

ΔΙΑΓΝΩΣΤΙΚΗ ΈΡΕΥΝΑ ΣΕ ΕΙΚΟΝΕΣ ΑΠΟ ΤΗΝ ΑΛΒΑΝΙΑ

Λέξεις κλειδιά

Φωτογράφιση

Μακροφωτογράφιση

Υπεριώδες φάσμα

Φθορισμός

Υπέρυθρο φάσμα

Ανακλαστογραφία

Ψευδοχρώματα

Ακτινογραφία Roentgen

Φασματοσκοπία (XRF)

Αέρια χρωματογραφία

Οπτική μικροσκοπία

Φασματοσκοπία μRaman

Βάση δεδομένων

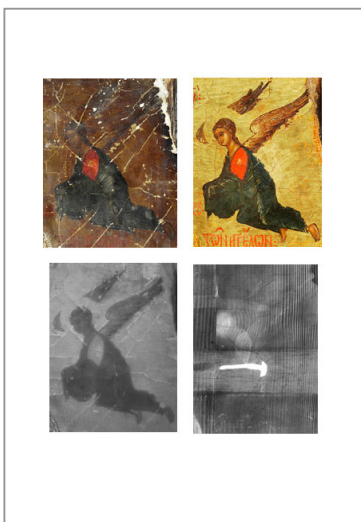
Ονοματεπώνυμο, Δήμητρα Λαζίδου¹, Δήμητρα Δροσάκη²,
 Ηλέκτρα Καραγιαννίδου³, Παύλος Μπεϊνάς³, Φωτεινή
 Μπέλτση³, Αναστασία Σιάκκα³

Φορέας απασχόλησης: Μουσείο Βυζαντινού Πολιτισμού

Διεύθυνση: Λεωφόρος Στρατού 2, Τ.Κ. 546, Θεσσαλονίκη

E-mail: protocol@mbp.culture.gr

Εισαγωγή



Με αφορμή το πρόγραμμα «Συντήρηση εικόνων του Εθνικού Μουσείου Μεσαιωνικής Τέχνης της Κορυτσάς», που πραγματοποιήθηκε στο Μουσείο Βυζαντινού Πολιτισμού, εφαρμόστηκαν διαγνωστικές μέθοδοι διερεύνησης σε σαράντα από αυτές. Από τη μελέτη των αποτελεσμάτων προέκυψαν σημαντικές πληροφορίες που αφορούν στην τεχνολογία κατασκευής και στην παθολογία των εικόνων. Τα συμπεράσματα βοήθησαν στη διαδικασία της συντήρησης προκειμένου να εφαρμοστούν ασφαλείς επεμβάσεις. Επιπλέον, έδωσαν τα στοιχεία για τη δημιουργία μίας βάσης δεδομένων.

ΔΙΑΓΝΩΣΤΙΚΗ ΕΡΕΥΝΑ ΣΕ ΕΙΚΟΝΕΣ ΑΠΟ ΤΗΝ ΑΛΒΑΝΙΑ**Δήμητρα Λαζίδου Δήμητρα Δροσάκη Ηλέκτρα Καραγιαννίδου****Παύλος Μπεϊνιάς, Φωτεινή Μπέλτση, Αναστασία Σιάκκα**

Στο πλαίσιο του προγράμματος «Συντήρηση εικόνων του Εθνικού Μουσείου Μεσαιωνικής Τέχνης της Κορυτσάς»⁴, το οποίο έλαβε χώρα στα εργαστήρια του Μουσείου Βυζαντινού Πολιτισμού σε χρονικό διάστημα 5 ετών, πραγματοποιήθηκε μια σειρά διαγνωστικών μεθόδων ανάλυσης, προσέγγισης τεχνολογίας κατασκευής, τεκμηρίωσης κατάστασης διατήρησης και συντήρησης. Οι μέθοδοι που εφαρμόστηκαν, τα αποτελέσματα που προέκυψαν και η συγκριτική αξιολόγησή τους, είναι το αντικείμενο αυτής της εισήγησης.

Οι συντηρητές του Μουσείου Βυζαντινού Πολιτισμού σε συνεργασία με τους συντηρητές της Κορυτσάς⁵ κλήθηκαν να αντιμετωπίσουν σύνθετα και πολύπλοκα προβλήματα τεκμηρίωσης, συντήρησης και αποκατάστασης, δεδομένης της κακής κατάστασης διατήρησης των εικόνων.

Ο χρόνος, αδιάστατος και ατέρμων υπηρέτης της εντροπίας, σε συνδυασμό με τους γνωστούς ενδογενείς και εξωγενείς παράγοντες αποσύνθεσης κάθε υλικού δημιουργήματος και με τις παλαιότερες ανθρώπινες επεμβάσεις, επέφεραν σημαντικές αλλαγές στην δομή των περισσότερων εικόνων, ενώ σε λίγες περιπτώσεις ανεπανόρθωτες ή μη αναστρέψιμες φθορές και απώλειες.

Από τις 88 εικόνες, που προέρχονταν από περίπου 30 διαφορετικές κοινότητες, αρκετές είχαν σημάδια κακοποιήσεων και βανδαλισμών (απόξεση της ζωγραφικής). Άλλες μόλις είχαν σωθεί από πυρκαγιές, κάποιες ακόμα είχαν αναλάβει και δεύτερο ρόλο χρήσης (πόρτα σε μαντρί), ενώ άλλες δέχθηκαν ποικίλες επεμβάσεις ζωγραφικών συμπληρώσεων και επιζωγραφήσεων. Τέλος, λίγες ήταν αυτές, που λόγω των ευτελών υλικών κατασκευής και των ακατάλληλων συνθηκών διατήρησής τους, είχαν απώλειες της ζωγραφικής επιφάνειας της τάξεως άνω του 25%.

