάρωσης με Μικροανάλυση (SEM – EDX)**

#### **3.6.1. Οργανολογία – Δειγματοληψία**

Η Ηλεκτρονική Μικροσκοπία Σάρωσης με Μικροανάλυση έγινε από τον Θανάση Καραμπότσο, Συντηρητή Αρχαιοτήτων & Έργων Τέχνης, ΕΤΕΠ στο Πανεπιστήμιο Δυτικής Αττικής, Σχολή Εφαρμοσμένων Τεχνών και Πολιτισμού, Τμήμα Συντήρησης Αρχαιοτήτων και έργων Τέχνης, με διάταξη ηλεκτρονικού μικροσκοπίου τύπου JEOL JSM-6510 LV Scanning Electron Microscope με ανιχνευτή Oxford Instruments X-act.

Η μέθοδος αποτελεί μία από τις σημαντικότερες και πιο διαδεδομένες μεθόδους ποιοτικού και ποσοτικού προσδιορισμού ανόργανων συστατικών, εν σχέσει με τις υπόλοιπες καταστρεπτικές μεθόδους<sup>24</sup>, γιατί παρουσιάζει σημαντικά πλεονεκτήματα, όπως το ότι είναι πρακτικώς σημειακή, παρέχει τη δυνατότητα ποιοτικής ανάλυσης κατά στρώματα ή διακεκριμένους κόκκους, εντοπίζεται η προς ανάλυση περιοχή και παρέχει ικανοποιητική ακρίβεια (μέχρι 0,5%).

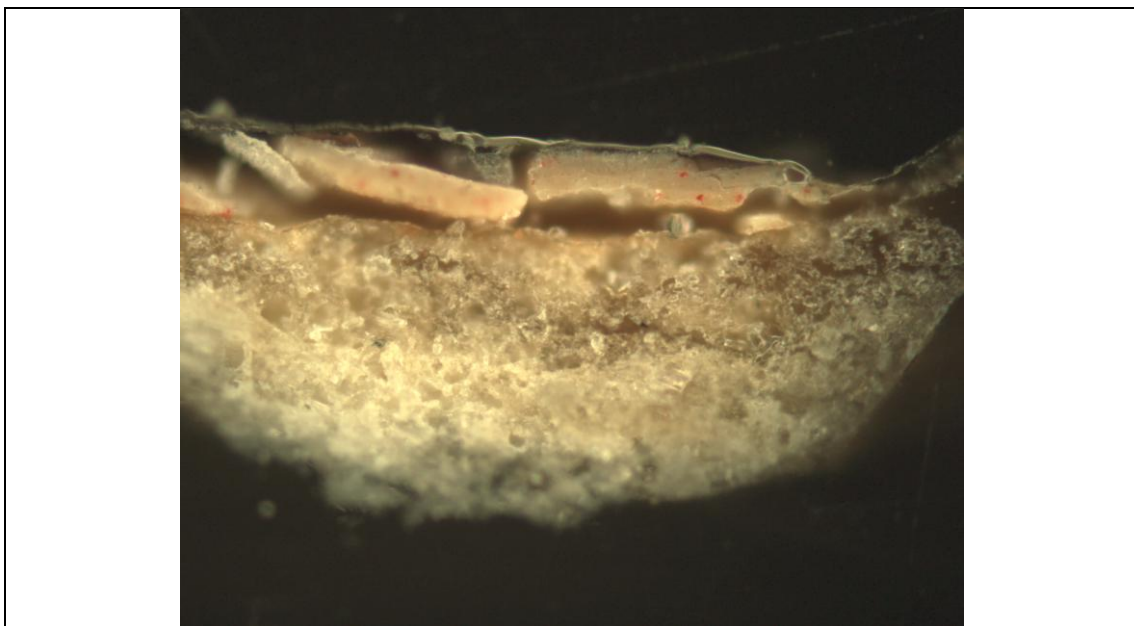
Οι θέσεις δειγματοληψίας που αναλύθηκαν είναι οι ίδιες με αυτές της οπτικής μικροσκοπίας.

---

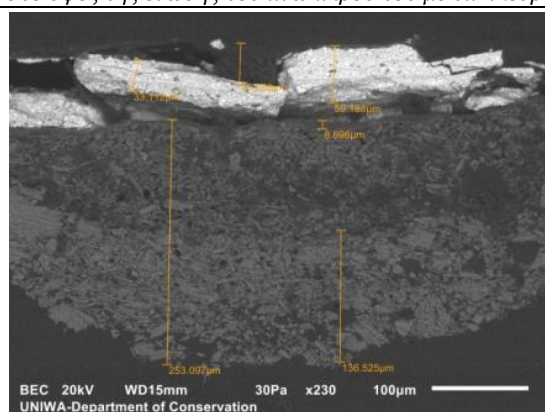
<sup>24</sup> (Αλεξοπούλου-Αγοράνου Αθηνά 1993)



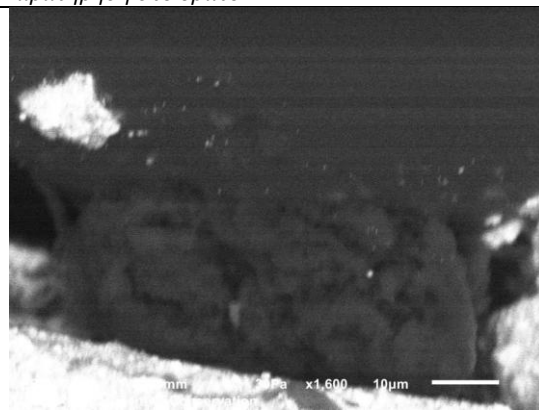
### 3.6.2. Αποτελέσματα – Επεξεργασία



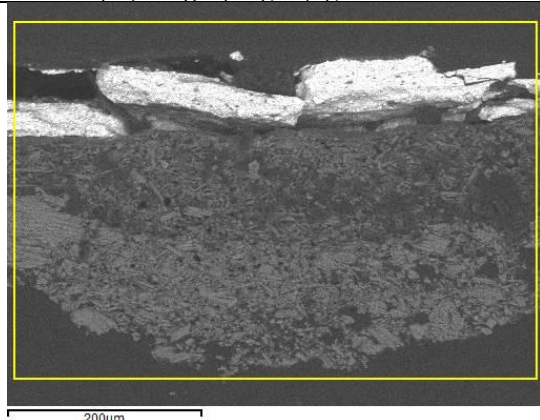
**Εικόνα 3. 137:** Δείγμα Π 796-14: Από το σώμα του Χριστού, στη διεπαφή με το πράσινο μάτι της Παναγίας στο ύψος της ένωσης του άνω άκρου του με τα πλευρά. Παρατήρηση στο ορατό.



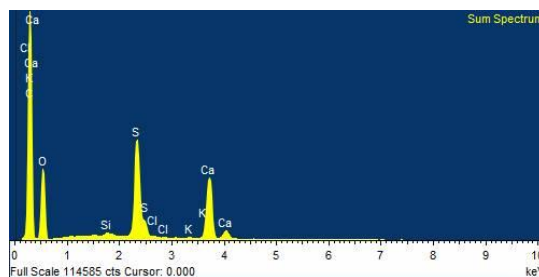
**Εικόνα 3. 138:** Δείγμα Π 796-14: Ηλεκτρονική εικόνα στρωματογραφικής τομής X230.



**Εικόνα 3. 139:** Δείγμα Π 796-14: Ηλεκτρονική εικόνα στρωματογραφικής τομής X1600.

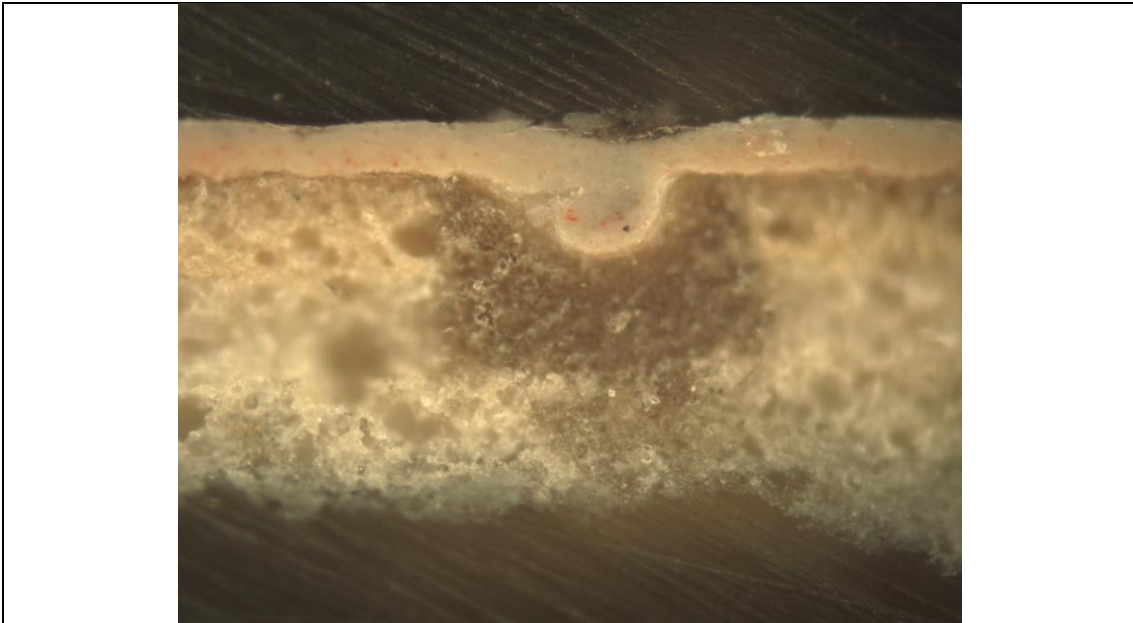


**Εικόνα 3. 140:** Ηλεκτρονική εικόνα της στρωματογραφικής τομής του δείγματος Π796-14 που σημειώνεται η περιοχή που αναλύθηκε με ηλεκτρονική μικροανάλυση.

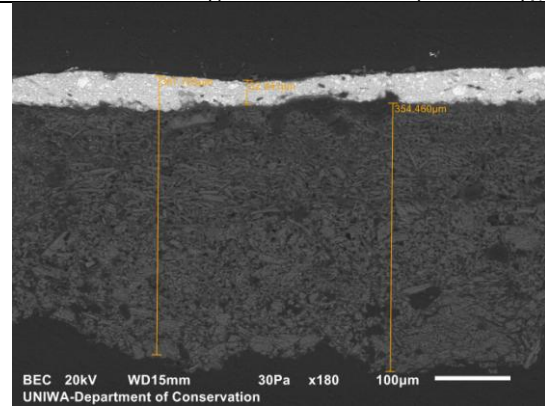


**Εικόνα 3. 141:** Φάσμα ηλεκτρονικής μικροανάλυσης από την περιοχή που σημειώνεται στην εικόνα 3. 140. Ανιχνεύονται τα στοιχεία C, Ca, K, O, Si, S, Cl.

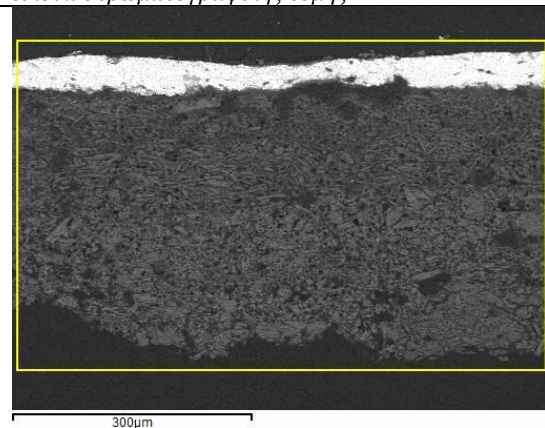
**Πίνακας 3. 8:** SEM-EDX Δείγματος Π796-14.



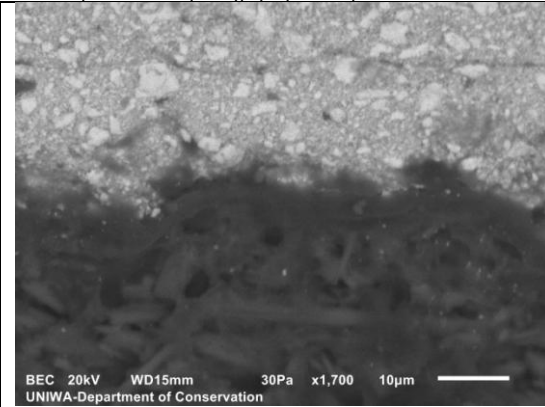
**Εικόνα 3. 142:** Δείγμα Π 796-15: Από την κοιλιακή χώρα του Χριστού. Παρατήρηση στο ορατό.



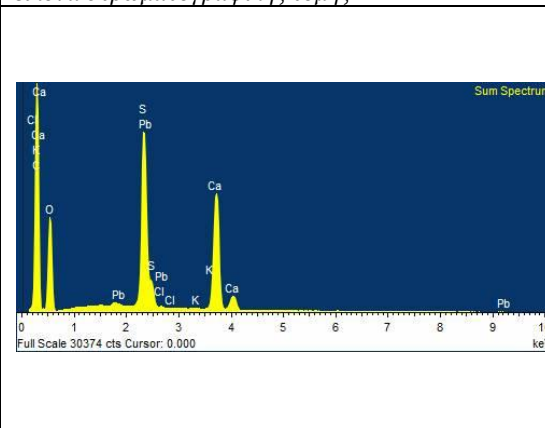
**Εικόνα 3. 143:** Δείγμα Π 796-15: Ηλεκτρονική εικόνα στρωματογραφικής τομής X180.



**Εικόνα 3. 145:** Ηλεκτρονική εικόνα της στρωματογραφικής τομής του δείγματος Π796-15 που σημειώνεται η περιοχή που αναλύθηκε με ηλεκτρονική μικροανάλυση.



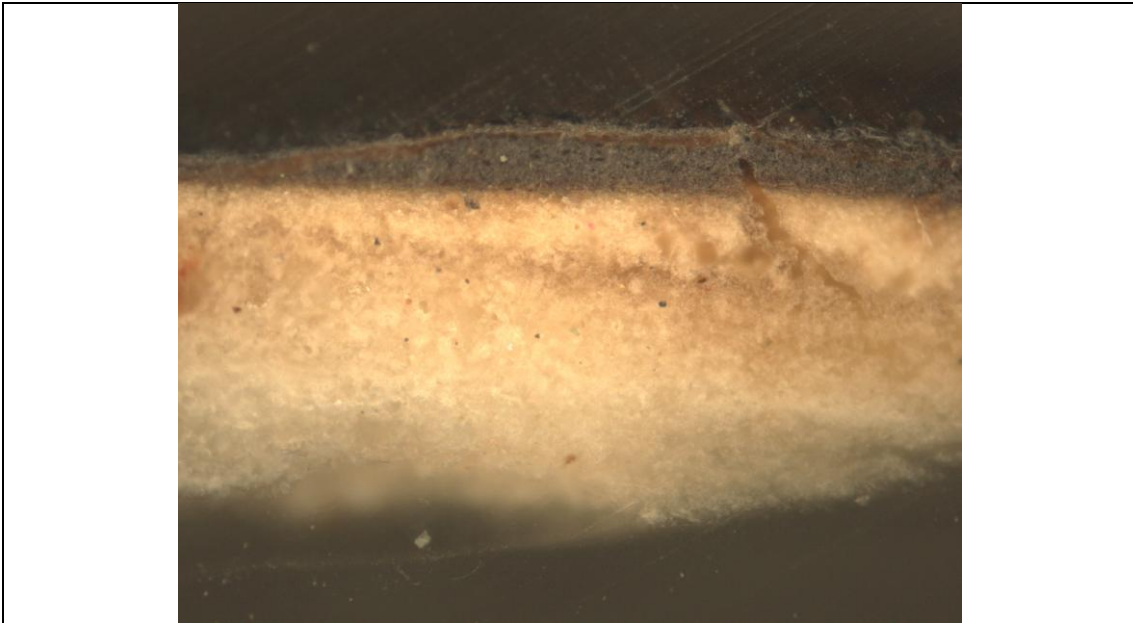
**Εικόνα 3. 144:** Δείγμα Π 796-15: Ηλεκτρονική εικόνα στρωματογραφικής τομής X1700.



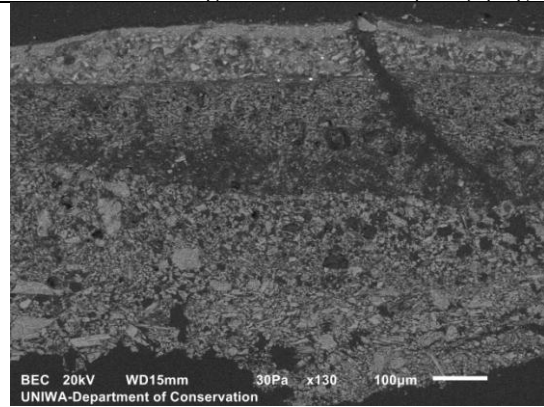
**Εικόνα 3. 146:** Φάσμα ηλεκτρονικής μικροανάλυσης από την περιοχή που σημειώνεται στην εικόνα 3. 145. Ανιχνεύονται τα στοιχεία C, Ca, K, O, Pb, S, Cl.

