

Σχολή Εφαρμοσμένων Τεχνών και Πολιτισμού

Τμήμα Συντήρησης Αρχαιοτήτων και Έργων Τέχνης

Επιβλέπουσα: Δρ. Ελένη Βερόνικα Φαρμακαλίδου,

Τεχνικός Σύμβουλος: Σαμπατάκος Αντρέας

Πτυχιακή Εργασία



**Μελέτη των τεχνικών και υλικών επιχρύσωσης σε εικόνες ρωσικής τέχνης από
τη συλλογή του Μουσείου Μπενάκη**

Φοιτήτρια: Αμαλία Μπούρα Αρ. Μητρώου: 52016027

Αθήνα, Σεπτέμβριος 2022

Πανεπιστήμιο Δυτικής Αττικής

Σχολή Εφαρμοσμένων Τεχνών και Πολιτισμού

Τμήμα Συντήρησης Αρχαιοτήτων και Έργων Τέχνης

Μελέτη των τεχνικών και υλικών επιχρύσωσης σε εικόνες ρωσικής τέχνης από τη συλλογή του Μουσείου Μπενάκη

Επιτροπή

Φαρμακαλίδου Ε. Β.

Αλεξοπούλου Α. Γ.

Μαστροθεόδωρος Γ.

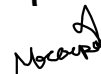
Δήλωση Συγγραφέα πτυχιακής/διπλωματικής εργασίας

Η κάτωθι υπογεγραμμένη Αμαλία Μπούρα του Κωνσταντίνου, με αριθμό μητρώου 52016027 φοιτήτρια του Πανεπιστημίου Δυτικής Αττικής της Σχολής ΣΥΝΤΗΡΗΣΗΣ ΑΡΧΑΙΟΤΗΤΩΝ ΚΑΙ ΕΡΓΩΝ ΤΕΧΝΗΣ του Τμήματος ΣΥΝΤΗΡΗΣΗΣ ΖΩΓΡΑΦΙΚΩΝ ΕΡΓΩΝ ΚΑΙ ΑΡΧΕΙΑΚΟΥ ΥΛΙΚΟΥ, δηλώνω υπεύθυνα ότι:

«Είμαι συγγραφέας αυτής της πτυχιακής/διπλωματικής 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».

Η Δηλούσα



Δημοσιεύσεις/Συμμετοχές σε συνέδρια

- Ομιλία, «Study on the gilding techniques and materials of Russian icons from the Benaki Museum collection», RICONTRANS International Graduate Students Conference» με θεματική «Entangled paths: Greek and Russian icon in the Balkans (16th-19th c.)», 1-3 Ιουνίου 2022, Αθήνα
- Παρουσίαση με Poster, «Exploring the correlation between the metallic substance used of the gildings of Russian icons from the Benaki Museum collection and their artistic backgrounds», «7th Symposium Archaeological Research & New Technologies (ARCH_RNT)», 6-8 Οκτωβρίου 2022, Καλαμάτα

Ευχαριστίες

Αρχικά, θα ήθελα να ευχαριστήσω το Μουσείο Μπενάκη που μου παραχώρησε την άδεια να μελετήσω ένα τόσο ιδιαίτερο κομμάτι της μόνιμης συλλογής του και ιδιαίτερα τον υπεύθυνο Συντήρησης του Μουσείου Μπενάκη κύριο Βασίλη Πασχάλη για την ευκαιρία να βρεθώ στο εργαστήριο συντήρησης ζωγραφικών έργων του μουσείου. Επιπλέον, θα ήθελα να εκφράσω την ευγνωμοσύνη μου στην ομάδα συντηρητών του εργαστηρίου συντήρησης ζωγραφικών έργων, φορητής εικόνας και μεταλλικών αντικειμένων του Μουσείου για την βοήθεια και την φιλική τους προσέγγιση κατά τη διάρκεια όλων των μηνών εκπόνησης της μελέτης μου. Επιπλέον, θα ήθελα να ευχαριστήσω την κυρία Βερούκοκου Μάρα, επιμελήτρια της Βυζαντινής και Μεταβυζαντινής συλλογής στο Μουσείο Μπενάκη, για τις πληροφορίες στο ιστορικό κομμάτι της συλλογής των εικόνων ρωσικής τέχνης καθώς και για την πρότασή της να συμμετάσχω στο «RICONTRANS International Graduate Students Conference». Επίσης, θα ήθελα να ευχαριστήσω ιδιαίτερω την κυρία Καλλιγά Αλεξάνδρα, συντηρήτρια στο Μουσείο Μπενάκη, η οποία μοιράστηκε μαζί μου την εμπειρία της πάνω στο ζήτημα της συντήρησης εικόνων ρωσικής τέχνης στον Ελλαδικό χώρο καθώς και σημαντικές βιβλιογραφικές πηγές.

Στη συνέχεια, θα ήθελα να εκφράσω την ευγνωμοσύνη μου στον Δρ. Κυλίκογλου Βασίλη, διευθυντή ερευνών και στον Δρ. Heiñ Anno, ερευνητή Ινστιτούτου Νανοεπιστήμης και Νανοτεχνολογίας, (ΕΚΕΦΕ) “ΔΗΜΟΚΡΙΤΟΣ” για τον δανεισμό του φορητού XRF με το οποίο εφαρμόστηκε η μέθοδος της φασματοσκοπίας φθορισμού ακτινών X για την ανάλυση των εικόνων καθώς και για την καθοδήγηση τους στην επεξεργασία των δεδομένων.

Εξίσου, θα ήθελα να ευχαριστήσω την Δρ. Ελένη Βερόνικα Φαρμακαλίδου (επιβλέπουσα της πτυχιακής) και τον Κ. Αντρέα Σαμπατάκο (τεχνικό σύμβουλο) για την εμπιστοσύνη που μου έδειξαν όλο τον καιρό που διήρκε η συνεργασία μας, για τη μεταλαμπάδευση των γνώσεών τους τόσο κατά τη διάρκεια εκπόνησης της πτυχιακής μου εργασίας αλλά και καθ’ όλη τη διάρκεια φοίτησής μου στο προπτυχιακό πρόγραμμα του τμήματος Συντήρησης Αρχαιοτήτων και Έργων Τέχνης του Πανεπιστημίου Δυτικής Αττικής, και πρωτίστως για την έμπνευση την οποία έχουν αποτελέσει τόσο σαν συντηρητές/ερευνητές στον κλάδο αλλά και ως άνθρωποι.

Τέλος, θα ήθελα να μοιραστώ τη χαρά της ολοκλήρωσης αυτού του όμορφου ταξιδιού που αποτέλεσε η πτυχιακή μου εργασία με τους γονείς μου, την πολυαγαπημένη μου αδερφή Σταυρούλα αλλά και με τους κοντινούς μου φίλους καθώς αυτοί χάρηκαν μαζί μου για την ευκαιρία που μου δόθηκε, με στήριξαν σε στιγμές προσωπικής αμφισβήτησης και πρωτίστως με άκουσαν με προσοχή όταν με ενθουσιασμό μιλούσα για τα ευρήματα της έρευνας μου (κι ας μην καταλάβαιναν πλήρως σε τι αναφέρομαι).

Περίληψη / Abstract

Περίληψη

Η προκείμενη πτυχιακή εργασία έχει ως αντικείμενο μελέτης τα υλικά και τις τεχνικές επιχρύσωσης εικόνων ρωσικής τέχνης από τη συλλογή του Μουσείου Μπενάκη. Σκοπός της μελέτης αυτής ήταν η κατανόηση της τεχνολογίας κατασκευής των ρωσικών φορητών εικόνων και στη συνέχεια η ταυτοποίηση των υλικών και των τεχνικών επιχρύσωσης σε επιλεγμένες εικόνες (19) από τη μόνιμη συλλογή του Μουσείου Μπενάκη με χρήση μη καταστρεπτικών μεθόδων διάγνωσης, με στόχο την συσχέτιση των ευρημάτων και των πιθανών καλλιτεχνικών προθέσεων των ζωγράφων/δημιουργών.

Οι εικόνες ρωσικής τέχνης στον ελλαδικό χώρο παρουσιάζουν μεγάλο ενδιαφέρον εξαιτίας της περίπλοκης τεχνολογίας κατασκευής, του ιδιαίτερου ζωγραφικού ύφους και χρωματικής παλέτας, των τεχνικών και υλικών επιχρύσωσης κτλ. Παρόλα αυτά, η μελέτη τους στην Ελλάδα βρίσκεται σε αρχικό στάδιο.

Στις εικόνες που μελετήθηκαν από τη συλλογή του Μουσείου Μπενάκη οι οποίες χρονολογούνται μεταξύ 16^{ου} και 19^{ου} αιώνα, συμπεριλήφθηκαν τόσο εικόνες «ευρείας ζήτησης» που χαρακτηρίζονται για την απλότητα των υλικών και της τεχνολογίας κατασκευής όσο και εικόνες άριστης καλλιτεχνικής ποιότητας. Οι εικόνες αναπαριστούν ευρέως διαδεδομένα θέματα για τη ρωσική εικονογραφία, όπως αυτό της Παναγίας του Καζάν, αγίους προστάτες όπως ο άγιος Νικόλαος και ο άγιος Σπυρίδωνας καθώς και πιο σύνθετες εικόνες με την Ανάσταση-Εις Άδου Κάθοδο και σκηνές του Δωδεκαόρτου.

Μη καταστρεπτικές μέθοδοι όπως η μικροσκοπική παρατήρηση και απεικονιστικές τεχνικές οι οποίες εκμεταλλεύονται τα διαφορετικά μήκη κύματος (VIS, UV, IR) χρησιμοποιήθηκαν με σκοπό την κατανόηση της τεχνολογίας κατασκευής των εικόνων με έμφαση στα υλικά και τις τεχνικές επιχρύσωσης. Στη συνέχεια, πραγματοποιήθηκε σημειακή στοιχειακή ανάλυση με τη μέθοδο φασματοσκοπίας φθορισμού ακτινών X με το φορητό (XRF) με σκοπό αρχικά την ταυτοποίηση των μεταλλικών στοιχείων, των κραμάτων και των συγκεντρώσεων των επιχρυσωμάτων σε μορφή φύλλου ή σκόνης και δευτερευόντως την ανίχνευση στοιχείων που αποτελούν ένδειξη χρήσης της εκάστοτε τεχνικής επιχρυσώματος (επιχρυσωμα με «πολυμέντ» ή χωρίς «πολυμέντ», προσμίξεις χρωστικών, σύσταση συγκολλητικών ουσιών κτλ.). Μέσω αυτής της διεπιστημονικής μελέτης των τεχνικών επιχρύσωσης και της υλικής τους υπόστασης έγινε δυνατή η συσχέτιση των μεταλλικών ουσιών με την περίοδο, την τεχνοτροπία και την ποιότητα των εικόνων ρωσικής τέχνης.

Οι εικόνες από τη συλλογή του Μουσείου Μπενάκη παρουσιάζουν επιχρύσωση στον κάμπο και τα φωτοστέφανα με μεταλλικό φύλλο και παρουσία ή απουσία υποστρώματος κόκκινης απόχρωσης ή απόχρωσης που πλησιάζει την κίτρινη όχρα και χρυσοκονδυλιές με μεταλλικό φύλλο ή σκόνη. Σε κάποιες εικόνες πραγματοποιείται διακόσμηση του φύλλου στον κάμπο. Οι εικόνες «ευρείας ζήτησης» εμφανίζουν χαρακτηριστικά επιχρύσωση στον κάμπο και τα φωτοστέφανα με φύλλο ασημιού και βερνίκι απομίμησης χρυσού. Επιπλέον, παρουσία/υψηλή συγκέντρωση σε χρυσό σχετίζεται άμεσα με την άρτια ποιότητα και την καλλιτεχνική αξία των εικόνων. Τέλος, για τις χρυσοκονδυλιές έχουν χρησιμοποιηθεί πιο συχνά υποδεέστερα μέταλλα, κράματα, προσμίξεις αυτών σε σύγκριση με τα μεταλλικά φύλλων στον κάμπο και τα φωτοστέφανα.

Λέξεις κλειδιά: εικόνες ρωσικής τέχνης, τεχνικές και υλικά επιχρύσωσης, μη καταστρεπτικές μέθοδοι, XRF, Μουσείου Μπενάκη, μεταλλικό φύλλο, μεταλλική σκόνη, χρυσοκονδυλιά

Abstract

The subject of the underlying bachelor thesis is the gilding techniques and materials of Russian icon from the Benaki museum collection. After obtaining a thorough understanding of the Russian icons' making technology the aim got shifted towards the identification of the gilding materials and techniques on a selection of icons (19) from the Benaki Museum collection using non-destructive methodology in order to make a correlation between the findings and the artists'/creators' intentions.

Russian icons in Greece make an interesting case due to the intricate stages of icon making, their original painting style and colour pallet, their gilding techniques and materials etc. However, the study of Russian icon in Greece is still in an early stage.

The icons that were studied from the Benaki Museum collection which are dated between the 16th and 19th century, include mass-produced icons that present characteristically simpler materials and techniques as well as icons of great artistic value. The icons depict well known themes from Russian iconography, like our lady of Kazan, protector saints like Saint Nicklaus and Saint Spiridon as well as more complex icons like the Resurrection-Harrowing of Hell and scenes from the Dodekaorton.

Non – destructive methods such as optical microscopy and imaging techniques that take advantage of different wave lengths (VIS, UV, IR) were used in order to examine the icons' making technology focusing on the materials and techniques of gilding. Subsequently, X-Ray Fluorescence examination using portable XRF, was carried out on preselected spots on the icons, in order to mainly identify the elements and determine the concentrations of the metallic gilding materials and then to detect any elements that are indicative of the gilding techniques (gilding with “poliment” or without “poliment”, the addition of pigments etc). Via this interdisciplinary research on gilding techniques and their material data it was possible to correlate the purity of the metals with the period, style, and quality of Russian Icons.

The gildings of the icons from the Benaki Museum collection can be found on the background and halos in the form of metal leaf while having an underlying layer of red colour or a colour similar to that of yellow ochre and in areas with golden highlights in the form of metal leaf or metallic dust/pigment. In some icons the metal leaf of the background is decorated. Mass-produced icons present the characteristic gilding of the background with silver leaf and a varnish layer mimicking the hue of gold. In addition, the presence/high concentration of gold is related to the high material and artistic quality of the icons. Lastly, it seems that for the golden highlights less precious metals and their alloys (with impurities) have been used compared to the metal leaves for the backgrounds and halos.

Keywords: Russian icons, gilding techniques and materials, non-destructive methodology, XRF, Benaki museum collection, metal leaf, metallic dust/pigment, golden highlights

Σκοποί και στόχοι έρευνας

Σκοπός της έρευνας ήταν η κατανόηση της τεχνολογίας κατασκευής των εικόνων ρωσικής τέχνης και η ταυτοποίηση των υλικών και τεχνικών επιχρυσώσης των εικόνων ρωσικής τέχνης από το Μουσείο Μπενάκη. Στόχος της έρευνας ήταν η σύνδεση των ευρημάτων με το καλλιτεχνικό υπόβαθρο των εικόνων και τις προθέσεις του αγιογράφου/δημιουργού.

Τα ερωτήματα τα οποία δημιουργήθηκαν κατά την εκπόνηση της έρευνας αυτής αφορούν το που βρίσκεται η επιχρυσωση πάνω στην κάθε εικόνα, αν υπάρχει υπόστρωμα και ποια μπορεί να είναι η σύστασή του, με ποια μορφή εμφανίζονται οι μεταλλικές ουσίες, ποια είναι η σύσταση τους και με ποιον τρόπο εφαρμόζονται, πως χρησιμοποιούσαν το κάθε μέταλλο ή κράμα και με ποιο σκοπό.

Η εκπόνηση της μελέτης αυτής διήρκησε αρκετούς μήνες και ήταν αποτέλεσμα συνεχούς αναπροσδιορισμού δεδομένων. Πριν το έναυσμα του πειραματικού μέρους πραγματοποιήθηκε βιβλιογραφική έρευνα σε ζητήματα επιχρυσώσης τόσο στη δύση όσο και στη Ρωσία. Μέσω της μακροσκοπικής και της μικροσκοπικής παρατήρησης αντλήθηκαν πληροφορίες για την τεχνολογία κατασκευής των εικόνων και εντοπίστηκαν τα σημεία που παρουσίαζαν επιχρυσωση. Επιπλέον, παρατηρήθηκε η χρωματική υπόσταση των υποστρωμάτων και η μορφή των μεταλλικών ουσιών των επιχρυσωμάτων. Τα έως τότε δεδομένα εμπλουτίστηκαν με τις παρατηρήσεις που προέκυψαν από την εφαρμογή των απεικονιστικών τεχνικών. Σε ένα γενικό πλαίσιο εξετάστηκαν η αναγλυφότητα της επιφάνειας, στοιχεία τεχνικών ζωγραφικής, το ζωγραφικό και εγχάρακτο προσχέδιο, οι μορφές των μεταλλικών ουσιών, οι τεχνικές διακόσμησης των μεταλλικών φύλλων και η παρουσία βερνικιών απομίμησης χρυσού. Μέσω όλων των προηγούμενων βημάτων, η μελέτη οδηγήθηκε στην σημειακή στοιχειακή ανάλυση με τη μέθοδο φασματοσκοπίας φθορισμού ακτινών X (XRF) μέσω της οποίας προσδιορίστηκαν οι στοιχειακές/χημικές συστάσεις των μεταλλικών ουσιών των επιχρυσωμάτων ενώ οι παρουσία άλλων στοιχείων μπόρεσε να συσχετιστεί με υποκείμενα και υπερκείμενα στρώματα. Έχοντας την ολοκληρωμένη εικόνα των αποτελεσμάτων της έρευνας, ο συνδυασμός των δεδομένων επέτρεψε τη συσχέτιση τους με το καλλιτεχνικό υπόβαθρο και της προθέσεις των αγιογράφων/δημιουργών.

Περιεχόμενα

| | |
|---|----|
| A. Θεωρητικό υπόβαθρο.....σελ. | 12 |
| 1. Ιστορία Χριστιανισμού και εικονογραφίας στη Ρωσία.....σελ. | 12 |
| 1.1 Εκχριστιανισμός των Ρως.....σελ. | 12 |
| 1.2 Μόσχα: η νέα μητρόπολη.....σελ. | 12 |
| 1.3 Εικονογραφία 11 ^{ου} -13 ^{ου} αιώνα.....σελ. | 13 |
| 1.4 Εικονογραφία 14 ^{ου} -15 ^{ου} αιώνα.....σελ. | 13 |
| 1.5 Εικονογραφία 16 ^{ου} αιώνα και έπειτα.....σελ. | 14 |
| 2. Από τη Ρωσία στην Ελλάδα.....σελ. | 16 |
| 2.1 Πολιτισμική μεταφορά.....σελ. | 16 |
| 2.2 Εικονογραφία εικόνων πολιτισμικής μεταφοράς.....σελ. | 17 |
| 3. Εικόνες ρωσικής τέχνης: υλικά και τεχνολογία κατασκευής.....σελ. | 18 |
| 3.1 Υποστήριγμα.....σελ. | 19 |
| 3.1.1 Ξύλινος φορέας.....σελ. | 20 |
| 3.1.2 Ύφασμα/ «Πάβολοκα».....σελ. | 21 |
| 3.2 Προετοιμασία/ «Λεύκας».....σελ. | 22 |
| 3.3 Ζωγραφικά στρώματα.....σελ. | 22 |
| 3.3.1 Προσχέδιο.....σελ. | 23 |
| 3.3.2 Επιχρύσωση.....σελ. | 23 |
| 3.3.3 Ζωγραφικά στρώματα.....σελ. | 24 |
| 3.4. Προστατευτικό βερνίκι.....σελ. | 27 |
| 4. Υλικά επιχρύσωσης.....σελ. | 27 |
| 4.1. Υπόστρωμα μεταλλικού φύλλου κάμπου/φωτοστέφανων.....σελ. | 27 |
| 4.1.1 Αμπόλι/«Πολιμέντ».....σελ. | 27 |
| 4.1.2 Υλικά που αντικαθιστούν το αμπόλι/«πολιμέντ».....σελ. | 29 |
| 4.2 Είδη μεταλλικών ουσιών.....σελ. | 31 |

| | |
|--|----|
| 4.2.1 Χρυσός (Au).....σελ. | 31 |
| 4.2.2 Άργυρος (Ag).....σελ. | 32 |
| 4.2.3 Χαλκός (Cu).....σελ. | 33 |
| 4.2.4 Κασσίτερος (Sn).....σελ. | 33 |
| 4.2.5 Ψευδάργυρος (Zn).....σελ. | 34 |
| 4.2.6 Κράματα μετάλλων.....σελ. | 34 |
| 4.3 Μορφές μεταλλικών ουσιών.....σελ. | 34 |
| 4.3.1 Μεταλλικά φύλλα.....σελ. | 34 |
| 4.3.2 Μεταλλικές σκόνες.....σελ. | 35 |
| 4.4 Βερνίκι απομίμησης χρυσού.....σελ. | 36 |
| 5. Τεχνικές επιχρύσωσης.....σελ. | 37 |
| 5.1 Τεχνικές επιχρύσωσης κάμπου/ φωτοστέφανων.....σελ. | 37 |
| 5.1.1 Τεχνική επιχρύσωσης με «πολυμέντ»/χρύσωμα νερού.....σελ. | 37 |
| 5.1.2 Τεχνική επιχρύσωσης χωρίς «πολυμέντ».....σελ. | 38 |
| 5.1.2.1 Με στρώμα ώχρας.....σελ. | 38 |
| 5.1.2.2 Χρύσωμα λαδιού.....σελ. | 39 |
| 5.1.3 Τεχνικές διακόσμησης.....σελ. | 39 |
| 5.1.3.1 Χάραξη προετοιμασίας/δημιουργία στικτής διακόσμησης.....σελ. | 39 |
| 5.1.3.2 Τεχνική «sgraffito».....σελ. | 40 |
| 5.2 Τεχνικές δημιουργίας χρυσοκονδυλιών.....σελ. | 40 |
| 5.2.1 Χρυσοκονδυλιές με μεταλλικό φύλλο.....σελ. | 41 |
| 5.2.2 Χρυσοκονδυλιές με μεταλλική σκόνη.....σελ. | 41 |
| 6. Κατάλογος εικόνων ρώσικης τεχνοτροπίας από τη συλλογή του Μουσείου Μπενάκη.....σελ. | 42 |
| B. Πειραματικό μέρος.....σελ. | 46 |
| 7. Μεθοδολογία.....σελ. | 46 |
| 7.1 Μέθοδοι που χρησιμοποιούν την Ορατή Ακτινοβολία (VIS).....σελ. | 46 |
| 7.1.1. Μακροσκοπική εξέταση και φωτογράφιση στο Ορατό.....σελ. | 47 |

| | |
|--|-----|
| 7.1.2 Μακροφωτογραφία.....σελ. | 47 |
| 7.1.3 Εξέταση και φωτογράφιση με εφαπτομενικά προσπίπτουσα ακτινοβολία.....σελ. | 47 |
| 7.1.4 Στερεομικροσκοπική εξέταση και φωτογράφιση.....σελ. | 48 |
| 7.2 Μέθοδοι που χρησιμοποιούν την Υπεριώδη ακτινοβολία (UV).....σελ. | 48 |
| 7.2.1 Υπεριώδης φωτογραφία φθορισμού (UV).....σελ. | 48 |
| 7.3 Μέθοδοι που χρησιμοποιούν την Υπέρυθρη ακτινοβολία (IR).....σελ. | 49 |
| 7.3.1 Υπέρυθρη ασπρόμαυρη φωτογραφία Ανάκλασης (Infrared).....σελ. | 49 |
| 7.3.2 Έγχρωμη Υπέρυθρη φωτογραφία (FCIR).....σελ. | 49 |
| 7.4 Μέθοδοι που χρησιμοποιούν τις ακτίνες X (X-ray).....σελ. | 50 |
| 7.4.1 Φασματοσκοπία φθορισμού ακτινών X (XRF).....σελ. | 50 |
| 8. Αποτελέσματα.....σελ. | 53 |
| 8.1 Παρουσίαση αποτελεσμάτων ενδεικτικών περιπτώσεων.....σελ. | 53 |
| I. Ανάσταση- Εις Άδου κάθοδος και Χριστολογικές σκηνές (31356).....σελ. | 53 |
| II. Ανάσταση και Χριστολογικές σκηνές (31437).....σελ. | 61 |
| III. Ανάσταση – Εις Άδου κάθοδος και Χριστολογικές σκηνές (3006).....σελ. | 68 |
| IV. Άγιος Χαράλαμπος και σκηνές βίου (23758).....σελ. | 76 |
| V. Οδηγήτρια (40157).....σελ. | 82 |
| VI. Κοίμηση της Θεοτόκου (25833).....σελ. | 91 |
| VII. Άγιος Σπυρίδων (31445).....σελ. | 100 |
| VIII. Οι Άγιοι Κοσμάς και Δαμιανός (31436).....σελ. | 105 |
| 8.2. Γενικά αποτελέσματα συνολικής μελέτης των εικόνων ρωσικής τεχνοτροπίας.....σελ. | 110 |
| 8.3. Τελικός πίνακα υλικών/τεχνικών επιχρύσωσης.....σελ. | 117 |
| 9. Συζήτηση-Συμπεράσματα.....σελ. | 125 |
| Παραρτήματα.....σελ. | 134 |
| Βιβλιογραφία.....σελ. | 172 |

Εισαγωγή

Οι εικόνες ρωσικής τέχνης οι οποίες έχουν φτάσει να βρίσκονται σήμερα στον Ελλαδικό αποτελούν σημαντικά τεκμήρια των σχέσεων μεταξύ των δύο χωρών. Επιπλέον, φέρουν μαζί τους μιας σειρά από υλικά και τεχνικές που μαρτυρούν τις μακραίωνες παραδόσεις, την ιστορία και την ιδιοσυγκρασία του λαού της Ρωσίας, την δυτική επιρροή αλλά και την σταδιακή διαμόρφωση του ιδιαίτερου χαρακτήρα της ρωσικής εικονογραφίας.

Οι εικόνες οι οποίες εξετάστηκαν (19) ανήκουν στη μόνιμη συλλογή του Μουσείου Μπενάκη. Η συλλογή έχει σαν βάση την προσωπική συλλογή του Αντώνη Μπενάκη η οποία εμπλουτίστηκε στην συνέχεια από ιδιωτικές δωρεές τις οποίες το μουσείο συνεχίζει να δέχεται κατά καιρούς. Η συλλογή στο σύνολο της αποτελείται από περισσότερα από 40 έργα θρησκευτικής τέχνης.

Τα έργα χρονολογούνται μεταξύ 16^{ου} και 20^{ου} αιώνα. Το μεγαλύτερο κομμάτι της συλλογής αφορά φορητές εικόνες και περιλαμβάνει εικόνες «ευρείας ζήτησεως», εικόνες με επαναλαμβανόμενα θέματα όπως η Παναγία του Καζάν, εις Άδου κάθοδος, άγιος Νικόλαος κτλ., ταξιδιωτικά τρίπτυχα που χρονολογούνται τον 17ο με 19^ο αιώνα, οικογενειακά κειμήλια και έργα μεταλλουργίας.

Σημαντικές δωρεές για τη μόνιμη συλλογή εικόνων Ρωσικής τέχνης του μουσείου Μπενάκη έχουν αποτελέσει οι δωρεές Βαλαδώρου, Ανδρεάδη, Θεοτοκά, Αργυριάδη, Αποστόλου, Αγγελοπούλου.

Το σύνολο των 19 εικόνων που επιλέχθηκαν θα μπορούσε να χαρακτηριστεί ως ένα αντιπροσωπευτικό δείγμα μιας και συμπεριλήφθησαν εικόνες που παρουσιάζουν ποικιλία στην αισθητική, την τεχνολογία κατασκευής, στα υλικά και τεχνικές επιχρυσώματος, στην προέλευση, στο ύφος, στη θεματολογία.

A. Θεωρητικό υπόβαθρο

Η απόκτηση ενός θεωρητικού υποβάθρου οφείλει να είναι κομμάτι και να προηγείται της έρευνας. Η βιβλιογραφική ανασκόπηση βοηθάει τον ερευνητή/συντηρητή να γνωρίσει την έρευνα η οποία έχει πραγματοποιηθεί έως τότε στον θέμα το οποίο καλείται να μελετήσει και να τον προϋδεάσει για ζητήματα τα οποία θα κληθεί να αντιμετωπίσει κατά τη διάρκεια της έρευνας (Πούρνου, 2014).

1. Ιστορία Χριστιανισμού και εικονογραφίας στη Ρωσία

Η χώρα που σήμερα ονομάζουμε Ρωσία, ως τον 9^ο αιώνα μ.Χ. αποτελούταν από απομονωμένες κοινότητες ανθρώπων σλαβικής καταγωγής που δεν εντάσσονταν σε συγκεκριμένη πολιτική δομή και είχαν ως Θρησκεία τον Παγανισμό (Averintsev, 1992). Τον 9^ο αιώνα πραγματοποιήθηκε η μετακίνηση σκανδιναβικών λαών, των Βαράγγων, ανατολικά προς το Κίεβο και τον 10^ο αιώνα ξεκίνησε σταδιακά ο εκχριστιανισμός τους σε συνδυασμό με τον παράλληλο πολιτισμικό και εθνικό συγκερασμό των Βαράγγων και των Σλάβων. Η μετακίνηση αυτή, ο πολιτισμικός συγκερασμός των δύο λαών αλλά και η σταδιακή μεταστροφή από τον Παγανισμό στον Χριστιανισμό, αποτέλεσαν τις βάσεις πάνω στις οποίες γεννήθηκε ο λαός που σήμερα αποκαλούμε Ρώσους (Χιλ, 2010).

1.1 Εκχριστιανισμός των Ρως

Τον σημαντικότερο ίσως ρόλο στον εκχριστιανισμό των Ρως του Κιέβου έπαιξε ο Πρίγκιπας Βλαδίμηρος ο οποίος αρχικά κυβερνούσε το Νόβγκοροντ στο Βορρά, αργότερα όμως κατέλαβε το Κίεβο και ανακηρύχθηκε Πρίγκιπας όλων των Ρώσων. Το 988 μ.Χ. σε μια αλλαγή πολιτικής στάσης, ο Βλαδίμηρος βαφτίστηκε Χριστιανός και μαζί του ο λαός του Κιέβου και των γύρω περιοχών (Averintsev, 1992).

Αν και ο παγανισμός τέθηκε εκτός νόμου, η μεταστροφή αυτή στον Χριστιανισμό πήρε αρκετούς αιώνες με περιοχές είτε να παραμένουν εξολοκλήρου παγανιστικές είτε να διατηρούν στοιχεία αυτού, οργανώνοντας εορτές και διατηρώντας κοινωνιολογικά γνωρίσματα όπως η πολυγαμία (Χιλ, 2010).

Τον 11^ο αιώνα, Ο Γιαροσλάβος «ο Σοφός», γιός του Βλαδίμηρου, καθιέρωσε τον Χριστιανισμό χτίζοντας την Αγία Σοφία στο Κίεβο και βάζοντας ως επικεφαλή της Ρωσικής εκκλησίας έναν μητροπολίτη Βυζαντινής καταγωγής. Η γλώσσα λατρείας ήταν εξαρχής Σλαβική καθιστώντας την Ρωσική εκκλησία αυτοδιοίκητη. Η περίοδος αυτή είναι περίοδος πολιτιστικής και θρησκευτικής ανάπτυξης καθώς και περίοδος αύξησης του επιπέδου εγγραμματισμού (Χιλ, 2010).

1.2 Μόσχα: η νέα μητρόπολη

Τον 13^ο αιώνα πραγματοποιήθηκε εισβολή των Μογγόλων και η μέχρι τότε άνθιση πολιτισμού και γραμμάτων δέχτηκε μεγάλο πλήγμα. Οι λεηλασίες που προκλήθηκαν είχαν ως αποτέλεσμα ένα μεγάλο κύμα

μετανάστευσης από τα νότια προς τα βόρεια. Άνθρωποι από νότιες πόλεις όπως το Κίεβο τώρα βρέθηκαν βόρεια στο Νόβγκοροντ και στο Πσκοφ (Χιλ, 2010).

Επιπλέον, την άνοιξη του 1325, ο ρωσικής καταγωγής μητροπολίτης Πέτρος εγκαταστάθηκε στη Μόσχα καθιστώντας την μητροπολιτική έδρα της Ρωσικής εκκλησίας (Ταχιαίος, 1997).

Το 1448, η Ρωσική εκκλησία έγινε αυτοκέφαλη με έδρα τη Μόσχα η οποία μετά την άλωση της Κωνσταντινούπολης το 1453, αντιμετώπιστηκε από τους Ρώσους ως η διάδοχος της Βυζαντινής αυτοκρατορίας, την οποία αποκαλούσαν «Τρίτη Ρώμη» (Onasch and Schnieper, 1997).

1.3 Εικονογραφία 10^{ου} -13^{ου} αιώνα

Η παραγωγή φορητών εικόνων στην Ρωσία φαίνεται να ξεκίνησε τον 10^ο αιώνα (Agathonikou and Borboudakis, 1994). Τον 11^ο αιώνα ξεκίνησε η μεταφορά ελληνικών εικόνων από την Κωνσταντινούπολη στο Κίεβο, των οποίων η επιρροή στη Ρωσική αγιογραφία διήρκησε για αρκετούς αιώνες (Kondakov, 2008). Η εμφάνιση ιδιαίτερων χαρακτηριστικών και ρυθμού των εικόνων ρωσικής τέχνης, όπως το μεγάλο μέγεθός τους και η ζωηρότητα των χρωμάτων πραγματοποιήθηκε σταδιακά στο πέρασμα των αιώνων. (Λάζαρεφ, 2006).

Κοινά χαρακτηριστικά με Βυζαντινές εικόνες 11^{ου} – 13^{ου} αιώνα γίνονται αντιληπτά στον εικονογραφικό ρυθμό, στα σκούρα χρώματα, στην απόδοση των μορφών, στη σταδιακή μεταβολή φωτεινών και σκούρων σημείων στο πρόσωπο, στη χρήση χρυσών και κόκκινων γραμμών στην ενδυμασία και στο πρόσωπο αντίστοιχα. Στοιχεία που τις διαφοροποιούν αφορούν το μεγάλο μέγεθος (κυρίως των εικόνων από το Νόβγκοροντ), το κυρίαρχο ύφος και η λιτότητα, ενώ σταδιακά συνέβαλαν η απόδοση ρωσικών χαρακτηριστικών στα πρόσωπα και η λιγότερο αυστηρή απόδοση στις αναλογίες και στην τυπολογία των μορφών (Λάζαρεφ, 2006).

Τα σημαντικότερα τοπικά εικονογραφικά εργαστήρια του 11^{ου}-13^{ου} αιώνα βρίσκονταν στο Νόβγκοροντ, στο Βλαντίμιρ, στο Γιάροσλαβ και στο Κίεβο. Αρχικά, οι εικόνες από το Νόβγκοροντ ξεχωρίζουν εξαιτίας του μεγάλου μεγέθους και των εντυπωσιακών χρωμάτων. Αντιθέτως, το Γιάροσλαβ χαρακτηριζόταν για τις εικόνες με απαλά χρώματα, φυσικό εικονογραφικό ρυθμό και χρήση διακοσμητικών στοιχείων. Επιπλέον, από το Βλαντίμιρ υπάρχει μια σειρά έξοχων εικόνων που απεικονίζουν την Παναγία. Όσον αφορά την εικονογραφία του Κίεβου, δεν έχουν σωθεί παραδείγματα της τέχνης του, καθώς πιθανώς να καταστράφηκαν κατά τη διάρκεια των επιθέσεων λόγω της εισβολής των Μογγόλων (Λάζαρεφ, 2006).

1.4 Εικονογραφία 14^{ου}-15^{ου} αιώνα

Σύμφωνα με τον Λάζαρεφ (2006, σ. 47), κατά τον 14^ο και 15^ο αιώνα, κυριαρχούν τρεις αγιογραφικές σχολές: η σχολή του Νόβγκοροντ, του Πσκοφ και της Μόσχας ενώ δευτερεύοντα καλλιτεχνικά κέντρα θεωρεί το Ροστόφ, το Σουζντάλ, το Τβερ, και το Νίζνι Νόβγκοροντ. Από την άλλη, ο Kondakov (2008, p.

105) δίνει βαρύτητα στη σχολή του Σουζντάλ και στον Ρώσο καλλιτέχνη που γνωρίζοντας τα Βυζαντινά πρότυπα, στη συνέχεια αλλάζει τα δεδομένα και την μέχρι τότε επικράτηση του Βυζαντινού ύφους στην Ρωσική αγιογραφία, τον Αντρέι Ρουμπλιόφ.

Ενδιαφέρον γεγονός αποτελεί κατά τον 14^ο αιώνα η έναρξη εξυπηρέτησης διαφορετικών κοινωνικών τάξεων στο Νόβγκοροντ (Λάζαρεφ, 2006).

Σημαντική για την πορεία της Ρωσικής αγιογραφίας αποτέλεσε η παρουσία και ο παραδειγματισμός του έργου Ελλήνων αγιογράφων στη Ρωσία. Η έλευση του Θεοφάνη του Έλληνα στο Νόβγκοροντ το 1378 υπήρξε πηγή έμπνευσης και για τους καλλιτέχνες του Πσκοφ οι οποίοι και ταξίδευαν στο Νόβγκοροντ για να θαυμάσουν το έργο του. Αξιοσημείωτο παράδειγμα της επιρροής του Θεοφάνη του Έλληνα στους καλλιτέχνες του Πσκοφ αποτελεί η εικόνα της Αγίας Παρασκευής, της Αγίας Βαρβάρας και της Αγίας Ιουλιανής στην οποία είναι χαρακτηριστική η χρήση σκούρων αποχρώσεων της επιδερμίδας, όπως συνήθιζε και ο Θεοφάνης (Λάζαρεφ, 2006).

Ο πιο καινοτόμος καλλιτέχνης της εποχής υπήρξε ο Αντρέι Ρουμπλιόφ. Όντας μαθητής του Θεοφάνη του Έλληνα, άντλησε έμπνευση από τα βυζαντινά πρότυπα, στη συνέχεια όμως χάραξε το δικό του δρόμο. Οι εικόνες του Ρουμπλιόφ χαρακτηρίζονταν για τα έντονα χρώματα και την γλυκύτερη απόδοση των προσώπων τα οποία απέδιδαν ένα διαφορετικό συναίσθημα στην θρησκευτική τέχνη. Αυτό έρχεται εκ διαμέτρου σε αντίθεση με τον απόηχο των εικόνων του Θεοφάνη οι οποίες χαρακτηρίζονταν για την αυστηρότητα των προσώπων, τα σκούρα χρώματα και την αίσθηση ενός θεού τιμωρού (Kondakov, 2008).

1.5 Εικονογραφία 16^{ου} αιώνα και έπειτα

Το 1642 στη Μόσχα, η ίδρυση της «Τσαρικής σχολής» ζωγραφικής της «Αίθουσας του Οπλοστασίου» του Κρεμλίνου, άλλαξε την πορεία της ρωσικής εικονογραφίας μια για πάντα. Η σχολή καθιέρωσε το δικό της καλλιτεχνικό ύφος χτίζοντας πάνω στις βάσεις δύο διαφορετικών κατευθύνσεων: τις παραδόσεις της μεσαιωνικής ρωσικής εικονογραφίας, κυρίως αυτές της Μόσχας, και επιρροές από τη «νατουραλιστική» τάση της δυτικοευρωπαϊκής τέχνης (Μπόιτσεβα, 2006).

Τον 17^ο αιώνα, η επικράτηση του «νατουραλιστικού» ύφους στη ρωσική θρησκευτική τέχνη έγινε το έναυσμα διάκρισης μεταξύ υψηλής τέχνης και αγιογραφίας «ευρείας ζήτησης». Η πρώτη που έχει συνδεθεί με την πρωτεύουσα (Μόσχα) και τα μεγάλα αστικά κέντρα, συνέβαινε κυρίως στα εργαστήρια της τσαρικής αυλής και αφορούσε την κάλυψη των αισθητικών κριτηρίων της αριστοκρατίας της πρωτεύουσας. Η δεύτερη αφορούσε επαρχιακά εργαστήρια παραγωγής εικόνων που προορίζονταν για εμπόριο και ακολουθούσαν τρεις διαφορετικούς άξονες α) τη νατουραλιστική προσέγγιση στα πρότυπα της τσαρικής σχολής β) το παραδοσιακό ύφος γ) το «πριμιτίφ» με απήχηση στις χαμηλότερες κοινωνικές τάξεις. Σύμφωνα με τη Μπόιτσεβα (2006, σ. 231) «το πιο χαρακτηριστικό γνώρισμα των ρωσικών εικόνων «ευρείας ζήτησης» και του «λαϊκού πριμιτίφ» είναι το πορτοκαλί ή κόκκινο-καφετί πλαίσιο με διπλό μαύρο-λευκό περίγραμμα («όπους»)). Η μεγάλη ζήτηση εικόνων οδήγησε στην ίδρυση εικονογραφικών εργαστηρίων

στην επαρχία. Οι επαρχιακές πόλεις Βλαντίμιρ και Σουζντάλ φαίνεται να είναι στο επίκεντρο της παραγωγής εικόνων «ευρείας ζήτησης» με πρωταγωνιστικό ρόλο τα χωριά Χόλουη, Πάλεχ και Μστέρα.

Τον 18^ο αιώνα, παρατηρήθηκε μια μεγάλη στροφή της ρωσικής τέχνης προς τα Ευρωπαϊκά πρότυπα, γεγονός που πυροδοτήθηκε από τις μεταρρυθμίσεις του Πέτρου I το 1700. Το 1712, Πρωτεύουσα της Ρωσίας έγινε η Αγία Πετρούπολη και η εικονογράφηση κτιρίων στράφηκε εντελώς στα Ευρωπαϊκά πρότυπα (Πιτσασύνσκα, 2021). Επιπλέον, τον 18^ο αιώνα ξεκινάει η εισαγωγή χρωστικών από άλλες χώρες (Гренберг, 2000).

2. Από τη Ρωσία στην Ελλάδα

2.1 Πολιτισμική μεταφορά

Στο χρονικό πλαίσιο μεταξύ 16^{ου} και 20^{ου} αιώνα, παρατηρείται ένα φαινόμενο πολιτισμικής μεταφοράς μεταξύ Ρωσίας και Ελλάδας (Μπόιτσεβα, 2015). Το φαινόμενο αυτό πιθανώς να ξεκίνησε τον 16^ο αιώνα εξαιτίας του επαναπροσδιορισμού των σχέσεων μεταξύ των ορθόδοξων Ρώσων και ορθόδοξων λαών της Οθωμανικής αυτοκρατορίας οι οποίες προηγουμένως είχαν διακοπεί (Τσεσνοκόβα, 2015).

Η πολιτισμική μεταφορά αφορούσε πολιτιστικά αγαθά τα οποία μέσω συγκεκριμένων τρόπων διάδοσης έφταναν από την Ρωσία στην Ελλάδα (και αντιστρόφως). Εστιάζοντας όμως στις διόδους μεταφοράς αγαθών από τη Ρωσία στον Ελλαδικό χώρο, οφείλουμε να εστιάσουμε σε (4) τρόπους: μέσω των αφιερωμάτων από το Ρωσικό κράτος ή τον ίδιο τον Τσάρο, μέσω του θεσμού της «ζητείας», μέσω Ελλήνων που έμεναν στη Ρωσία αλλά διατηρούσαν στενές σχέσης με την πατρίδα τους, όπως ο αρχιεπίσκοπος Αρσένιος Ελάσσωνος (Τσεσνοκόβα 2015) και λόγω των πλανόδιων εμπόρων (Μπόιτσεβα, 2015).

Πιο συγκεκριμένα, οι Ελληνορωσικές σχέσεις ξεκίνησαν τον 16^ο με 17^ο αιώνα με την μεταφορά κειμηλίων μέσω του θεσμού της «ζητείας» και αφιερωμάτων από Ρώσους πρίγκιπες και τσάρους. Παράλληλα, παρατηρούνταν η δωρεά εικόνων ως ευλογία στους επισκέπτες που κατέφταναν στη Ρωσία. Φαίνεται πως η εποχή βασιλείας του τσάρου Αλεξέι Μιχαήλοβιτς αποτέλεσε περίοδο όπου οι Ελληνορωσικές σχέσεις ήταν στο απόγειό τους καθώς υπάρχουν γραπτές μαρτυρίες για πατριαρχικές παραγγελίες μεγάλου κόστους και καλλιτεχνικής αξίας τις οποίες συνήθως κάλυπτε το Ρωσικό κράτος. Η γενναιοδωρία αυτή περιορίστηκε το 1735 με τον ορισμό μεγίστου ποσού για τη χορήγηση ελεημοσύνης από την Ιερά σύνοδο (Μπόιτσεβα, 2015).

Η πολιτισμική μεταφορά συνεχίστηκε με διαφορετικούς τρόπους. Τον 18^ο και 19^ο επιτράπηκε η παρουσία περιπλανώμενων πωλητών στα Βαλκάνια ενώ παράλληλα η πολιτισμική μεταφορά διασφαλίστηκε μέσω της ίδρυσης ελληνικών αποικιών και μονών καθώς και μέσω της συμμετοχής ελληνικών περιοχών στην εκστρατεία Αρχιπελάγων (Μπόιτσεβα, 2015).

Τον 19^ο αιώνα καθιερώθηκε ειδικό τμήμα κρατικών εξόδων το οποίο ανέλαβε την κάλυψη εξόδων που προορίζονταν για αφιερώματα προς τον Ελλαδικό χώρο. Επιπλέον, η μεταφορά πολιτιστικών αγαθών από τη Ρωσία είδε και πάλι σημαντική αύξηση με την ίδρυση του Αυτοκρατορικού Ορθόδοξου Παλαιστινιακού Συλλόγου το 1882, γεγονός που αύξησε και τον αριθμό Ρώσων προσκυνητών προς όλα τα μεγάλα εκκλησιαστικά κέντρα (Αγιο όρος, Μονή Σινά κτλ.). Τον 19^ο και 20^ο αιώνα λοιπόν, παρατηρείται η μαζική παραγωγή αγιογραφικών αντικειμένων και η διασπορά τους σε μονές με όλους τους παραπάνω τρόπους (Τσεσνοκόβα, 2015).

2.2 Εικονογραφία εικόνων πολιτισμικής μεταφοράς

Από τον 18^ο αιώνα, ρωσικές εικόνες πολιτισμικής μεταφοράς εμφανίζονται ως μέρος του τέμπλου σε ελληνικές εκκλησίες π.χ. στο τέμπλο της Μονής Θεολόγου στην Πάτμο όπου τρεις από τις δεσποτικές εικόνες του τέμπλου του καθολικού (1820) είναι ρωσικής προέλευσης και χρονολογούνται στα τέλη του 17ου αιώνα-αρχές 18ου αιώνα. Επιπλέον, τον 19^ο αιώνα εμφανίζονται τέμπλα σε αθηναϊκές εκκλησίες με εικόνες δυτικότροπης αγιογραφίας με εμφανή επιρροή από την ζωγραφική των Ναζαρινών. Σε άλλες περιπτώσεις εκκλησιών, το τέμπλο αποτελείται εξολοκλήρου από ρωσικές εικόνες (Μπόιτσεβα, 2015).

Τα πιο συχνά θέματα που βρίσκονται σε εικόνες πολιτισμικής μεταφοράς αφορούν εικόνες της Παναγίας και αντίγραφα θαυματουργών για τη Ρωσία εικόνων (π.χ. Παναγία του Βλαντίμιρ, Παναγία του Καζάν κτλ.), σύνθετες εικόνες με αλληγορικά θέματα, μέχρι και θέματα ξένα για τους Έλληνες. Παράλληλα, καθιερώθηκαν δύο τύποι πρωτότυπων θεμάτων από την ρωσική εικονογραφία του 16^{ου} αιώνα: ο πρώτος ονομάζεται «sedmitsa» που στη ρωσική γλώσσα μεταφράζεται ως εβδομάδα και είναι συνδεδεμένος με τον εβδομαδιαίο λειτουργικό κύκλο ενώ ο δεύτερος ονομάζεται «rodnitsa» και μεταφράζεται ως «πλήρης εικόνα» και είναι συνδεδεμένος με τον ετήσιο λειτουργικό κύκλο (Μπόιτσεβα, 2015).

3. Εικόνες ρωσικής τέχνης: υλικά και τεχνολογία κατασκευής



9. Προστατευτικό Βερνίκι/ "Ολίφα"
8. Βερνικοχρώματα
7. Ζωγραφικά Στρώματα
6. Φύλλο Χρυσού/ Ασημιού
5. Αμπόλι/ "Πολιμέντ"
4. Προετοιμασία/ "Λεύκας"
3. Ύφασμα/ "Πάβολοκα"
2. Στρώματα Κόλλας
1. Ξύλινος Φορέας

Σχ. 3. 1: Τομή στρωματογραφίας ρωσικής φορητής εικόνας.

Η φορητή εικόνα αποτελεί έργο τέχνης με αρκετά σύνθετη δομή η οποία μπορεί να γίνει αντιληπτή μέσω της καταγραφής της στρωματογραφίας αλλά και της κατανόησης των υλικών και της τεχνολογίας κατασκευής των επιμέρους στρωμάτων (Δουλγερίδης, 2011).

Η τεχνολογία κατασκευής των εικόνων ρωσικής τέχνης μπορεί να εξεταστεί με τον διαχωρισμό σε τέσσερα βασικά στρώματα: Α) στο υποστήριγμα της εικόνας, που αφορά βασικά τον ξύλινο φορέα και δευτερευόντως την ενίσχυση του με ύφασμα ή «πάβολοκα» Β) την προετοιμασία ή «λεύκας» για τη ζωγραφική Γ) την επιχρύσωση και τα ζωγραφικά στρώματα που γίνονται πάνω στη «λεύκας» και Δ) το προστατευτικό βερνίκι ή «ολίφα» (Варламова, 2003).

Η φορητή εικόνα μπορεί να παρουσιάζει μια μεγάλη ποικιλία υλικών και μεθόδων που αφορούν την τεχνολογία κατασκευής, τα οποία προσδίδουν στα επιμέρους στρώματα διαφορετικές ιδιότητες ενώ όλα μαζί συνιστούν το σύνολο της εικόνας. Παρότι οι εικόνες ρωσικής τέχνης φέρουν συνήθως παρόμοια στρωματογραφία με φορητές εικόνες διαφορετικής προελεύσεως όπως οι βυζαντινές ή οι βαλκανικές (Λαζίδου και Δροσάκη, 2008), το μεγαλείο των ρωσικών φορητών εικόνων μπορεί να γίνει κατανοητό μέσα από τη μελέτη των επιμέρους υλικών και τεχνικών που έχουν χρησιμοποιηθεί μέσα στους αιώνες για την δημιουργία τους (Σχ. 3.1).

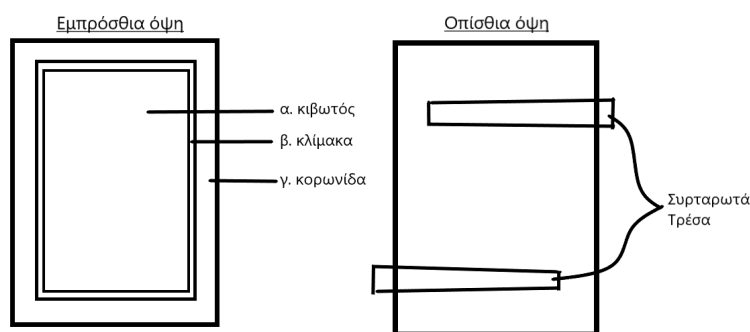
Εξίσου σημαντικός είναι ο συμβολισμός που κυριαρχεί σε όλα στάδια κατασκευής της ρωσικής εικόνας. Πιο συγκεκριμένα, όλα τα στάδια κατασκευής σχετίζονται με τη μετακίνηση από το σκοτάδι στο φως. Χαρακτηριστικό παράδειγμα είναι ότι οι αγιογράφοι ξεκινούν με σκούρους τόνους και σταδιακά εφαρμόζουν ανοιχτότερους. Ένα ακόμη παράδειγμα είναι αυτό της «λεύκας» της οποίας το χρώμα είναι άσπρο και ζωντανεύει όλα τα υπερκείμενα στρώματα. Επιπλέον, ο χρυσός κάμπος (υπόβαθρο) συμβολίζει τον παράδεισο και το θείο φως. Τέλος, η χρήση της αυγοτέμπερας με τις χρωστικές που προέρχονται από τη

γη και αναμιγνύονται με τον κρόκο του αυγού πιθανώς να συμβολίζει το Πάσχα (Agathonikou and Borboudakis, 1994).

3.1 Υποστήριγμα

Απαραίτητη προϋπόθεση για την ύπαρξη μιας εικόνας ή ενός ζωγραφικού έργου είναι η παρουσία του υποστηρίγματος ή φορέα της ζωγραφικής. Πάνω στο υλικό αυτό θα εναποτεθούν η προετοιμασία για τη ζωγραφική, η επιχρύσωση και η ίδια η ζωγραφική. Στις φορητές εικόνες, ο φορέας είναι συνήθως από ξύλο (ένα ή περισσότερα κομμάτια ενωμένα) και αφορά πιθανώς παλαιωμένο ξύλο το οποίο έχει υποστεί αργό στέγνωμα σε ελεγχόμενες κλιματικές συνθήκες (Thompson, 1997). Άλλοι φορείς για τη ζωγραφική μπορεί να αποτελούν το ύφασμα, το μέταλλο, το χαρτί, το δέρμα, ο τοίχος κτλ. Συχνά, σε φορητές εικόνες γίνεται χρήση δευτερεύοντος υποστηρίγματος από ύφασμα (Nicolaus, 1999).

3.1.1 Ξύλινος φορέας



Σχ. 3 2: Ξύλινος φορέας ρωσικής φορητής εικόνας.

Το ξύλο έχει αποτελέσει επί αιώνες παρασκευής φορητών εικόνων, σε όλη την επικράτεια των χριστιανικών λαών και ιδιαίτερα των ορθοδόξων, το υλικό παρασκευής του κυρίως υποστηρίγματος της εικόνας. Ειδικοί όπως ο Thompson (1997), ο Cennini (1821) στη δύση αναφέρονται στην κατάλληλη επιλογή και επεξεργασία του ξύλου. Σημαντικό παράγοντα χρήσης κάποιου συγκεκριμένου είδους ξύλου για τις εικόνες αποτελεί όπως είναι λογικό το είδος των δέντρων που βρίσκονται σε μεγάλη ανάπτυξη στην περιοχή κατασκευής της εικόνας (Λαζίδου και Δροσάκη, 2008). Άλλοι παράγοντες αποτελούν, οι φυσικές ιδιότητες του ξύλου όπως η μηχανική αντοχή και η φυσική αντοχή στη βιοπροσβολή, οι περιβαλλοντικές συνθήκες, η οικονομική ευχέρεια του αγιογράφου και του αγοραστή κ.α.

Η επιλογή του είδους του ξύλου καθώς και το σύνολο της διαδικασίας της επεξεργασίας του ξύλινου φορέα επηρεάζει άμεσα τόσο το αποτέλεσμα της όψης και της αξίας της εικόνας αλλά και το χρόνο ζωής της πριν την εκδήλωση των παθολογικών παραγόντων (Thompson, 1997).

Ιδιότητες του ξύλου όπως η ευκολία στην επεξεργασία για την επίτευξη επίπεδων επιφανειών για ζωγραφική και η διαπερατότητα του εξαιτίας των ινών στη δομή του όσον αφορά την εφαρμογή στρώματος κόλλας για τη δημιουργία δυνατού δεσμού ανάμεσα στο ξύλο και την προετοιμασία, το καθιστούν ένα πολύ καλό υποψήφιο υλικό για την εναπόθεση της ζωγραφικής των φορητών εικόνων (Thompson, 1997).

Παρόλα αυτά, η ασύμμετρη διάταξη των ινών (νερά) του ξύλου, η υγροσκοπικότητα σε συνδυασμό με ελαττωματικό χειρισμό από τον άνθρωπο κατά την επεξεργασία του φορέα ή τη χρήση του αντικειμένου, μπορεί να επιφέρει από παραμόρφωση μέχρι καταστροφή του ξύλινου φορέα και κατά συνέπεια και των υπολοίπων στρωμάτων, συμπεριλαμβανομένης και της ζωγραφικής. Γενικότερα, τα μειονεκτήματα του ξύλου ως υλικό αφορούν είτε τη δομή του είτε τη χημική του σύσταση (Rivers and Umney, 2003).

Στη Ρωσία αναφέρεται εκτεταμένη βλάστηση δέντρων φλαμουριάς και εξίσου η χρήση του σε εικόνες (Кравченко, 1995; Λαζίδου και Δροσάκη, 2008). Αναφέρεται επίσης η χρήση λευκής βελανιδιάς, κυπαρισσιού, ξύλου πλατάνου (Λάζαρεφ, 2006). Σε βόρειες περιοχές της Ρωσίας προτιμώνται συχνά τα κωνοφόρα είδη ξύλου όπως έλατο, πεύκο, κέδρος (Кравченко, 1995).

Η επεξεργασία του ξύλινου φορέα συνήθως γίνεται από έναν ειδικό και όχι από τον αγιογράφο. Για την συγκόλληση και ενίσχυση των ενώσεων των επιμέρους σανίδων για μεγαλύτερες εικόνες, χρησιμοποιούνται καβίλιες και σφήνες ανάλογου μεγέθους και σχήματος στην μπροστινή ή οπίσθια όψη. Επιπλέον, η πίσω όψη ενισχύεται με κάθετα τρέσα, άλλοτε καρφωτά (κυρίαρχο είδος μέχρι τον 14^ο αιώνα) και άλλοτε συρταρωτά (επικράτηση από τον 14^ο αιώνα και μετά), για την αποφυγή κύρτωσής τους (Кравченко, 1995).

Κατά τη διάρκεια των τελευταίων αιώνων, η πίσω όψη της σανίδας χρωματίζεται με σκούρο καφέ ή μαύρο χρώμα για την παρεμπόδιση πιθανότητας παραμορφώσεων λόγω κύρτωσης και βιοπροσβολής. Στην εμπρόσθια όψη, χαρακτηριστική είναι η παρουσία της κιβωτού (ρηχή κοιλότητα), της κορωνίδας (ελαφρώς ψηλότερο περιμετρικό πλαίσιο) και της κλίμακας (ενδιάμεσο στάδιο) (Σχ. 3.2). Οι αλλαγές που παρατηρούνται στη διαμόρφωση της κιβωτού και της κορωνίδας ανά τους αιώνες αποτελούν στοιχείο χρονολόγησης των ρωσικών εικόνων (Кравченко, 1995).

3.1.2 Ύφασμα/ «Πάβολοκα»

Η ανακάλυψη της παρουσίας υφάσματος ενδιάμεσα από τον ξύλινο φορέα και την προετοιμασία της ζωγραφικής είναι συχνό φαινόμενο κατά την μελέτη των φορητών εικόνων η οποία γίνεται αντιληπτή στα σημεία απώλειας της ύφανσης (Кравченко, 1995). Η χρήση δευτερεύοντος υφασμάτινου υποστηρίγματος στην τεχνολογία κατασκευής των φορητών εικόνων γινόταν για τρεις λόγους: α) περιορισμός των κινήσεων του ξύλου ώστε να μην εκδηλώνονται οι μηχανικές τάσεις στη ζωγραφική επιφάνεια β) ύπαρξη παρεμβαλλόμενου στρώματος μεταξύ ξύλινου φορέα και ζωγραφικής για την αποφυγή χρωματικών

αλλοιώσεων γ) σε περιπτώσεις ύψιστου κινδύνου, όπως η ρωγμάτωση του ξύλινου φορέα, το ύφασμα εξασφαλίζει την ακεραιότητα της προετοιμασία (Thompson, 1956).

Στην περίπτωση των ρωσικών φορητών εικόνων, το δευτερεύον υφασμάτινο υποστήριγμα ονομάζεται «πάβολοκα» (паволока) και εφαρμόζεται στην μπροστινή όψη του ξύλινου φορέα με χρήση κόλλας. Η κόλλα αυτή είναι ζωικής προελεύσεως. Βιβλιογραφικά αναφέρεται η χρήση ζεστής ψαρόκολλας σε νερό 15% ή αλλιώς 1 μέρος ψαρόκολλας σε 5 μέρη νερού (Варламова, 2003). Ιστορικά έχουν χρησιμοποιεί υφάσματα όπως λινάρι (16^ο με 17^ο αιώνα) και κάνναβη, καινούρια ή ανακυκλωμένα, ενώ σε περιπτώσεις λαϊκών εικόνων φαίνεται να έχει χρησιμοποιηθεί κάποιο είδος χαρτοβάμβακα (18^ο με 19^ο αιώνα). Το β' μισό του 19^{ου} χρησιμοποιήθηκαν φτηνά υφάσματα φτιαγμένα από βαμβάκι τύπου εμπριμέ ύφασμα ενώ από το τέλος του 19^{ου} αιώνα γίνεται εκτεταμένη χρήση της «σερπιάνκα» (серпянка) που πρόκειται για ένα είδος γάζας αραιής ύφανσης (Кравченко, 1995).

Πριν τον 14^ο αιώνα, το ύφασμα κάλυπτε όλη την επιφάνεια του ξύλινου φορέα ενώ αργότερα η εφαρμογή του γινόταν κυρίως σε περιοχές που υπήρχε κίνδυνος ρωγμάτωσης ή σχισίματος, όπως οι περιοχές σύνδεσης των σανίδων, παρουσίας ρόζων κ.α. (Δουλγερίδης 2011).

3.2 Προετοιμασία/ «Λεύκας»

Η προετοιμασία για την ζωγραφική στις ρωσικές εικόνες ονομάζεται «λεύκας» (левкас) και αποτελείται από δύο μέρη, ένα ξηρό αδρανές υλικό και μια οργανική συγκολλητική ουσία (Πιτσασύνσκα, 2021) όπως ακριβώς και το gesso στην δύση (Thompson, 1997). Το αδρανές υλικό στη «λεύκας» των ρωσικών εικόνων αφορούσε κυρίως κιμωλία (Варламова, 2003), αλάβαστρο ή γύψο σε σκόνη (Кравченко, 1995) ενώ η οργανική συγκολλητική ουσία αφορούσε ζωική κόλλα, κόλλα οξύρυγχου («ρωσική ψαρόκολλα») ή ψαρόκολλα¹ (Варламова, 2003). Η χρήση των διαφορετικών υλικών αλλά και οι παραλλαγές των συνταγών για τη «λεύκας» έχουν να κάνουν με τη διαθεσιμότητα των ίδιων των υλικών σε τοπικό επίπεδο, με τις ρωσικές παραδόσεις αλλά και με το εκάστοτε αγιογραφικό εργαστήριο (Πιτσασύνσκα, 2021).

Η Варламова (2003) προτείνει τη χρήση κιμωλίας σε σκόνη και ψαρόκολλα για την «λεύκας». Αρχικά, δημιουργείται το διάλυμα της κόλλας. Η ψαρόκολλα αφήνεται σε βάζο με νερό για ένα εικοσιτετράωρο. Έπειτα, η διογκωμένη κόλλα τοποθετείται σε ειδικό σκεύος και θερμαίνεται (χωρίς να φτάσει σε σημείο βρασμού) τύπου bain marie στους 60-70 °C. Όταν είναι έτοιμη, μεταφέρεται σε άλλο δοχείο και αραιώνεται με νερό ώσπου να φτάσει η κόλλα σε περιεκτικότητα 3-5%. Για τη «λεύκας» προτείνεται η χρήση διαλύματος κόλλας 8-10% . Στη συνέχεια, προστίθεται η κιμωλία και ανακατεύεται ώσπου το μείγμα να μοιάζει με ρευστή κρέμα και αφήνεται για ώρες στη φωτιά ώστε να γίνει επαρκής απορρόφηση της κόλλας από τη κιμωλία.

Σε αυτή τη συνταγή για δημιουργία «λεύκας» αναφέρονται δύο εφαρμογές. Στην πρώτη εφαρμογή γίνονται 2-3 επαλείψεις στρωμάτων λεπτού πάχους είτε με χονδρό πινέλο είτε με την παλάμη του χεριού. Όταν η

¹ Ψαρόκολλα: στην Ελλάδα ο όρος αναφέρεται στη δερματόκολλα από βοοειδή (Μπίρης και Μπίρης, 1935, σ. 141. Δεν υπάρχει σχετική διευκρίνιση στη ρωσική βιβλιογραφία.

πρώτη εφαρμογή έχει στεγνώσει πραγματοποιείται λείανση με αιχμηρό μαχαίρι. Ακολουθεί η δεύτερη εφαρμογή που έχει τη μορφή ελαφρώς ζεστής μάζας και η οποία γίνεται με ξύλινη σπάτουλα ή με την παλάμη του χεριού. Τα στρώματα της δεύτερης εφαρμογής φτάνουν τα 3-5 mm. Μετά το στέγνωμα πραγματοποιείται ξανά λείανση.

Αξιοθαύμαστος είναι ο τελικός έλεγχος ομαλότητα της επιφάνειας κατά τον οποίο ρίχνεται πάνω στη «λεύκας» σκόνη άνθρακα και έπειτα πραγματοποιείται απομάκρυνση με φτερό πουλιού. Η μέθοδος αυτή βασίζεται στο φαινόμενο ότι αν η επιφάνεια είναι ομοιόμορφη, η σκόνη του άνθρακα απομακρύνεται με επιτυχία. Σε περίπτωση όμως που υπάρχουν ανομοιομορφίες στην επιφάνεια, η σκόνη του άνθρακα παγιδεύεται στα σημεία εκείνα. Στην περίπτωση αυτή, η διαδικασία της προετοιμασίας και λείανσης επαναλαμβάνονται (Варламова, 2003).

3.3 Ζωγραφικά στρώματα

Τα ζωγραφικά στρώματα αναφέρονται στο σύνολο των στρωμάτων που εναποτίθενται πάνω στη «λεύκας» και σχετίζονται με την ζωγραφική. Αφορούν το προσχέδιο, το οποίο συνηθιζόταν να είναι ζωγραφικό, εγγάρακτο ή συνδυασμός και των δύο, την επιχρύσωση η οποία γίνεται πάνω από προσχέδιο στη βασική του μορφή και σε μια δευτερεύουσα μορφή γίνεται πάνω από τη ζωγραφική, και τέλος τη ζωγραφική η οποία γίνεται σύμφωνα πάντα με το προσχέδιο (Кравченко, 1995).

3.3.1 Προσχέδιο

Στην ρωσική εικονογραφία το προσχέδιο ονομάζεται «γραφία» (Графья) (Варламова, 2003). Αποτελεί την πρώτη επεξεργασία που γίνεται πάνω στην «λεύκας» και λειτουργεί υποβοηθητικά στα επόμενα στάδια, δηλαδή αυτά της επιχρύσωσης και της ζωγραφικής (Кравченко, 1995). Συνήθως, γινόταν με την μεταφορά ενός σχεδίου το οποίο έβρισκαν σε βιβλία με αντίβολα ενώ οι πιο έμπειροι ζωγράφοι έκαναν το σχέδιο απευθείας πάνω στη «λεύκας» (Варламова, 2003). Ακόμη και στις περιπτώσεις μεταφοράς του προσχεδίου οι αγιογράφοι δημιουργούσαν αυθεντικές κάθε φορά συνθέσεις βασιζόμενοι πάνω στα πρωτότυπα αντίβολα. Πρώτα γινόταν το σχέδιο σε χαρτί ιχνογραφίας και ύστερα μεταφερόταν στη «λεύκας» (Кравченко, 1995).

Το προσχέδιο είχε δύο στάδια. Στο πρώτο γίνονταν οι βασικές γραμμές με μαλακό κάρβουνο το οποίο έπαιρναν από τα κλαδιά σημύδας (τον 18^ο - 19^ο αιώνα χρησιμοποιούταν μολύβι γραφίτη). Στο δεύτερο στάδιο το σχέδιο γινόταν με μαύρο ή καφέ χρώμα. Επίσης αναφέρεται η δημιουργία του προσχεδίου με χρήση μελανιού χοληδόχου σιδήρου το οποίο χρησιμοποιούταν και στη δημιουργία χειρογράφων (Кравченко 1995).

3.3.2 Επιχρύσωση

Αμέσως μετά την ολοκλήρωση του προσχεδίου πραγματοποιείται η επιχρύσωση της εικόνα. Στις ρωσικές φορητές εικόνες, η επιχρύσωση εμφανίζεται σε δύο διαφορετικά σημεία: α) στον κάμπο και στα φωτοστέφανα (και κάποιες φορές σε αρχιτεκτονικά στοιχεία) β) σε δευτερεύοντα στοιχεία της εικόνας όπως σε ρούχα, έπιπλα κτλ. (Варламова, 2003).

Το βασικό είδος χρυσώματος που αφορά τον κάμπο και τα φωτοστέφανα γίνεται πάνω στο προσχέδιο, πριν από τη ζωγραφική. Στην περίπτωση αυτή το μεταλλικό φύλλο εφαρμόζεται στα σημεία που έχουν οριστεί σύμφωνα με το προσχέδιο. Το μεταλλικό φύλλο συνήθως αφορούσε χρυσό ή ασήμι ενώ άλλες φορές κράμα αυτών ή άλλων μετάλλων όπως κασσίτερος, χαλκός κ.α. (Sandu et al., 2010). Υπάρχουν δύο είδη χρυσώματος που βρίσκουν εφαρμογή στον κάμπο και τα φωτοστέφανα στις ρωσικές εικόνες: το χρύσωμα με «πολιμέντ» και το χρύσωμα χωρίς «πολιμέντ» (Варламова, 2003).

Σε μια δεύτερη φάση πραγματοποιείται επιχρύσωση σε ρούχα και αρχιτεκτονικά στοιχεία σε μορφή χρυσοκονδυλιάς. Πρόκειται για βοηθητικές πινελιές οι οποίες γίνονται πάνω από τη ζωγραφική. Άλλες φορές γίνονται με μεταλλικό φύλλο ενώ άλλες φορές με χρώματα από σκόνη χρυσού ή ασημιού και κάποιο συνδετικό μέσο όπως μέλι και κόμμι (φυτική ρητίνη) (Διονύσιος, 1900).