Το δύσκολο έργο της συντήρησης και αποκατάστασης των εικόνων αποπερατώθηκε με επιτυχία χάρη στην υπομονή και τη συνεργασία των συντηρητών σε συνδυασμό με τη συμβολή της σύγχρονης τεχνολογίας και γνώσης. Κατά τη διάρκεια του προγράμματος της συντήρησης, εφαρμόστηκε μια σειρά διαγνωστικών και φυσικοχημικών αναλύσεων σε διάφορα υποσύνολα των εικόνων. Οι αναλύσεις αυτές στόχευαν σε δύο κατευθύνσεις: α) στην αποσαφήνιση της τεχνικής κατασκευής μέσω μελέτης της στρωματογραφικής δομής των έργων και β) στη μελέτη της κατάστασης διατήρησης, με απώτερο στόχο την ασφαλή συντήρηση. Θεωρείται ότι είναι τα αναγκαία βήματα για τη γνώση της ποιοτικής σύνθεσης, την εκτίμηση και την τελική άρτια συντήρηση ενός έργου τέχνης.

Από το σύνολο των εικόνων επιλέχθηκαν 40, στις οποίες εφαρμόστηκε ειδική φωτογράφιση στο ορατό και στο υπέρυθρο φάσμα ακτινοβολιών, καθώς επίσης και ακτινογράφιση με ακτίνες Roentgen. Σε 30 εικόνες έγινε φωτογράφιση στο υπεριώδες φάσμα, σε 5 αναλύσεις βερνικιών στο Εργαστήριο Φυσικοχημικών Μεθόδων και Τεχνικών του Τμήματος Συντήρησης Αρχαιοτήτων και Έργων Τέχνης του ΤΕΙ Αθήνας και σε 5 οπτική μικροσκοπία δειγμάτων σε συνδυασμό με φασματοσκοπία μRaman στο Διαγνωστικό Κέντρο Έργων Τέχνης «ΟΡΜΥΛΙΑ» του Ιερού Κοινοβίου Ευαγγελισμού της Θεοτόκου στην Ορμύλια Χαλκιδικής⁶.

Η επιλογή τους έγινε αφ' ενός με κριτήρια χρονολογικά, αισθητικά, καλλιτεχνικά και ιστορικά και αφ' ετέρου με κριτήριο την τεχνολογία κατασκευής και την κατάσταση διατήρησής τους.

Στο Μουσείο Βυζαντινού Πολιτισμού υπάρχει η δυνατότητα της επί τόπου εφαρμογής μη καταστρεπτικών οπτικών διαγνωστικών μεθόδων με τη χρήση ορατής, υπεριώδους, υπέρυθρης και ακτινοβολίας ακτίνων – x. Η μεθοδολογία που ακολουθήθηκε και οι διαγνωστικές μέθοδοι που εφαρμόστηκαν στις εικόνες της Αλβανικής συλλογής, τόσο στους χώρους του Μουσείου Βυζαντινού Πολιτισμού, όσο και σε διακεκριμένα ιδρύματα για την έρευνα των έργων τέχνης, παρουσιάζονται παρακάτω:

A) Μη καταστρεπτικές μέθοδοι:

- 1) Φωτογράφιση στο ορατό
- 2) Φωτογράφιση με εφαιπτομενική προσπίπτουσα ακτινοβολία
- 3) Μακροφωτογράφιση
- 4) Υπεριώδη φωτογραφία φθορισμού
- 5) Υπέρυθη ανακλαστογραφία (800-1000nm)
- 6) Ανακλαστογραφία στο ορατό από (450–700nm)
- 7) Ακτινογραφία Roentgen
- 8) Φασματοσκοπία φθορισμού ακτίνων – x (XRF)

B) Καταστρεπτικές μέθοδοι

- 1) Αέρια χρωματογραφία
- 2) Οπτική μικροσκοπία - Φασματοσκοπία μRaman

1) Φωτογράφιση στο ορατό

Έγινε φωτογράφιση στο ορατό φάσμα, με φωτογραφική μηχανή SLR Nikon FM2, φακούς micro - Nikkor 55mm 1:2,8 D και micro – Nikkor 105 mm 1:2,8 καθώς και χρήση δύο studioflashes Balcar classik 750. Χρησιμοποιήθηκαν έγχρωμα θετικά films (slides) Ektachrome Kodak 100 ISO και ασπρόμαυρα αρνητικά Agfa 100 ISO. Οι ψηφιακές λήψεις έγιναν με μηχανή SLR Nikon D 100, και φακό Nikon AF Nikkor 50mm 1:1,4 D.

Πραγματοποιήθηκαν λήψεις γενικές και λεπτομερείς πριν, κατά τη διάρκεια και μετά το πέρας των εργασιών συντήρησης.

Το ενδιαφέρον της φωτογράφισης εστιάστηκε στην καταγραφή του τρόπου κατασκευής του φέροντος υλικού, στον εντοπισμό των παντοειδών φθορών και αλλοιώσεων και στην εξέταση και περιγραφή των υλικών και της τεχνικής της ζωγραφικής.

Επιμέρους φωτογραφίες από τις πρόσθιες, οπίσθιες όψεις και τα σόκκορα, τεκμηρίωσαν στοιχεία τεχνολογίας για τις μεθόδους κατασκευής των εικόνων. Καταγράφηκε ο αριθμός των σανίδων του ξύλινου φορέα, τα είδη των τρέσων και οι μέθοδοι εφαρμογής τους, τα καρφιά στήριξης και τα μεταλλικά στοιχεία ανάρτησης. Επίσης, αποτυπώθηκαν φωτογραφικά το υπόστρωμα, η προετοιμασία και το χρωματικό στρώμα. Οι γνώσεις για τις εικόνες εμπλουτίστηκαν με ενδείξεις ιστορικού ενδιαφέροντος από τις επιγραφές, δεήσεις και υπογραφές.