**Πίνακας 3. 9:** SEM-EDX Δείγματος Π796-15.

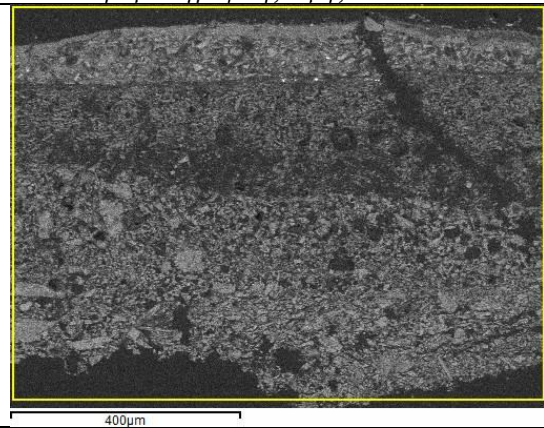




**Εικόνα 3. 147:** Δείγμα Π 796-19: Από την κόμη της Παναγίας. Παρατήρηση στο ορατό.

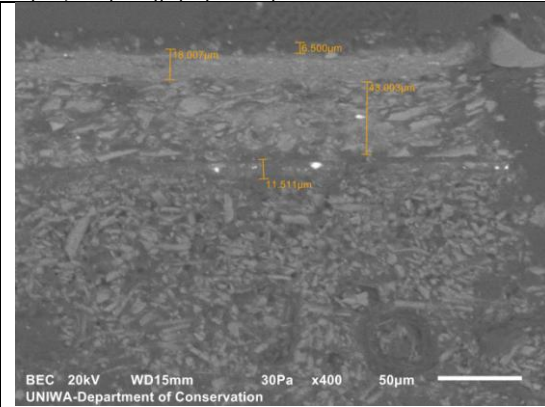


**Εικόνα 3. 148:** Δείγμα Π 796-19: Ηλεκτρονική εικόνα στρωματογραφικής τομής X130.

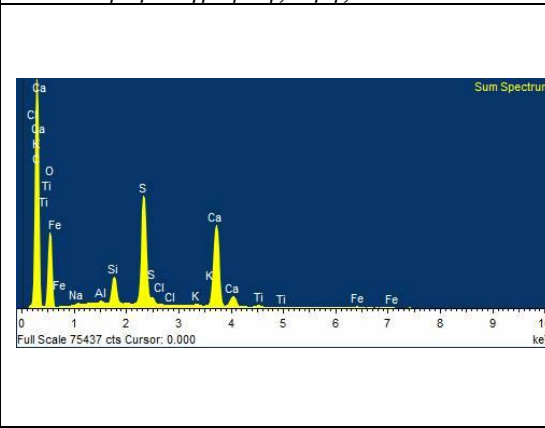


**Εικόνα 3. 150:** Ηλεκτρονική εικόνα της στρωματογραφικής τομής του δείγματος Π796-19 που σημειώνεται η περιοχή που αναλύθηκε με ηλεκτρονική μικροανάλυση.

**Πίνακας 3. 10:** SEM-EDX Δείγματος Π796-19.

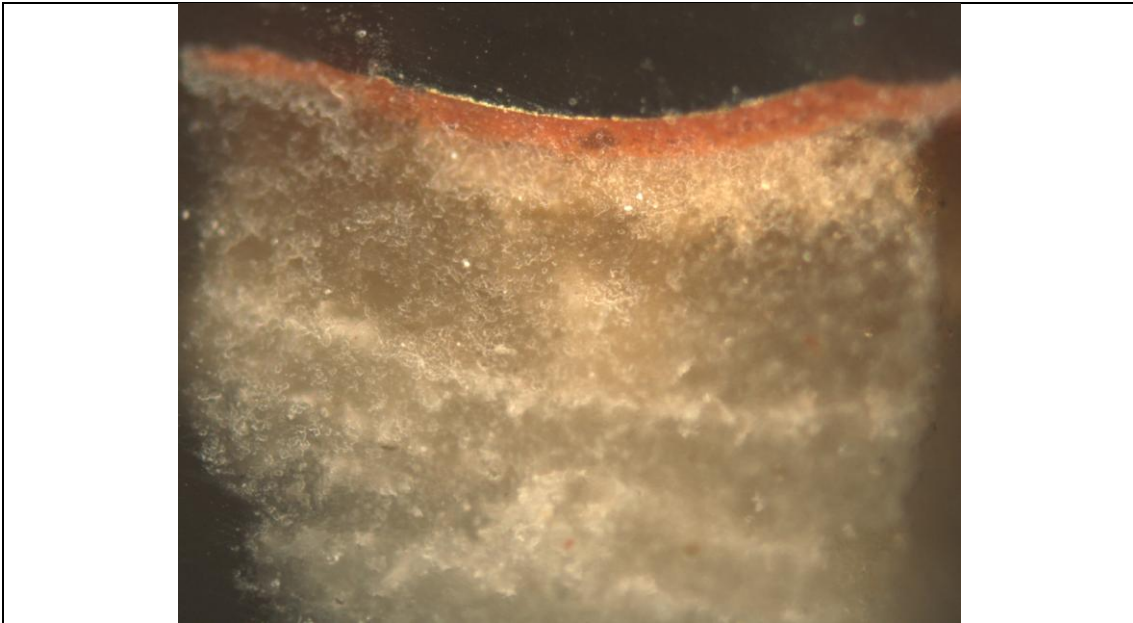


**Εικόνα 3. 149:** Δείγμα Π 796-19: Ηλεκτρονική εικόνα στρωματογραφικής τομής X400.

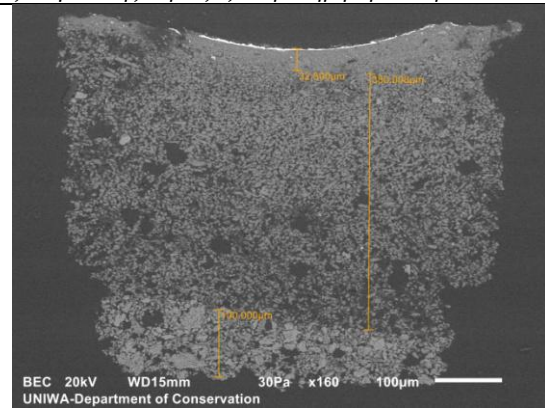


**Εικόνα 3. 151:** Φάσμα ηλεκτρονικής μικροανάλυσης από την περιοχή που σημειώνεται στην εικόνα 3. 150. Ανιχνεύονται τα στοιχεία C, Ca, K, O, Ti, Fe, Na, Al, Si, S, Cl.

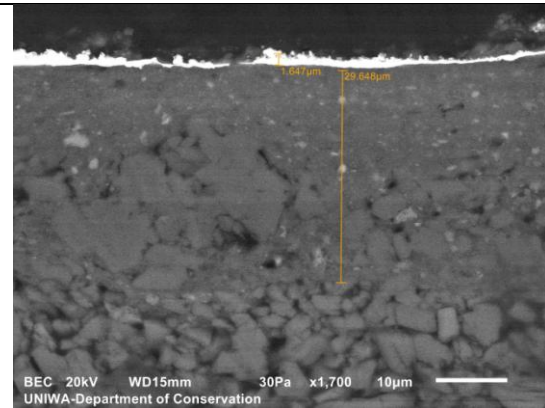




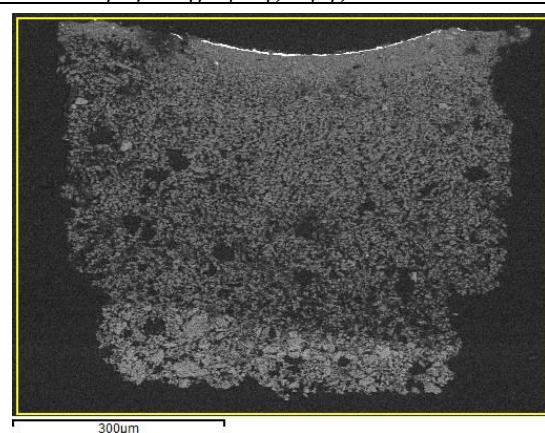
**Εικόνα 3. 152:** Δείγμα Π 796-20: Από το χρυσό φόντο στο άνω μέρος, στη διεπαφή με την αρχή της ξυλόγλυπτης κορνίζας. Παρατήρηση στο ορατό.



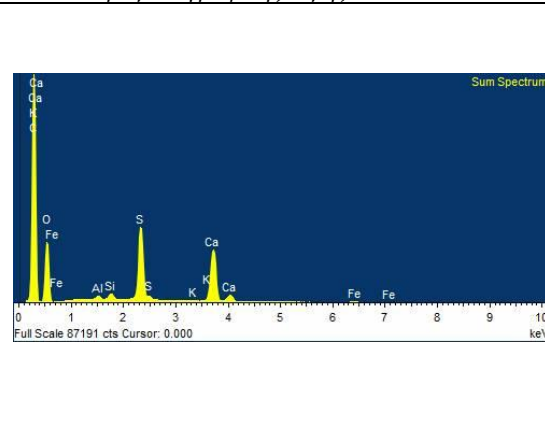
**Εικόνα 3. 153:** Δείγμα Π 796-20: Ηλεκτρονική εικόνα στρωματογραφικής τομής X160.



**Εικόνα 3. 154:** Δείγμα Π 796-20: Ηλεκτρονική εικόνα στρωματογραφικής τομής X1700.



**Εικόνα 3. 155:** Ηλεκτρονική εικόνα της στρωματογραφικής τομής του δείγματος Π796-20 που σημειώνεται η περιοχή που αναλύθηκε με ηλεκτρονική μικροανάλυση.

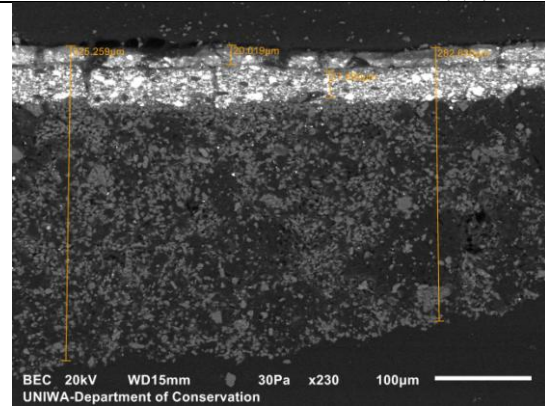


**Εικόνα 3. 156:** Φάσμα ηλεκτρονικής μικροανάλυσης από την περιοχή που σημειώνεται στην εικόνα 3. 155. Ανιχνεύονται τα στοιχεία C, Ca, K, O, Fe, Al, Si, S.

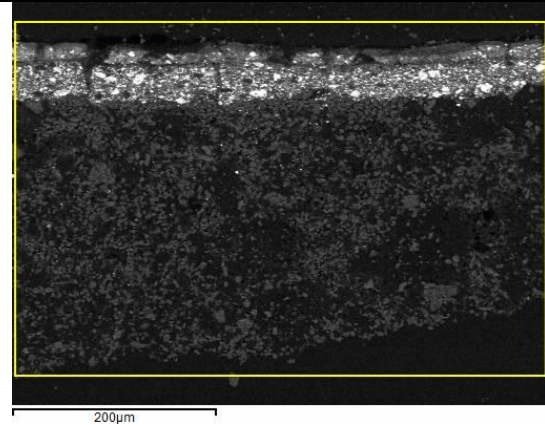
**Πίνακας 3. 11:** SEM-EDX Δείγματος Π796-20.



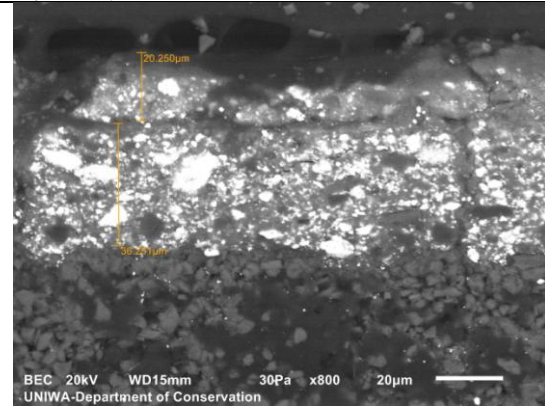
**Εικόνα 3. 157:** Δείγμα Π 796-24: Από το πορφυρό ένδυμα της Παναγίας. Παρατήρηση στο ορατό.



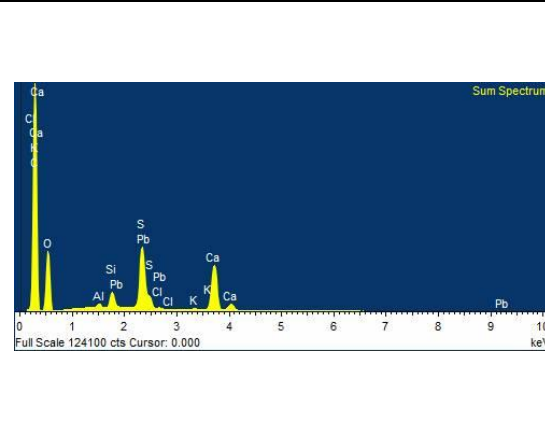
**Εικόνα 3. 158:** Δείγμα Π 796-24: Ηλεκτρονική εικόνα στρωματογραφικής τομής X230.



**Εικόνα 3. 160:** Ηλεκτρονική εικόνα της στρωματογραφικής τομής του δείγματος Π796-24 που σημειώνεται η περιοχή που αναλύθηκε με ηλεκτρονική μικροανάλυση.



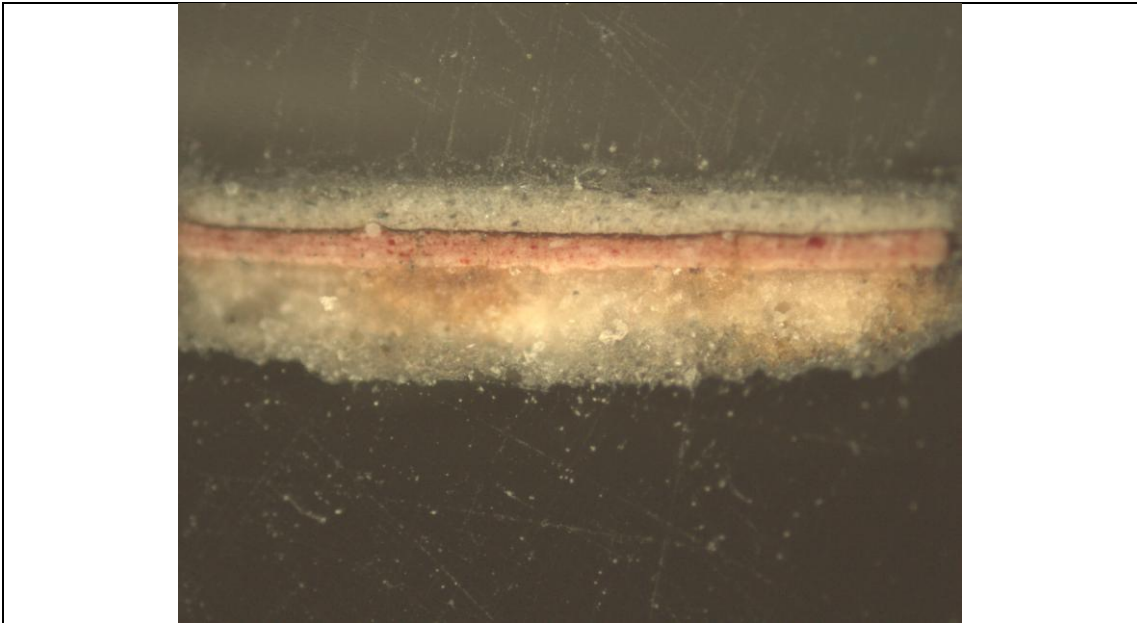
**Εικόνα 3. 159:** Δείγμα Π 796-24: Ηλεκτρονική εικόνα στρωματογραφικής τομής X800.



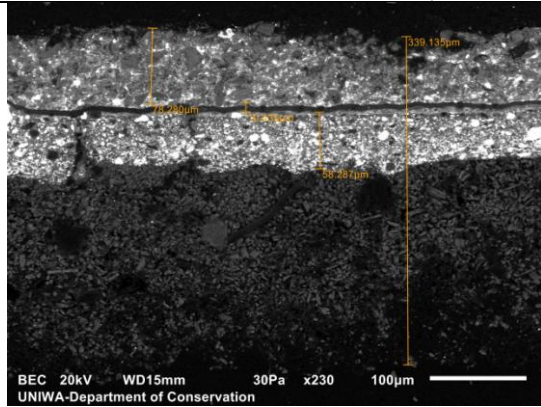
**Εικόνα 3. 161:** Φάσμα ηλεκτρονικής μικροανάλυσης από την περιοχή που σημειώνεται στην εικόνα 3. 160. Ανιχνεύονται τα στοιχεία C, Ca, K, O, Al, Si, Pb, S, Cl.