Τα υλικά και οι τεχνικές επιχρύσωσης των ρωσικών εικόνων θα αναλυθούν διεξοδικά σε επόμενα κεφάλαια.

3.3.3 Ζωγραφικά στρώματα

Η τεχνική που έχουν χρησιμοποιήσει οι Ρώσοι αγιογράφοι είναι κατά κόρον η τεχνική της αυγοτέμπερας (Talbot, 1963; Agathonikou and Borboudakis, 1994; Kondakov, 2009). Η προετοιμασία των χρωμάτων προς ζωγραφική γίνεται από τους ίδιους τους αγιογράφους ή του μαθητές τους (Kondakov, 2009).

Τα χρώματα αυτά αποτελούνται από δύο μέρη, ένα στερεό που αφορά τη χρωστική σε μορφή σκόνης και ένα υγρό που αφορά το συνδετικό μέσο το οποίο λειτουργεί σαν μέσο διασποράς των κόκκων της χρωστικής. Το αιώρημα αυτό, κατά την αλληλεπίδραση του με τις περιβαλλοντικές συνθήκες, περνά από ρευστή φάση σε στερεή και έτσι επιτυγχάνεται η συγκράτηση των κόκκων χρωστικής. Έτσι, δημιουργείται ένα ενιαίο ζωγραφικό στρώμα (Δουλγερίδης, 2011).

Η τέμπερα σαν υλικό αφορά την ανάμιξη της χρωστικής σε μορφή σκόνης με κάποιο συνδετικό υλικό. Στην περίπτωση που χρησιμοποιείται το γαλάκτωμα από τον κρόκο του αυγού ως συνδετικό μέσο για τη χρωστική, το αποτέλεσμα της ανάμιξης αυτής ονομάζεται αυγοτέμπερα (Masschelein-Kleiner, 1995). Άλλα συνδετικά μέσα τα οποία έχουν χρησιμοποιηθεί στη ρωσική αγιογραφία είναι το κόμμι, η ζωική κόλλα, το λινέλαιο, τα οποία έχουν χρησιμοποιηθεί και σε ανάμιξη με αυγό (Кравченко, 1995).

Ο κρόκος αυγού είναι γαλάκτωμα με περιεκτικότητα σε νερό μεγαλύτερη του 51%, λιπίδια 17% με 38%, πρωτεΐνες 15% και ένα φωσφορολιπίδιο (λεκιθίνη) σε ποσοστό 2,2%. Τα λιπίδια λειτουργούν σαν

πλαστικοποιητές. Η λεκιθίνη ως τασιενεργό υλικό, έχει την ιδιότητα να σταθεροποιεί το γαλάκτωμα. Επιπλέον, η περιεκτικότητα του σε λεκιθίνη δίνει στο υλικό την ιδιότητα του αργού πολυμερισμού ενώ μετά τον πολυμερισμό το ενιαίο χρωματικό στρώμα δεν αφαιρείται με νερό (Кравченко, 1995).

Ο κρόκος αυγού σαν συνδετικό μέσο προτιμάται ακόμη και σήμερα καθώς στεγνώνει γρήγορα ενώ παράλληλα παρουσιάζει μια επιθυμητή πλαστικότητα. Η αυγοτέμπερα σαν υλικό ζωγραφικής εμφανίζει μεγάλη ανθεκτικότητα με το πέρασμα του χρόνου (Masschelein-Kleiner, 1995).

Η προετοιμασία των χρωμάτων του αγιογράφου γίνεται με τον εξής τρόπο: οι χρωστικές σε σκόνη τρίβονται σε γυάλινη ή μαρμάρινη πλάκα και στη συνέχεια προστίθεται το γαλάκτωμα του κρόκου από φρέσκο αυγό κότας. Όσον αφορά την προετοιμασία του γαλακτώματος από τον κρόκο αρχικά, διαχωρίζεται ο κρόκος από το ασπράδι και ξεπλένεται με τρεχούμενο νερό για να απομακρυνθούν τα απομεινάρια του ασπραδιού. Έπειτα, η μεμβράνη του κρόκου σχίζεται και το περιεχόμενο τοποθετείται σε καθαρό δοχείο και αραιώνεται με νερό 1:1 (Варламова, 2003).

Η αραίωση του συνδετικού μέσου γίνεται κάποιες φορές με ξύδι (Варламова, 2003) αλλά κυρίως με Κβας² (Talbot, 1963).

Όσον αφορά τις χρωστικές, οι Ρώσοι αγιογράφοι χρησιμοποιούν μια παλέτα είκοσι τεσσάρων βασικών χρωμάτων (Talbot, 1963). Στα αγιογραφικά εργαστήρια, υπήρχε διαχωρισμός των αγιογράφων ανάλογα με το σημείο της εικόνας που ζωγράφιζαν το οποίο εξαρτιόταν από το βαθμό εμπειρίας (Talbot, 1963; Kodakov, 2009).

Χρωστικές που έχουν χρησιμοποιηθεί στην Ρωσική αγιογραφία αποτελούν το λευκό του μολύβδου και του ψευδαργύρου, η αιθάλη για το μαύρο, οι ώχρες, το οξείδιο του χαλκού, το κιννάβαρι κ.α. (Kondakov, 2009).

Τέλος, σε κάποιες περιπτώσεις αναφέρεται η ζωγραφική με προσθήκη ξηραίνόμενων ελαίων στα χρώματα όπως το λινέλαιο για τη δημιουργία ημιδιαφανών στρωμάτων. Η τεχνική αυτή βρίσκει χρήση και σε ζωγραφική πάνω από χρύσωμα με φύλλο χρυσού ή ασημιού (Кравченко, 1995).

3.4. Προστατευτικό βερνίκι

Το τελικό στάδιο δημιουργία της φορητής εικόνας αφορά την εφαρμογή του βερνικιού το οποίο λειτουργεί σαν προστατευτικό στρώμα για την ζωγραφική. Παράλληλα, το βερνίκι επηρεάζει τις οπτικές ιδιότητες του συνόλου του έργου καθώς τα διαφορετικά είδη και εφαρμογές βερνικιού διαμορφώνουν ιδιότητες του έργου όπως το βάθος πεδίου, τη φωτεινότητα, το γυαλιστερό ή μη αποτέλεσμα του ζωγραφικού στρώματος και επιπλέον προσδίδει στο έργο κάποια προστασία έναντι της μηχανικής και ατμοσφαιρικής καταπόνησης (Nicolaus, 1999).

Το προστατευτικό βερνίκι των ρωσικών εικόνων το οποίο ονομάζεται «ολίφα», έχει αποτελέσει και το σήμα κατατεθέν τους εξαιτίας της χαρακτηριστικής παρουσίας φυτικού ελαίου στο διάλυμα ρητίνης και

² Κβας (квас): ελαφρώς αλκοολούχο ποτό που προέρχεται από τη ζύμωση μαύρης σίκαλης ή ψωμί σικάλεως.

διαλύτη του βερνικιού. Το έλαιο αυτό είναι συνήθως το λινέλαιο (Bentchev, 1999). Σπανιότερα, αναφέρεται η χρήση διαφορετικών ελαίων φυτικής προελεύσεως όπως κανναβέλαιο, καρυδέλαιο και παπαρουνέλαιο. Σημαντική αποτελεί η χρήση των βερνικιών αυτών με διαφορετικές προσμίξεις (π.χ. βρασμένο λινέλαιο, μαστίχη και «πέγουλα»³ (Διονύσιος, 1900) ή λινέλαιο, φυτικό κόμμι και κίτρινη χρωστική) για την παραποίηση των οπτικών ιδιοτήτων του χρυσώματος (Bentchev, 1999).

Στην ρωσική αγιογραφία, η προετοιμασία, δηλαδή το βράσιμο του λινελαίου διαφέρει ανάλογα την εποχή. Κατά τους μήνες του χειμώνα, το βράσιμο του λινελαίου, μιας και δεν υπάρχει ήλιος, γίνεται με τη θέρμανση του σε φούρνο. Συγκεκριμένα, αφήνεται στη φωτιά μέχρι να αφρίσει και στην συνέχεια γίνεται προσθήκη στυπτηρίας ως ξηραντικό. Ιδιαίτερο γνώρισμα αποτελεί ότι οι αγιογράφοι της σχολής της Μόσχας πρόσθεταν τρεις σκελίδες σκόρδο και τρία κρεμμύδια και όταν σταματούσε να αφρίζει το μίγμα, κάλυπταν το δοχείο με καπάκι. Τέλος, όταν τα κρεμμύδια άρχιζαν να κοκκινίζουν, το μίγμα αφαιρούνταν από τη φωτιά (Bentchev, 1999).

Από την άλλη, η διαδικασία βρασμού του λινελαίου το καλοκαίρι γίνεται κατά τις πιο καυτές μέρες του καλοκαιριού και διαρκεί 40 μέρες. Το λινέλαιο μπαίνει σε βαθύ δοχείο και αφήνεται στον ήλιο ενώ τα βράδια σκεπάζεται γιατί οι χαμηλότερες θερμοκρασίες παρεμποδίζουν τη διαδικασία. Το λινέλαιο κατά το βράσιμο αρχίζει να πυκνώνει. Το κατάλληλο σημείο βρασμού γίνεται αντιληπτό όταν έχει πάρει τη μορφή και το χρώμα ρευστού μελιού. Τέλος, στραγγίζεται με πανί για τη απομάκρυνση ακαθαρσιών (Кравченко, 1995).

Η παραδοσιακή ρωσική συνταγή για «ολίφα» του αγιογράφου της τσαρικής αυλής, Simon Ushakov (17^{ος} αιώνας) επικαλείται 3 μέρη λινέλαιο και 1,5 μέρος μαστίχας σε τερεβινθέλαιο. Κάποιες φορές στο βερνίκι προστίθεται κολοφώνιο το οποίο προκαλεί τη συνηθισμένη καφέ απόχρωση των προστατευτικών βερνικιών στις ρωσικές εικόνες που καθιστούν τις συνθέσεις τους δυσδιάκριτες (Bentchev, 1999).

Η διαδικασία εφαρμογής της «ολίφα» απαιτεί μεγάλη υπομονή και αρκετές ώρες στη διάθεση του αγιογράφου καθώς αφορά περίπου 7 ώρες επεξεργασίας. Η διαδικασία ξεκινά με την τοποθέτηση της εικόνας σε θερμασμένο δωμάτιο και εφαρμογή του λινελαίου με το χέρι στην επιφάνεια της μπροστινής πλευράς της εικόνας. Κάθε 20-30 λεπτά το χέρι περνά πάνω από την επιφάνεια της «ολίφα» ώσπου αυτή να σκληρύνει. Η Maria Nikolaevna τον 20^ο αιώνα κατέγραψε τη διαδικασία παρασκευής της «ολίφα» στην οποία χαρακτηριστικά εφάρμοζε το λινέλαιο με το χέρι δουλεύοντας από το κέντρο της εικόνας προς τα εξωτερικά σημεία (Bentchev, 1999).

Στη διάρκεια των επτά ωρών, τις πρώτες δύο, η επιφάνεια ελέγχεται συνέχεια καθώς αναδύεται προς στην επιφάνεια κάθε αλαμπές σημείο και έτσι η επεξεργασία με το χέρι είναι απαραίτητη για την επίτευξη στιλπνής επιφάνειας. Με το πέρασμα των πρώτων πέντε ωρών, η «ολίφα» έχει στερεοποιηθεί σε μια μορφή σαν αυτή της κόλλας ζελατίνης. Η περισσευούμενη «ολίφα» απομακρύνεται με το χέρι ή με τη χρήση τσιγαρόχαρτου (Bentchev, 1999).

³ «Πέγουλα»: κατεργασμένη ρητίνη πεύκου ή κολοφώνιο.

Πριν η «ολίφα» στεγνώσει ολοκληρωτικά, λειαίνεται κάθε 5-10 λεπτά προς όλες τις κατευθύνσεις με το χέρι ώστε να εξαφανιστεί κάθε ίχνος σκόνης. Χαρακτηριστικό είναι το τεστ που κάνουν με το δάχτυλο στην γωνία της εικόνας καθώς η διαδικασία εφαρμογής της «ολίφα» ολοκληρώνεται μόνο όταν δεν έχει μείνει κανένα ίχνος ρευστής «ολίφα» στην επιφάνεια. Τέλος, η εικόνα αφήνεται σε κρύο δωμάτιο για 2-3 μέρες ενώ για το ολοκληρωτικό της στέγνωμα απαιτεί χρονικό διάστημα ενός μήνα. Σε περίπτωση που παρατηρούνταν αλαμπί σημεία πραγματοποιείται τοπική εφαρμογή με κρύα «ολίφα» (Bentchev, 1999).

4. Υλικά επιχρύσωσης

Όπως αναφέρθηκε στο κεφ. 3, η επιχρύσωση πραγματοποιείται αμέσως μετά την ολοκλήρωση του προσχεδίου ή «γραφία» όταν αυτή αφορά την επιχρύσωση με μεταλλικό φύλλο στον κάμπο και τα φωτοστέφανα. Σε μια δεύτερη φάση, πάνω από τη ζωγραφική, δημιουργούνται οι χρυσοκονδυλιές είτε με μεταλλική σκόνη σε συνδετικό μέσο ή μεταλλικό φύλλο το οποίο εφαρμόζεται με τη βοήθεια κάποιας συγκολλητικής ουσίας σε λεπτομέρειες της εικόνας π.χ. στα ρούχα (Барламова, 2003).

Παρότι η λέξη επιχρύσωση παραπέμπει στο χρυσό (Iordanidis et al., 2013), μελετώντας τις τεχνικές και τα υλικά των επιχρυσωμένων φορητών εικόνων φτάνει κανείς στη συνειδητοποίηση ότι δεν είναι πάντα παρόν. Σε πολλές περιπτώσεις άλλα μέταλλα, όπως το ασήμι, το αλουμίνιο, το παλλάδιο, ο κασσίτερος, αντικαθιστούν το χρυσό (Duran et al., 2008).

Όσον αφορά τον όρο επιχρύσωση ή επιχρύσωμα ή χρύσωμα (gilding) ο οποίος περιλαμβάνει τον χρυσό, έχει καθιερωθεί για τις περιπτώσεις που γίνεται αναφορά ή περιγράφεται η διαδικασία της διακόσμησης με μεταλλικό φύλλο πάνω από την προετοιμασία δηλαδή υφίσταται και στις περιπτώσεις που έχει χρησιμοποιηθεί άλλο είδος μετάλλου (Duran et al. 2008). Ιστορικά, η επιχρύσωση με μεταλλικό φύλλο αφορούσε συνήθως χρυσό ή άργυρο (Sandu et al., 2010).

Τέλος, στις περιπτώσεις που ο αγιογράφος ή ο πιστός επιθυμούσε μια επιχρυσωμένη εικόνα αλλά δεν μπορούσε να χρησιμοποιηθεί χρυσός είτε λόγω μεγάλου κόστους είτε εξαιτίας της έλλειψής του, ήταν δυνατή η επιλογή επιχρύσωσης με άλλο μέταλλο συνδυαστικά με χρήση βερνικιού με οπτικές ιδιότητες ειδικά διαμορφωμένες ώστε να μοιάζουν με αυτές του χρυσού. Στη διαδικασία αυτή μια μεγάλη ποικιλία υλικών προστίθενται κατά τη παρασκευή βερνικιού (Bentschev, 1999).

4.1. Υπόστρωμα μεταλλικού φύλλου κάμπου/φωτοστέφανων

Το υπόστρωμα για το μεταλλικό φύλλο του κάμπου και των φωτοστέφανων βοηθάει με το να συγκρατεί το μεταλλικό φύλλο στη θέση του. Επιπλέον, το χρώμα και η επεξεργασία του υποστρώματος μπορούν να συμβάλουν στην διατήρηση της καλής αισθητικής του επιχρυσώματος σε περιπτώσεις φθοράς ή αλλοιώσεων ενώ στις περιπτώσεις που το μεταλλικό φύλλο θα υποστεί στίλβωση μετά το στέγνωμα, το υπόστρωμα λειτουργεί σαν μαλακό στρώμα το οποίο επιτρέπει την άσκηση πίεσης (Thompson, 1997).

4.1.1 Αμπόλι/«Πολιμέντ»

Το πιο συνηθισμένο είδος επιχρύσωσης στη ρωσική εικονογραφία το οποίο βρίσκει εφαρμογή στην επιχρύσωση του κάμπου και των φωτοστέφανων είναι η επιχρύσωση με «πολιμέντ» (Кравченко, 1995; Гренберг, 2000; Барламова, 2003). Η βάση του «πολιμέντ» ήταν κόκκινες ή πορτοκαλο-κόκκινες χρωστικές όπως ψημένη ώχρα, κόκκινες γαίες ή κόκκινο του μολύβδου. Αργότερα, βάση του «πολιμέντ»

αποτελέσει το κόκκινο αμπόλι (bole⁴) ή «βώλος Αρμενίας» (Armenian bole). Τον 17^ο αιώνα, οι αγιογράφοι της σχολής της Μόσχας προετοιμάζαν μόνοι τους το «πολιμέντ» αγοράζοντας μόνο τις χρωστικές που το αποτελούσαν έτοιμες στο εμπόριο. Στη σύσταση του «πολιμέντ» πρόσθεταν μικρές ποσότητες σαπουνιού, κεριού και ασπράδι αυγού (Гренберг, 2000).

Ίδια ή παρόμοια βάση έχει χρησιμοποιηθεί ιστορικά στη Δύση για το χρύσωμα νερού στην οποία επίσης συνήθίζεται η χρήση κόκκινου αμπολιού ή βώλου Αρμενίας και προσθήκη χρωστικών (Cennini, 1821; MacTaggart and MacTaggart, 1984; Thompson 1997). Ο Κравченко (1995) στο βιβλίο «Икона. Секреты мастерства» («Icons. Crafted secrets») το οποίο πραγματεύεται τις ρωσικές φορητές εικόνες, έχει συμπεριλάβει μετάφραση στα ρωσικά των πρώτων 70 παραγράφων του πρώτου κεφαλαίου από την «Ερμηνεία της ζωγραφικής τέχνης» του Διονύσιου του εκ Φουρνά (1900). Στην παράγραφο όπου ο Διονύσιος αναφέρεται στο αμπόλι, ο Κравченко το μεταφράζει ως полимент («πολιμέντ»). Στην προκείμενη εργασία οι όροι αμπόλι και «πολιμέντ» χρησιμοποιούνται κατά βάση με την ίδια έννοια.

Ο Διονύσιος (1900, σ. 18) για την παρασκευή κόκκινου αμπολιού, αναφέρει την προσθήκη Κωνσταντινουπολίτικης ώχρας, κόκκινο του μολύβδου, κεριό από ζωικό λίπος, σάλιο, στάχτη από χαρτί. Όλα μαζί ανακατεύονται σε μαρμάρινη πλάκα. Για την εφαρμογή του φύλλου χρησιμοποιείται ρακή, την οποία ο Κравченко (1995) μεταφράζει ως βότκα. Σε μια δεύτερη συνταγή, ο Διονύσιος (1900) αναφέρει χρήση 1:1 βώλου και Κωνσταντινουπολίτικης ώχρας, μικρή ποσότητα σαπουνιού και ασπραδιού αυγού. Σε μια τελευταία συνταγή αναφέρεται η χρήση βώλου ή αρμένικου βώλου, υδραργύρου, κόκκινο του μολύβδου, κιννάβαρι, χολής, Κωνσταντινουπολίτικης ώχρας και λίγου ασπραδιού. Επομένως, η τεχνική επιχρύσωσης με «πολιμέντ» στη Ρωσία και η τεχνική του χρυσώματος νερού παρουσιάζουν παρόμοια υλικά (βλ. πίνακα 4.1).

Ο «βώλος της Αρμενίας» πρόκειται για λεπτόκοκκη γαιώδες χρωστική με βελουδίνη υφή της οποίας η χημική σύσταση αφορά άργιλο και οξειδία του σιδήρου. Το αμπόλι εμφανίζεται συνήθως σχετικά каолинитικό, με κάποια περιεκτικότητα σε γαλαζία (SiO₂), каолинίτη (Al₂Si₂O₅ (OH)₄)⁵, μαρμαρυγίες⁶ και οξειδία σιδήρου. Επιπλέον, παρατηρείται ταυτόχρονη παρουσία γκαιτίτη και αιματίτη των οποίων οι αναλογικές διακυμάνσεις επηρεάζουν το τελικό χρώμα. Τέλος, η παρουσία και η αναλογία τιτανίου (Ti) και καλίου (K) επηρεάζουν (υποβαθμίζουν) τις μηχανικές αντοχές του υλικού (Hradil, 2003).

Το αμπόλι/«πολιμέντ» συνήθως είναι κόκκινο αλλά ποικίλει στο βαθμό θερμότητάς του, από σκούρο κόκκινο μέχρι έντονο πορτοκαλί. Το καλύτερο «πολιμέντ» θεωρείται αυτό που προέρχεται από βώλο που είναι λιγότερο θερμός, έχει λευκές φλέβες και είναι σχετικά μαλακός (Διονύσιος, 1900).

Το αμπόλι/«πολιμέντ» λειτουργεί σαν ένα γυαλιστερό μαλακό στρώμα πάνω στο οποίο θα εφαρμοστεί το μεταλλικό φύλλο και αργότερα θα μπορεί να ασκηθεί πίεση κατά τη λείανση του χρυσώματος. Γενικότερα, η χρήση κόκκινου αμπολιού/«πολιμέντ» συνήθίζεται σαν βάση των επιχρυσωμάτων των θρησκευτικών

⁴ Bole: αναφορά είτε στην κόκκινη ώχρα είτε στο «βώλο Αρμενίας» (Hradil, 2003).

⁵ Καοлинίτη: κύριο συστατικό του каолинίτη που είναι άργιλος λευκού χρώματος (<https://mineralseducationcoalition.org/education-database/the-clay-minerals-society-educational-activities-kaolin/>, 2022).

⁶ Μαρμαρυγίες: ομάδα φυλλοπυριτικών ορυκτών με παρόμοιες ιδιότητες. Είναι σχετικά ελαφριές και μαλακές και συχνά εμφανίζονται σε μορφή ελαστικών φύλλων ή νιφάδων (<https://mineralseducationcoalition.org/minerals-database/mica/>, 2022).

εικόνων παγκοσμίως καθώς αναδεικνύει τη λάμψη του χρυσού και επιπλέον βοηθάει στην συγκάλυψη μηδαμινών λαθών που συμβαίνουν κατά τη διαδικασία του χρυσώματος ενώ παράλληλα διατηρεί ένα αισθητικά ικανοποιητικό αποτέλεσμα σε περιπτώσεις φθοράς (απώλειας μεταλλικού φύλλου) και επίδρασης του χρόνου (MacTaggart and MacTaggart, 1984).

Για την εφαρμογή του «πολιμέντ», στη λεπτόκοκκη σκόνη προστίθεται συγκολλητική ουσία η οποία συχνά στη ρωσική αιογραφία είναι ζωικής προελεύσεως και αφορά ασπράδι αυγού (Кравченко, 1995) ενώ άλλες φορές μπορεί να είναι δερματόκολλα ή ψαρόκολλα (Πιτσασύνσκα, 2021).

Το ασπράδι αυγού λειτουργεί ως πρωτεϊνική κόλλα η βάση της οποίας είναι η σφαιρική πρωτεΐνη αλβουμίνη (ή λευκοματίνη). Η αλβουμίνη γίνεται γρήγορα αδιάλυτη με την επίδραση του φωτός και της θερμότητας. Ο κρόκος και το ασπράδι του αυγού περιέχουν τα ίδια αμινοξέα σε διαφορετικές όμως περιεκτικότητες (River and Umney, 2003). Το ασπράδι αυγού ιστορικά έχει χρησιμοποιηθεί κατά την επιχρύσωση με «πολιμέντ» μέσω της ανάμιξης του με τον βόλο και επιπλέον σαν προστατευτικό στρώμα κατά την επιχρύσωση με και χωρίς «πολιμέντ» (Кравченко, 1995).

Η δερματόκολλα και η ψαρόκολλα είναι υδατοδιαλυτές και ανήκουν στην κατηγορία των γλυτολινικών κολλών οι οποίες προέρχονται από την απόσπαση του κολλαγόνου (πρωτεΐνη) από διαφορετικά μέρη του σώματος ζώων (Ιωακείμογλου, 2011). Το κολλαγόνο πρόκειται για μακριά ινώδη δομική πρωτεΐνη των συνδετικών ιστών παρούσα στο δέρμα, τους μυς, τα κόκκαλα των ζώων. Αν και το κολλαγόνο είναι αρχικά αδιάλυτο στο νερό, κόλλα μπορεί να παραχθεί μέσω της υδρόλυσης αυτού σε κάποιο ισχυρό οξύ ή αλκάλιο. Η παραγωγή κόλλας από τους ιστούς του δέρματος απαιτεί λιγότερη επεξεργασία σε σύγκριση με τη κόλλα από τους ιστούς των κοκάλων. Η δερματόκολλα (hide glue) συνήθως προέρχεται από το δέρμα βοοειδών, κουνελιών και ψαριών. Η ψαρόκολλα αφορά κόλλα από τους ιστούς δέρματος, κεφαλιών ή κοκάλων ψαριού (Horie, 1987; Πούρνου, 2014). Οι πρωτεϊνικές κόλλες έχουν μια σειρά διαφορετικών ιδιοτήτων όπως το ιξώδες και τους ανοιχτούς και κλειστούς χρόνους εργασίας βάση των οποίων επιλέγεται ποια κόλλα θα χρησιμοποιηθεί ανάλογα την καλλιτεχνική ή ξυλουργική εργασία (Πούρνου, 2014).

4.1.2 Υλικά που αντικαθιστούν το αμπόλι/«πολιμέντ»

Στις περιπτώσεις όπου δεν έχει χρησιμοποιηθεί το υπόστρωμα «πολιμέντ» για την επιχρύσωση στον κάμπο και τα φωτοστέφανα των ρωσικών εικόνων, υποστρώματα από δύο άλλες διαφορετικές συστάσεις μπορούσαν να το αντικαταστήσουν.

Η σύσταση του υποστρώματος του μεταλλικού φύλλου στην πιο απλή του μορφή αφορούσε ένα λεπτό στρώμα ανοιχτόχρωμης ώχρας σε νερό και κόλλα οξυρύγχου (Варламова, 2003) ή ασπράδι αυγού και ψαρόκολλα αραιωμένη με βότκα (Гренберг, 2000).

Σε αυτό το σημείο πρέπει να αναφερθεί ότι στις ρωσικές πηγές δεν παρατίθενται περαιτέρω πληροφορίες για το όνομα ή τη σύσταση της χρωστικής στην οποία αναφέρονται όταν χρησιμοποιούν τη λέξη ώχρα. Στους κλάδους της γεωλογίας, της μεταλλευτικής βιομηχανίας και της ζωγραφικής ο όρος «ώχρα» μπορεί να

περιγράψει το σύνολο/μέρος των χρωστικών που ονομάζονται έγχρωμες γαίες οι οποίες ποικίλουν σε χρώμα από κίτρινο μέχρι κόκκινο και καφέ (Hradil et al., 2003). Από την άλλη, ο Mayer (1991) καθορίζει τις ώχρες ως τους αργίλους από τις οποίες παράγονται οι γαίες. Επιπλέον, στην ορολογία των χρωστικών η λέξη ώχρα χρησιμοποιείται κατά κόρον για να περιγράψει την κίτρινη ώχρα (Hradil et al., 2003).

Η τεχνική επιχρύσωσης με στρώμα ώχρας παρουσιάζει επίσης παρόμοια υλικά με την τεχνική του χρυσώματος νερού στη δύση. Η διαφοροποίηση έγκειται στην παρουσία του βώλου (βλ. [πίνακα 4.1](#)).

Μετά τον 17^ο αιώνα, οι Ρώσοι ακολουθώντας τα πρότυπα των δυτικών αρχίζουν να χρησιμοποιούν την τεχνική του χρυσώματος λαδιού για το μεταλλικό φύλλο του κάμπου και των φωτοστέφανων. Στα πλαίσια της τεχνικής αυτής έκαναν χρήση μιας συγκολλητικής ουσίας/προστύμματος που προέρχεται από τη μίξη ξηραινόμενο ελαίου και άβραστου λινελαίου στην οποία προστίθεται ψημένο λευκό του μολύβδου. Στην περίπτωση αυτή το μεταλλικό φύλλο μπορεί να λειανθεί με κομμάτι από βαμβάκι και το αποτέλεσμα που δίνει είναι αλαμπές (Γρενδερν, 2000).

Στο χρύσωμα λαδιού χρησιμοποιείται κατά βάση λινέλαιο και ρητινώδες (coral) βερνίκι σε τερεβινθέλαιο τα οποία στο συνδυασμό τους επιτυγχάνουν το αργό και σχολαστικό στέγνωμα (Rivers and Umney, 2003).

Στη ρωσική βιβλιογραφία η τεχνική του χρυσώματος λαδιού και η τεχνική στην οποία γίνεται χρήση στρώματος ώχρας αναφέρονται ως επιχρύσωση χωρίς «πολιμέντ» (Варламова, 2003).

Πίνακας 4.1: Σύγκριση υλικών υποστρώματος στη Δύση και στη Ρωσία.

| Επιχρύσωμα νερού στη Δύση | Επιχρύσωμα με «πολιμέντ» ή στρώμα ώχρας στη Ρωσία |
|--|---|
| <p><u>Υπόστρωμα:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Βώλος Αρμενίας (κόκκινο/πορτοκαλί αμπόλι), ασπράδι αυγού σε νερό/ «τέμπερα» (Cennini, 1821). • Βώλος Αρμενίας/ αμπόλι κίτρινου χρώματος/ «γκρι άργιλος του χρυσωτή» σε νερό, κόλλα ζελατίνης (Thompson, 1997). • Κίτρινη/κόκκινη/γκρι/μαύρη άργιλος σε νερό, κόλλα, προσθήκη λίπους, κεριού ή σαπουνιού (για υποβοήθηση της λείανσης) (MacTaggart and MacTaggart, 1984). <p><u>Συγκολλητικό κατά την τοποθέτηση του φύλλου:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Ασπράδι αυγού σε νερό (Cennini, 1821). • Νερό και καθαρό οινόπνευμα 4:1 ή σκέτο νερό (Thompson, 1997). • Νερό ή μίξη νερού/κόλλας/οινοπνεύματος (Gin, Brandy, αιθυλική αλκοόλη, ισοπροπυλική αλκοόλη (MacTaggart and MacTaggart, 1984). | <p><u>Υπόστρωμα:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • «Πολιμέντ»: χρωστικές κόκκινου ή πορτοκαλοκόκκινου χρώματος όπως ώχρες, κόκκινες γαίες, κόκκινο του μολύβδου, αργότερα βώλος Αρμενίας, προσθήκη ασπραδιού αυγού, κεριού, σαπουνιού, (Γρενδερν, 2000). • Στρώμα ανοιχτόχρωμης ώχρας σε νερό και κόλλα οξύρυγχου (Варламова, 2003). • Λεπτό στρώμα ώχρας, ασπράδι αυγού και ψαρόκολλα αραιωμένη σε βότκα (Γρενδερν, 2000). <p><u>Συγκολλητικό κατά την τοποθέτηση του φύλλου:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Ασπράδι αυγού, βότκα (Γρενδερν, 2000). • Κόλλα οξύρυγχου (Варламова, 2003). |

4.2 Είδη μεταλλικών ουσιών

Όπως ήδη αναφέρθηκε, η επιχρύσωση των ρωσικών φορητών εικόνων δεν αφορούσε αποκλειστικά την χρήση φύλλων ή σκόνης χρυσού. Σε γενικές γραμμές, ο χρυσός ήταν το προτιμότερο είδος μετάλλου λόγω αισθητικής απόδοσης πλούτου και μεγαλείου, αλλά και λόγω της έντονης συσχέτισης του με το φως και την πνευματικότητα της θείας ύπαρξης (Agathonikou and Borboudakis, 1994). Επιπλέον, ο χρυσός αποτελεί το μόνο μέταλλο το οποίο δεν υφίσταται αλλοιώσεις (μεταβολή χρώματος, λαμπρότητας, απώλεια στιλπνότητας) με το πέρασμα του χρόνου (Thompson, 1956).

Τον 17^ο αιώνα αρχίζει να χαλαρώνει η προσκόλληση των αγιογράφων στα παραδοσιακά υλικά και τεχνικές. Αυτό παρατηρείται και στα μέταλλα που χρησιμοποιούσαν για την επιχρύσωση των εικόνων. Ασήμι εμφανίζεται στην επιχρύσωση του κάμπου και των φωτοστέφανων ήδη από τον 17^ο αιώνα και γίνεται ακόμη πιο συχνό τους επόμενους αιώνες (Γρενδβερν, 2000).

Στην αντικατάσταση του χρυσού από κάποιο άλλο μέταλλο ή κράματα αυτών μπορεί να συμβάλουν πολλοί παράγοντες όπως η ανάγκη για παραγωγή εικόνων με χαμηλότερο κόστος ή η έλλειψη της πρώτης ύλης ή η μαζική παραγωγή των εικόνων (Μπόιτσεβα, 2015), βελτιστοποίηση των ιδιοτήτων όπως η ανθεκτικότητα (Αργυροπούλου, 2014) και η επίτευξη του επιθυμητού οπτικού αποτελέσματος π.χ. η απόχρωση του φύλλου (Duran et al., 2008).

Τα μέταλλα είναι στοιχεία με χαρακτηριστική μεταλλική λάμψη ενώ παράλληλα αποτελούν καλούς αγωγούς θερμότητας και ηλεκτρισμού (Gammon, 2014).

4.2.1 Χρυσός (Au)

Ο χρυσός είναι χημικό στοιχείο γνωστό με το ατομικό σύμβολο Au. Είναι μέταλλο με ατομικό αριθμό⁷ 79 και ατομική μάζα⁸ 196,97. Ανήκει στην 11^η ομάδα⁹ (ευγενή μέταλλα) και στη 6^η περίοδο¹⁰ (η οποία αποτελείται από 32 στοιχεία) του περιοδικού πίνακα (Gammon, 2014). Ανήκει στην ομάδα των ευγενών/πολύτιμων μετάλλων. Η κατηγοριοποίηση του στην ομάδα αυτή γίνεται εξαιτίας μιας σειράς ιδιοτήτων όπως η χαμηλή σκληρότητα (2.5-3.0 στην κλίμακα Mohs), αυξημένη ολκιμότητα και αντοχή στη θέρμανση (Callister and Rethwisch, 2018).

Ο χρυσός βρίσκει χρήση σε πολλούς τομείς την ανθρώπινης πραγματικότητας όπως στην νομισματοκοπία, στην οδοντιατρική, στη χρυσοχοΐα, στις διακοσμητικές τέχνες κτλ. (Plummer et al., 2001) ενώ αναφέρεται σε πολλές βιβλιογραφικές πηγές ως πρώτη ύλη των επιχρυσωμάτων σε εικόνες ρωσικής τέχνη (Talbot 1963; Agathonikou and Borboudakis 1994; Кравченко, 1995; Варламова, 2003; Μπόιτσεβα, 2015; Πιτσασύνσκα, 2021). Σαν μέταλλο αποτελεί τέλειο υποψήφιο για επιχρύσωμα καθώς δεν υφίσταται οξείδωση με την

⁷ Ατομικός αριθμός (Z): ο αριθμός των πρωτονίων στον πυρήνα ενός ατόμου (Gammon 2014).

⁸ Ατομική μάζα: μέση ατομική μάζα του στοιχείου (Gammon 2014).

⁹ Ομάδα: διαχωρισμός των στοιχείων του περιοδικού πίνακα που υπάρχουν σε συγκεκριμένη κάθετη στήλη τα οποία έχουν παρόμοιες ιδιότητες. Στο σύνολο είναι 18 (Gammon 2014).

¹⁰ Περίοδος: διαχωρισμός των στοιχείων του περιοδικού πίνακα που υπάρχουν σε οριζόντια σειρά. Στο σύνολο είναι 7 (Gammon 2014).

επίδραση της ατμόσφαιρας ή του νερού και επιπλέον δεν υφίσταται ξεθώριασμα, αμαύρωση και απώλεια στιλπνότητας σε αντίθεση με άλλα μέταλλα (Rivers and Umney, 2003) ενώ επίσης χρησιμοποιείται και για συμβολικούς λόγους (Talbot, 1947).

Ο χρυσός βρίσκεται στη φύση σε μορφή ψηγμάτων, κόκκων ή σκόνης (Plummer et al., 2001) και είναι αυτοφύες μέταλλο οπότε συναντάται είτε σε καθαρή μορφή είτε σε μορφή κραμάτων. Σημαντικά για την απόκτηση του χρυσού αποτελούν κυρίως τα υδροθερμικά κοιτάσματα ορυκτών και δευτερευόντως τα προσχωματικά κοιτάσματα (Conte et al., 1997). Ο καθαρός χρυσός διαχωρίζεται από τα υπόλοιπα καθιζήματα μέσα από μια ποικιλία μεθόδων όπως η υδραυλική εξόρυξη (Plummer et al., 2001).

Η υψηλή τιμή του χρυσού καθορίζεται βάση των προαναφερόμενων ιδιοτήτων του μετάλλου σε συνάρτηση με την σπανιότητα και το βαθμό επεξεργασίας. Χαρακτηριστικά, στα μεταλλεύματα του χρυσού, η περιεκτικότητα σε καθαρό χρυσό είναι 1/100.000 ή λιγότερο (Rivers and Umney, 2003).

Η Ρωσία αναφέρεται ως μία από τις χώρες στις οποίες υπάρχουν δευτερευόντως κοιτάσματα χρυσού, με τα μεγαλύτερα ποσοστά συγκέντρωσης κοιτασμάτων χρυσού να εμφανίζονται στην νότια Αφρική, τις Η.Π.Α και τη Βραζιλία (mineral education coalition, 2022).

4.2.2 Άργυρος (Ag)

Ο άργυρος, γνωστός και ως ασήμι, είναι χημικό στοιχείο γνωστό με το ατομικό σύμβολο Ag. Είναι μέταλλο με ατομικό αριθμό 47 και ατομική μάζα 107,87. Ανήκει στην 11^η ομάδα (ευγενή μέταλλα) και στη 5^η περίοδο (η οποία αποτελείται από 18 στοιχεία) του περιοδικού πίνακα (Gammon, 2014).

Ο άργυρος ανήκει επίσης στην ομάδα των ευγενών μετάλλων και έτσι παρουσιάζει παρόμοιες ιδιότητες με τον χρυσό (Callister & Rethwisch, 2018) όπως η χαμηλή σκληρότητα (2.5-4 στην κλίμακα Mohs). Η ιδιότητα του αυτή σημαίνει πως μπορεί εύκολα να χαραχθεί (Αργυροπούλου, 2014).

Σαν μέταλλο, βρίσκει χρήση σε τομείς όπως η νομισματοκοπεία, η αργυροχοΐα, η κατασκευή επιτραπέζιων ειδών, τα φωτογραφικά φιλμ κτλ. (Plummer et al., 2001).

Μετά το 17^ο αιώνα, ο άργυρος άρχισε να χρησιμοποιείται στην επιχρύσωση των εικόνων ρωσικής τέχνης (Гренберг, 2000). Χαρακτηριστικό παράδειγμα αποτελεί αυτό της λαϊκότροπης εικόνας μαζικής παραγωγής των κέντρων μαζικής παραγωγής Χόλουη, Παλέχ και Μστέρα, στις οποίες το φύλλου ασημιού χρησιμοποιείται αντί του χρυσού (Μπόιτσεβα, 2015).

Στη φύση συναντάται είτε σαν φυσικό μέταλλο είτε σε θειούχα μεταλλεύματα ως παράγωγο εξόρυξης μολύβδου και χαλκού (Plummer et al., 2001). Ο άργυρος ανήκει στα σπάνια μέταλλα της Γης (Conte et al., 1997).

Είναι αρκετά ανθεκτικό στη διάβρωση μέταλλο. Αντιστέκεται στη διάβρωση που προκαλούν τα περισσότερα οξέα με εξαίρεση (διαλύεται σε) το νιτρικό οξύ (HNO₃) και το πυκνό θειικό οξύ (H₂SO₄). Σε

πολλές περιπτώσεις το φύλλο αργυρού επικαλύπτεται με φύλλο άλλου μετάλλου για τη βελτίωση ιδιοτήτων όπως η ανθεκτικότητα (Αργυροπούλου, 2014).

Ο άργυρος στην πιο «καθαρή» μορφή του ονομάζεται πρότυπος άργυρος και αφορά κράμα από 92,5% άργυρο (Ag) και 7,5% χαλκό (Cu). Η διάβρωση του αργύρου επέρχεται στη μορφή των προϊόντων οξείδωσης του. Χαρακτηριστική είναι η «αμαύρωση» (tarnishing) του αργύρου η οποία συμβαίνει με παρουσία χαλκού (Cu) και αυξάνεται αναλόγως όσο μεγαλύτερο είναι το ποσοστό σε χαλκό σε συνάρτηση με υψηλά ποσοστά υγρασίας. Το χαρακτηριστικό προϊόν αυτού του είδους οξείδωσης αφορά το σχηματισμό στην επιφάνεια του μετάλλου θειούχου αργύρου (Ag_2S) το οποίο πρόκειται για αδιάλυτο άλας και έχει μαύρη απόχρωση. Ένα ακόμη προϊόν διάβρωσης του αργύρου είναι ο χλωριούχος άργυρος (AgCl), ένωση η οποία είναι φωτοευαίσθητη (Dural, 2008).

Η διάβρωση των μετάλλων αφορά κυρίως ηλεκτροχημικές αντιδράσεις και συμβαίνει εξαιτίας της ανομοιογένειας που χαρακτηρίζει την επιφάνεια του μεταλλικού αντικειμένου καθώς στις περιοχές αυτές δημιουργούνται ανοδικές (+)¹¹ και καθοδικές (-)¹² περιοχές, δηλαδή περιοχές με διαφορετικά δυναμικά (Αργυροπούλου, 2014).

4.2.3 Χαλκός (Cu)

Ο χαλκός είναι χημικό στοιχείο με ατομικό σύμβολο Cu. Είναι μέταλλο με ατομικό αριθμό 29 και ατομική μάζα 63,546. Ανήκει στην 11^η ομάδα (ευγενή μέταλλα) και στην 4^η περίοδο (Gammon, 2014).

Ο χαλκός σαν μέταλλο έχει χρησιμοποιηθεί για την παρασκευή μεταλλικών φύλλων σε αποχρώσεις ελαφρώς πιο κόκκινες, κίτρινες μέσω της δημιουργίας κράματος με ψευδάργυρο για την απομίμηση του χρώματος του χρυσού σαν μια πιο φθηνή εναλλακτική. Επιπλέον, έχει χρησιμοποιηθεί συνδυαστικά με κασσίτερο σε μορφή μεταλλικής σκόνης για τις χρυσοκονδυλιές. Ο χαλκός διαβρώνεται πολύ έντονα έτσι όταν χρησιμοποιείται, η εφαρμογή προστατευτικού βερνικιού είναι απαραίτητη ώστε να καθυστερήσει τη διάβρωση (MacTaggart and MacTaggart, 1984).

4.2.4 Κασσίτερος (Sn)

Ο κασσίτερος είναι χημικό στοιχείο με ατομικό σύμβολο Sn. Είναι μέταλλο με ατομικό αριθμό 50 και ατομική μάζα 118,71. Ανήκει στην 14^η ομάδα και στην 5^η περίοδο (Gammon, 2014).

Από τον Μεσαίωνα μέχρι και τις αρχές του 18^{ου} αιώνα, ο κασσίτερος χρησιμοποιούταν για τη δημιουργία φωτεινού λευκού μεταλλικού φύλλου το οποίο παρουσιάζει το πλεονέκτημα του να μην διαβρώνεται (MacTaggart and MacTaggart, 1984) σε αντίθεση με το ασήμι (Duran et al., 2008). Ο κασσίτερος έχει

¹¹ Ανοδική περιοχή (+): περιοχή με θετικό φορτίο (Αργυροπούλου, 2014).

¹² Καθοδική περιοχή (-): περιοχή με αρνητικό φορτίο (Αργυροπούλου, 2014).

χρησιμοποιηθεί σαν κράμα με το χρυσό για την παραγωγή πιο λευκής απόχρωσης χρυσού (MacTaggart and MacTaggart, 1984).

4.2.5 Ψευδάργυρος (Zn)

Ο ψευδάργυρος είναι χημικό στοιχείο με ατομικό σύμβολο Zn. Είναι μέταλλο με ατομικό αριθμό 30 και ατομική μάζα 65,38. Ανήκει στην 12^η ομάδα και στην 4^η περίοδο (Gammon, 2014).

Ο ψευδάργυρος συνδυάζεται με το χαλκό για την παρασκευή ορείχαλκου. Η παρουσία ψευδαργύρου καθυστερεί τη διάβρωση του χαλκού (Davis, 1998).

4.2.6 Κράματα μετάλλων

Για την επιχρύσωση ρωσικών φορητών εικόνων, εκτός από τη γενική χρήση χρυσού ή αργύρου σε καθαρή μορφή, έχουν χρησιμοποιηθεί και συνδυασμοί των παραπάνω μετάλλων (χρυσός, άργυρος, χαλκός, κασσίτερος, ψευδάργυρος) σε μορφή κραμάτων. Γενικότερα, με τον συνδυασμό διαφορετικών μετάλλων σε διαφορετικές συγκεντρώσεις επιτυγχάνεται η παραποίηση των μηχανικών (κυρίως ανθεκτικότητα) και οπτικών ιδιοτήτων του μεταλλικού φύλλου (Αργυροπούλου, 2014).

Για παράδειγμα, η προσθήκη αργύρου στο χρυσό αποσκοπούσε στην αύξηση της αντοχής του φύλλου χρυσού ενώ το οπτικό αποτέλεσμα είναι πιο ανοιχτόχρωμο και έχει την τάση να αντανακλά το φως, η προσθήκη χαλκού στο χρυσό επιλέγεται σε περιπτώσεις που το επιθυμητό αποτέλεσμα είναι πιο σκούρα ή κόκκινη απόχρωση (MacTaggart and MacTaggart, 1984) ενώ ο συνδυασμός των τριών μετάλλων (χρυσός, άργυρος, χαλκός) είναι ένα λιγότερο ελατό κράμα κακής ποιότητας (Sandu et al., 2010).

4.3 Μορφές μεταλλικών ουσιών

Στα πλαίσια των επιχρυσωμάτων των εικόνων ρωσικής τέχνης έχουν χρησιμοποιηθεί μέταλλα σε δύο μορφές: αυτή του μεταλλικού φύλλου και αυτή της μεταλλικής σκόνης. Τα μεταλλικά φύλλα έχουν χρησιμοποιηθεί για την επιχρύσωση του κάμπου και τα φωτοστέφανων καθώς και για τις χρυσοκονδυλιές. Η μεταλλική σκόνη με συνδετικό μέσο έχει χρησιμοποιηθεί για την δημιουργία χρυσοκονδυλιών σε ρούχα και άλλες λεπτομέρειες των εικόνων (Γρενδερν, 2000).

4.3.1 Μεταλλικά φύλλα

Το μεταλλικό φύλλο αφορά την επεξεργασία του εκάστοτε μετάλλου ώστε να έχει τη μορφή λεπτού φύλλου. Στην αρχαιότητα (π.χ. Αίγυπτος) το μεταλλικό φύλλο αφορούσε χρυσό και το πάχος ήταν μεγαλύτερο σε σύγκριση με την επιχρύσωση μεταγενέστερων έργων και για αυτό πιθανώς να έχουν διασωθεί. Με την πάροδο των αιώνων, το πάχος του μεταλλικού φύλλου μειώνεται ενώ η χρήση άλλων μετάλλων, κυρίως ασημιού αλλά και κασσιτέρου, ψευδαργύρου κτλ, ξεκινάει για οικονομικούς λόγους

κυρίως (MacTaggart and MacTaggart, 1984). Το μεταλλικό φύλλο μπορεί να εφαρμοστεί στην επιφάνεια αντικειμένων με διαφορετική υλική υπόσταση (ξύλο, μέταλλο, γυαλί κτλ.) με τη προσθήκη στρώματος κόλλας, υδραργύρου, οξέος ή θερμότητας (Sandu et al., 2010).

Σαν πρώτη ύλη για τα μεταλλικά φύλλα έχουν χρησιμοποιηθεί κυρίως χρυσός ή άργυρος σε καθαρή μορφή ενώ δευτερευόντως έχουν χρησιμοποιηθεί κράματα χρυσού-αργύρου, χρυσού-χαλκού, χαλκού-κασσιτέρου κτλ. (MacTaggart and MacTaggart, 1984).

Στη ρωσική εικονογραφία η χρήση μεταλλικού φύλλου βρίσκει χρήση κυρίως στην επιχρύσωση του κάμπου, στα φωτοστέφανα και κάποιες φορές έχει τη μορφή χρυσοκονδυλιών σε ρούχα και άλλες λεπτομέρειες (Гренберг, 2000).

Το μεταλλικό φύλλο επιχρύσωσης στην Ευρώπη κατά τον Μεσαίωνα ζύγιζε 0,035 γρ. (Cennini, 1821) και είχε διαστάσεις μεταξύ 6,0 και 8,5 εκ. (Thompson, 1956).

4.3.2 Μεταλλικές σκόνες

Η μεταλλική σκόνη έχει χρησιμοποιηθεί για την δημιουργία των χρυσοκονδυλιών σε ρωσικές, Βυζαντινές, Μεταβυζαντινές εικόνες κτλ. Η μεταλλική σκόνη αναμιγνύεται με κάποιο συνδετικό μέσο ενώ κάποιες φορές γίνεται προσθήκη βερνικιού. Για την παρασκευή της μεταλλικής σκόνης συνήθως χρησιμοποιούταν ανακυκλωμένος χρυσός (shell gold) ο οποίος προερχόταν από την περίσσεια (ψήγματα και κόκκους) των εργασιών με το φύλλο χρυσού (Sandu et al., 2010) και ο οποίος τρίβεται μαζί με το συνδετικό μέσο.

Όσον αφορά τα μέταλλα που έχουν χρησιμοποιηθεί σε μορφή μεταλλικής σκόνης σε εικόνες ρωσικής τέχνης, εκτός από χρυσό ή ασήμι, αναφέρονται βιβλιογραφικά και συνδυασμοί από χρυσό-ασήμι («μονοποντ», 17^{ος} αιώνας), χρυσό-υδράργυρο, χαλκό-κασσίτερο, χαλκό-ψευδάργυρο (τεχνική «Purpuring») (Sandu et al., 2010; Гренберг, 2000).

Επιπλέον, ως συνδετικό μέσο αναφέρεται η χρήση μελιού, φυτικής ρητίνης όπως αραβικό κόμμι (Барламова, 2003) χυμός σκόρδου, ψαρόκολλα ή άλλη κόλλα και κάποιες φορές προσέθεταν στοιχεία όπως αλάτι και αμμωνία (Гренберг, 2000).

Στα πλαίσια δημιουργίας των χρυσοκονδυλιών χρησιμοποιούσαν ως υπόστρωμα για το χρυσό ένα υλικό με ιδιαίτερη σύσταση το οποίο ονόμαζαν «ασίστ». Η ουσία ήταν κολλώδης, σκούρου καφέ χρώματος και συμπεριελάμβανε χυμό μύρας ή σκόρδου το οποίο ζεσταινόταν σε φούρνο. Πριν τη χρήση, το «ασίστ» αραιωνόταν με νερό και με τη χρήση πινέλου δημιουργούταν πολύ λεπτές γραμμές. Το «ασίστ» βοηθούσε το χρυσό να διατηρήσει τη λάμψη του (Кравченко, 1995).

Επιπλέον, υπάρχει μια τεχνική επιχρύσωσης κατά την οποία πραγματοποιείται γραφή με χρυσό, δηλαδή δημιουργούνται οι χρυσές επιγραφές η οποία ονομάζεται χρυσογραφία. Μια συνταγή επικαλείται τη χρήση υγρού για τη δημιουργία των γραμμάτων από σουλιμάν και υδράργυρο σε ίσα μέρη και προσθήκη

κασσιτέρου, μολύβδου ή ασημιού μαζί με ισχυρό ξύδι. Τέλος, για τη δημιουργία επιγραφών χρησιμοποιείται σάλιο σαλιγκαριού μαζί με στυπτηρία και φυτική ρητίνη ως συνδετικό μέσο (Διονύσιος, 1900).

4.4 Βερνίκι απομίμησης χρυσού

Ένα από τα πιο ιδιαίτερα χαρακτηριστικά των εικόνων ρωσικής τέχνης αποτελούν τα βερνίκια απομίμησης του χρυσού. Τα βερνίκια αυτά βρίσκουν χρήση σε περιπτώσεις που αντί για χρυσό έχει χρησιμοποιηθεί κάποιο άλλο μέταλλο ή κράματα. Δεν είναι λίγες οι περιπτώσεις στις οποίες με την πρώτη μάλιστα μια εικόνα ρωσικής τέχνης φαίνεται να είναι επιχρυσωμένη με φύλλο χρυσού. Εξετάζοντας όμως το έργο με προσοχή σε σημεία απώλειας του στρώματος βερνικιού παρατηρείται πως το μεταλλικό φύλλο έχει απόχρωση διαφορετική από του χρυσού.

Τα βερνίκια αυτά εφαρμόζονται μόνο στις επιχρυσωμένες περιοχές και ο ρόλος τους είναι αρχικά να προστατεύουν τις λεπτές εφαρμογές του χρυσώματος από τον ανθρώπινο παράγοντα που βάζει την εικόνα σε κίνδυνο μέσω της καθημερινής χρήσης. Επιπλέον, σε περιπτώσεις που έχουν χρησιμοποιηθεί μέταλλα όπως το ασήμι ή ο χαλκός το στρώμα βερνικιού καθυστερεί τη διάβρωσή τους. Τέλος, με τα χρωματιστά βερνίκια/βερνίκια απομίμησης χρυσού επιτυγχάνεται η παραποίηση των οπτικών ιδιοτήτων του μετάλλου ώστε να μοιάσουν στις αποχρώσεις του χρυσού (MacTaggart and MacTaggart, 1984).

Η παραποίηση των οπτικών ιδιοτήτων (χρώματος) του μετάλλου της επιχρυσώσης επιτυγχάνεται μέσω της ένταξης διαφορετικών προσμίξεων κατά την παραγωγή του βερνικιού. Μια από τις συνταγές επικαλείται την ανάμιξη βρασμένου λινελαίου (φυτικό έλαιο), μαστίχης (φυσική ρητίνη) και κολοφώνιο (ρητίνη από έλατο) (Διονύσιος, 1900). Μια παραλλαγή της συνταγής αποτελεί η ανάμιξη λινελαίου, φυτικού κόμπος και κίτρινης χρωστικής για την παραποίηση των οπτικών ιδιοτήτων του χρυσώματος. Μια τρίτη συνταγή έχει ως βάση το σαφράνι και εκχύλισμα ράμνου (Γρενδερ, 2000). Άλλες προσμίξεις έχουν αποτελέσει το κανναβέλαιο, καρυδέλαιο και παπαρουνέλαιο, κολοφώνιο (πιο καφετί απόχρωση), λευκό του μολύβδου (ως ζηραντικό) (Bentchev 1999), σανδαράχη, αλόη κ.α. (Διονύσιος, 1900).

Τέλος, σε κάποιες εικόνες μεταξύ 1600 και 1800 έχει πραγματοποιηθεί εφαρμογή αλβουμίνης από ασπράδι αυγού το οποίο δεν κιτρινίζει με τον καιρό αλλά παίρνει μια γκρι αδιαφανή απόχρωση (Bentchev, 1999).



Εικ. 4.1: Αποκάλυψη φύλλου ασημιού κάτω από το στρώμα βερνικιού απομίμησης.

5. Τεχνικές επιχρύσωσης

Έχοντας αναλύσει αρκετά διεξοδικά τα υλικά που χρησιμοποιούνται για την επιχρύσωση των εικόνων ρωσικής τέχνης, καθίσταται δυνατή η παρουσίαση των τεχνικών επιχρύσωσης που περιλαμβάνουν αυτά τα υλικά αλλά και τις τεχνικές που αφορούν τη διακόσμηση (και επεξεργασία) των υλικών αυτών.

Σημαντικό παραμένει το γεγονός ότι η επιχρύσωση των εικόνων ρωσικής τέχνης πραγματοποιείται σε δύο διαφορετικά στάδια παραγωγής της εικόνας. Η πρώτη αφορά την επιχρύσωση του κάμπου, των φωτοστεφάνων και κάποιων αρχιτεκτονικών στοιχείων και γίνεται πάνω στο στρώμα προετοιμασίας, «λεύκας», σύμφωνα με το προσχέδιο ενώ η δεύτερη πραγματοποιείται πάνω από τη ζωγραφική και έχει τη μορφή χρυσοκονδυλιών κυρίως στα ρούχα των φιγούρων.

5.1 Τεχνικές επιχρύσωσης κάμπου και φωτοστεφάνων

Η επιχρύσωση του κάμπου και των φωτοστεφάνων (και κάποιων άλλων στοιχείων της εικόνας όπως αρχιτεκτονικά στοιχεία, έπιπλα, βίβλος) είναι το στάδιο που ακολουθεί την ολοκλήρωση του προσχεδίου πάνω στη «λεύκας». Στα πλαίσια αυτού του είδους επιχρύσωσης, που γίνεται με μεταλλικό φύλλο, έχουν εφαρμοσθεί δύο τεχνικές. Οι τεχνικές αυτές είναι αυτή της επιχρύσωσης με «πολιμέнт» η οποία συμπεριλαμβάνει κόκκινο, πορτοκαλο-κόκκινο στρώμα αμπολιού/«πολιμέнт» ως υπόστρωμα για το μεταλλικό φύλλο και της επιχρύσωσης χωρίς «πολιμέнт» με στρώμα ώχρας και κόλλας ή επιχρύσωμα λαδιού (βλ. υποκεφ. 4.1.1 και 4.1.2).

5.1.1 Τεχνική επιχρύσωσης με «πολιμέнт» / χρύσωμα νερού

Έχοντας ολοκληρώσει το προσχέδιο της εικόνας με κάρβουνο και χάραξη με λεπτή βελόνα, καθαρίζονται προσεκτικά τα υπολείμματα του κάρβουνου με σφουγγάρι αν υπάρχουν λερωμένες περιοχές. Έπειτα, γίνεται εφαρμογή 2-3 στρωμάτων «πολιμέнт» (αμπόλι) (βλ. υποκεφ. 4.1.1) τα οποία αφήνονται να στεγνώσουν μετά από κάθε επίστρωση. Όταν οι επιστρώσεις έχουν στεγνώσει καλά, εφαρμόζεται το φύλλο χρυσού στην επιφάνεια που προορίζεται για επιχρύσωση και ασκείται πίεση στις άκρες του κάθε φύλλου με εργαλείο για λείανση (κάτι σαν κόκαλο βιβλιοδεσίας) έτσι ώστε να κολλήσει στην επιφάνεια της εικόνας (χωρίς να το συμπαρασύρει ο αέρας ή να κουνηθεί εξαιτίας της βότκας που υπάρχει από κάτω). Η διοχέτευση της βότκας/ρακής γίνεται μέσω των γωνιών της εικόνας. Η διαδικασία πρέπει να ολοκληρωθεί σχετικά γρήγορα έτσι ώστε να μην πραγματοποιηθεί διαβροχή της γύψου στη προετοιμασία. Η εικόνα τοποθετείται και πάλι με το πίσω μέρος του ξύλινου φορέα προς τα κάτω ενώ στη μπροστινή επιφάνεια διορθώνονται οι ατέλειες. Όταν το επιχρύσωμα έχει στεγνώσει, πραγματοποιείται στίλβωση (Διονύσιος, 1900; Κравченко, 1995).

Για τη στίλβωση του φύλλου στη Ρωσία χρησιμοποιείται δόντι αρκούδας ή αγριόχοιρου, στίλβωμένος πυριτόλιθος, καρνεόλη¹³ ή αχάτης. Μετά τη στίλβωση του επιχρυσώματος πραγματοποιείται η ζωγραφική. Το αποτέλεσμα της τεχνική αυτής είναι χαρακτηριστικό λόγω της μεταλλικής στιλπνότητας που αποδίδει αν και το αποτέλεσμα μπορεί να είναι στιλπνό ή πιο θαμπό (Барламова, 2003).

5.1.2 Τεχνική επιχρυσώσεως χωρίς «πολιμέнт»

Υπενθυμίζεται ότι στην ρωσική τεχνική επιχρυσώσεως του κάμπου και των φωτοστέφανων «χωρίς πολιμέнт» συγκαταλέγονται δύο τεχνικές. Η μία συμπεριλαμβάνει υπόστρωμα από ώχρα και η άλλη αφορά το χρύσωμα λαδιού.

5.1.2.1 Με στρώμα ώχρας

Για την τεχνική επιχρυσώματος του κάμπου που χρησιμοποιεί το υπόστρωμα από ώχρα η διαδικασία είναι η εξής: πάνω στη γυαλισμένη «λεύκας» εφαρμόζεται στρώμα ανοιχτόχρωμης ώχρας με νερό. Έπειτα, ακολουθεί στέγνωμα με ύφασμα και όλη η επιφάνεια που υπάρχει το στρώμα ώχρας λειαίνεται. Λίγα σημεία πάνω στην επιφάνεια διαβρέχονται με υγρή δερματοκόλλα (ζωική κόλλα) ή κόλλα οξύρυγχου ώστε να μην φύγει η ώχρα και στη συνέχεια, γίνεται εφαρμογή του μεταλλικού φύλλου κομμένο στο κατάλληλο σχήμα και μέγεθος ανάλογα με την περιοχή. Μετά την ολοκλήρωση του επιχρυσώματος, ολόκληρη η επιφάνεια του μετάλλου στίλβώνεται με δόντι αρκούδας ή αγριόχοιρου, στίλβωμένο πυριτόλιθο, καρνεόλη ή αχάτη (Барламова, 2003).

5.1.2.2 Χρύσωμα λαδιού

Για το μεταγενέστερο χρύσωμα λαδιού το οποίο στη Ρωσία συγκαταλέγεται στην τεχνική χρυσώματος χωρίς «πολιμέнт» η διαδικασία είναι η εξής: πάνω στην επιφάνεια προετοιμασίας η οποία έχει λειανθεί εφαρμόζεται η συγκολλητική ουσία/πρόστυμα ή μιξιόν (βλ. υποκεφ. 4.1.2) με πινέλο με τρίχες από σαμούρι ή βόδι (το ακριβές είδος πινέλου που επιλέγεται έχει να κάνει με την πυκνότητα της συγκολλητικής ουσίας). Το στρώμα της συγκολλητικής ουσίας πρέπει να είναι λεπτό και εφαρμόζεται ομοιόμορφα στη επιφάνεια που πρόκειται να επιστρωθούν τα μεταλλικά φύλλα. Το στρώμα αυτό χρειάζεται λίγη ώρα ώστε να ενεργοποιηθεί, δηλαδή να αρχίσει να κολλάει. Το μεταλλικό φύλλο κόβεται με μαχαίρι ή ψαλίδι (που έχει πασπαλιστεί με κιμωλία ώστε να μην κολλήσει το φύλλο πάνω στο εργαλείο) στο κατάλληλο σχήμα και για τη μεταφορά του στο σημείο που προορίζεται για επιχρυσώση χρησιμοποιείται ειδικό εργαλείο (gilder's tip). Κατά την εφαρμογή του φύλλου η επιφάνεια του ελέγχεται με το πέραςμα του δαχτύλου. Το φύλλο πρέπει να παραμείνει ακίνητο όταν έχουν αρχίσει να δημιουργούνται δεσμοί συνοχής μεταξύ της συγκολλητικής ουσίας και του φύλλου (MacTaggart and MacTaggart, 1984).

Το αποτέλεσμα του χρυσώματος χωρίς «πολιμέнт» με χρήση συγκολλητικών ουσιών είναι μη στίλβωμένη επιφάνεια. Στις περιπτώσεις χρήσεως των συγκολλητικών ουσιών/ πρόστυμα ή μιξιόν πραγματοποιείται λείανση μόνο με κομμάτι από βαμβάκι (Гренберг, 2000).

¹³ Καρνεόλη: ημιπολύτιμος λίθος.

5.1.3 Τεχνικές διακόσμησης

Υπάρχουν κάποιες τεχνικές διακόσμησης της επιχρύσωσης στον κάμπο και τα φωτοστέφανα που σχετίζονται με τη χάραξη της «λεύκας» πριν την εφαρμογή του μεταλλικού φύλλου είτε τη χάραξη του ίδιου του φύλλου, με τη δημιουργία αναγλυφότητας της επιφάνειας σε μορφή διακοσμητικών στοιχείων, την ζωγραφική πάνω στο φύλλο και την απόξεση της κτλ. (Γρενδερν, 2000).

Στη ρωσική εικονογραφία η διακόσμηση της επίχρυσης επιφάνειας αποτελεί από μόνη της (όπως και η ζωγραφική) ένα άρρηκτο κομμάτι του γενικού καλλιτεχνικού σχεδίου. Επιπλέον, η ποιότητα της ανταποκρίνεται και είναι ενδεικτική της καλλιτεχνικής αξίας του έργου σαν σύνολο (Γρενδερν, 2000).

5.1.3.1 Χάραξη προετοιμασίας/ δημιουργία στικτής διακόσμησης



Εικ. 5.1: Στικτή/εγχάρακτη διακόσμηση φύλλου, συλλογή Μουσείου Μπενάκη. Εικ. 5.2: Χάραξη φωτοστέφανου με διαβήτη, συλλογή Μουσείου Μπενάκη.

Η χάραξη πραγματοποιείται όταν η επιχρυσωμένη προετοιμασία είναι σχετικά ελαστική και οποιαδήποτε πίεση πάνω σε αυτή αφήνει σημάδι. Όσο μεγαλύτερο το σημείο τόσο μεγαλύτερη είναι και η απαιτούμενη ασκούμενη πίεση. Η χάραξη των φωτοστέφανων γίνεται με διαβήτη ο οποίος χαράζει τις κυκλικές γραμμές σταθερά και ομοιόμορφα μέσα στο χρυσό (Εικ. 5.2). Ο δακτύλιος αυτός που δημιουργείται αποτελεί τη βάση πάνω στην οποία θα πραγματοποιηθεί η στικτή διακόσμηση στο εσωτερικό του. Η διακόσμηση αυτή πραγματοποιείται με το χτύπημα αιχμηρού εργαλείου το οποίο δημιουργεί τρύπες στην επιφάνεια ενώ συχνά τα τρυπητά/στικτά διακοσμητικά αυτά στοιχεία έχουν την μορφή δακτυλίων ή κουκίδων διαφόρων μεγεθών. Στα πλαίσια της στικτής διακόσμησης έχουν χρησιμοποιηθεί εργαλεία που μπορούν να αποδώσουν περίπλοκα σχέδια με γραμμές, γεωμετρικά σχήματα όπως δακτυλίους, αστέρια και λουλούδια με φύλλα (Εικ. 5.1). Άλλες φορές σχέδιο ζωγραφίζεται με ελεύθερο χέρι πάνω στο χρυσό και στη συνέχεια χαράσσεται μέσω της άσκησης μικρής πίεσης. Επιπλέον, υπάρχουν εργαλεία που αποδίδουν συμπλέγματα στικτών σημείων. Η χρήση της στικτής διακόσμησης αποσκοπεί την διακοπή της ομοιόμορφης

αντανάκλασης της μεταλλικής επιφάνειας και στη δημιουργία εκλάμψεων στα σημεία παρουσίας του στικτού διακόσμου (διακόπτοντας την μονοτονία της λάμψης του μεταλλικού φύλλου) (Thompson, 1956).

Τον 18^ο και 19^ο αιώνα ξεκίνησε η διακόσμηση του στρώματος προετοιμασίας η οποία αφορούσε χάραξη ή δημιουργία στικτής διακόσμησης με αιχμηρό εργαλείο που ονομάζεται «μπουλίνο» το οποίο είναι ένας είδος σκαρπέλου (Sandu et al., 2010).

5.1.3.2 Τεχνική «sgraffito»



Εικ. 5.3: Τεχνική «sgraffito» για την απόδοση των αστεριών, συλλογή Μουσείου Μπενάκη.

Η τεχνική διακόσμηση «sgraffito» βρήκε μεγάλη εφαρμογή σε εικόνες ρωσικής τέχνης της σχολής της Μόσχας μετά το δεύτερο μισό του 18^{ου} αιώνα (Sandu et al., 2010). Κατά την τεχνική «sgraffito», το φύλλο χρυσού το οποίο έχει υποστεί λείανση, ζωγραφίζεται και στη συνέχεια πραγματοποιείται απόξεση της ζωγραφικής στα πρότυπα μοτίβου αποκαλύπτοντας το φύλλο χρυσού που βρίσκεται από κάτω. Το οπτικό αποτέλεσμα είναι ένα σχέδιο που προκύπτει από τις εναλλαγές του μεταλλικού φύλλου και της ζωγραφικής. Η τεχνική αυτή βρίσκει συχνά εφαρμογή σε ρούχα, σε επιγραφές, στα αστέρια που περιβάλλουν την μαντόρλα του Χριστού κτλ. (Εικ. 5.3) (Thompson, 1956).

5.2 Τεχνικές δημιουργίας χρυσοκονδυλιών

Οι χρυσοκονδυλιές εφαρμόζονται κυρίως στα ρούχα των φιγούρων και πραγματοποιούνται πάνω από τη ζωγραφική. Οι χρυσοκονδυλιές αποδίδονται με δύο διαφορετικές τεχνικές: χρήση μεταλλικής σκόνης σε κάποιο συνδετικό μέσο και εφαρμογή με πινέλο σαν να ήταν χρωστική και εφαρμογή μεταλλικού φύλλου με κόλλα στα σημεία που προορίζονταν για επιχρύσωση και απομάκρυνση της περίσσειας του φύλλου με φτερό (Гренберг. 2000).