Προκειμένου να καταγραφεί η παθολογία των εικόνων και να τεκμηριωθούν οι επεμβάσεις συντήρησης πραγματοποιήθηκε λεπτομερής φωτογράφιση των παθογόνων περιοχών.

Ακολουθούν ενδεικτικές λήψεις απο στάδια συντήρησης στο ορατό.



Φωτ.1: πριν τη συντήρηση.



Φωτ.2: στάδιο καθαρισμού.



Φωτ.3: πριν την αισθητική αποκατάσταση.



Φωτ.4: μετά την αισθητική αποκατάσταση.

2) Φωτογράφιση με εφαπτομενικά προσπίπτουσα ακτινοβολία

Η διαδικασία φωτογράφισης πραγματοποιήθηκε με τη βοήθεια ισχυρής ακτινοβολίας της ορατής περιοχής του φάσματος, η οποία προσέπιπτε στην επιφάνεια σχεδόν παράλληλα με αυτή (γωνία 5° - 10°). Χρησιμοποιήθηκε φωτογραφική μηχανή Nikon FM2, φακός Nikon 50mm 1:1,4 D και δύο studio flashes Balcar classik 750.

Η οπτική παρατήρηση της ζωγραφικής επιφάνειας, καθώς και η φωτογραφική της απεικόνιση με πλάγιο φωτισμό, παρέχει πληροφορίες για την τεχνική του ζωγράφου αλλά και για την κατάσταση διατήρησης του έργου. Τονίζει τις παραμικρές αυξομειώσεις του ανάγλυφου της ζωγραφικής επιφάνειας αλλά και την κατάσταση του υποστρώματος και του φέροντος υλικού⁷.

Με τη βοήθεια του εφαπτομενικού φωτισμού αποτυπώθηκαν αποκολλήσεις της προετοιμασίας και της ζωγραφικής επιφάνειας από τον ξύλινο φορέα (φωτ.5,6), απολεπίσεις και κρακελάρισμα της προετοιμασίας και της ζωγραφικής επιφάνειας (φωτ.8,10) καθώς και κρακελάρισμα του επιφανειακού βερνικιού. Επίσης, παρατηρήθηκαν διογκώσεις και παραμορφώσεις των στρωμάτων λόγω υψηλής θερμοκρασίας, καθώς και ανομοιόμορφη κατανομή του επιφανειακού επιχρίσματος (φωτ.9,14,15,16).

Επιπλέον, βοήθησε στη διάγνωση των τεχνολογικών χαρακτηριστικών της εικόνας, όπως π.χ. την ύπαρξη χαράγματος ως προπαρασκευαστικό σχέδιο, ή χαράγματος στον ξύλινο φορέα (φωτ.13) για την καλύτερη πρόσφυση της προετοιμασίας σε αυτόν. Έγινε «ορατή» η υφή της πινελιάς του αγιογράφου (φωτ.7) καθώς και τα διάφορα στρώματα επιζωγραφίσεων (φωτ.11).

Οι τεχνικές διακόσμησης (στικτή, ανάγλυφη, εμπίεστη, εγχάρακτη) αποτυπώθηκαν με μεγάλη ευκρίνεια με τη βοήθεια του εφαπτομενικού φωτισμού (φωτ.12,13,15,16,17,18).



Φωτ.5: Χριστός ο Ζωοδότης (IN 5094)

Φωτογράφιση με εφαπτομενικό φωτισμό. Είναι εμφανής η έντονη αποκόλληση προετοιμασίας και ζωγραφικής επιφάνειας λόγω ύπαρξης ρόζου στο ξύλινο υπόστρωμα.



Φωτ.6: Άγιοι Κωνσταντίνος και Ελένη (Br 69). Παρατηρείται αποκόλληση προετοιμασίας και ζωγραφικής επιφάνειας εξαιτίας του τρόπου σύνδεσης των τρέσων.



Φωτ.7: Άγιοι Κωνσταντίνος και Ελένη (Br 69). Εντοπίζονται αποκόλληση και απώλεια προετοιμασίας και ζωγραφικής επιφάνειας. Οι ανάγλυφες πινελιές λευκού χρώματος και το πάχος της πινελιάς διακρίνονται με τη βοήθεια του εφαπτομενικού φωτισμού.



Φωτ.8: Άγιοι Κωνσταντίνος και Ελένη (Br 69). Είναι εμφανής η αποκόλληση του ζωγραφικού στρώματος υπό μορφή θόλων.



Φωτ.9: Παναγία βρεφοκρατούσα (ΚΟ 347). Είναι ορατή η συρρίκνωση του βερνικιού και το χάραγμα του προ-παρασκευαστικού σχεδίου για την οριοθέτηση της μορφής στο ασημένιο φόντο.



Φωτ.10: Άγιος Γεώργιος (IN 7586). Το κρακελάρισμα της ζωγραφικής επιφάνειας διακρίνεται με μεγάλη ευκρίνεια με τη βοήθεια του εφαπτομενικού φωτισμού.



Φωτ.11: Παναγία η Πάντων Χαρά (IN 2688). Διακρίνονται το πράσινο χρώμα επιζωγράφησης και η διαφορά πάχους των δύο στρωμάτων, οι απολήξεις καρφιών καθώς και η στικτή διακόσμηση των φωτοστέφανων.



Φωτ.12: Θεοτόκος ένθρονη βρεφοκρατούσα (IN 6521). Διαφαίνεται η στικτή διακόσμηση στα φωτοστέφανα και στο σιρίτι του μαφορίου της Παναγίας.



Φωτ.13: Άγιος Δημήτριος (IN 7610). Διακρίνεται η ανάγλυφη διακόσμηση στο φόντο και τα χαράγματα στο ξύλινο υπόστρωμα για την καλύτερη πρόσφυση της προετοιμασίας στον ξύλινο φορέα.