**Πίνακας 3. 12:** SEM-EDX Δείγματος Π796-24.

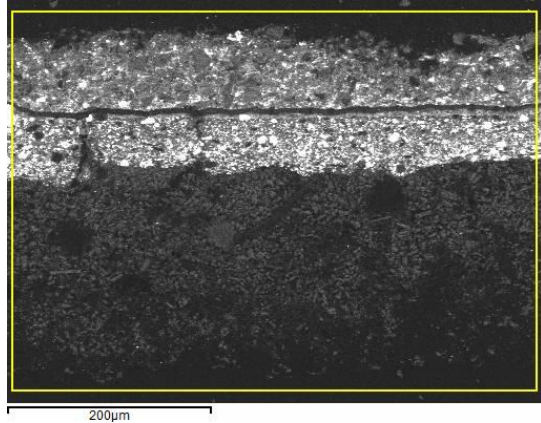




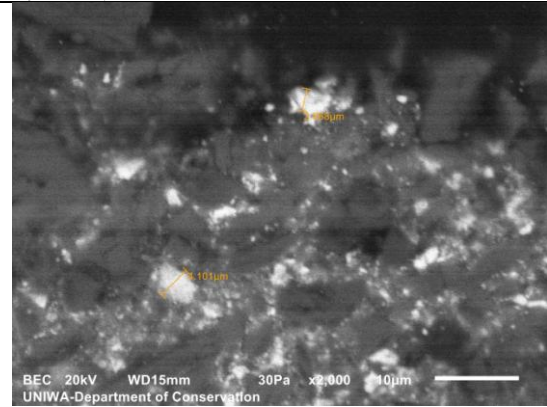
**Εικόνα 3. 162:** Δείγμα Π 796-25: Από το πράσινο ένδυμα της Παναγίας. Παρατήρηση στο ορατό.



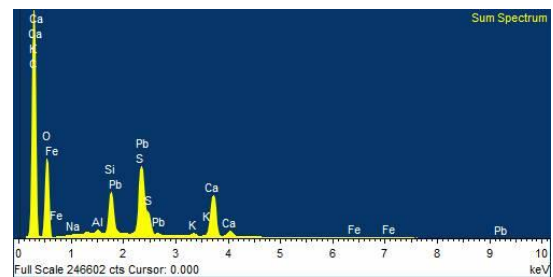
**Εικόνα 3. 163:** Δείγμα Π 796-25: Ηλεκτρονική εικόνα στρωματογραφικής τομής X230.



**Εικόνα 3. 165:** Ηλεκτρονική εικόνα της στρωματογραφικής τομής του δείγματος Π796-25 που σημειώνεται η περιοχή που αναλύθηκε με ηλεκτρονική μικροανάλυση.



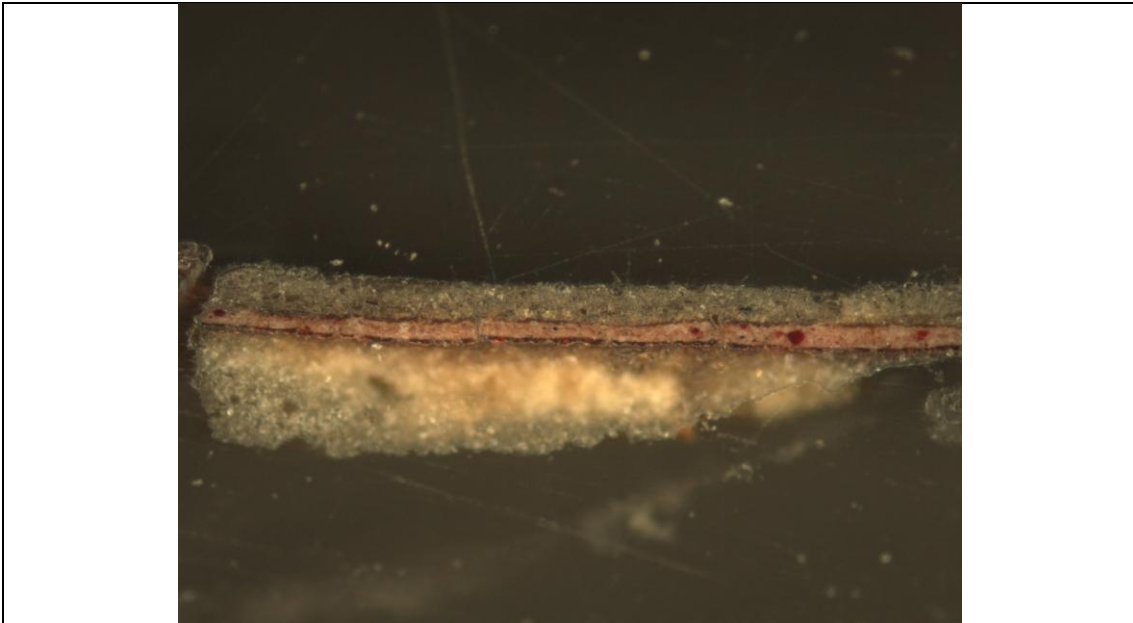
**Εικόνα 3. 164:** Δείγμα Π 796-25: Ηλεκτρονική εικόνα στρωματογραφικής τομής X2.000.



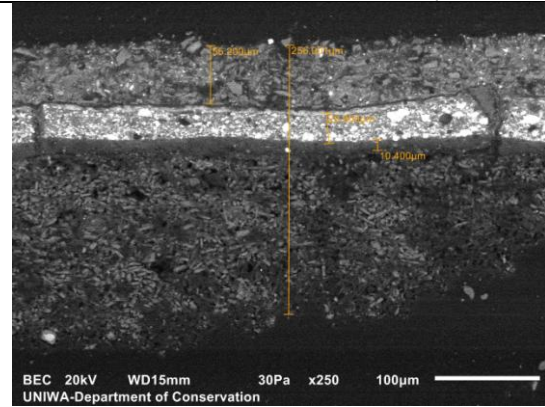
**Εικόνα 3. 166:** Φάσμα ηλεκτρονικής μικροανάλυσης από την περιοχή που σημειώνεται στην εικόνα 3. 165. Ανιχνεύονται τα στοιχεία C, Ca, K, O, Fe, Na, Al, Si, Pb, S.

**Πίνακας 3. 13:** SEM-EDX Δείγματος Π796-25.

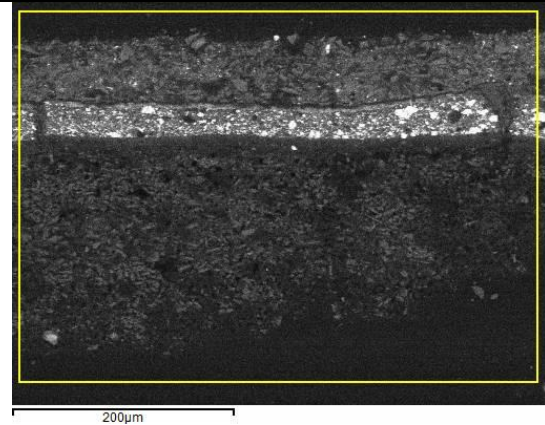




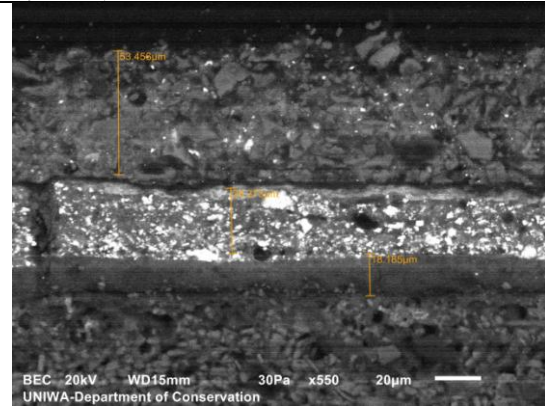
**Εικόνα 3. 167:** Δείγμα Π 796-26: Από το πράσινο ένδυμα της Παναγίας. Παρατήρηση στο ορατό.



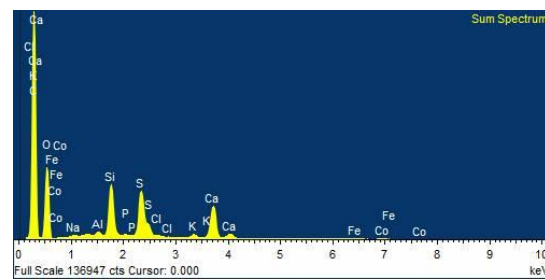
**Εικόνα 3. 168:** Δείγμα Π 796-26: Ηλεκτρονική εικόνα στρωματογραφικής τομής X250.



**Εικόνα 3. 170:** Ηλεκτρονική εικόνα της στρωματογραφικής τομής του δείγματος Π796-26 που σημειώνεται η περιοχή που αναλύθηκε με ηλεκτρονική μικροανάλυση.



**Εικόνα 3. 169:** Δείγμα Π 796-26: Ηλεκτρονική εικόνα στρωματογραφικής τομής X550.



**Εικόνα 3. 171:** Φάσμα ηλεκτρονικής μικροανάλυσης από την περιοχή που σημειώνεται στην εικόνα 3. 170. Ανιχνεύονται τα στοιχεία C, Ca, K, O, Fe, Co, Na, Al, Si, P, S, Cl.

**Πίνακας 3. 14:** SEM-EDX Δείγματος Π796-26.

### 3.6.3. Συμπεράσματα

Με την Ηλεκτρονική Μικροσκοπία παρατηρήθηκε η στρωματογραφία και επιβεβαιώθηκαν οι παρατηρήσεις της Οπτικής Μικροσκοπίας. Περαιτέρω, μέσω της Ηλεκτρονικής Μικροανάλυσης ταυτοποιήθηκαν ανά δείγμα και ανά στρώμα, όπως αναλυτικά καταγράφεται στις αντίστοιχες εικόνες, τα εξής στοιχεία:

- Στην περιοχή των σαρκωμάτων της αυθεντικής ζωγραφικής ανιχνεύονται C, Ca, K, O, Pb, S, Cl, Si. Σε περιοχές χρωματικών επεμβάσεων στα σαρκώματα ανιχνεύθηκε, επιπροσθέτως, και Ti.
- Σε δείγμα από τον κόκκινο μανδύα της Παναγίας προερχόμενο από την αυθεντική ζωγραφική ανιχνεύονται C, Ca, K, O, Na, Pb, S, P, Al, Si.
- Στην περιοχή του ώμου της Παναγίας, σε δείγμα αυθεντικής ζωγραφικής από τα μαλλιά ανιχνεύονται C, Ca, K, O, Fe, Cl, S, Na, As, Mg, **Co**, Al, Si.
- Τα ίδια περίπου ευρήματα αφορούν και στο δείγμα από το πράσινο μάτιο στην περιοχή του χεριού, όπου ανιχνεύονται C, Ca, K, O, Fe, Cl, S, Na, Si, As, **Co**, Pb, Cu.
- Τα στοιχεία που ανιχνεύονται σε δείγμα από το χρυσό φόντο, φανερώσει την ύπαρξη μπόλου.
- Αξιοσημείωτη μπορεί να χαρακτηριστεί η ανίχνευση Si και K σε όλα τα δείγματα.

### 3.7. Φθορισμομετρία Ακτίνων Χ (XRF)

#### 3.7.1. Οργανολογία – Πλεονεκτήματα και περιορισμοί

Η ανάλυση με φορητή διάταξη Φασματοσκοπίας XRF πραγματοποιήθηκε επικουρικά σε συνδυασμό με τις αναλυτικές μεθόδους, επειδή μπορεί να εξάγει αποτελέσματα, έστω και επιφανειακά, από πολύ περισσότερα σημεία λόγω του μη επεμβατικού της χαρακτήρα. Σε ορισμένες περιοχές ενδιαφέροντος, παρ' όλ' αυτά, οι μετρήσεις πραγματοποιήθηκαν επαναλαμβανόμενα σημειακά με σκοπό να αυξηθεί το βάθος από όπου εξάγεται η πληροφορία, όσο και αν κάτι τέτοιο μπορεί να χαρακτηριστεί αδόκιμο.

Η συσκευή, τύπου Thermo Scientific Niton XL5 Analyzer, ανήκει στην εταιρεία Interactive A.E. και οι μετρήσεις πραγματοποιήθηκαν στα πλαίσια επίδειξης από τον Κο Φώτη Σπυριδώνη, Φυσικό ΕΚΠΑ, Τεχνικό Πωλήσεων και Υποστήριξης Επιστημονικών Συσκευών.


Εκ παραδρομής, και επειδή η συσκευή δεν ανήκει στον εξοπλισμό της ΕΠΜΑΣ, δεν ελήφθησαν μετρήσεις από το πράσινο ιμάτιο και τα μαλλιά της Θεοτόκου και οι μετρήσεις αυτές παραμένουν σε εκκρεμότητα.

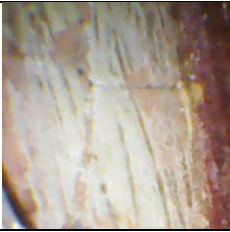


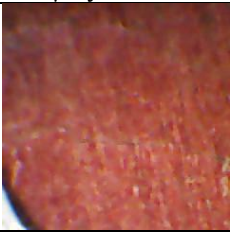
Εικόνα 3. 172: Θέσεις δειγματοληψίας XRF.



### 3.7.2. Αποτελέσματα - Επεξεργασία


Θέση μέτρησης XRF1(21) – Απομίμηση μαρμάρου	
	%
As	6.7918
Ca	0.9005
Cl	0.9208
Fe	0.1185
Hg	0.2300
Mg	2.9303
S	14.8572
Al	0.4307
Au	0.3609
K	0.1789
Si	1.6099

Θέση μέτρησης XRF2(23) – Λευκό σιρίτι Παναγίας	
	%
Ag	0.3449
Fe	0.5418
Mn	0.2997
Pb	11.1684
Zn	0.6873
As	2.0242
Ca	3.8990
Co	0.1844
K	0.4590
Pd	0.3112

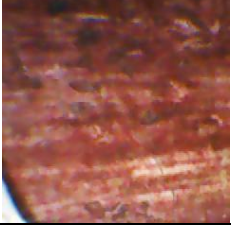
Θέση μέτρησης XRF3(24) – Κόκκινο ιμάτιο Παναγίας	
	%
Ag	0.3352
Cr	0.1143
Fe	0.5561
Mn	0.4247
Pb	13.6186
As	2.5921

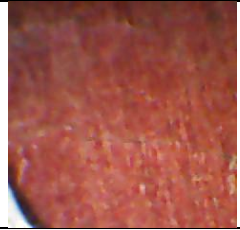
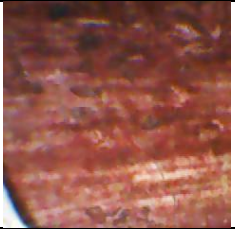
Ca	4.5746
Co	1.1956
K	4.9402
Pd	0.2368

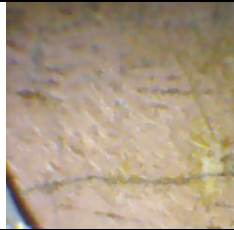
Θέση μέτρησης XRF4(25) – Σάρκωμα Βρέφους,  
κάτω από το δεξί χέρι

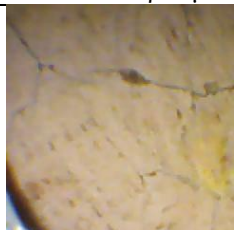
	%
As	1.1534
Ca	1.1239
Cl	0.5210
Fe	0.1082
Mg	0.9682
Pb	8.4194
S	4.1241
Al	1.9693
K	0.8543
P	0.2407
Si	4.3470

Θέση μέτρησης XRF5(26) – Κόκκινο μάρτιο  
Παναγίας – θέση 2

	%
As	1.1534
Ca	1.1239
Cl	0.5210
Fe	0.1082
Mg	0.9682
Pb	8.4194
S	4.1241
Al	1.9693
K	0.8543
P	0.2407
Si	4.3470

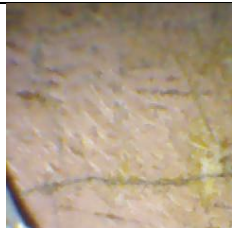
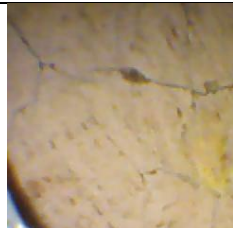
Θέση μέτρησης XRF3(24) – Κόκκινο μάτιο Παναγίας		Θέση μέτρησης XRF5(26) – Κόκκινο μάτιο Παναγίας – θέση 2	
	%		%
Ag	0.3352	As	1.1534
Cr	0.1143	Ca	1.1239
Fe	0.5561	Cl	0.5210
Mn	0.4247	Fe	0.1082
Pb	13.6186	Mg	0.9682
As	2.5921	Pb	8.4194
Ca	4.5746	S	4.1241
Co	1.1956	Al	1.9693
K	4.9402	K	0.8543
Pd	0.2368	P	0.2407
		Si	4.3470

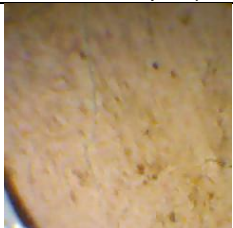
Θέση μέτρησης XRF6(27) – Σάρκωμα Χριστού – κοιλιά	
	%
As	4.7086
Ca	2.2345
Cl	0.5895
Hg	0.1049
Mg	2.8098
Pb	0.0000
S	15.6879
Al	0.4608
Au	0.2245
Si	1.4403

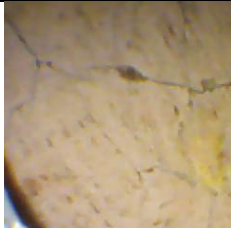
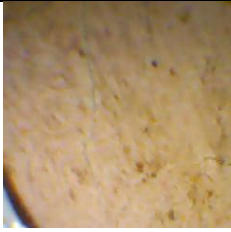
Θέση μέτρησης XRF7(28) – Σάρκωμα Παναγίας – μέτωπο	
	%
As	1.4676
Ca	1.8781
Cl	0.6142
Fe	0.1355
Mg	2.0123
Pb	13.1922