5.2.1 Χρυσοκονδυλιά με μεταλλικό φύλλο

Η πρώτη τεχνική επιχρύσωσης για τη δημιουργία χρυσοκονδυλιών χρησιμοποιεί μεταλλικό φύλλο. Κατά την τεχνική αυτή, σε όλη την ζωγραφική επιφάνεια (μετά την ολοκλήρωσή της) εφαρμόζεται λεπτόκοκκη σκόνη κιμωλίας έτσι ώστε να μην κολλήσει το μεταλλικό φύλλο στα ζωγραφικά στρώματα (τα οποία πιθανώς να μην έχουν στεγνώσει ολοκληρωτικά). Έπειτα, στα σημεία που προορίζονταν για επιχρύσωμα εφαρμόζονταν κόλλα (από φυτικές ρητίνες, ξηραϊνόμενα έλαια, ασβεστόνερο και «ασσίστ» (ουσία που παραγόταν από μπύρα και σκόρδο). Μετά το στέγνωμα πραγματοποιούνταν γυάλισμα με κομμάτι βαμβακιού (Γρενδερν, 2000).

5.2.2 Χρυσοκονδυλιά με μεταλλική σκόνη

Η τεχνική επιχρύσωσης με μεταλλική σκόνη σε κάποιο συνδετικό μέσο βρίσκει εφαρμογή σε φωτεινές λεπτομέρειες στα ρούχα των αγίων μορφών, στα φτερά αγγέλων κτλ. αφού έχει ολοκληρωθεί και στεγνώσει η ζωγραφική (Γρενδερν, 2000; Κραβτσενκο 1995). Σαν τεχνική άρχισε να εφαρμόζεται ευρέως μετά τον 18^ο αιώνα (Sandu et al., 2010). Στη τεχνική αυτή ο ανακυκλωμένος χρυσός ή άλλα μέταλλα τρίβονται μαζί με το μέλι ή το φυτικό κόμμα που χρησιμοποιούνται ως συνδετικά μέσα και η εφαρμογή γίνεται με λεπτό πινέλο πάνω στα σημεία που προορίζονταν για επιχρύσωμα. Μετά το στέγνωμα, ακολουθεί λείανση (Γρενδερν, 2000; Κραβτσενκο, 1995).












Εικ. 5.4: Χρυσοκονδυλιά από μεταλλικό φύλλο, συλλογή Μουσείου Μπενάκη. Εικ. 5.5: Χρυσοκονδυλιά από μεταλλική σκόνη, συλλογή Μουσείου Μπενάκη.







6. Κατάλογος εικόνων ρωσικής τεχνοτροπίας από τη συλλογή του Μουσείου Μπενάκη

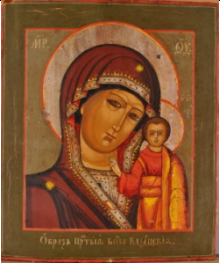



Ακολουθεί μια παρουσίαση σε μορφή πίνακα των εικόνων του επιλέγηκαν από τη συλλογή του Μουσείου Μπενάκη. Οι εικόνες είναι 19 σε αριθμό και έχει γίνει μια προσέγγιση χρονολόγησης από τους ιστορικούς τέχνης του Μουσείου Μπενάκη όταν οι εικόνες έφτασαν στο μουσείο κατά την οποία τοποθετήθηκαν χρονικά μεταξύ 16^{ου} και 19^{ου} αιώνα. Οι εικόνες που επιλέγηκαν αποτελούν ένα αντιπροσωπευτικό δείγμα μιας και εμφανίζουν ποικιλία στα υλικά και τις τεχνικές της τεχνολογίας κατασκευής. Επιπλέον, συμπεριλήφθηκαν εικόνες «ευρείας ζήτησης» καθώς και εικόνες άρτιας καλλιτεχνικής/αισθητικής αξίας. Θεματολογικά, οι εικόνες που εξετάστηκαν απεικονίζουν επαναλαμβανόμενα για τη ρωσική εικονογραφία θέματα όπως η Παναγία του Καζάν, άγιοι προστάτες όπως ο άγιος Νικόλαος καθώς και πιο περίπλοκα θέματα και συνθέσεις όπως αυτό της Ανάστασης - Εις Άδου κάθοδος πλαισιωμένη από σκηνές του Δωδεκαόρτου.

Πίνακας 6.1: Κατάλογος εικόνων ρωσικής τεχνοτροπίας από τη συλλογή του Μουσείου Μπενάκη.

| Σειρά μελέτης εικόνων | Αρ. Ευρ. | Εικόνα Έργου | Διαστάσεις | Θέμα | Χρονολόγηση | Προέλευση |
|-----------------------|----------|---|-------------------------------|--|------------------|----------------------------------|
| I | 31356 |  | 36,4 x 45,8 x 3,0 | Ανάσταση - Εις Άδου Κάθοδος, και Χριστολογικές σκηνές | 19 ^{ος} | Δωρεά Στ. Βαλλιάνου (1988) |
| II | 31437 |  | 53,6 x 44,5 x 2,7 | Ανάσταση και Χριστολογικές σκηνές | 18 ^{ος} | Δωρεά Γ. Κ. Θεοτοκά (1991) |
| III | 3006 |  | 39,6 x 35,6 | Ανάσταση - Εις Άδου Κάθοδος, και Χριστολογικές σκηνές | 17 ^{ος} | Δωρεά Α. Χωρέμη - Μπενάκη |

| | | | | | | |
|-------------|-------|---|-------------------------------|--|---|---------------------------------------|
| IV | 23758 |  | 41,5 x 33,3 x 2,7 | Άγιος Χαράλαμπος και σκηνές βίου | 18 ^{ος} | Δωρεά Ε. Σταθάτου (1974) |
| V | 40157 |  | 31 x 26,8 x 4,1 | Οδηγήτρια | 18 ^{ος} , Αρχές 19 ^{ου} | Αγορά Ιβάν Καρυοφίλη (1992) |
| VI | 25833 |  | 31 x 26,1 x 2,2 | Κοίμηση της Θεοτόκου | Πιθανώς 16 ^{ος} | Δωρεά Γ. Κ. Αγγελοπούλου |
| VII | 31445 |  | 36,3 x 30,2 x 2,0 | Άγιος Σπυρίδων | 19 ^{ος} | Δωρεά Γ.. Κ. Θεοτοκά |
| VIII | 31436 |  | 36,3 x 30,2 x 1,7 | Οι Άγιοι Κοσμάς και Δαμιανός | 19 ^{ος} | Δωρεά Γ. Κ. Θεοτοκά (1991) |
| IX | 25832 |  | 31,1 x 26,6 x 2,3 | Ο Άγιος Ερμόλαος, ο Αρχάγγελος Μιχαήλ και ο Άγιος Ιωάννης ο Ρώσος | - | Δωρεά Κ & Μ Αγγελόπουλου (1978) |

| | | | | | | |
|------|-------|---|--------------------------------|---|----------------------------|---|
| X | - |  | 30,0 x 22,4 | Παναγία του Καζάν | - | Συλλογή Ρ. Ανδρεάδη |
| XI | 30278 |  | 13,0 x 11,0 X 0,41 | Η Αγία Σκέπη της Παναγίας | 18 ^{ος} | Δωρεά Στ. & Φ. Βαλλιάνου (1988) |
| XII | 25829 |  | 26,7 x 22,0 x 2,4 | Θέματα με τη Θεοτόκο & η Αποτομή του Προδρόμου | - | Δωρεά Κ. & Μ. Αγγελόπουλου (1978) |
| XIII | 25784 |  | 30,7 x 25,4 x 3,5 | Η Ύψωση του Τιμίου Σταυρού | 19 ^{ος} (1800) | Δωρεά Ε. Καρακώτσιου (1977) |
| XIV | 25830 |  | | Άγιος Νικόλαος | - | Δωρεά Κ. & Μ. Αγγελόπουλου (1978) |
| XV | 25828 |  | 28,2 x 23,2 x 1,9 | Άγιος Νικόλαος | 16 ^{ος} | Δωρεά Κ. & Μ. Αγγελόπουλου (1978) |

| | | | | | | |
|--------------|-------|--|-------------------------------|--|------------------|---|
| XVI | 25831 |  | 32 x 25,5 x 2,0 | Παναγία του Καζάν | - | Δωρεά Κ. & Μ. Αγγελόπουλου (1978) |
| XVII | 29533 |  | 43,2 x 36,7 x 2,6 | Παναγία του Πάθους | 17 ^{ος} | Δωρεά Μ.-Μ. Ρενιέρη (1987) |
| XVIII | 31441 |  | 36,2 x 29,5 x 2,2 | Οι Άγιοι Κωνσταντί- νος & Ελένη | 19 ^{ος} | Δωρεά Γ. Κ. Θεοτοκά (1991) |
| XIX | - |  | 31,0 x 26,5 | Παναγία | - | Συλλογή Ρ. Ανδρεάδη |

B. Πειραματικό Μέρος

Η διεξαγωγή της μελέτης αποσκοπούσε στην κατανόηση της τεχνολογίας κατασκευής των εικόνων και στην ταυτοποίηση των υλικών και των τεχνικών επιχρυσωσης που έχουν χρησιμοποιηθεί στις επιλεγμένες (19) εικόνες από τη συλλογή εικόνων ρωσικής τέχνης του Μουσείου Μπενάκη με χρήση μη καταστρεπτικών φυσικοχημικών διαγνωστικών μεθόδων.

Τα βασικά ερωτήματα της έρευνας αφορούσαν σε ποια σημεία της εικόνας παρατηρείται επιχρυσωση, ποιες τεχνικές επιχρυσωσης και διακόσμησης έχουν χρησιμοποιηθεί, ποια είναι τα υλικά (υποστρώματα, σύσταση μεταλλικών ουσιών, βερνίκια απομίμησης χρυσού). Στόχος της απάντησης αυτών των ερωτημάτων ήταν η συσχέτιση τους με το καλλιτεχνικό υπόβαθρο (προθέσεις αγιογράφων/δημιουργών, χρονολογία) και την ποιότητα των εικόνων.

7. Μεθοδολογία

Μέσω της μακροσκοπικής και στερεομικροσκοπικής παρατήρησης σε συνδυασμό με τη χρήση απεικονιστικών τεχνικών που εκμεταλλεύονται διαφορετικά μήκη κύματος του ηλεκτρομαγνητικού φάσματος (VIS, UV, IR) μπόρεσαν να διερευνηθούν τα υποστρώματα των επιχρυσώσεων, η μορφή των μεταλλικών ουσιών (μεταλλικό φύλλο ή σκόνη) και τα βερνίκια απομίμησης χρυσού. Στη συνέχεια, με τη μέθοδο της φασματοσκοπίας ακτίνων X (XRF) με το φορητό XRF πραγματοποιήθηκε σημειακή στοιχειακή ανάλυση μέσω της οποίας διερευνήθηκε η χημική σύσταση και οι συγκεντρώσεις των μεταλλικών ουσιών ενώ επιπλέον ερευνήθηκε η παρουσία χημικών στοιχείων τα οποία πιθανώς να προέρχονται από τα υποστρώματα, στρώματα βερνικιών κτλ.

Οι φυσικοχημικές μέθοδοι διάγνωσης οι οποίες συντέλεσαν την προκείμενη έρευνα κατατάσσονται στις μεθόδους μη καταστρεπτικού ελέγχου καθώς δεν πραγματοποιήθηκε λήψη δείγματος (Αλεξοπούλου και Χρυσουλάκης, 1993; Κάμπας, 2003).

7.1 Τεχνικές φωτογράφισης με Ορατή Ακτινοβολία (VIS)

Τα έργα τέχνης έχουν δημιουργηθεί ώστε η ανάγνωσή τους να γίνεται στο ορατό φάσμα της ακτινοβολίας μιας και αυτή μπορεί να γίνει κατανοητή από τον ανθρώπινο εγκέφαλο (Αλεξοπούλου, 1998). Η ορατή ακτινοβολία αφορά ένα μόνο εξαιρετικά μικρό κομμάτι του ηλεκτρομαγνητικού φάσματος¹⁴. Τα μήκη κύματος της ορατής ακτινοβολίας αντιστοιχούν στα 760 με 380 nm με την χαμηλότερη περιοχή να αντιστοιχεί στο κόκκινο χρώμα και την μέγιστη στο ιώδες (Hewitt, 2002). Η επιστήμη της συντήρησης χρησιμοποιεί μια σειρά μη καταστρεπτικών μεθόδων διάγνωσης που αφορούν την ορατή ακτινοβολία (Κάμπας, 2003).

¹⁴ Λιγότερο από το ένα εκατομμυριοστό του 1% του ηλεκτρομαγνητικού φάσματος (Hewitt, 2002).

7.1.1. Μακροσκοπική εξέταση και φωτογράφιση στο ορατό φάσμα

Η μακροσκοπική εξέταση αφορά την παρατήρηση του αντικειμένου από τον μελετητή/συντηρητή με γυμνό μάτι. Η εξέταση αυτή αποτελεί πάντα το προκαταρκτικό στάδιο εξέτασης του αντικειμένου και δεν δύναται να παραληφθεί καθώς με βάση αυτή θα επιλεγθούν και οι υπόλοιπες μέθοδοι εξέτασης. Επίσης, μέσω της μακροσκοπικής εξέτασης συλλέγονται πολύτιμες πληροφορίες που αφορούν την υλική και καλλιτεχνική υπόσταση του αντικειμένου. Η τεκμηρίωση των αποτελεσμάτων της μακροσκοπικής εξέτασης γίνεται με λήψη φωτογραφιών στο ορατό φάσμα (Πούρνου, 2014).

Η εξέταση των συγκεκριμένων εικόνων έγινε από την φοιτήτρια στο εργαστήριο συντήρηση ζωγραφικών έργων του Μουσείου Μπενάκη με γυμνό μάτι. Η τεκμηρίωση των αποτελεσμάτων και η αποτύπωση της τεχνολογίας των εικόνων έγινε μέσω φωτογράφισης. Κατά τη φωτογράφιση, χρησιμοποιήθηκαν λαμπτήρες Led «Yongnuo Digital YN600L II», ψηφιακή φωτογραφική κάμερα Nikon «D300» με χαρακτηριστικά: 12,3 ωφέλιμα pixels, ευαισθησία ISO 200 έως 3200, ρυθμίσεις white balance σε «daylight» mode και φακός Nikon «AF-S DX NIKKOR 18-55mm f/3.5-5.6G VR II».

7.1.2 Μακροφωτογράφιση

Η μακροφωτογραφία ή μακροφωτογράφιση δίνει τη δυνατότητα λήψης εικόνων της επιφάνειας του αντικειμένου σε μεγέθυνση από 1 έως 10 φορές. Η δυνατότητα της μεγέθυνσης αυτής βοηθά στην ανάδειξη περιοχών με ιδιαίτερο ενδιαφέρον στην επιφάνεια του έργου. Κατά τη μέθοδο αυτή γίνεται χρήση συσκευής φωτογράφισης σε μακρινή απόσταση σε συνδυασμό με χρήση φακού μικρής εστιακής απόστασης (Dorrell, 1994).

Στα πλαίσια της έρευνας αυτής, η μακροφωτογραφία αφορούσε φωτογράφιση στο ορατό με χρήση λαμπτήρων Led «Yongnuo Digital YN600L II», ψηφιακή φωτογραφική κάμερα Nikon «D300», ορισμό φωτισμού «day light», white balance σε mode «daylight» και φακό Nikon «AF-S VR Micro-Nikkor 105mm f/2.8G IF-ED (Nikon F)».

7.1.3 Φωτογράφιση με εφαπτομενικά προσπίπτουσα ακτινοβολία

Η μέθοδος αυτή αφορά τη φωτογράφιση του αντικειμένου σε σκοτεινό δωμάτιο με έκθεση σε μοναδική φωτεινή δέσμη φωτός τοποθετημένη είτε παράλληλα στην επιφάνεια του έργου είτε σε γωνία 5° - 15°. Η μέθοδος αυτή αναδεικνύει την αναγλυφότητα της επιφάνειας και μπορεί να δώσει πολύτιμες πληροφορίες για την κατάσταση διατήρησης, την τεχνολογία κατασκευής ή στοιχεία της καλλιτεχνικής ιδιαιτερότητας του έργου όπως το εγχάρακτο σχέδιο, πινελιά αγιογράφου, όρια του μεταλλικού φύλλου (Κάμπας, 2003).

Στα πλαίσια της εξέτασης των εικόνων του Μουσείου Μπενάκη, οι εικόνες τοποθετήθηκαν στο καβαλέτο, σύστημα παραγωγής περιορισμένης πλάγιας φωτεινής δέσμης τύπου τεχνητού φωτισμού tungsten τοποθετήθηκε παράλληλα με την εικόνα. Η φωτογράφιση πραγματοποιήθηκε με την ψηφιακή φωτογραφική

κάμερα Nikon «D300» με ρύθμιση της εξισορρόπησης λευκού σε mode «tungsten» και φακό Nikon «AF-S DX NIKKOR 18-55mm f/3.5-5.6G VR II».

7.1.4 Στερεομικροσκοπική εξέταση και φωτογράφιση

Η μέθοδος αυτή αφορά τη χρήση στερεομικροσκοπίου για την οπτική παρατήρηση της επιφάνειας της εικόνας και στη συνέχεια φωτογράφιση με χρήση λογισμικού. Το στερεομικροσκόπιο είναι η πιο απλή μορφή του μικροσκοπίου. Η μεγέθυνση που προσφέρει βοηθάει στην παρατήρηση των εικόνων με μια μεγαλύτερη ευκολία που δεν επιτυγχάνεται με γυμνό μάτι. Το πλεονέκτημα της μεθόδου έγκειται στο ότι συλλέγονται πληροφορίες για την επιφάνεια του έργου (αλλά και των υποκείμενων στρωμάτων σε σημεία φθοράς) χωρίς να γίνει λήψη δείγματος (Φαρμακαλίδου, 2012).

Κατά τη διεξαγωγή της συγκεκριμένης έρευνας έγινε χρήση στερεομικροσκοπίου Olympus «SZ61» με δυνατότητα μεγέθυνσης 6.7x έως 45x, φωτιστική πηγή αλογόνου (Highlight 3100) της ίδιας εταιρείας, κάμερας τύπου «Olympus Soft Imaging Solutions GmbH IEEE 1394A ColorView I» και λογισμικού «Analysis Get_it».

7.2 Μέθοδοι που χρησιμοποιούν την υπεριώδη ακτινοβολία (UV)

Η υπεριώδης ακτινοβολία αφορά μικρότερα μήκη κύματος από αυτά της ορατής ακτινοβολίας του ηλεκτρομαγνητικού φάσματος και βρίσκεται μεταξύ αυτής και των ακτινών X (Hewitt, 2002). Η υπεριώδης ακτινοβολία χωρίζεται σε μικρότερες περιοχές με διαφορετικές εφαρμογές στις επιστήμες. Η επιστήμη της συντήρησης έργων τέχνης εκμεταλλεύεται το υπεριώδες μεγάλο μήκους κύματος (320-400 nm) και το μέσο υπεριώδες (280-320 nm). Οι περιοχές αυτές συνδυάζουν το μη βλαβερό χαρακτήρα για τον άνθρωπο και για το έργο τέχνης (δεδομένου ότι η έκθεση αφορά μικρό χρονικό διάστημα) και επιπλέον παρουσιάζουν μεγάλη διαπερατότητα των μελετώμενων υλικών. Οι μέθοδοι που χρησιμοποιούν την υπεριώδη ακτινοβολία για τη εξέταση των έργων τέχνης βασίζονται στα φαινόμενα ανάκλασης και φθορισμού (Rorimer, 1932).

7.2.1 Υπεριώδης φωτογραφία φθορισμού (UV)

Η μέθοδος αυτή βασίζεται στο φθορισμό ουσιών, κυρίως οργανικής και ανόργανης προελεύσεως, που βρίσκονται πάνω στην επιφάνεια ενός έργου τέχνης (De la rie, 1982; Polikreti et al., 2007). Ο φθορισμός αφορά την διέγερση και αποδιέγερση φωτονίων προσπίπτουσας ακτινοβολίας, με σταδιακή απόδοση της απορροφημένης ακτινοβολίας σε μορφή ακτινοβολίας μεγαλύτερου μήκους κύματος. Κατά τη μέθοδο αυτή γίνεται χρήση φίλτρου που αποκόπτει την ανακλώμενη υπεριώδη ακτινοβολία και επιπλέον φίλτρου που απορροφά τη μπλε ακτινοβολία σε περιπτώσεις χρήσης έγχρωμου φιλμ. (Αλεξοπούλου και Χρυσουλάκης, 1993).

Η μέθοδος αυτή είναι μείζονος σημασίας για έναν συντηρητή καθώς μέσω αυτής παρατηρείται ο φθορισμός των στρωμάτων βερνικιού, των χρωστικών και των περιοχών επιζωγραφίσεων (οι οποίες εμφανίζονται σαν μαύρες περιοχές πάνω από το βερνίκι) και συλλέγονται πληροφορίες για το μέγεθος προγενέστερων επεμβάσεων συντήρησης (Rorimer, 1932)

Στην προκειμένη μελέτη χρησιμοποιήθηκαν λαμπτήρες Xinyuan «F6T8BLB EE», φίλτρο Kodak no. 12 , ψηφιακή φωτογραφική κάμερα Nikon «D300», ρυθμίσεις κάμερας: white balance σε mode «white fluorescence light», φακός «AF-S DX NIKKOR 18-55mm f/3.5-5.6G VR II». Όσον αφορά το φίλτρο, η φωτογράφιση πραγματοποιήθηκε με και χωρίς φίλτρο και στη συνέχεια κρίθηκε ποια εκδοχή είχε την καλύτερη απόδοση ανάλογα την εικόνα.

7.3 Μέθοδοι που χρησιμοποιούν την Υπέρυθρη ακτινοβολία (IR)

Η υπέρυθη ακτινοβολία αφορά τα μήκη κύματος μεταξύ 800 και 10^5 nm, εκτείνεται δηλαδή από τη μέγιστη ακτινοβολία του ορατού φάσματος έως τα ερτζιανά κύματα. Η υπέρυθη φωτογραφία περιορίζεται στο κοντινό υπέρυθρο (750- 1350 nm). Η εξαγωγή συμπερασμάτων για τα έργα τέχνης βασίζεται πάνω στην ιδιότητα των υλικών που το αποτελούν να είναι λιγότερο ή περισσότερο διαφανή στην υπέρυθη ακτινοβολία (Κάμπας, 2003).

7.3.1 Υπέρυθρη ασπρόμαυρη φωτογραφία ανάκλασης (Infrared)

Η διεισδυτικότητα της υπέρυθρης ακτινοβολίας μέσα στο ζωγραφικό στρώμα εξαρτάται από το ποσοστό απορρόφησης και σκέδασης της ακτινοβολίας από τους κόκκους της χρωστικής. Η μέθοδος της υπέρυθρης ασπρόμαυρης φωτογραφίας ανάκλασης αποτελεί χρήσιμο εργαλείο έχοντας τη δυνατότητα να δώσει μια καλή εικόνα των διαφορετικών ζωγραφικών στρωμάτων (στρωματογραφία) φτάνοντας μέχρι το προσχέδιο (Αλεξοπούλου και Χρυσουλάκης, 1993).

Στα πλαίσια της μελέτης αυτής έγινε χρήση λαμπτήρων πυρακτώσεως Patiris «MOD 101 floodlight 220 V- 800 W» σε αμβλυγώνια διάταξη δεξιά και αριστερά του καβαλέτου, φωτογραφική κάμερα «WIDY SWIR New Imaging Technology» και λογισμικού «WidyPlayer».

7.3.2 Έγχρωμη υπέρυθη φωτογραφία (FCIR)

Η μέθοδος αυτή χρησιμοποιεί ταυτόχρονα την υπέρυθη ακτινοβολία και ένα μέρος της ορατής ακτινοβολίας, η οποία ανακλάται από το έργο τέχνης. Το αποτέλεσμα της μεθόδου είναι μια έγχρωμη εικόνα που αποτελείται από «ψευδοχρώματα», αντίστοιχα της συμπεριφοράς του αντικειμένου στο υπέρυθρο. Συγκεκριμένα, το πράσινο αποδίδεται ως μπλε, το κόκκινο ως πράσινο και το υπέρυθρο ως κόκκινο ενώ η τελική έγχρωμη υπέρυθη εικόνα R–G–B αντιστοιχεί σε IR-R-G. Η μέθοδος αυτή χρησιμοποιείται στην

εξέταση ζωγραφικών έργων τέχνης καθώς μπορεί να δώσει πληροφορίες για τις χρωστικές οι οποίες έχουν χρησιμοποιηθεί (Moon et al., 1992).

Για τη εφαρμογή της μεθόδου χρησιμοποιήθηκαν οι λαμπτήρες Patiris «MOD 101 floodlight 220 V- 800 W», φίλτρο «093 B+W (72508)», κάμερα Nikon «D50» (που έχει δυνατότητα καταγραφής της υπέρυθρης ακτινοβολίας), ταχύτητα κλείστρου 25" και διάφραγμα f 6,3, «Auto focus» και «timer» ώστε να μην κουνηθεί η κάμερα κατά το πάτημα του κουμπιού για τη λήψη φωτογραφίας ρυθμισμένη για λήψη σε τεχνητό φως, φακό «AF-S DX NIKKOR 18-55mm f/3.5-5.6G VR II». Για την μέθοδο αυτή δημιουργήθηκαν δύο φωτογραφίες, μία χωρίς το φίλτρο και μία με φίλτρο. Έπειτα, οι φωτογραφίες επεξεργάστηκαν με χρήση λογισμικού «Adobe Photoshop CS5» με τον εξής τρόπο: οι δύο φωτογραφίες (στο ορατό και το υπέρυθρο) μπήκαν στο ίδιο αρχείο photoshop σε Mode RGB colour και δίπλα ανοίχτηκαν τα κανάλια. Στην εικόνα στο ορατό το κόκκινο κανάλι αντιγράφηκε και έγινε επικόλληση στο πράσινο κανάλι του καινούριου αρχείου. Έπειτα, το πράσινο κανάλι της εικόνας στο ορατό αντιγράφηκε και επικολλήθηκε στο μπλε κανάλι του καινούργιου αρχείου. Στη συνέχεια, πραγματοποιήθηκε αντιγραφή της εικόνας στο υπέρυθρο και επικόλληση στο κόκκινο κανάλι του καινούργιου αρχείου. Τέλος, έγινε χρωματική διόρθωση της τελικής φωτογραφίας.

7.4 Μέθοδοι που χρησιμοποιούν τις ακτίνες X (X-ray)

Η ακτινοβολία των ακτίνων X στο ηλεκτρομαγνητικό φάσμα αντιστοιχεί στην περιοχή μεταξύ 40 nm και 0,01 nm (Hewitt 2002). Η επιστήμη της συντήρησης εκμεταλλεύεται φαινόμενα όπως η απορρόφηση, ο φθορισμός κτλ. των ακτίνων X (Αλεξοπούλου και Χρυσουλάκης, 1993).

7.4.1 Φασματοσκοπία φθορισμού ακτίνων X (XRF)



Εικ. 7.1 – 7.2: Μέτρηση επιλεγμένων σημείων με το φορητό XRF in situ.

Η φασματοσκοπία φθορισμού ακτινών X πρόκειται για στοιχειακή ανάλυση και πραγματοποιείται με επιφανειακή εφαρμογή στη ζωγραφική του αντικειμένου. Μέσω αυτής μπορεί να γίνει λήψη ποιοτικών και ημιποσοτικών πληροφοριών (Kantarelou et al, 2008). Το φορητό σύστημα XRF είναι εξαιρετικά χρήσιμο καθώς μπορεί να χρησιμοποιηθεί *in situ* (Szokefalvi-Nagy et al., 2004).

Η μέθοδος αυτή βασίζεται στη θεμελιώδη αρχή της αλληλεπίδρασης μεταξύ δεσμικών ηλεκτρονίων και ακτινών X με το δείγμα. Κατά τη μετάβαση ενός εσωτερικού ηλεκτρονίου¹⁵ χαμηλότερης ενέργειας σε υψηλότερη στοιβάδα (διέγερση), τη θέση του παίρνει ηλεκτρόνιο των εξωτερικών στοιβάδων μεγαλύτερης ενέργειας και εκπέμπεται φωτόνιο χαμηλότερης ενέργειας από τις πρωτογενείς προσπίπτουσες ακτίνες X. Το φωτόνιο ονομάζεται φθορίζουσα ακτινοβολία.

Η χρησιμότητα της μεθόδου αυτής στη μελέτη των πολιτιστικών αγαθών βασίζεται στο γεγονός ότι με τον προσδιορισμό της ενέργειας του φωτονίου το οποίο εκπέμπεται από ένα συγκεκριμένο στοιχείο καθίσταται δυνατός ο προσδιορισμός της ταυτότητας αυτού του στοιχείου. Στο μη καταστρεπτικό XRF η διέγερση του ηλεκτρονίου αφορά τη μετάβαση ηλεκτρονίων από την στοιβάδα K στην L. Επιπλέον, με τη μέθοδο XRF είναι δυνατή η ανίχνευση ανόργανων ενώσεων μόνο (Kantarelou et al., 2008; Μανίκη, 2022). Ένα από τα μειονεκτήματα της μεθόδου είναι η έντονη εξασθένηση των ακτινών X χαμηλής ενέργειας φθορισμού η οποία εμποδίζει τα στοιχεία με χαμηλότερο ατομικό αριθμό (Z) από το να ανιχνεύονται και να ποσοτικοποιούνται επιτυχώς (Brocchieri et al., 2022).

Η εφαρμογή της μεθόδου πραγματοποιήθηκε *in situ* στο εργαστήριο συντήρησης ζωγραφικών έργων του Μουσείου Μπενάκη με χρήση του φορητού XRF «Niton XL3t GOLDD+ 980» της εταιρίας «Thermo scientific» το οποίο ανήκει στο Εθνικό Κέντρο Έρευνας Φυσικών Επιστημών (ΕΚΕΦΕ) «Δημόκριτος».

Έγινε προεπιλογή της λειτουργίας «*mineral*». Το φορητό XRF τοποθετήθηκε πάνω στο σημείο προς εξέταση στην επιφάνεια της εικόνας και πραγματοποιήθηκε η μέτρηση εναέρια σε χρόνο 120 δευτερολέπτων για κάθε δείγμα μετρώντας σε τρία διαφορετικά ενεργειακά εύρη. Η περιοχή μέτρησης έχει διάμετρο 6 mm και μια φωτογραφία του σημείου τραβιέται αυτόματα από την ενσωματωμένη κάμερα (Hein, 2021). Οι περιοχές που εξετάστηκαν σε κάθε έργο ήταν στο μεταλλικό φύλλο του κάμπου και στις χρυσοκονδυλιές. Η επεξεργασία των δεδομένων και εύρεση των διαγραμμάτων γίνεται με το λογισμικό «Niton Data transfer».

Για την επεξεργασία των αποτελεσμάτων των μετρήσεων του φορητού XRF λήφθηκαν υπόψη κυρίως τα ποσοστά συγκεντρώσεων που δίνει αυτόματα το μηχάνημα σε μορφή excel καθώς και τα φάσματα. Για την απόδοση των τελικών αποτελεσμάτων έχει υπολογιστεί ο μέσος όρος σε περιπτώσεις όπου παραπάνω από μία μέτρηση έχει πραγματοποιηθεί στο ίδιο είδος επιχρύσωσης στην ίδια εικόνα π.χ. σε περιπτώσεις με 2 μετρήσεις στο μεταλλικό φύλλο του κάμπου που δεν εμφανίζει διαφορετικές φάσεις επιχρύσωσης στην ίδια εικόνα.

Επιπλέον, στα τελικά αποτελέσματα αποδίδονται ποσοστά συγκεντρώσεως των αντίστοιχων μετάλλων τα οποία ανιχνεύθηκαν και αντιστοιχούν στην επιχρύσωση (Au, Ag, Cu, Zn, Sn). Παρότι ανιχνεύτηκαν και άλλα στοιχεία (βλ. παράρτημα) υπολογίστηκαν μόνο τα προαναφερθέντα καθώς αυτά αναφέρονται βιβλιογραφικά για την επιχρύσωση ενώ τα υπόλοιπα στοιχεία πιθανώς να οφείλονται σε υποκείμενα ή υπερκείμενα στρώματα π.χ. η ανίχνευση Ca και S προέρχεται από την προετοιμασία «λεύκα», ο Pb

¹⁵ Εσωτερικό ηλεκτρόνιο (e-): ηλεκτρόνιο στοιβάδας που βρίσκεται πιο κοντά στον πυρήνα του ατόμου (Gammon, 2014).

προέρχεται από χρωστικές όπως το λευκό του μολύβδου είτε στην «λεύκας» είτε στην «ολίφα» ενώ τα στοιχεία Fe, Al, Si πιθανώς να προέρχονται από τα υποστρώματα του μεταλλικού φύλλου στον κάμπο κτλ. Η ανίχνευση των υπόλοιπων στοιχείων πραγματοποιήθηκε εξαιτίας του μικρού πάχους των μεταλλικών ουσιών της επιχρύσωσης (γεγονός που δικαιολογεί και τα μικρά ποσοστά ανίχνευσης των μετάλλων που σχετίζονται με την επιχρύσωση). Τα ποσοστά των μετάλλων που ανιχνεύθηκαν και αντιστοιχούν στην επιχρύσωση, συνυπολογίστηκαν ανά περίπτωση και έτσι αποδόθηκαν τα τελικά ποσοστά επί της εκατό συγκέντρωσης των κραμάτων. Δηλαδή αν σε μια μέτρηση είχαμε ανίχνευση Au, Ag, Cu, Zn, Sn ή μερικών από αυτά, τα ποσοστά τους συνυπολογίστηκαν ώστε να καταλήξουμε στις απόλυτες τιμές επί της εκατό. Στο σημείο αυτό οφείλει να αναφερθεί ότι υπάρχει πιθανότητα σφάλματος στα μικρά ποσοστά ανίχνευσης (από 0,005% και κάτω) επομένως αυτά θεωρούνται αμφισβητήσιμα (αντίστοιχα και στην κανονικοποίηση των ποσοστών κατά των συνυπολογισμό).

Η μέθοδος της φασματοσκοπίας φθορισμού ακτινών X (XRF), δεν είναι η πλέον κατάλληλη μέθοδος για τον υπολογισμό των συγκεντρώσεων και της σύστασης των μεταλλικών ουσιών αλλά επιλέγηκε λόγω του μη καταστρεπτικού της χαρακτήρα. Η εφαρμογή καταστρεπτικών μεθόδων όπως εξέταση εγκάρσιων τομών στο ηλεκτρονικό μικροσκόπιο σάρωσης SEM σε συνδυασμό με στοιχειακή αναλυτική μέθοδο φασματοσκοπίας διασποράς ενέργειας ακτινών X (EDS) θα οδηγούσε σε πιο ασφαλή προσδιορισμό συγκεντρώσεων των κραμάτων.

8. Αποτελέσματα

Στο κεφάλαιο των αποτελεσμάτων επιλέχθηκε να παρουσιαστούν αναλυτικά 8 από τις 19 εικόνες, οι οποίες αποτελούν χαρακτηριστικά παραδείγματα της ποικιλίας των υλικών και τεχνικών επιχρύσωσης και πρόκειται για ανάλυση ενδεικτικών περιπτώσεων. Όσον αφορά τις υπόλοιπες εικόνες, τα αποτελέσματα τους παρουσιάζονται συλλογικά με φωτογραφίες από τα σημαντικότερα ευρήματα μέσω των απεικονιστικών τεχνικών και παρουσίαση αποτελεσμάτων της μεθόδου φασματοσκοπίας ακτινών X σε μορφή πίνακα. Στο τέλος παραδίδεται πίνακας υλικών και τεχνικών επιχρύσωσης όλων των εικόνων.

8.1 Παρουσίαση αποτελεσμάτων ενδεικτικών περιπτώσεων

Ακολουθεί παρουσίαση 8 εικόνων που αποτελούν ενδεικτικά παραδείγματα των υλικών και τεχνικών επιχρύσωσης και στις οποίες γίνεται αναλυτική παρουσίαση των αποτελεσμάτων των εξετάσεων, των απεικονιστικών τεχνικών και της αναλυτικής μεθόδου φασματοσκοπίας ακτινών X (XRF).

I. Ανάσταση- Εις Άδου κάθοδος και Χριστολογικές σκηνές (31356)

Η παρακάτω εικόνα με θέμα «Ανάσταση – Εις Άδου κάθοδος και Χριστολογικές σκηνές», αριθμό ευρετηρίου (31356) και διαστάσεις 36,4 x 45,8 x 3,0 εκ. υπήρξε δωρεά στο Μουσείο Μπενάκη από τον Στ. Βαλλιανό το 1991. Η εικόνα χρονολογείται τον 19^ο αιώνα ενώ δεν έχει πραγματοποιηθεί συντήρηση.



Εικ. 8.1: Μπροστινή όψη (VIS).



Εικ. 8.2: Οπίσθια όψη (VIS).

Κατά την μακροσκοπική εξέταση της εικόνας παρατηρήθηκε η ύπαρξη ξύλινου φορέα από ενιαίο κομμάτι ξύλου με ενίσχυση από συρταρωτά/σφηνωτά τρέσα. Επιπλέον, έγινε αντιληπτή η παρουσία στρώματος λευκής προετοιμασίας «λεύκας» για την ζωγραφική. Εγγάρακτο σχέδιο εμφανίζεται στις βασικές γραμμές του σχεδίου. Η επιχρύσωση της εικόνας πραγματοποιήθηκε πριν τη ζωγραφική με χρήση μεταλλικού φύλλου για τον κάμπο, τα φωτοστέφανα, τα φτερά αγγέλων (εικ. 8.3) και κάποια αρχιτεκτονικά στοιχεία (εικ. 8.5) ενώ πάνω από τη ζωγραφική εμφανίζονται χρυσοκονδυλιές στα ρούχα των μορφών (εικ. 8.4). Σημαντική για το ύφος της ζωγραφικής της εικόνας αποτελεί η χρήση λαζουρών. Τέλος, παρατηρήθηκε παχύ στρώμα οξειδωμένου βερνικιού με εκτεταμένο κρακελάρισμα.



Εικ. 8.3: Απόδοση φτερών με φύλλο χρυσού. Εικ.8.4: Επιχρύσωση λεπτομερειών ρούχων. Εικ. 8.5: Απόδοση αρχιτεκτονικών στοιχείων με φύλλο χρυσού.



Σχ. 8.1: Αρίθμηση σκηνών.

Με τη μέθοδο της μακροφωτογράφισης μπόρεσε να αποτυπωθεί η απόδοση λεπτομερειών με χάραξη στο μεταλλικό φύλλο του κάμπου. Τα σημεία αυτά αφορούν την απόδοση της μαντόρας του Ιησού στην κεντρική σκηνή (εικ. 8.6) (τη μία από τις δύο φορές) και σε τρεις ακόμη συμπληρωματικές σκηνές, στις 7, 8 και 9 (εικ. 8.7-8.8) (Σχ. 8.1).



Εικ. 8.6: Εγγάρκτη μαντόρα κεντρικής σκηνής (1). Εικ. 8.7: Εγγάρκτη μαντόρα σκηνής (7). Εικ. 8.8: Εγγάρκτη μαντόρα σκηνής (10).

Κατά την εξέταση με εφαπτομενικά προσπίπτουσα ακτινοβολία έγινε αντιληπτό το μεγάλο πάχος του προστατευτικού βερνικιού και το εκτεταμένο κρακελάρισμα το οποίο δημιουργεί εξίσου ρωγματώσεις μεγάλου πάχους. Επιπλέον, μπόρεσε να επιβεβαιωθεί η τεχνική χάραξης του χρυσού φύλλου στη μαντόρα του Ιησού (εικ. 8.9).

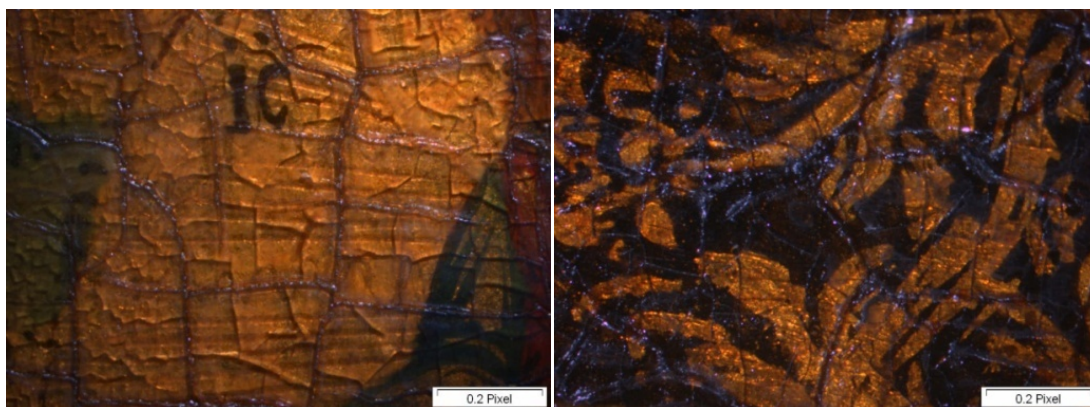


Εικ. 8.9: Εγγάρκτη μαντόρα, πλάγιος φωτισμός.



Εικ. 8.10: Φθορισμός βερνικιού (UV).

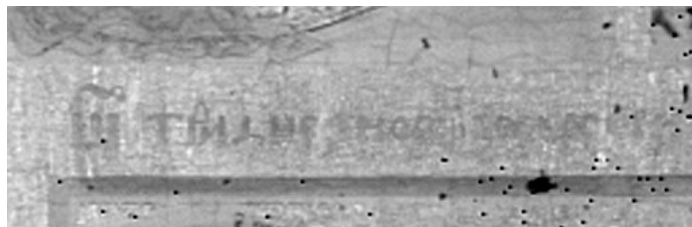
Κατά τη στερεομικροσκοπική παρατήρηση επιβεβαιώθηκαν όλα τα πορίσματα της μακροσκοπικής εξέτασης που αφορούν τη στρωματογραφία και την τεχνολογία κατασκευής της εικόνας καθώς και των τεχνικών επιχρυσώματος. Πιο συγκεκριμένα, διαπιστώθηκαν 4 διαφορετικές τεχνικές επιχρυσώματος. Για την επιχρυσωση του κάμπου και των φωτοστέφανων, κάτω από τη ζωγραφική, έχει χρησιμοποιηθεί μεταλλικό φύλλο. Το υπόστρωμα του μεταλλικού φύλλου έχει πορτοκαλί/κόκκινο χρώμα. Επιπλέον, μετά την ολοκλήρωση του επιχρυσώματος του χρυσού κάμπου χρησιμοποιήθηκε τεχνική χάραξης του μεταλλικού φύλλου για την απόδοση της μαντόρας του Ιησού στις συμπληρωματικές σκηνές 6,7,8,13 (εικ. 8.11). Ακόμη, για την απόδοση διακόσμησης του ρούχου της αριστερής μορφής στη συμπληρωματική σκηνή 7 έχει χρησιμοποιηθεί η τεχνική «sgraffito» (εικ. 8.12). Όσον αφορά την απόδοσης χρυσοκονδυλιών στα ρούχα στις σκηνές 1,2,3,4,5,6,8,9,10,11,12,13 έχουν πραγματοποιηθεί με χρυσό σε σκόνη σε συνδετικό μέσο και εφαρμογή με πινέλο.



Εικ. 8.11: Χάραξη φύλλου χρυσού. Εικ. 8.12: Διακόσμησης με τεχνική «sgraffito».

Μέσω της μεθόδου της υπεριώδης φωτογραφίας φθορισμού παρατηρήθηκε ο ομοιόμορφος φθορισμός του προστατευτικού βερνικιού σε έντονη κίτρινη απόχρωση (εικ. 8.10) ο οποίος πιθανώς να παραπέμπει στη χρήση φυσικής ρητίνης. Τέλος, ελέγχθηκαν τα όρια του προσχεδίου και επαληθεύθηκε η χάραξη του μεταλλικού φύλλου για την απόδοση της μαντόρας του Ιησού.

Με την υπέρυθη ασπρόμαυρη φωτογραφία ανάκλασης υπήρξε καλύτερη κατανόηση του προσχεδίου, των επιγραφών και της χάραξης του μεταλλικού φύλλου (Εικ. 8.13-8.14). Αξιοσημείωτο εύρημα αποτελεί η ανακάλυψη ίχνους από το διάτρητο ανθίβολο γύρω από τη μαντόρα του Ιησού (Εικ. 8.14- 8.15).



Εικόνα 8.13: Επιγραφή (IR).



Εικόνα 8.14 – 8.15 : Εγγράρακτη μαντόρλα κεντρικής σκηνής και ίχνη από το διάτρητο ανθίβολο (IR).

Με τη μέθοδο φασματοσκοπία φθορισμού ακτινών X με το φορητό XRF πραγματοποιήθηκαν 4 μετρήσεις στην εικόνα: 3 μετρήσεις σε διαφορετικά σημεία του μεταλλικού φύλλου στον κάμπο και 1 μέτρηση σε σημείο χρήσης μεταλλικής σκόνης με συνδετικό μέσο για τις χρυσοκονδυλιές. Στο διάγραμμα από τη μέτρηση της χρυσοκονδυλιάς εμφανίζονται κορυφές για τον υδράργυρο (Hg) όμως αυτό δεν αποτυπώθηκε και στα αριθμητικά αποτελέσματα του φορητού XRF μιας με το συγκεκριμένο μηχάνημα δεν παρουσιάζει την κατάλληλη ευαισθησία ώστε να αποτυπωθεί ο Hg.

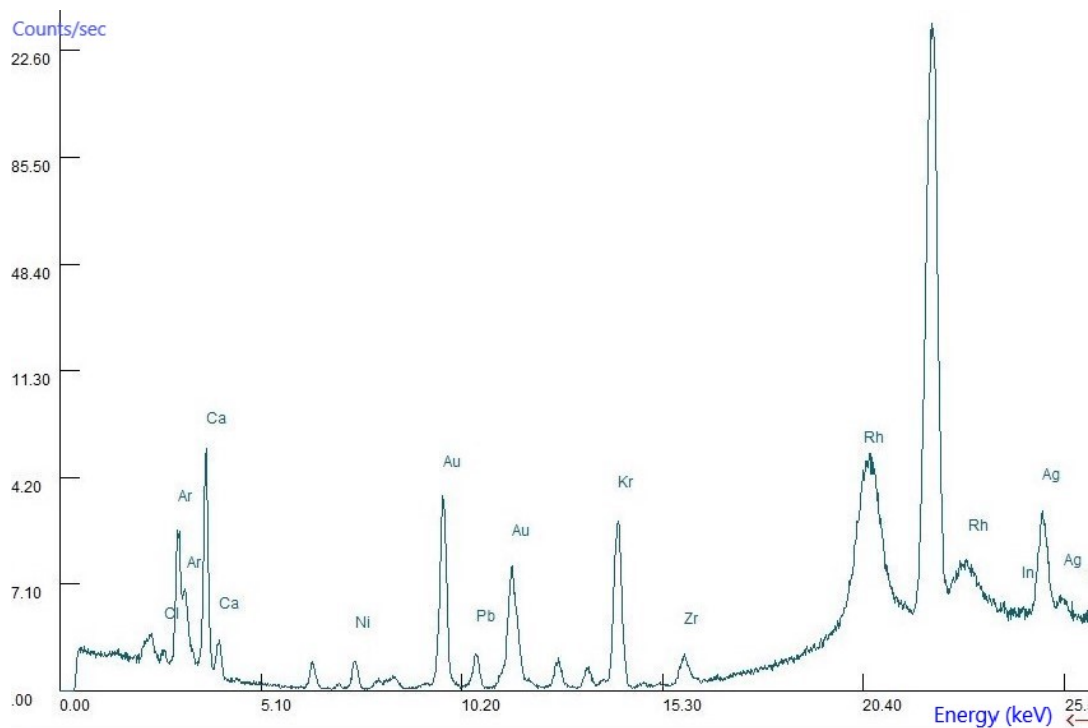
Πίνακας 8.1: Αποτελέσματα XRF εικόνας «Ανάσταση- Εις Άδου κάθοδος και Χριστολογικές σκηνές (31356)».

| Εικόνα/ Χρονολογία | Μεταλλικό φύλλο κάμπου/φωτοστέφανων | | | | |
|---|-------------------------------------|--------|----|----|----|
| | Au | Ag | Cu | Zn | Sn |
| I. Ανάσταση και χριστολογικές σκηνές (31356) - 19 ^{ος} αιώνας | 0,079% | 0,070% | - | - | - |

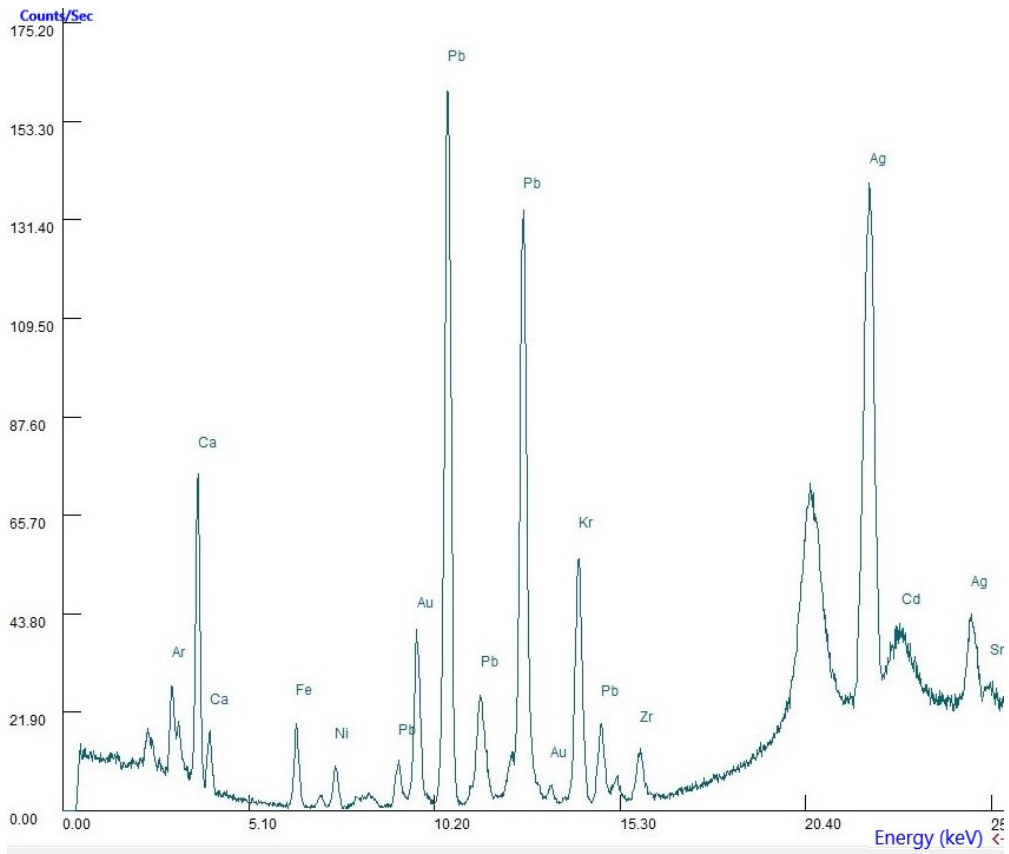
Πίνακας 8.2: Αποτελέσματα XRF εικόνας «Ανάσταση- Εις Άδου κάθοδος και Χριστολογικές σκηνές (31356)».

* Όρια ποσοστού σφάλματος (0,005% και κάτω).

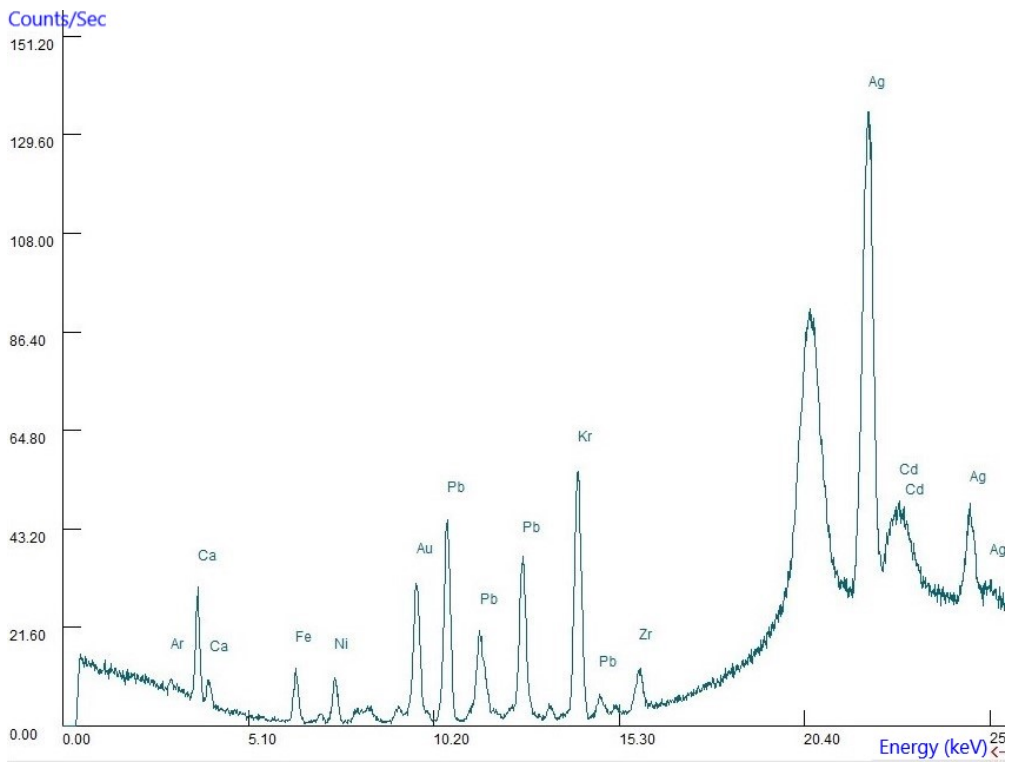
| Εικόνα/ Χρονολογία/ Μορφή Μετάλλου | Χρυσοκονδυλιές | | | | |
|---|----------------|---------|--------|-------|--------|
| | Au | Ag | Cu | Zn | Sn |
| I. Ανάσταση και χριστολογικές σκηνές (31356) - 19 ^{ος} αιώνας Μεταλλική σκόνη | 0,545% | 0,004%* | 0,014% | 0,23% | 0,047% |



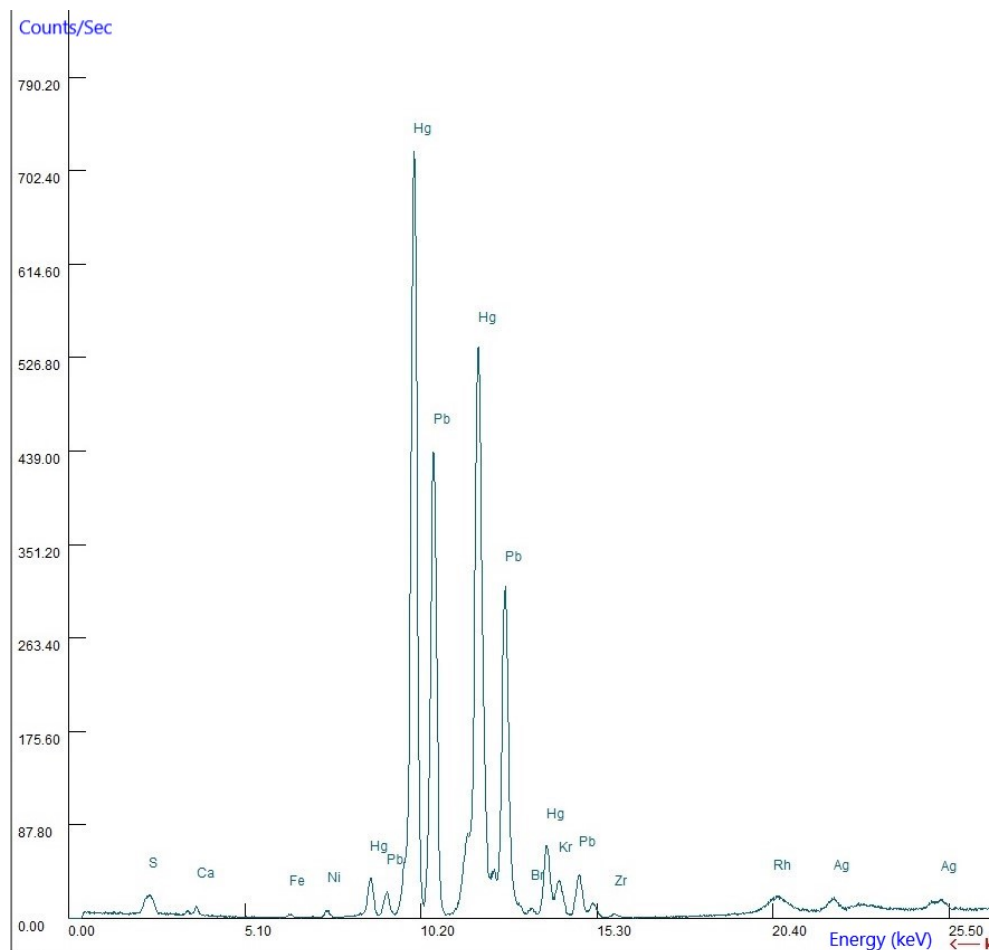
Διάγραμμα 8.1: Μέτρηση 1181108.a, μεταλλικό φύλλο στον κάμπο.



Διάγραμμα 8.2: Μέτρηση 1181108.b, μεταλλικό φύλλο στον κάμπο.



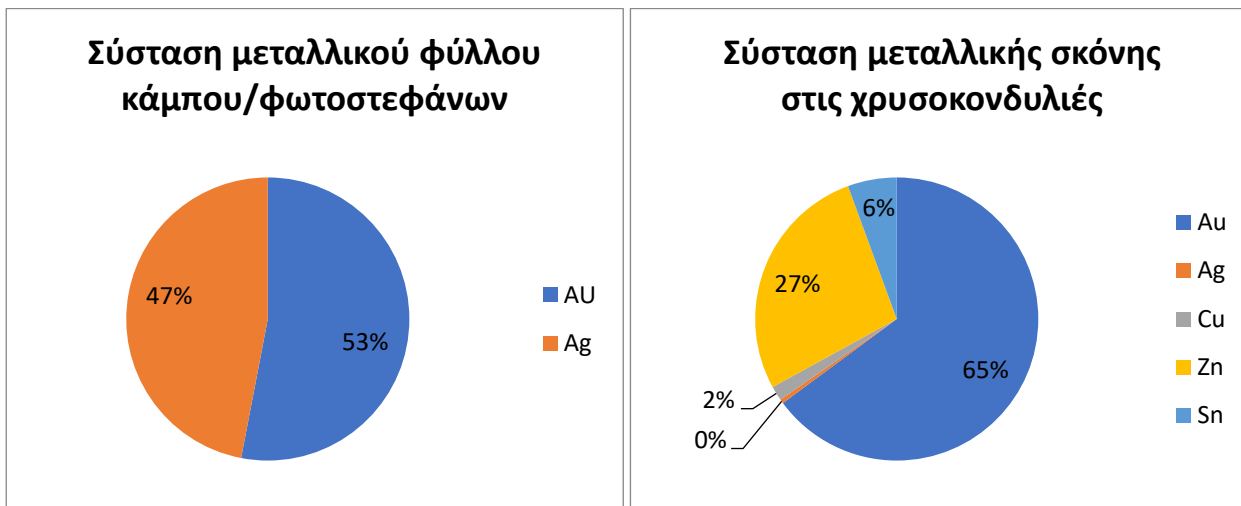
Διάγραμμα 8.3: Μέτρηση 1181108.c, μεταλλικό φύλλο στον κάμπο.



Διάγραμμα 8.4: Μέτρηση 1181108.d, μεταλλική σκόνη χρυσοκονδυλιάς.

Σύνοψη αποτελεσμάτων εικόνας

Η εικόνα παρουσιάζει επιχρύσωση στον κάμπο, τα φωτοστέφανα και κάποια αρχιτεκτονικά στοιχεία με φύλλο από κράμα Au-Ag σε ποσοστά περίπου 53-47 % αντιστοίχως (διάγραμμα 8.5). Κάτω από το μεταλλικό φύλλο υπάρχει στρώμα πορτοκαλί/κόκκινου χρώματος που μπορεί να είναι στρώμα αμπολιού/ «πολιμέντ» ή ώχρας. Επιπλέον, έχουν χρησιμοποιηθεί δύο διαφορετικές τεχνικές διακόσμησης του φύλλου. Η μία αφορά τη χάραξη του μεταλλικού φύλλου για στην απόδοση της μαντόρλας του Ιησού και η δεύτερη είναι η τεχνική «sgraffito» και χρησιμοποιείται για την απόδοση του ρούχου σε μία σκηνή μόνο. Οι χρυσοκονδυλιές έχουν πραγματοποιηθεί με μεταλλική σκόνη που προέρχεται από την ανάμιξη σκόνης Au (65%) και σκόνης Zn (27%) και παρουσία προσμίξεων Cu (2%), Sn (6%), Ag (>1%, όρια ποσοστού σφάλματος) (διάγραμμα 8.6).



Διάγραμμα 8.5: Σύσταση μεταλλικού φύλλου κάμπου. Διάγραμμα 8.6: Σύσταση μεταλλικής σκόνης στις χρυσοκονδυλιές.

II. Ανάσταση και Χριστολογικές σκηνές (31437)

Η εικόνα με θέμα «Ανάσταση και Χριστολογικές σκηνές», αριθμό ευρετηρίου (31437), διαστάσεις 53,6 x 44,5 x 2,7 εκ. υπήρξε δωρεά στο Μουσείο Μπενάκη από τον Γ. Κ. Θεοτοκά το 1991. Η εικόνα χρονολογείται τον 18^ο αιώνα ενώ δεν έχει πραγματοποιηθεί η συντήρησή της.



Εικ. 8.16: Μπροστινή όψη (VIS).



Εικ. 8.17: Οπίσθια όψη (VIS).

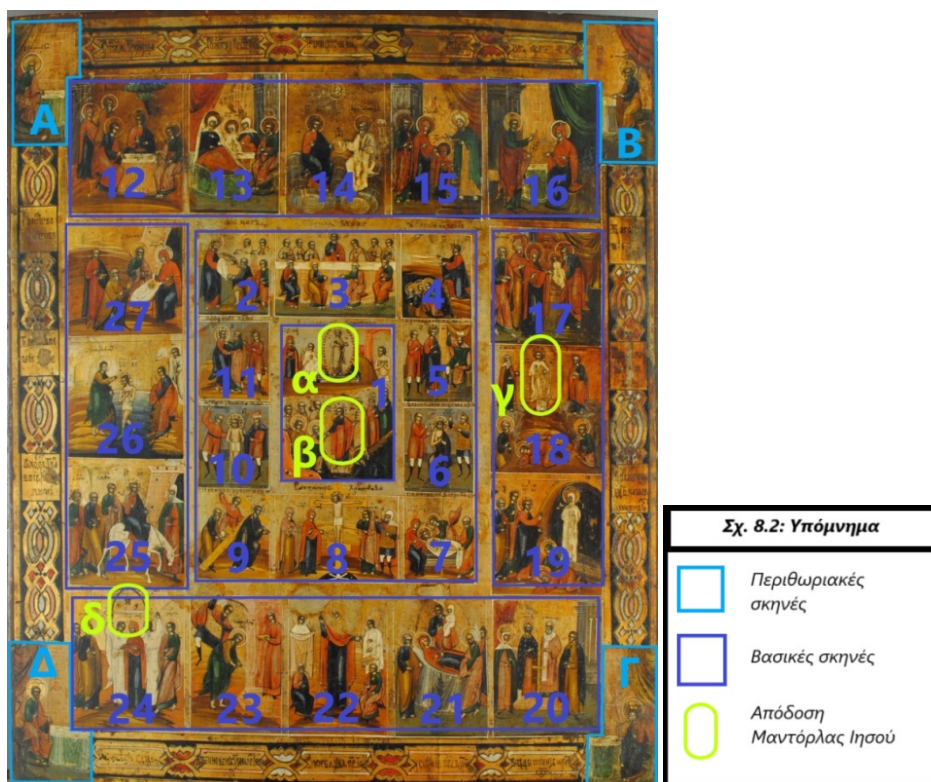


Εικ. 8.18: Πλάτος εικόνας (VIS).

Κατά την μακροσκοπική εξέταση της εικόνας παρατηρήθηκε ο ξύλινος φορέας από ενιαίο κομμάτι ξύλου ο οποίος είναι ενισχυμένος από τρέσα στις εγκάρσιες τομές (Εικ. 8.18). Επιπλέον, παρατηρήθηκε το λευκό στρώμα προετοιμασίας «λεύκας» πάνω στο οποίο έγινε το προσχέδιο (ζωγραφικό γενικά και εγχάρακτο στις βασικές γραμμές). Η επιχρύσωση του κάμπου και των φωτοστέφανων έχει πραγματοποιηθεί με μεταλλικό φύλλο πριν τη ζωγραφική. Επιπλέον, πάνω από τη ζωγραφική εμφανίζονται χρυσοκονδυλιές στα ρούχα των μορφών. Τέλος, παρατηρήθηκε η παρουσία βερνικιού καφέ/πορτοκαλί χρώματος ενώ σε κάποια σημεία έχουν γίνει μεταγενέστερες επεμβάσεις (αποκατάσταση επιχρυσώματος) οι οποίες όμως έχουν αφεθεί χωρίς προστατευτικό στρώμα βερνικιού (Εικ. 8.19-8.20).



Εικ. 8.19: Μεταγενέστερες επεμβάσεις. Εικ. 8.20: Σκηνή 24, μαντόρλα δ.



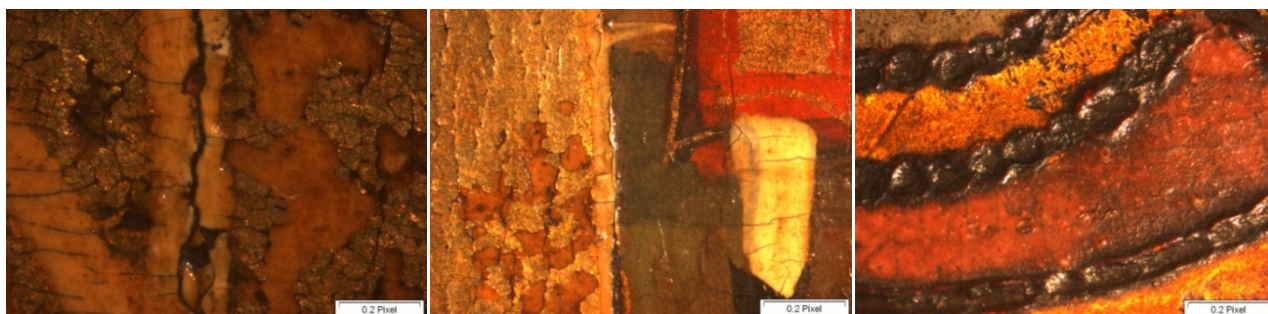
Σχ. 8.2: Διαχωρισμός επιμέρους σκηνών.

Με την μακροφωτογραφία και την εξέταση με εφαπτομενικά προσπίπτουσα ακτινοβολία αποτυπώθηκαν τεχνικές λεπτομέρειες όπως η απόδοση της μαντόρας του Ιησού που έχει ζωγραφική υπόσταση καθώς και η αναγλυφότητα της επιφάνειας (Εικ. 8.20-8.21).



Εικ. 8.21: Ζωγραφική απόδοση μαντόρας (πλάγιος φωτισμός). Εικ. 8.22: Φθορισμός βερνικιού και μεταγενέστερων επεμβάσεων.

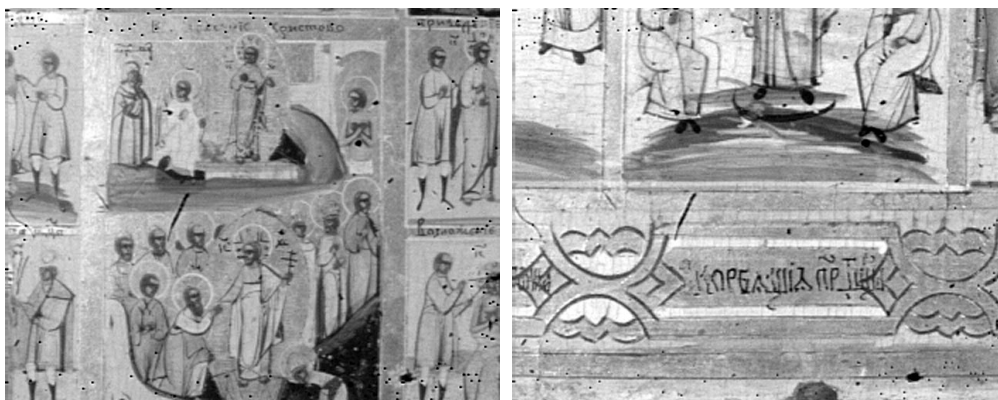
Κατά τη μικροσκοπική παρατήρηση και φωτογράφιση αρχικά παρατηρήθηκε το υπόστρωμα του μεταλλικού φύλλου στον κάμπο το οποίο έχει απόχρωση καφέ/κίτρινης ώχρας (Εικ. 8.23). Επιπλέον, παρατηρήθηκε πως το μεταλλικό φύλλο θυμίζει την απόχρωση του αργύρου σε σημεία απώλειας του βερνικιού. Ακόμη, οι χρυσοκονδυλιές στα ρούχα πραγματοποιήθηκαν με μεταλλική σκόνη σε συνδυαστικό μέσο και η εφαρμογή τους πραγματοποιήθηκε με πινέλο (Εικ. 8.24). Τέλος, παρατηρήθηκε η ύπαρξη στικτής διακόσμηση στα επιμέρους ζωγραφικά διακοσμητικά στοιχεία που πλαισιώνουν τις κεντρικές σκηνές (Εικ. 8.25).