Φωτ.14: Άγιος Ιωάννης ο Πρόδρομος (IN 4116). Καταγράφεται η ύπαρξη οξειδωμένου ανομοιογενούς στρώματος βερνικιού, η τοπική αλλοίωσή του λόγω εισχώρησης υγρασίας και η τοπική ημιδιαφανής όψη του, η οποία αποκρύπτει στοιχεία της σύνθεσης.



Φωτ.15: Άγιος Ιωάννης ο Πρόδρομος (IN 4116). Είναι ορατά το ανάγλυφο φωτοστέφανο, η ανομοιομορφία του επιφανειακού επιχρίσματος και η μερική αφαίρεσή του.



Φωτ.16: Θεοτόκος ένθρονη βρεφοκρατούσα, Κυρία των Αγγέλων (IN 4025). Διακρίνονται τα επίθετα φωτοστέφανα, το κρακελάρισμα της ζωγραφικής λόγω των χαραγμάτων του ξύλινου υποστρώματος και το παχύ στρώμα βερνικιού, το οποίο έχει υποστεί συρρίκνωση.



Φωτ.17: Χριστός Ένθρονος, Δίκαιος Κριτής (IN 6283). Είναι εμφανή η ανάγλυφη διακόσμηση στον κάμπο, το επίθετο φωτοστέφανο και η αποκόλληση του ζωγραφικού στρώματος, στην περιοχή του προσώπου.



Φωτ. 18: Άγιος Ιωάννης ο Πρόδρομος (IN 2106). Παρατηρείται το υπόσκαφο ξύλινο υπόστρωμα και η ανάγλυφη διακόσμηση των φωτοστέφανων.

3) Μακροφωτογράφιση - φωτογράφιση σε στερεομικροσκόπιο

Μακροφωτογράφιση πραγματοποιήθηκε με στερεομικροσκόπιο Leica MZ 6 χρησιμοποιώντας λάμπες φωτισμού ορατού φωτός με οπτικές ίνες Leica CLS 100X.

Με τη βοήθεια της μακροσκοπίας (τεχνική με μεγέθυνση 10x) μπορεί κανείς να παρατηρήσει λεπτομέρειες που αφορούν στην κατασκευή και την κατάσταση διατήρησης των επιφανειακών ζωγραφικών στρωμάτων.

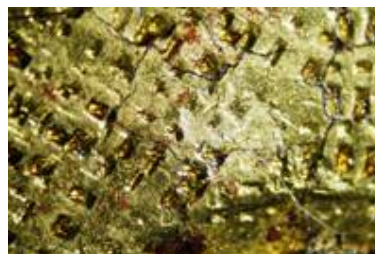
Στις προς συντήρηση εικόνες, μελετήθηκε ο τρόπος περάσματος του φύλλου χρυσού και η πινελιά του αγιογράφου, διακοσμητικά μοτίβα μη ορατά με το μάτι και γενικά λεπτομέρειες που αφορούν στην τεχνολογία κατασκευής. Ακόμα παρατηρήθηκαν περιπτώσεις που αφορούν στην κατάσταση διατήρησης των εικόνων, όπως υπολείμματα βερνικιού, υπολείμματα στερεωτικού υλικού, καθώς και περιοχές όπου το βερνίκι έχει υποστεί θερμική αποικοδόμηση. Τα αποτελέσματα συνέβαλλαν στην πιστοποίηση των μεταγενέστερων επιζωγραφίσεων και χρωματικών συμπληρώσεων (διαφορά πάχους και σύστασης) και στην παρατήρηση της φθοράς καύσης και της δράσης της θερμικής αποικοδόμησης στην ζωγραφική επιφάνεια. Επιπλέον, με εφαιπτομενικό φως έγιναν ευδιάκριτες οι περιοχές που παρουσίαζαν συρρίκνωση ή ανομοιομορφία του βερνικιού, επικαθίσεις, κεριά και στοκαρίσματα με κερί.



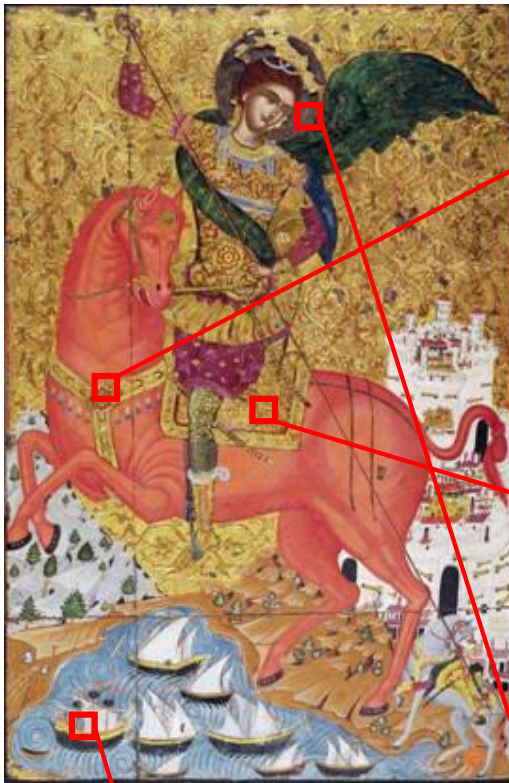
Φωτ.19: Χριστός
Παντοκράτωρ (IN 7488).



Φωτ.20: Ασημοκονδυλιά και
βερνικόχρωμα στο ερεισίνωτο
του θρόνου.



Φωτ.21: Υπολείμματα στερεω-
τικού υλικού και βερνικιού στις
εσοχές της στικτής διακόσμησης
του φόντου.



Φωτ.22: Αγ. Δημήτριος (IN 7610).