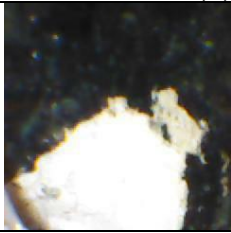
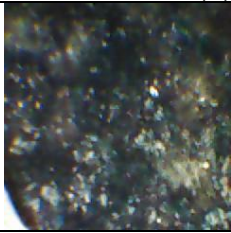


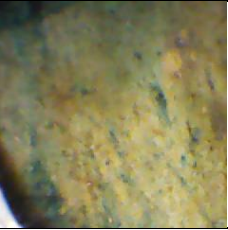
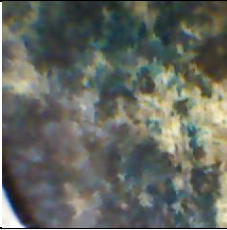
S	8.0408
Zn	0.8682
Al	0.3666
Si	0.9340

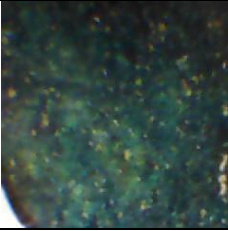
Θέση μέτρησης XRF6(27) – Σάρκωμα Χριστού – κοιλιά		Θέση μέτρησης XRF7(28) – Σάρκωμα Παναγίας – μέτωπο	
	%		%
As	4.7086	As	1.4676
Ca	2.2345	Ca	1.8781
Cl	0.5895	Cl	0.6142
Hg	0.1049	Fe	0.1355
Mg	2.8098	Mg	2.0123
Pb	0.0000	Pb	13.1922
S	15.6879	S	8.0408
Al	0.4608	Zn	0.8682
Au	0.2245	Al	0.3666
Si	1.4403	Si	0.9340

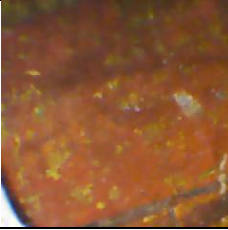
Θέση μέτρησης XRF8(29) – Σάρκωμα Παναγίας – λαιμός	
	%
As	6.2512
Ca	0.9210
Cl	1.0203
Fe	0.1189
Hg	0.2218
Mg	2.2997
S	12.2235
Al	0.5178
Au	0.3022
K	0.1451
Si	1.5091

Θέση μέτρησης XRF7(28) – Σάρκωμα Παναγίας – μέτωπο		Θέση μέτρησης XRF8(29) – Σάρκωμα Παναγίας – λαιμός	
	%		%
As	1.4676	As	6.2512
Ca	1.8781	Ca	0.9210
Cl	0.6142	Cl	1.0203
Fe	0.1355	Fe	0.1189
Mg	2.0123	Hg	0.2218
Pb	13.1922	Mg	2.2997
S	8.0408	S	12.2235
Zn	0.8682	Al	0.5178
Al	0.3666	Au	0.3022
Si	0.9340	K	0.1451
		Si	1.5091

Θέση μέτρησης XRF9(32) – Απομίμηση μαρμάρου		Θέση μέτρησης XRF10(33) – Απομίμηση μαρμάρου	
	%		%
As	0.1430	As	0.1995
Ca	7.7308	Ca	5.1533
Cl	0.3247	Cl	0.4451
Cr	0.8559	Cr	1.0915
Fe	0.1767	Fe	0.2581
Mg	1.4462	Mg	1.4445
Pb	0.9894	Pb	1.3338
S	10.4507	S	5.7926
Al	2.8466	Al	4.0123
Co	0.3030	Co	0.2770
Cu	0.5946	Cu	0.9439
K	0.4059	K	0.6158
P	0.5492	P	0.5149
Si	0.5348	Si	0.7510

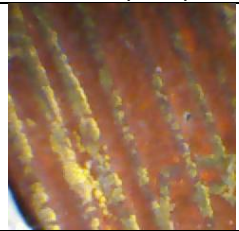
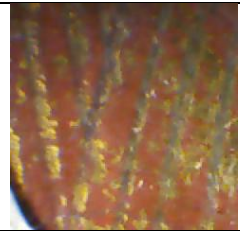
Θέση μέτρησης XRF11(34) – Απομίμηση μαρμάρου		Θέση μέτρησης XRF12(36) – Απομίμηση μαρμάρου (εσωτερικά)	
	%		%
As	0.2877	Ca	5.9655
Ca	6.0476	Cl	1.0572
Cl	0.8745	Cr	0.1546
Mg	0.8361	Fe	0.1958
Pb	1.3968	Mg	0.8326
S	11.6910	Pb	0.3803
Al	0.5307	S	7.9035
Cu	0.8658	Al	3.8805
K	0.2960	Cu	0.4038
P	0.3233	K	0.1819
Si	0.7528	P	0.2160
		Si	1.8789


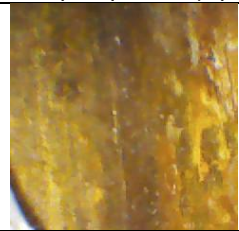
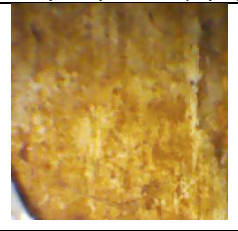
Θέση μέτρησης XRF13(37) – Απομίμηση μαρμάρου	
	%
As	0.3549
Ca	3.2305
Cl	0.7781
Fe	0.3363
Mg	1.5697
Pb	2.2215
S	5.9928
Al	3.4917
Cu	1.7625
K	0.4856
P	0.2489
Si	1.0155

Θέση μέτρησης XRF14(38) – Μαλλιά Παναγίας - φόντο	
	%
As	0.0126
Ca	5.6642
Cl	0.1515



Fe	2.1704
Mg	0.8211
S	1.9174
Al	4.0066
Au	0.1251
K	1.0676
Si	5.7972

Θέση μέτρησης XRF15(39) – Φόντο αριστερά από τον Χριστό		Θέση μέτρησης XRF16(40) – Φόντο πάνω από το κεφάλι του Χριστού	
	%		%
Ca	3.7765	Ca	2.2284
Cl	0.1800	Fe	2.7505
Fe	2.6691	S	0.3345
Mg	0.7060	Al	1.5612
S	1.0428	Au	0.5276
Al	4.6559	K	1.0638
Au	0.1769	Si	4.1622
K	1.3481		
Si	6.4323		

Θέση μέτρησης XRF17(41) – Χρυσή διακόσμηση κορνίζας		Θέση μέτρησης XRF18(42) – Χρυσή διακόσμηση κορνίζας		Θέση μέτρησης XRF19(43) – Χρυσή διακόσμηση κορνίζας	
	%		%		%
Ca	4.5760	Ca	4.7760	Ca	15.6306
Cl	0.1095	Cl	0.2141	Cl	0.6173
Fe	0.6345	Fe	1.0255	Fe	0.6470
S	0.3757	S	1.1890	Mg	0.1589
Al	1.7492	Al	4.4701	S	3.7799
Au	0.5470	Au	0.3243	Al	4.2530
K	0.4187	K	0.7533	K	0.2944
Si	4.4388	Si	6.2938	Si	4.4509

### 3.7.3. Συμπεράσματα

- Σε όλες τις θέσεις μέτρησης ανιχνεύθηκαν πολύ υψηλά ποσοστά ασβεστίου, καλίου, θείου και πυριτίου.
- Στην περιοχή των σαρκωμάτων τόσο του Χριστού όσο και της Παναγίας ανιχνεύεται μόλυβδος ως μόνο στοιχείο που παραπέμπει στη χρήση λευκής χρωστικής (λευκό του μολύβδου).

- Σε περιοχές μέτρησης κόκκινης απόχρωσης ανιχνεύεται αρσενικό που παραπέμπει σε χρήση θειούχου αρσενικού (Realgar) , αλλά και υψηλά ποσοστά μολύβδου, που παραπέμπουν σε χρήση κόκκινου του μολύβδου (μίνιο).
- Σε δύο δείγματα προερχόμενα από το σώμα της Παναγίας ανιχνεύεται κοβάλτιο. Τα συγκεκριμένα αποτελέσματα προέρχονται από μεγαλύτερο βάθος.

### 3.8. Φασματοσκοπία Υπερύθρου (FTIR)

Οι αναλύσεις φασματοσκοπίας υπερύθρου έγιναν από τον Κο Σταμάτη Μπογιατζή, Αναπληρωτή Καθηγητή στο Τμήμα Συντήρησης Αρχαιοτήτων και έργων Τέχνης της Σχολής Εφαρμοσμένων Τεχνών και Πολιτισμού του Πανεπιστημίου Δυτικής Αττικής. Όλα τα φάσματα ελήφθησαν από δισκία βρωμιούχου καλίου. Χρησιμοποιήθηκε Φασματοφωτόμετρο υπερύθρου Perkin Elmer Spectrum GX με Λογισμικό Perkin Elmer Spectrum v.5.3.

Η μέθοδος χρησιμοποιείται για την ανάλυση και ανίχνευση ανοργάνων και οργανικών ουσιών, καθώς το υπέρυθρο φάσμα παρέχει σημαντικές πληροφορίες για τη φύση του μορίου.<sup>25</sup> Συγχρόνως παρέχει ταχύτητα, αξιοπιστία και επαναληψιμότητα. Μειονέκτημά της η δυσκολία της ερμηνείας του λαμβανόμενου φάσματος.

Στόχοι ήταν:

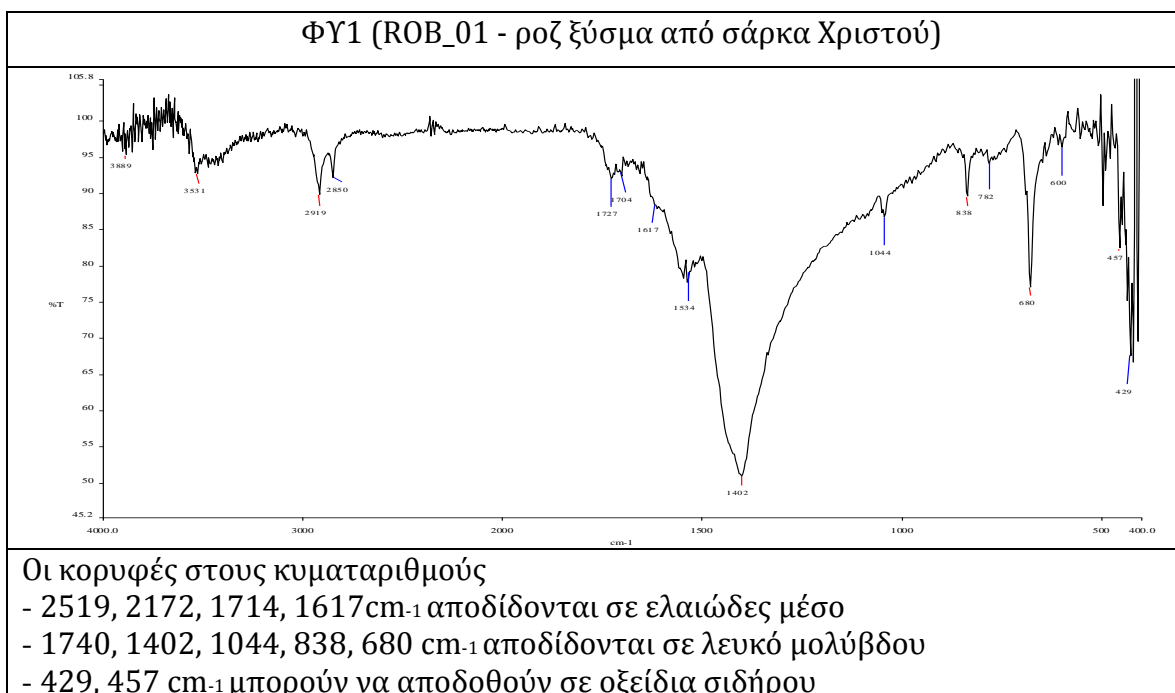
- Η μοριακή ταυτοποίηση χρωστικών
- Η διερεύνηση της σύστασης του συνδετικού μέσου και του επιπέδου φθοράς, καθώς είχε αποφασιστεί ότι δεν θα προχωρήσουμε σε αναλύσεις αέριας χρωματογραφίας.



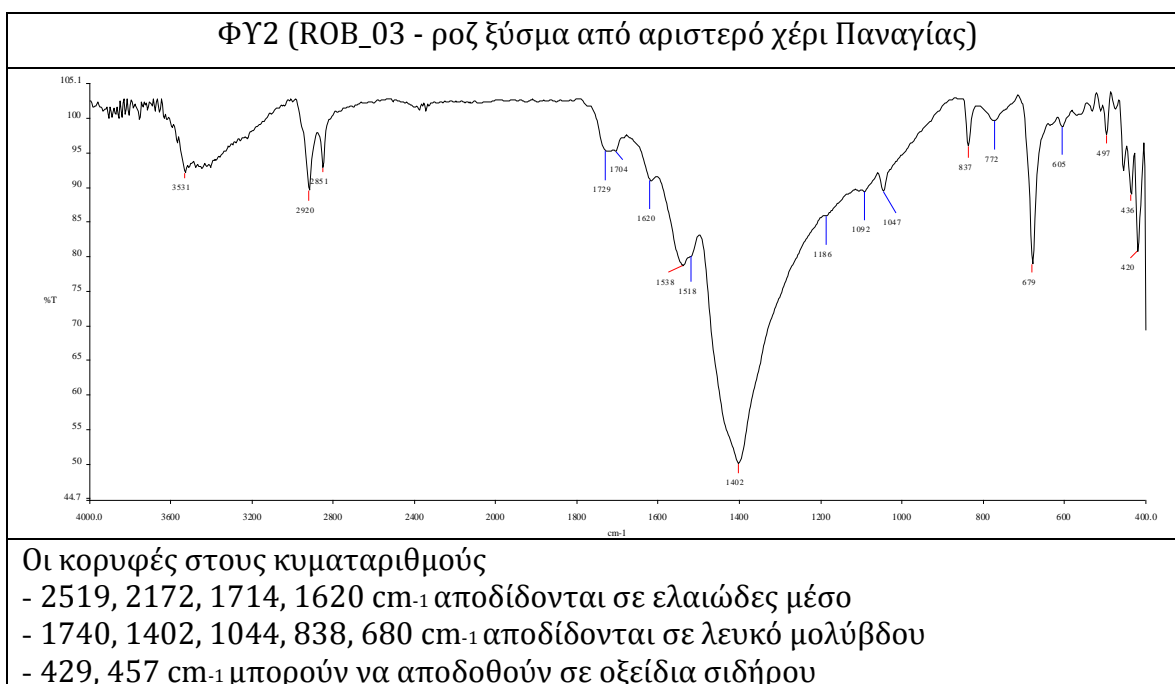
Εικόνα 3. 173: Θέσεις δειγματοληψίας FTIR.

<sup>25</sup> (Αλεξοπούλου-Αγοράνου Αθηνά 1993)

### 3.8.1. Αποτελέσματα - Επεξεργασία

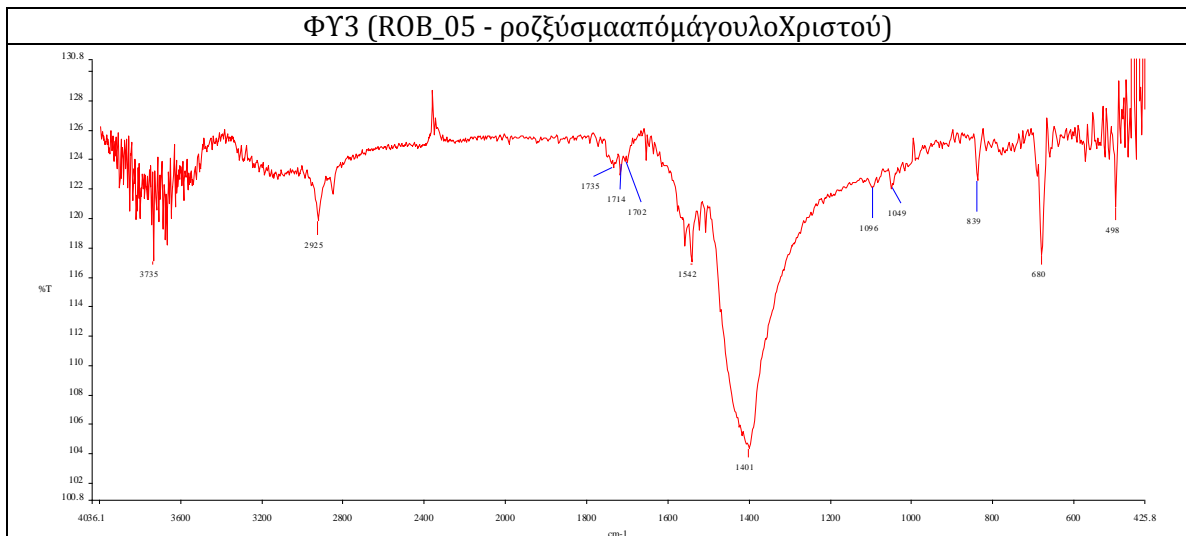


**Πίνακας 3. 15:** Φασματοσκοπία υπέρυθρου Δείγματος Π796-ΦΥ1.



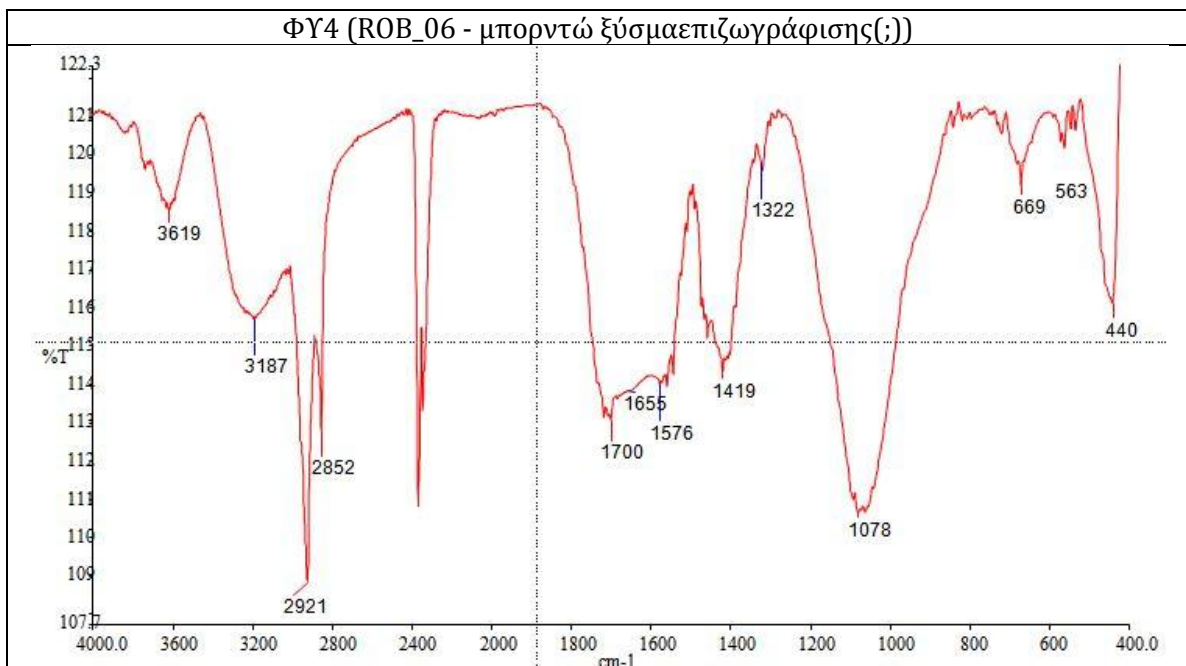
**Πίνακας 3. 16:** Φασματοσκοπία υπέρυθρου Δείγματος Π796-ΦΥ2.