Εικ. 8.23: Στρώμα ώχρας. Εικ. 8.24: 2 Διαφορετικές τεχνικές χρυσώματος. Εικ. 8.25: Στικτή διακόσμηση.

Με τη μέθοδο της υπεριώδους φωτογραφίας φθορισμού παρατηρήθηκε ο ενιαίος φθορισμός κίτρινης απόχρωσης του προστατευτικού βερνικιού που μπορεί να παραπέμπει σε χρήση φυσικής ρητίνης ή/και προσθήκη χρωστικών στο λινέλαιο του προστατευτικού βερνικιού «ολίφα» (De la Rie, 1982). Επιπλέον, παρατηρείται φθορισμός στα σημεία μεταγενέστερης επέμβασης που διαγράφονται ως μαύρα σημεία. Τέλος, παρατηρείται ένα ακόμη σημείο μωβ φθορισμού το οποίο πιθανώς να είναι επιζωγράφηση (Εικ. 8.22).

Με τη μέθοδο της υπέρυθρης ασπρόμαυρης φωτογραφίας ανάκλασης έγινε καταγραφή του ζωγραφικού και εγχάρακτου προσχεδίου στη σύνθεση της εικόνας καθώς και στο διακοσμητικό σχέδιο στην περίμετρο της εικόνας. Επιπλέον, παρατηρήθηκαν οι επιγραφές ενδιάμεσα από τα εγχάρακτα και ζωγραφικά διακοσμητικά σχέδια στην περίμετρο της εικόνας (Εικ. 8.26-8.27).



Εικόνα 8.26: Προσχέδιο σκηνής 1.

Εικόνα 8.27: Επιγραφή.

Κατά την εφαρμογή της μεθόδου φασματοσκοπίας φθορισμού ακτίνων X πραγματοποιήθηκαν 4 μετρήσεις με το φορητό XRF: 2 στο μεταλλικό φύλλο του κάμπου και άλλες 2 στις χρυσοκονδυλιές στα ρούχα των μορφών. Στις δύο μετρήσεις στις χρυσοκονδυλιές παρουσιάζουν ενδιαφέρον οι υψηλές κορυφές του μολύβδου (Pb).

Πίνακας 8.3: Αποτελέσματα XRF εικόνας «Ανάσταση και Χριστολογικές σκηνές (31437)».

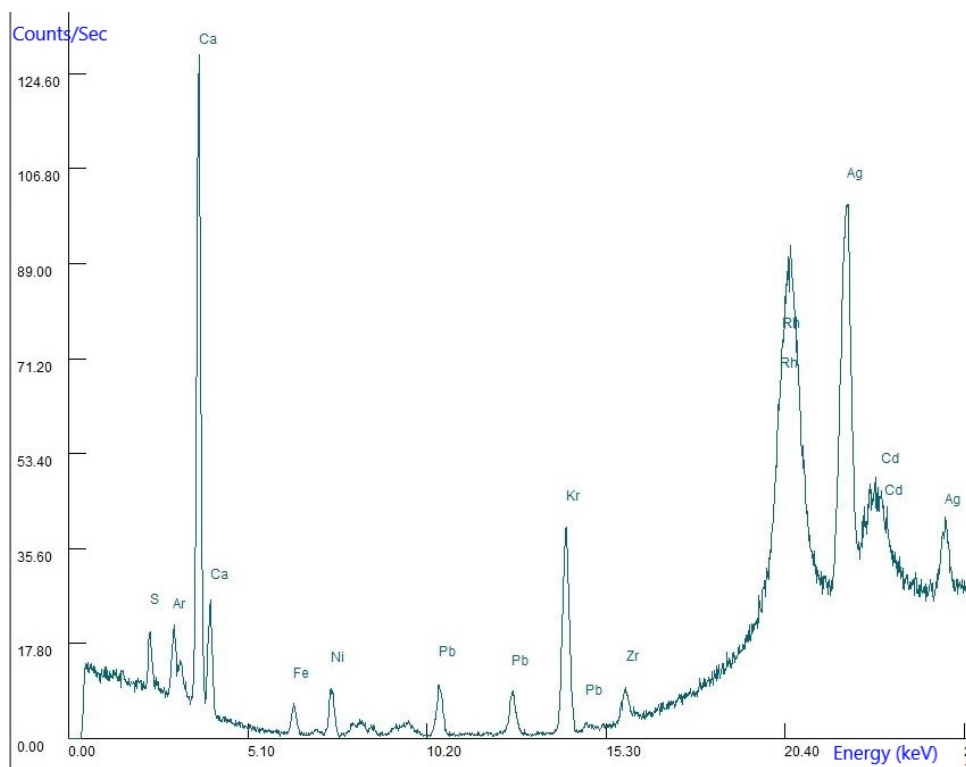
* Όρια ποσοστού σφάλματος (0,005% και κάτω).

| Εικόνα/ Χρονολογία | Μεταλλικό φύλλο κάμπου/φωτοστέφανων | | | | |
|---|-------------------------------------|--------|---------|----------|----|
| | Au | Ag | Cu | Zn | Sn |
| Π. Ανάσταση και χριστολογικές σκηνές (31437) - 18 ^{ος} αιώνας | - | 0,217% | 0,001%* | 0,005 %* | - |

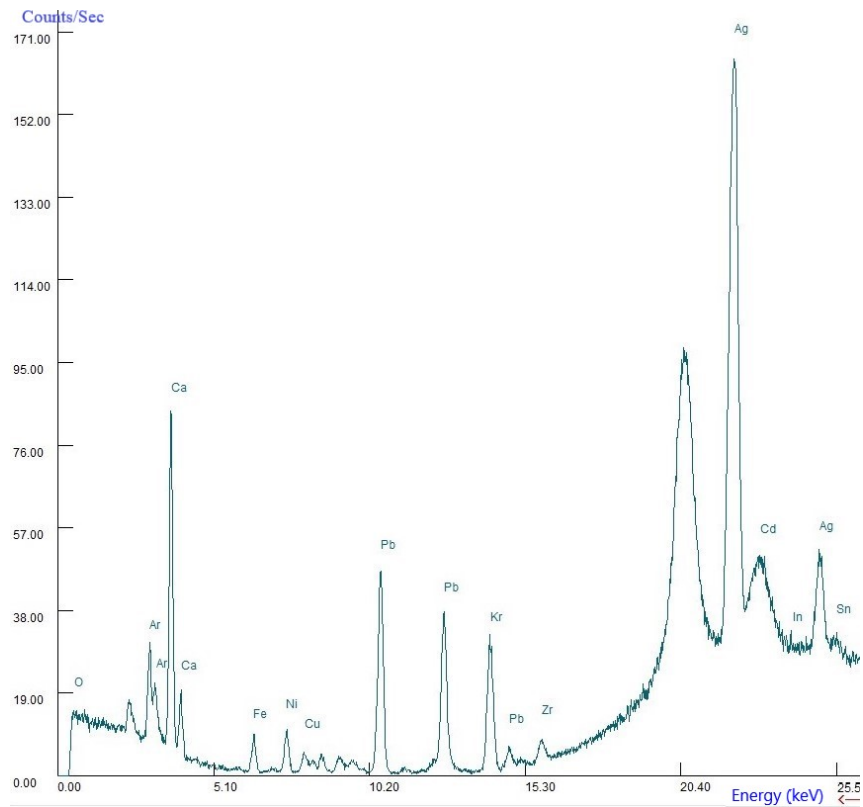
Πίνακας 8.4: Αποτελέσματα XRF εικόνας «Ανάσταση και Χριστολογικές σκηνές (31437)».

* Όρια ποσοστού σφάλματος (0,005% και κάτω).

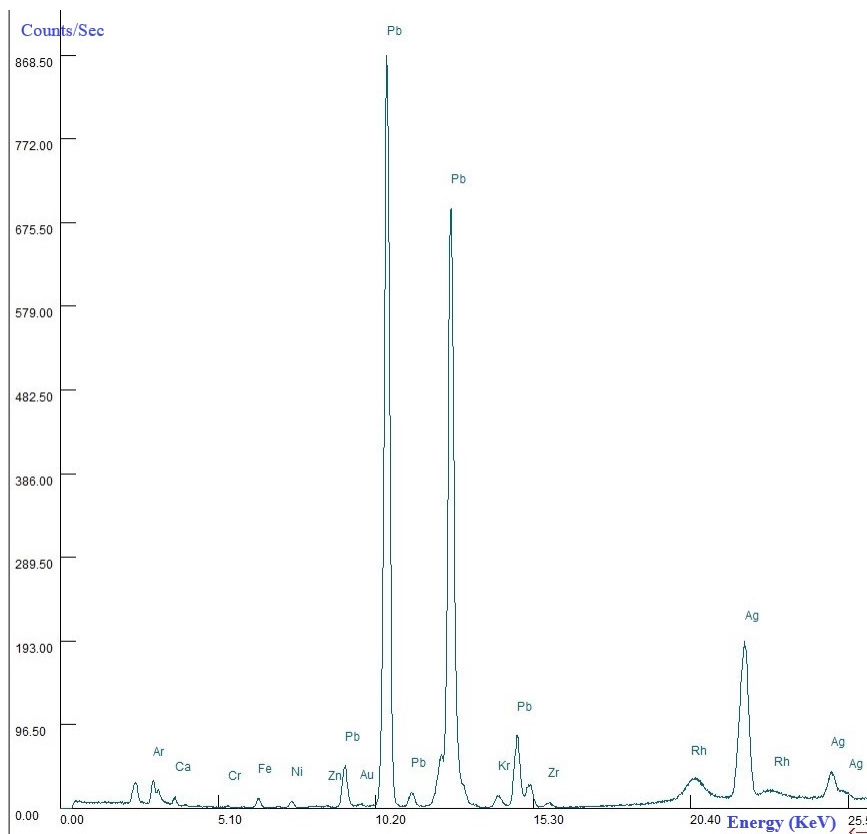
| Εικόνα/ Χρονολογία/ Μορφή Μετάλλου | Χρυσοκονδυλιές | | | | |
|---|----------------|--------|----|--------|---------|
| | Au | Ag | Cu | Zn | Sn |
| Π. Ανάσταση και χριστολογικές σκηνές (31437) - 18 ^{ος} αιώνας Μεταλλική σκόνη | - | 0,124% | - | 0,014% | 0,005%* |



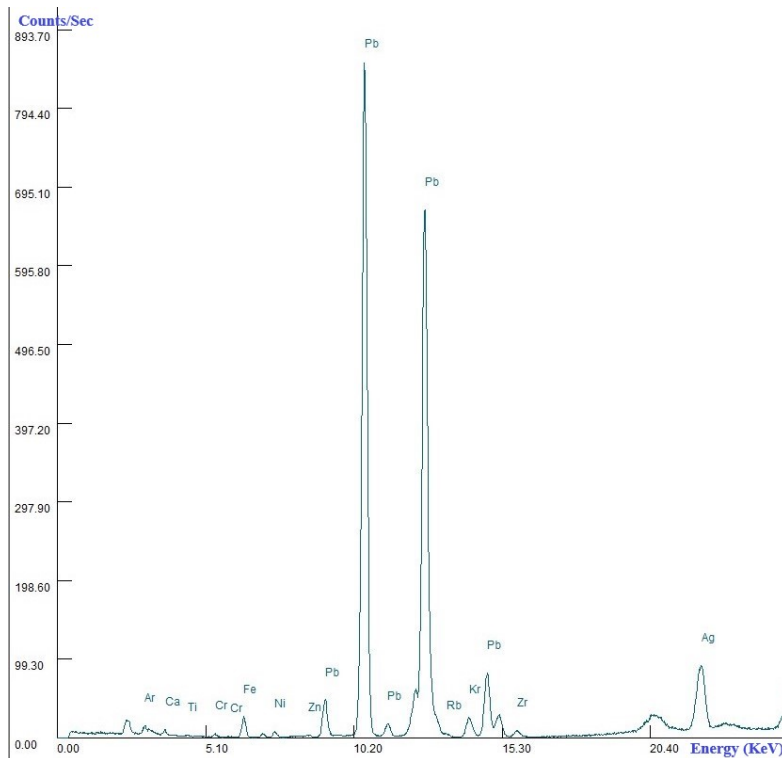
Διάγραμμα 8.7: Μέτρηση 1181109.a, μεταλλικό φύλλο στον κάμπο.



Διάγραμμα 8.8: Μέτρηση 1181109.b, μεταλλικό φύλλο στον κάμπο.



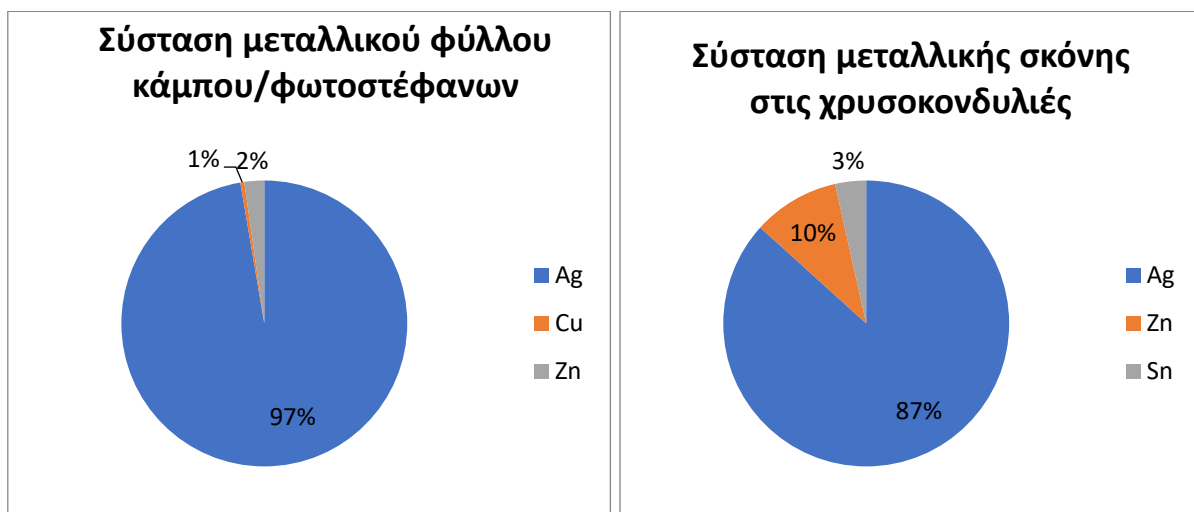
Διάγραμμα 8.9: Μέτρηση 1181109.c, μεταλλική σκόνη χρυσοκονδυλιάς.



Διάγραμμα 8.10: Μέτρηση 1181109.d, μεταλλική σκόνη χρυσοκονδυλιές.

Σύνοψη αποτελεσμάτων εικόνας

Η εικόνα παρουσιάζει επιχρύσωση στον κάμπο και τα φωτοστέφανα με μεταλλικό φύλλο Ag υψηλής καθαρότητας (97%), Cu (1%, όρια ποσοστού σφάλματος) και Zn (2%, όρια ποσοστού σφάλματος) (διάγραμμα 8.11). Κάτω από το μεταλλικό φύλλο υπάρχει στρώμα σε απόχρωση κίτρινης ώχρας που μπορεί να είναι στρώμα αμπολιού/«πολιμέντ» ή ώχρας. Οι χρυσοκονδυλιές έχουν πραγματοποιηθεί με μεταλλική σκόνη που προέρχεται από την ανάμιξη σκόνης Ag (87%) με παρουσία προσμίξεων Zn (10%) και Sn (3%, όρια ποσοστού σφάλματος) (διάγραμμα 8.12).



Διάγραμμα 8.11: Σύσταση μεταλλικού φύλλου κάμπου. Διάγραμμα 8.12: Σύσταση μεταλλικής σκόνης στις χρυσοκονδυλιές.

III. Ανάσταση – Εις Άδου κάθοδος και Χριστολογικές σκηνές (3006)

Η εικόνα με θέμα «Ανάσταση – Εις Άδου κάθοδος και Χριστολογικές σκηνές», αριθμό ευρετηρίου (3006), διαστάσεις 39,6 x 35,6 εκ. υπήρξε δωρεά στο Μουσείο Μπενάκη από τον Α. Χωρέμη - Μπενάκη. Η εικόνα χρονολογείται περίπου τον 17^ο αιώνα, έχει συντηρηθεί από τους συντηρητές του Μουσείου Μπενάκη και παρουσιάζει διαφορετικές φάσεις επιζωγραφίσεων και επιχρύσωσης.



Εικ. 8.28: Μπροστινή όψη (VIS).



Εικ. 8.29: Οπίσθια όψη (VIS).

Κατά τη μακροσκοπική εξέταση της εικόνας παρατηρήθηκε ο ξύλινος φορέας της εικόνας από ενιαίο κομμάτι ξύλου στον οποίο φαίνεται να είχε προστεθεί τρέσο με καρφιά το οποίο όμως κάποια στιγμή αφαιρέθηκε. Στην μπροστινή όψη, ο ξύλινος φορέας σχηματίζει τη χαρακτηριστική των ρωσικών εικόνων ρηχή κοιλότητα «κιβωτό», την ενδιάμεση «κλίμακα» και το περιμετρικό πλαίσιο «κορωνίδα». Το προσχέδιο αφορά ζωγραφική αλλά και χάραξη βασικών γραμμών και λεπτομερειών το οποίο παίζει σημαντικό ρόλο στη διαμόρφωση της εικόνας στα στάδια του επιχρυσώματος και της ζωγραφικής. Από την τομή στην κάτω αριστερή γωνία της «κορωνίδας» αποκαλύπτονται 2 διαφορετικές φάσεις επιχρυσώματος με μεταλλικό φύλλο (Εικ. 8.30). Στην «κιβωτό» όπου υπάρχουν τα ζωγραφικά στρώματα οι συντηρητές έχουν διατηρήσει το αυθεντικό μεταλλικό φύλλο επιχρύσωσης του κάμπου. Επιπλέον, οι επιγραφές είναι μεταγενέστερες και τοποθετημένες πάνω από το βερνίκι (Εικ. 8.36). Τέλος, χρυσοκονδυλιές εμφανίζονται στα ρούχα των μορφών.



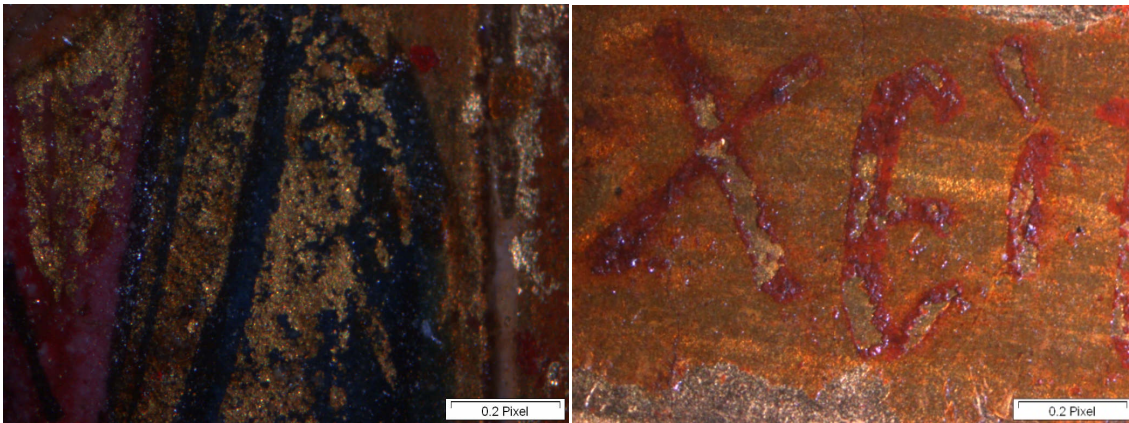
Εικ. 8.30: 2 φάσεις επιχρύσωσης με μεταλλικό φύλλο. Εικ. 8.32: Εγχάρακτο σχέδιο (πλάγιος φωτισμός).

Με τη μέθοδο της φωτογράφισης με εφαπτομενικά προσπίπτουσα ακτινοβολία αποτυπώθηκε η αναγλυφότητα της επιφάνεια και το λεπτομερές εγχάρακτο σχέδιο (Εικ. 8.32).

Κατά τη μικροσκοπική παρατήρηση επιβεβαιώθηκαν οι παραπάνω παρατηρήσεις και επιπλέον έγινε διάκριση μεταξύ των δύο διαφορετικών φάσεων επιχρύσωσης με μεταλλικό φύλλο στην «κορωνίδα» όπου στην πρώτη φάση επιχρυσώματος έχει υπόστρωμα καφέ/κόκκινου χρώματος ενώ στη μεταγενέστερη φάση υπάρχει διαφορετικής απόχρωσης κόκκινο υπόστρωμα (Εικ. 8.33). Στην «κιβωτό», στον κάμπο και τα φωτοστέφανα, παρατηρήθηκε μόνο μία φάση επιχρύσωσης και πρόκειται για το πρώτο επιχρυσώμα (με υπόστρωμα καφέ-κόκκινου χρώματος) το οποίο εμφανίζει σημάδια στίλβωσης (Εικ. 8.34). Ακόμη, για τις χρυσοκονδυλιές των ρούχων έχει χρησιμοποιηθεί μεταλλική σκόνη με συνδετικό μέσο (Εικ. 8.35).



Εικ. 8.33: 2 φάσεις επιχρυσώματος στην «κορωνίδα». Εικ. 8.34: Αυθεντικό φύλλο, εγχάρακτο σχέδιο και σημάδια στίλβωσης.



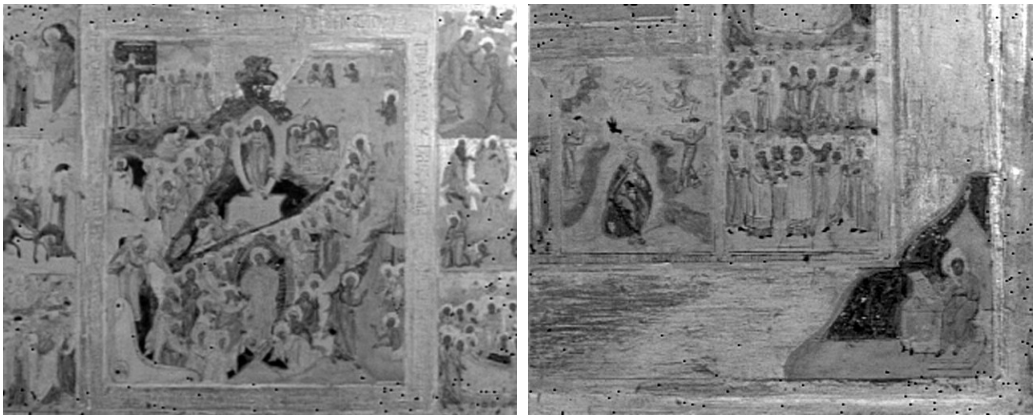
Εικ. 8.35: Χρυσοκονδυλιά στα ρούχα. Εικ. 8.36: Επιγραφή πάνω από το στρώμα βερνικιού.



Εικ. 8.37: Φθορισμός βερνικιού πριν την συντήρηση.

Η μέθοδος της υπεριώδους φωτογραφίας φθορισμού είχε εφαρμοστεί από τους συντηρητές του Μουσείου Μπενάκη πριν την συντήρηση και την αφαίρεση επιζωγραφίσεων της εικόνας. Η φωτογραφία προέρχεται από το αρχείο των συντηρημένων έργων του Μουσείου Μπενάκη. Η εικόνα παρουσίαζε φθορισμό του προστατευτικού βερνικιού κίτρινης απόχρωσης (Εικ. 8.37) όπως και προηγούμενες εικόνες που μελετήθηκαν.

Μέσω της μεθόδου της υπέρυθρης φωτογραφίας ανάκλασης παρατηρήθηκε το ζωγραφικό και εγχάρακτο προσχέδιο της εικόνας (Εικ. 8.38) και η παρουσία επιζωγραφίσεων όπως στο πλαίσιο γύρω από τις απεικονιζόμενες σκηνές το οποίο έχει περαστεί με κίτρινη ώχρα (Εικ. 8.39).



Εικ. 8.38: Προσχέδιο κεντρικής σκηνής. Εικ. 8.39: Επιζωγραφισμένη περιοχή.



8.40: Απόδοση «ψευδοχρωμάτων».

Πίνακας 8.3: Απόδοση χρωστικών FCIR (Αλεξοπούλου 2014).

| VIS | FCIR | Χρωστική |
|------------------------------|------------------------|----------------------------------|
| Κίτρινη χρωστική στο πλαίσιο | Ανοιχτό γκρίζο πράσινο | Κίτρινη ώχρα |
| Πορτοκαλί/ κόκκινη χρωστική | Κίτρινη | Κιννάβαρι |
| Μπλε/πράσινο | Γκρι βιολέ | Πράσινο του οξειδίου του χρωμίου |
| Καφέ/κόκκινο | Κίτρινη ώχρα | Κόκκινο του μολύβδου |

Κατά την φασματοσκοπία φθορισμού ακτινών Χ πραγματοποιήθηκαν 4 μετρήσεις: 2 στην πρώιμη φάση στιλβωτού χρυσώματος στο αυθεντικό μεταλλικό φύλλο του κάμπου (μετρήσεις 1171189.a και 1171189.c), 1 στο χρυσό πλαίσιο όπου παρουσιάζονται 2 φάσεις επιχρυσώματος και άλλη 1 σε σημείο με μεταλλική σκόνη σε συνδετικό μέσο στις χρυσοκονδυλίες. Στο φάσμα της 1^η μέτρησης του πρώιμου στιλβωτού φύλλου χρυσώματος εμφανίζεται ψηλή κορυφή σιδήρου (Fe) ενώ στη 2^η παρατηρούνται ψηλές κορυφές του μολύβδου (Pb) και υδραργύρου (Hg) (ο υδράργυρος δεν αποτυπώθηκε στα αριθμητικά αποτελέσματα σε μορφή excel του φορητού XRF). Στην μέτρηση στη χρυσοκονδυλιά είναι χαρακτηριστικά υψηλή η κορυφή του μολύβδου (Pb).

Πίνακας 8.5: Αποτελέσματα XRF εικόνας «III. Ανάσταση – Εις Άδου κάθοδος και Χριστολογικές σκηνές (3006)».

* Όρια ποσοστού σφάλματος (0,005% και κάτω).

| Εικόνα/ Χρονολογία | Επιχρύσωμα κάμπου/φωτοστέφανων | | | | |
|---|---|--------------------------------|-------------------------------|-------------------------------|----|
| | Au | Ag | Cu | Zn | Sn |
| III. Ανάσταση - Εις Άδου Κάθοδος, και Χριστολογικές σκηνές (3006) | πρ. χρυσ. ¹⁶ 0,257% | πρ. χρυσ. 0,001%* | πρ. χρυσ. 0,011% | πρ. χρυσ. 0,085% | |
| - Πιθανώς 17 ^{ος} αιώνας | πρ.+Μεταγ. Χρυσ. ¹⁷ 0,253% | πρ.+Μεταγ. Χρυσ. 0,004%* | πρ.+Μεταγ. Χρυσ. 0,267% | πρ.+Μεταγ. Χρυσ. 0,016% | - |

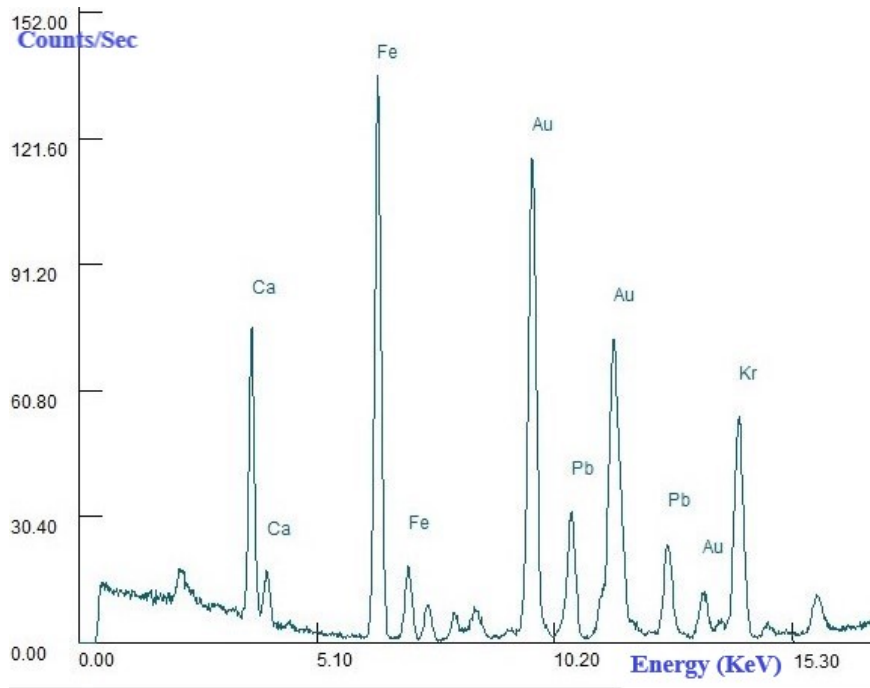
Πίνακας 8.6: Αποτελέσματα XRF εικόνας «III. Ανάσταση – Εις Άδου κάθοδος και Χριστολογικές σκηνές (3006)».

* Όρια ποσοστού σφάλματος (0,005% και κάτω).

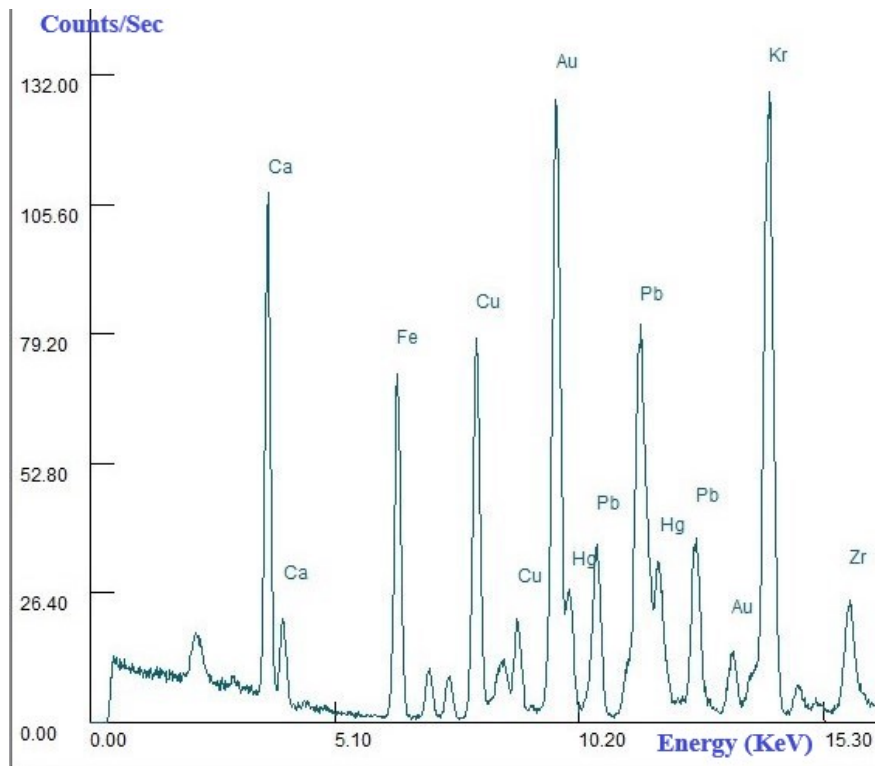
| Εικόνα/ Χρονολογία/ Μορφή Μετάλλου | Χρυσοκονδυλίες | | | | |
|---|----------------|---------|--------|----|--------|
| | Au | Ag | Cu | Zn | Sn |
| III. Ανάσταση - Εις Άδου Κάθοδος, και Χριστολογικές σκηνές (3006) Πιθανώς 17 ^{ος} αιώνας Μεταλλική σκόνη | 0,412% | 0,003%* | 0,016% | - | 0,008% |

¹⁶ πρ. χρυσ.: Πρώιμο χρύσωμα.

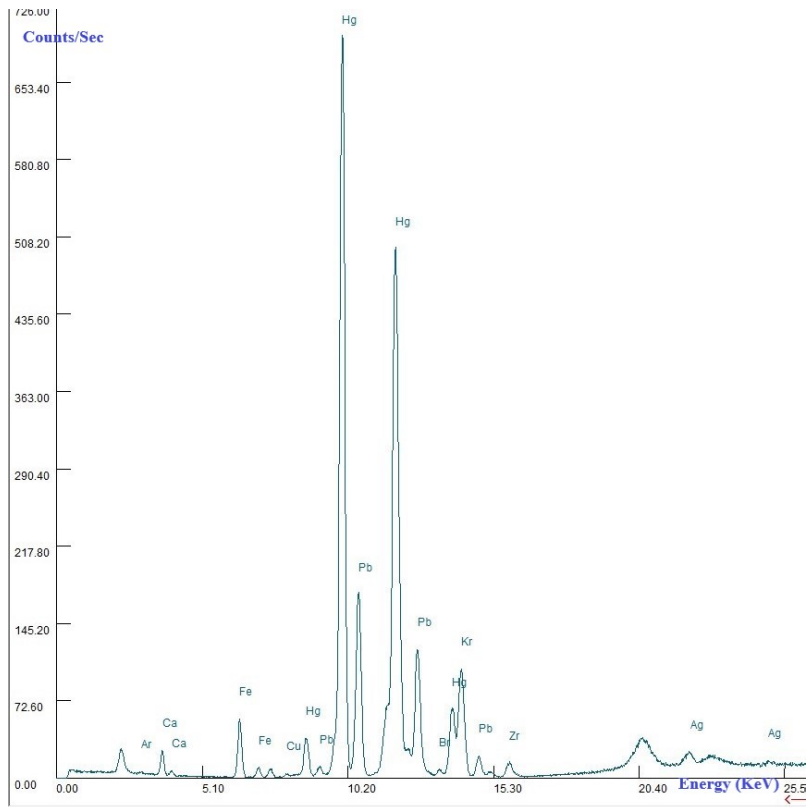
¹⁷ μεταγ. χρυσ.: Μεταγενέστερο χρύσωμα.



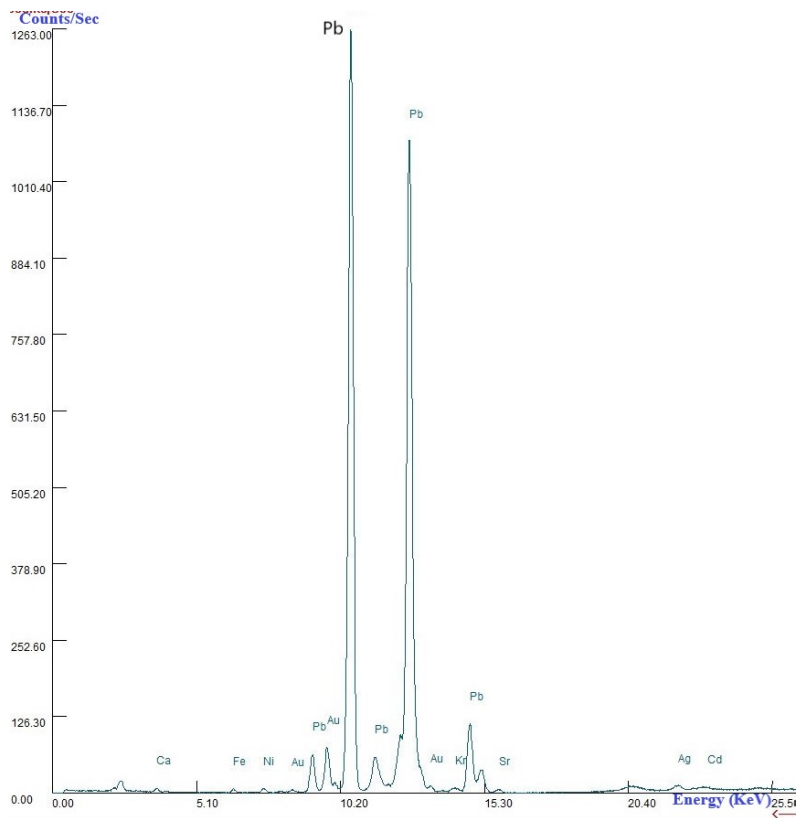
Διάγραμμα 8.13: Μέτρηση 1171189.a, μεταλλικό φύλλο πρώιμης φάσης στυλβωτού χρυσώματος.



Διάγραμμα 8.14: Μέτρηση 1171189.b, μεταλλικό φύλλο στη «κορωνίδα» (πρώιμο και μεταγενέστερο).



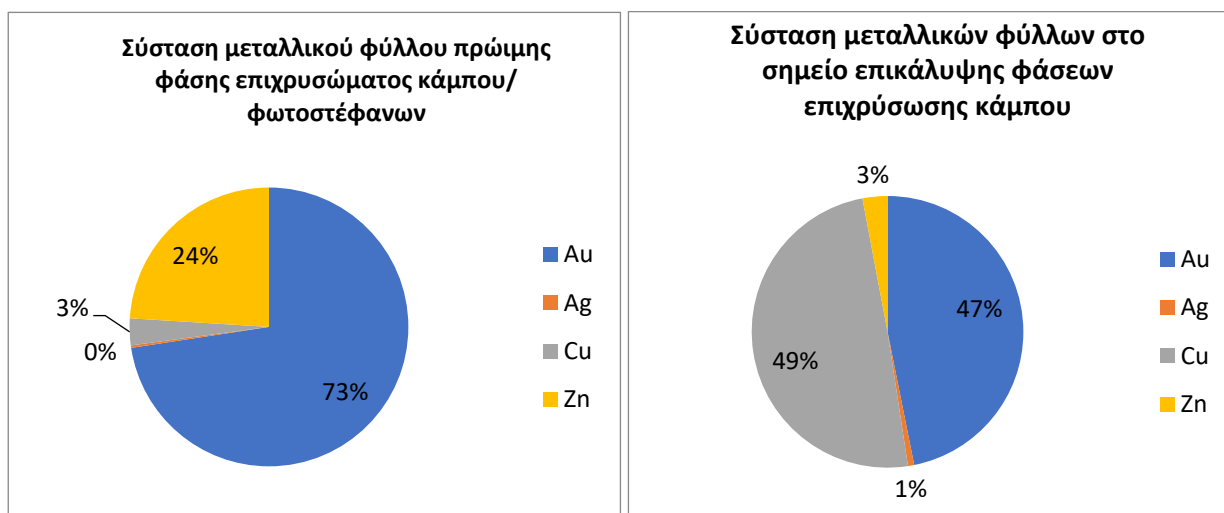
Διάγραμμα 8.15: Μέτρηση 1171189.c, μεταλλικό φύλλο πρώιμης φάσης σιλιβωτού χρυσώματος.



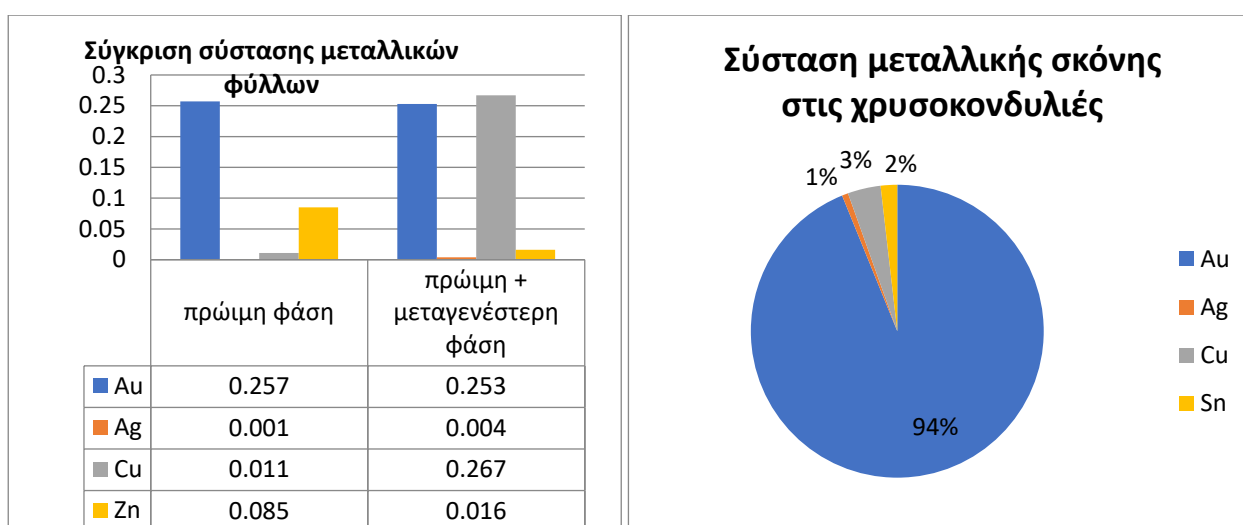
Διάγραμμα 8.16: Μέτρηση 1171189.d, μεταλλική σκόνη στις χρυσοκονδυλιές.

Σύνοψη αποτελεσμάτων εικόνας

Η εικόνα παρουσιάζει 2 διαφορετικές φάσεις επιχρύσωσης στον κάμπο και τα φωτοστέφανα. Η πρώτη φάση επιχρύσωσης έχει υπόστρωμα καφέ-κόκκινου χρώματος το οποίο μπορεί να αντιστοιχεί σε στρώμα αμπολιού/«πολιμέντ» ή ώχρας. Το μεταλλικό φύλλο της πρώιμης φάσης παρουσιάζει σημάδια στίλβωσης και πρόκειται για κράμα Au (73%) με Zn (24%) και παρουσία προσμίξεων Cu (3%) και Ag (<1%, όρια ποσοστού σφάλματος) (διάγραμμα 8.17). Η δεύτερη φάση επιχρύσωσης εμφανίζεται μόνο στην «κορωνίδα» και το υπόστρωμα είναι διαφορετικής κόκκινης απόχρωσης. Ο έλεγχος της έγινε στο σημείο επικάλυψης των δύο φάσεων και τα αποτελέσματα έδειξαν Au (47%), Cu (49%), Zn (3%), Cu (1%) (διάγραμμα 8.18) που σημαίνει ότι το μεταγενέστερο φύλλο είναι κατά βάση από Cu, μιας και ο Au που ανιχνεύτηκε είναι αριθμητικά περίπου ίδιος με την μέτρηση της πρώιμης φάσης (διάγραμμα 8.19). Τέλος, για τις χρυσοκονδυλιές έχει χρησιμοποιηθεί μεταλλική σκόνη Au (94%) με προσμίξεις Cu (3%), Sn (2%) και Ag (1%, όρια ποσοστού σφάλματος), (διάγραμμα 8.20).



Διάγραμμα 8. 17: Σύσταση μεταλλικού φύλλου πρώιμης φάσης. Διάγραμμα 8.18: Σύσταση μεταλλικών φύλλων σε σημείο επικάλυψης.



Διάγραμμα 8.19: Σύγκριση σύστασης μεταλλικών φύλλων. Διάγραμμα 8.20: Σύσταση μεταλλικής σκόνης στις χρυσοκονδυλιές.

IV. Άγιος Χαράλαμπος και σκηνές βίου (23758)

Η εικόνα με θέμα «Άγιος Χαράλαμπος και σκηνές βίου», αριθμό ευρετηρίου (23758), διαστάσεις 41,5 x 33,3 x 2,7 εκ. υπήρξε δωρεά της Ε. Σταθάτου στο Μουσείο Μπενάκη. Η εικόνα χρονολογείται τον 18^ο αιώνα και παρουσιάζει διαφορετικές φάσεις επιζωγραφίσεων και επιχρύσωσης. Η συντήρηση της εικόνας δεν έχει πραγματοποιηθεί ενώ η μελέτη της τεχνολογίας κατασκευής της έχει πραγματοποιηθεί από την συντηρήτρια Α. Πιτσασύνσκα στα πλαίσια της πτυχιακής της εργασίας τον Μάρτιο 2021 με τίτλο «Φυσικοχημική διάγνωση των υλικών και της τεχνολογίας κατασκευής ρωσικής εικόνας από τη συλλογή του Μουσείου Μπενάκη».



Εικ. 8.41: Μπροστινή όψη (VIS).



Εικόνα 8.42: Οπίσθια όψη (VIS).

Κατά τη μακροσκοπική εξέταση της εικόνας παρατηρήθηκε ο ξύλινος φορέας από ενιαίο κομμάτι ξύλου, που έχει ενισχυθεί με δύο συρταρωτά/σφηνωτά τρέσα (Εικ. 8.42), και το δευτερεύον υποστήριγμα αφορά ύφασμα (ίσως γάζα) το οποίο εμφανίζεται στο πάνω και κάτω μέρος της εικόνας. Επιπλέον, παρατηρήθηκε η λευκή προετοιμασία της ζωγραφικής «λεύκας» και το λεπτομερές εγχάρακτο σχέδιο. Η επιχρύσωση της εικόνας αφορά τη χρήση μεταλλικού φύλλου για το χρυσό κάμπο και τα φωτοστέφανα (Εικ. 8.43 – 8.44) ενώ στα ρούχα των μορφών εμφανίζονται χρυσοκονδυλιές (Εικ. 8.45). Σε διαφορετικές περιοχές της εικόνας διαπιστώθηκαν ίχνη μεταγενέστερου χρωματικού στρώματος.

Με τη φωτογράφιση με εφαπτομενικά προσπίπτουσα ακτινοβολία αποτυπώθηκε το εγχάρακτο σχέδιο όπως στις περιοχές των φωτοστέφανων όπου ο δακτύλιος χαράσσεται με διαβήτη (Εικ. 8 47). Επιπλέον αποτυπώθηκε η αναγλυφότητα της επιφάνειας. Η διαφοροποίηση των επιπέδων οφείλεται σε φθορές όπως η

αποδόμηση της προετοιμασίας και η απώλεια του ζωγραφικού στρώματος αλλά και εξαιτίας της παρουσίας επιζωγραφίσεων (Εικ. 8.46).



Εικ. 8.43: Επιχρυσωση φωτοστεφάνου. Εικ. 8.44: Μεταλλικό φύλλο. Εικ. 8.45: Λεπτομέρεια επιχρυσωσης.

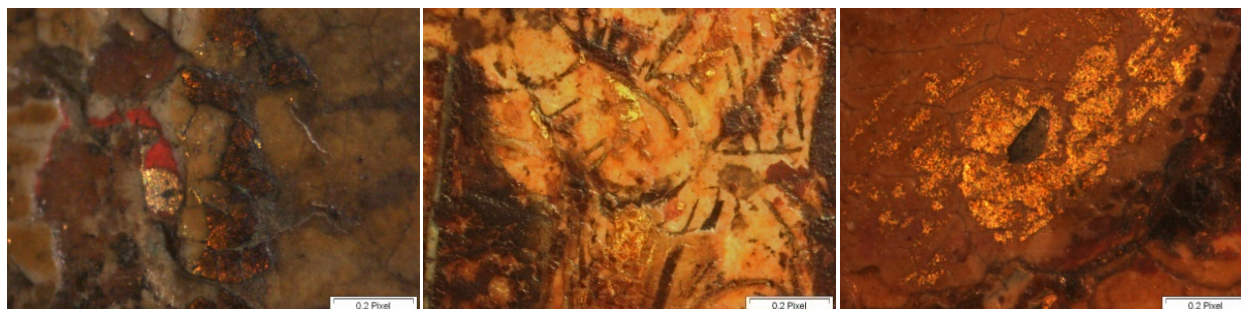


Εικ. 8.46: Αναγλυφότητα επιφάνειας.

Εικ. 8.47: Εγγάρακτο σχέδιο.

Με τη μικροσκοπική παρατήρηση ανιχνεύθηκαν δύο διαφορετικές φάσεις επιχρυσώματος με μεταλλικό φύλλο στον κάμπο (Εικ. 8.48 – 8.49). Στην πρώιμη επιχρυσωση παρατηρήθηκε η ύπαρξη κόκκινου υποστρώματος κάτω από το μεταλλικό φύλλο ενώ στη μεταγενέστερη παρατηρήθηκε υπόστρωμα σε απόχρωση κίτρινης ώχρας. Επιπλέον, οι χρυσοκονδυλιές των ρούχων έχουν πραγματοποιηθεί με μεταλλικό

φύλλο (Εικ. 8.49). Το μεταλλικό φύλλο πιθανώς και στις δύο φάσεις να πρόκειται για ασήμι ενώ το βερνίκι συμβάλει στη τελική χρυσή όψη της επιχρύσωσης (Εικ. 8.50).



Εικ. 8.48: 2 φάσεις επιχρύσωσης. Εικ. 8.49: 2 φάσεις επιχρύσωσης κάμπου και χρυσοκονδυλιά. Εικ. 8.50: Επιχρύσωμα με βερνίκι.

Με την υπεριώδη φωτογραφία φθορισμού παρατηρήθηκε ο υπόλευκος φθορισμός της επιφάνεια που παραπέμπει στη χρήση κηρομάστιχου (Εικ. 8.51). Επιπλέον, τα σημεία που εμφανίζονται μαύρα είναι περιοχές με επιζωγραφίσεις (Εικ. 8.52).



Εικ. 8.51: Φθορισμός βερνικιού.

Εικ. 8.52: Φθορισμός επιζωγραφίσεων.



Εικ. 8.53: Προσχέδιο και επιγραφές.

Εικ. 8.54: Αποκάλυψη επιγράφων.

Εικ. 8.55: Προσχέδιο.

Με τη μέθοδο της υπέρυθρης ασπρόμαυρης φωτογραφίας μπόρεσε να παρατηρηθεί το λεπτομερές ζωγραφικό και εγχάρακτο προσχέδιο (Εικ 8.53-8.55). Επιπλέον, έγινε αποκάλυψη των επιγραφών οι οποίες βρίσκονται κάτω από τις εκτενείς επιζωγραφίσεις (εικ. 8.53 – 8.54).

Με τη μέθοδο φασματοσκοπίας φθορισμού ακτινών Χ πραγματοποιήθηκαν 4 μετρήσεις: 3 στο μεταλλικό φύλλο του κάμπου (η 3^η πάνω στο ρούχο του αγίου) και 1 στο μεταλλικό φύλλο στις χρυσοκονδυλιές. Στα φάσματα των μετρήσεων εμφανίζονται υψηλές κορυφές ασβεστίου (Ca) οι οποίες οφείλονται στην προετοιμασία.

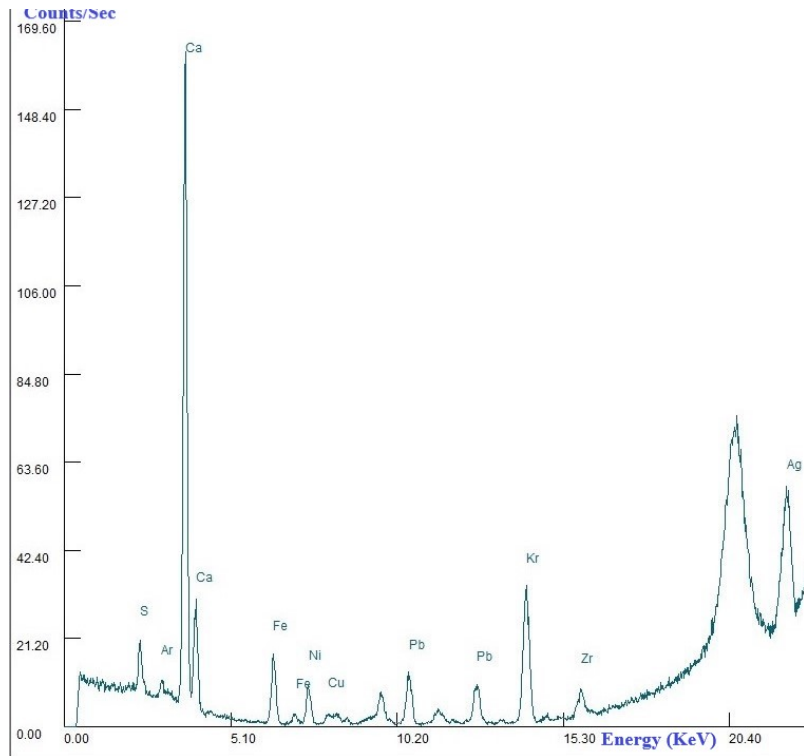
Πίνακας 8.7: Αποτελέσματα XRF εικόνας «Άγιος Χαράλαμπος και σκηνές βίου (23758)».

* Όρια ποσοστού σφάλματος (0,005% και κάτω).

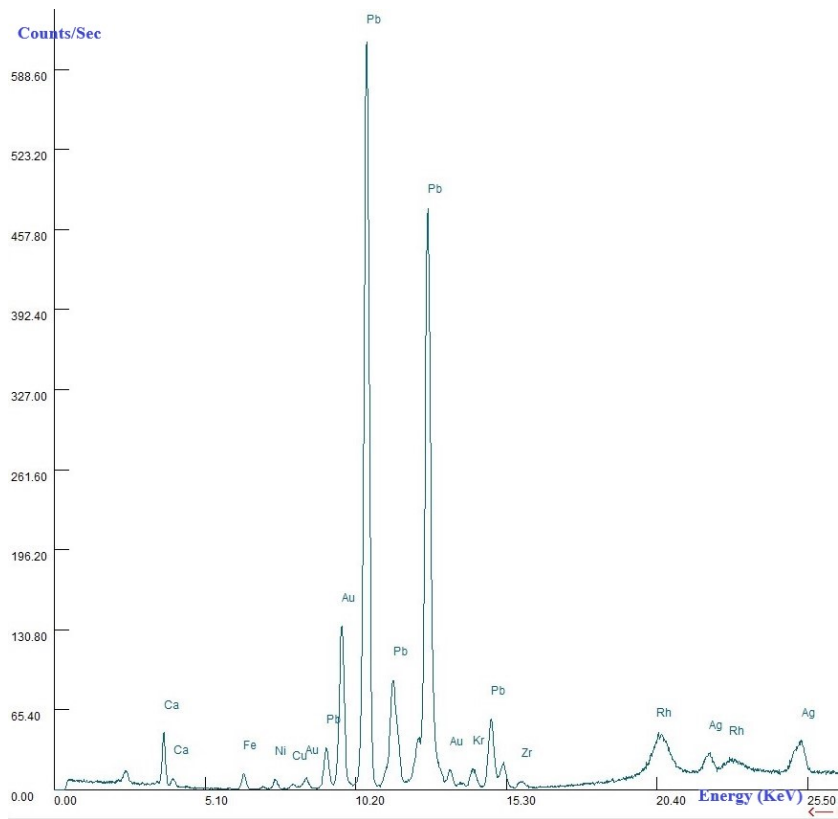
| Εικόνα/ Χρονολογία | Επιχρύσωμα κάμπου/φωτοστέφανων | | | | |
|---|---|--|-----------------------------------|-------------------------------------|------------------------------------|
| | Au | Ag | Cu | Zn | Sn |
| IV. Άγιος Χαράλαμπος και σκηνές βίου (23758) - 18 ^{ος} αιώνας | Κάμπος 0,010% Ρούχο αγίου 0,337% | Κάμπος 0,008% Ρούχο αγίου 0,003%* | - Ρούχο αγίου 0,008% | Κάμπος 0,001%* - - | - Ρούχο αγίου 0,067% |

Πίνακας 8.8: Αποτελέσματα XRF εικόνας «Άγιος Χαράλαμπος και σκηνές βίου (23758)».

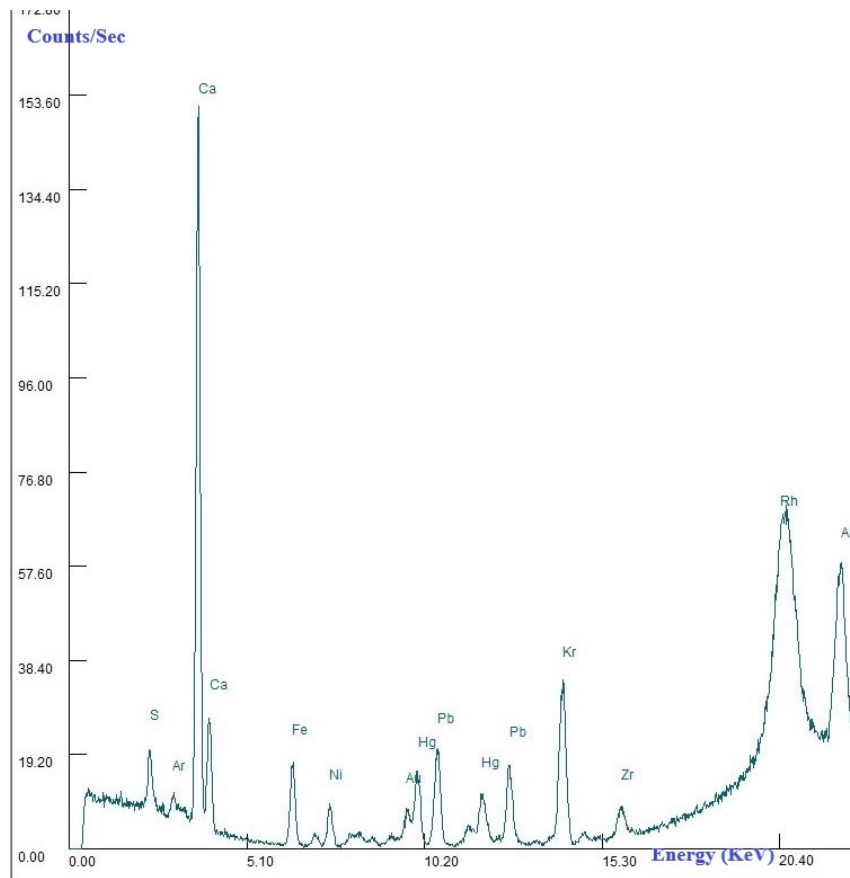
| Εικόνα/ Χρονολογία/ Μορφή Μετάλλου | Χρυσοκονδυλιές | | | | |
|---|----------------|----|--------|--------|--------|
| | Au | Ag | Cu | Zn | Sn |
| IV. Άγιος Χαράλαμπος και σκηνές βίου (23758) - 18 ^{ος} αιώνας Μεταλλικό φύλλο | 0,281% | - | 0,026% | 0,195% | 0,017% |



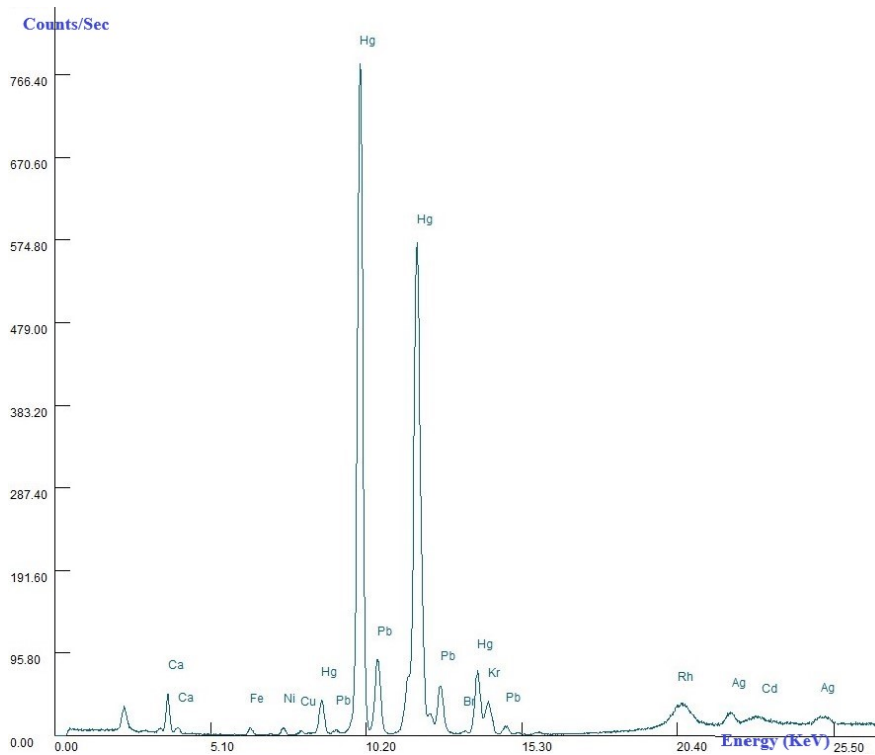
Διάγραμμα 8.21: Μέτρηση 1201101.a, μεταλλικό φύλλο στον κάμπο.



Διάγραμμα 8.22: Μέτρηση 1201101.b, μεταλλικό φύλλο στον κάμπο.



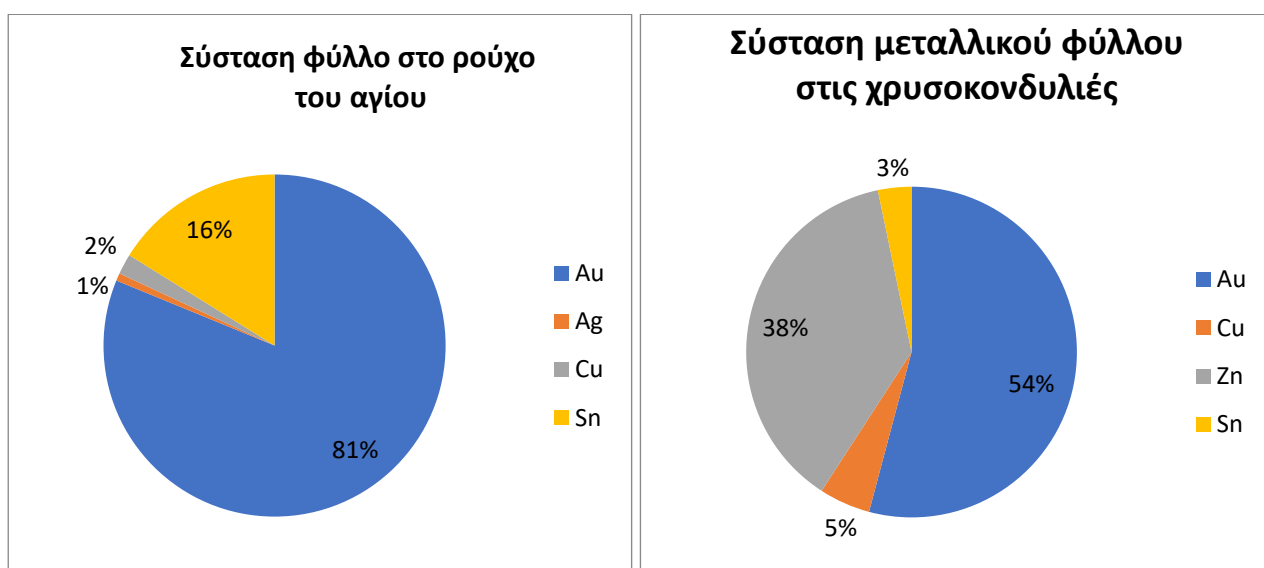
Διάγραμμα 8.23: Μέτρηση 1201101.c, μεταλλικό φύλλο στον κάμπο.



Διάγραμμα 8.24: Μέτρηση 1201101.d, μεταλλικό φύλλο στις χρυσοκονδυλιές.

Σύνοψη αποτελεσμάτων εικόνας

Η εικόνα παρουσιάζει 2 διαφορετικές φάσεις επιχρύσωση στον κάμπο και τα φωτοστέφανα. Η πρώτη φάση επιχρύσωσης έχει υπόστρωμα κόκκινου χρώματος το οποίο μπορεί να οφείλεται στην παρουσία αμπολιού/«πολιμέντ» ή ώχρας ενώ η δεύτερη έχει υπόστρωμα σε απόχρωση κίτρινης ώχρας που μπορεί παρομοίως να οφείλεται στην παρουσία αμπολιού/«πολιμέντ» ή ώχρας. Τα ποσοστά ανίχνευσης μετάλλων στο φύλλο του κάμπου ήταν πολύ μικρά και αυτό οφείλεται στις εκτεταμένες απώλειες της επιχρύσωσης. Παρόλα αυτά, στην περιοχή του ρούχου του αγίου που αποδίδεται με το μεταλλικό φύλλο του κάμπου ανιχνεύτηκε κράμα Au (81%) και Sn (16%) με προσμίξεις Ag (1%, όρια ποσοστού σφάλματος), Cu (2%) (διάγραμμα 8.25). Τέλος, οι χρυσοκονδυλιές στα ρούχα των μορφών αποδίδονται με μεταλλικό φύλλο που προέρχεται από κράμα Au (54%) και Zn (38%) και προσμίξεις Cu (5%) και Sn (3%) (διάγραμμα 8.26).



Διάγραμμα 8.25: Σύσταση φύλλου στο ρούχο του αγίου. Διάγραμμα 8.26: Σύσταση μεταλλικού φύλλου στις χρυσοκονδυλιές.

V. Οδηγήτρια (40157)

Η εικόνα με θέμα «Οδηγήτρια», αριθμό ευρετηρίου (40157), διαστάσεις 31 x 26,8 x 4,1 εκ. υπήρξε αγορά του Ιβάν Καρνοφίλη προς το Μουσείο Μπενάκη το 1992. Η εικόνα χρονολογείται τον 18^ο με αρχές 19^ο αιώνα και έχει συντηρηθεί από τους συντηρητές του Μουσείου Μπενάκη.



Εικ. 8.56: Εμπρόσθια όψη (VIS).



Εικ. 8.57: Οπίσθια όψη (VIS).

Κατά τη μακροσκοπική παρατήρηση της εικόνας παρατηρήθηκε ο ξύλινος φορέας με ενίσχυση από 2 συρταρωτά τρέσα στην οπίσθια όψη ενώ η εμπρόσθια όψη σχηματίζει «κιβωτό», «κλίμακα» και «κορωνίδα». Επιπλέον, παρατηρήθηκε η λευκή προετοιμασία «λεύκας» της ζωγραφικής και το προσχέδιο με ζωγραφική και χάραξη των βασικών γραμμών. Η επιχρύσωση του κάμπου και των φωτοστεφάνων έχει πραγματοποιηθεί με μεταλλικό φύλλο (Εικ. 8.58) που φτάνει κοντά στα όρια της ζωγραφικής. Χρυσοκονδυλιές εμφανίζονται στα ρούχα (Εικ. 8.59). Τέλος, το βερνίκι σώζεται μερικώς ενώ παρουσιάζει έντονες δυσχρωμίες.



Εικ. 8.58: Επιχρύσωση με μεταλλικό φύλλο. Εικ. 8.59: Χρυσοκονδυλιές.



Εικ. 8.60: Απώλειες ζωγραφικής και κυρτότητα φορέα. Εικ. 8.61: Απολεπίσεις ζωγραφικής.

Κατά την εξέταση με εφαπτομενικά προσπίπτουσα ακτινοβολία παρατηρήθηκαν η μεγάλη κυρτότητα του ξύλινου φορέα, οι εκτεταμένες περιοχές απώλειας ζωγραφικής κυρίως στην κάτω μεριά της εικόνας (Εικ. 8.60) καθώς και περιοχές απολέπισης του ζωγραφικού στρώματος (κυρίως στο πρόσωπο της οδηγήτριας) (Εικ. 8.61).

Με την μικροσκοπική παρατήρηση μελετήθηκαν καλύτερα οι τεχνικές επιχρυσώματος. Όσον αφορά τον κάμπο και τα φωτοστέφανα η επιχρυσωση πραγματοποιήθηκε με μεταλλικό φύλλο και το υπόστρωμα έχει απόχρωση κίτρινης ώχρας (Εικ. 8.62). Επιπλέον, το μεταλλικό φύλλο έχει επικαλυφθεί από στρώμα βερνικιού που του αποδίδει το τελικό χρυσό χρώμα. Τέλος, για τις χρυσοκονδυλιές των ρούχων έχει χρησιμοποιηθεί μεταλλικό φύλλο ενώ κάτω από αυτό υπάρχει στρώμα κόλλας/«ασίστ» (8.64). Παρατηρείται μια διαφοροποίηση στην απόχρωση του μεταλλικού φύλλου στις χρυσοκονδυλιές στο κάλυμμα της κεφαλής της Παναγίας και στο υπόλοιπο ρούχο. Πιθανώς, χρυσοκονδυλιές να έχουν γίνει και σε μεταγενέστερο χρόνο καθώς σε κάποια σημεία υπάρχει επικάλυψη δύο διαφορετικών φάσεων το οποίο είναι διακριτό από την επικάλυψη διαφορετικών φύλλων με παρεμβαλλόμενα στρώματα βερνικιού (Εικ. 8.63).



Εικ. 8.62: Υπόστρωμα μεταλλικού φύλλου κάμπου. Εικ. 8.63: Διαφορετικές φάσεις χρυσοκονδυλιών. Εικ. 8.64: Στρώμα κόλλας χρυσοκονδυλιών.

Η εφαρμογή της μεθόδου της υπεριώδους φωτογραφίας φθορισμού είχε πραγματοποιηθεί από τους συντηρητές του Μουσείου Μπενάκη πριν την συντήρηση της εικόνας. Στην φωτογραφία παρατηρήθηκε ο κίτρινος φθορισμός του βερνικιού που παραπέμπει σε φυσική ρητίνη, λινέλαιο ή κάποια χρωστική που έχει προστεθεί στο βερνίκι. Επιπλέον εμφανίζονται μαύρα σημεία τα οποία πιθανώς να αφορούν επιζωγραφίσεις (Εικ. 8.65).

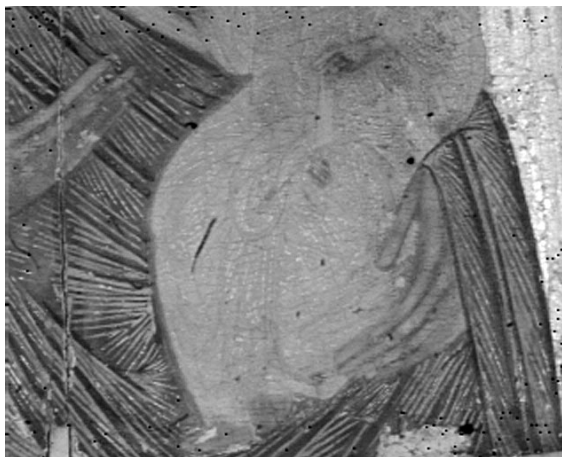


Εικ. 8.65: Φθορισμός βερνικιού και επιζωγραφίσεων (UV).