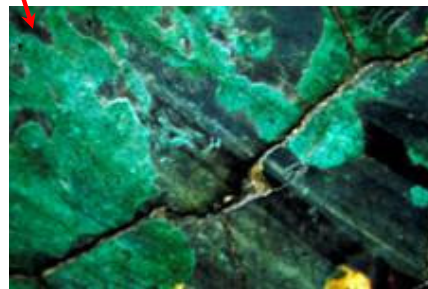
Φωτ.23: Κόκκινο αμπόλι στο κενό της ένωσης φύλλων χρυσού και η πινελιά του αγιογράφου στην εξάρτηση του αλόγου.



Φωτ.24: Μακροφωτογραφία στην οποία διακρίνεται κόκκινο αμπόλι στο κενό της ένωσης φύλλων χρυσού και η πινελιά του αγιογράφου από τη σέλα του αλόγου.



Φωτ.25: Στάδιο αφαίρεσης μεταγενέστερου βερνικιού και υπολειμμάτων αρχικού.



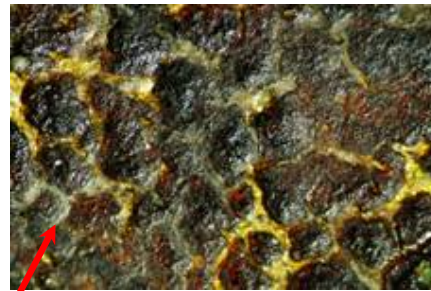
Φωτ.26: Λεπτομέρεια όπου είναι εμφανές το στρώμα της επιζωγράφησης.



Φωτ.27: Ύπαρξη κεριών στις εσοχές της στικτής διακόσμησης του κάμπου.



Φωτ.28: Άγιος Ιωάννης ο Πρόδρομος (IN 4116).



Φωτ.29: Διακρίνεται η θερμική αποικοδόμηση του βερνικιού και η ανάμιξή του με το υποκείμενο ζωγραφικό στρώμα.



Φωτ.30: Παναγία η Πάντων Χαρά (IN 2688).



Φωτ.31: Υπολείμματα επιζωγράφησης (γκρι).



Φωτ.32: Στάδιο αφαίρεσης της επιζωγράφησης.



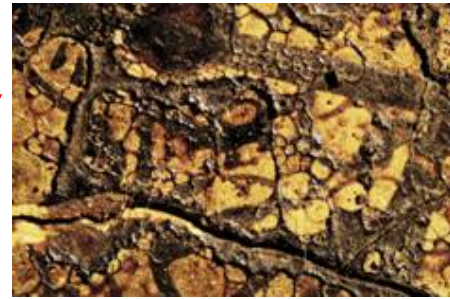
Φωτ.33: Γέννηση του Χριστού (Br 53).



Φωτ.34: Υπολείμματα στερεωτικού υλικού.



Φωτ.35: Θεοτόκος ένθρονη
 βρεφοκρατούσα, Κυρία των
 Αγγέλων (IN 4025).



Φωτ.36: Δράση της θερμικής
 αποικοδόμησης.



Φωτ.37: Δράση της θερμικής
 αποικοδόμησης.



Φωτ.39: Το πάχος και η συρρίκνωση του επιφανειακού επιχρίσματος κατά τη διάρκεια του καθαρισμού.

Φωτ.38: Παναγία Βρεφοκρατούσα (ΚΟ 347).

4) Υπεριώδης φωτογραφία φθορισμού

Η φωτογράφιση του φάσματος φθορισμού⁸ στην ορατή περιοχή πραγματοποιήθηκε με μηχανή Nikon D 100, φακό Nikon 50mm 1:1,4 D και με τη βοήθεια λαμπτήρων SYLVANA / blacklight blue F 36W/BLB. Ο φακός έφερε φίλτρο cokin 85A. Η μέθοδος εστίασε το ενδιαφέρον της στην οριοθέτηση και μελέτη επιφανειακών φθορών ή μεταγενέστερων επιφανειακών επεμβάσεων, με διαφορετικά υλικά και κατά συνέπεια διαφορετικό φθορισμό.

Η σπουδαιότητά της οφείλεται στην ιδιότητα ορισμένων ουσιών να φθορίζουν στην ορατή περιοχή του φάσματος μετά από κατάλληλη διέγερση με υπεριώδη ακτινοβολία μήκους κύματος 280-400nm. Γίνεται δυνατή η ανάδειξη οξειδωμένων βερνικιών και άλλων επιφανειακών στρωμάτων τα οποία απεικονίζονται μαύρα και ημιδιαφανή λόγω της υψηλής απορρόφησής τους στο υπεριώδες φάσμα⁹.

Κατά τη μελέτη των εικόνων με υπεριώδη φθορίζουσα ακτινοβολία αποκαλύφθηκαν ουσίες κυρίως οργανικές, νεότερες επιζωγραφήσεις και επεμβάσεις, ίχνη από παλαιότερες συντηρήσεις καθώς και ρητίνες επίστρωσης (βερνίκια).

Ανιχνεύθηκαν εύκολα και γρήγορα τα σημεία ή οι περιοχές της επιφάνειας των έργων τέχνης, που έχουν υποστεί φθορές ή άλλες νεώτερες επιζωγραφήσεις και επεμβάσεις, που έγιναν επάνω στην ήδη βερνικωμένη επιφάνεια, ή άλλες μικρές τοπικές αλλοιώσεις, δεδομένου ότι τα βερνίκια, παλαιότερα ή νεώτερα, φθορίζουν. Αυτού του είδους οι πληροφορίες αποτυπώθηκαν σαν σκοτεινές περιοχές ή στίγματα με μηδενικό ποσοστό φθορισμού¹⁰.



Φωτ.40: Άγιος Ιωάννης ο Πρόδρομος (IN 3629).