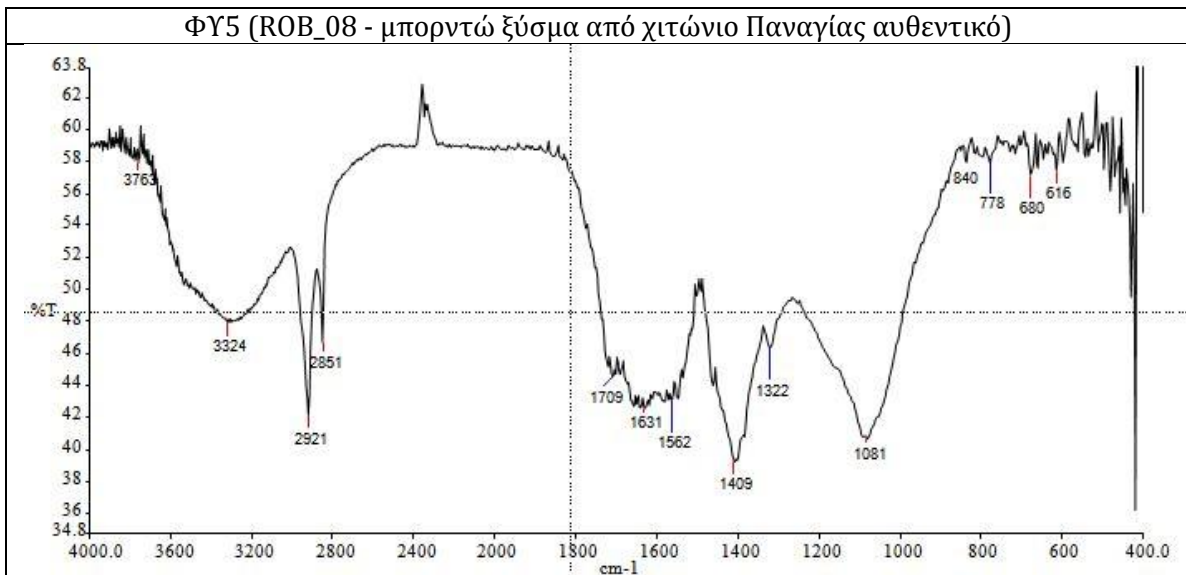
Οι κορυφές στους κυματαριθμούς  
 - 2519, 2172, 1714  $\text{cm}^{-1}$  αποδίδονται σε ελαιώδες μέσο  
 - 1740, 1402, 1044, 838, 680  $\text{cm}^{-1}$  αποδίδονται σε λευκό μολύβδου

**Πίνακας 3. 17:** Φασματοσκοπία υπέρυθρου Δείγματος Π796-ΦΥ3.



Οι κορυφές στους κυματαριθμούς  
 - 2921, 2851, 1709  $\text{cm}^{-1}$  αποδίδονται σε ελαιώδες μέσο σε κατάσταση υδρολυτικής φθοράς (λιπαρά οξέα)  
 - 1402, 680  $\text{cm}^{-1}$  αποδίδονται σε λευκό μολύβδου  
 - 1562  $\text{cm}^{-1}$  μπορούν να αποδοθούν σε σάπωνα μολύβδου

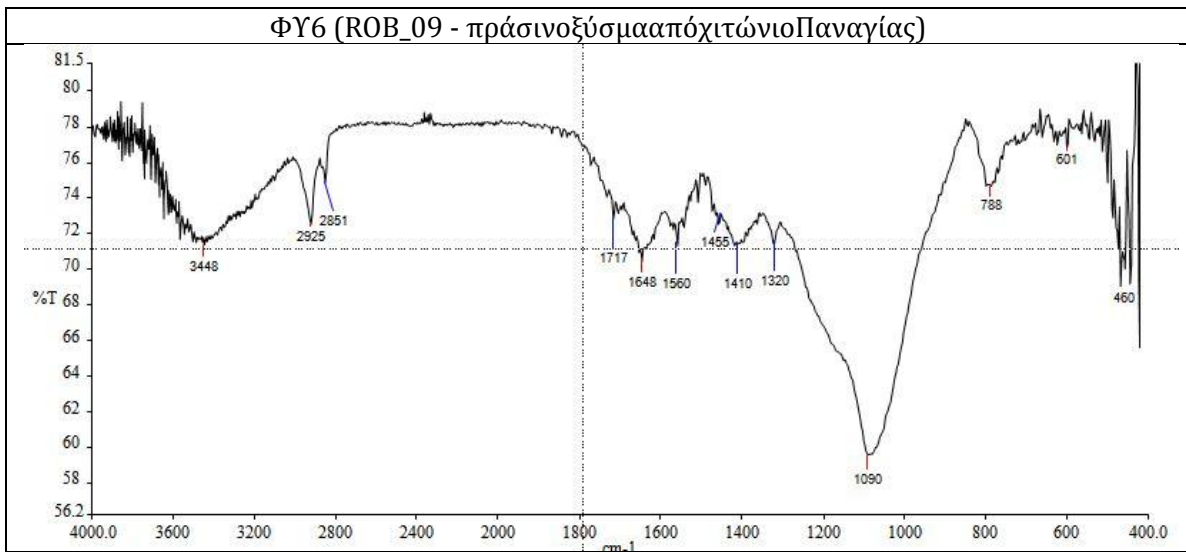
**Πίνακας 3. 18:** Φασματοσκοπία υπέρυθρου Δείγματος Π796-ΦΥ4.



Οι κορυφές στους κυματαριθμούς

- 2921, 2851, 1709  $\text{cm}^{-1}$  αποδίδονται σε ελαιώδες μέσο σε κατάσταση υδρολυτικής φθοράς (λιπαρά οξέα)
- 1402, 680  $\text{cm}^{-1}$  αποδίδονται σε λευκό μολύβδου
- 1562  $\text{cm}^{-1}$  μπορούν να αποδοθούν σε σάπωνα μολύβδου

**Πίνακας 3. 19:** Φασματοσκοπία υπέρυθρου Δείγματος Π796-ΦΥ5.

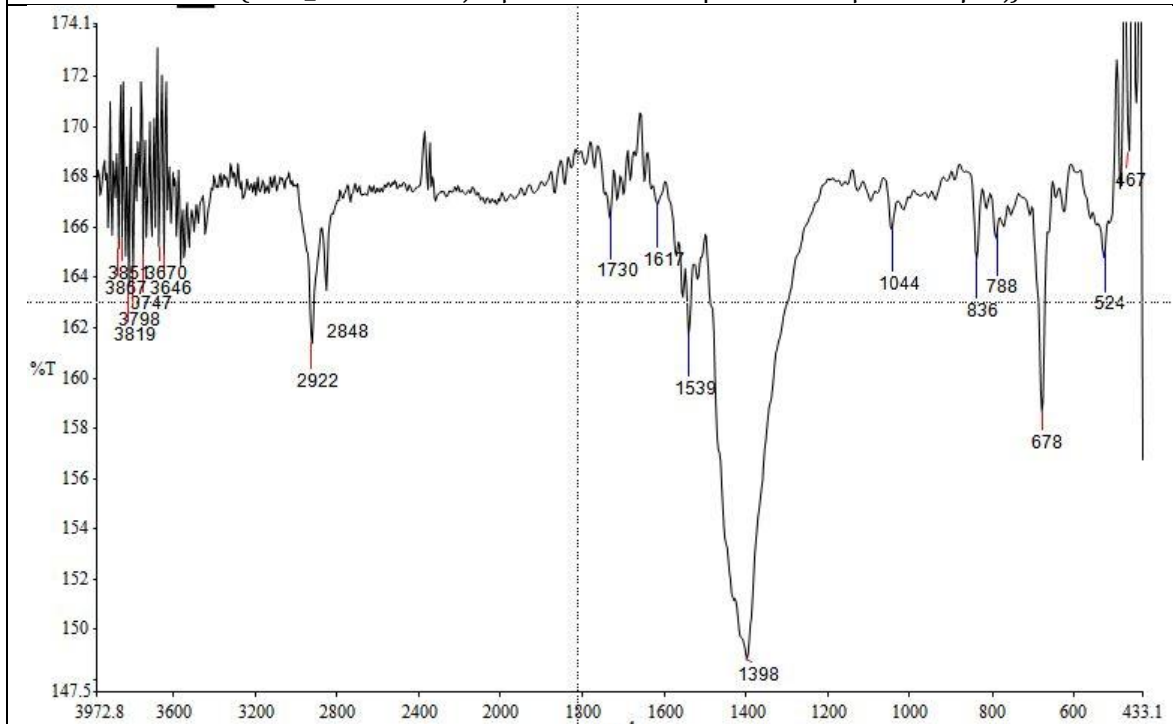


Οι κορυφές στους κυματαριθμούς

- 2925, 2851, 1917  $\text{cm}^{-1}$  αποδίδονται σε ελαιώδες μέσο. Επιπλέον οι κορυφές στους κυματαριθμούς 1648 και 1560  $\text{cm}^{-1}$  θα μπορούσαν να αποδοθούν στην παρουσία πρωτεϊνικού μέσου, πχ. αυγού.
- 1402  $\text{cm}^{-1}$  αποδίδεται σε λευκό μολύβδου
- 601  $\text{cm}^{-1}$  μπορεί να αποδοθεί σε παρουσία γύψου από ίχνη προετοιμασίας. Αδιευκρίνιστη παραμένει η σύσταση της πράσινης χρωστικής. Εξετάζεται η πιθανότητα παρουσίας πράσινης γης (terre verte).
- Οι κορυφές στους κυματαριθμούς 1090 και 788  $\text{cm}^{-1}$  αποδίδονται σε πυριτικό υλικό.

**Πίνακας 3. 20:** Φασματοσκοπία υπέρυθρου Δείγματος Π796-ΦΥ6.

ΦΥ7 (ROB\_10 - λευκό ξύσμα από λευκό σιρίτι από λαιμό Παναγίας)



Οι κορυφές στους κυματαριθμούς

- 2922, 2848, 1730  $\text{cm}^{-1}$  αποδίδονται σε ελαιώδες μέσο σε κατάσταση υδρολυτικής φθοράς

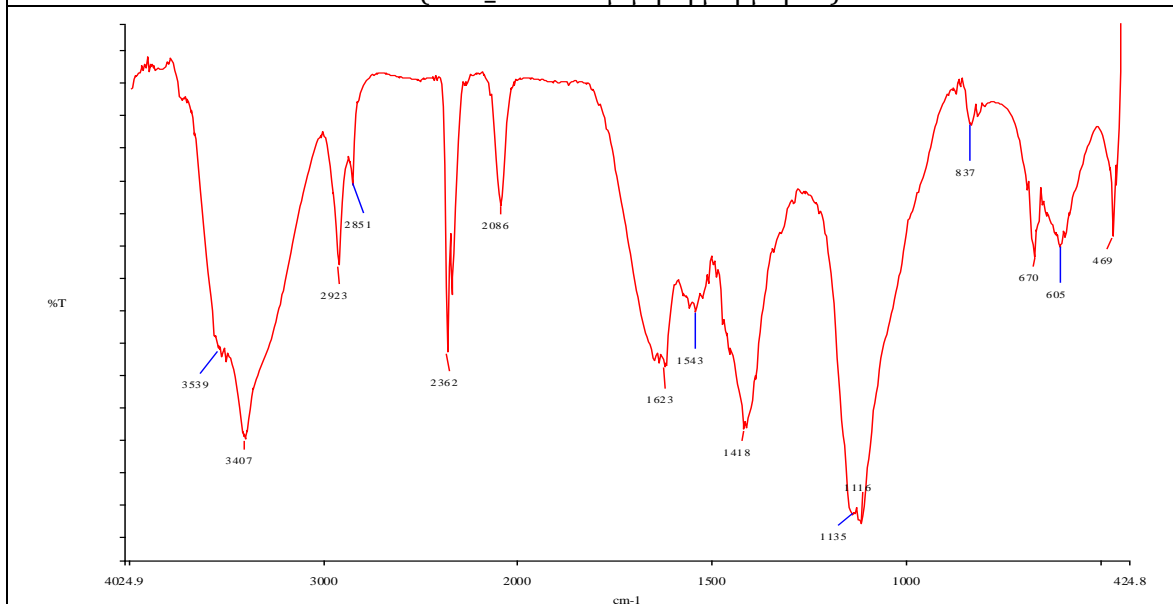
- 1398, 1044, 836 και 678  $\text{cm}^{-1}$  αποδίδονται σε λευκό μολύβδου

Ανιχνεύεται επίσης σάπωνας μολύβδου (άλας μολύβδου λιπαρών οξέων, λόγω αλληλεπίδρασης

του Pb της χρωστικής με τα ελεύθερα λιπαρά λόγω υδρόλυσης του ελαιώδους συνδετικού), γεγονός που αποτελεί ένδειξη εκτεταμένης γήρανσης.

Πίνακας 3. 21: Φασματοσκοπία υπερύθρου Δείγματος Π796-ΦΥ7.