Με την υπέρυθη ασπρόμαυρη φωτογραφία φθορισμού παρατηρήθηκαν τα όρια του εγχάρακτου σχεδίου των βασικών γραμμών και οι διαφορετικές φάσεις δημιουργίας χρυσοκονδυλιών στα ρούχα λόγω επικάλυψης διαφορετικών φύλλων (εικ. 8.66 – 8.67).



Εικ. 8.66: Εγχάρακτο σχέδιο.



Εικ. 8.67: Διαφορετικές φάσεις χρυσοκονδυλιών.

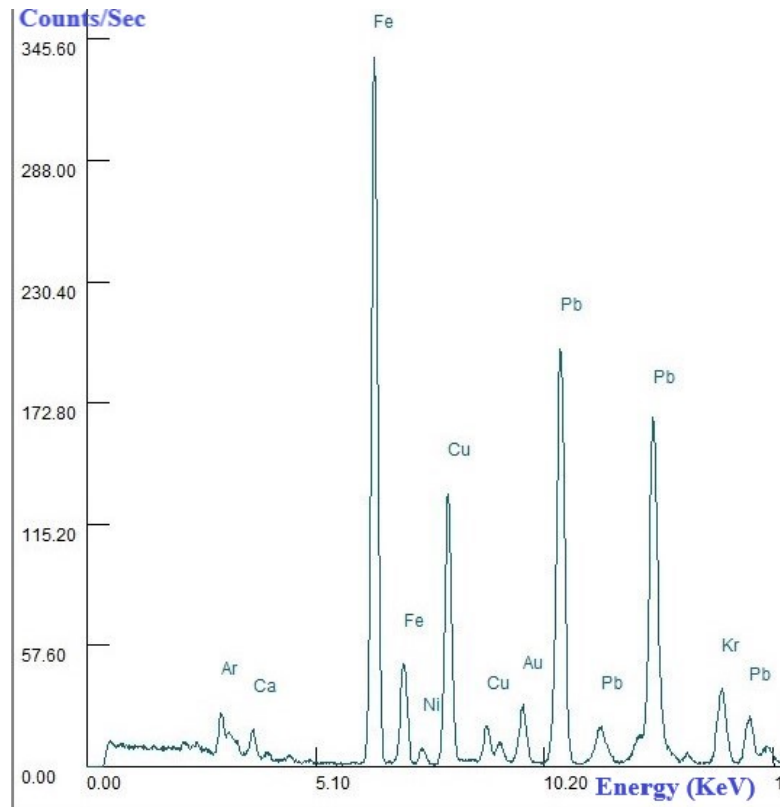
Κατά την εφαρμογή της μεθόδου της φασματοσκοπίας φθορισμού ακτινών X πραγματοποιήθηκαν 5 μετρήσεις: 1 στο μεταλλικό φύλλο του φωτοστέφανου της Παναγίας και 1 μία στο φωτοστέφανο του Ιησού, 2 στο μεταλλικό φύλλο του κάμπου και 1 στο μεταλλικό φύλλο των χρυσοκονδυλιών. Στα φάσματα εμφανίζονται πολύ υψηλές κορυφές του Fe το οποίο θα μπορούσε να είναι ένδειξη παρουσίας αμπολιού/«πολυμέτ» στο υπόστρωμα του μεταλλικού φύλλου. Επιπλέον, εμφανίζονται υψηλές οι κορυφές του Pb και του Ca οι οποίες προέρχονται από την προετοιμασία «λευκάς» και πιθανή παρουσία χρωστικής λευκού του μολύβδου.

Πίνακας 8.9: Αποτελέσματα XRF εικόνας «Οδηγήτρια (40157)».

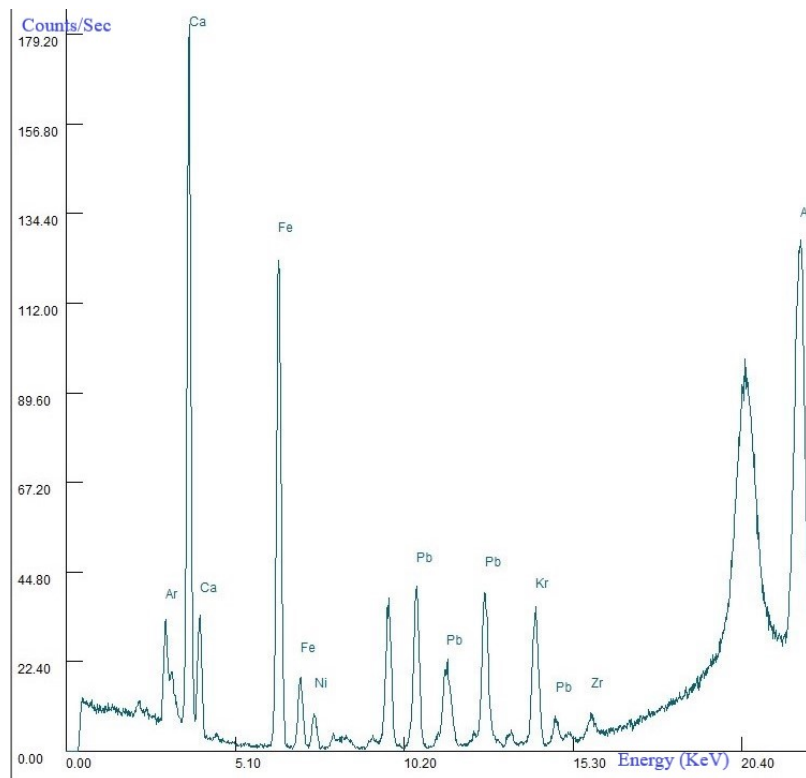
| Εικόνα/ Χρονολογία | Επιχρύσωμα κάμπου/φωτοστέφανων | | | | |
|---|---------------------------------------|----------------------|-----------------------|-----------|-----------|
| | Au | Ag | Cu | Zn | Sn |
| V. Οδηγήτρια (40157) - 18 ^{ος} , αρχές 19 ^{ου} | Κάμπος 0,061% | Κάμπος 0,051% | - | - | - |
| | Φωτοστέφανα 0,055% | Φωτοστέφανα 0,09% | Φωτοστέφανα 0,660% | | |

Πίνακας 8.10: Αποτελέσματα XRF εικόνας «Οδηγήτρια (40157)».

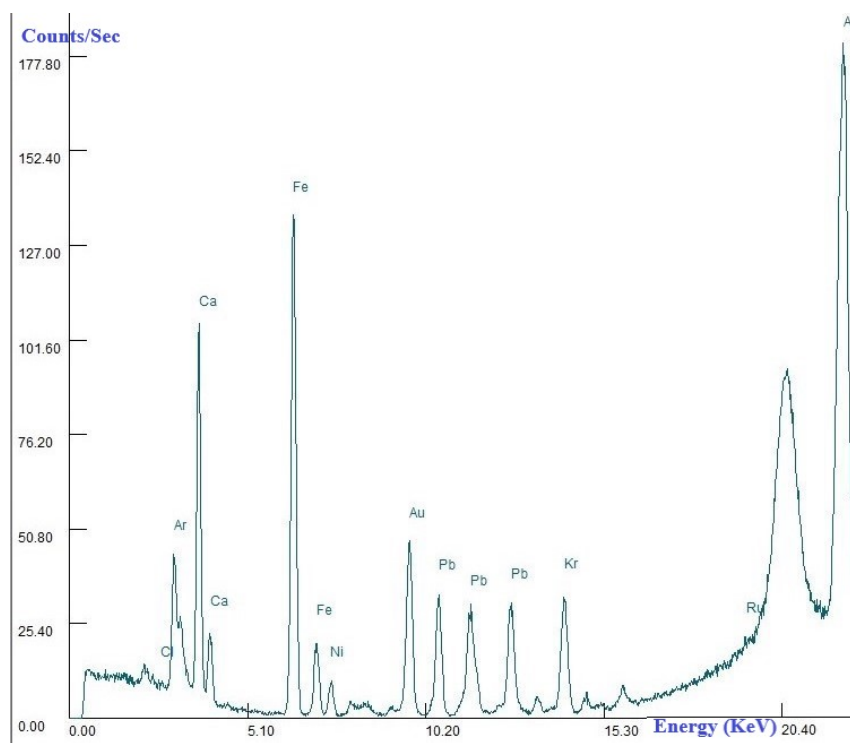
| Εικόνα/ Χρονολογία/ Μορφή Μετάλλου | Χρυσοκονδυλιές | | | | |
|---|-----------------------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| | Au | Ag | Cu | Zn | Sn |
| V. Οδηγήτρια (40157) - 18 ^{ος} , αρχές 19 ^{ου} Μεταλλικό φύλλο | 0,049% | 0,041% | 0,013% | - | - |



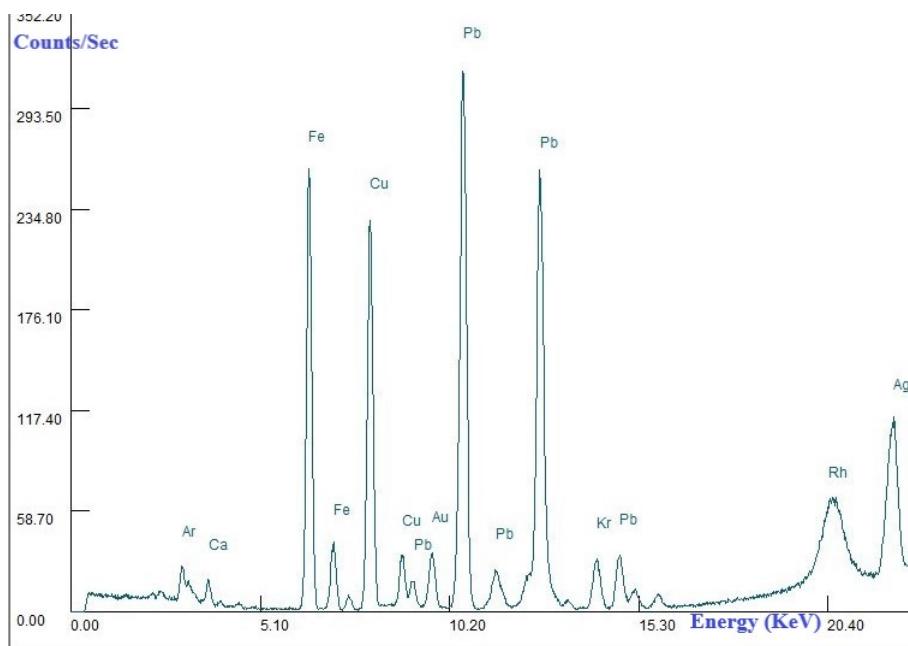
Διάγραμμα 8.27: Μέτρηση 1181106.a, μεταλλικό φύλλο στο φωτοστέφανο της Παναγίας.



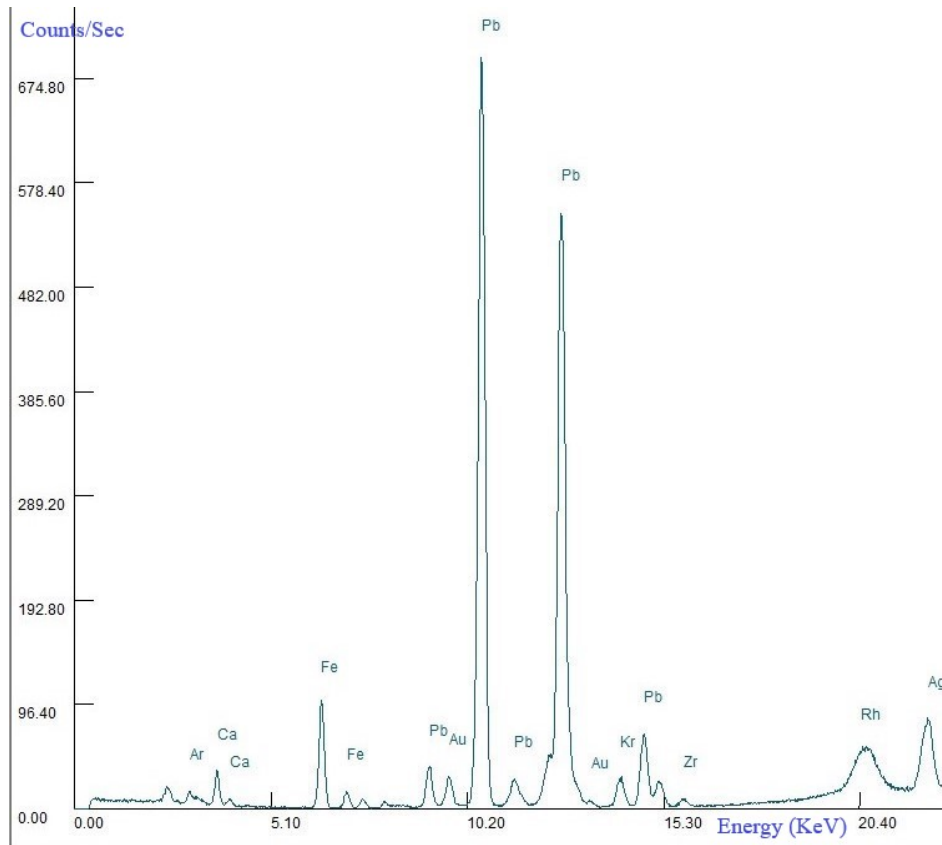
Διάγραμμα 8.28: Μέτρηση 1181106.b, μεταλλικό φύλλο στον κάμπο.



Διάγραμμα 8.29: Μέτρηση 1181106.c, μεταλλικό φύλλο στον κάμπο.



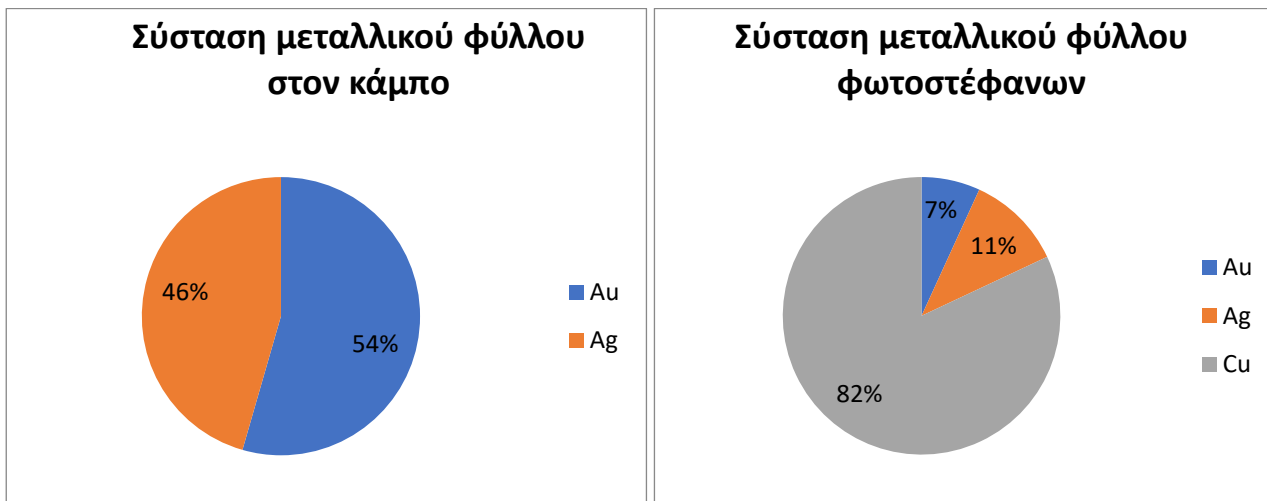
Διάγραμμα 8.30: Μέτρηση 1181106.d, μεταλλικό φύλλο στο φωτοστέφανο του Ιησού.



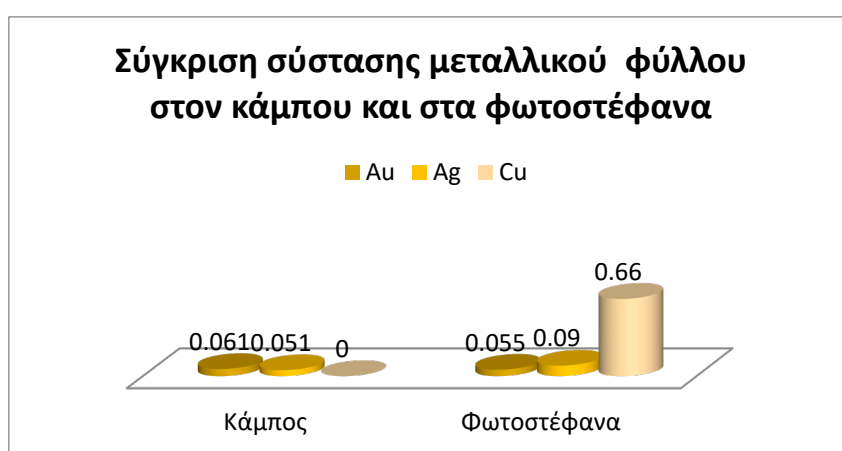
Διάγραμμα 8.31: Μέτρηση 1181106.e, μεταλλικό φύλλο στις χρυσοκονδυλίες.

Σύνοψη αποτελεσμάτων εικόνας

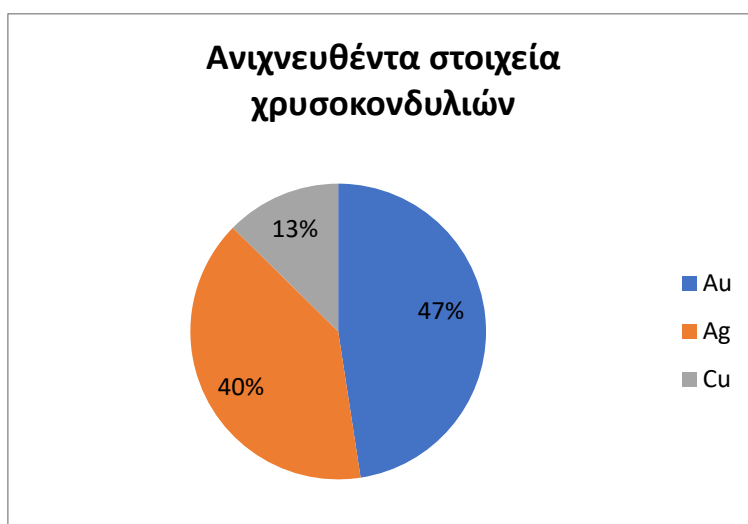
Η εικόνα παρουσιάζει επιχρύσωση με μεταλλικό φύλλο στον κάμπο και τα φωτοστέφανα της οποία το υπόστρωμα έχει την απόχρωση κίτρινης ώχρας το οποίο μπορεί να οφείλεται στην παρουσία αμπολιού/ «πολιμέντ» ή ώχρας. Μεγάλο ενδιαφέρον αποτελεί η διαφοροποίηση μεταξύ φύλλου στον κάμπο και τα φωτοστέφανα. Το φύλλου στον κάμπο αφορά κράμα Au-Ag σε ποσοστά 54% και 46% αντιστοίχως (διάγραμμα 8.32). Το φύλλο στα φωτοστέφανα είναι από Cu (82%) και μικρά ποσοστά Au (7%) και Ag (11%) (διάγραμμα 8.33). Στο διάγραμμα 8.34 φαίνεται η κατακόρυφη αύξηση του ανιχνευμένου χαλκού στο φύλλο των φωτοστέφανων. Τέλος, στο μεταλλικό φύλλο των χρυσοκονδυλιών ανιχνεύτηκαν Au (47%), Ag (40%) και Cu (13%) (διάγραμμα 8.35) τα οποία δε μπορούμε να γνωρίζουμε αν αφορούν προγενέστερες ή μεταγενέστερες φάσεις δημιουργίας χρυσοκονδυλιών.



Διάγραμμα 8.32: Σύσταση μεταλλικού φύλλου στον κάμφο. Διάγραμμα 8.33: Σύσταση μεταλλικού φύλλου φωτοστέφανων.



Διάγραμμα 8.34: Σύγκριση σύστασης μεταλλικού φύλλου στον κάμφο και τα φωτοστέφανα.



Διάγραμμα 8.35: Ανιχνευθέντα στοιχεία στις χρυσοκονδυλιές.

VI. Κοίμηση της Θεοτόκου (25833)

Η εικόνα με θέμα «Κοίμηση της Θεοτόκου», αριθμό ευρετηρίου (25833), διαστάσεις 31X 26,1 X 2,2 εκ. υπήρξε δωρεά της Γ.Κ. Αγγελολούλου στο Μουσείο Μπενάκη. Χρονολογείται πιθανώς τον 16^ο αιώνα και δεν έχει πραγματοποιηθεί η συντήρησή της.



Εικ. 8.68: Εμπρόσθια όψη (VIS).



Εικ. 8.69: Οπίσθια όψη (VIS).

Κατά τη μακροσκοπική παρατήρηση της εικόνας παρατηρήθηκε ο ξύλινος φορέας από ενιαίο κομμάτι ξύλο ο οποίος παρουσιάζει μικρού βαθμού κύρτωση και έχει ενισχυθεί με 2 συρταρωτά/σφηνωτά τρέσα (εικ. 8.69). Η προετοιμασία για τη ζωγραφική αφορά επίστρωση με «λεύκας» ενώ το εγχάρακτο προσχέδιο παίζει σημαντικό ρόλο στη διαμόρφωση της εικόνας. Η επιχρύσωση της εικόνας αφορά μεταλλικό φύλλο στον κάμπο και τα φωτοστέφανα με περίτεχνες διακοσμητικές τεχνικές (Εικ.8.70-8.71). Επιπλέον, οι χρυσοκονδυλίες εμφανίζονται στα ρούχα των μορφών (Εικ 8.72) και στο τελείωμα του σαβάνου της Παναγίας το οποίο διαφοροποιείται και χρωματικά από τις χρυσοκονδυλίες των ρούχων. Οι πρώτες είναι χρυσές ενώ οι άλλες ασημί (Εικ. 8.73). Τέλος, το βερνίκι σώζεται μερικώς.



Εικ. 8.70: Στικτή διακόσμηση. Εικ. 8.71: Εγχάρακτη διακόσμηση. Εικ. 8.72: Χρυσοκονδυλιές με μεταλλική σκόνη.



Εικ. 8.73: Χρωματική διαφορά στις χρυσοκονδυλιές.

Με τη μέθοδο φωτογράφισης με εφαπτομενικά προσπίπτουσα ακτινοβολία αναδείχτηκε η αναγλυφότητα της επιφάνειας με περιοχές όπου το χρωματικό στρώμα είναι ξεκάθαρα πάνω από το μεταλλικό φύλλο της επιχρύσωσης του κάμπου/φωτοστέφανων (Εικ. 8.74). Επιπλέον, αναδείχτηκαν οι περίτεχνες διακοσμητικές τεχνικές του μεταλλικού φύλλου που αφορούν χάραξη (Εικ 8.76), δημιουργία στικτής διακόσμησης με εργαλεία με διαφορετικές απολιξίσεις (ώστε να αφήνουν διαφορετικού σχήματος σημάδι) (Εικ. 8.75-8.77) και επιπλέον χρήση της τεχνικής «sgraffito» που αφορά την εναπόθεση ζωγραφικού στρώματος πάνω από το μεταλλικό φύλλο και έπειτα απόξεση αυτού ώστε να αποκαλυφθεί το μεταλλικό φύλλο που βρίσκεται από κάτω για την δημιουργία των αστεριών στη μαντόρα του Ιησού καθώς και στην κεντρική επιγραφή (Εικ. 8.75 -8.76). Τέλος, παρατηρήθηκε ότι οι χρυσοκονδυλιές δεν παρουσιάζουν αναγλυφότητα αλλά βρίσκονται σχεδόν στο ίδιο επίπεδο με το ζωγραφικό στρώμα.



Εικ. 8.74: Ζωγραφικό στρώμα πάνω από το μεταλλικό φύλλο. Εικ. 8.75: Τεχνική «sgraffito» για την απόδοση των αστεριών.



Εικ. 8.76: Τεχνική «sgraffito» στην κεντρική επιγραφή, εγχάρακτη και στικτή διακόσμηση μεταλλικού φύλλου.



Εικ. 8. 77: Στικτή διακόσμηση μεταλλικού φύλλου. Εικ. 8.78: Παρατήρηση επιτεδότητας χρυσοκονδυλιών.

Κατά την μικροσκοπική παρατήρηση μελετήθηκαν διεξοδικά οι τεχνικές επιχρύσωσης. Αρχικά, κάτω από το μεταλλικό φύλλο του κάμπου και των φωτοστέφανων υπάρχει στρώμα κόκκινης απόχρωσης (Εικ 8.79). Το μεταλλικό φύλλο παρουσιάζει 3 διακοσμτικές τεχνικές επιχρύσωσης που αναφέρθηκαν και πιο πάνω (χάραξη, δημιουργία στικτής διακόσμηση με διαφορετικά εργαλεία για απόδοση διαφορετικών σχημάτων και χρήση τεχνικής «sgraffito») (Εικ. 8.79-8.80). Τέλος, οι χρυσοκονδυλιές στα ρούχα των μορφών έχουν πραγματοποιηθεί με μεταλλική σκόνη σε συνδετικό μέσο (Εικ 8.81).



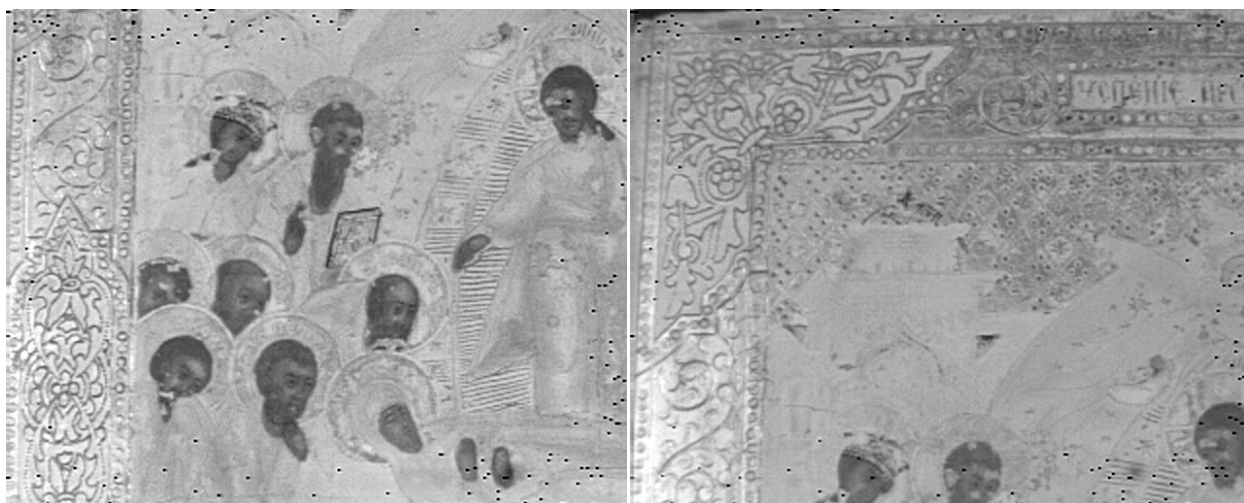
Εικ. 8.79: Τεχνική «sgraffito» στα αστέρια. Εικ. 8.80: Τεχνική «sgraffito» στην επιγραφή. Εικ. 8.81: Χρυσοκονδυλιές από μεταλλική σκόνη.

Με την υπεριώδη φωτογραφία φθορισμού μπόρεσε να παρατηρηθεί ο κίτρινος φθορισμός του βερνικιού που μπορεί να σχετίζεται με την παρουσία φυτικών ρητινών, λινελαίου και χρωστικών που προστίθενται στο βερνίκι ως ξηραντικά και τα οποία συνδέονται με την επιτάχυνση της γήρανσης του βερνικιού. Επιπλέον, παρατηρήθηκε ότι τα σημεία επιχρύσωσης της εικόνας εμφανίζονται μαύρα. Αυτό οφείλεται στο γεγονός ότι τα μέταλλα δεν παρουσιάζουν φθορισμό καθώς απορροφούν σχεδόν ολοκληρωτικά την υπεριώδη ακτινοβολία (Rorimer, 1932). Επιπλέον, η εμφάνιση των σημείων αυτών ως μαύρες περιοχές δείχνει την τοπική απώλεια του στρώματος βερνικιού μιας και η υπεριώδης ακτινοβολία δεν παρουσιάζει μεγάλη απορροφητικότητα άρα μέσω αυτής παρατηρούμε τον φθορισμό του κοντινότερου στην επιφάνεια στρώματος (De la rie, 1982) (Εικ 8.82).

Με την μέθοδο της υπέρυθρης ασπρόμαυρης φωτογραφία ανάκλασης παρατηρήθηκαν το εγχάρακτο και ζωγραφικό προσχέδιο καθώς και οι τεχνικές διακόσμησης του μεταλλικού φύλλου (Εικ. 8.83). Επιπλέον, ελέγχθηκαν τα όρια του μεταλλικού φύλλου καθώς σε σημείο που υπάρχει το ζωγραφικό στρώμα που απορροφά τη υπέρυθρη ακτινοβολία, απουσιάζει το μεταλλικό φύλλο από κάτω (Εικ 8.84).



Εικ. 8.82: Φθορισμός εικόνας (UV).



Εικ. 8.83: Προσχέδιο και τεχνικές διακόσμησης φύλλου (IR). Εικ. 8.84: Απουσία μεταλλικού φύλλου κάτω από τη ζωγραφική (IR).



Εικ. 8.85: Απόδοση ψευδοχρωμάτων.

Πίνακας 8.8: Απόδοση χρωστικών FCIR (Αλεξοπούλου 2014).

| VIS | FCIR | Χρωστική |
|------------------------|-------------------|-----------------------------|
| Πράσινο (στη μαντόρλα) | Σκούρο γκρι βιολέ | Πράσινο οξείδιο του χρωμίου |
| Μπλε (επιγραφή) | Έντονο κόκκινο | Μπλε κοβαλτίου ή σμάλτο |

Με τη μέθοδο της φασματοσκοπίας φθορισμού ακτίνων X πραγματοποιήθηκαν 3 μετρήσεις: 1 στο μεταλλικό φύλλο στον κάμπο, 2 σε επιχρυσωμένες λεπτομέρειες εκ των οποίων η μία αφορούσε ρούχο αγίων μορφών και η άλλη αφορούσε τη διακόσμηση στο τελείωμα του σαβάνου της Παναγίας. Η υψηλή κορυφή Ca στη μέτρηση στο μεταλλικό φύλλο του κάμπου οφείλεται στο στρώμα προετοιμασίας για τη ζωγραφική. Επιπλέον, παρατηρούνται υψηλές κορυφές Pb στις μετρήσεις στις χρυσοκονδυλιές που πιθανώς οφείλονται στην παρουσία χρωστικών όπως λευκό και κόκκινο του μολύβδου.

Πίνακας 8.11: Αποτελέσματα XRF εικόνας «Κοίμηση της Θεοτόκου (25833)».

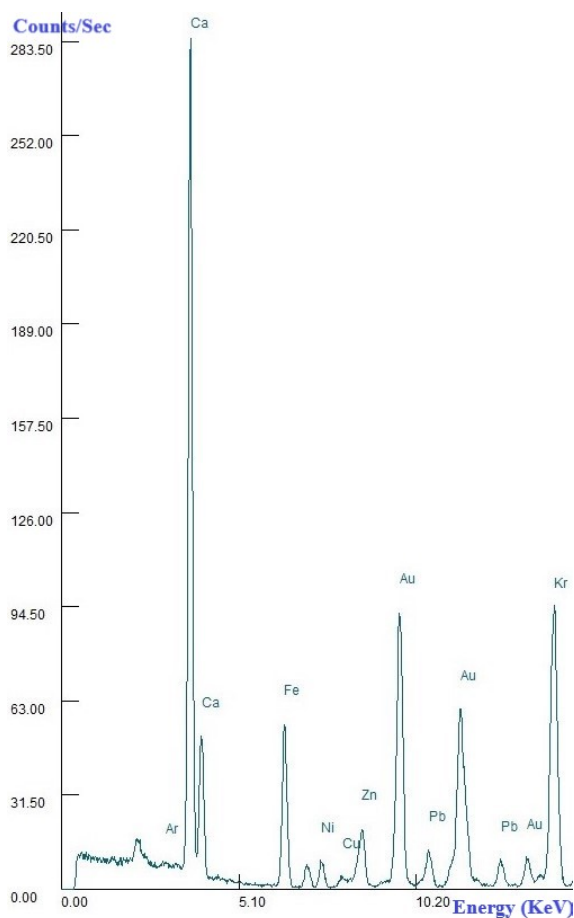
* Όρια ποσοστού σφάλματος (0,005% και κάτω).

| Εικόνα/ Χρονολογία | Επιχρύσωμα κάμπου/φωτοστέφανων | | | | |
|---|--------------------------------|---------|---------|--------|----|
| | Au | Ag | Cu | Zn | Sn |
| VI. Κοίμηση της Θεοτόκου (25833) 16 ^{ος} αιώνας | 0,223% | 0,002%* | 0,004%* | 0,049% | - |

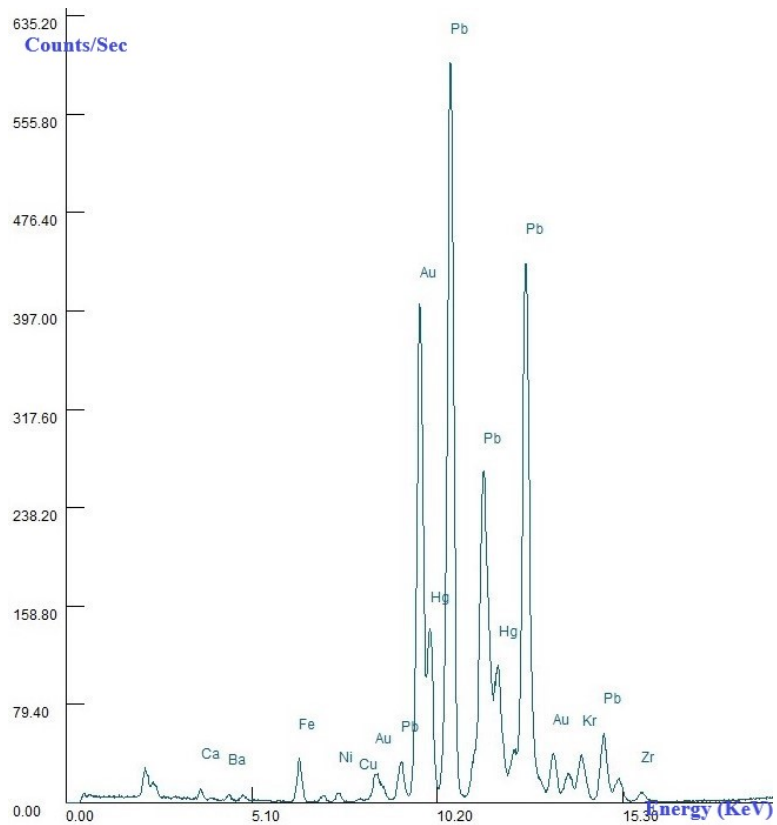
Πίνακας 8.12: Αποτελέσματα XRF εικόνας «Κοίμηση της Θεοτόκου (25833)».

* Όρια ποσοστού σφάλματος (0,005% και κάτω).

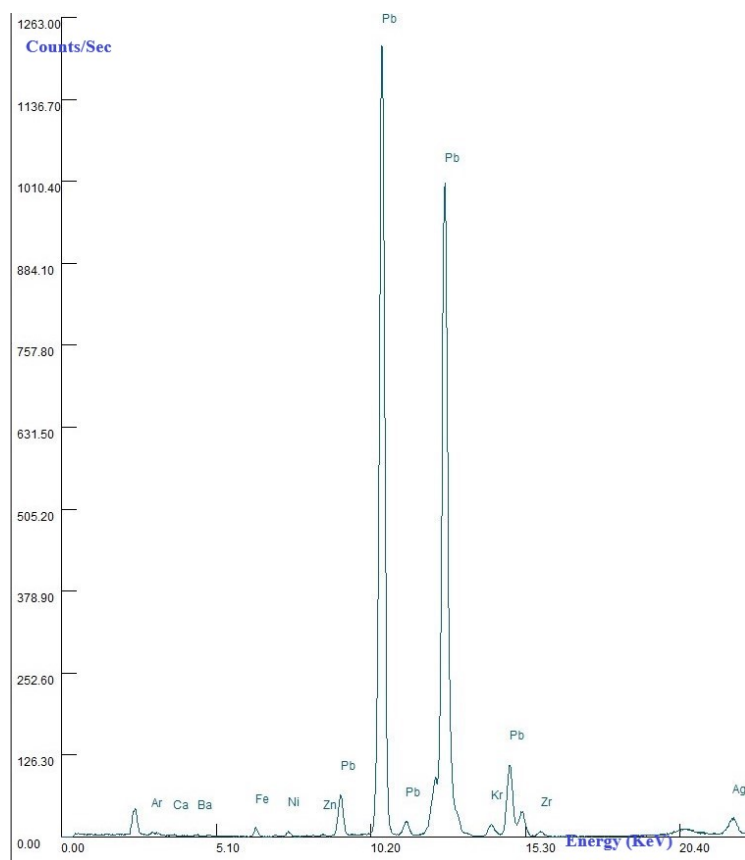
| Εικόνα/ Χρονολογία/ Μορφή Μετάλλου | Χρυσοκονδυλιές | | | | |
|--|------------------------|-----------------------------|-----------------------------|----------------------------|------------------------|
| | Au | Ag | Cu | Zn | Sn |
| VI. Κοίμηση της Θεοτόκου (25833) - 16 ^{ος} αιώνας | Ρούχα 1,948% | Ρούχα - | Ρούχα - | Ρούχα - | Ρούχα 0,005%* |
| Μεταλλική σκόνη | Τάφος Παναγίας - | Τάφος Παναγίας 0,043% | Τάφος Παναγίας 0,013% | Τάφος Παναγίας 0,024 | Τάφος Παναγίας - |



Διάγραμμα 8.36: Μέτρηση 1171192.α, μεταλλικό φύλλο στον κάμπο.



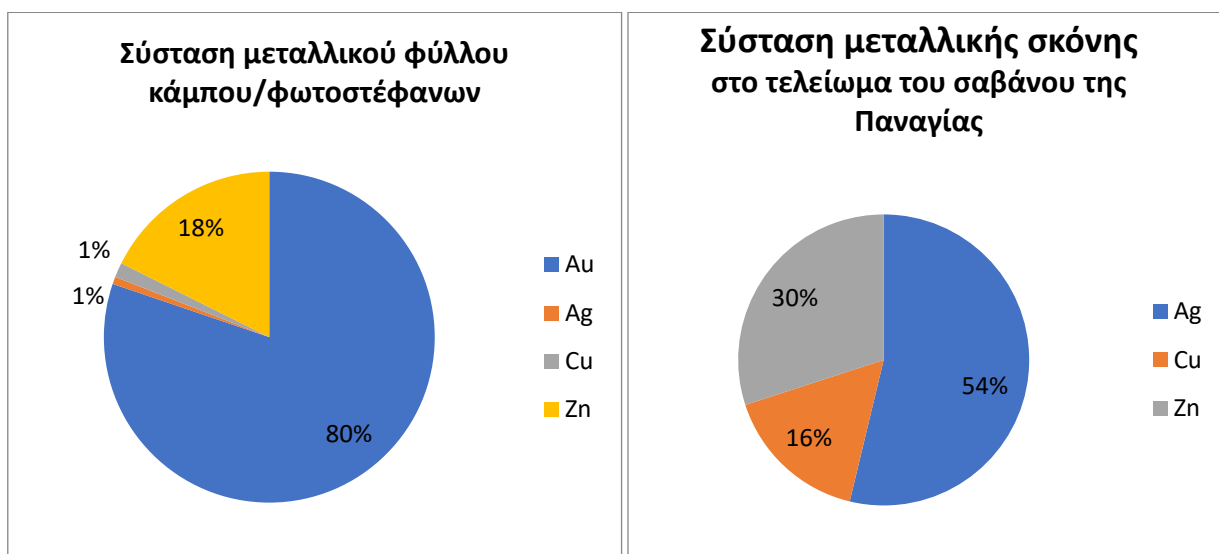
Διάγραμμα 8.37: Μέτρηση 1171192.b, χρυσοκονδυλιά στα ρούχα.



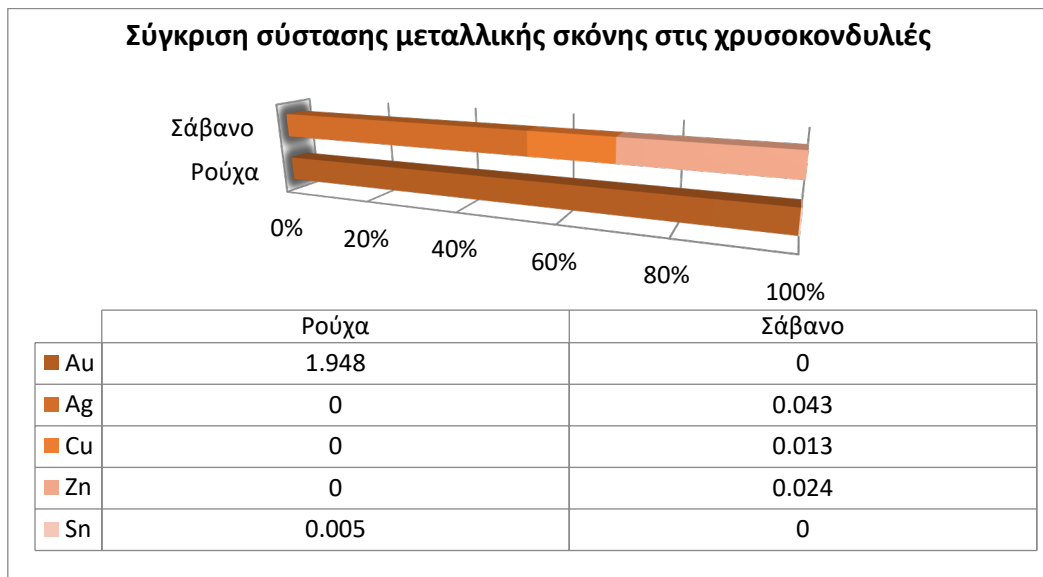
Διάγραμμα 8.38: Μέτρηση 1171192.c, χρυσοκονδυλιά στο τελείωμα του σαβάνου της Παναγίας.

Σύνοψη αποτελεσμάτων εικόνας

Η εικόνα παρουσιάζει επιχρύσωση με μεταλλικό φύλλο στον κάμπο και τα φωτοστέφανα το υπόστρωμα της οποίας έχει έντονη κόκκινη απόχρωση και μπορεί να πρόκειται για στρώμα αμπολιού/«πολιμέντ» ή ώχρας. Το μεταλλικό φύλλο παρουσιάζει 3 διαφορετικά είδη διακόσμησης: εγγάρακτη διακόσμηση, στικτή διακόσμηση με εργαλεία διαφορετικών απολήξεων για δημιουργία διαφορετικών σχεδίων και χρήση της τεχνικής «sgraffito». Ως προς τη σύσταση του μεταλλικού φύλλου, αφορά κράμα Au (80%) και Zn (18%) με προσμίξεις Ag (1%, όρια ποσοστού σφάλματος) και Cu (1%, όρια ποσοστού σφάλματος) (**διάγραμμα 8.39**). Για τις χρυσοκονδυλιές στα ρούχα έχει χρησιμοποιηθεί σκόνη χρυσού (99,9 %) (Sn <0,1%, όρια ποσοστού σφάλματος) σε συνδετικό μέσο η οποία μάλιστα είχε το μεγαλύτερο ποσοστό ανίχνευσης χρυσού σε σύγκριση με τα χρυσώματα σε όλες τις εικόνες. Οι χρυσοκονδυλιές για το τελείωμα του σαβάνου της Παναγίας αποτελούνται από Ag (54%), Zn (30%) Cu (16%) (**διάγραμμα 8.40**). Στην περίπτωση αυτή η χρήση μεταλλικών σκονών διαφορετικής σύστασης (**διάγραμμα 8.41**) έγινε από τον αγιογράφο ώστε να αποδώσει διαφορετική απόχρωση στη διακόσμηση του σαβάνου η οποία έχει ασημί απόχρωση. Για το λόγο αυτό χρησιμοποίησε στο μεγαλύτερο ποσοστό μέταλλα άσπρης απόχρωσης (Ag και Zn).



Διάγραμμα 8.39: Σύσταση μεταλλικού φύλλου κάμπου. Διάγραμμα 8.40: Σύσταση μεταλλικής σκόνης στο σάβανο της Παναγίας.



Διάγραμμα 8.41: Σύγκριση συστάσεων μεταλλικής σκόνης στα ρούχα και στο σάβανο.

VII. Άγιος Σπυρίδων (31445)

Η εικόνα με θέμα «Άγιος Σπυρίδων», αριθμό ευρετηρίου (31445), διαστάσεις 36,3 x 30,2 x 2 εκ. υπήρξε δωρεά της Γ.Κ. Θεοτοκά στο Μουσείο Μπενάκη το 1991. Πρόκειται για εικόνα «ευρείας ζήτησης» με το χαρακτηριστικό πορτοκαλί και μαύρο πλαίσιο ή «όπους» η οποία χρονολογείται τον 19^ο αιώνα. Η συντήρηση της εικόνας έχει πραγματοποιηθεί από τους συντηρητές του Μουσείου Μπενάκη.



Εικ. 8.86 Εμπρόσθια όψη (VIS).



Εικ. 8.87 Οπίσθια όψη (VIS).

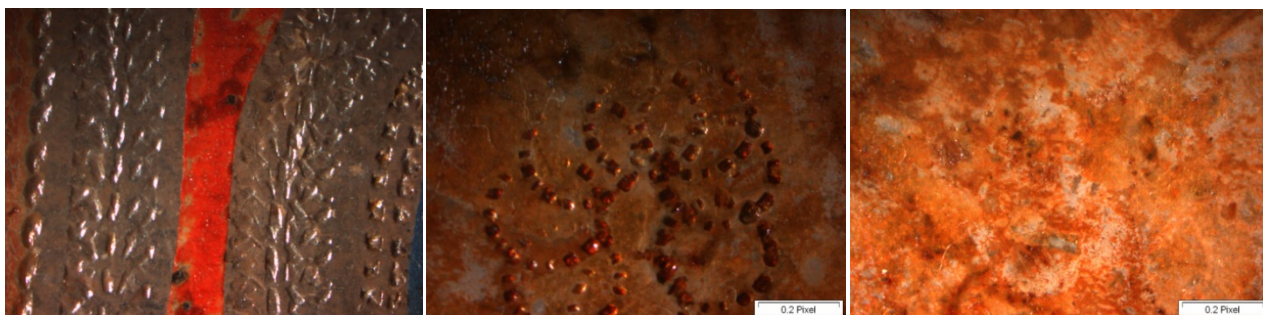
Κατά την μακροσκοπική παρατήρηση της εικόνας έγινε κατάταξη της στις εικόνες «ευρείας ζήτησεως». Η εικόνα παρουσιάζει ενιαίο κομμάτι ξύλου για τον φορέα που είναι σχετικά πιο ελαφρύ σε σύγκριση με άλλες εικόνες. Η εικόνα φέρει επιχρύσωση με μεταλλικό φύλλο στον κάμπο, το φωτοστέφανο και το ρούχο του αγίου (η ζωγραφική βρίσκεται πάνω από το μεταλλικό φύλλο). Η επιχρύσωση παρουσιάζει διαφορετικές τεχνικές διακόσμησης του μεταλλικού φύλλο. Πιο συγκεκριμένα, στο ρούχο, στο φωτοστέφανο και τη μήτρα (κορώνα) του αγίου κυριαρχεί εγχάρακτη και στικτή διακόσμηση η οποία έχει πραγματοποιηθεί με αιχμηρά εργαλεία με διαφορετικές απολήξεις για την απόδοση διαφορετικών σχεδίων (μικρές κουκίδες και διάκενες γραμμούλες που σχηματίζουν χιαστούς άξονες στη μήτρα, λουλούδια στο φωτοστέφανο και διαγραμμίσεις στο ρούχο, βαθουλωτά σφαιρικά σημάδια (Εικ. 8.88-8.90). Χαρακτηριστικά, το βερνίκι σε χρυσή-πορτοκαλί απόχρωση έχει εφαρμοστεί σε όλη την επιφάνεια της επιχρύσωσης με εξαίρεση τη μήτρα του αγίου με σκοπό να διαχωρίσει χρωματικά (και πιθανώς πνευματικά/συμβολικά, υλικός και πνευματικός κόσμος) την ασημένια μήτρα από τον χρυσό κάμπο, φωτοστέφανο και λεπτομέρεια ρούχου (Εικ. 8.88).

Με τη φωτογράφιση με την εφαπτομενικά προσπίπτουσα ακτινοβολία αποτυπώθηκαν οι λεπτομερείς τεχνικές διακόσμησης του μεταλλικού φύλλο με τα διαφορετικά σχέδια. Πιο συγκεκριμένα, παρατηρήθηκε πως έχουν διαφορετικά βάθη π.χ. οι βαθουλωτές σφαιρικές κουκίδες εμφανίζουν το μεγαλύτερο βάθος στίξης (Εικ. 8.88).



Εικ. 8.88: Διακόσμηση φύλλο-απουσία βερνικιού στη μήτρα. Εικ 8.89: Εγχάρακτη και στικτή διακόσμηση στο ρούχο-παρουσία βερνικιού.

Με την μικροσκοπική εξέταση παρατηρήθηκε η απουσία υποστρώματος κάτω από το μεταλλικό φύλλο όπως φαίνεται στην **εικ. 8.92**. Η κοκκινωπή απόχρωση προέρχεται από το βερνίκι. Στη **εικ. 8.92** παρατηρείται το κοκκινωπό στρώμα βερνικιού απομίμησης χρυσού που έχει παγιδευτεί στα βαθουλώματα τις στικτής διακόσμησης. Τέλος, δεν παρατηρήθηκαν σημάδια στίλβωσης.



Εικ. 8.90: Στικτή διακόσμηση. **Εικ. 8.91:** Παγιδευμένο βερνίκι. **Εικ. 8.92:** Απουσία έγχρωμου στρώματος κάτω από το μεταλλικό φύλλο.



Εικ. 93: Φθορισμός βερνικιού απομίμησης χρυσού (UV).

Με την υπεριώδη φωτογραφία φθορισμού μπόρεσε να παρατηρηθεί ο καφέ-πορτοκαλί φθορισμός του βερνικιού απομίμησης χρυσού και η απουσία του βερνικιού από τη μήτρα του αγίου που έχει γίνει εσκεμένα από τον δημιουργό. Κάποια σημεία της επιχρύσωσης εμφανίζονται μαύρα τα οποία όμως δεν μπόρεσαν να ταυτοποιηθούν στο τι οφείλονται αλλά πιθανώς να οφείλονται σε επικαθίσεις πάνω στο βερνίκι.

Με την υπέρυθη ασπρόμαυρη φωτογραφία ανάκλασης παρατηρήθηκαν το προσχέδιο και οι χαράξεις του μεταλλικού φύλλου. Επιπλέον, παρατηρήθηκε η χρήση χρωστικής με μεγάλη απορροφητικότητα της υπέρυθη ακτινοβολίας στο χέρι του αγίου (Εικ. 8.94 – 8.95).

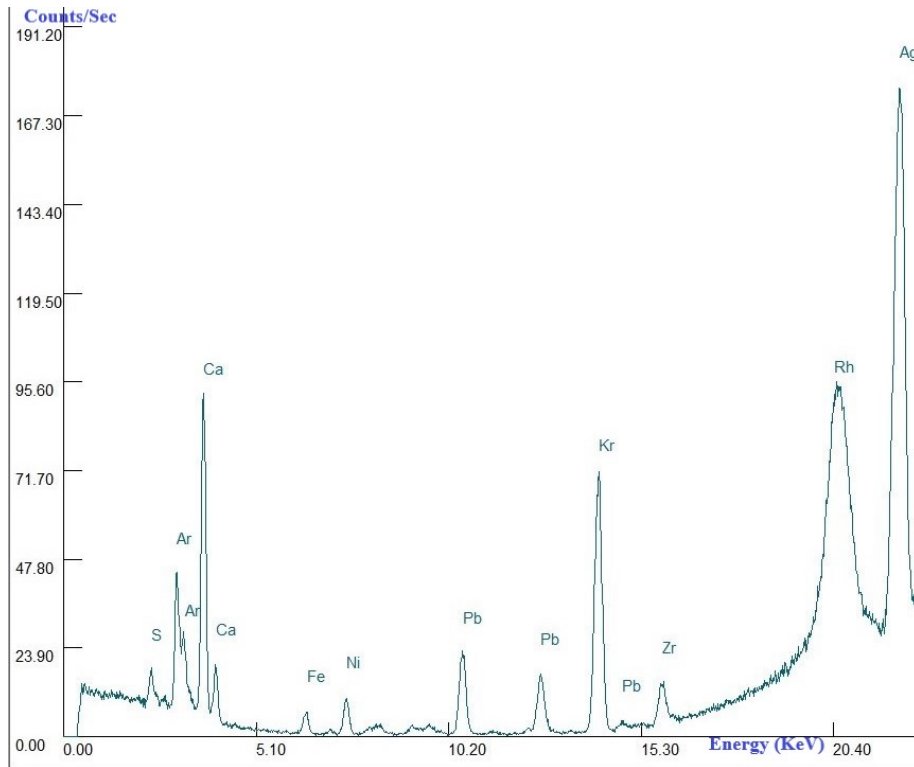


Εικ. 8.94: Χαράξεις φύλλου. Εικ. 8.95: Μεγάλη απορροφητικότητα χρωστικών στο χέρι του αγίου.

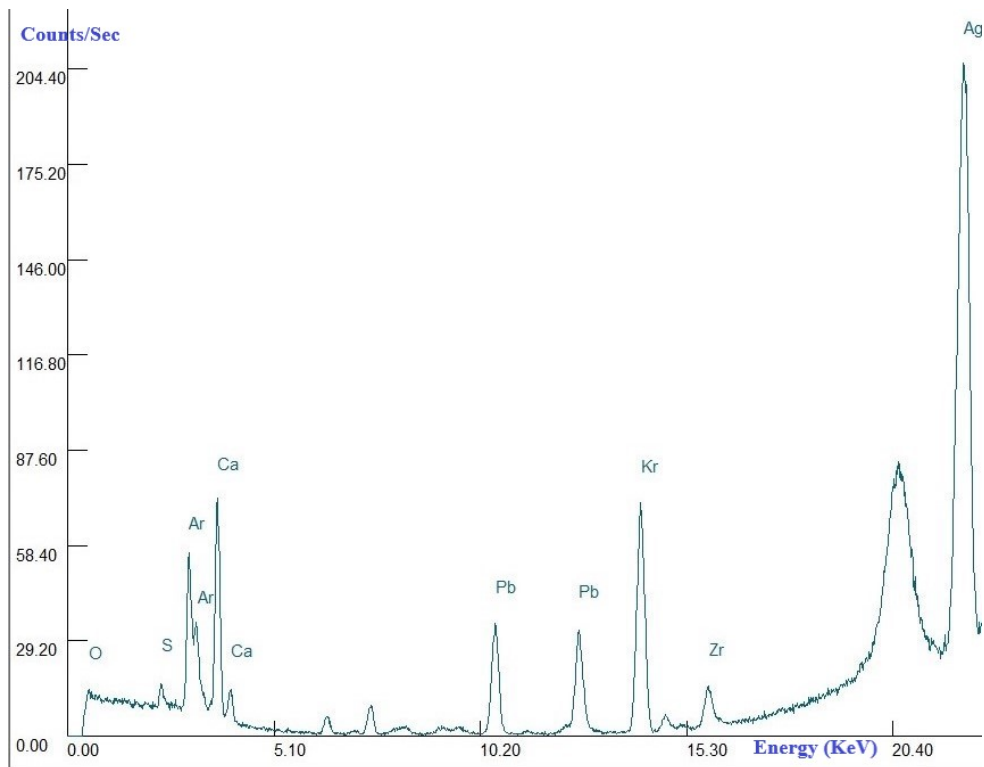
Κατά την εφαρμογή της μεθόδου φασματοσκοπίας φθορισμού ακτίνων X πραγματοποιήθηκαν 2 μετρήσεις στο μεταλλικό φύλλο: μία στον κάμπο και άλλη 1 στη μήτρα του Αγίου Σπυρίδωνα. Τα ποσοστά Fe που ανιχνεύτηκαν ήταν από τα πιο χαμηλά σε σύγκριση με όλες τις εικόνες,

Πίνακας 8.13: Αποτελέσματα XRF εικόνας «Άγιος Σπυρίδων (31445)».

| Εικόνα/ Χρονολογία | Επιχρύσωμα βασικών σημείων | | | | |
|---|----------------------------|--------|----|----|----|
| | Au | Ag | Cu | Zn | Sn |
| VII. Άγιος Σπυρίδων (31445) - 19 ^{ος} αιώνας | - | 0,077% | - | - | - |



Διάγραμμα 8.25: Μέτρηση 1171188.a, μεταλλικό φύλλο στον κάμπο.



Διάγραμμα 8.26: Μέτρηση 1171188.b, μεταλλικό φύλλο στη μήτρα.

Σύνοψη αποτελεσμάτων εικόνων

Η εικόνα παρουσιάζει επιχρύσωση με μεταλλικό φύλλο στον κάμπο, τα φωτοστέφανα, το ρούχο και τη μήτρα του αγίου το οποίο δεν παρουσιάζει κάποιο υπόστρωμα. Πρόκειται για την τεχνική επιχρύσωσης χωρίς «πολιμέнт»/χρυσώμα λαδιού και το μεταλλικό φύλλο είναι από καθαρό ασήμι. Το βερνίκι απομίμησης χρυσού έχει εφαρμοσθεί σε όλη την επιφάνεια του μεταλλικού φύλλου με εξαίρεση τη μήτρα του αγίου. Τέλος, το μεταλλικό φύλλο παρουσιάζει εγχάρακτη και στική διακόσμηση με ποικιλία σχεδίων.

VIII. Οι Άγιοι Κοσμάς και Δαμιανός (31436)

Η εικόνα με θέμα «Οι Άγιοι Κοσμάς και Δαμιανός», αριθμό ευρετηρίου (31436), διαστάσεις 36,3 x 30,2 x 1,7 εκ. υπήρξε δωρεά της Γ.Κ. Θεοτοκά στο Μουσείο Μπενάκη το 1991. Πρόκειται για εικόνα «ευρείας ζήτησης» με το χαρακτηριστικό πορτοκαλί και μαύρο πλαίσιο ή «όπους» η οποία χρονολογείται τον 19^ο αιώνα. Η συντήρηση της εικόνας δεν έχει πραγματοποιηθεί.



Εικ. 8.96: Εμπρόσθια όψη (VIS). Εικ. 8.97: Οπίσθια όψη (VIS).

Κατά την μακροσκοπική παρατήρηση της εικόνας έγινε κατάταξη της στις εικόνες «ευρείας ζήτησεως». Η εικόνα παρουσιάζει ενιαίο ξύλινο φορέα σχετικά πιο ελαφρύ σε σύγκριση με άλλες εικόνες και ενίσχυση από συρταρωτά/σφηνωτά τρέσα (Εικ. 8.97). Η επιχρύσωση έχει πραγματοποιηθεί μόνο στον κάμπο και φαίνεται να αφορά φύλλο ασημιού χωρίς βερνίκι απομίμησης χρυσού. Ενδιαφέρον αποτελεί η ανακάλυψη των ορίων επικάλυψης των μεταλλικών φύλλων (Εικ 8.99).



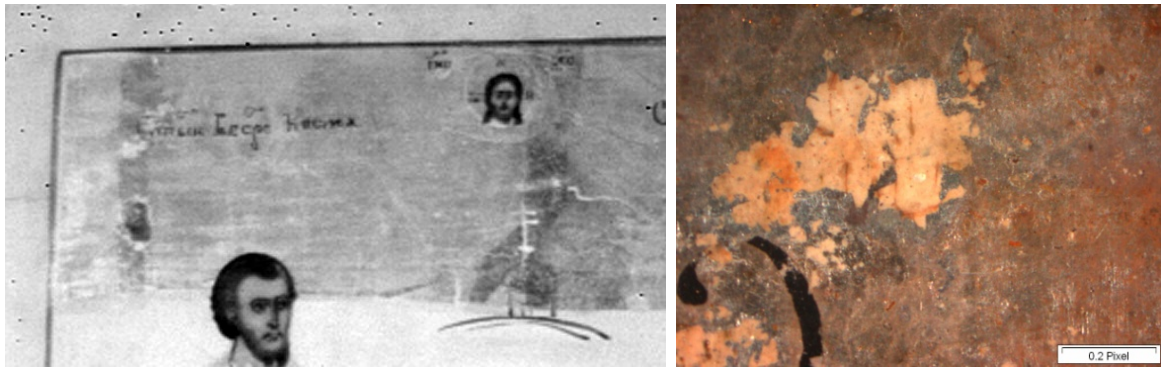
Εικ. 8.99: Σημείο επικάλυψης μεταλλικών φύλλων.



Εικ. 8.100: Αναγλυφότητα επιφάνειας. Εικ. 8.101: Σημείο επικάλυψης μεταλλικών φύλλων.

Με την μέθοδο φωτογράφισης με επαπτομενικά προσπίπτουσα ακτινοβολία παρατηρήθηκε η αναγλυφότητα της επιφάνεια με το ζωγραφικό στρώμα να είναι χαρακτηριστικά πάνω από το μεταλλικό φύλλο. Επιπλέον, αναδείχτηκε η έντονη πινελιά του αγιογράφου σαν να έχει περάσει βιαστικά το πινέλο στο τέλος της ζωγραφικής (Εικ 8.100). Τέλος, αποτυπώθηκε ξεκάθαρα το σημείο επικάλυψης των μεταλλικών φύλλων (Εικ. 8.101).

Τα όρια τοποθέτησης και επικάλυψης των μεταλλικών φύλλων έγιναν πλήρως διακριτά με τη μέθοδο της υπέρυθρης ασπρόμαυρης φωτογραφίας ανάκλασης η οποία επέτρεψε την μέτρηση του μήκους του φύλλου. Βρέθηκε ότι τα φύλλα έχουν μήκος περίπου 10,0 εκ. (9,5 εκ. με την επικάλυψη). Επιπλέον, η επιχρύσωση δεν παρουσιάζει σημάδια στυλβώσεως.



Εικ. 8.102: Διακριτά όρια επικάλυψης φύλλων (IR). Εικ. 8.103: Απουσία υποστρώματος.

Η μικροσκοπική παρατήρηση αποσκοπούσε στην εξέταση πιθανού υποστρώματος κάτω από το μεταλλικό φύλλο. Εξετάστηκαν οι περιοχές απώλειας του μεταλλικού φύλλου εξαιτίας μηχανικών καταπονήσεων και δεν βρέθηκε κάποιο υπόστρωμα (Εικ. 8.103).



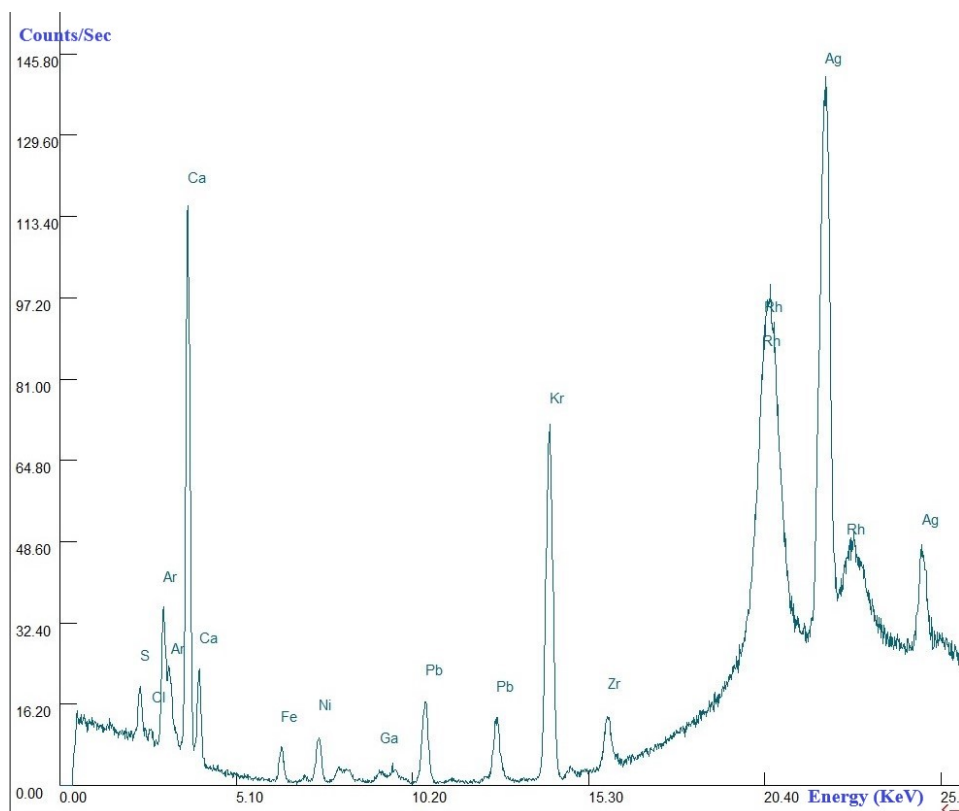
Εικ. 8.104: Φθορισμός εικόνας (UV.)

Με την υπεριώδη φωτογραφία φθορισμού παρατηρήθηκε ο φθορισμός του μεταλλικού φύλλου ο οποίος πιθανώς να οφείλεται στην οξείδωση του αργύρου (Εικ. 8.104).

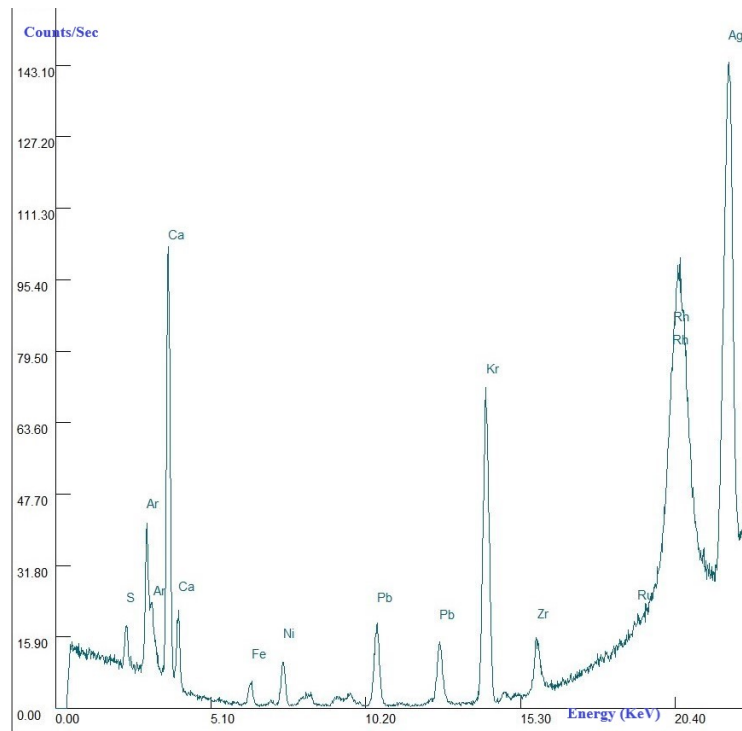
Κατά την εφαρμογή της μέθοδο φασματοσκοπίας φθορισμού ακτινών Χ πραγματοποιήθηκαν 3 μετρήσεις: 2 σε διαφορετικά μεταλλικά φύλλα και 1 σε σημείο επικάλυψης διαφορετικών φύλλων.

Πίνακας 8.14: Αποτελέσματα XRF εικόνας «Οι Άγιοι Κοσμάς και Δαμιανός (31436)».

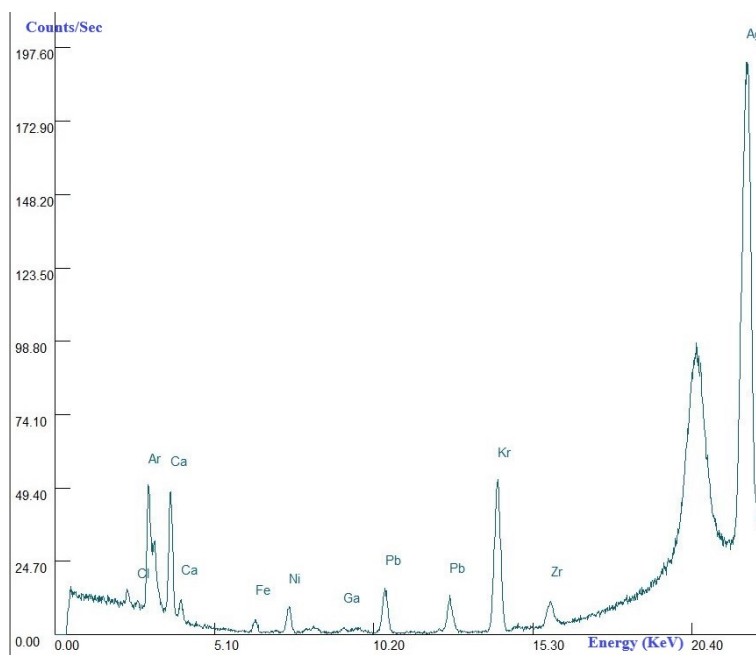
| Εικόνα/ Χρονολογία | Επιχρύσωμα κάμπου/φωτοστέφανων | | | | |
|---|--------------------------------|--|----|----|----|
| | Au | Ag | Cu | Zn | Sn |
| VIII. Οι Άγιοι Κοσμάς και Δαμιανός (31436) - 19 ^{ος} αιώνας | - | 0,047% Σημείο επικάλυψης δύο φύλλων 0,074% | - | - | - |



Διάγραμμα 8.27: Μέτρηση 1171183.α, μεταλλικό φύλλο στον κάμπο.