Φωτ.41: Παρατηρείται φθορισμός του επιφανειακού επιχρίσματος, καθώς και κάποιες τοπικές χρωματικές συμπληρώσεις που αποτυπώνονται σαν σκοτεινές περιοχές ή στίγματα. Με λευκό χρώμα αποτυπώνονται τα μεταγενέστερα στοκαρίσματα (στην περιοχή των φωτοστέφανων). Με γαλάζιο χρώμα αποτυπώνονται οι απώλειες της ζωγραφικής επιφάνειας και της προετοιμασίας περιμετρικά της εικόνας. Στις ανάγλυφες διακοσμήσεις λόγω της συσσώρευσης ρύπων ο φθορισμός μετριάζεται.



Φωτ.42: Παναγία η Ελεούσα (IN 3688)

Ο έντονος φθορισμός οφείλεται στο παχύ στρώμα του οξειδωμένου βερνικιού. Οι διάσπαρτες σκούρες περιοχές οριοθετούν τα σημεία των επιζωγραφημένων συμπληρώσεων με κερί από προηγούμενη επέμβαση συντήρησης. Στην περιοχή του κάμπου οι σκούρες περιοχές υποδηλώνουν την απώλεια του χρυσού. Με λευκό χρώμα αποτυπώνονται οι περιοχές που παρουσιάζουν απώλεια χρωματικού στρώματος και προετοιμασίας.



Φωτ.43: Μυστικός Δείπνος
(IN 5333).

Με μπλε χρώμα οριοθετούνται τα μεταγενέστερα στοκαρίσματα, ενώ η κίτρινη απόχρωση οφείλεται πιθανότατα στη συγκολλητική ουσία που χρησιμοποιήθηκε. Οι έντονα μαύρες περιοχές στο φόντο και τα φωτοστέφανα οφείλονται στις επικαθίσεις ρύπων στο χρυσό, ενώ στις ίδιες περιοχές με λευκό χρώμα αποτυπώνονται οι απώλειες. Περιμετρικά παρατηρούνται περιοχές με πρασινοκίτρινο χρώμα εξαιτίας των υπολειμμάτων του αρχικού βερνικιού.



Φωτ.44: Παναγία Βρεφοκρατούσα (ΚΟ 347).



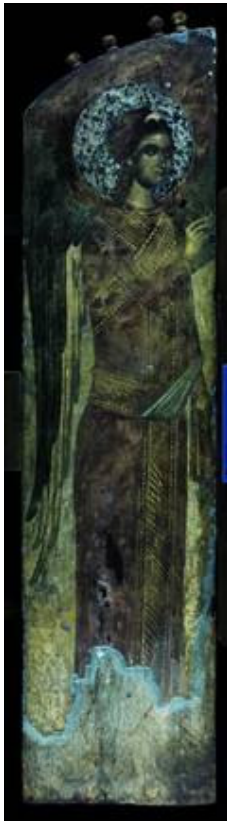
Φωτ.45: Οι σκουρόχρωμες περιοχές στο πρόσωπο της Παναγίας αποτυπώνουν τις επιζωγραφίσεις. Κατά μήκος της ρωγμής η περιοχή διαφορετικού φθορισμού οφείλεται στο στερεωτικό υλικό που χρησιμοποιήθηκε για την προστασία της ζωγραφικής κατά τις παλαιότερες εργασίες συγκόλλησης των δύο τεμαχίων. Διακρίνεται η συρρίκνωση του βερνικιού στο μαφόρι της Παναγίας. Οι μαύρες περιοχές ορίζουν τα υπολείμματα του φύλλου ασημιού.



Φωτ.46: Άγιος Ιωάννης Πρόδρομος (IN 2106).



Φωτ.47: Η ύπαρξη νεότερου επιφανειακού στρώματος βερνικιού είναι εμφανής λόγω του έντονου φθορισμού. Με γαλάζιο χρώμα αποτυπώνονται με ευκρίνεια οι απώλειες της ζωγραφικής επιφάνειας. Στις ανάγλυφες διακοσμήσεις λόγω της συσσώρευσης ρύπων ο φθορισμός μετριάζεται. Οι σκουρόχρωμες περιοχές στο πρόσωπο του αγίου οφείλονται στα υπολείμματα του αρχικού βερνικιού.



Φωτ.48: Αρχάγγελος Γαβριήλ αριστερό φύλλο βημόθυρου (ΚΟ 2282). Περιμετρικά της ζωγραφικής επιφάνειας η φθορίζουσα γαλάζια περιοχή οριοθετεί την κόλλα που χρησιμοποιήθηκε για τη στερέωση της ζωγραφικής και της προετοιμασίας (στεφάνωμα). Η κατάσταση διατήρησης του βερνικιού και η ανομοιόμορφη κατανομή του επιφανειακού ρύπου καταγράφηκαν με ακρίβεια.



Φωτ.50: Οι έντονες μαύρες περιοχές ορίζουν τις επιζωγραφησμένες επιφάνειες. Ο έντονος φθορισμός στο άλογο και στο σώμα του αγίου υποδηλώνει την ύπαρξη του αρχικού βερνικιού όπως και «ο μάρτυρας» πάνω στην κάπα του αγίου. Οι γαλάζιες περιοχές υποδεικνύουν τη χρήση στερεωτικού υλικού.

Φωτ.49: Άγιος Δημήτριος (IN 7610).

5) Υπέρυθρη ανακλαστογραφία (800 – 1000)nm

Υπέρυθρα ανακλαστογράφημα¹¹ πραγματοποιήθηκαν με πολυφασματική κάμερα Mu.S.I.S. – MS μοντέλο MC10, Multi Spectral Imaging System. Οι λάμπες που χρησιμοποιήθηκαν είναι δύο λάμπες αλογόνου 30 Watt, 220V (50 Hz). Η πολυφασματική κάμερα παρέχει εικόνες ανάκλασης στην υπέρυθρη περιοχή του φάσματος, τις οποίες με τη βοήθεια ηλεκτρονικού συστήματος μετατρέπει σε ασπρόμαυρη εικόνα.