ΦΥ8 (ROB\_11 - απομίμηση μαρμάρου)



Οι κορυφές στους κυματαριθμούς

- 2922, 2848, 1730  $\text{cm}^{-1}$  αποδίδονται σε ελαιώδες μέσο σε κατάσταση υδρολυτικής

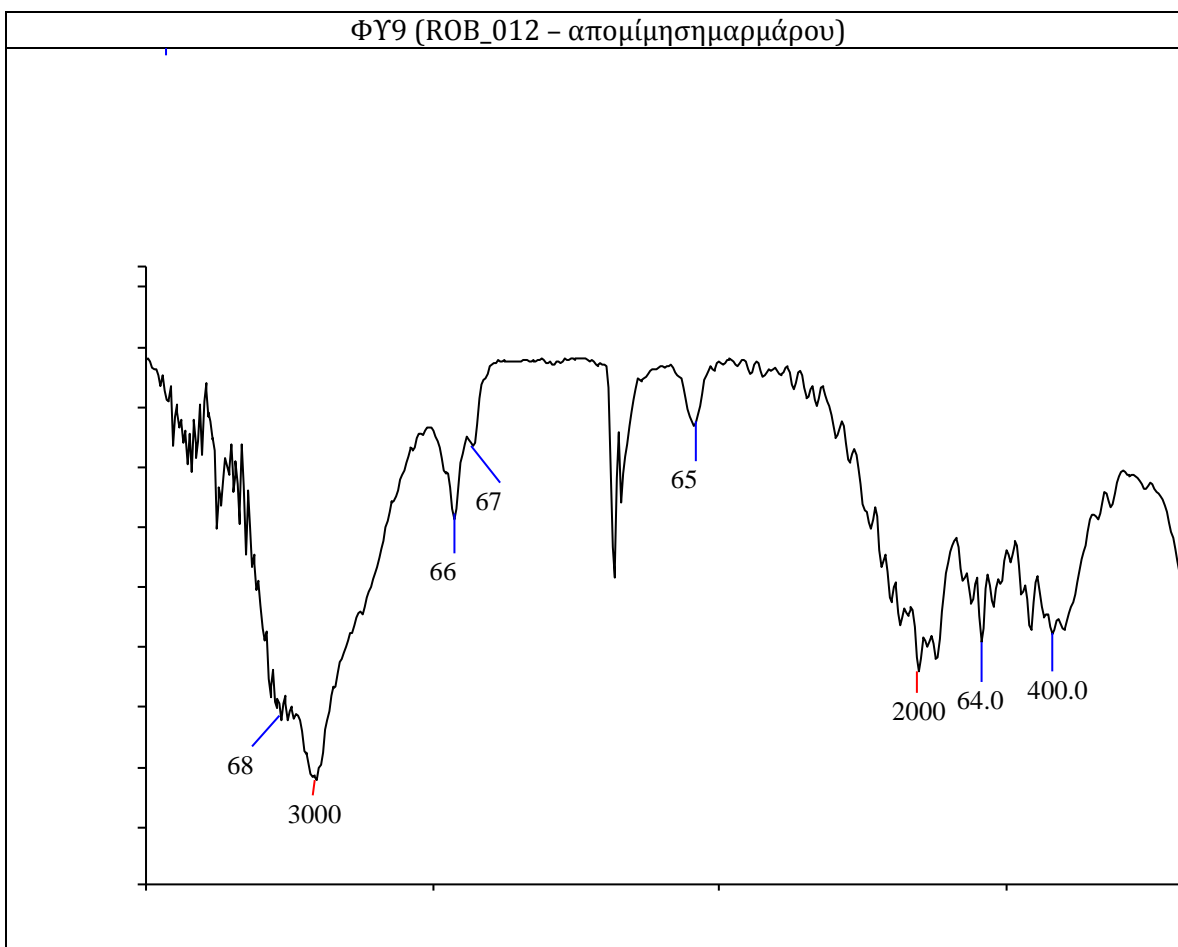
φθοράς

- 1402 838 και 670  $\text{cm}^{-1}$  αποδίδονται σε λευκό μολύβδου
- 2086  $\text{cm}^{-1}$  αποδίδονται σε μπλε της Πρωσίας ( $\text{Fe}_4[\text{Fe}(\text{CN})_6]_3$  ή  $\text{K}_4[\text{Fe}(\text{CN})_6]$ )

Ως συνδετικό ανιχνεύεται λιπαρό συστατικό σε κατάσταση υδρολυτικής αποσύνθεσης (ελεύθερα λιπαρά οξέα) και σαπωνοποίησης (άλας μολύβδου λιπαρών οξέων) (αποδιδόμενες κορυφές στους κυματαριθμούς 3535, 2921, 2862, 1698  $\text{cm}^{-1}$  ( $\nu\text{C}=\text{O}$  οξέων) και 1544  $\text{cm}^{-1}$  ( $\nu_{\text{as}}\text{COO}^-$  καρβοξυλικών αλάτων)).

Επίσης ανιχνεύεται ημιένυδρη γύψος (αποδιδόμενες κορυφές στους κυματαριθμούς 3408, 1621  $\text{cm}^{-1}$  κρυσταλλικό νερό ημιένυδρου θειικού ασβεστίου, 670, 605  $\text{cm}^{-1}$   $\delta\text{SO}_4^{2-}$  και 1135, 1116  $\text{cm}^{-1}$  (διπλή)  $\nu\text{SO}_4^{2-}$ ).

Πίνακας 3. 22: Φασματοσκοπία υπερέθρου Δείγματος Π796-ΦΥ8.



Οι κορυφές στους κυματαριθμούς

- 2922, 2848, 1730  $\text{cm}^{-1}$  αποδίδονται σε ελαιώδες μέσο σε κατάσταση υδρολυτικής φθοράς
- 1402 838 και 670  $\text{cm}^{-1}$  αποδίδονται σε λευκό μολύβδου
- 2086  $\text{cm}^{-1}$  αποδίδονται σε μπλε της Πρωσίας ( $\text{Fe}_4[\text{Fe}(\text{CN})_6]_3$  ή  $\text{K}_4[\text{Fe}(\text{CN})_6]$ )

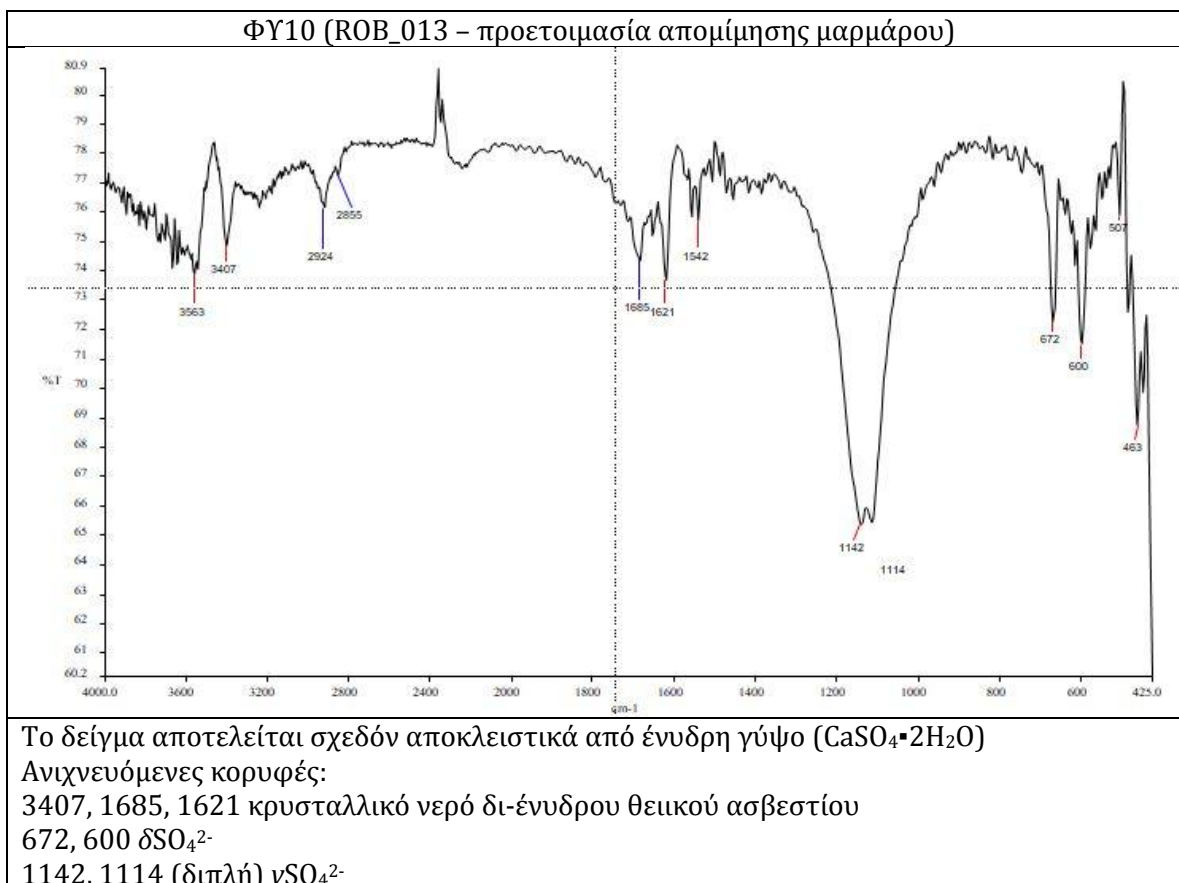
Ως συνδετικό ανιχνεύεται λιπαρό συστατικό σε κατάσταση υδρολυτικής αποσύνθεσης (ελεύθερα λιπαρά οξέα) και σαπωνοποίησης (άλας μολύβδου λιπαρών οξέων) (αποδιδόμενες κορυφές στους κυματαριθμούς 3535, 2921, 2862, 1698  $\text{cm}^{-1}$  ( $\nu\text{C}=\text{O}$  οξέων) και 1544  $\text{cm}^{-1}$  ( $\nu_{\text{as}}\text{COO}^-$  καρβοξυλικών αλάτων)).

Επίσης ανιχνεύεται κρυσταλλικό νερό ένυδρου θειικού ασβεστίου (αδιευκρίνιστο εάν είναι ημιένυδρο ή δι-ένυδρο, καθώς δεν είναι σαφές εάν έχει τη 2<sup>η</sup> κορυφή του δι-ένυδρου στα 1685  $\text{cm}^{-1}$  - αποδιδόμενες κορυφές στους κυματαριθμούς 3408, 1621  $\text{cm}^{-1}$  κρυσταλλικό νερό ημιένυδρου θειικού ασβεστίου, 672, 600



cm<sup>-1</sup> δSO<sub>4</sub><sup>2-</sup> και 1142, 1114 cm<sup>-1</sup> (διπλή) νSO<sub>4</sub><sup>2-</sup>).

Πίνακας 3. 23: Φασματοσκοπία υπερέθρου Δείγματος Π796-ΦΥ9.



Πίνακας 3. 24: Φασματοσκοπία υπερέθρου Δείγματος Π796-ΦΥ10.

### 3.8.2. Συμπεράσματα

Οι αναλύσεις Φασματοσκοπίας Υπερέθρου πραγματοποιήθηκαν με στόχο τη μοριακή ταυτοποίηση χρωστικών και τη διερεύνηση της σύστασης του συνδετικού μέσου και του επιπέδου φθοράς, καθώς δεν ήταν εφικτή η πραγματοποίηση αναλύσεων αέριας χρωματογραφίας.

Από τα αποτελέσματα που προέκυψαν ταυτοποιείται μοριακά η χρήση των χρωστικών λευκών του μολύβδου και οξειδίων του σιδήρου. Ενδείξεις παρέχονται από τα φάσματα για χρήση πράσινης γης. Επίσης, ταυτοποιείται η χρήση μπλε της Πρωσίας σε περιοχή της ζωγραφικής διακόσμησης του ξύλινου πλαισίου.

Ταυτοποιείται μοριακά η χρήση των αδρανών υλικών ένυδρη και ημιένυδρη γύψος, ένυδρο θεικό ασβέστιο, καθώς και πυριτικό υλικό.

Ταυτοποιείται ελαιώδες μέσο σε κατάσταση υδρολυτικής φθοράς.

Ταυτοποιείται σάπωνας μολύβδου, γεγονός που αποτελεί ένδειξη εκτεταμένης γήρανσης.

### 3.9. Συμπεράσματα 3<sup>ου</sup> κεφαλαίου

Η φυσικοχημική εξέταση του έργου Π796 «Η Θεοτόκος με τον Χριστό» της Ε.Π.Μ.Α.Σ. παρείχε πληροφορίες για τα υλικά και την τεχνική κατασκευής, βάσει των οποίων απαντήθηκαν τα ερευνητικά ερωτήματα που είχαν τεθεί. Κάποιες πληροφορίες, επίσης, αντλήθηκαν και για την κατάσταση διατήρησης.

Η Απεικόνιση της Ανάκλασης στην Ορατή Περιοχή, τόσο υπό συμμετρικό όσο και υπό εφαπτομενικό φωτισμό, φανέρωσε φθορές που οφείλονται, αφενός σε εγγενείς αδυναμίες των υλικών κατασκευής (σχισμές του ξύλου), αφετέρου σε παράγοντες φθοράς, όπως οι μικροδιαφοροποιήσεις των διαστάσεων και του σχήματος των υλικών μεμονωμένως και του αντικειμένου συνολικώς, υπό την επήρεια των μεταβολών των περιβαλλοντικών συνθηκών<sup>26</sup>. Εξαιτίας αυτών, έχει δημιουργηθεί δίκτυο μικρορωγματώσεων στην ζωγραφική επιφάνεια με τοπικές περιμετρικές απολεπίσεις, δυσδιάκριτες στην μακροσκοπική παρατήρηση. Κατέστησαν, επίσης, εμφανείς επεμβάσεις επιζωγραφίσεων, καθώς και υπολείμματα καθαρισμού.

Περαιτέρω, αντλήθηκαν πληροφορίες για την τεχνική του καλλιτέχνη, μέσω της απεικόνισης της πινελιάς.

Η Έγχρωμη Υπεριώδης Απεικόνιση Φθορισμού κατέδειξε την ακριβή έκταση των επιφανειακών επιζωγραφίσεων και συνέβαλε στην τεκμηριωμένη χαρτογράφησή τους. Διαπιστώθηκε ότι οι επιζωγραφίσεις είναι πιο εκτεταμένες από την αρχική εκτίμηση μέσω της μακροσκοπικής παρατήρησης.

Η Πολυφασματική Απεικόνιση παρείχε, καταρχάς, στοιχεία που σχετίζονται με την τεχνολογία κατασκευής και την τεχνοτροπία. Συγκεκριμένα, φανέρωσε περιορισμένο προσχέδιου με ξηρό μέσο, έλλειψη επιγραφικών στοιχείων και *pentimenti*, ενώ, μέσω των υπέρυθρων εικόνων, η στρωματογραφία παρουσιάζεται λιτή, ενδεχομένως χωρίς στρώματα προπλασμού. Επιπλέον, τεκμηριώθηκε πως οι φθορές και οι απώλειες των κατωτέρων στρωμάτων είναι μικρής έκτασης.

Όσον αφορά στην προκαταρκτική εκτίμηση της σύστασης των υλικών, μέσω της Έγχρωμης Υπέρυθρης Απεικόνισης, είναι σαφής η παρουσία κόκκινης χρωστικής ανόργανης σύστασης, πιθανόν κάποιου είδους ώχρας. Παρέχονται ενδείξεις χρήσης μείγματος μπλε και κίτρινων χρωστικών για τη δημιουργία του πράσινου ματιού της Παναγίας και όχι καθαρής πράσινης χρωστικής.

Μέσω της Ακτινογραφίας αντλήθηκαν πληροφορίες για την τεχνολογία κατασκευής και την κατάσταση διατήρησης των ξύλινων τμημάτων του έργου. Συγκεκριμένα, κατέστησαν εμφανή η ύπαρξη, η μορφή και η διάταξη των χειροποίητων καρφιών και η έκταση του δικτύου σηράγγων που έχουν δημιουργηθεί από τη δράση ξυλοφάγων εντόμων, η οποία εκτείνεται τόσο στο ξύλο της πλάτης όσο και στους κιονίσκους.

---

<sup>26</sup> (Knut, 1999)

Περαιτέρω, οι πληροφορίες που αντλήθηκαν και σχετίζονται με την τεχνική της ζωγραφικής (προσχέδιο, επιγραφικά στοιχεία, pentimenti) και την στρωματογραφία ταυτίζονται με αυτές της πολυφασματικής απεικόνισης. Επιπλέον, επιβεβαιώθηκαν οι απώλειες της ζωγραφικής που τεκμηριώθηκαν και στις υπέρυθρες εικόνες. Εντύπωση προκαλεί το γεγονός ότι δεν καταγράφονται και στις δύο τεχνικές καθόλου φωτίσματα στα μαλλιά, ενώ η απορρόφηση που παρουσιάζουν τα χρωματικά στρώματα, και στα σαρκώματα και στα ενδύματα, είναι μέτρια. Η τελευταία παρατήρηση, καθώς και η γενική εντύπωση που παρέχεται από την ακτινογραφική εικόνα, θα μπορούσε να αποτελεί ένδειξη ότι το έργο θα μπορούσε να έχει ηλικία μερικών αιώνων.

Η μελέτη στρωματογραφικών τομών με Οπτική Μικροσκοπία κατέδειξε την ύπαρξη δύο έως τεσσάρων στρωμάτων προετοιμασίας, διαφορετικής διαφάνειας και απόχρωσης και ενός έως τεσσάρων χρωματικών στρωμάτων, μία μάλλον συνηθισμένη στρωματογραφία σε έργο θρησκευτικής ζωγραφικής σε ξύλινο υπόστρωμα.

Η Μικροσκοπία Φθορισμού κατέδειξε ότι μεταξύ των στρωμάτων της προετοιμασίας και των χρωματικών στρωμάτων, εντοπίζεται η ύπαρξη πολύ λεπτού στρώματος οργανικής σύστασης, το οποίο θα μπορούσε να διερευνηθεί περαιτέρω στο μέλλον.

Με την Ηλεκτρονική Μικροσκοπία και Μικροανάλυση επιβεβαιώθηκαν, κατ' αρχάς, οι παρατηρήσεις της Οπτικής Μικροσκοπίας, όσον αφορά στην στρωματογραφία. Επιπλέον, ταυτοποιήθηκαν ανά δείγμα και ανά στρώμα τα στοιχεία C, Ca, K, O, Pb, S, Cl, Si, Ti, Na, P, Al, Fe, As, Mg, Co, Cu. Τα εν λόγω αποτελέσματα φανερώνουν τη χρήση παραδοσιακών χρωστικών στις περιοχές αυθεντικής ζωγραφικής, οι οποίες χρησιμοποιούνται διαχρονικά σε όλες τις περιόδους από την αρχαιότητα έως την αρχή του 20<sup>ου</sup> αιώνα. Αξιοσημείωτη μπορεί να χαρακτηριστεί η ανίχνευση Si και K σε όλα τα δείγματα, ενώ σε δείγματα από το χρυσό διάκοσμο, φανερώνεται η ύπαρξη μπόλου. Η ανίχνευση Ti αφορά τεκμηριωμένα σε δείγμα από περιοχή επιζωγράφισης. Αντίθετα, η ανίχνευση Co, ενός στοιχείου που αφορά χρωστικές που χρησιμοποιήθηκαν μετά τις αρχές του 19<sup>ου</sup> αιώνα, πραγματοποιήθηκε σε κατώτερα στρώματα δείγματος που τεκμηριωμένα προέρχεται από περιοχές αυθεντικής ζωγραφικής. Το γεγονός αυτό έχει ξεχωριστή σημασία κατά την συναξιολόγηση των αποτελεσμάτων.