Διάγραμμα 8.28: Μέτρηση 1171183.b, μεταλλικό φύλλο στον κάμπο.



Διάγραμμα 8.29: Μέτρηση 1171183.c, σημείο επικάλυψης μεταλλικών φύλλων.

Σύνοψη αποτελεσμάτων εικόνας

Η εικόνα παρουσιάζει επιχρύσωση στον κάμπο με μεταλλικό φύλλο ασημιού χωρίς υπόστρωμα. Πρόκειται για την τεχνική επιχρύσωση χωρίς «πολυμέρι»/χρύσωμα λαδιού και το μεταλλικό φύλλο είναι από καθαρό ασήμι.

8.2 Γενικά αποτελέσματα συνολικής μελέτης των εικόνων ρωσικής τέχνης

Οι υπόλοιπες 11 εικόνες από το σύνολο των 19 που μελετήθηκαν ακολουθούν το μοτίβο υλικών και τεχνικών επιχρυσώσης των προηγούμενων εικόνων που αναλύθηκαν διεξοδικά. Τόσο οι απεικονιστικές τεχνικές όσο και η αναλυτική μέθοδος της φασματοσκοπίας φθορισμού ακτινών Χ εφαρμόστηκαν και στις 19 εικόνες. Για αποφυγή επαναλήψεων θα γίνει πιο συνοπτική παρουσίαση των αποτελεσμάτων με σημαντικά σημεία από τα αποτελέσματα των απεικονιστικών τεχνικών και έπειτα παράδοση πίνακα με τα αποτελέσματα για τις μεταλλικές ουσίες των επιχρυσωμάτων.

Εξέταση με εφαπτομενικά προσπίπτουσα ακτινοβολία

Αναγλυφότητα επιφάνειας



Εικ. 8.105: «Παναγία του Καζάν». Εικ. 8.106: «Παναγία του Καζάν (25831)». Εικ. 8.107: «Παναγία του Πάθους (29533)».

Χάραξη μεταλλικού φύλλου/ζωγραφική πάνω από το μεταλλικό φύλλο



Εικ. 8.108: «Θέματα με τη Θεοτόκο & η Αποτομή του Προδρόμου (25829)».

Υπέρυθρη ασπρόμαυρη φωτογραφία Ανάκλασης (Infrared)

Αποκάλυψη εικονογραφικού συνόλου κάτω από το οξειδωμένο βερνίκι



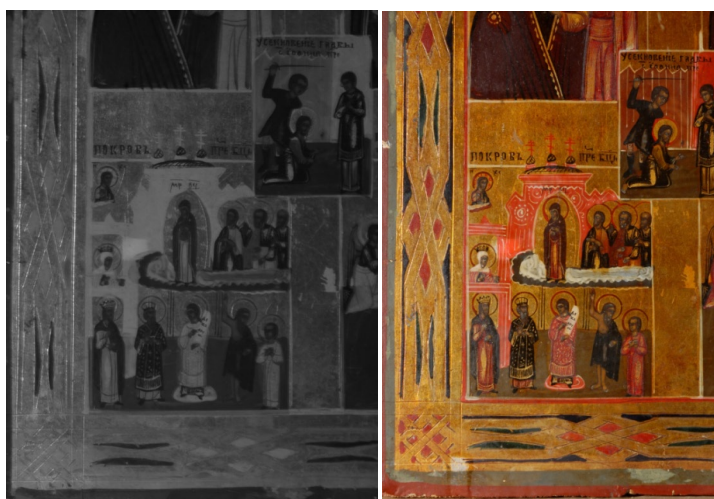
Εικ. 8.109: Η Ύψωση του Τιμίου Σταυρού 25784 (IR). Εικ. 8.110: Η Ύψωση του Τιμίου Σταυρού 25784 (VIS).



Εικ. 8.111: Η Ύψωση του Τιμίου Σταυρού 25784 (IR). Εικ. 8.112: Η Ύψωση του Τιμίου Σταυρού 25784 (VIS).

Παρατήρηση διακριτών ορίων μεταλλικού φύλλου

(Η υπέρυθη ακτινοβολία μπόρεσε να διεισδύσει στο πιο κάτω στρώμα λόγω μεγάλης απορροφητικότητας της χρωστικής. Έτσι, μπόρεσε να παρατηρηθεί η απουσία μεταλλικού φύλλου κάτω από τη ζωγραφική).



Εικ. 8.113-8.114: «Θέματα με τη Θεοτόκο & η Αποτομή του Προδρόμου» (25829) (IR) και (VIS).

Αποτελέσματα φασματοσκοπία φθορισμού ακτινών X (XRF)

Ακολουθεί πίνακας για τις 19 εικόνες με τα ποσοστά ανίχνευσης των μεταλλικών ουσιών με τη μέθοδο φασματοσκοπίας φθορισμού ακτινών X. Τα ποσοστά εμφανίζονται μικρά λόγω του μικρού πάχους των μεταλλικών φύλλων και των χρυσοκονδυλιών σε συνάρτηση με την διεισδυτική ικανότητα των ακτινών X (οι οποίες φτάνουν και στα πιο κάτω στρώματα). Όπως παραδίδεται στα παραρτήματα στον [πίνακα 10.1](#) στα αποτελέσματα των μετρήσεων συμπεριλαμβάνονται μεγάλα ποσοστά ανιχνευθέντων στοιχείων τα οποία προέρχονται από κατώτερα στρώματα όπως αυτό της προετοιμασίας, του υποστρώματος του μεταλλικού φύλλου ή ανώτερα στρώματα όπως τα στρώματα βερνικιών, τα οποία είναι και μεγαλύτερα σε πάχος σε σύγκριση με τις μεταλλικές ουσίες γεγονός που ίσως δικαιολογεί τα υψηλά ποσοστά συγκέντρωσης των στοιχείων. Για παράδειγμα το Ca προέρχεται από την προετοιμασία. Ακολουθεί σχετική ανάλυση στο [κεφ. 9](#). Επιπλέον, τα αποτελέσματα του φορητού XRF έχουν ένα μικρό ποσοστό σφάλματος ανά κάθε στοιχείο που ανιχνεύθηκε σε κάθε μέτρηση περίπου (όρια ποσοστού σφάλματος 0,005% και κάτω). Επίσης, σε ορισμένες μετρήσεις σε κάποια στοιχεία εμφανίζεται αντί για ποσοστό το «<LOD» που σημαίνει ότι βρίσκεται κάτω από το όριο ανίχνευσης. Τέλος, το φορητό XRF παρουσιάζει κάποιους περιορισμούς που σχετίζονται με την ευαισθησία στην ανίχνευση κάποιων στοιχείων. Η παράθεση των παρακάτω αποτελεσμάτων επικεντρώνεται στις μεταλλικές ουσίες του μεταλλικού φύλλου ή την μεταλλικής σκόνης αντίστοιχα.

Πίνακας 8.15: Αποτελέσματα XRF για επιχρυσωση κάμπου/φωτοστέφανων, αυθ. χρυσ.: αυθεντικό χρύσωμα, μεταγ. χρυσ.: μεταγενέστερο χρύσωμα.

* Όρια ποσοστού σφάλματος (0,005% και κάτω).

| Εικόνα/ Χρονολογία | Επιχρυσωμα κάμπου/φωτοστέφανων | | | | |
|--|--|--|--|--|----|
| | Au | Ag | Cu | Zn | Sn |
| I. Ανάσταση και χριστολογικές σκηνές (31356) - 19 ^{ος} αιώνας | 0,079% | 0,070% | - | - | - |
| II. Ανάσταση και χριστολογικές σκηνές (31437) - 18 ^{ος} αιώνας | - | 0,217% | 0,001%* | 0,005%* | - |
| III. Ανάσταση - Εις Άδου Κάθοδος, και Χριστολογικές σκηνές (3006) - Πιθανώς 17 ^{ος} αιώνας | αυθ. χρυσ. 0,257% Αυθ.+Μεταγ. Χρυσ. 0,253% | αυθ. χρυσ. 0,001%* Αυθ.+Μεταγ. Χρυσ. 0,004%* | αυθ. χρυσ. 0,011% Αυθ.+Μεταγ · Χρυσ. 0,267% | αυθ. χρυσ. 0,085% Αυθ.+Μεταγ. Χρυσ. 0,016% | - |

| | | | | | |
|---|---|--|--------------------------------|----------------------------|--------------------------------|
| IV. Άγιος Χαράλαμπος και σκηνές βίου (23758) - 18 ^{ος} αιώνας | Κάμπος 0,010% Ρούχο αγίου 0,337% | Κάμπος 0,008% Ρούχο αγίου 0,003%* | - Ρούχο αγίου 0,008% | Κάμπος 0,001%* - | - Ρούχο αγίου 0,067% |
| V. Οδηγήτρια (40157) - 18 ^{ος} , αρχές 19 ^{ου} | Κάμπος 0,061% Φωτοστέφανα 0,055% | Κάμπος 0,051% Φωτοστέφανα 0,09% | - Φωτοστέφανα 0,660% | - | - |
| VI. Κοίμηση της Θεοτόκου (25833) - 16 ^{ος} αιώνας | 0,223% | 0,002%* | 0,004%* | 0,049% | - |
| VII. Άγιος Σπυρίδων (31445) - 19 ^{ος} αιώνας | - | 0,077% | - | - | - |
| VIII. Οι Άγιοι Κοσμάς και Δαμιανός (31436) - 19 ^{ος} αιώνας | - | 0,047% Σημείο επικάλυψης δύο φύλλων 0,074% | - | - | - |
| IX. Ο Άγιος Ερμόλαος, ο Αρχάγγελος Μιχαήλ και ο Άγιος Ιωάννης ο Ρώσος (25832) - ? | 0,098% | 0,072% | - | - | - |
| X. Παναγία του Καζάν - ? | - | 0,007% | - | 0,009% | - |
| XI. Η Αγία Σκέπη της Παναγίας (30278) - 18 ^{ος} αιώνας | 0,23% | 0,002%* | 0,002%* | - | - |
| XII. Θέματα με τη Θεοτόκο & η Αποτομή του Προδρόμου (25829) - ? | - | 0,054% | 0,002%* | 0,001%* | - |

| | | | | | |
|---|---|---------|---|--------|---------|
| XIII. Η Ύψωση του Τιμίου Σταυρού (25784) - 19 ^{ος} (1800) | - | 0,030% | 0,012% | - | - |
| XIV. Άγιος Νικόλαος (25830) - ? | 0,222% | - | - | - | - |
| XV. Άγιος Νικόλαος (25828) - 16 ^{ος} αιώνας | 0,293% | - | - | - | - |
| XVI. Παναγία του Καζάν (25831) - ? | Ίχνη μεταγενέστερου φύλλου που έχει αφαιρεθεί 0,03% | 0,035% | Ανιχνεύθηκε μικρό ποσοστό που προέρχεται από την πράσινη χρωστική | 0,006% | 0,001%* |
| XVII. Παναγία του Πάθους (29533) - 17 ^{ος} αιώνας | 0,215% | 0,001%* | 0,003%* | 0,010% | - |
| XVII. Οι Άγιοι Κωνσταντίνος & Ελένη (31441) - 19 ^{ος} αιώνας | - | 0,040% | - | - | - |

Πίνακας 8.16: Αποτελέσματα XRF για χρυσοκονδυλιές.

* Όρια ποσοστού σφάλματος (0,005% και κάτω).

| Εικόνα/ Χρονολογία/ Μορφή Μετάλλου | Χρυσοκονδυλιές | | | | |
|---|----------------|---------|--------|-------|--------|
| | Au | Ag | Cu | Zn | Sn |
| I. Ανάσταση και χριστολογικές σκηνές (31356) - 19 ^{ος} αιώνας Μεταλλική σκόνη | 0,545% | 0,004%* | 0,014% | 0,23% | 0,047% |

| | | | | | |
|---|---------------------------|----------------------------|----------------------------|---------------------------|-------------------------|
| II. Ανάσταση και χριστολογικές σκηνές (31437) - 18 ^{ος} αιώνας Μεταλλική σκόνη | - | 0,124% | - | 0,014% | 0,005%* |
| III. Ανάσταση - Εις Άδου Κάθοδος, και Χριστολογικές σκηνές (3006) - Πιθανώς 17 ^{ος} αιώνας Μεταλλική σκόνη | 0,412% | 0,003%* | 0,016% | - | 0,008% |
| IV. Άγιος Χαράλαμπος και σκηνές βίου (23758) - 18 ^{ος} αιώνας Μεταλλικό φύλλο | 0,281% | - | 0,026% | 0,195% | 0,017% |
| V. Οδηγήτρια (40157) - 18 ^{ος} , αρχές 19 ^{ου} Μεταλλικό φύλλο | 0,049% | 0,041% | 0,013% | - | - |
| VI. Κοίμηση της Θεοτόκου (25833) - 16 ^{ος} αιώνας Μεταλλική σκόνη | Ρούχα 1,948% | Ρούχα - | Ρούχα - | Ρούχα - | Ρούχα 0,005%* |
| | Τάφος Παναγίας - | Τάφος Παναγίας 0,043% | Τάφος Παναγίας 0,013% | Τάφος Παναγίας 0,024 | Τάφος Παναγίας - |
| IX. Ο Άγιος Ερμόλαος, ο Αρχάγγελος Μιχαήλ και ο Άγιος Ιωάννης ο Ρώσος (25832) - ? Μεταλλική σκόνη | Ρούχα Αρχαγγέλου - | Ρούχα Αρχαγγέλου 0,206% | Ρούχα Αρχαγγέλου - | Ρούχα Αρχαγγέλου 0,006% | Ρούχα Αρχαγγέλου 0,022% |
| | Ρούχα Αγ. Ιωάννη 0,884% | Ρούχα Αγ. Ιωάννη 0,029% | Ρούχα Αγ. Ιωάννη 0,023% | Ρούχα Αγ. Ιωάννη - | Ρούχα Αγ. Ιωάννη - |
| | Ρούχα Αγ. Ερμολάου 0,458% | Ρούχα Αγ. Ερμολάου 0,004%* | Ρούχα Αγ. Ερμολάου 0,005%* | Ρούχα Αγ. Ερμολάου 0,208% | Ρούχα Αγ. Ερμολάου - |

| | | | | | |
|---|---|--|--|---|---------------------------------------|
| XI. Η Αγία Σκέπη της Παναγίας (30278) - 18 ^{ος} αιώνας Μεταλλική σκόνη | Θρόνος 0,091% Ρούχα 0,155% | Θρόνος 0,042% Ρούχα - | Θρόνος - Ρούχα 0,004%* | Θρόνος - Ρούχα 0,011% | Θρόνος - Ρούχα 0,131% |
| XII. Θέματα με τη Θεοτόκο & η Αποτομή του Προδρόμου (25829) - ? Μεταλλικό φύλλο | 0,001%* | 0,045% | 0,005%* (μάλλον από τη ζωγραφική) | 0,005%* | - |
| XV. Άγιος Νικόλαος (25830) - 16 ^{ος} αιώνας Μεταλλική φύλλο | 0,249% | - | - | - | - |
| XVI. Παναγία του Καζάν (25831) - ? Μεταλλικό φύλλο | - | 0,048% | 0,005%* | - | - |
| XVII. Παναγία του Πάθους (29533) - 17 ^{ος} αιώνας Μεταλλικό φύλλο | Κουκούλα Παναγίας 0,053% Μανίκι Παναγίας 0,184% Ρούχο Ιησού (κοντά στα πόδια) 0,052% Μανδύας Ιησού στον ώμο (ασημίζουσα όψη) 0,012% Μανδύας Ιησού στον ώμο (χρυσή όψη) 0,102% Ταινίες στο φόντο 0,106% | Κουκούλα Παναγίας 0,03% Μανίκι Παναγίας 0,012% Ρούχο Ιησού (κοντά στα πόδια) 0,028% Μανδύας Ιησού στο ώμο (ασημίζουσα όψη) 0,051% Μανδύας Ιησού στον ώμο (χρυσή όψη) 0,102% Ταινίες στο φόντο 0,005%* | - - - - Μανδύας Ιησού στον ώμο (χρυσή όψη) 0,022% Ίσως από το φόντο - | - - - - Μανδύας Ιησού στον ώμο (χρυσή όψη) 0,018% - | - - - - - |

| | | | | | |
|--|-----------------------------|---|---|--|------------|
| XIX. Παναγία - ? Μεταλλικό φύλλο | - Γράμματα 0,011% | Ρούχο Ιησού 0,027% Γράμματα 0,118% | - Γράμματα 0,5% (πιθανώς από το φόντο) | Ρούχο Ιησού 0,002%* Γράμματα 0,198% | - - |
|--|-----------------------------|---|---|--|------------|

8.3 Τελικός πίνακας υλικών/τεχνικών επιχρύσωσης

Πίνακας 8.17: Υλικά και τεχνικές επιχρύσωσης όλων των εικόνων.

* Όρια ποσοστού σφάλματος.

| Εικόνα | Αρ. τεχνικών επιχρύσωσης | Επιχρύσωση κάμπου/φωτοστέφανων (Κάτω από τη ζωγραφική) | | Χρυσοκονδυλιές (Πάνω από τη ζωγραφική) | |
|---|--------------------------------|--|---|---|--|
| I. Ανάσταση- Εις Άδου κάθοδος και Χριστολογικές σκηές (31356) | 4 | <u>Σημεία:</u> κάμπος, φωτοστέφανα, φτερά αγγέλων, σε κάποια αρχιτεκτονικά στοιχεία. | <u>Τεχνική και υλικά:</u> υπόστρωμα πορτοκαλί – κόκκινης απόχρωσης, φύλλο Au/Ag (53/47%). | <u>Σημείο:</u> ρούχα. | <u>Τεχνική και υλικά:</u> σκόνη Au (65%), Zn (27%), Cu(2%), Ag (~1%)* σε συνδετικό μέσο. |
| | | <u>Σημείο:</u> χάραξη μαντόρλας Ιησού στις σκηές 6,7,8,13. | <u>Τεχνική και υλικά:</u> χάραξη μεταλλικού φύλλου με αιχμηρό εργαλείο. | | |
| | | <u>Σημείο:</u> ρούχου αριστερής μορφής στη σκηή 7. | <u>Τεχνική και υλικά:</u> τεχνική «sgraffito». | | |

| | | | | | |
|--|----------|---|--|------------------------------|---|
| <p>II. Ανάσταση και Χριστολογικές σκηνές (31437)</p> | <p>2</p> | <p><u>Σημεία:</u> κάμπος, φωτοστέφανα, πανοπλία μιας μορφής στην σκηνή 12.</p> | <p><u>Τεχνική και υλικά:</u> υπόστρωμα απόχρωσης κίτρινης ώχρας, φύλλο Ag (97%), Cu (1%)*, Zn (2%)*, βερνίκι απομίμησης χρυσού.</p> | <p><u>Σημείο:</u> ρούχα.</p> | <p><u>Τεχνική και υλικά:</u> σκόνη Ag (87%), Zn (10%), Sn (3%)* σε συνδετικό μέσο, βερνίκι με οπτικές ιδιότητες χρυσού.</p> |
| <p>III. Ανάσταση – Εις Άδου κάθοδος και Χριστολογικές σκηνές (3006)</p> | <p>2</p> | <p><u>Σημείο:</u> «κορωνίδα».</p> <p><u>Σημείο:</u> «κιβωτός», κάμπος, φωτοστέφανα, φτερά αγγέλων, έπιπλα, στο τελείωμα ρούχων.</p> | <p><u>Τεχνική και υλικά:</u> 1^η φάση: υπόστρωμα έντονα κόκκινης απόχρωσης, φύλλο Au (73%), Zn (24%), Cu (3%), Ag (~1%)*.</p> <p>2^η φάση: υπόστρωμα σκούρας κόκκινης απόχρωσης, στο σημείο και με τις 2 φάσεις: Cu (49%), (Au 47%), Zn (3%), Ag (1%)*.</p> <p><u>Τεχνική και υλικά:</u> 1^η φάση: (βλ. πιο πάνω).</p> | <p><u>Σημείο:</u> ρούχα.</p> | <p><u>Τεχνική και υλικά:</u> σκόνη Au (94%), Cu (3%), Sn (2%), Ag (1%)* σε συνδετικό μέσο.</p> |

| | | | | | |
|--|----------|---|--|------------------------------|---|
| <p>IV. Άγιος Χαράλαμπος και σκηνές βίου (23758)</p> | <p>2</p> | <p><u>Σημεία:</u> κάμπος, φωτοστέφανα και σε κάποια αρχιτεκτονικά στοιχεία.</p> | <p><u>Τεχνική και υλικά:</u> 1^η φάση: υπόστρωμα κόκκινης απόχρωσης, φύλλο Au (81%), Sn (16%), Cu (2%), Ag (1%)* 2^η φάση: υπόστρωμα απόχρωσης κίτρινης ώχρας, ίχνη Ag, Au, Cu, Sn, βερνίκι με οπτικές ιδιότητες χρυσού.</p> | <p><u>Σημείο:</u> ρούχα.</p> | <p><u>Τεχνική και υλικά:</u> <u>Τεχνική:</u> κόλλα, φύλλο Au (54%), Zn (3%), Cu (5%), Sn (3%).</p> |
| <p>V. Οδηγήτρια (40157)</p> | <p>2</p> | <p><u>Σημεία:</u> κάμπος, φωτοστέφανα.</p> <p><u>Σημείο:</u> φωτοστέφανα.</p> | <p><u>Τεχνική και υλικά:</u> υπόστρωμα απόχρωσης κίτρινης ώχρας, φύλλο Au (82%), Ag (46%) (στον κάμπο), φύλλο Cu (82%), Ag (11%), Au (7%) (στα φωτοστέφανα), βερνίκι απομίμησης χρυσού.</p> <p><u>Τεχνική και υλικά:</u> ίχνη 2^{ης} φάσης επιχρυσώσεως Au που έχει αφαιρεθεί.</p> | <p><u>Σημείο:</u> ρούχα.</p> | <p><u>Τεχνική και υλικά:</u> <u>Τεχνική:</u> κόλλα, φύλλο Au (47%), Ag (40%), Cu (13%) διαφορετικών χρονικών περιόδων, βερνίκι απομίμησης χρυσού.</p> |

| | | | | | |
|--|----------|--|--|------------------------------|--|
| <p>VI. Κοίμηση της Θεοτόκου (25833)</p> | <p>5</p> | <p><u>Σημείο:</u> κάμπος, φωτοστέφανα</p> <p><u>Σημείο:</u> αστέρια μαντόρλας του Ιησού, κεντρική επιγραφή.</p> <p><u>Σημείο:</u> κάμπος, φυτικά μοτίβα στο πλαίσιομα της εικόνας.</p> | <p><u>Τεχνική και υλικά:</u> υπόστρωμα κόκκινης απόχρωσης, φύλλο Au (80%), Zn (18%), Ag (1%)*, Cu (1%)* (μήκος φύλλου γύρω στα 10 εκ.), στίλβωση .</p> <p><u>Τεχνική και υλικά:</u> τεχνική «sgraffito».</p> <p><u>Τεχνική και υλικά:</u> στικτή διακόσμηση με εργαλεία με διαφορετικές απολήξεις και χάραξη με αιχμηρό εργαλείο.</p> | <p><u>Σημείο:</u> ρούχα.</p> | <p><u>Τεχνική και υλικά:</u> σκόνη Au (99,9%), Zn (<0,1)* σε συνδετικό μέσο (για τα ρούχα των μορφών).</p> <p>Σκόνη Ag (54%),Cu (10%), Zn (3%) σε συνδετικό μέσο (για τη διακόσμηση στο σάβανο της Παναγίας).</p> |
| <p>VII. Άγιος Σπυρίδων (31445)</p> | <p>3</p> | <p><u>Σημεία:</u> κάμπος, φωτοστέφανο, ρούχα και μήτρα αγίου.</p> | <p><u>Τεχνική και υλικά:</u> απουσία υποστρώματος , φύλλο Ag βερνίκι απομίμησης χρυσού στον κάμπο και στο ρούχο (απουσία βερνικιού στη μήτρα).</p> | <p>=</p> | <p>=</p> |

| | | | | | |
|--|---|--|---|---|---|
| | | <u>Σημεία:</u> φωτοστέφανο, μήτρα, ρούχο. | <u>Τεχνική και υλικά:</u> στικτή διακόσμηση με εργαλεία με διαφορετικές απολήξεις και χάραξη με αιχμηρό εργαλείο. | | |
| VIII. Οι Άγιοι Κοσμάς και Δαμιανός (31436) | 1 | <u>Σημείο:</u> κάμπος. | <u>Τεχνική και υλικά:</u> απουσία υποστρώματος, φύλλο Ag. | - | - |
| IX. Ο Άγιος Ερμόλαος, ο Αρχάγγελος Μιχαήλ και ο Άγιος Ιωάννης ο Ρώσος (25832) | 2 | <u>Σημεία:</u> κάμπος, φωτοστέφανα, φτερά του Αρχαγγέλου και πανοπλία του Αγ. Ιωάννη, στη βίβλο. | <u>Τεχνική και υλικά:</u> υπόστρωμα κόκκινης απόχρωσης, φύλλο Au (58%), Ag (42%). | <u>Σημεία:</u> ρούχο Αγ. Ερμόλαου, Αρχαγγέλου και Αγ. Ιωάννη. | <u>Τεχνική και υλικά:</u> Σκόνη Ag (88%), Cu (9%), Zn (3%) σε συνδετικό μέσο (για τα ρούχα του Αρχαγγέλου). Σκόνη Au (94%), Ag (3%), Zn (3%) σε συνδετικό μέσο (για τα ρούχα του Αγ. Ερμόλαου). Σκόνη Au (67%), Zn (31%), Cu (1%), Ag (1%)* (Au διπλάσια ποσότητα σε σύγκριση με τα ρούχα του Αγ. Ερμόλαου (με προσμίξεις Ag, Cu) σε συνδετικό μέσο (για τα ρούχα του Αγ. Ιωάννη του Ρώσου). |

| | | | | | |
|--|---|--|--|--|--|
| X. Παναγία του Καζάν | 1 | <u>Σημείο:</u> φωτοστέφανα. | <u>Τεχνική και υλικά:</u> υπόστρωμα απόχρωσης κίτρινης ώχρας, ίχνη Ag, Zn (έχει αφαιρεθεί). | = | = |
| XI. Η Αγία Σκέπη της Παναγίας (30278) | 3 | <u>Σημεία:</u> κάμπος, φωτοστέφανα, φτερά αγγέλων, αρχιτεκτονικά στοιχεία, έπιπλα, ρούχα 2 μορφών (κάτω μέρος εικόνας, 3 ^η μορφή από την αρχή και πάνω μέρος, 1 ^η από το τέλος). | <u>Τεχνική και υλικά:</u> υπόστρωμα απόχρωσης κίτρινης ώχρας, φύλλο Au (98%), Ag (1%)*, Cu (1%)*. | <u>Σημεία:</u> ρούχα, αστέρια. <u>Σημείο:</u> χρυσά γράμματα. | <u>Τεχνική και υλικά:</u> Σκόνη Au (68%), Ag (32%) (Au διπλάσια ποσότητα) σε συνδετικό μέσο για το θρόνο. Σκόνη Au (51%), Sn (44%), Zn (4%), Cu (1%)* σε συνδετικό μέσο (για τα ρούχα). <u>Τεχνική και υλικά:</u> χρυσογραφία (για τα γράμματα), μεταλλική σκόνη και συνδετικό μέσο (δεν έγινε μέτρηση με το XRF). |
| XII. Θέματα με τη Θεοτόκο & η Αποτομή του Προδρόμου (25829) | 2 | <u>Σημεία:</u> κάμπος, φωτοστέφανα. | <u>Τεχνική και υλικά:</u> απουσία υποστρώματος, φύλλο Ag (93%), Cu (3%)*, Zn (3%)*, Au (1%)* βερνίκι απομίμησης χρυσού. | <u>Σημείο:</u> ρούχα. | <u>Τεχνική και υλικά:</u> στρώμα κόλλας, φύλλο Ag (86%), Cu (6%)*, Zn (6%)*, Au (2%)*, βερνίκι απομίμησης χρυσού. |

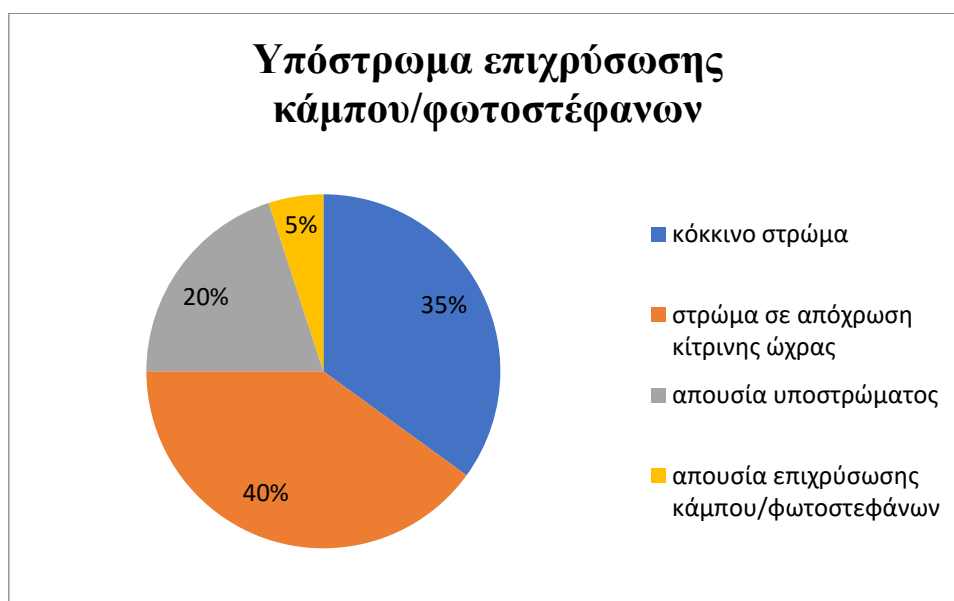
| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| XIII. Η Ύψωση του Τιμίου Σταυρού (25784) | 1 | <u>Σημεία:</u> κάμπος, φωτοστέφανα, ρούχα. | <u>Τεχνική και υλικά:</u> υπόστρωμα κόκκινης απόχρωσης, φύλλο Cu-Ag (53-47%). | = | = |
| XIV. Άγιος Νικόλαος (25830) | 2 | <u>Σημεία:</u> κάμπος, φωτοστέφανα. | <u>Τεχνική και υλικά:</u> υπόστρωμα καφέ-κόκκινης απόχρωσης, φύλλο Au. | <u>Σημείο:</u> ρούχο. | <u>Τεχνική και υλικά:</u> στρώμα κόλλας, φύλλο Au. |
| XV. Άγιος Νικόλαος (25828) | 1 | <u>Σημεία:</u> κάμπος, φωτοστέφανα, διακόσμηση ρούχου, ευαγγέλιο. | <u>Τεχνική και υλικά:</u> υπόστρωμα απόχρωσης κίτρινης ώχρας, φύλλο Au. | = | = |
| XVI. Παναγία του Καζάν (25831) | 2 | <u>Σημεία:</u> φωτοστέφανα. | <u>Τεχνική και υλικά:</u> 1η φάση: υπόστρωμα απόχρωσης κίτρινης ώχρας, φύλλο Ag, βερνίκι απομίμησης χρυσού. 2η φάση: ίχνη φύλλου Au που έχει αφαιρεθεί, | <u>Σημεία:</u> διακοσμητική ταινία στο ρούχο της Παναγίας. | <u>Τεχνική και υλικά:</u> στρώμα κόλλας, φύλλο Ag (91%), Cu (9%)*. |
| XVII. Παναγία του Πάθους (29533) | 2 | <u>Σημεία:</u> «κορωνίδα», φωτοστέφανα. | <u>Τεχνική και υλικά:</u> 1η φάση: (σώζεται σε πολύ λίγα σημεία όπως | <u>Σημεία:</u> χρυσές γραμμές στον κάμπο (μεταγενέστερες), ρούχα Ιησού (επιχρύσωση χρυσής απόχρωσης και ασήμι | <u>Τεχνική και υλικά:</u> Στρώμα κόλλας και μεταλλικό φύλλο. Ρούχα Παναγίας Au (85%) Ag (15%). |

| | | | | | |
|---|---|--|--|---|---|
| | | | στα φωτοστέφανα) υπόστρωμα απόχρωσης κίτρινης ώχρας, φύλλο Au (94%), Zn (4%), Cu (1%)*, Ag (1%)*, βερνίκι απομίμησης χρυσού. 2 ^η φάση: ίχνη Ag, Cu, Zn. | απόχρωσης), διακοσμητικές ταινίες των ρούχων της Παναγίας. | Ρούχο Ιησού-πόδι Au (65%), Ag (35%). Ρούχο Ιησού-ώμος (ασημί απόχρωση) Ag (81%), Au (19%). Ρούχο Ιησού - ώμος(χρυσή απόχρωση) Au (42%), Ag (42%), Cu (9%), Zn (7%). Χρυσοκονδυλιές στο φόντο Au (95%), Ag (5%)*. |
| XVIII. Οι Άγιοι Κωνσταντίνος & Ελένη (31441) | 1 | <u>Σημεία:</u> κάμπος, φωτοστέφανα. | <u>Τεχνική και υλικά:</u> απουσία υποστρώματος , φύλλο Ag, βερνίκι απομίμησης χρυσού. | = | = |
| XIX. Παναγία | 1 | = | = | <u>Σημεία:</u> ρούχα Ιησού, Παναγίας, επιγραφή. | <u>Τεχνική και Υλικά:</u> στρώμα κόλλας, μεταλλικό φύλλο στα γράμματα Cu (61%), Zn (24%), Ag (14%), Au (1%). |

9. Συζήτηση-Συμπεράσματα

Όλες οι εικόνες ρωσικής τέχνης που μελετήθηκαν, 19 στο σύνολο, παρουσιάζουν από 1 έως 5 διαφορετικές τεχνικές επιχρύσωσης και διακόσμησης του μεταλλικού φύλλου. 18 από αυτές παρουσιάζουν επιχρύσωση με μεταλλικό φύλλο στον κάμπο και τα φωτοστέφανα (~95%) ενώ 13 παρουσιάζουν χρυσοκονδυλιές κυρίως στα ρούχα των μορφών (68%). Επιπλέον, 4 από τις 19 εικόνες έχουν επιχρυσωθεί σε μεταγενέστερο χρόνο, με το αυθεντικό επιχρυσώμα είτε να έχει αφαιρεθεί είτε απλώς να επικαλύπτεται από την μεταγενέστερη φάση επιχρυσώματος.

Όσον αφορά την επιχρύσωση με μεταλλικό φύλλο στο χρυσό κάμπο και τα φωτοστέφανα, 7 εικόνες εμφανίζουν υπόστρωμα κόκκινης απόχρωσης (35%), 8 εμφανίζουν υπόστρωμα σε απόχρωση κίτρινης ώχρας (40%) ενώ σε 4 απουσιάζει το υπόστρωμα (20%) (Διάγραμμα 9.1).



Διάγραμμα 9.1: Στατιστική κατανομή εικόνων με βάση την επιχρύσωση του κάμπου/φωτοστέφανων.

Σε αυτό το σημείο είναι σημαντικό να γίνει ένας συσχετισμός των δεδομένων με τις βιβλιογραφικές πηγές. Όπως έχει προαναφερθεί στο θεωρητικό κομμάτι της προκείμενης εργασίας, στη Ρωσία μέχρι τον 17^ο αιώνα η τεχνική επιχρύσωσης του κάμπου και των φωτοστέφανων αφορούσε την τεχνική επιχρυσώματος με «πολιμέντ». Το «πολιμέντ» λειτουργούσε ως υπόστρωμα για το μεταλλικό φύλλο και είχε κόκκινη/πορτοκαλοκόκκινη απόχρωση. Στη σύσταση μπορούσαν να προστεθούν χρωστικές όπως κόκκινες και κίτρινες ώχρες και αργότερα βάλος αρμενίας. Σε ύστερο χρόνο, αναφέρεται η τεχνική επιχρύσωσης χωρίς «πολιμέντ» στην οποία υπάρχει ένας διαχωρισμός μεταξύ χρήσης στρώματος ανοιχτόχρωμης ώχρας με λίγη κόλλα οξυρύγχου ως υπόστρωμα για το μεταλλικό φύλλο ή χρήση στρώματος συγκολλητικής ουσίας με βάση φυσικής ρητίνης και ξηραίνόμενου ελαίου (Кравченко, 1995; Гренберг, 2000; Варламова, 2003).

Με την αναφορά στην τεχνική επιχρύσωσης χωρίς «πολιμέντ» η οποία επικαλείται τη χρήση ανοιχτόχρωμης ώχρας δημιουργείται ένας σοβαρός προβληματισμός καθώς δεν αναφέρεται αρχικά αν πρόκειται για κόκκινη, πορτοκαλοκόκκινη, κίτρινη ώχρα κτλ. και πόσο μάλλον κάποιο ακριβές όνομα ή χημική σύσταση των χρωστικών. Αν στην δεύτερη τεχνική στη Ρωσία γίνεται χρήση σκέτης ώχρας

διαφοροποιείται από την δυτική τεχνική χρυσώματος νερού (water gilding) που κάνει χρήση βόλου αρμενίας και χρωστικών όπως κόκκινη και κίτρινη ώχρα και η οποία πλησιάζει την τεχνική επιχρυσώσης με «πολιμέντ». Ίσως η επιλογή της κατάλληλης ώχρας να έχει να κάνει με το αντίστοιχο εργαστήριο αιογραφίας ή με τα υλικά που είναι διαθέσιμα στην κάθε περιοχή. Επομένως, καθίσταται αδύνατο να μπορέσουν να κατηγοριοποιηθούν οι εικόνες στις κατηγορίες επιχρυσώματος με «πολιμέντ» ή χωρίς «πολιμέντ» χωρίς να γνωρίζουμε την σύσταση των στρωμάτων. Συχνά, η αξιολόγηση των υποστρωμάτων των επιχρυσωμάτων που βασίζεται πάνω στην οπτική παρατήρηση της απόχρωσης τους έχει οδηγήσει σε λανθασμένες ερμηνείες. Ένα παράδειγμα θα μπορούσε να αποτελέσουν οι περιπτώσεις όπου χρωστικές πορτοκαλί/κόκκινου χρώματος έχουν προστεθεί στη συγκολλητική ουσία για το επιχρυσωμα λαδιού (Hradil et al., 2016).

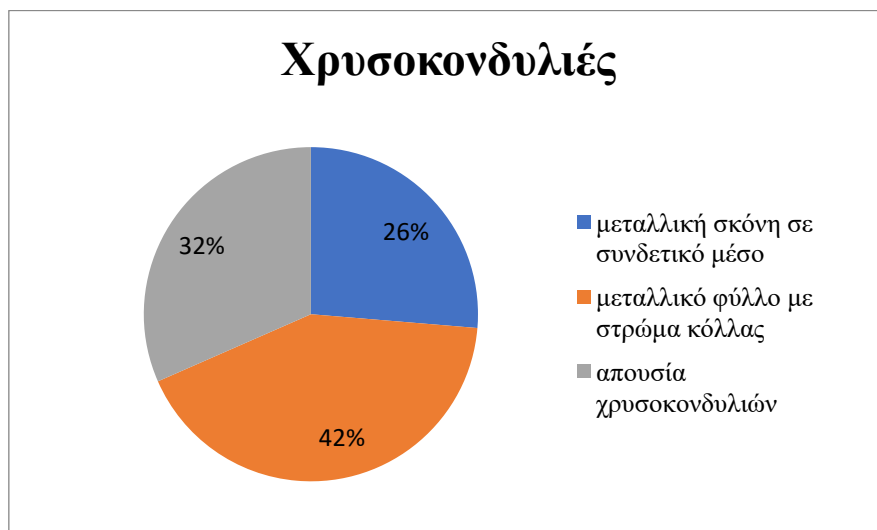
Παρόλα αυτά, κατά την εξέταση των εικόνων πραγματοποιήθηκε ένας διαχωρισμός μεταξύ εκείνων που έχουν υπόστρωμα κόκκινης απόχρωσης και άλλων που έχουν υπόστρωμα σε απόχρωση κίτρινης ώχρας. Τέλος, οι εικόνες που δεν παρουσιάζουν υπόστρωμα θεωρείται ότι ανήκουν στην κατηγορία επιχρυσώματος χωρίς «πολιμέντ» με χρήση συγκολλητικών ουσιών. Η τελευταία κατηγορία ταυτίζεται με δυτική τεχνική του χρυσώματος λαδιού με χρήση προστύμματος (Mordart gilding).

Όσον αφορά τη διακόσμηση του μεταλλικού φύλλου της επιχρυσώσης βασικών στοιχείων, εγχάρακτη διακόσμηση εμφανίζεται σε 3 εικόνες (14%), στικτή διακόσμηση σε 2 (9%) και η τεχνική «sgraffito» εμφανίζεται σε 2 εικόνες (9%). Παρατηρείται και ο συνδυασμός των τεχνικών στην ίδια εικόνα (**Διάγραμμα 9.2**).



Διάγραμμα 9.2: Στατιστική κατανομή εικόνων ανά διακοσμητική τεχνική.

Περνώντας στις χρυσοκονδυλιές στα ρούχα των μορφών, 13 εικόνες (68%) παρατηρήθηκε ότι εμφανίζουν την τεχνική. Πιο συγκεκριμένα, 5 (26%) κάνουν χρήση μεταλλικής σκόνης σε συνδυαστικό μέσο, 1 εκ των οποίων παρουσιάζει και την τεχνική της χρυσογραφίας, ενώ 8 (42%) χρησιμοποιούν στρώμα κόλλας και μεταλλικό φύλλο (**Διάγραμμα 9.3**).



Διάγραμμα 9.3: Στατιστική κατανομή εικόνων με βάση τη μορφή των μετάλλων στις χρυσοκονδυλίες.

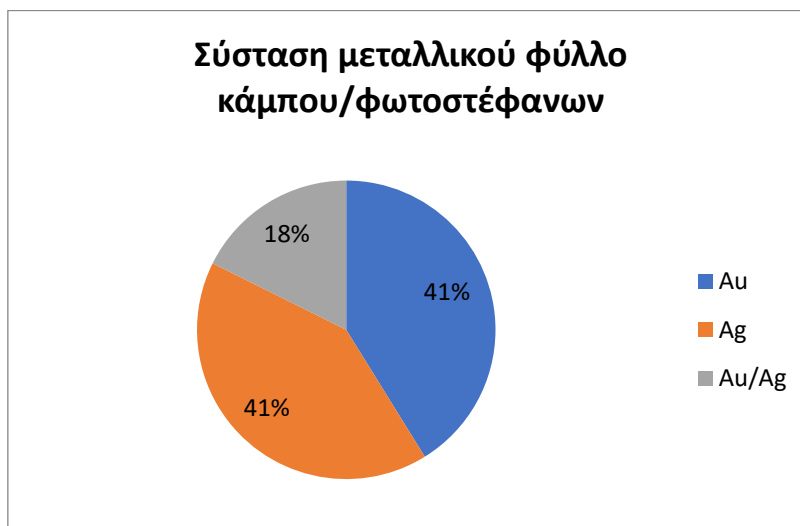
XRF

Κατά την ανάλυση των αποτελεσμάτων του XRF υπήρχε ενδιαφέρον για ανάδειξη τόσο των μεταλλικών ουσιών (μεταλλικό φύλλο, μεταλλική σκόνη, χημικά στοιχεία, κράματα, προσμίξεις συγκεντρώσεις) αλλά και όσο είναι δυνατό, των υποστρωμάτων τους (αμπόλι/ «πολιμέντ», ώχρα, συγκολλητική ουσία) με σκοπό την ταυτοποίηση των υλικών και των τεχνικών επιχρυσώσης. Σκοπός της ανάδειξης τους είναι η συσχέτιση τους με το καλλιτεχνικό υπόβαθρο της εκάστοτε εποχής. Οι 19 εικόνες από τη συλλογή του Μουσείου Μπενάκη που μελετήθηκαν ανήκουν στην χρονική περίοδο δημιουργίας μεταξύ 16^{ου} και 19^{ου} αιώνα. Υπενθυμίζεται ότι με τη μέθοδο XRF είναι δυνατή η ανίχνευση ανόργανων ενώσεων μόνο (Drake, 2016).

Όσον αφορά τις μεταλλικές ουσίες, τα χημικά στοιχεία που περιμένουμε να εμφανιστούν σύμφωνα με τις βιβλιογραφικές πηγές είναι χρυσός (Au), ασήμι (Ag), κράματα αυτών με πιθανές προσμίξεις χαλκού (Cu), κασσιτέρου (Sn) και ψευδαργύρου (Zn) για τα μεταλλικά φύλλα και χρυσός (Au), ασήμι (Ag), χαλκός (Cu), κασσίτερος (Sn), ψευδάργυρος (Zn) και συνδυασμός αυτών για τις μεταλλικές σκόνες.

Τα μικρά ποσοστά ανίχνευσης των μετάλλων πιθανώς να οφείλονται στο μικρό πάχος του μεταλλικού φύλλου. Επιπλέον, η μέθοδος παρουσιάζει το μειονέκτημα της έντονης εξασθένησης των ακτινών X χαμηλής ενέργειας φθορισμού η οποία εμποδίζει τα στοιχεία με χαμηλότερο ατομικό αριθμό (Z) από το να ανιχνεύονται και να ποσοστοποιούνται (κανονικοποιούνται) επιτυχώς (Brocchieri et al., 2022).

Η έρευνα έδειξε ως προς τις μεταλλικές ουσίες των επιχρυσωμάτων στον κάμπο και τα φωτοστέφανα σε μορφή μεταλλικού φύλλου: (Au) σε 7 εικόνες, (Ag) σε 7 εικόνες, κράματα (Au/Ag) σε 3 εικόνες (Διάγραμμα 9.4). Σε κάποιες από τις εικόνες εμφανίζονται μικρά ποσοστά (Ag), (Cu), (Zn), (Sn).



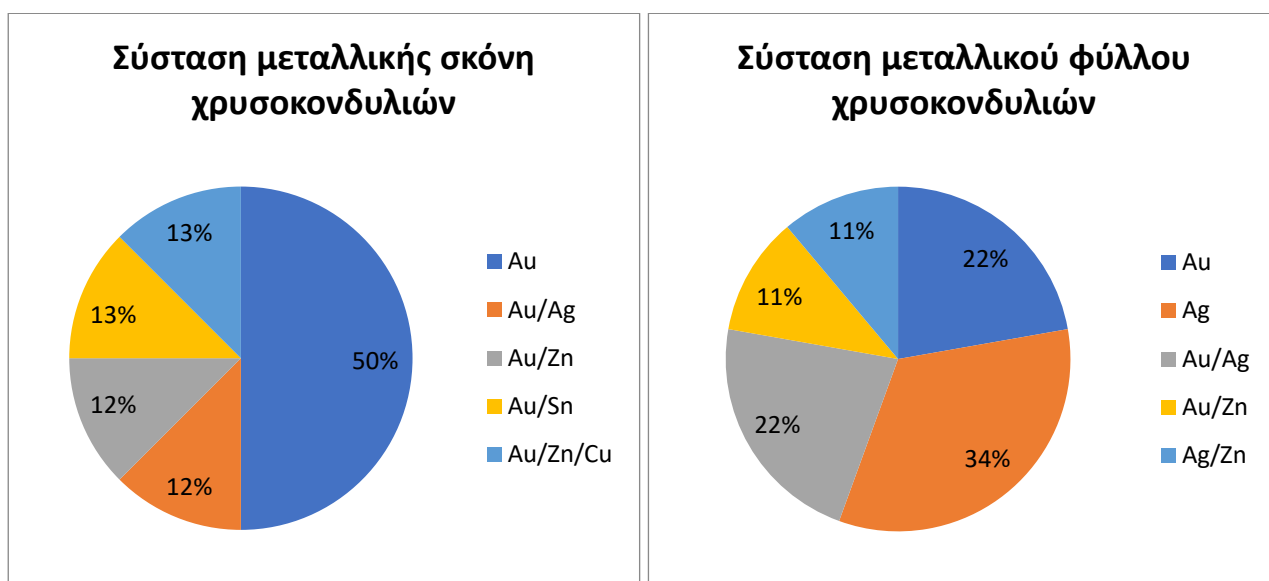
Διάγραμμα 9.4: Σύσταση μεταλλικού φύλλου κάμπου/φωτοστέφανων.

Σε γενικό πλαίσιο, η καθαρότητα του φύλλου χρυσού ή η απουσία αυτού και αντικατάστασή του με άλλα μέταλλα φαίνεται να σχετίζεται με τη γενικότερη ποιότητα της εικόνας. Εξαιρετικό παράδειγμα αποτελεί η εικόνα «VI. Κοίμηση της Θεοτόκου (25833)» που πιθανώς να χρονολογείται τον 16^ο αιώνα της οποίας η άρτια σύνθεση και περίτεχνη διακοσμητικότητα του επιχρυσώματος συμπληρώνεται από τη χρήση του φύλλου χρυσού. Καθαρός χρυσός παρατηρείται και σε 2 εικόνες, XIV. «Άγιος Νικόλαος (25830)» και XV. Άγιος Νικόλαος (25828). Η τελευταία χρονολογείται τον 16^ο αιώνα.

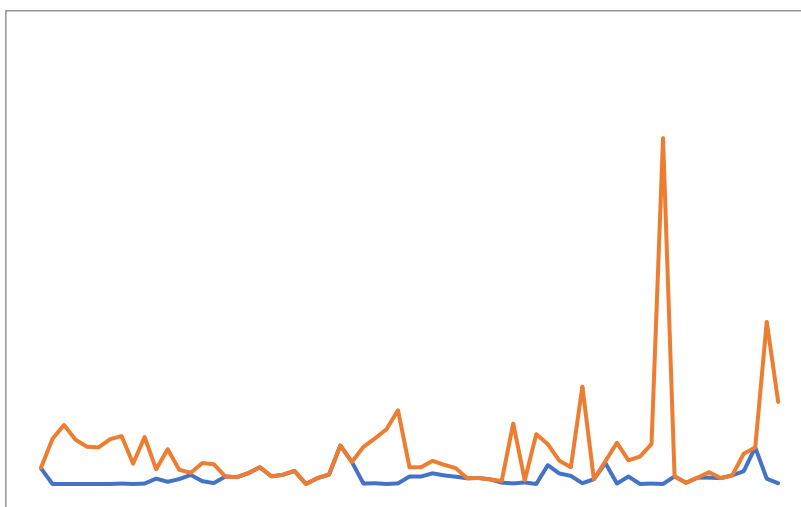
Γενικότερα, η χρήση ασημιού και άλλων μετάλλων για τον κάμπο ξεκινά μετά τον 17^ο αιώνα. Χαρακτηριστική κατηγορία των εικόνων αποτελούν οι τρεις εικόνες «ευρείας ζήτησης» 19^ο αιώνα με το χαρακτηριστικό πορτοκαλί πλαισίωμα από τη συλλογή του Μουσείου οι οποίες κάνουν χρήση ασημιού υψηλής καθαρότητας. Σε μία από αυτές, εικόνα «VII. Άγιος Σπυρίδωνας (31445)», έχει χρησιμοποιηθεί βερνίκι απομίμησης χρυσού/βερνίκι με οπτικές ιδιότητες χρυσού. Μια ακόμη εικόνα η οποία πλησιάζει τεχνικά/υλικά τις εικόνες «ευρείας ζήτησεως» με το πορτοκαλί πλαισίωμα είναι η εικόνα «XII. Θέματα με τη Θεοτόκο & η Αποτομή του Προδρόμου (25829)» η οποία παρουσιάζει επίσης φύλλο ασημιού και βερνίκι απομίμησης. Η τελευταία δεν έχει χρονολογηθεί από τους ιστορικούς του Μουσείου. Παρόλα αυτά και οι 4 αυτές εικόνες παρουσιάζουν την τεχνική επιχρυσώσεως χωρίς «πολιμέντ»/χρυσώματος λαδιού με φύλλο ασημιού και βερνίκι απομίμησης χρυσού. Ενδιαφέρον αποτελεί ότι η τελευταία εικόνα παρουσιάζει σημάδια στίλβωσης.

Επιπλέον, στην περίπτωση της εικόνας «V. Οδηγήτρια (40157)» η οποία χρονολογείται τον 18^ο με αρχές 19^ο αιώνα γίνεται μια διαφοροποίηση στην σύσταση μεταξύ του φύλλου του κάμπου και του φύλλου των φωτοστεφάνων. Στον κάμπο έχει χρησιμοποιηθεί κράμα Au/Ag με το χρυσό να είναι σε λίγο μεγαλύτερη περιεκτικότητα ενώ στα φωτοστέφανα έχει χρησιμοποιηθεί φύλλο Cu με μικρή πρόσμιξη Au.

Όσον αφορά τις μεταλλικές ουσίες στις χρυσοκονδυλιές η έρευνα έδειξε, για τη μεταλλική σκόνη (**Διάγραμμα 9.5**): (Au) σε 4 εικόνες, (Ag) σε 2 εικόνες, (Au/Ag) σε 1 εικόνα, (Au/Zn) σε 1 εικόνα, (Au/Sn) σε 1 εικόνα, (Ag/Zn/Cu) σε 1 εικόνα ενώ για το μεταλλικό φύλλο (**Διάγραμμα 9.6**): (Au) σε 2 εικόνες, (Ag) σε 3 εικόνες, κράμα (Au/Ag) σε 2 εικόνες, Au/Zn σε 1 εικόνα, Ag/Zn σε 1 εικόνα.



Διάγραμμα 9.5: Σύσταση μεταλλικής σκόνης χρυσοκονδυλιών. Διάγραμμα 9.6: Σύσταση μεταλλικού φύλλου χρυσοκονδυλιών.



Διάγραμμα 9. 7: Σύγκριση ποσοστών ανίχνευσης Au (πορτοκαλί γραμμή) και Ag (μπλε γραμμή)(όλες οι μετρήσεις).

Σε γενικές γραμμές, φαίνεται ότι για τις χρυσοκονδυλιές έχουν χρησιμοποιηθεί μέταλλα και κράματα αυτών υποδεέστερης ποιότητας σε σύγκριση με εκείνα για τα επιχρυσώματα κάμπου/φωτοστέφανων. Αυτό πιθανώς να συμβαίνει για οικονομικούς λόγους σε συνδυασμό με το γεγονός ότι οι χρυσοκονδυλιές καλύπτουν μικρότερες επιφάνειες της εικόνας άρα οι οπτικές τους ιδιότητες μπορούν να ρυθμιστούν πιο εύκολα και πιο οικονομικά με τη χρήση βερνικιού απομίμησης χρυσού χωρίς αυτό να μειώνει την καλλιτεχνική τους αξία και συνολική αισθητική.

Αρκετές εικόνες παρουσιάζουν συνδυασμό χρήσης διαφορετικών μετάλλων/κραμάτων στις χρυσοκονδυλιές σε διαφορετικά σημεία της εικόνας. Αυτό παρουσιάζεται σε εικόνες που εμφανίζουν μεταγενέστερες φάσεις επιχρυσώματος (όπως η εικόνα «XVII. Παναγία του Πάθους (29533)») είτε σε εικόνες που σκοπός αυτού είναι να συμβάλει στο καλλιτεχνικό σύνολο του έργου. Χαρακτηριστικό παράδειγμα είναι η εικόνα «IX. Ο Άγιος Ερμόλαος, ο Αρχάγγελος Μιχαήλ και ο Άγιος Ιωάννης ο Ρώσος (25832)» όπου γίνεται χρήση μεταλλικών φύλλων με 3 διαφορετικές συστάσεις για την διαφοροποίηση των χρυσοκονδυλιών στα ρούχα του αρχαγγέλου και των 2 αγίων.

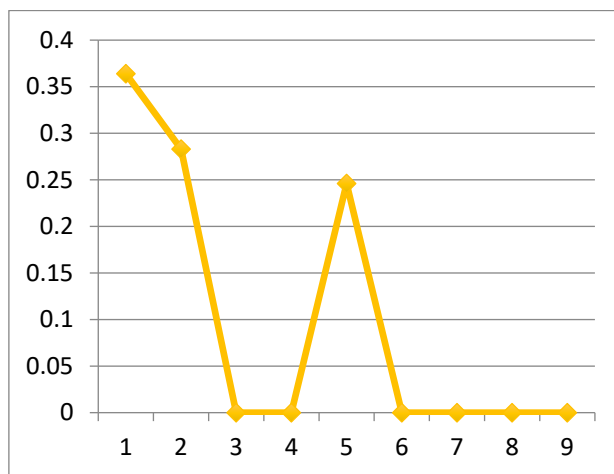
Η εικόνα «VI. Κοίμηση της Θεοτόκου (25833)» θα αποτελέσει και στην κατηγορία χρυσοκονδυλιών ένα εξαιρετικό παράδειγμα αρτιότητας καθώς γίνεται χρήση (Au) σε σκόνη και μάλιστα κατέχει το μεγαλύτερο ποσοστό ανίχνευσης σε σύγκριση με όλες τις εικόνες. Επιπλέον, ανήκει και στην κατηγορία στην οποία διαφορετικά μέταλλα/κράματα χρησιμοποιούνται για τις χρυσοκονδυλιές καθώς στην διακόσμηση ταινία του σαβάνου της Παναγίας έχει γίνει χρήση συνδυασμού Ag/Zn/Cu σε σκόνη (διαφοροποίηση σύστασης και οπτικών ιδιοτήτων).

Με το XRF μπόρεσαν να ανιχνευτούν και κάποια άλλα χημικά στοιχεία τα οποία πιθανώς να προέρχονται από τα υπόλοιπα στρώματα της εικόνας (προετοιμασία, υπόστρωμα επιχρυσώματος, στρώμα βερνικιού, ζωγραφική).

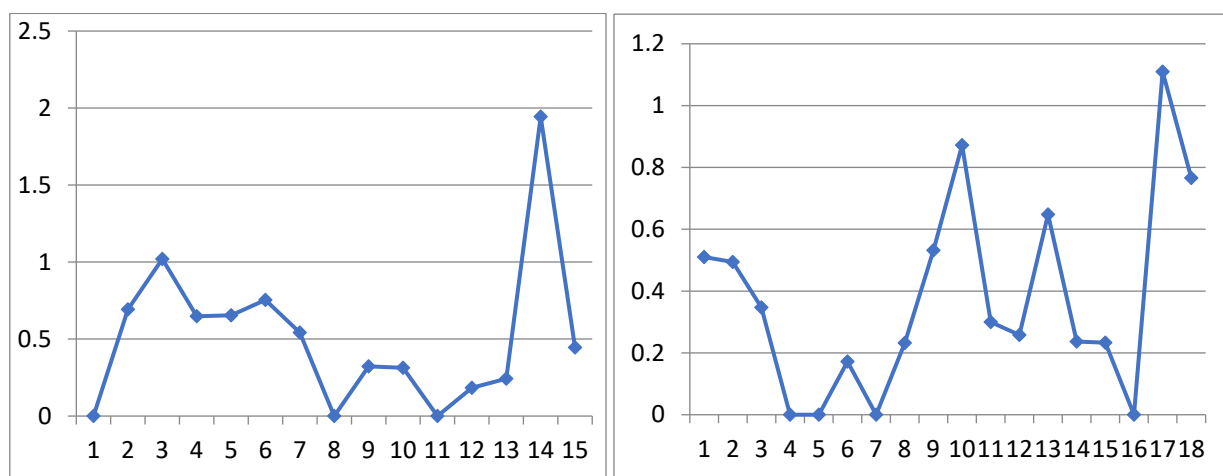
Η παρουσία στοιχείων όπως το ασβέστιο (Ca) και το θείο (S) πιθανώς να προέρχονται από το στρώμα της προετοιμασίας της ζωγραφικής (Mastrotheodoros et al., 2016) καθώς γύψος ή κιμωλία χρησιμοποιείται στη ρωσική αιογραφία για το αδρανές μέρος της «λευκάς» (Кравченко, 1995; Гренберг, 2000; Варламова, 2003). Επίσης, τα μικρά ποσοστά στροντίου (Sr) μπορεί να οφείλονται στην παρουσία σελεστίνη σε μικρομορφολογικό επίπεδο (Mastrotheodoros et al., 2016).

Υψηλά ποσοστά αλουμινίου (Al), πυριτίου (Si), καλίου (K) και σιδήρου (Fe) θα μπορούσαν να δικαιολογηθούν με παρουσία αμπολιού/ «πολιμέντ» (Hradil, 2016). Η παρουσία κίτρινης ώχρας και κόκκινης ώχρας θα μπορούσε επίσης να δικαιολογεί την ανίχνευση σιδήρου (Fe), αλουμινίου (Al) και πυριτίου (Si) (στην δεύτερη περίπτωση). Επιπλέον, η ανίχνευση μολύβδου (Pb) μπορεί να οφείλεται στην παρουσία της χρωστικής του λευκού του μολύβδου (Baade and deGhetaldi, 2012) στο στρώμα της «λευκάς», στις συγκολλητικές ουσίες του χρυσώματος χωρίς «πολιμέντ», στο προστατευτικό βερνίκι, ακόμη και σε πρόσμιξη στο αμπόλι/«πολιμέντ» (Гренберг, 2000). Ακόμη, τα υψηλά ποσοστά χλωρίου θα μπορούσαν να οφείλονται σε προϊόντα διάβρωσης του φύλλου αν και παρουσιάζονται και σε περιπτώσεις φύλλου χρυσού. Τέλος, η ανίχνευση φωσφόρου (P) θα μπορούσε να συνδεθεί με τη χρήση ζωικών κολλών, αυγού ή χυμού σκόρδου (Mastrotheodoros et al., 2018) τα οποία είναι υλικά που χρησιμοποιούνται για την επιχρυσώση των ρωσικών εικόνων (Кравченко, 1995; Гренберг, 2000; Варламова, 2003).

Επιπλέον, σε κάποια διαγράμματα παρατηρούνται κορυφές υδραργύρου (Hg) οι οποίες όμως δεν παρουσιάζονται στα τελικά ποσοστά ανίχνευσης του φορητού XRF καθώς το μηχάνημα δεν παρουσιάζει την κατάλληλη ευαισθησία ώστε να ποσοτικοποιήσει τον (Hg) (π.χ. μέτρηση 1171195.d, βλ. παραρτήματα).



Διάγραμμα 9.8: Ποσοστά Al για εικόνες με απουσία υποστρώματος.

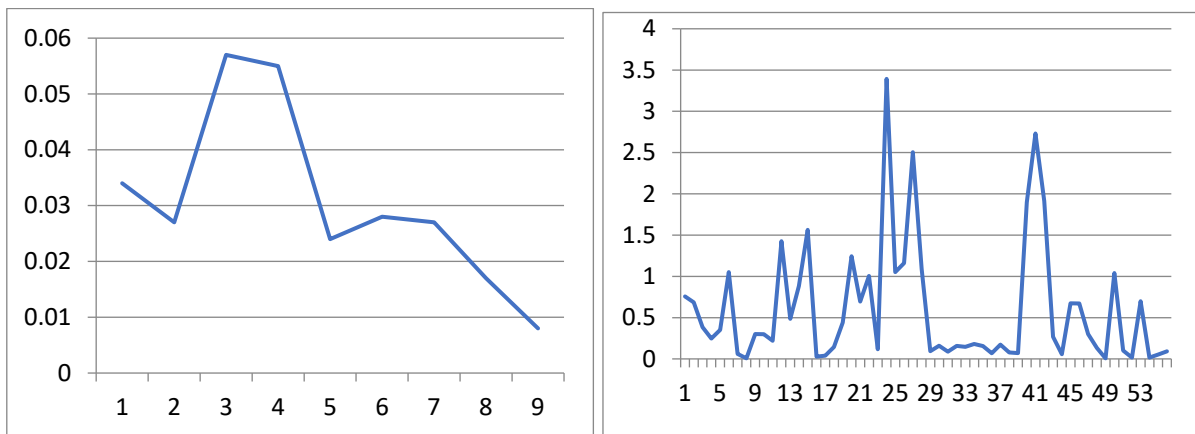


Διάγραμμα 9. 9: Ποσοστά Al για εικόνες με κόκκινο υπόστρωμα. Διάγραμμα 9. 10: Ποσοστά Al για εικόνες με υπόστρωμα απόχρωσης κίτρινης ώχρας.

Συγκρίνοντας τα ποσοστά αλουμινίου (Al) μεταξύ εικόνων των τριών διαφορετικών ειδών υποστρωμάτων για το επιχρύσωμα του κάμπου παρατηρείται ότι σε γενικές γραμμές: οι εικόνες με απουσία υποστρώματος (Διάγραμμα 9.8) παρουσιάζουν πολύ μικρότερα ποσοστά αντίχρωσης (Al) σε σύγκριση με εκείνες που έχουν υπόστρωμα κόκκινης απόχρωσης ή απόχρωση κίτρινης ώχρας (Διάγραμμα 9.9-9.10). Επιπλέον, οι εικόνες με υπόστρωμα κόκκινης απόχρωσης εμφανίζουν σαν σύνολο μεγαλύτερα ποσοστά σε σχέση με τις δύο άλλες κατηγορίες.

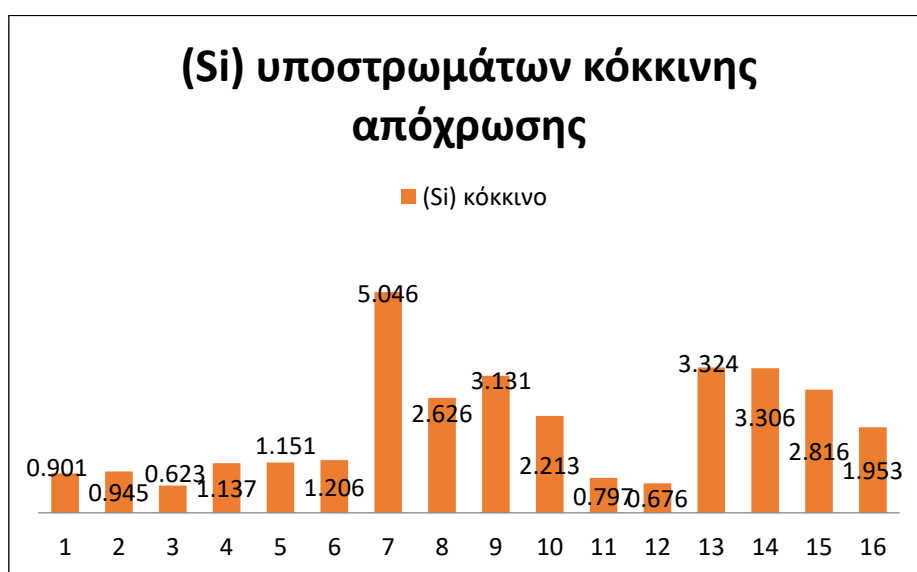
Συγκρίνοντας τα ποσοστά σιδήρου (Fe) μεταξύ εικόνων των τριών διαφορετικών ειδών υποστρωμάτων για το επιχρύσωμα του κάμπου παρατηρείται ότι σε γενικές γραμμές: οι εικόνες χωρίς υπόστρωμα (Διάγραμμα 9.11) παρουσιάζουν πολύ μικρότερα ποσοστά αντίχρωσης (Fe) σε σύγκριση με εκείνες που έχουν υπόστρωμα κόκκινης απόχρωσης ή απόχρωση κίτρινης ώχρας (Διάγραμμα 9.12).

Τα μεγαλύτερα ποσοστά (Al) και (Fe) στις εικόνες με υπόστρωμα κόκκινης απόχρωσης ή απόχρωσης κίτρινης ώχρας δικαιολογούνται από την παρουσία αμπολιού/«πολυμμέντ» ή ώχρας.

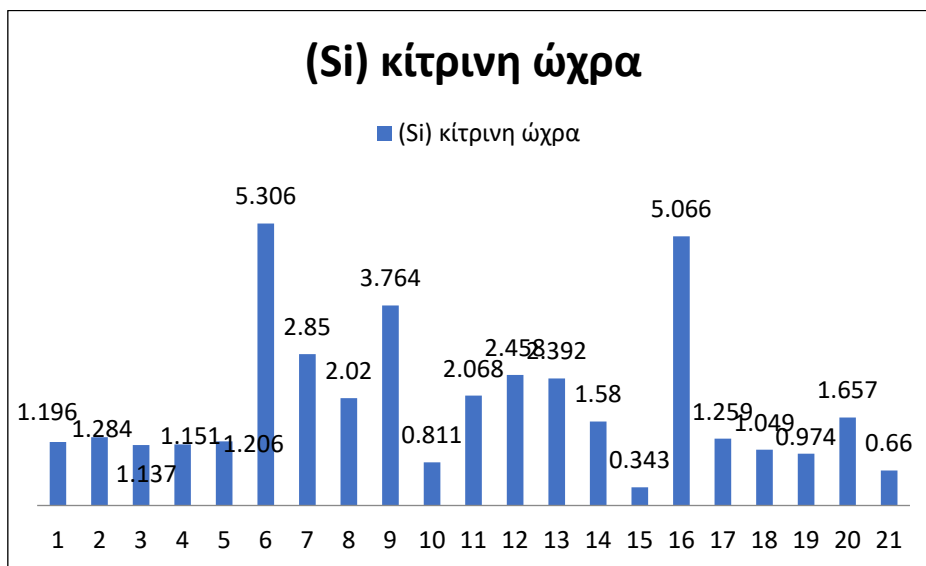


Διάγραμμα 9. 11: Ποσοστά Fe για εικόνες χωρίς υπόστρωμα. Διάγραμμα 9. 12: Ποσοστά Fe για εικόνες με υπόστρωμα κόκκινης απόχρωσης ή απόχρωσης κίτρινης ώχρας.