Πρόκειται για διαγνωστική μέθοδο έρευνας που εκμεταλλεύεται την διεισδυτική ικανότητα των υπέρυθρων ακτίνων μέσα από τα πρώτα επιφανειακά στρώματα, πολλαπλασιάζοντας την όραση και τη δυνατότητα παρατήρησης σε βάθος¹². Η υπέρυθρη ακτινοβολία που χρησιμοποιείται στην έρευνα των ζωγραφικών έργων¹³ τέχνης εκτείνεται μόλις μερικές εκατοντάδες nm πέρα από το ορατό φάσμα και συγκεκριμένα στην περιοχή του κοντινού υπέρυθρου (760-2500) nm. Στην προκειμένη περίπτωση πραγματοποιήθηκαν λήψεις από τα 800 nm μέχρι τα 1000 nm.

Το σύστημα πολυφασματικής απεικόνισης παρέχει εξαιρετικά πολύτιμες πληροφορίες που αφορούν στην εσωτερική δομή των ζωγραφικών έργων. Δίνει τη δυνατότητα μελέτης των διαδοχικών σταδίων της δημιουργικής διαδικασίας του καλλιτέχνη.

Η εφαρμογή της υπέρυθρης ανακλαστογραφίας εστιάστηκε στην ανίχνευση του αρχικού σχεδιαστικού σκαριφήματος και των αρχικών σταδίων της διαδικασίας κατασκευής. Επιπλέον, στη συλλογή πληροφοριών σχετικά με τα δομικά στοιχεία κατασκευής ενός ζωγραφικού έργου και στην αποκάλυψη σχεδιαστικών ή χρωματικών διορθώσεων που αποδίδονται στον ίδιο ή σε μεταγενέστερο καλλιτέχνη.

Ακολουθούν ενδεικτικά μερικά παραδείγματα της εφαρμογής της μεθόδου.



Φωτ.51: (BR 59) ορατό φάσμα.



Φωτ.52:υπέρυθρο φάσμα 1000nm.

Παρατηρούνται αλλαγές στη ζωγραφική σύνθεση από το αρχικό ζωγραφικό σχέδιο που αποτυπώνονται στη λήψη των 1000 nm με κόκκινο χρώμα. Επιπλέον, διακρίνεται το έντονο κρακελάρισμα της προετοιμασίας (φωτ.52).



Φωτ.53:(KO 2688) ορατό φάσμα.



Φωτ.54:υπέρυθρο φάσμα 1000 nm.

Διακρίνονται οι έντονες πινελιές των γραμμμάτων στο κεφαλομάντηλο της Θεοτόκου σε αντίθεση με τις απαλές πινελιές στα πρόσωπα των μορφών. Οι ρωγμές που εντοπίζονται στο ορατό φάσμα διαπιστώνεται ότι εκτείνονται μέχρι το στρώμα της προετοιμασίας (φωτ.54).



Φωτ.55: (IN 3688) ορατό φάσμα.

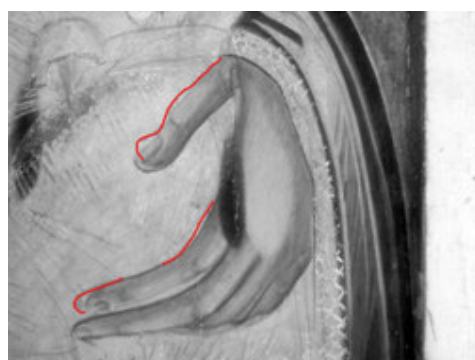


Φωτ.56: υπέρυθρο φάσμα 1000 nm.

Αποκαλύφθηκε αλλαγή στην αρχική ζωγραφική σύνθεση η οποία αποτυπώθηκε στη λήψη των 1000 nm με κόκκινο χρώμα. Χαρακτηριστική είναι η χαμηλή απορρόφηση στα χρυσά σειρήτια του μαφορίου της Παναγίας (φωτ.56).



Φωτ.57: (IN 5660) ορατό φάσμα.



Φωτ.58: υπέρυθρο ανακλαστογράφημα στα 1000 nm.

Στη λεπτομέρεια του ανακλαστογραφήματος διακρίνεται το αρχικό σχεδιαστικό σκαρίφημα το οποίο διαφοροποιείται από την αντίστοιχη ορατή εικόνα. Χαρακτηριστική είναι η χαμηλή απορρόφηση στις χρυσοκονδυλιές. Η έκταση της θερμικής αποικοδόμησης αποτυπώνεται με μεγάλη ευκρίνεια (φωτ.58).

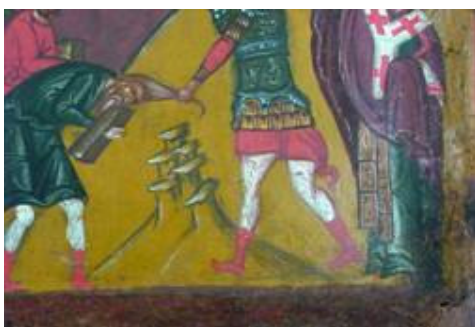


Φωτ.59: (IN 6521) ορατό φάσμα.



Φωτ.60: υπέρυθρο ανακλαστογράφημα στα 1000 nm.

Συγκρίνοντας τη λεπτομέρεια του ανακλαστογραφήματος με την αντίστοιχη λήψη στο ορατό διαπιστώνεται διαφοροποίηση από το αρχικό σχεδιαστικό σκαρίφημα (Φωτ.60).