Η ανάλυση με Φορητή Διάταξη Φασματοσκοπίας XRF κατέδειξε πολύ υψηλά ποσοστά Ca, K, S και Si και τη χρήση Pb ως το μόνο στοιχείο που παραπέμπει στη χρήση λευκής χρωστικής (λευκό του μολύβδου), στα σαρκώματα των μορφών. Ανιχνεύθηκαν, επίσης, As που παραπέμπει σε χρήση θειούχου αρσενικού (Realgar) και υψηλά ποσοστά Pb, που παραπέμπουν σε χρήση κόκκινου του μολύβδου (μίνιο) σε περιοχές κόκκινων αποχρώσεων. Κι εδώ ξεχωριστό ενδιαφέρον παρουσιάζει η ανίχνευση Co, σε δύο δείγματα προερχόμενα από το σώμα της Παναγίας από περιοχή αυθεντικής ζωγραφικής.

Οι αναλύσεις με Φασματοσκοπία Υπερύθρου συνέβαλαν στην μοριακή ταυτοποίηση των χρωστικών λευκό του μολύβδου, οξειδίων του σιδήρου, πράσινης γης, καθώς και μπλε της Πρωσίας σε περιοχή μεταγενέστερης επέμβασης της ζωγραφικής διακόσμησης του ξύλινου πλαισίου. Επιπλέον, ταυτοποιήθηκε η χρήση ένυδρης και ημιένυδρης γύψου, ένυδρου θεικού ασβέστιου, καθώς και πυριτικού υλικού ως αδρανή υλικά. Επίσης, κατέστη εφικτή η ταυτοποίηση ελαιώδους συνδετικού μέσου σε κατάσταση υδρολυτικής φθοράς, μέσω της ανίχνευσης σάπωνα μολύβδου, γεγονός που αποτελεί ένδειξη εκτεταμένης γήρανσης.

## ΓΕΝΙΚΑ ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ - ΠΡΟΤΑΣΕΙΣ ΣΥΝΤΗΡΗΣΗΣ

Το έργο υπ' αριθμόν Π.796 με τίτλο «Η Θεοτόκος με τον Χριστό» αποκτήθηκε από την ΕΠΜΑΣ το 1901 μέσω δωρεάς και ανήκει στη συλλογή με έργα ξένων ζωγράφων. Κανένα αρχαιακό στοιχείο δεν είναι διαθέσιμο για τον καλλιτέχνη, τον χρόνο και τον τόπο δημιουργίας του. Παλαιότερα θεωρείτο από τα σημαντικότερα έργα της συλλογής.

Τα ιδιαίτερα χαρακτηριστικά του έργου, η κορνίζα τύπου Tabernacle και η στάση του Χριστού με το χέρι στο στόμα, δύο μορφολογικά και τυπολογικά στοιχεία που συναντώνται σε αναγεννησιακά δυτικοευρωπαϊκά θρησκευτικά έργα, προϊδέαζαν ότι το έργο θα μπορούσε να είναι και αναγεννησιακό.

Ο συνδυασμός της έλλειψης στοιχείων ταυτότητας και της αδυναμίας σαφούς και τεκμηριωμένης χρονολογικής ή/και γεωγραφικής τοποθέτησής του με βάση μόνο τα τεχνοτροπικά χαρακτηριστικά και την ανασκόπηση της σχετικής βιβλιογραφίας, καθιστούσαν αδύνατη την ένταξή του σε συγκεκριμένο ιστορικό και χρονολογικό μουσειολογικό πλαίσιο και την τοποθέτησή του στην κατάλληλη θέση στη μόνιμη έκθεση του μουσείου. Γι' αυτό θεωρήθηκε απαραίτητο να προηγηθεί πλήρης φυσικοχημική διερεύνηση της τεχνικής κατασκευής και των υλικών και της τεχνικής της ζωγραφικής, προκειμένου να ανακτηθεί ο μέγιστος δυνατός όγκος πληροφοριών, που θα συμβάλλουν στον προσδιορισμό των στοιχείων ταυτότητας του έργου.

Ταυτοχρόνως, ο τεκμηριωμένος προσδιορισμός της κατάστασης διατήρησης και της παθολογίας, θα μπορούσε να συμβάλλει στη λήψη αποφάσεων σχετικώς με το ποιες εργασίες συντήρησης πρέπει να πραγματοποιηθούν, για τη διατήρηση της φυσικής ακεραιότητάς του και για την αισθητική του ολοκλήρωση.

Το έργο μελετήθηκε φυσικοχημικά, με συνδυασμό διαφόρων μεθόδων, και συγκεκριμένα με Απεικόνιση της Ανάκλασης στην Ορατή Περιοχή υπό συμμετρικό και υπό εφραπτομενικό φωτισμό, Έγχρωμη Υπεριώδη Απεικόνιση Φθορισμού, Πολυφασματική Απεικόνιση, Ακτινογραφία, Οπτική Μικροσκοπία, Μικροσκοπία Φθορισμού, Ηλεκτρονική Μικροσκοπία και Μικροανάλυση, Φορητή Διάταξη Φασματοσκοπίας XRF και Φασματοσκοπία Υπερύθρου.

Τα αποτελέσματα που προέκυψαν αφορούν τόσο στην τεχνολογία κατασκευής και τη δομική διάγνωση της κατάστασης του ξύλινου υποστρώματος όσο και στα υλικά και στην τεχνική της ζωγραφικής.

Αναφορικώς με το ξύλινο υπόστρωμα, διαπιστώθηκε η κατασκευή με τη συνένωση ξύλινων τμημάτων από πλατύφυλλο ξύλο, κομμένο ακτινικά από τον κορμό. Η συνένωση έχει πραγματοποιηθεί με χρήση χειροποίητων καρφιών, ενώ πιθανόν να έχει χρησιμοποιηθεί και κάποιο είδος ζωικής κόλλας. Η τοποθέτηση των διαφόρων ξύλινων τμημάτων με την φορά των ινών κάθετη μεταξύ τους, σε συνδυασμό με την σωστή κοπή τους, συνετέλεσε στο να διατηρήσουν το σχήμα τους. Τα παραπάνω σε συνδυασμό με διάφορες λεπτομέρειες, όπως η κάλυψη των γυμνών κεφαλών των καρφιών για λόγους αισθητικούς και προστασίας από τη διάβρωση, φανερώνουν επιμέλεια στην κατασκευή.

Οι παραπάνω λεπτομέρειες της κατασκευής και η μορφολογική περιπλοκότητα η οποία μπορεί να συνδεθεί με τη σχετική βιβλιογραφία περί Tabernacle<sup>27</sup> και περί

---

<sup>27</sup> (Laurence B. Kanter, 2008)



παραδοσιακών τρόπων και υλικών κατασκευής αντικειμένων από ξύλο<sup>28</sup>, παραπέμπει σε αντικείμενο ιδιαίτερης καλλιτεχνικής αξίας.

Δεδομένου ότι, όπως διαπιστώνεται, ο ζωγραφικός διάκοσμος του ξύλινου πλαισίου έχει εκ των υστέρων υποστεί επεμβάσεις αποκατάστασης οι οποίες δεν επιτρέπουν την άντληση πληροφοριών σχετικώς με τον χρονολογικό προσδιορισμό του έργου, οι σχετικές πληροφορίες πρέπει να ληφθούν από την ανάλυση των υλικών και της τεχνικής της ζωγραφικής παράστασης.

Τα αποτελέσματα, λοιπόν, της φυσικοχημικής έρευνας, είτε σε περιοχές είτε σε σημεία της ζωγραφικής παράστασης συναξιολογήθηκαν με σκοπό την απόπειρα χρονικής τοποθέτησης του έργου.

Οι απεικονιστικές τεχνικές (Απεικόνιση της Ανάκλασης στην Ορατή Περιοχή, Πολυφασματική Απεικόνιση, Ακτινογραφία) φανέρωσαν στοιχεία για την τεχνική του ζωγράφου και συγκεκριμένα, περιορισμένο προσχέδιο με ξηρό μέσο, απουσία *pentimenti* και επιγραφικών στοιχείων, εντύπωση ομοιόμορφης και σχετικώς λιτής στρωματογραφίας, δίνοντας παρ' όλ' αυτά την αίσθηση ζωγραφικής υψηλής ποιότητας.

Η ακτινογραφική εικόνα της ζωγραφικής παράστασης παρέχει μία γενική εντύπωση πως θα μπορούσε το έργο να έχει ηλικία μερικών αιώνων.

Ταυτοχρόνως, η Πολυφασματική Απεικόνιση και η Ακτινογραφία κατάφεραν με μεγάλη σαφήνεια την πλήρη χαρτογράφηση των σημείων και περιοχών επιφανειακών ή σε βάθος απωλειών της ζωγραφικής, καθώς και τις περιοχές μεταγενέστερων επεμβάσεων.

Το γεγονός αυτό οδήγησε με ασφάλεια στη λήψη δειγμάτων από περιοχές αυθεντικής ζωγραφικής. Τα δείγματα αυτά μελετήθηκαν με Οπτική Μικροσκοπία, Μικροσκοπία Φθορισμού και Ηλεκτρονική Μικροσκοπία Σάρωσης σε συνδυασμό με Μικροανάλυση (SEM-EDX).

Η μελέτη στρωματογραφικών τομών με Οπτική Μικροσκοπία κατέδειξε την ύπαρξη δύο έως τεσσάρων στρωμάτων προετοιμασίας, διαφορετικής διαφάνειας και απόχρωσης και ενός έως τεσσάρων χρωματικών στρωμάτων, μία μάλλον συνηθισμένη στρωματογραφία σε έργο θρησκευτικής ζωγραφικής σε ξύλινο υπόστρωμα.

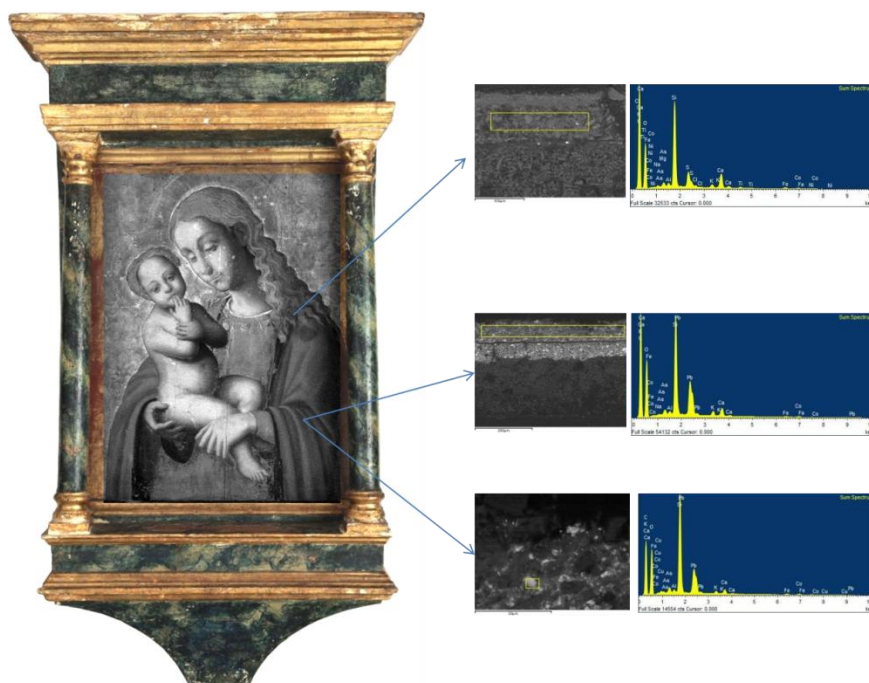
Η Μικροσκοπία Φθορισμού κατέδειξε ότι μεταξύ των στρωμάτων της προετοιμασίας και των χρωματικών στρωμάτων, εντοπίζεται η ύπαρξη πολύ λεπτού στρώματος οργανικής σύστασης, το οποίο θα μπορούσε να διερευνηθεί περαιτέρω στο μέλλον.

Με την Ηλεκτρονική Μικροσκοπία Σάρωσης με Μικροανάλυση επιβεβαιώθηκαν, κατ' αρχάς, οι παρατηρήσεις της Οπτικής Μικροσκοπίας, όσον αφορά στην στρωματογραφία. Επιπλέον, ταυτοποιήθηκαν ανά δείγμα και ανά στρώμα τα στοιχεία C, Ca, K, O, Pb, S, Cl, Si, Ti, Na, P, Al, Fe, As, Mg, Co, Cu. Τα εν λόγω αποτελέσματα φανερώνουν τη χρήση παραδοσιακών χρωστικών στις περιοχές αυθεντικής ζωγραφικής, οι οποίες χρησιμοποιούνται διαχρονικά σε όλες τις περιόδους από την αρχαιότητα έως τις αρχές του 20<sup>ου</sup> αιώνα. Αξιοσημείωτη μπορεί να χαρακτηριστεί η ανίχνευση Si και K σε όλα τα δείγματα, ενώ σε δείγματα από το χρυσό διάκοσμο, φανερώνεται η ύπαρξη μπόλου. Η ανίχνευση Ti αφορά τεκμηριωμένα σε δείγμα από περιοχή επιζωγράφισης.

---

<sup>28</sup> (Uzielli, 1998)

Αξιοσημείωτα, όμως, κρίνονται τα αποτελέσματα που προέκυψαν από την ανάλυση δύο δειγμάτων, όπως φαίνεται στην Εικόνα 1. Πιο συγκεκριμένα ανιχνεύθηκε Co και μάλιστα, σε ένα από αυτά τα δείγματα το εν λόγω στοιχείο ανιχνεύθηκε σε κατώτερο χρωματικό στρώμα.



**Εικόνα 1:** Σημεία δειγματοληψίας όπου ανιχνεύθηκε κοβάλτιο.

Η ανίχνευση κοβαλτίου σε υποκείμενα χρωματικά στρώματα σε δείγματα που προέρχονται με σιγουριά από την αυθεντική ζωγραφική, γεγονός στο οποίο συνηγορούν και ορισμένες από τις μετρήσεις της Φασματοσκοπίας XRF, συνηγορεί στην τοποθέτηση της κατασκευής του έργου μετά τα τέλη του 18<sup>ου</sup> αιώνα, καθώς στη βιβλιογραφία αναφέρεται ρητώς, πως οι χρωστικές του κοβαλτίου άρχισαν να χρησιμοποιούνται όχι πριν τις αρχές του 19ου αιώνα.

Παρ' όλ' αυτά, η παρατήρηση που προκύπτει από την ακτινογραφική εικόνα σε συνδυασμό από την εύρεση από την Φασματοσκοπία Υπερύθρου της εκτεταμένης υδρολυτικής φθοράς του ελαιώδους συνδετικού μέσου, αποτελούν ενδείξεις προς παλαιότερη χρονική τοποθέτηση του έργου. Προς την κατεύθυνση αυτή προτείνεται η λήψη περισσότερων δειγμάτων με συγκεκριμένες φασματοσκοπικές τεχνικές, καθώς και η εφαρμογή συμπληρωματικών μη επεμβατικών απεικονιστικών τεχνικών (βλ. παρακάτω).

Προς την κατεύθυνση της εκτίμησης της κατάστασης διατήρησης και παθολογίας του έργου, ανιχνεύθηκαν φθορές που αφορούν σε φυσικές ατέλειες του ξύλου με τη μορφή σχισμάτων, σε άνοιγμα των ενώσεων των ξύλινων τμημάτων, στην προσβολή από ξυλοφάγα έντομα, σε μηχανικές καταπονήσεις και απώλειες. Στο πίσω μέρος εντοπίζονται επεμβάσεις με σκοπό την αντιμετώπιση των σχισμάτων, στη μορφή ένθετων, ξύλινων συνδέσμων. Τοπικά έχουν πραγματοποιηθεί συμπληρώσεις με πληρωτικό υλικό.

Παρά τις υφιστάμενες φθορές, οι οποίες μπορούν να χαρακτηριστούν φυσιολογικές, η γενική του κατάσταση κρίνεται σταθερή και δεν χρήζει επεμβάσεων σταθεροποίησης.

Όσον αφορά στην κατάσταση διατήρησης, τεκμηριώθηκε μακροσκοπικώς η καλή κατάσταση διατήρησης της περιοχής της ζωγραφικής. Ανιχνεύτηκε δίκτυο μικρορωγματώσεων, τοπικές σημειακές απολεπίσεις, φθορές τριβής, κυρίως στο χρυσό φόντο και αισθητικές αποκαταστάσεις. Ο συνδυασμός των απεικονίσεων της Ακτινογραφίας, της Πολυφασματικής Απεικόνισης και της Έγχρωμης Υπεριώδους Απεικόνισης Φθορισμού, κατέδειξε με σαφήνεια περιοχές απωλειών των χρωματικών στρωμάτων.

Αντιθέτως, η περιοχή της κορνίζας έχει υποστεί πιο εκτεταμένη φθορά, με τη μορφή απωλειών προετοιμασίας και χρωματικού στρώματος και φέρει πολλαπλές φάσεις αποκατάστασης.

Παρά την ύπαρξη των φθορών, η κατάσταση της ζωγραφικής επιφάνειας κρίνεται σταθερή και δεν χρήζει επεμβάσεις σταθεροποίησης.