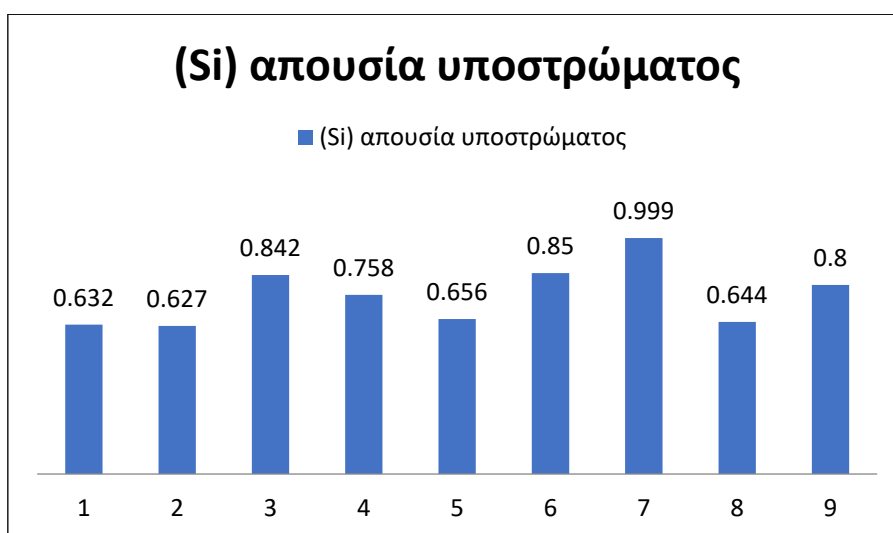
Όπως αναφέρθηκε πιο πάνω, στην περίπτωση χρήσης αμπολιού/ «πολιμέντ» στο υπόστρωμα δικαιολογείται η παρουσία (Al), πυριτίου (Si), καλίου (K) και σιδήρου (Fe) (Hradil 2016). Επίσης, με παρουσία κόκκινης ώχρας, τα στοιχεία που ανιχνεύονται με το XRF είναι (Fe) και πιθανώς (Al) και (Si) ενώ παρουσία κίτρινης ώχρας τα στοιχεία που ανιχνεύονται με το XRF είναι (Fe) και πιθανώς (Al) (Baade and deGhetaldi, 2012). Βλέπουμε ότι το (Si) είναι το στοιχείο που πιθανώς διαφοροποιεί τα αποτελέσματα των στρωμάτων που έχουν κίτρινη ώχρα και εκείνων που έχουν αμπόλι/ «πολιμέντ» ή κόκκινη ώχρα. Τόσο ο βόλος του αμπολιού/ «πολιμέντ» όσο και η κόκκινη ώχρα έχουν κόκκινο χρώμα. Παρόλα αυτά εξετάζοντας τα ποσοστά ανίχνευσης (Si) στις εικόνες με υπόστρωμα κόκκινης απόχρωσης (**διάγραμμα 9.13**) και σε εκείνες με υπόστρωμα απόχρωσης κίτρινης ώχρας (**Διάγραμμα 9.14**) δεν μπόρεσε να γίνει κάποια ταυτοποίηση διότι τα ποσοστά έχουν παρόμοιες αναβαθμίσεις. Τέλος, και στην περίπτωση των ποσοστών (Si) στις εικόνες χωρίς υπόστρωμα (**διάγραμμα 9.15**) τα ποσοστά είναι πολύ μικρότερα σε σχέση με τις άλλες δύο κατηγορίες.



Διάγραμμα 9.13: Ποσοστά % (Si) επιχρυσώματος με υποστρώματα κόκκινης απόχρωσης.



Διάγραμμα 9.14: Ποσοστά % (Si) επιχρυσώματος με υποστρώματα απόχρωσης κίτρινης χώρας.



Διάγραμμα 9.15: Ποσοστά % (Si) επιχρυσώματος χωρίς υπόστρωμα.

Από τα ποσοστά Al και Fe καθίσταται δυνατό να ξεχωρίσουν οι εικόνες χωρίς υπόστρωμα οι οποίες πρόκειται για εικόνες που κάνουν χρήση της μεταγενέστερης τεχνικής επιχρυσώματος χωρίς «πολιμέντ»/χρυσώματος λαδιού. Τέλος, επιβεβαιώνεται η παρουσία αμπολιού/ «πολιμέντ» ή χώρας στις υπόλοιπες εικόνες χωρίς να μπορεί να γίνει διαχωρισμός μεταξύ τεχνικής επιχρυσώματος με αμπόλι/πολιμέντ ή τεχνικής επιχρυσώματος χωρίς «πολιμέντ» και αντικατάσταση με στρώμα χώρας.

Παραρτήματα

Στα παραρτήματα παρατίθεται πίνακας με όλες τις μετρήσεις που έγιναν με τη μέθοδο φασματοσκοπίας ακτινών X (XRF) για όλες τις εικόνες και με όλα τα στοιχεία που ανιχνεύθηκαν από τις οποίες βγήκαν κάποιο μέσο όρο των ποσοστών των μεταλλικών στοιχείων (Au, Ag, Cu, Zn, Sn) που παρουσιάζονται στα αποτελέσματα όταν υπήρχαν παραπάνω από 1 μέτρηση στην ίδια εικόνα για το ίδιο είδος επιχρύσωσης π.χ. μετρήσεις στο μεταλλικό φύλλο του κάμπου. Στη συνέχεια, παρατίθενται φωτογραφίες με τις περιοχές μέτρησης με το φορητό XRF ανά εικόνα καθώς και τα διαγράμματα των εικόνων που δεν αναλύθηκαν διεξοδικά στα αποτελέσματα.

10.1. Ανεπεξέργαστα αποτελέσματα φασματοσκοπίας φθορισμού ακτινών X

Πίνακας 10.1: Αποτελέσματα XRF (όλες οι μετρήσεις). Με κόκκινο παρουσιάζονται τα μέταλλα που συνδέονται με την επιχρύσωση.

*Όρια ποσοστού σφάλματος (0,005% και κάτω).

| Εικόνα/ Χρονολογία | Όνομα δείγματος | Είδος επιχρυσώ- ματος | Στοιχεία που ανιχνεύτηκαν (%) |
|---|--------------------|---|--|
| I. Ανάσταση και Χριστολογικές σκηνές (31356) - 19 ^{ος} αιώνας | 1181108.a | Μεταλλικό φύλλο στον κάμπο | Ag Au Pb Fe P 0,106 0,118 0,023 0,069 2,666 Si Cl Sr As W 0,623 1,549 0,021 0,003* 0,116 Cr Ti Ca K S 0,004* 0,009 8,967 0,116 13,529 |
| I. Ανάσταση και Χριστολογικές σκηνές (31356) - 19 ^{ος} αιώνας | 1181108.b | Μεταλλικό φύλλο στον κάμπο | Ag Au Pb Fe Al 0,059 0,072 0,324 0,174 0,183 P Si Cl Sr As 1,156 0,901 0,655 0,022 0,062 W Cr Ti Ca K 0,072 0,006 0,012 9,082 0,134 S 10,794 |
| I. Ανάσταση και Χριστολογικές σκηνές (31356) - 19 ^{ος} αιώνας | 1181108.c | Μεταλλικό φύλλο στον κάμπο | Ag Au Pb Fe Al 0,046 0,048 0,071 0,078 0,243 Si Cl Sr As W 0,945 0,085 0,018 0,014 0,047 Ti Ca K S 0,011 2,567 0,084 0,234 |
| I. Ανάσταση και Χριστολογικές σκηνές (31356) - 19 ^{ος} αιώνας | 1181108.d | Μεταλλική σκόνη χρυσοκονδυ- λιών | Ag Au Zn Cu Sn 0,004* 0,545 0,23 0,014 0,047 Pb Fe Al P Si 2,094 0,07 0,576 4,155 1,391 Cl Sr As W Ni 0,428 0,056 0,632 0,116 0,026 Co Mn Ca K S 0,016 0,038 1,643 0,168 12,436 |
| II. Ανάσταση και Χριστολογικές σκηνές (31437) - 18 ^{ος} αιώνας | 1181109.a | Μεταλλικό φύλλο στον κάμπο | Ag Zn Pb Fe Si 0,033 0,002 0,015 0,027 0,66 Cl Sr As Ca K 0,156 0,012 0,002 12,857 0,063 S 14,08 |

| | | | |
|---|-----------|--|---|
| Π. Ανάσταση και Χριστολογικές σκηνές (31437) - 18 ^{ος} αιώνας | 1181109.b | Μεταλλικό φύλλο στον κάμπο | Ag Zn Cu Pb Fe Al 0,053 0,007 0,003* 0,066 0,039 0,232 P Si Cl Sr As 0,229 1,196 0,188 0,009 0,016 Ti Ca K S 0,011 8,193 0,162 6,596 |
| Π. Ανάσταση και Χριστολογικές σκηνές (31437) - 18 ^{ος} αιώνας | 1181109.c | Μεταλλικό φύλλο στον κάμπο | Ag Zn Pb Fe 0,217 0,008 2,684 0,144 Cl Al Sr P Si 0,532 0,906 1,284 0,374 0,008 As W Cr Ca K 0,557 0,045 0,046 1,627 0,108 S 7,35 |
| Π. Ανάσταση και Χριστολογικές σκηνές (31437) - 18 ^{ος} αιώνας | 1181109.d | Μεταλλική σκόνη χρυσοκονδυλιών | Ag Zn Sn Pb Fe 0,124 0,014 0,005* 2,991 0,44 Mn Al P Si Cl 0,019 0,617 0,023 1,869 0,286 Mg Ba Sr As W 0,96 0,017 0,019 0,635 0,043 Cr Ti Ca K S 0,086 0,017 1,296 0,568 9,333 |
| ΙΙΙ. Ανάσταση - Εις Άδου Κάθοδος, και Χριστολογικές σκηνές (3006) - Πιθανώς 17 ^{ος} αιώνας | 1171189.a | Μεταλλικό φύλλο στον κάμπο (αυθεντικό) | Ag Au Cu Pb Fe 0,002* 0,207 0,008 0,05 1,244 Al P Si Cl Sr 0,693 2,913 3,324 0,024 0,019 As W Cr Ti Ca 0,012 0,228 0,006 0,09 7,596 K S 0,183 4,721 |
| ΙΙΙ. Ανάσταση - Εις Άδου Κάθοδος, και Χριστολογικές σκηνές (3006) - Πιθανώς 17 ^{ος} αιώνας | 1171189.b | Μεταλλικό φύλλο στον κάμπο (αυθεντικό και μεταγενέστερο) | Ag Au Zn Cu Pb 0,004* 0,253 0,016 0,267 0,091 Fe Al P Si Cl 0,695 1,02 3,514 3,306 0,051 Sr W Ti Ca K 0,052 0,252 0,076 11,638 0,177 S 9,118 |
| ΙΙΙ. Ανάσταση - Εις Άδου Κάθοδος, και Χριστολογικές σκηνές (3006) - Πιθανώς 17 ^{ος} αιώνας | 1171189.c | Μεταλλικό φύλλο στον κάμπο (αυθεντικό) | Au Zn Cu Pb Fe 0,308 0,17 0,014 0,549 1,006 Al P Si Cl Sr 0,648 3,603 2,816 0,298 0,087 As V Ti Ca K 0,174 0,004 0,033 4,956 0,192 S 13,406 |
| ΙΙΙ. Ανάσταση - Εις Άδου Κάθοδος, και Χριστολογικές σκηνές (3006) - Πιθανώς 17 ^{ος} αιώνας | 1171189.d | Μεταλλική σκόνη χρυσοκονδυλιών | Ag Au Sn Cu Pb 0,003* 0,412 0,008 0,016 8,593 Fe Al P Si Cl 0,116 0,398 3,03 2,226 0,191 Sr As W Ni Mn 0,005 1,401 0,528 0,013 0,031 Ca K S 1,919 0,057 6,792 |

| | | | |
|--|-----------|--|--|
| IV. Άγιος Χαράλαμπος και σκηνές βίου (23758) - 18 ^{ος} αιώνας | 1201101.a | Μεταλλικό φύλλο στον κάμπο | Ag Au Pb Fe P 0,008 0,009 0,023 0,157 0,205 Si Cl Ni Sr As 1,137 0,173 0,017 0,012 0,004* Ti Ca K S 0,027 18,346 0,177 20,225 |
| IV. Άγιος Χαράλαμπος και σκηνές βίου (23758) - 18 ^{ος} αιώνας | 1201101.b | Μεταλλικό φύλλο στο ρούχο του αγίου | Ag Au Sn Cu Pb 0,003* 0,337 0,067 0,008 1,54 Fe Al P Si Cl 0,147 0,323 0,524 1,151 0,204 Sr As W Ti Ca 0,008 0,359 0,394 0,025 6,568 K S 0,175 4,601 |
| IV. Άγιος Χαράλαμπος και σκηνές βίου (23758) - 18 ^{ος} αιώνας | 1201101.c | Μεταλλικό φύλλο στον κάμπο | Ag Au Zn Pb Fe 0,009 0,012 0,003* 0,038 0,181 Al P Si Cl Sr 0,313 0,237 1,206 0,203 0,014 As Ti Ca K S 0,009 0,027 18,298 0,18 19,536 |
| IV. Άγιος Χαράλαμπος και σκηνές βίου (23758) - 18 ^{ος} αιώνας | 1201101.d | Μεταλλικό φύλλο χρυσοκονδυ- λιών | Sn Au Zn Cu Pb 0,017 0,281 0,195 0,026 0,276 Fe P Si Cl Sr 0,155 2,123 1,625 0,206 0,038 As Ni Ti Ca K 0,096 0,02 0,029 9,65 0,183 S 20,779 |
| V. Οδηγήτρια (40157) - 18 ^{ος} , αρχές 19 ^{ου} | 1181106.a | Μεταλλικό φύλλο στο φωτοστέφα- νο της Παναγίας | Ag Au Cu Pb Fe 0,042 0,051 0,491 0,426 3,393 Al P Si Cl Sr 0,872 1,739 5,306 0,411 0,015 As W Cr V Ti 0,083 0,059 0,017 0,009 0,15 Ca K S 1,524 0,727 1,644 |
| V. Οδηγήτρια (40157) - 18 ^{ος} , αρχές 19 ^{ου} | 1181106.b | Μεταλλικό φύλλο στον κάμπο | Ag Au Pb Fe Al 0,042 0,052 0,075 1,052 0,3 P Si Cl Sr As 1,351 2,85 0,086 0,01 0,005* W Cr V Ti Ca 0,059 0,016 0,003* 0,074 12,004 K S 0,286 1,525 |
| V. Οδηγήτρια (40157) - 18 ^{ος} , αρχές 19 ^{ου} | 1181106.c | Μεταλλικό φύλλο στον κάμπο | Ag Au Pb Fe Al P 0,06 0,07 0,058 1,16 0,258 1,84 Si Cl Sr As W 2,02 0,063 0,01 0,004* 0,078 Cr V Ti Ca K 0,013 0,003* 0,056 7,146 0,236 S 1,577 |

| | | | |
|--|-----------|---|--|
| V. Οδηγήτρια (40157) - 18 ^{ος} , αρχές 19 ^{ου} | 1181106.d | Μεταλλικό φύλλο στο φωτοστέφανο του Ιησού | Ag Au Cu Pb Fe Al 0,048 0,06 0,83 0,636 2,505 0,648 P Si Cl Sr As 1,426 3,764 0,249 0,012 0,132 W Cr V Ti Ca 0,078 0,012 0,005* 0,09 1,475 K S 0,464 1,868 |
| V. Οδηγήτρια (40157) - 18 ^{ος} , αρχές 19 ^{ου} | 1181106.e | Μεταλλικό φύλλο χρυσοκονδυλιών | Ag Au Cu Pb Fe 0,041 0,049 0,013 1,476 1,09 Al P Si Cl Sr 0,538 0,95 2,762 0,206 0,011 As W Cr V Ti 0,302 0,081 0,007 0,003* 0,051 Ca K S 3,448 0,431 4,148 |
| VI. Κοίμηση της Θεοτόκου (25833) - 16 ^{ος} αιώνας | 1171192.a | Μεταλλικό φύλλο στον κάμπο | Ag Au Zn Cu Pb 0,002* 0,223 0,049 0,004* 0,025 Fe Al P Si Cl 0,674 1,944 3,434 5,046 0,051 Sr As W Cr Ti 0,046 0,007 0,236 0,007 0,122 Ca K S 25,795 0,285 4,372 |
| VI. Κοίμηση της Θεοτόκου (25833) - 16 ^{ος} αιώνας | 1171192.b | Μεταλλική σκόνη ρούχων | Au Sn Pb Fe P 1,948 0,005* 2,766 0,672 8,035 Si Cl Ba Sr Rb 1,453 0,164 0,106 0,049 0,007 As W Mn Cr Ca 0,748 1,775 0,026 0,019 1,712 K S 0,109 12,324 |
| VI. Κοίμηση της Θεοτόκου (25833) - 16 ^{ος} αιώνας | 1171192.c | Μεταλλική σκόνη στον τάφο της Παναγίας | Ag Zn Cu Pb Fe 0,043 0,024 0,013 7,878 0,302 Al P Si Cl Ba 1,268 0,59 2,06 0,504 0,103 Sr As W Ni Co 0,025 1,484 0,071 0,023 0,012 Mn Cr Ca K S 0,032 0,024 0,478 0,074 16,278 |
| VII. Άγιος Σπυρίδων (31445) - 19 ^{ος} αιώνας | 1171188.a | Μεταλλικό φύλλο στον κάμπο | Ag Sr As Pb Fe 0,061 0,021 0,009 0,03 0,024 Cr Ti Ca K Al 0,006 0,009 9,257 0,056 0,246 P Si Cl S 0,06 0,632 0,534 12,012 |
| VII. Άγιος Σπυρίδων (31445) - 19 ^{ος} αιώνας | 1171188.b | Μεταλλικό φύλλο στον κάμπο | Ag Sr As Pb Fe 0,094 0,024 0,007 0,068 0,028 Cr Ti Ca K Si 0,007 0,009 7,819 0,032 0,627 Cl S 0,81 12,177 |

| | | | |
|---|-----------|--|---|
| VIII. Οι Άγιοι Κοσμάς και Δαμιανός (31436) - 19 ^{ος} αιώνας | 1171183.a | Μεταλλικό φύλλο στο κάμπο | Ag Sr As Pb Fe 0,043 0,021 0,005 0,023 0,027 Ti Ca K Si Cl 0,013 11,226 0,035 0,842 0,855 S 14,369 |
| VIII. Οι Άγιοι Κοσμάς και Δαμιανός (31436) - 19 ^{ος} αιώνας | 1171183.b | Μεταλλικό φύλλο στο κάμπο | Ag Sr As Pb Fe 0,052 0,021 0,005 0,025 0,017 Cr Ti Ca Si Cl 0,007 0,01 10,402 0,758 0,472 S 14,708 |
| VIII. Οι Άγιοι Κοσμάς και Δαμιανός (31436) - 19 ^{ος} αιώνας | 1171183.c | Σημείο ένωσης μεταλλικών φύλλων | Ag Sr As Pb Fe 0,074 0,016 0,005 0,02 0,008 Cr Ti Ca Si Cl 0,007 0,005* 4,762 0,656 0,331 S 7,374 |
| IX. Ο Άγιος Ερμόλαος, ο Αρχάγγελος Μιχαήλ και ο Άγιος Ιωάννης ο Ρώσος (25832) - ? | 1171195.a | Μεταλλικό φύλλο στο χρυσό κάμπο | Ag Au Pb Fe Al 0,072 0,098 0,006 0,698 0,445 P Si Cl Sr As 2,101 1,953 1,518 0,031 0,002* W Cr Ti Ca K 0,113 0,007 0,031 13,188 0,177 S 15,136 |
| IX. Ο Άγιος Ερμόλαος, ο Αρχάγγελος Μιχαήλ και ο Άγιος Ιωάννης ο Ρώσος (25832) - ? | 1171195.b | Μεταλλική σκόνη στα ρούχα του Αρχαγγέλου | Ag Zn Cu Pb Fe 0,206 0,006 0,022 11,827 0,017 Al P Si Cl Ba 1,201 0,607 1,751 1,168 0,025 Pd Sr As W Ni 0,002* 0,014 1,972 0,091 0,029 Co Mn Cr Ca S 0,016 0,044 0,008 0,215 13,843 |
| IX. Ο Άγιος Ερμόλαος, ο Αρχάγγελος Μιχαήλ και ο Άγιος Ιωάννης ο Ρώσος (25832) - ? | 1171195.c | Μεταλλική σκόνη στην κάπα του Αγίου Ιωάννη | Ag Au Cu Pb Fe 0,029 0,884 0,023 14,86 0,052 Al P Si Cl Ba 0,669 3,793 1,217 0,429 0,051 Pd Sr Bi As W 0,002* 0,008 0,025 2,572 1,119 Ni Co Mn Ca K 0,025 0,02 0,065 1,278 0,064 S 9,229 |
| IX. Ο Άγιος Ερμόλαος, ο Αρχάγγελος Μιχαήλ και ο Άγιος Ιωάννης ο Ρώσος (25832) - ? | 1171195.d | Μεταλλική σκόνη στα ρούχα του Αγίου Ερμολάου | Ag Au Zn Cu Pb 0,004* 0,458 0,208 0,005* 0,267 Fe P Si Cl Sr 0,092 7,314 1,268 0,495 0,056 As W Ni Co Mn 0,089 0,092 0,018 0,008 0,019 Ti Ca K S 0,008 3,289 0,105 20,52 |

| | | | |
|---|------------|--|---|
| X. Παναγία του Καζάν - ? | 12212111.a | Μεταλλικό φύλλο στο φωτοστέφανο του Ιησού | Ag Zn Pb Fe Al 0,007 0,009 1,11 0,132 0,233 P Si Cl Sr As 0,152 0,811 0,163 0,02 0,232 W Cr Ti Ca K 0,016 0,025 0,017 12,706 0,177 S 10,725 |
| XI. Η Αγία Σκέπη της Παναγίας (30278) - 18 ^{ος} αιώνας | 1161130.a | Μεταλλικό φύλλο στον κάμπο | Ag Au Cu Pb Fe 0,002* 0,23 0,002* 0,056 1,912 Al P Si Cl Sr 0,237 2,926 2,068 0,06 0,006 As W Cr Ti Ca 0,013 0,241 0,015 0,054 3,557 K S 0,203 2,392 |
| XI. Η Αγία Σκέπη της Παναγίας (30278) - 18 ^{ος} αιώνας | 1161130.b | Μεταλλική σκόνη στον θρόνο | Ag Au Pb Fe P 0,042 0,091 0,025 0,268 0,761 Si Cl Cd Sr As 0,839 0,104 0,005* 0,005* 0,006 W Cr Ti Ca K 0,079 0,098 0,126 8,308 0,134 S 5,807 |
| XI. Η Αγία Σκέπη της Παναγίας (30278) - 18 ^{ος} αιώνας | 1161130.c | Μεταλλική σκόνη στα ρούχα | Au Sn Zn Cu Pb 0,155 0,131 0,011 0,004* 0,146 Fe P Si Cl Cd 0,057 1,753 0,626 0,04 0,002* Sr As W Cr Ti 0,009 0,039 0,129 0,014 0,024 Ca K S 3,802 0,113 5,026 |
| XII. Θέματα με τη Θεοτόκο & η Αποτομή του Προδρόμου (25829) - ? | 1171185.a | Μεταλλικό φύλλο στον κάμπο | Ag Sr As Pb Fe 0,065 0,084 0,014 0,051 0,034 Cr Ti Ca K Al 0,006 0,005* 9,111 0,186 0,364 P Si Cl S 0,108 0,85 0,147 7,651 |
| XII. Θέματα με τη Θεοτόκο & η Αποτομή του Προδρόμου (25829) - ? | 1171185.b | Μεταλλικό φύλλο στον κάμπο | Ag Zn Cu Sr As 0,043 0,002* 0,005* 0,021 0,018 Pb Fe Cr Ti Ca 0,065 0,027 0,004 0,006 8,122 K Al P Si Cl 0,229 0,283 0,115 0,999 0,142 S 6,339 |
| XII. Θέματα με τη Θεοτόκο & η Αποτομή του Προδρόμου (25829) - ? | 1171185.c | Μεταλλικό φύλλο χρυσοκονδυλιών (σκηνή κάτω αριστερά) | Ag Zn Cu Sr As 0,002* 0,003* 0,005* 0,014 0,022 Pb Fe Cr V Ti 0,083 1,962 0,011 0,01 0,093 Ca K Al P Si 3,785 0,345 0,533 0,269 3,441 Cl S 0,16 2,124 |

| | | | |
|--|-----------|---|---|
| XII. Θέματα με τη Θεοτόκο & η Αποτομή του Προδρόμου (25829) - ? | 1171185.d | Μεταλλικό φύλλο χρυσοκονδυλιών (κάλυμμα κεφαλής Παναγίας) | Ag Au Zn Cu Sr 0,089 0,002* 0,007 0,006 0,026 As Pb Fe Cr Ti 0,034 0,115 0,912 0,008 0,015 Ca K Al P Si 6,859 0,26 0,29 0,421 1,107 Cl S 0,211 5,011 |
| XIII. Η Ύψωση του Τιμίου Σταυρού (25784) | 1181117.a | Μεταλλικό φύλλο στον κάμπο | Ag Cu Pb Fe Al 0,032 0,024 0,125 0,094 0,654 P Si Cl Sr As 0,263 2,626 0,257 0,009 0,03 Ti Ca K S 0,023 8,794 0,256 4,477 |
| XIII. Η Ύψωση του Τιμίου Σταυρού (25784) - 19 ^{ος} (1800) | 1181117.b | Μεταλλικό φύλλο στο ρούχο | Ag Cu Pb Fe Al 0,034 0,01 0,151 0,159 0,754 P Si Cl Sr As 0,314 3,131 0,183 0,01 0,034 Cr Ti Ca K S 0,003* 0,029 8,992 0,355 3,57 |
| XIII. Η Ύψωση του Τιμίου Σταυρού (25784) - 19 ^{ος} (1800) | 1181117.c | Μεταλλικό φύλλο στον κάμπο | Ag Cu Pb Fe Al 0,026 0,002* 0,126 0,088 0,542 P Si Cl Sr As 0,212 2,213 0,176 0,005* 0,032 Ti Ca K S 0,02 8,449 0,176 5,059 |
| XIV . Άγιος Νικόλαος (25830) - ? | 1221110.a | Μεταλλικό φύλλο στον κάμπο | Au Sr As Pb W 0,21 0,019 0,004* 0,015 0,238 Fe Ti Ca K P 0,247 0,013 7,567 0,083 3,455 Si Cl S 0,797 0,146 7,745 |
| XIV . Άγιος Νικόλαος (25830) - ? | 1221110.b | Μεταλλικό φύλλο στο φωτοστέφανο | Au Sr As Pb W 0,206 0,023 0,006 0,022 0,23 Fe Ti Ca K P 0,351 0,017 8,017 0,085 2,691 Si Cl S 0,676 0,179 6,727 |
| XIV . Άγιος Νικόλαος (25830) - ? | 1221110.c | Μεταλλικό φύλλο στο ρούχο (κόκκινη περιοχή) | Au Ba Sr As Pb 0,252 0,027 0,022 0,637 2,665 W Fe Mn Ca K 0,347 1,052 0,018 0,833 0,063 Al P Si Cl S 0,285 2,691 0,844 0,274 5,851 |
| XV. Άγιος Νικόλαος (25828) - 16 ^{ος} αιώνας | 1171193.a | Μεταλλικό φύλλο στον κάμπο | Au Sr As Pb W 0,254 0,02 0,007 0,046 0,258 Fe Cr Ti Ca K 0,757 0,009 0,038 18,096 0,19 Al P Si Cl S 0,51 3,684 2,458 0,044 2,34 |
| XV. Άγιος Νικόλαος (25828) - 16 ^{ος} αιώνας | 1171193.b | Μεταλλικό φύλλο στο φωτοστέφανο | Au Sr As Pb W 0,332 0,023 0,008 0,037 0,366 Fe Cr Ti Ca K 0,685 0,008 0,042 20,41 0,158 Al P Si Cl S 0,494 4,662 2,392 0,036 2,827 |

| | | | |
|--|-----------|--|--|
| XV. Άγιος Νικόλαος (25828) - 16 ^{ος} αιώνας | 1171193.c | Μεταλλικό φύλλο στο ευαγγέλιο | Au Sr As Pb W 0,249 0,015 0,106 0,569 0,283 Fe Cr Ti Ca K 0,385 0,004 0,02 15,314 0,101 Al P Si Cl S 0,347 3,404 1,58 0,059 3,216 |
| XVI. Παναγία του Καζάν (25831) - ? | 1171199.a | Μεταλλικό φύλλο στο φωτοστέφανο της Παναγίας | Ag Pb Fe Si Cl 0,036 0,013 0,007 0,343 0,291 Sr As Ti Ca K 0,013 0,004 0,008 11,846 0,03 S 16,837 |
| XVI. Παναγία του Καζάν (25831) - ? | 1171199.b | Μεταλλικό φύλλο στο φωτοστέφανο της Παναγίας και επίζωγραφισμένη περιοχή | Ag Au Zn Cu Pb 0,036 0,03 0,013 0,018 2,292 Fe Al P Si Cl 1,041 1,11 1,005 5,066 0,171 Ba Sr As W Mn 0,008 0,024 0,479 0,062 0,029 Cr Ti Ca K S 0,128 0,052 2,054 0,283 8,241 |
| XVI. Παναγία του Καζάν (25831) - ? | 1171199.c | Επίζωγραφισμένη περιοχή φόντου | Sn Ag Cu Pb Fe 0,003* 0,033 0,019 3,919 0,101 Al P Si Cl Ba 0,766 0,413 1,259 0,224 0,016 Sr As W Ca K 0,016 0,756 0,056 3,417 0,059 S 12,34 |
| XVI. Παναγία του Καζάν (25831) - ? | 1171199.d | Μεταλλικό φύλλο στη διακοσμητική ταινία του ρούχου της Παναγίας | Ag Cu Pb Fe Al 0,048 0,005* 3,287 0,017 0,462 P Si Cl Ba Sr 0,352 1,019 0,359 0,032 0,017 As W Cr Ca K 0,665 0,046 0,154 1,729 0,3 S 8,72 |
| XVII. Παναγία του Πάθους (29533) - 17 ^{ος} αιώνας | 1171186.a | Μεταλλικό φύλλο στην κορωνίδα κάτω αριστερά | Ag Au Zn Cu Sr As 0,002* 0,268 0,03 0,009 0,021 0,041 Pb W Fe Cr Ti Ca 0,246 0,289 0,061 0,005* 0,01 13,454 K P Si Cl S 0,095 0,93 1,049 0,125 9,153 |
| XVII. Παναγία του Πάθους (29533) - 17 ^{ος} αιώνας | 1171186.b | Μεταλλικό φύλλο στο φωτοστέφανο της Παναγίας | Au Sr As Pb W Fe 0,114 0,012 0,003* 0,042 0,125 0,007 Ti Ca K P Si 0,009 12,013 0,063 1,389 0,974 Cl S 0,034 13,954 |
| XVII. Παναγία του Πάθους (29533) - 17 ^{ος} αιώνας | 1171186.c | Μεταλλικό φύλλο στο φωτοστέφανο του Ιησού | Ag Au Sr As Pb W 0,002* 0,263 0,02 0,006 0,039 0,269 Fe Ti Ca K Al P 0,302 0,027 8,575 0,143 0,172 2,769 Si Cl S 1,657 0,06 8,41 |

| | | | |
|---|-----------|--|---|
| XVII. Παναγία του Πάθους (29533) - 17 ^{ος} αιώνας | 1171186.d | Μεταλλικό φύλλο στην διακοσμητική ταινία του καλύμματος κεφαλής της Παναγίας | Ag Au Sr As Pb W 0,03 0,053 0,015 0,026 0,107 0,05 Fe Ti Ca K Al P 0,3 0,016 9,628 0,119 0,168 0,681 Si Cl S 1,418 0,272 10,132 |
| XVII. Παναγία του Πάθους (29533) - 17 ^{ος} αιώνας | 1171186.e | Μεταλλικό φύλλο στην διακοσμητική ταινία του μανικιού της Παναγίας | Ag Au Sr As Pb W 0,012 0,184 0,013 0,056 0,274 0,184 Fe Cr Ti Ca K 0,219 0,004* 0,013 11,275 0,077 Al P Si Cl S 0,206 1,693 1,073 0,151 4,762 |
| XVII. Παναγία του Πάθους (29533) - 17 ^{ος} αιώνας | 1171186.f | Μεταλλικό φύλλο επιχρυσώσης ρούχου Ιησού (κοντά στα πόδια) | Ag Au Sr As Pb W 0,028 0,052 0,011 0,012 0,059 0,044 Fe Cr V Ti Ca K 1,427 0,007 0,005* 0,205 3,489 0,589 Al P Si Cl S 0,673 1,14 4,821 0,126 2,282 |
| XVII. Παναγία του Πάθους (29533) - 17 ^{ος} αιώνας | 1171186.g | Μεταλλικό φύλλο επιχρυσώσης μανδύα Ιησού στο ώμο (ασημί χρώμα) | Ag Au Sr As Pb W 0,051 0,012 0,01 0,555 2,763 0,054 Fe Ti Ca K Al P 0,485 0,029 0,733 0,128 0,532 0,579 Si Cl S 2,298 0,254 6,395 |
| XVII. Παναγία του Πάθους (29533) - 17 ^{ος} αιώνας | 1171186.h | Μεταλλικό φύλλο επιχρυσώσης μανδύα Ιησού στο ώμο (χρυσό χρώμα) | Ag Au Zn Cu Sr 0,102 0,102 0,018 0,022 0,016 As Pb W Fe Cr 0,167 0,898 0,116 0,883 0,006 Ti Ca K Al P 0,034 4,684 0,228 0,475 1,31 Si Cl S 2,472 0,164 4,873 |
| XVII. Παναγία του Πάθους (29533) - 17 ^{ος} αιώνας | 1171186.i | Μεταλλικό φύλλο επιχρυσωμένων ταινιών στο φόντο | Ag Au Sr As Pb W 0,005* 0,106 0,014 0,448 2,091 0,175 Fe Cr Ti Ca K Al 1,564 0,007 0,033 0,505 0,726 0,361 P Si Cl S 1,527 2,757 0,252 4,544 |
| XVII. Οι Άγιοι Κωνσταντίνος & Ελένη (31441) - 19 ^{ος} αιώνας | 1171184.a | Μεταλλικό φύλλο στον κάμπο | Ag Sr As Pb Fe Cr 0,042 0,028 0,003* 0,011 0,057 0,004* Ti Ca K P Si Cl 0,014 10,407 0,055 0,04 0,644 0,352 S 14,352 |
| XVII. Οι Άγιοι Κωνσταντίνος & Ελένη (31441) - 19 ^{ος} αιώνας | 1171184.b | Μεταλλικό φύλλο στον κάμπο | Ag Sr As Pb Fe 0,038 0,029 0,003* 0,014 0,055 Ti Ca K Si Cl 0,018 11,153 0,087 0,8 0,387 S 13,821 |

| | | | |
|------------------------|-----------|--|---|
| XIX. Παναγία - ? | 1221106.a | Μεταλλικό φύλλο στο ρούχο του Ιησού | Ag Zn Pb Fe Al 0,027 0,002* 0,107 1,898 0,654 P Si Cl Sr As 0,186 4,127 0,106 0,02 0,026 Cr V Ti Ca K 0,013 0,008 0,188 9,392 0,697 S 1,085 |
| XIX. Παναγία - ? | 1221106.b | Μεταλλικό φύλλο στα γράμματα | Au Zn Ag Cu Pb 0,011 0,198 0,118 0,5 0,058 Fe Al P Si Cl 2,732 1,105 0,27 5,036 0,192 Sr As Cr V Ti 0,021 0,012 0,015 0,015 0,249 Ca K S 6,259 0,881 1,055 |

10.2 Περιοχές μετρήσεων και φάσματα (XRF)



Εικ. 10.1: I. Ανάσταση - Εις Άδου Κάθοδος, και Χριστολογικές σκηνές (31356). Εικ. 10.2: II. Ανάσταση και Χριστολογικές σκηνές (31437).



Εικ. 10.3: ΙΙΙ. Ανάσταση - Εις Άδου Κάθοδος, και Χριστολογικές σκηνές. (3006) Εικ. 10.4: ΙV. Άγιος Χαράλαμπος και σκηνές βίου 23758.



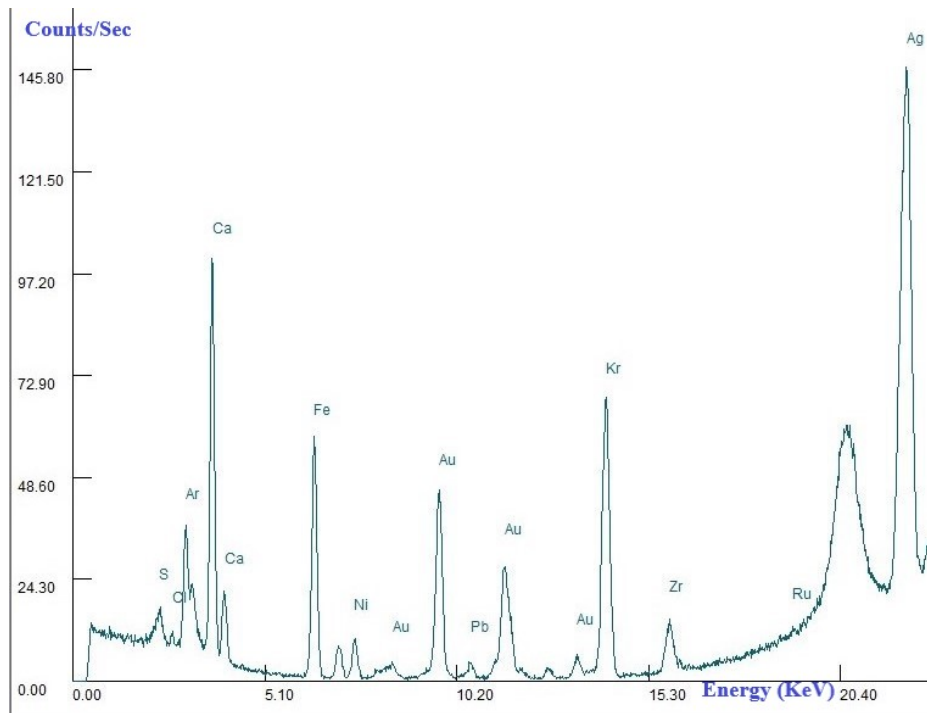
Εικ. 10.5: V. Οδηγήτρια (40157). Εικ. 10.6: VI. Κοίμηση της Θεοτόκου (25833).



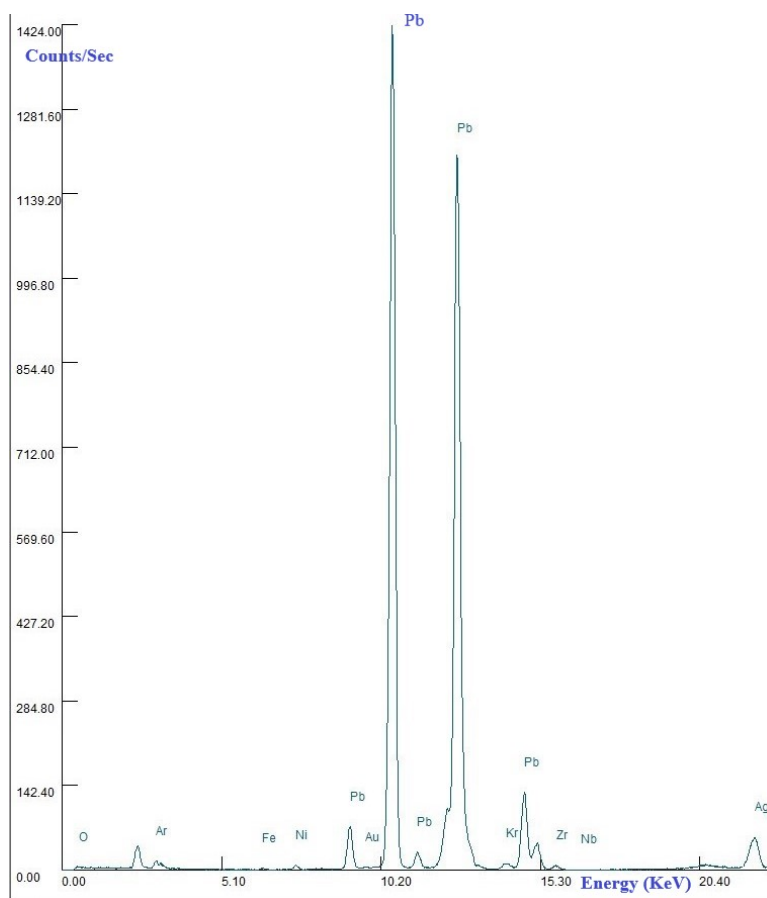
Εικ. 10.7: VII. Άγιος Σπυρίδων (31445). Εικ. 10.8: VIII. Οι άγιοι Κοσμάς και Δαμιανός (31436).



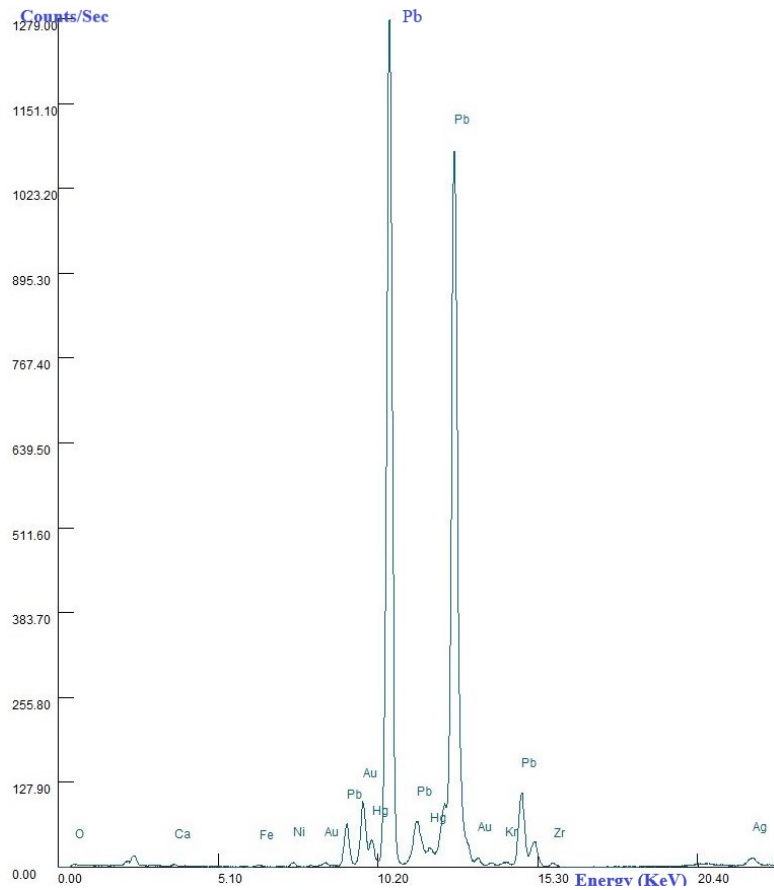
Εικ. 10.9 IX. Ο Άγιος Ερμόλαος, ο Αρχάγγελος Μιχαήλ και ο Άγιος Ιωάννης ο Ρώσος (25832).



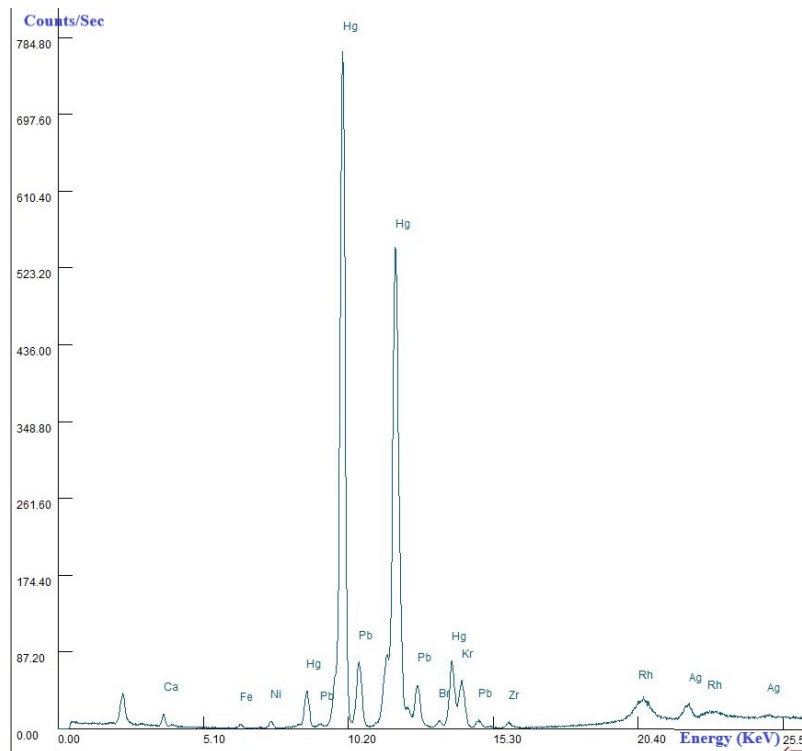
Διάγραμμα 10. 1: Μέτρηση 1171195.a, μεταλλικό φύλλο στον κάμπο.



Διάγραμμα 10. 2: Μέτρηση 1171195.b, μεταλλική σκόνη στα ρύχα του Αρχαγγέλου.



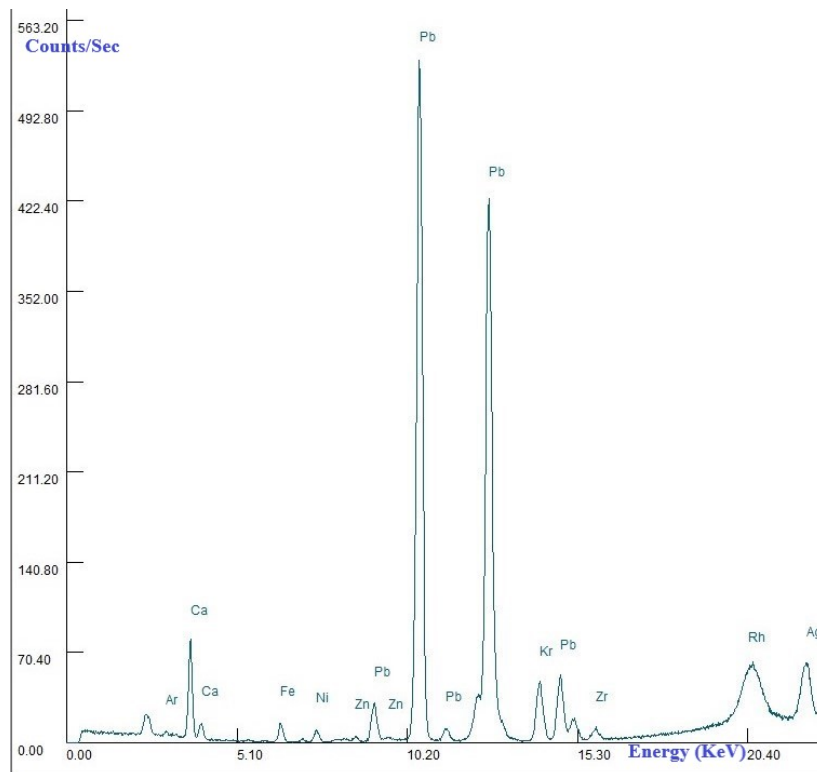
Διάγραμμα 10. 3: Μέτρηση 1171195.c , μεταλλική σκόνη στην κάπα του Αγίου Ιωάννη.



Διάγραμμα 10. 4: Μέτρηση 1171195.d, μεταλλική σκόνη στα ρούχα του Αγίου Ερμούλου.



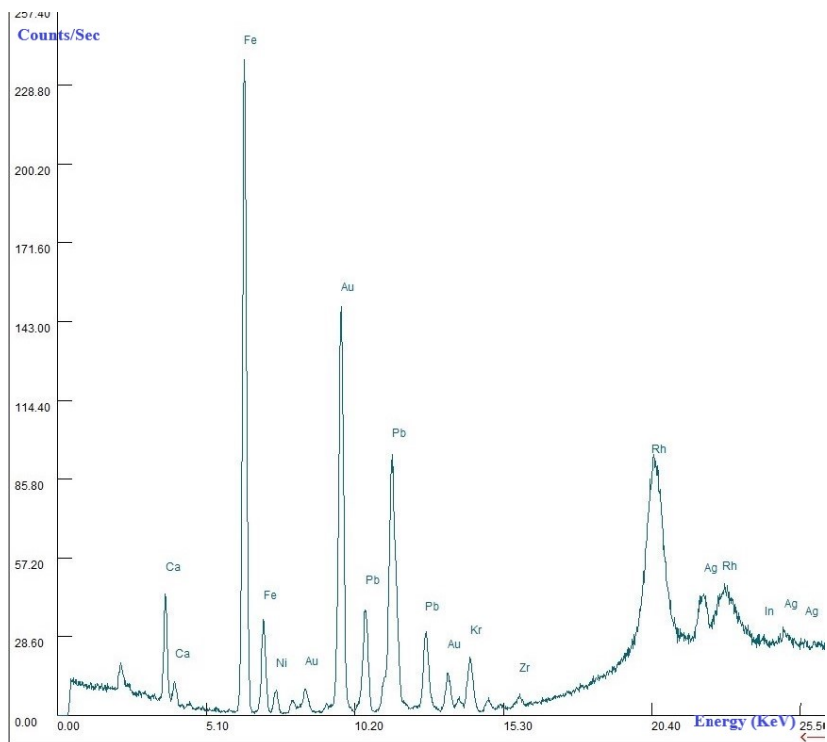
Εικ. 10.10: Χ. Παναγία του Καζάν.



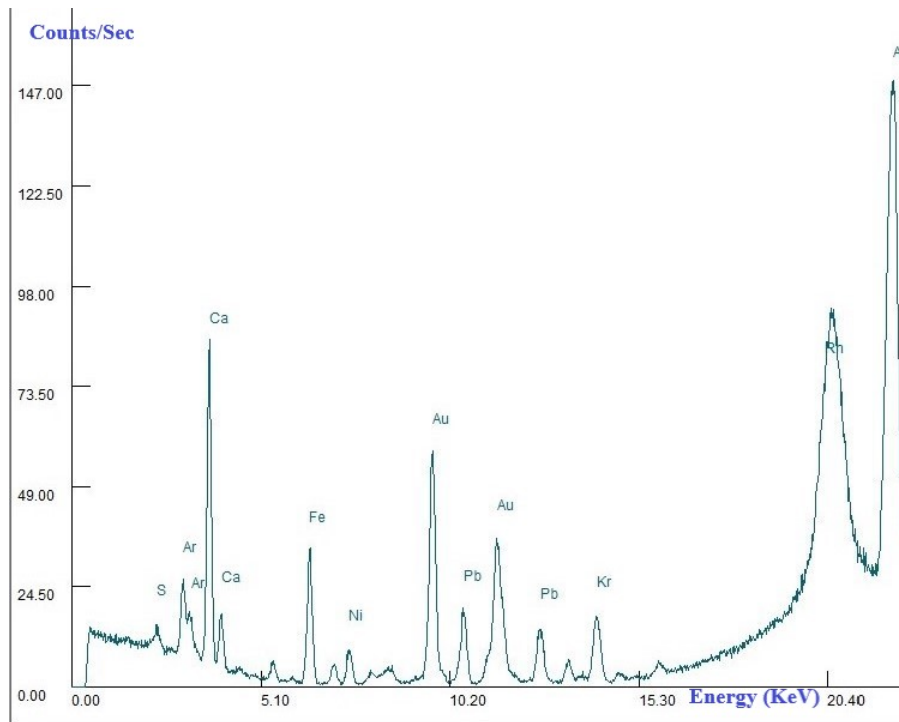
Διάγραμμα 10. 5: Μέτρηση 12212111.α, μεταλλικό φύλλο στο φωτοστέφανο του Ιησού.



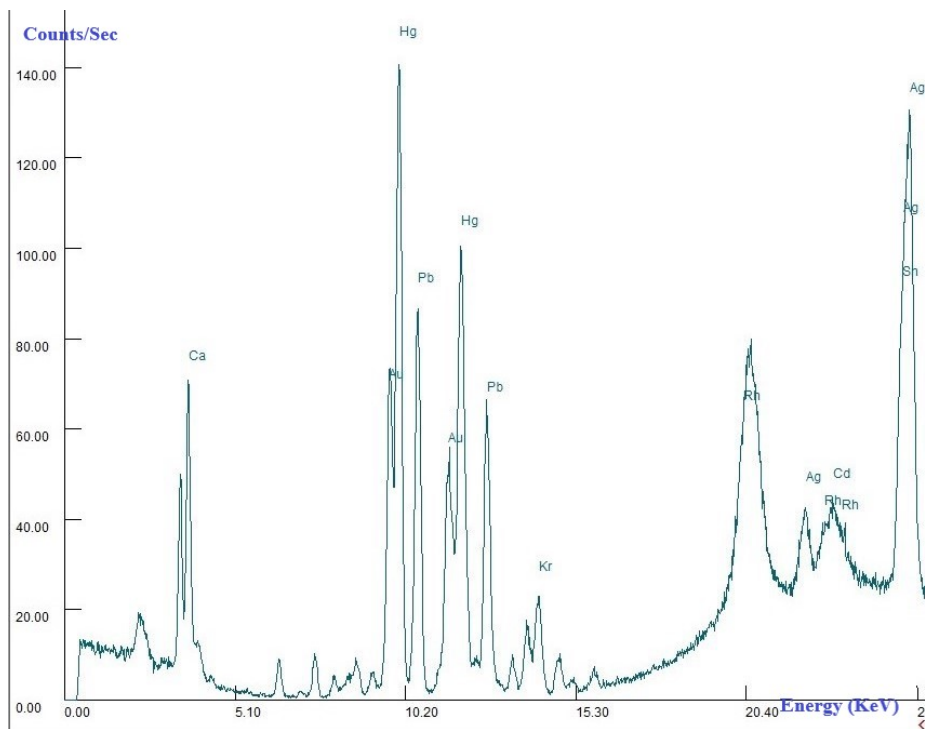
Εικ. 10.11: XI. Η Αγία Σκέπη της Παναγίας (30278).



Διάγραμμα 10. 6: Μέτρηση 1161130.α, μεταλλικό φύλλο στον κάμπο.



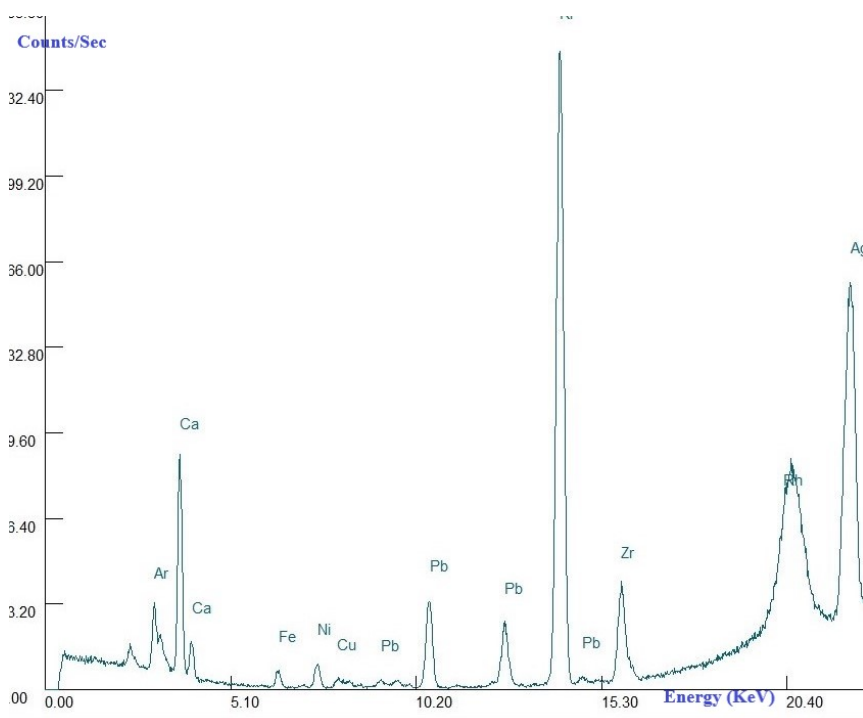
Διάγραμμα 10. 7: Μέτρηση 1161130.b, μεταλλική σκόνη στον θρόνο.



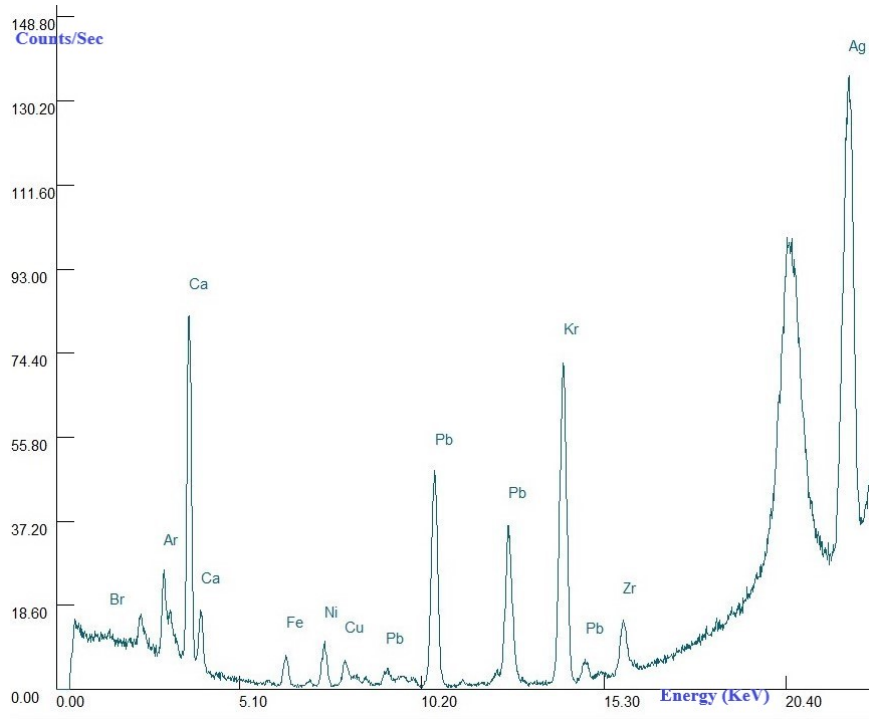
Διάγραμμα 10. 8: Μέτρηση 1161130.c, μεταλλική σκόνη στα ρούχα.



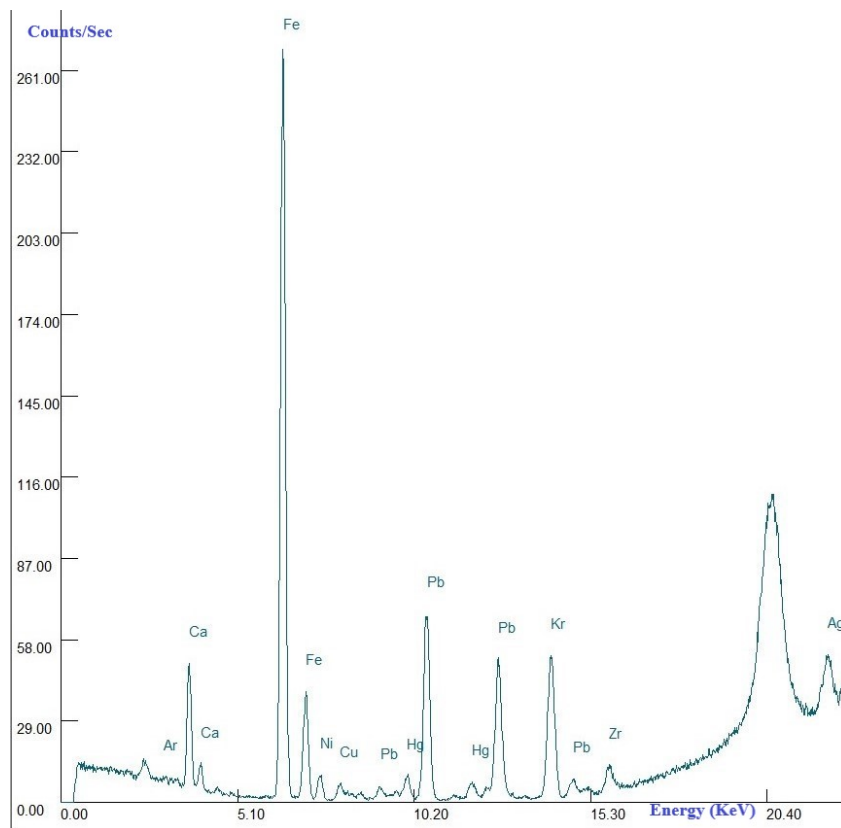
Εικ. 10.12: XII. Θέματα με τη Θεοτόκο & η Αποτομή του Προδρόμου (25829).



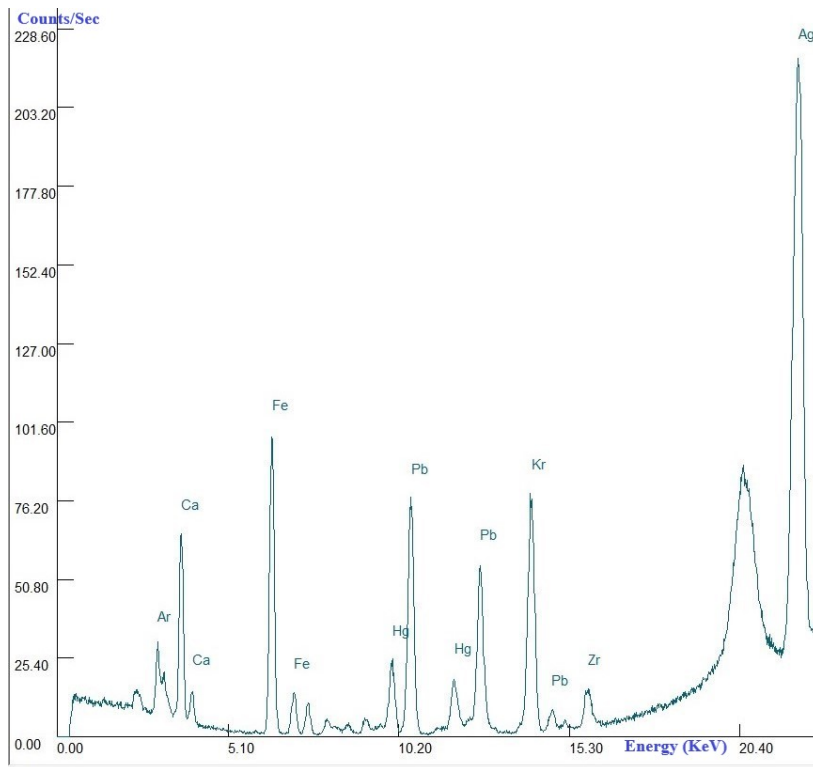
Διάγραμμα 10. 9: Μέτρηση 1171185.α, μεταλλικό φύλλο στον κάμπο.



Διάγραμμα 10. 10: Μέτρηση 1171185.b, μεταλλικό φύλλο στον κάμπο.



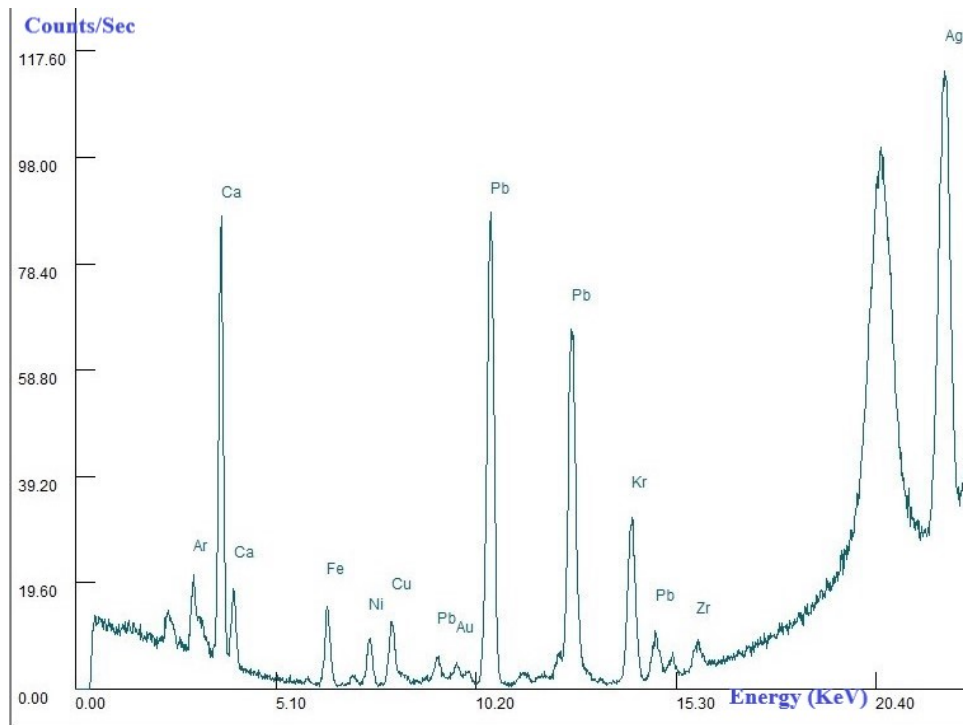
Διάγραμμα 10. 11: Μέτρηση 1171185.c, μεταλλικό φύλλο σε χρυσοκονδυλιά (σκηνή κάτω αριστερά).



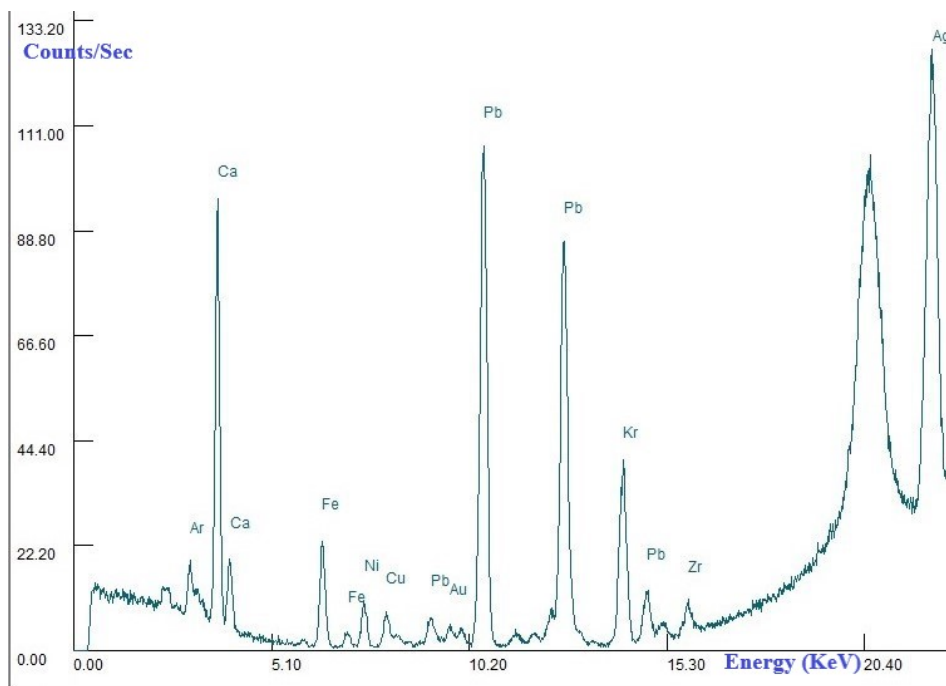
Διάγραμμα 10.12: Μέτρηση 1171185.d, μεταλλικό φύλλο σε χρυσοκονδυλιά (κάλυμμα κεφαλής Παναγίας).



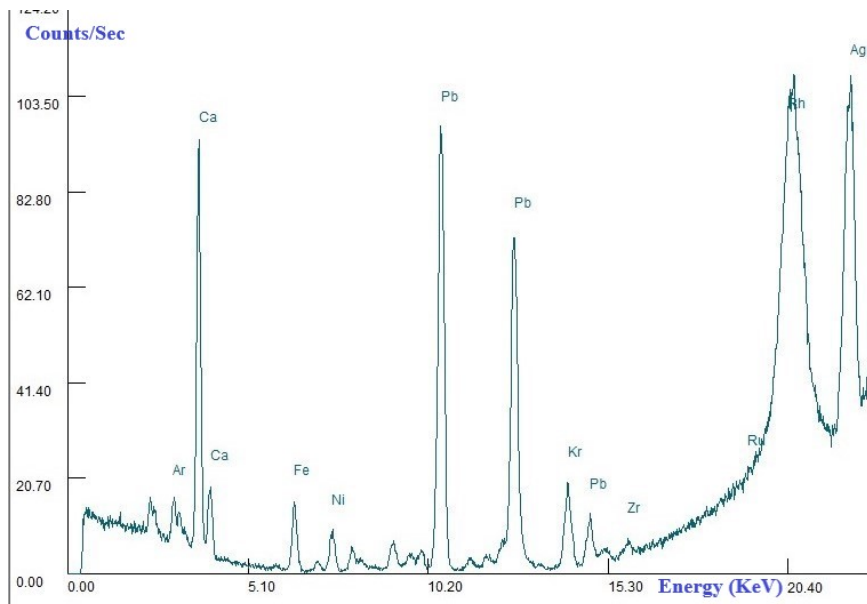
Εικ. 10.13: XIII. Η Ύψωση του Τιμίου Σταυρού (25784).



Διάγραμμα 10. 13: Μέτρηση 1181117.a, μεταλλικό φύλλο στον κάμπο.