Όπως επισημάνθηκε και ανωτέρω, προτείνεται η πραγματοποίηση περισσότερων αναλύσεων με τις τεχνικές που ήδη χρησιμοποιήθηκαν, καθώς και η πραγματοποίηση αναλύσεων από περιοχές αυθεντικής και μη αυθεντικής ζωγραφικής με Micro Raman και MA XRF.

Με το Micro Raman θα πραγματοποιηθεί μοριακή ταυτοποίηση χρωστικής των δειγμάτων σε επίπεδο κόκκου. Προτείνεται η εξέταση και άλλων δειγμάτων ίδιας απόχρωσης με αυτές των δειγμάτων που ανιχνεύθηκε το Co από περιοχές αυθεντικής ζωγραφικής, όπως επίσης και δειγμάτων αποδεδειγμένα από περιοχές επιζωγραφίσεων.

Με το MA XRF θα γίνει χαρτογράφηση της στοιχειακής ανάλυσης της επιφάνειας της ζωγραφικής και σε συναξιολόγηση με τις λοιπές απεικονιστικές τεχνικές και κυρίως την πολυφασματική απεικόνιση, θα απαντηθεί το εάν ανιχνεύονται τα ίδια στοιχεία σε περιοχές επιζωγραφίσεων και σε περιοχές αυθεντικής ζωγραφικής.

Βάσει όλων όσων αναφέρθηκαν ανωτέρω, μπορεί να προταθεί μία εμπεριστατωμένη διαδικασία συντήρησης.

Όπως γίνεται αντιληπτό, τα βασικότερα προβλήματα που αντιμετωπίζει το έργο είναι:

- Αισθητικής φύσεως προβλήματα, τα οποία εντοπίζονται ως επί το πλείστον στις περιοχές της ζωγραφικής μίμησης μαρμάρινων επιφανειών, με τη μορφή απωλειών τόσο προετοιμασίας όσο και χρωματικού στρώματος.
- Σποραδικές σημειακές απολεπίσεις του χρωματικού στρώματος στην περιοχή της ζωγραφικής παράστασης.
- Δίκτυο μικρορωγματώσεων στην περιοχή της ζωγραφικής παράστασης, το οποίο έχει προκαλέσει τοπικές απώλειες ζωγραφικού στρώματος.
- Σχισμές του ξύλου λόγω φυσικών ατελειών, κυρίως στο πίσω μέρος του έργου.
- Ρωγματώσεις των ξύλινων επιφανειών και ανοίγματα των ενώσεων.
- Παλαιότερες ημιτελείς επεμβάσεις.
- Πιθανή προσβολή από ξυλοφάγα έντομα

Από την έως τώρα μελέτη του έργου καθίσταται εμφανές ότι αυτό δεν χρήζει επεμβάσεων δομικής ενίσχυσης ή στερέωσης ζωγραφικής επιφάνειας. Εάν κατά τη διάρκεια των εργασιών προκύψουν ανάλογα ζητήματα, θα εξεταστούν και θα αντιμετωπιστούν.

Οι όποιες επεμβάσεις, λοιπόν, πρέπει να στοχεύουν στην αποκατάσταση της αισθητικής εικόνας του αντικειμένου, ούτως ώστε να αποκατασταθεί η οπτική του αρτιότητα.

Συγχρόνως, λόγω της πιθανής ύπαρξης ενεργούς μόλυνσης από ξυλοφάγα έντομα, θεωρείται πρωταρχικής σημασίας το έργο να υποβληθεί σε διαδικασία απεντόμωσης, προκειμένου να ανασχεθεί η προκαλούμενη φθορά και να αποκλειστεί η μετάδοση της μόλυνσης σε άλλα αντικείμενα της συλλογής του Μουσείου.

Οι επεμβάσεις συντήρησης που προτείνονται είναι οι εξής:

- Καθαρισμός του έργου από ατμοσφαιρικές επικαθίσεις:
  - Προσεκτικός μηχανικός καθαρισμός με μαλακό πινέλο επιφανειακών επικαθίσεων σκόνης.
  - Δοκιμή καθαρισμού με νοτισμένη με απεσταγμένο νερό ή White spirit μπατονέτα. Πραγματοποίηση διαδικασίας αναλόγως του αποτελέσματος των δοκιμών.
- Καθαρισμός του – μεταγενέστερου - βερνικιού από τη ζωγραφική επιφάνεια, έπειτα από επιλογή του κατάλληλου διαλύτη<sup>29</sup>.
- Ενδεδειγμένη και επιστάμενος επανέλεγχος για αποκολλήσεις ή απολεπίσεις, κυρίως στις περιοχές όπου ήδη υφίστανται τέτοιες. Πραγματοποίηση στερεώσεων, εάν κριθεί απαραίτητο.
- Αφαίρεση των μεταγενέστερων επεμβάσεων συμπλήρωσης. Αφορούν στις επεμβάσεις πλήρωσης κενών (π.χ. στο άνω και στο κάτω μέρος των κιονίσκων) και συμπλήρωσης απώλειας υλικού (ξύλου) στις διακοσμητικές ταινίες. Οι επεμβάσεις αυτές κρίνονται πρόχειρες, κακότεχνες και σε κάποια σημεία περιττές.

Δεν θα αφαιρεθούν οι χρωματικές συμπληρώσεις των περιοχών απομίμησης μαρμάρινων επιφανειών. Η απολύτως ακριβής έκτασή τους είναι δύσκολο να καθοριστεί, ενώ σε πολλά σημεία έχουν επικαλύψει τα αυθεντικά ζωγραφικά στρώματα. Η παρούσα κατάστασή τους επιτρέπει την ενσωμάτωσή τους στο τελικό αισθητικό αποτέλεσμα.

Δεν θα αφαιρεθούν οι αισθητικές αποκαταστάσεις στην ζωγραφική παράσταση, καθώς κρίνεται ότι η αφαίρεσή τους μπορεί να προκαλέσει περαιτέρω φθορές στο αυθεντικό ζωγραφικό στρώμα. Επί του παρόντος, η βελτίωσή τους τοπικώς και όπου κριθεί απαραίτητο, επιλέγεται ως η καταλληλότερη επέμβαση.

- Συμπλήρωση των απωλειών του ξύλου με ακρυλικό πληρωτικό (π.χ. Kraft).

Δεν θα συμπληρωθούν τα κενά που έχουν προκληθεί από τις σχισμές του ξύλου και από τα ανοίγματα των ενώσεων. Τα κενά αυτά δεν δημιουργήθηκαν από απώλεια υλικού ενώ τυχόν συμπληρώσεις στα σημεία αυτά θα καταστούν σύντομα εμφανείς, λόγω των συνεχών κινήσεων του ξύλου υπό την επίδραση των περιβαλλοντικών μεταβολών και θα δημιουργήσουν άσχημο αισθητικό αποτέλεσμα.

---

<sup>29</sup> Μέρος του βερνικιού έχει αφαιρεθεί τοπικώς με αιθυλική αλκοόλη, προκειμένου να γίνουν οι δειγματοληψίες.



- Συμπλήρωση των απωλειών της προετοιμασίας. Θα χρησιμοποιηθούν είτε παραδοσιακά υλικά, όπως ζωική κόλλα και γύψος<sup>30</sup> είτε σύγχρονα, όπως κάποιος ακρυλικός στόκος<sup>31</sup>.
- Αισθητική αποκατάσταση. Λόγω της ύπαρξης ελαιώδους συνδετικού, προτείνεται η χρήση βερνικοχρωμάτων, όπως Maimery Restauro Colors ή Gamblin Conservation Colors.
- Επίχριση με προστατευτικό βερνίκι όλου του έργου ή μόνο της ζωγραφικής παράστασης.
- Απεντόμωση. Θα χρησιμοποιηθεί η μέθοδος της ανοξίας, με τη χρήση τροποποιημένων ατμοσφαιρικών συνθηκών (Modified Atmosphere Treatments of Insect Infestations). Η μέθοδος χρησιμοποιείται τα τελευταία χρόνια σχεδόν κατ' αποκλειστικότητα για τη θεραπεία προσβεβλημένων από ξυλοφάγα έντομα αντικειμένων από ξύλο έναντι των παραδοσιακών χημικών μεθόδων, λόγω της τοξικότητας των τελευταίων και των κινδύνων που απορρέουν από αυτή, τόσο για τον χρήστη όσο και για το περιβάλλον και των συνακόλουθων περιορισμών στη χρήση τους σε παγκόσμιο επίπεδο.<sup>32</sup> Συγχρόνως, πρόγραμμα απεντόμωσης μέρους, αρχικώς και του συνόλου, αργότερα, της συλλογής με την εν λόγω μέθοδο, έχει ήδη τεθεί σε εφαρμογή από την Ε.Π.Μ.Α.Σ.

Στο σημείο αυτό κρίνεται απαραίτητο να τονισθεί ότι βάσει των αποτελεσμάτων της εν λόγω διπλωματικής εργασίας, τα οποία και γνωστοποιήθηκαν στην Ε.Π.Μ.Α.Σ. στην οποία ανήκει το έργο, το οποίο και είχε ευγενώς παραχωρήσει, αποφασίστηκε αυτό να μην εκτεθεί στο νέο μουσείο και ως εκ τούτου να απενταχθεί από τη λίστα των προς συντήρηση έργων, βάσει του μουσειακού προγραμματισμού. Να διευκρινισθεί ότι η πραγματοποίηση της διπλωματικής εργασίας συνέπεσε με την προετοιμασία των εγκαινίων των νέων εγκαταστάσεων της Ε.Π.Μ.Α.Σ., γεγονός το οποίο υπαγορεύει την συντήρηση αυστηρώς και μόνο των έργων τα οποία προορίζονται προς έκθεση.



71

Τη συγκεκριμένη περίοδο η Εθνική Πινακοθήκη προετοιμαζόταν για την επιστροφή, τον Μάρτιο του 2021 στις κεντρικές εγκαταστάσεις στην οδό Μιχαλακοπούλου, έπειτα από το πέρας των εργασιών ολικής ανακατασκευής και επέκτασης του κτηρίου, το οποίο διήρκεσε οχτώ χρόνια. Στα πλαίσια αυτά, από το φθινόπωρο του 2019, και παράλληλα με τις διαδικασίες

συντήρησης των 1000 περίπου έργων που θα εκτίθεντο στην καινούργια έκθεση, τέθηκε σε εφαρμογή ένα πρόγραμμα απεντόμωσης σε περιβάλλον ανοξίας όλων των έργων που θα μεταφερθούν στους καινούργιους χώρους. Αυτό σημαίνει ότι τα έργα, αφού τελειώσει η περίοδος έκθεσής τους σε ανοξικό περιβάλλον, θα παραμείνουν στους σάκους απεντόμωσης και θα ανοιχτούν μόνο στους νέους, αποστειρωμένους χώρους για να αποφευχθεί επαναμόλυνσή τους, αλλά και για να εξασφαλιστεί ότι κάθε αντικείμενο που θα εισέρχεται στους χώρους του νέου μουσείου θα είναι

<sup>30</sup> (Uzielli, 1998)

<sup>31</sup> (Knut, 1999)

<sup>32</sup> (Hanlon & Daniel, 1998)

απεντομωμένο. Βάσει προγραμματισμού αλλά και εξαιτίας του γεγονότος ότι υπήρχαν ενδείξεις ενεργούς μόλυνσης, το έργο κλείστηκε σε σάκο απεντόμωσης πριν την πραγματοποίηση των λοιπών διαδικασιών συντήρησης, όπου και παραμένει έως και τώρα, καθότι δεν έχει ακόμα προγραμματιστεί η μεταφορά του στο νέο κτήριο.

## ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

- Christine Powell, Zoe Allen. *Italian Renaissance Frames at the V&A*. London: Elsevier Ltd in Association with the Victoria and Albert Museum, 2010.
- Clarke, Michael. *The Concise Dictionary of Art Terms*. Oxford University Press, 2010.
- Dunkerton et al. "A Brief Background to Renaissance Frames." In *Renaissance Frames Exhibition Catalogue*, 122-141. New York: Metropolitan Museum, 1990.
- Dunkerton et al. "A Brief Background to Renaissance Frames." New York: Metropolitan Museum, 2009.
- Fisher, C., and I. Kakoulli. "Multispectral and Hyperspectral imaging technologies in conservation: current research and potential applications." *Reviews in Conservation*, 7, 2006: 3-16.
- Forth Photonics. <http://musis.forth-photonics.com>. October 03, 2009. (accessed 2021).
- Hanlon, Gordon, and Vinod Daniel. "Modified Atmosphere Treatments of." Edited by Kathleen Dardes and Rothe Andrea. *The Structural Conservation of Panel Paintings: Proceedings of a Symposium at the J. Paul Getty Museum*. Los Angeles: Los Angeles, CA: Getty Conservation Institute. [http://hdl.handle.net/10020/gci\\_pubs/panelpaintings](http://hdl.handle.net/10020/gci_pubs/panelpaintings), 1998.
- Knut, Nikolaus. *The Restoration of Paintings*. Cologne: Konemann Verlagsgesellschaft mbH, 1999.
- Kouloumpi, E., A. P. Moutsatsou, and A. V. Terlixi. "Canvas and panel paintings: Techniques and analyses." In *Selected topics in Analytical Archaeometry*, by P. Vandenberghe and H.G.M. Edwards, 361-398. London: Royal Society of Chemistry, 2012.
- Laurence B. Kanter, George Bisacca. *Heilbrunn Timeline of Art History*. The Metropolitan Museum of Art, New York. Οκτώβριος 2008. [https://www.metmuseum.org/toah/hd/fram/hd\\_fram.htm](https://www.metmuseum.org/toah/hd/fram/hd_fram.htm) (accessed Φεβρουαρίου 11, 2019).
- Mazzeo, R., S. Prati, and I. Sandu. In *Scientific Examination for the Investigation of Paintings. A Handbook for Conservator-restorers.*, by D. Pinna, M. Galeotti and R. Mazzeo, 179-183. Florence: Centro Di della Edifimi, 2009.
- Mitchell, Paul. *Paul Mitchell Antique & Handmade Replica Frames*. Μαΐου 27, 2016. <https://www.paulmitchell.co.uk/news/2016/frames-the-cassette-part-1/> (accessed Οκτωβρίου 13, 2020).
- Moutsatsou, A.P., E. Kouloumpi, A. Terlixi, and M. Doulgeridis. "Physicochemical Study of Icons at the National Gallery of Athens: A Routine Process." *Icon and Portrait International Conference*. Cairo, 2006. 116-125.
- O'Keefe, John. *Painting Frames Plus*. Painting Frames Plus. 2012. <https://www.paintingframesplus.com/painting-frames-plus-frames-renaissance.php> (accessed Οκτωβρίου 11, 2020).
- Pinna, D., M. Galeotti, and P. Mazzeo. *Scientific examination for the investigation of paintings. A handbook for conservator - restorers*. Firenze: Centro Di della Edifimi srl, 2009.

Sotiropoulou, Sophia. "X-Radiography." In *Scientific Examination for the Investigation of Paintings. A Handbook for Conservator-restorers*, by Daniela Pinna, Monica Galeotti and Rocco Mazzeo, 214-215. Centro Di.

The National Gallery. *The National Gallery*. <https://www.nationalgallery.org.uk/paintings/masaccio-the-virgin-and-child>.

Uzielli, Luca. "Historical Overview of Panel-Making Techniques in Central Italy." Edited by Kathleen Dardes and Andrea Rothe. *The Structural Conservation of Panel Paintings: Proceedings of a Symposium at the J. Paul Getty Museum*. Los Angeles: Getty Conservation Institute. [http://hdl.handle.net/10020/gci\\_pubs/panelpaintings](http://hdl.handle.net/10020/gci_pubs/panelpaintings), 1998.

Warda, Jeffrey, ed. *Digital Photography and Conservation Documentation*. American Institute of Conservation.

Αλεξοπούλου-Αγοράνου Αθηνά, Χρυσουλάκης Γιάννης. *Θετικές επιστήμες και έργα τέχνης*. Αθήνα: Εκδόσεις Γκόνη, 1993.

Καβαλιεράτου, Ε., Π. Ρομπάκης, and Ε. Ανδρουτσοπούλου. "Το τέλος των μακροχρόνιων εργασιών συντήρησης των ζωγραφικών έργων, Η αρχή μιας επιτυχημένης έκθεσης." *Άγνωστοι θησαυροί - κρυμμένες πληροφορίες. Ημερίδα συντηρητών έργων τέχνης Εθνικής Πινακοθήκης - Μουσείου Αλεξάνδρου Σούτζου*. Αθήνα, 2012.

Ρηγόπουλος, Γιάννης. *Φλαμανδικές επιδράσεις στη μεταβυζαντινή ζωγραφική*. Αθήνα: Γενική Γραμματεία Νέας Γενιάς, 1998.

Σπύρου, Λευτέρης. "Η ιστορία της Εθνικής Πινακοθήκης – Μουσείο Αλεξάνδρου Σούτζου και η συμβολή της στη διαμόρφωση της Ιστορίας της Τέχνης στην Ελλάδα κατά την περίοδο 1900-1971." Ρέθυμνο, Κρήτη: Πανεπιστήμιο Κρήτης, Φιλοσοφική Σχολή, Τμήμα Ιστορίας και Αρχαιολογίας, Οκτώβριος 2017.

"Φυσικοχημική μελέτη των έργων τέχνης στην Εθνική Πινακοθήκη – Μουσείο Αλεξάνδρου Σούτζου: Εργαλείο τεκμηρίωσης και διάγνωσης." *Ετήσια Ημερίδα Συντηρητών Αρχαιοτήτων και Έργων Τέχνης*. Αθήνα, 2008. 131-138.