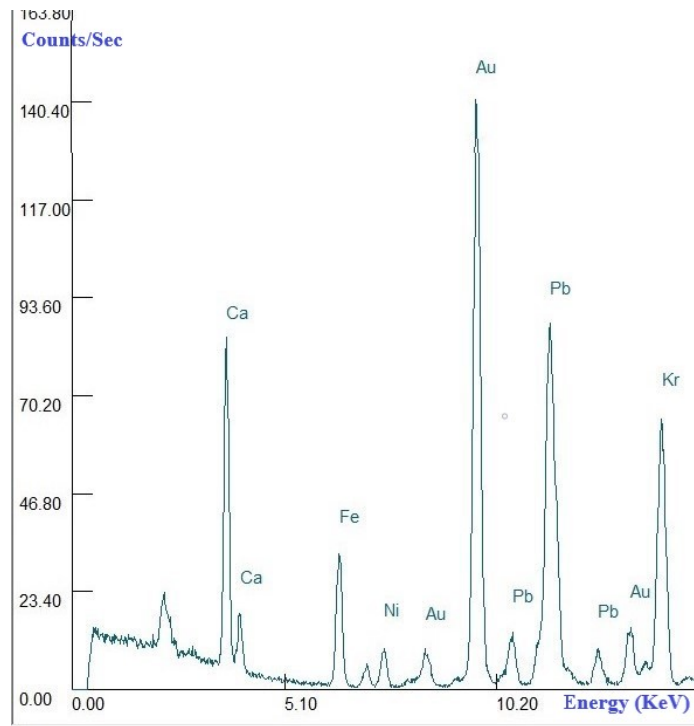
Διάγραμμα 10. 14: Μέτρηση 1181117.b, μεταλλικό φύλλο στο ρούχο.



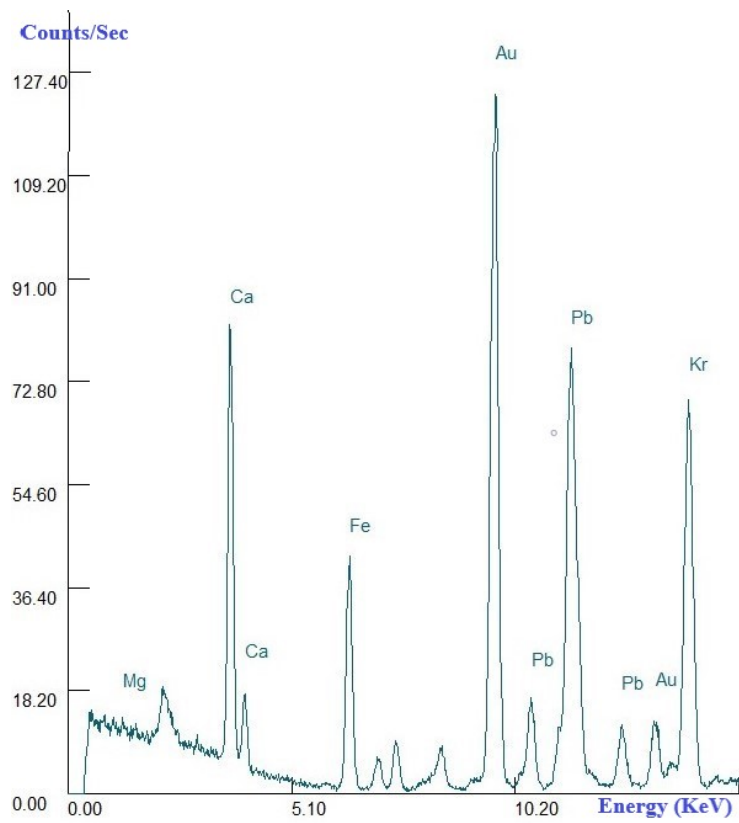
Διάγραμμα 10.15: Μέτρηση 1181117.c, μεταλλικό φύλλο στον κάμπο.



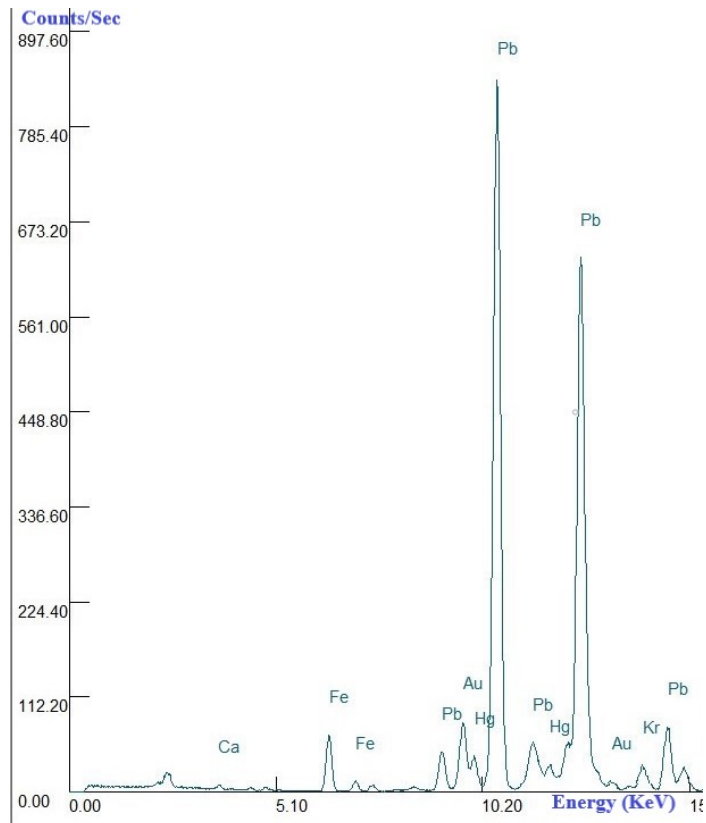
Εικ. 10.14: XIV . Άγιος Νικόλαος (25830).



Διάγραμμα 10. 16: Μέτρηση 1221110.a, μεταλλικό φύλλο στον χρυσό κάμπο.



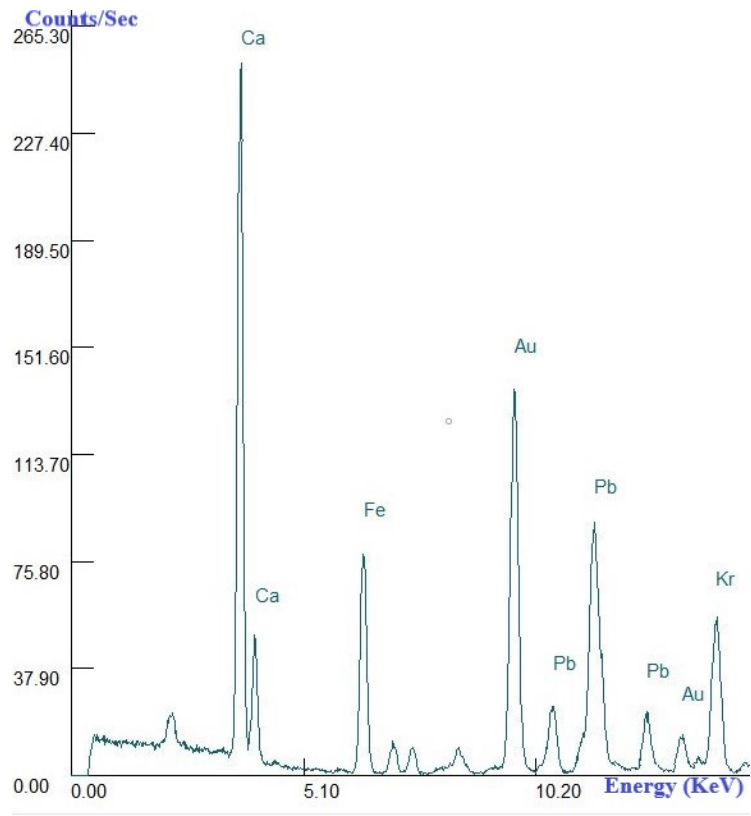
Διάγραμμα 10. 17: Μέτρηση 1221110.b, μεταλλικό φύλλο στο φωτοστέφανο.



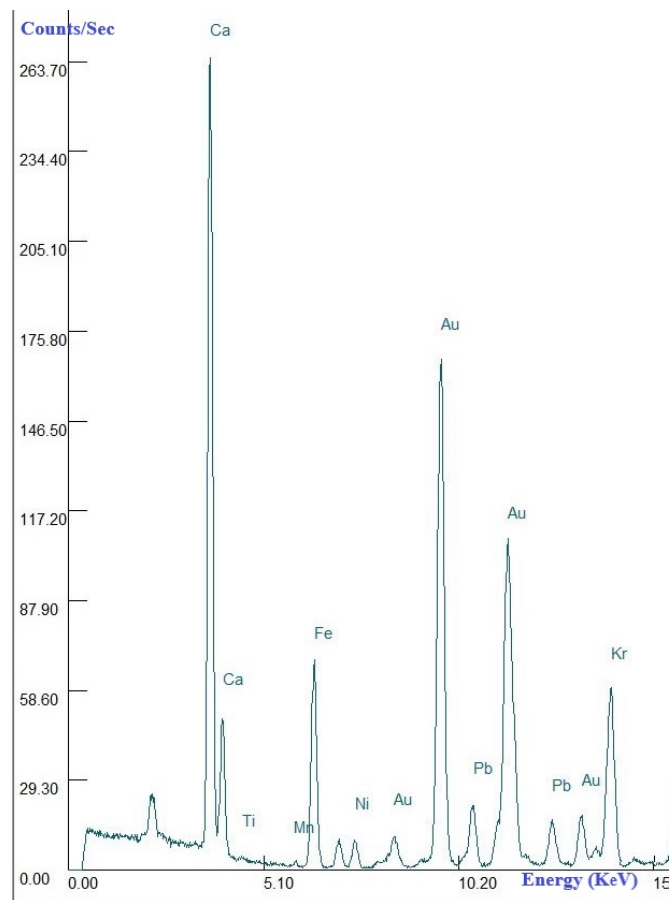
Διάγραμμα 10.18: Μέτρηση 1221110.c, μεταλλικό φύλλο στο ρούχο (κόκκινη περιοχή).



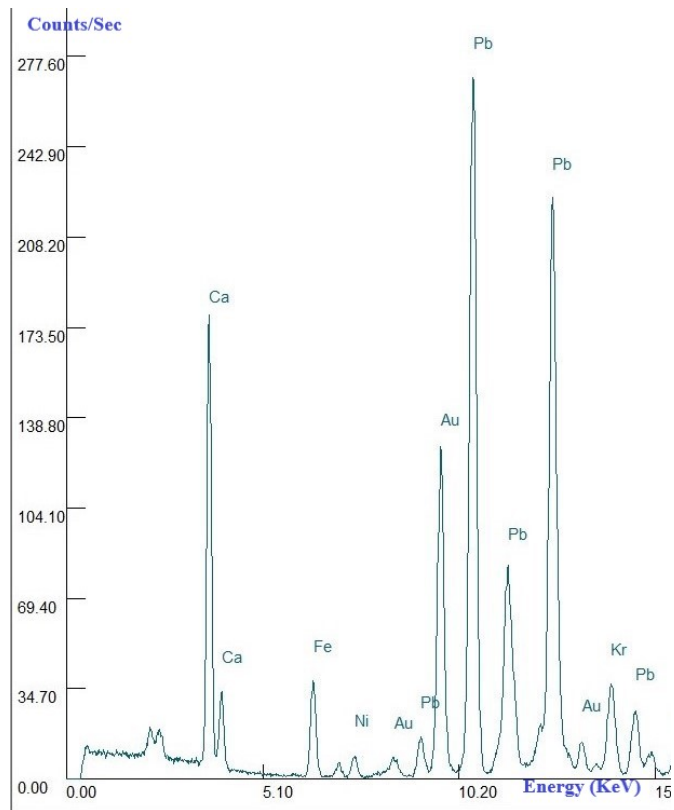
Εικ. 10.15: XV. Άγιος Νικόλαος (25828).



Διάγραμμα 10. 19: Μέτρηση 1171193.a, μεταλλικό φύλλο στον κάμπο.



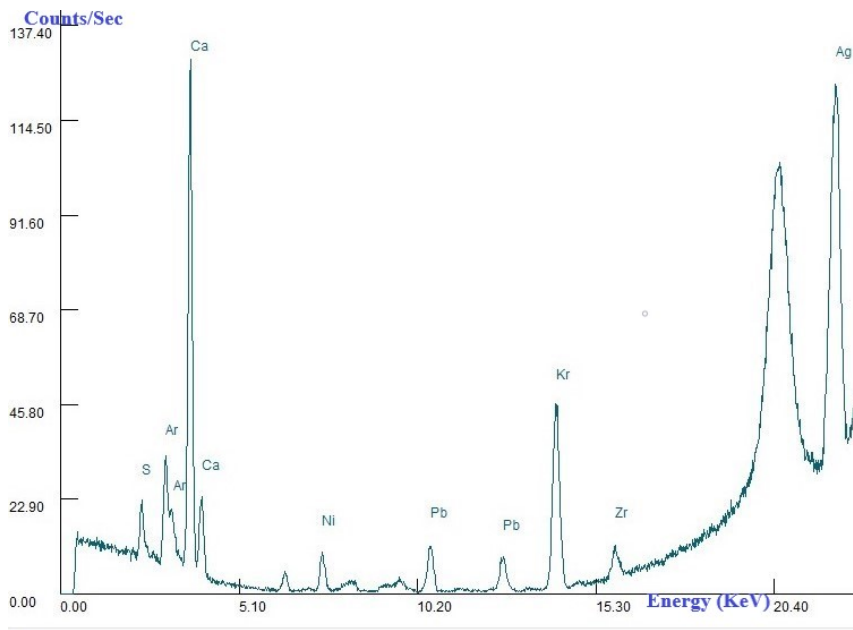
Διάγραμμα 10. 20: Μέτρηση 1171193.b, μεταλλικό φύλλο στο φωτοστέφανο.



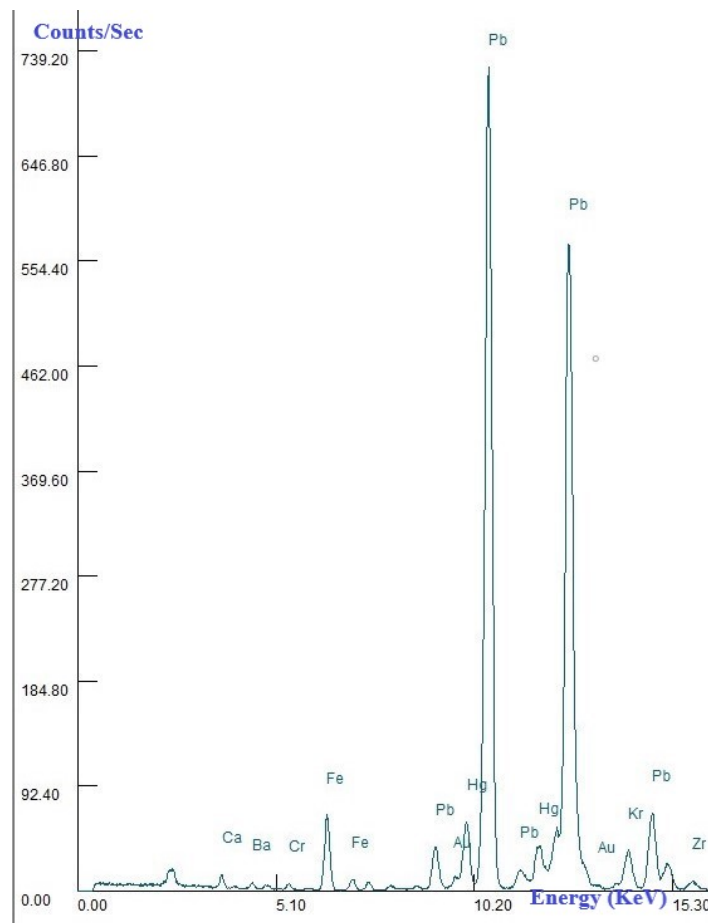
Διάγραμμα 10. 21: Μέτρηση 1171193.c, μεταλλικό φύλλο στο ευαγγέλιο.



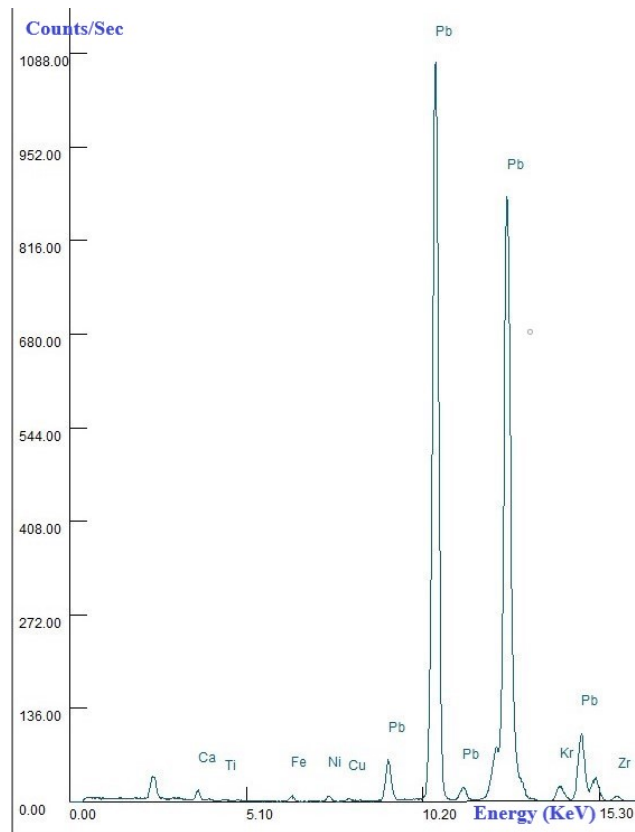
Εικ. 10.16: XVI. Παναγία του Καζάν (25831).



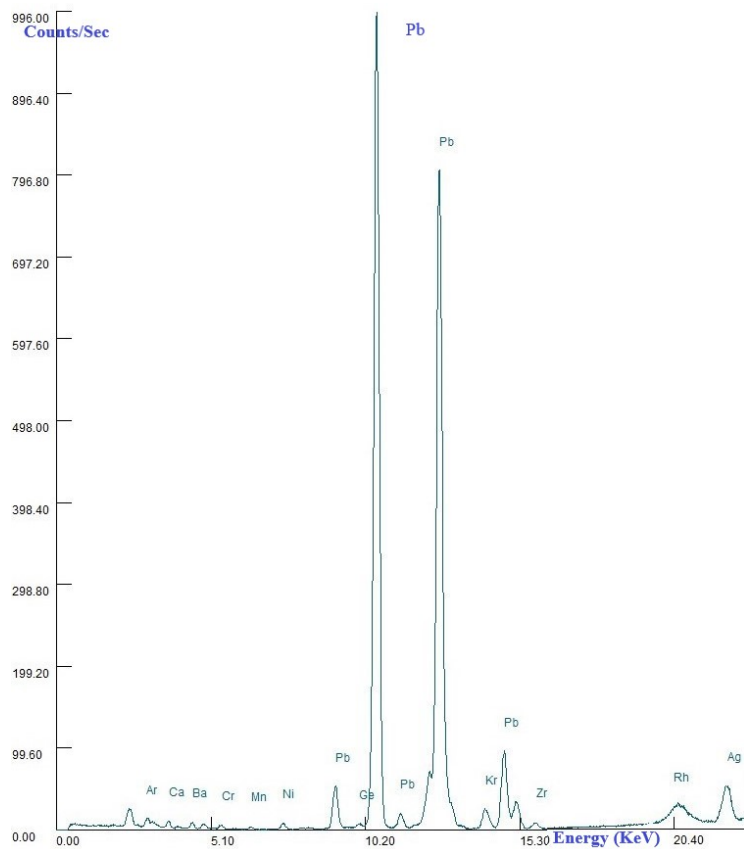
Διάγραμμα 10. 22: Μέτρηση 1171199.α, μεταλλικό φύλλο στο φωτοστέφανο της Παναγίας.



Διάγραμμα 10. 23: Μέτρηση 1171199.β, μεταλλικό φύλλο στο φωτοστέφανο της Παναγίας και επιζωγραφισμένη περιοχή.



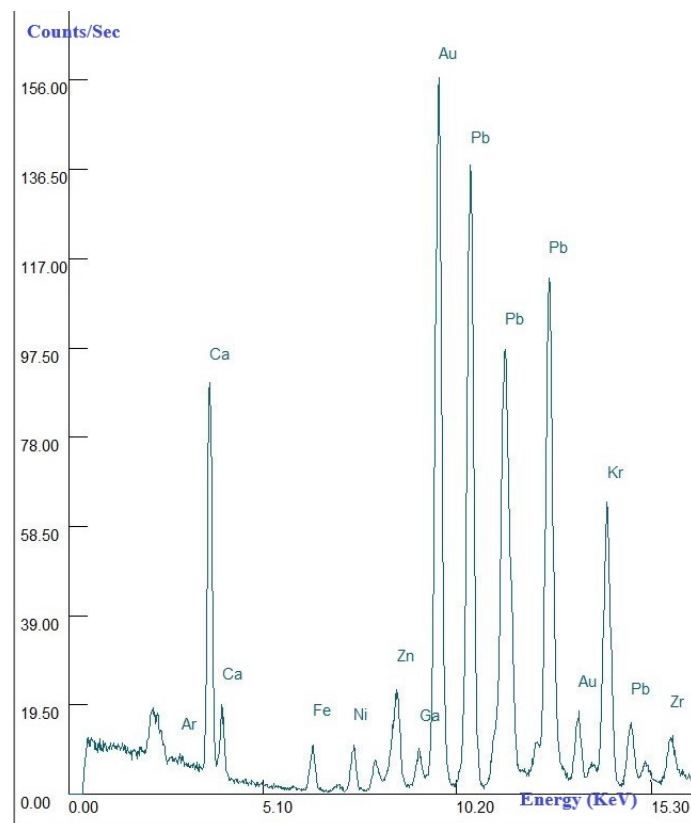
Διάγραμμα 10. 24: Μέτρηση 1171199.c, επιζωγραφισμένη περιοχή στο φόντο.



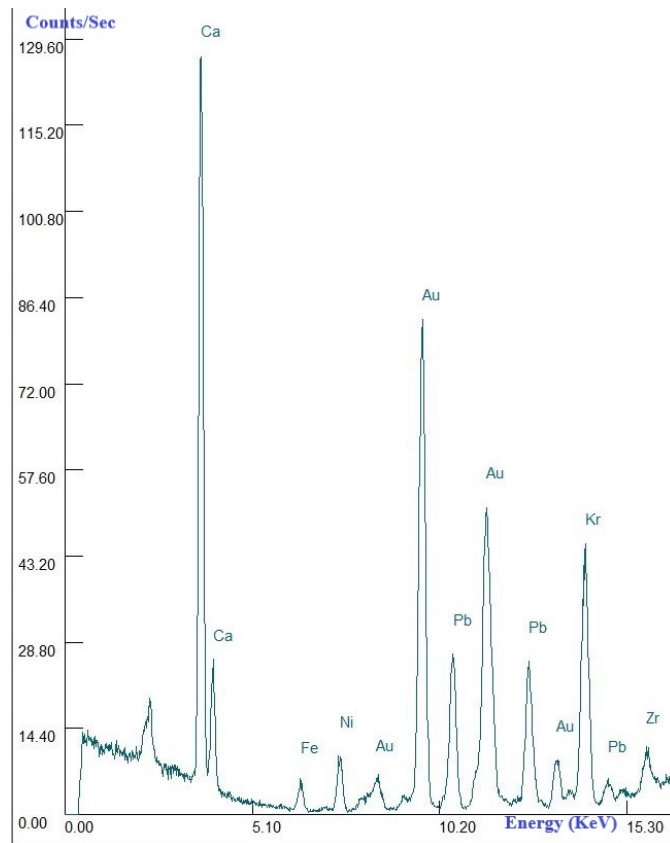
Διάγραμμα 10. 25: Μέτρηση 1171199.d, μεταλλικό φύλλο στη διακοσμητική ταινία του ρούχου της Παναγίας.



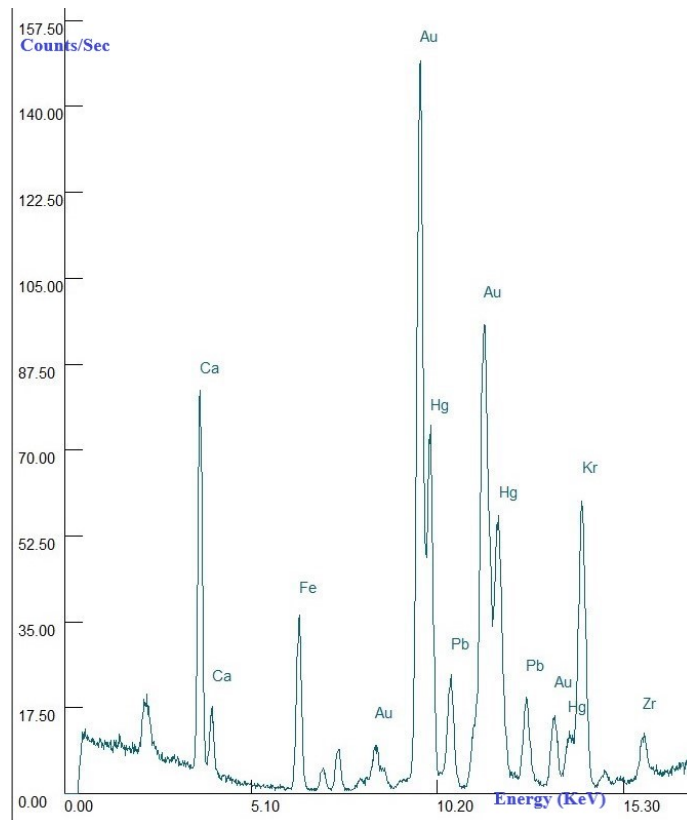
Εικ. 10.17: XVII. Παναγία του Πάθους (29533).



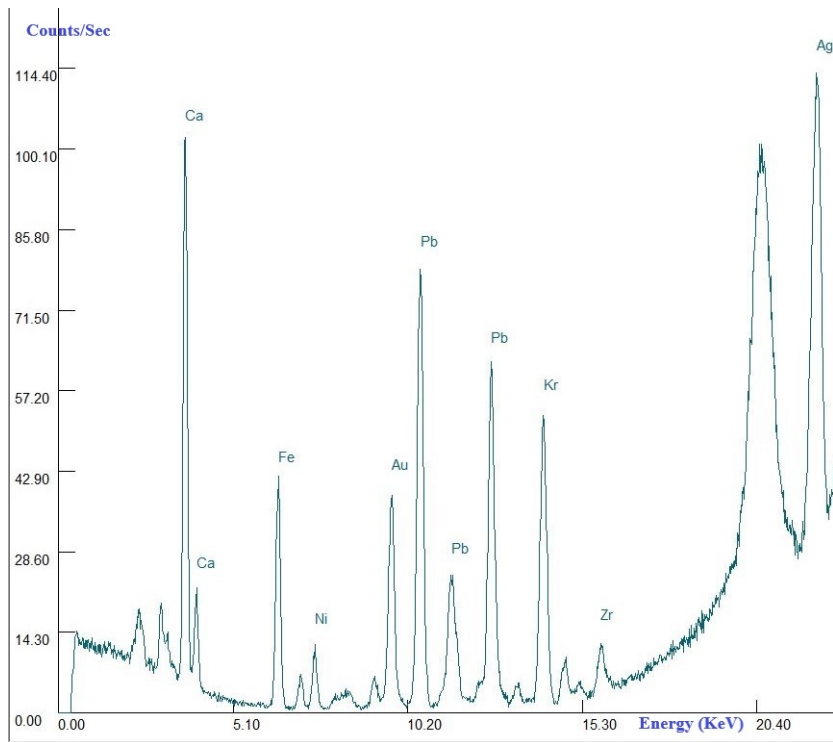
Διάγραμμα 10. 26: Μέτρηση 1171186.α, μεταλλικό φύλλο στην «κορωνίδα» κάτω αριστερά.



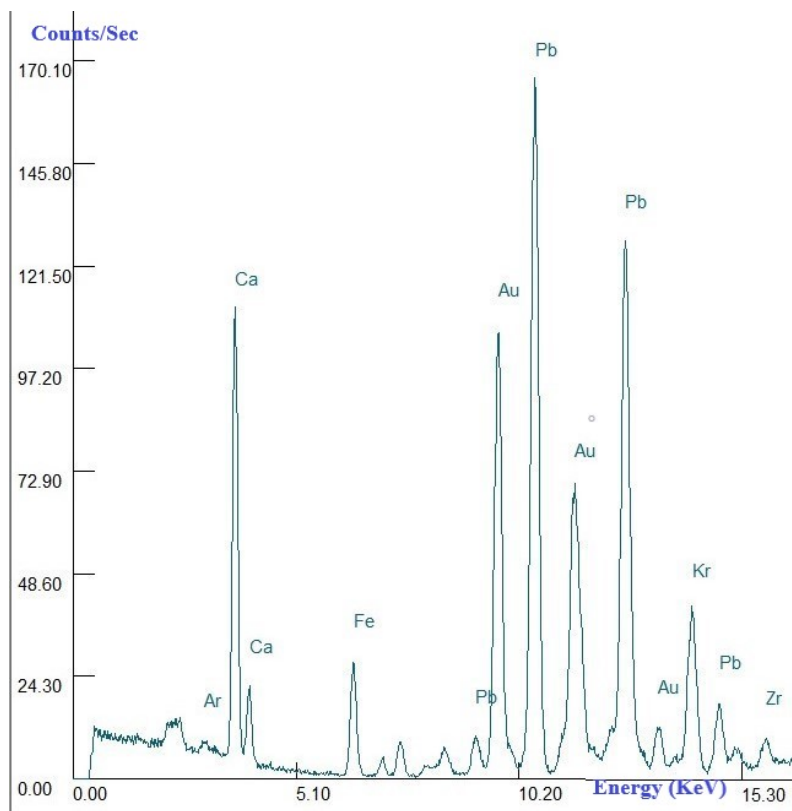
Διάγραμμα 10. 27: Μέτρηση 1171186.b, μεταλλικό φύλλο στο φωτοστέφανο της Παναγίας.



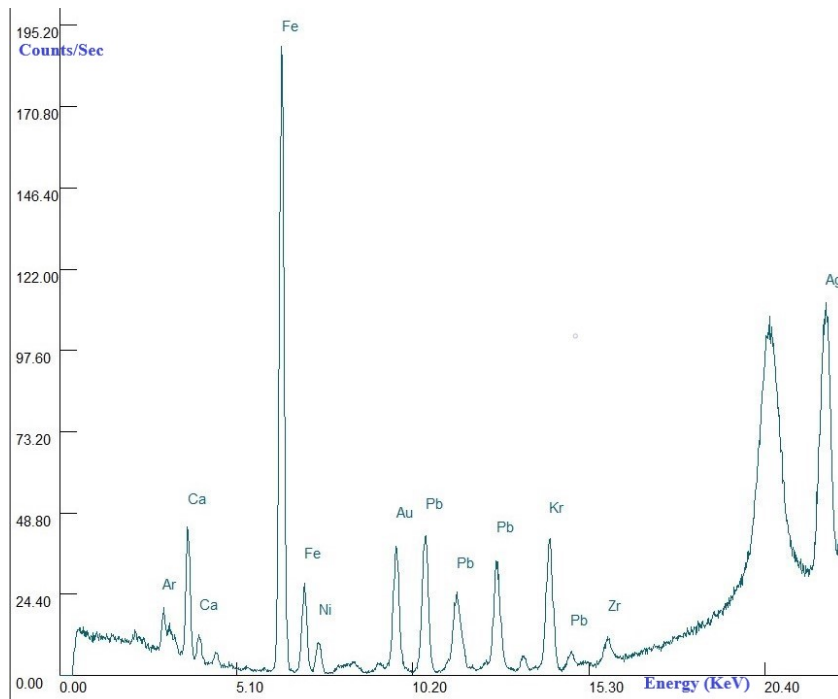
Διάγραμμα 10. 28: Μέτρηση 1171186.c, μεταλλικό φύλλο στο φωτοστέφανο του Ιησού.



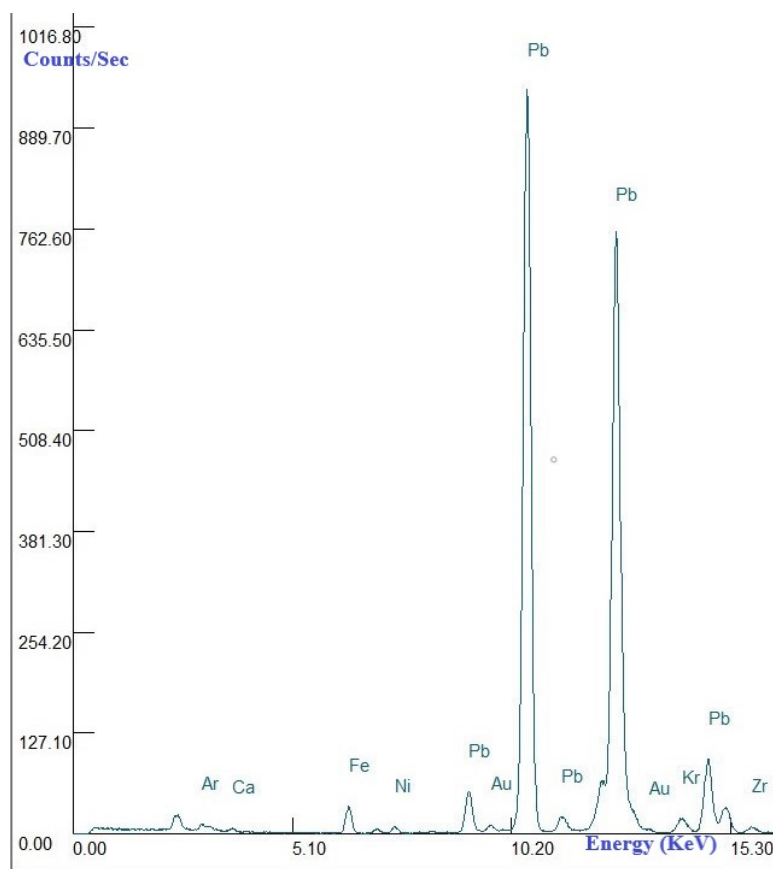
Διάγραμμα 10. 29:Μέτρηση 1171186.d, μεταλλικό φύλλο στην διακοσμητική ταινία του καλύμματος κεφαλής της Παναγίας.



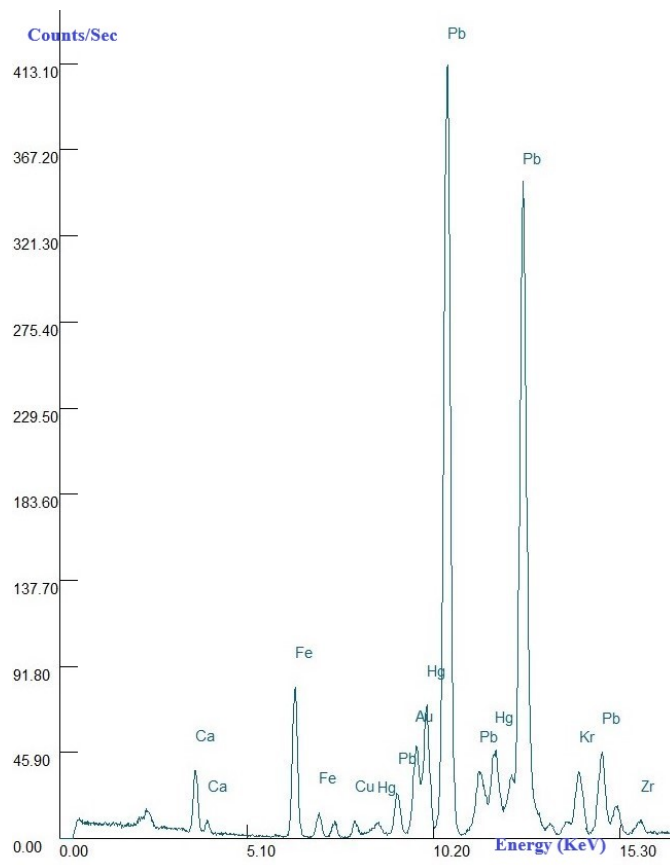
Διάγραμμα 10. 30: Μέτρηση 1171186.e, μεταλλικό φύλλο στην διακοσμητική ταινίας του μανικιού της Παναγίας.



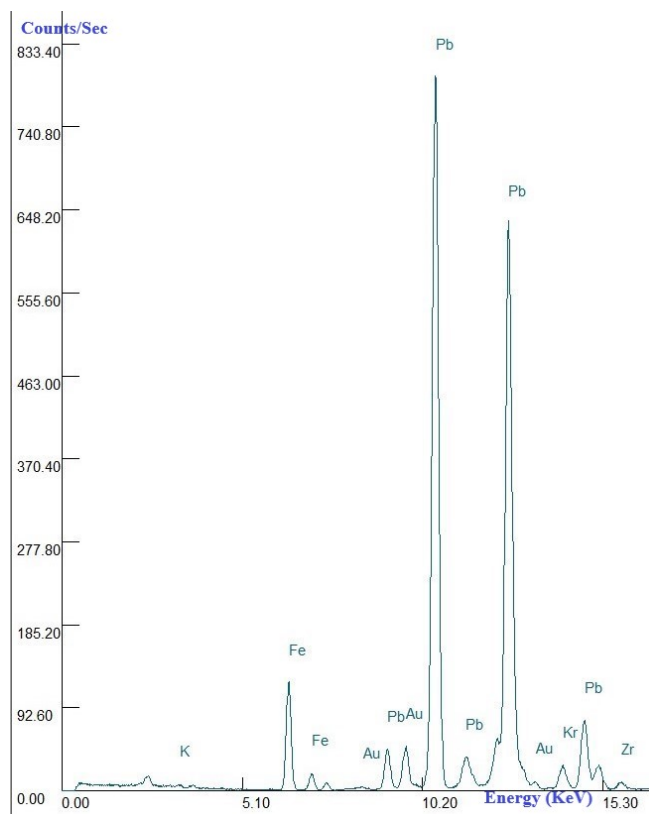
Διάγραμμα 10. 31: Μέτρηση 1171186.f, μεταλλικό φύλλο επιχρύσωσης ρούχου Ιησού (κοντά στα πόδια).



Διάγραμμα 10. 32: Μέτρηση 1171186.g, μεταλλικό φύλλο επιχρύσωσης μανδύα Ιησού στον ώμο (ασημί απόχρωση).



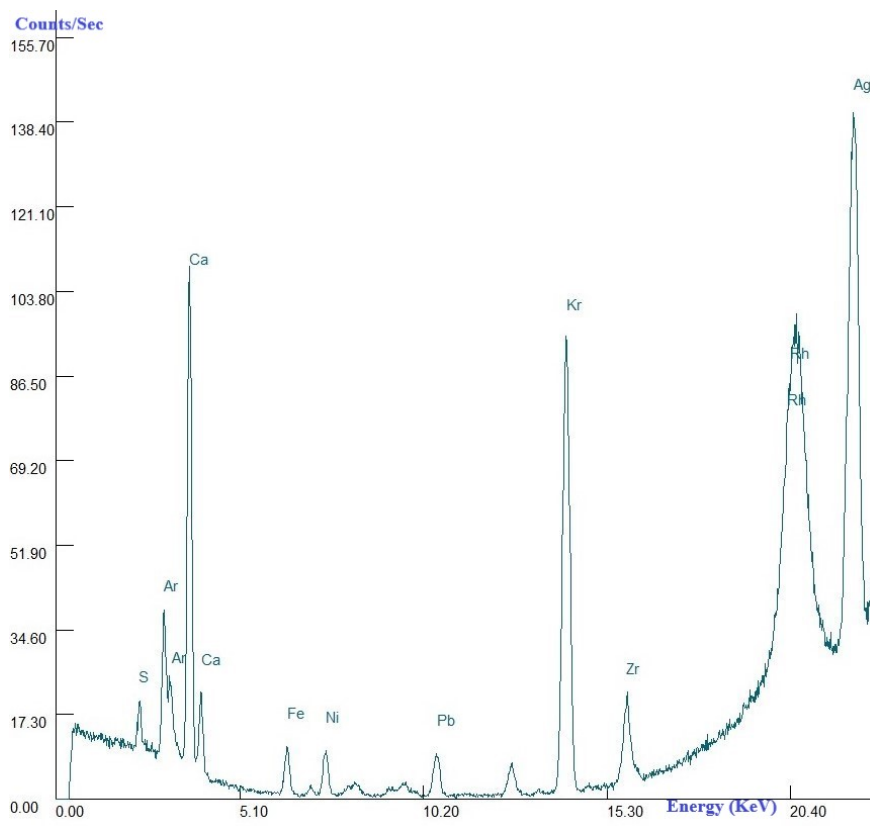
Διάγραμμα 10. 33: Μέτρηση 1171186.h, μεταλλικό φύλλο επιχρυσώσης μανδύα Ιησού στον ώμο (χρυσή όψη).



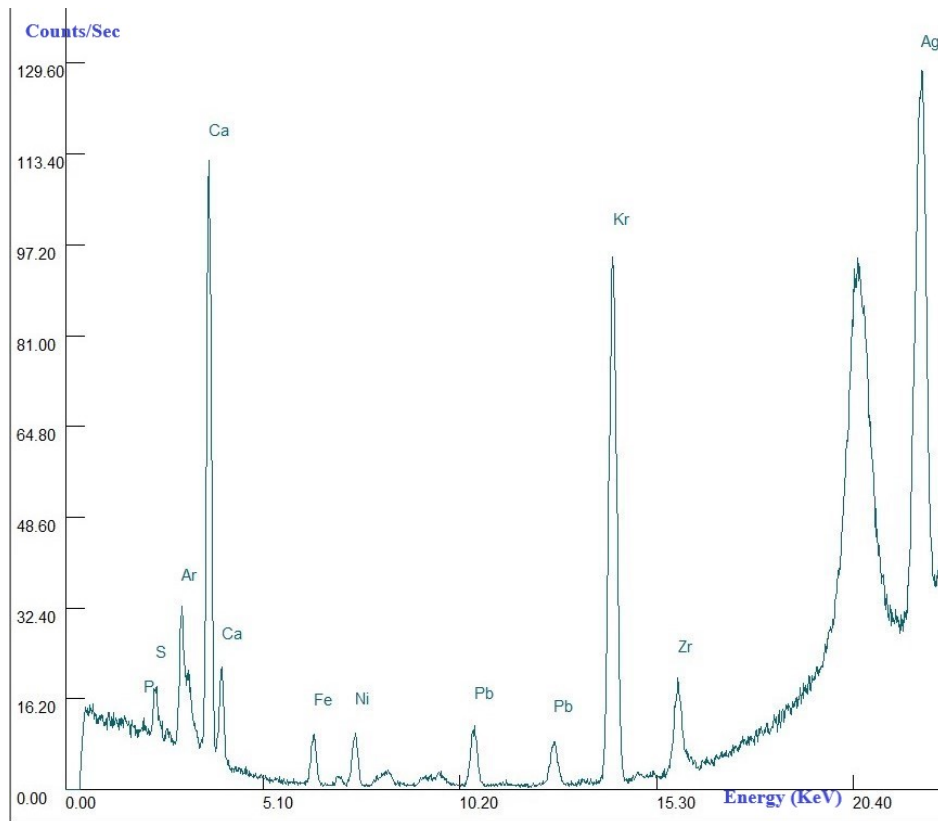
Διάγραμμα 10. 34: Μέτρηση 1171186.i, μεταλλικό φύλλο επιχρυσωμένων ταινιών στο φόντο.



Εικ. 10.18: XVII. Οι Άγιοι Κωνσταντίνος & Ελένη (31441).



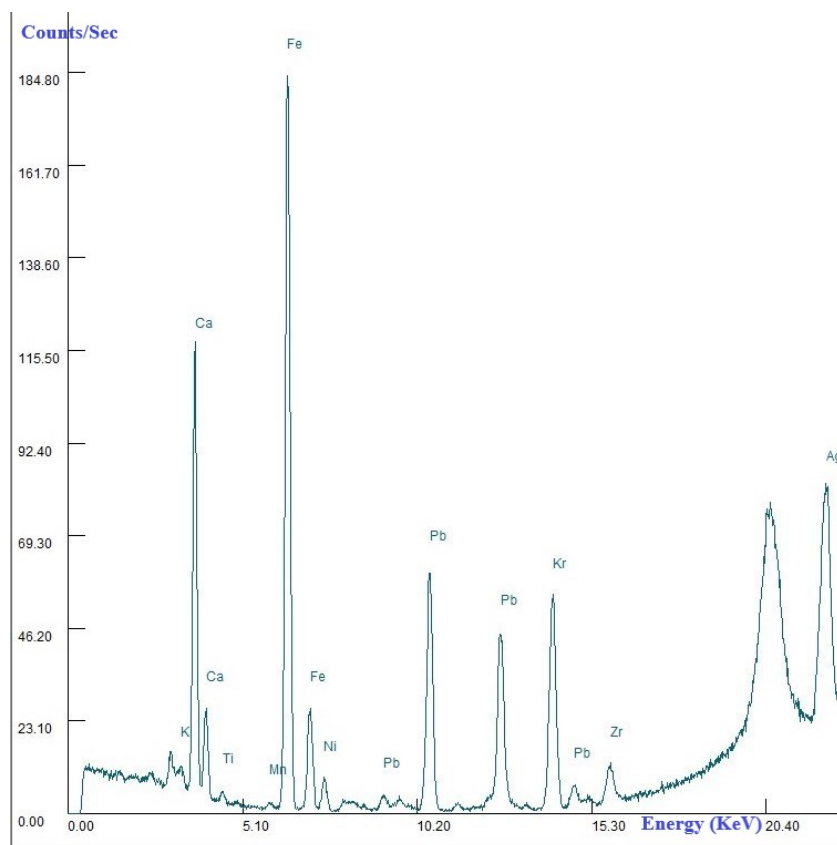
Διάγραμμα 10. 35: Μέτρηση 1171184.a, μεταλλικό φύλλο στον κάμπο.



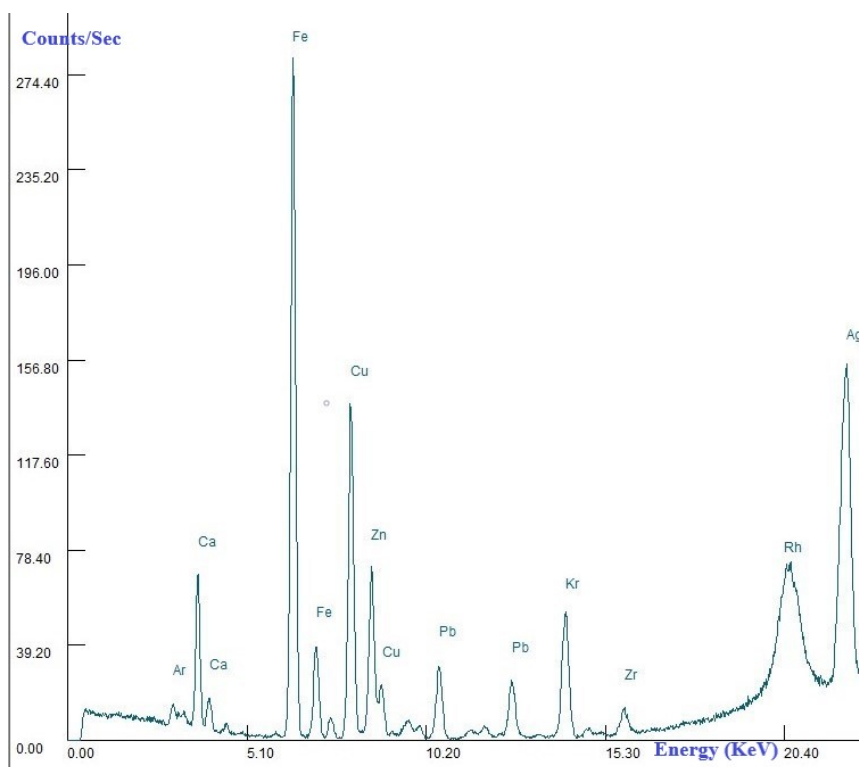
Διάγραμμα 10. 36: Μέτρηση 1171184.b, μεταλλικό φύλλο στον κάμπο.



Εικ. 10.19: XIX. Παναγία.



Διάγραμμα 10. 37: Μέτρηση 1221106.a, μεταλλικό φύλλο στο ρούχο του Ιησού.



Διάγραμμα 10. 38: Μέτρηση 1221106.b, μεταλλικό φύλλο στα γράμματα.

Πίνακας 10.2: κυρίαρχα στοιχεία ανίχνευσης με το XRF (Baade and deGhetaldi, 2012).

Pigment Timeline for the Primary Elements Associated with Colorants

Brian Baade and Kristin deGhetaldi

| Pigment | Primary Element(s) | Dates of Use |
|-----------------------------------|------------------------------|-----------------------|
| White | | |
| Chalk | (Ca, S) | Ancient |
| Gypsum | (Ca, S) | Ancient |
| White lead | (Pb) | Ancient |
| Barium sulfate, artificial | (Ba, S) | 1782 |
| Zinc white | (Zn) | 1780s |
| Lithopone | (Zn, Ba, S) | 1850 |
| Titanium white | (Ti) | 1916 |
| Black | | |
| Bone black | (Ca, P) | Ancient |
| Ivory black | (Ca, P) | Ancient |
| Mars black | (Fe) | Mid-1800s |
| Brown | | |
| Brown ochre | (Fe & pos. Al, Si, Ca) | Ancient |
| Umber | (Fe & pos. Al, Si, Ca) | Ancient |
| Sienna | (Fe & pos. Al, Si, Ca) | Ancient |
| Van Dyke brown | (Organic, Fe, Al, etc. pos.) | 1500s |
| Mars colors | (Fe) | Mid-1800s |
| Blue | | |
| Lapis lazuli ultramarine | (Al, S, Si, Na, & pos. Ca) | Ancient |
| Egyptian blue | (Cu, Si) | Ancient |
| Azurite | (Cu) | Ancient |
| Vivianite | (Fe, P) | Medieval |
| Synthetic copper blues | (Cu) | Medieval |
| Smalt | (Co, Si, & K) | 1400-1500s |
| Blue verditer | (Cu) | 1500s |
| Indigo | (Organic) | 1600s in the West |
| Prussian blue | (Fe) | 1704 |
| Cobalt blue | (Co, Al) | 1802 |
| Synthetic ultramarine | (Na, S, Si, Al) | 1827-1830 |
| Cerulean blue | (Co, Sn) | 1860 |
| Manganese blue | (Mn, Ba) | 1935 |
| Phthalocyanine blue | (Cu, Cl) | 1935 |
| Cobalt turquoise light and dark | (Co, pos. Li, Ti, Zn, Cr) | 1973 |
| Green | | |
| Green earth | (Fe, Si, Al, K & Mg) | Ancient |
| Malachite | (Cu) | Ancient |
| Verdigris | (Cu) | Ancient |
| Synthetic copper greens | (Cu) | Medieval |
| Scheele's green | (Cu, As) | 1775 |
| Emerald green | (Cu, As) | 1814-1822 |
| Cobalt green, Rinman's green PG19 | (Co, Zn) 1780 | (introduced in 1830s) |
| Ultramarine green | (Na, S, Si, Al) | after 1827 |
| Chromium oxide green | (Cr) | 1840s |
| Viridian | (Cr) | 1840s |
| Cobalt Green-Blue oxide PG 26 | (Co, Cr, Al) | Late 1800s |
| Phthalocyanine green | (Cu, Cl) | 1938 |
| Cobalt green PG 50 | (Co, Ni, Ti) | 1960 |
| Yellow | | |
| Yellow ochre | (Fe & pos. Al) | Ancient |
| Raw sienna | (Fe & pos. Al) | Ancient |
| Orpiment | (As, S) | Ancient |
| Yellow lead | (Pb) | Ancient |

Pigment Timeline for the Primary Elements Associated with Colorants

Brian Baade and Kristin deGhetaldi

| Pigment | Primary Element(s) | Dates of Use |
|------------------------------------|--------------------------------|-----------------------------|
| Naples yellow | (Pb, Sb, & pos. Zn in 19th c.) | Ancient, 1500s-still avail. |
| Lead tin yellow | (Pb, Sn) | 1300-1750 |
| Patent yellow, Turner's yellow | (Pb, Cl) | 1781 |
| Strontium chromate yellow | (Sr, Cr) | 1807 |
| Barium chromate yellow | (Ba, Cr) | 1807 |
| Indian yellow | (Mg) | 1800s-1908 |
| Chrome yellow | (Pb, Cr) | 1809 |
| Cadmium yellow | (Cd, S, & possible Zn & Ba) | 1846 |
| Zinc yellow | (Zn, Cr) | 1847-1850 |
| Mars yellow | (Fe) | Mid-1800s |
| Cobalt yellow or aureolin | (Co) | 1861 |
| Nickel titanium yellow | (Ni, Ti, Sb) | 1960s |
| Red | | |
| Red ochre | (Fe & pos. Al, Si) | Ancient |
| Burnt sienna | (Fe & pos. Al, Si) | Ancient |
| Burnt umber | (Fe & pos. Al, Si) | Ancient |
| Realgar | (As, S) | Ancient |
| Cinnabar | (Hg, S) | Ancient |
| Red lead | (Pb) | Ancient |
| Vermilion | (Hg, S) | Medieval |
| Red lakes based on plants and bugs | (possible Al &/or Ca &/or Sn) | Medieval |
| Cochineal lakes | (possible Al &/or Ca &/or Sn) | 1500s |
| Chrome red | (Pb, Cr) | 1809 |
| Pure scarlet, iodine scarlet | (Hg, I) | 1814 |
| Mars red | (Fe) | Mid-1800s |
| Ultramarine red | (Na, S, Si, Al) | after 1827 |
| Alizarin crimson, synth. madder | (Al) | 1868 |
| Cadmium red | (Cd, Se, S, & possible Ba) | 1910 |
| Violet | | |
| Murex or imperial purple | (organic) | Ancient |
| Red lakes based on plants and bugs | (possible Al &/or Ca &/or Sn) | Medieval |
| Cochineal lakes | (possible Al &/or Ca &/or Sn) | 1500s |
| Ultramarine violet | (Na, S, Si, Al) | after 1827 |
| Mars violet | (Fe) | Mid-1800s |
| Cobalt violet | (Co, early versions had As) | 1859 |
| Manganese violet | (Mn) | 1868 |
| Alizarin violet | (Al) | 1868 |
| Dioxazine violet | (organic) | 1929 |

Brian Baade and Kristin deGhetaldi

Submitted 2012

Βιβλιογραφία

ΕΛ

- Arnason, H. H., 2006. *Ιστορία της Σύγχρονης τέχνης Ζωγραφική Γλυπτική Αρχιτεκτονική Φωτογραφία*. Θεσσαλονίκη: Επίκεντρο.
- Callister, W. D., and Rethwisch, D. G., 2018. *Επιστήμη και τεχνολογία των υλικών*. Θεσσαλονίκη: Τζιόλα.
- Gammon, E., 2014. *Σύγχρονη Γενική Χημεία Αρχές και Εφαρμογές*. Αθήνα: Τραυλός.
- Hewitt, P. G., 2015. *Οι έννοιες της φυσικής*. Ηράκλειο: Πανεπιστημιακές εκδόσεις Κρήτης.
- Thompson, V. D., 1997. *Αυγοτέμπερα Θεωρία και Πράξη*. Αθήνα: Αρμός.
- Αλεξοπούλου-Αγορανού, Α., και Χρυσουλάκης, Γ., 1993. *Θετικές επιστήμες και έργα τέχνης*. Αθήνα: Γκόνη.
- Αλεξοπούλου, Α., 2014. *Φυσικοχημικές Μέθοδοι Διάγνωσης - Τεκμηρίωσης. Ενότητα 7: Διαγνωστικές Μέθοδοι με Υπέρυθρη Ακτινοβολία ΙΙ. Έγχρωμη Υπέρυθρη Απεικόνιση (FCIR False Colour InfraRed)*. Αθήνα: Τεχνολογικό Εκπαιδευτικό Ίδρυμα Αθήνας.
- Αλεξοπούλου, Α., 2014. *Φυσικοχημικές Μέθοδοι Διάγνωσης - Τεκμηρίωσης. Ενότητα 4: Απεικονιστικές τεχνικές με τη χρήση υπεριώδους ακτινοβολίας*. Αθήνα: Τεχνολογικό Εκπαιδευτικό Ίδρυμα Αθήνας.
- Αργυροπούλου, Β., 2014. *Συντήρηση Μεταλλικών Αντικειμένων: Ενότητα 4: Χαλκός και κράματα*. Αθήνα: Τεχνολογικό Εκπαιδευτικό Ίδρυμα Αθήνας.
- Αργυροπούλου, Β., 2014. *Συντήρηση Μεταλλικών Αντικειμένων: Ενότητα 9: Άργυρος*. Αθήνα: Τεχνολογικό Εκπαιδευτικό Ίδρυμα Αθήνας.
- Γκερέκος, Ι., και Ρουμελιώτου, Μ., 2006. Συντήρηση ενός τριπτύχου του 18^{ου} αιώνα και μελέτη της τεχνολογίας κατασκευής και της κατάστασης διατήρησης του με χρήση φυσικοχημικών μεθόδων διάγνωσης. *Διεθνές συνέδριο Εικόνες: Έρευνα, Συντήρηση & θέματα δεοντολογίας, ICOM επιτροπή συντήρησης*, Αθήνα, Ελλάδα, 3-7 Δεκεμβρίου, 2006, σελ. 33-36.
- Διονύσιος, Ε. Φ., 1900. *Ερμηνεία της ζωγραφικής τέχνης*. Αγία Πετρούπολη: Ανώτατη Σύνοδος.
- Δουλγερίδης, Μ., 2011. *Υλικά και Τεχνικές της ζωγραφικής στο πέρασμα του χρόνου*. Αθήνα: Αγγελάκη.
- Ιωακείμογλου, Ε. Ε., 2011. *Τα οργανικά υλικά στην τέχνη και την αρχαιολογία*. Αθήνα: Ιών.
- Καλλιγά, Α. Ε., 2020. *Εικόνες ρωσικής τέχνης, 16ος-18ος αιώνας. Πρόταση μη επεμβατικής μεθοδολογίας για τη μελέτη της τεχνολογίας κατασκευής και εφαρμογή σε μικρογραφικά τρίπτυχα της συλλογής του Μουσείου Μπενάκη*. Μεταπτυχιακή εργασία. Αθήνα: Πανεπιστήμιο Δυτικής Αττικής.

- Κάμπας, Κ. Α., 2003. *Η φυσική στην υπηρεσία της τέχνης ένας διάλογος μεταξύ τέχνης και φυσικής*. Θεσσαλονίκη: University studio Press.
- Λάζαρεφ, Β. Ν., 2006. *Ρώσικες Βυζαντινές εικόνες*. Αθήνα: Καρακώτσογλου.
- Λαζίδου, Δ., και Δροσάκη, Δ., 2008. *Εγχειρίδιο συντήρησης φορητών εικόνων*. Θεσσαλονίκη: Εθνικό Μουσείο Μεσαιωνικής τέχνης Κορυτσάς.
- Μανίκη, Ν. Σ., 2022. *Εφαρμογή των τεχνικών φασματοσκοπίας επαγόμενου φθορισμού με laser (LIF), φασματοσκοπίας φθορισμού ακτίνων Χ (XRF), φασματοσκοπίας υπερύθρου μετασχηματισμού Fourier (FTIR) και ηλεκτρονικής μικροσκοπίας σάρωσης (SEM) στην μελέτη έργων πολιτιστικής κληρονομιάς*. Διπλωματική εργασία. Αθήνα: Εθνικό Μετσόβιο Πολυτεχνείο.
- Μουσείο Μπενάκη - Υπουργείο Πολιτισμού, 2001. *Ο Χριστιανισμός στα έργα των Ρώσων λαϊκών καλλιτεχνών*. Αθήνα: Περίπλους.
- Μπίρης, Κ. Η., και Μπίρης, Κ. Η., 1935. *Ξυλεία και ξυλουργική*. Αθήνα: Αυτοέκδοση.
- Μπόιτσεβα, Γ., 2015. «Εικόνες μοσχόβικαις...ευμορφώτατα πράγματα». Η μεταφορά ρωσικών εικόνων στον ελληνικό χώρο από τον 16ο ως τις αρχές του 20ου αιώνα, *Δελτίον της ΧΑΕ*, Τεύχος 36, σελ. 219-233.
- Μπόιτσεβα, Γ., και Δρανδάκη, Α., 2017. *Θρησκευτική τέχνη από τη Ρωσία στην Ελλάδα 16^{ος}-19^{ος} αιώνας*. Αθήνα: Μουσείο Μπενάκη - Ίδρυμα Τεχνολογίας και Έρευνας / Ινστιτούτο Μεσογειακών Σπουδών.
- Πιτσασύνσκα, Α., 2021. *Φυσικοχημική διάγνωση και τεκμηρίωση των υλικών και της τεχνολογίας κατασκευής Ρωσικής εικόνας από την συλλογή του Μουσείου Μπενάκη*. Πτυχιακή εργασία. Αθήνα: Πανεπιστήμιο Δυτικής Αττικής.
- Πούρνου, Α., 2014. *Συντήρηση ξύλινων τεχνουργημάτων 3^ο: μέθοδοι και υλικά συντήρησης ξύλου*. Αθήνα: Τεχνολογικό Εκπαιδευτικό Ίδρυμα Αθήνας.
- Ταχιαίος, Α. Α., 1997. *Πηγές εκκλησιαστικής ιστορίας των Ορθόδοξων Σλάβων*. Θεσσαλονίκη: Αδελφοί Κυριακίδη α.ε.
- Τσεσνοκόβα, Ν., 2017. Η διάδοση των ρωσικών εικόνων στην Ορθόδοξη Ανατολή από τον 16ο ως τον 20ο αιώνα, *Θρησκευτική Τέχνη Από Τη Ρωσία Στην Ελλάδα 16ος - 19ος Αιώνας*. Αθήνα: Μουσείο Μπενάκη & ΙΜΣ-ΙΤΕ, σελ. 15-21.
- Φαρμακαλίδου, Β. Λ., 2012. Η τεχνολογική μελέτη μιας αιγυπτιακής μάσκας από τη συλλογή Νίκου Χατζηκυριάκου-Γκίκα. *Μουσείο Μπενάκη*, Τεύχος 11-12 (2011-2012), σελ. 199-220.
- Χιλ, Τ., 2010. *Η ιστορία του Χριστιανισμού*. Αθήνα: Ουρανός.

Agathonikou, E., and Borboudakis, M., 1994. *Gates of Mystery. Treasures of Orthodoxy from Holy Russia*. St. Petersburg-Athens: National Gallery and Alexandros Soutsos museum- State Russian Museum.

Averintsev, S., 1992. The baptism of Rus' and the path of Russian culture, *International Symposium on the Significance of the Introduction of Christianity in Russia for the Development of European and World Culture and Civilization*. Paris, France, 1989, pp. 139-148.

Baade, B., and DeGhetaldi, K., 2012 *Pigment timeline for the primary elements Associated with Colorants* (PDF that is no longer available online, βλ. Παραρτήματα σ. 169).

Brocchieri, J., Scialla, E., Manzone, A., Graziano, G. O., and Sabbarese, C., 2022. Gouache gilding on lead and wood objects studied by multivariate and graph analyses applied to XRF spectra. *Journal of Archaeological Science, Reports* 42 (2022) 103382.

Conte, D. J., Moses, L. L., and Thompson, D. J., 1997. *Earth Science: An Integrated Perspective*. Iowa: William C Brown Pub.

Davis, R. J., 1998, *Metals handbook*. USA: ASM International.

De la Rie, E. R., 1982. Fluorescence of paint and varnish layers (Part III). *Studies in Conservation*, Volume 27, pp 102-108.

Dorrell, P.G., 1994. *Photography in Archeology and conservation*. UK: Cambridge University Press.

Drake, L., 2016. Portable XRF: A (very) brief introduction. *Homena, P.M. (ed.) Lights on... Cultural Heritage and Museums!*. Porto: LabCR| FLUP, pp. 140-161.

Duran, A., Perez, Rodriguez J. L., Jimenez de Haro, M. C., Herrera, L. K., and Justo, A., 2008. Degradation of gold and false golds used as gildings in the cultural heritage of Andalusia, Spain. *Journal of Cultural Heritage*, Volume 9, pp. 184-188.

Hein, A., 2021. Revisiting the Groups – Exploring the Feasibility of Portable EDXRF in Provenance Studies of Transport Amphorae in the Eastern Aegean. In Hegewisch, M., Daszkiewicz M., and Schneider G. (eds). 2021. *Using pXRF for the analysis of ancient pottery an expert workshop in Berlin 2014*, Berlin: Universität Berlin und der Humboldt-Universität zu Berlin, pp. 43-49.

Horie, C. V., 1987. *Materials for conservation organic consolidants, adhesives and coatings*. UK: Butterworths.

Hradil, D., Grygar, T., Hradilova, J., and Bezdicka, P., 2003. Clay and iron oxide pigments in the history of painting. *Applied Clay Science*, Volume 22, pp. 223 – 236.

- Hradil, D., Hradilová, J., Bezdička, P., and Serendan, C., 2016. Late Gothic/early Renaissance gilding technology and the traditional poliment material “Armenian bole”: Truly red clay, or rather bauxite?. *Applied Clay Science*, Volume 135, pp. 271-281.
- Iordanidis, A., Garcia-Guinea, J., Strati, A., and Gkimourtzina, A., 2013. Gold gilding and pigment identification on a post-Byzantine icon from Kastoria, Northern Greece. *Analytical Letters*, Volume 46:6, pp. 936-945.
- Kantarelou, V., Sokaras, D., Zarkadas, Ch., and Karydas, A. G., 2008. Development of a portable micro-XRF spectrometer and its application for the characterization of ancient and historical metal alloys. *HNPS Proceedings*, Volume 16, pp. 221-229.
- Keck, S., 1941. A use of infra-red photography in the study of technique. *Technical studies in the field of fine Art*, Volume 9, pp. 145-152.
- Kondakov, N. P., 2008. *Icons*. New York: Parkstone Press International.
- Liritzis, I., Xanthopoulou, V., Palamara, E., Papageorgiou, I., Iliopoulos, I., Zacharias, N., Vafiadou, A., and Karydas, A. G., 2020. Characterization and provenance of ceramic artifacts and local clays from late Mycenaean kastrouli (Greece) by means of P-XRF screening and statistical analysis. *Journal of cultural Heritage*, pp. 1-8.
- MacTaggart, P., and MacTaggart, A., 1984. *Practical gilding*. UK: Archetype books
- Masschelein-Kleiner, L., 1995. *Ancient binding materials, varnishes and adhesives*. Rome: ICCROM
- Mastrotheodoros, G. P., Beltsios, K. G., and Papadopoulou, V., 2016. The grounds of portable icons: written sources and scientific examination of post-Byzantine icons from Epirus. *Proceedings of the 6th Symposium of the Hellenic Society for Archaeometry*, pp. 141-146.
- Mastrotheodoros, G. P., Beltsios, K. G., Bassiakos, Y., and Papadopoulou, V., 2015. On the metal leaf decorations of PostByzantine Greek. Hellenic. *Proceedings of the 6th Symposium of the Hellenic Society for Archaeometry*, Volume 60, pp. 269–289.
- Mayer, R., 1991. *Dictionary of Art Terms and Techniques*. Glasgow: Harper Collins.
- Mayer, R., 1940. *The artist's handbook of materials and techniques*. New York: Viking.
- Moon, T., Schilling, M. R., and Thirkettle, S. A., 1992. Note on the use of false-color infrared photography in conservation. *Studies in Conservation*, Volume 37, pp. 42-52.
- Nicolaus, K., 1999. *The restoration of paintings*. Cologne: Konneman.
- Onasch, K., and Schnieper, A., 1997. *Icons: the fascination and the reality*. New York: Riverside Book Co.
- Plummer, C., McGeary, D., and Carlson, D., 2001. *Physical Geology*. New York: McGraw-Hill.

- Polikreti, K., Christofides, C., 2008. Laser induced micro-photoluminescence of marble and application to authenticity testing of ancient objects. *Applied Physics A*, Volume 90, pp. 285–291.
- Rivers, S., and Umney, N., 2003. *Conservation of furniture*. Oxford: Butterworth-Heinemann.
- Rorimer, J. J., 1932. *Ultra-violet rays and their use in the examination of works of Art*. New York: Metropolitan museum of art.
- Sandu, A. C. A., Afonso, L. U., Murta, E., and Desa M. H., 2010. Gilding techniques in religious art between east and west, 14th-18th centuries. *International journal of conservation science*, Volume 1, Issue 1, pp. 47-62.
- Shackley, M.S., 2011. *An Introduction to X-Ray Fluorescence (XRF) Analysis in Archaeology*. New York: Springer.
- Szokefalvi-Nagy, Z., Demeter, I., Kocsonya, A., and Kovacs, I., 2004. Non-destructive XRF analysis of paintings. *Nuclear Instruments and Methods in Physics Research B*, Volume 226, pp. 53–59.
- Talbot, R. T., 1963. *Russian Icons*. London: Spring books.
- Thompson, V. D., 1956. *The materials and techniques of Medieval paintings*. New York: Dover Publications.
- Thompson, D.V., 1960. *Il libro dell'Arte, The Craftsman's Handbook of Cennino d'Andrea. Cennini (1821)*. UK: Yale University Press.
- Velibor, A., Gajic-Kvachev, M., Crkvenjakov, D. K., Maric-Stojanovic, M., and Gadzuric, S., 2021. Evaluation of pattern recognition techniques for the attribution of cultural heritage objects based on the qualitative XRF data. *Microchemical Journal*, Volume 167 (2021) 106267.

RU

- Гренберг, Ю.И., 2000. *Технология и исследование произведений станковой и настенной живописи*. Москва
- Варламова, В. М., 2003. *РУССКАЯ ИКОНОПИСЬ: Методические указания по выполнению практической работы*. Новгородский государственный университет, <http://www.nesusvet.narod.ru/ico/ref/varlamova/#h2>
- Кравченко, А. С., 1995. *Икона. Секреты мастерства*, Москва: Стайл ЛТД, https://azbyka.ru/otechnik/ikona/ikona-sekrety-remesla/#0_33