Φωτ.61: (IN 5027) ορατό φάσμα

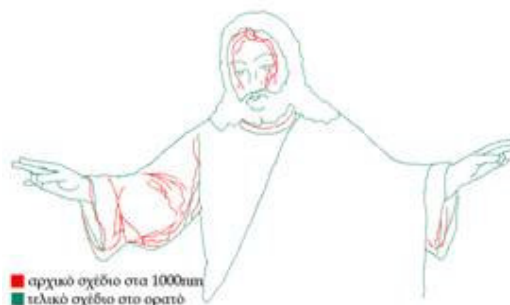


Φωτ.62: υπέρυθρο ανακλαστογράφημα στα 900 nm

Σχεδιαστικές λεπτομέρειες δύσκολα ή καθόλου ορατές στην κλασική φωτογραφία, γίνονται ευδιάκριτα, όπως τα γράμματα «σχ» που διακρίνονται στη λήψη στα 900 nm (Φωτ.62).



Φωτ.63: (IN 6248) υπέρυθρο ανακλαστογράφημα στα 1000 nm.



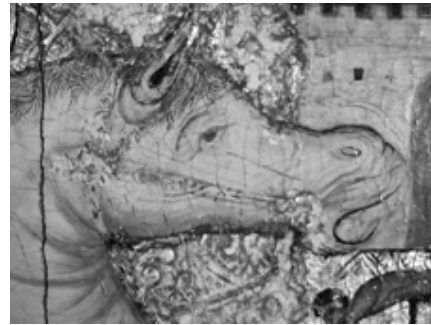
Σχέδιο 1.

Στο σχέδιο 1 με κόκκινο χρώμα αποδίδονται οι μικρές ελεύθερες σκουρόχρωμες γραμμές – πινελιές που αποκαλύφθηκαν με τη λήψη στα 1000 nm και

διαφοροποιούνται από το τελικό ορατό σχέδιο το οποίο αποδίδεται με πράσινο χρώμα.



Φωτ.64: (IN 7586) ορατό φάσμα.



Φωτ.65: λήψη στα 900 nm.

Στο υπέρυθρο ανακλαστογράφημα στα 900 nm διακρίνονται με μεγάλη ευκρίνεια οι παραλλαγές του προσχεδίου μέχρι την τελική απόδοση στην περιοχή της κεφαλής του αλόγου. Επιπλέον, παρατηρείται το κρακελάρισμα της ζωγραφικής (φωτ.65).



Φωτ.66: BR 64 ορατό φάσμα

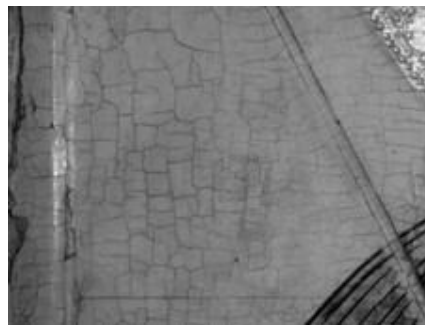


Φωτ. 67: υπέρυθρο ανακλαστογράφημα στα 1000 nm.

Στη λεπτομέρεια του υπέρυθρου ανακλαστογραφήματος στα 1000 nm αποκαλύπτονται ελεύθερες, σκουρόχρωμες πινελιές, που περιγράφουν τη μορφή του αγγέλου, δημιουργούν τα ιδιαίτερα φυσιογνωμικά χαρακτηριστικά του, διαμορφώνουν σχηματικά τα αντικείμενα και συνθέτουν το αρχικό σχεδιαστικό σκαρίφημα (φωτ.67).



Φωτ.68: IN 3685 ορατό φάσμα.



Φωτ.69: υπέρυθρο ανακλαστογράφημα στα 1000 nm.

Σχεδιαστικές λεπτομέρειες δύσκολα ή καθόλου ορατές στην κλασική φωτογραφία, όπως είναι οι πτυχές του ενδύματος του αγίου, γίνονται ευδιάκριτες στο υπέρυθρο ανακλαστογράφημα. Επιπλέον, αποτυπώνεται με μεγάλη ευκρίνεια το κρακελάρισμα της ζωγραφικής και της προετοιμασίας (φωτ.69).

Ανακλαστογράφημα στην υπέρυθρη και ορατή ακτινοβολία (false color infrared mode).

Η έγχρωμη υπέρυθρη φωτογραφία στηρίζεται στην ταυτόχρονη καταγραφή της υπέρυθρης και ενός μέρους της ορατής ακτινοβολίας που ανακλάται από το αντικείμενο. Το οπτικό αποτέλεσμα που λαμβάνεται είναι μία έγχρωμη εικόνα που περιλαμβάνει εσφαλμένα χρώματα, χαρακτηριστικά της συμπεριφοράς του αντικειμένου στην υπέρυθρη περιοχή του φάσματος¹⁴. Η φωτογραφία ψευδοχρώματος υπέρυθρου χρησιμοποιείται για τη διαφοροποίηση χρωστικών, που έχουν το ίδιο χρώμα αλλά διαφορετική σύσταση¹⁵. Από τα ψευδοχρώματα που προέκυψαν ελήφθησαν πληροφορίες για τις χρωστικές που χρησιμοποιήθηκαν, καθώς και τα μείγματα αυτών.¹⁶



Φωτ.70-71: (BR 53) Γέννηση του Χριστού.

Το κίτρινο ψευδόχρωμα αποδίδεται πιθανόν σε κόκκινο του καδμίου, το καφεκίτρινο σε κόκκινο του μολύβδου, το μπλε φόρεμα της Παναγίας αποδίδεται σε πράσινο μαλαχίτη, όπως επίσης και τα βράχια (φωτ.71).



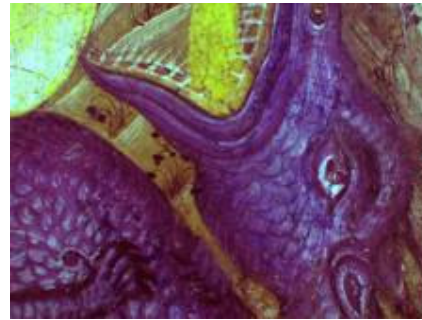
Φωτ.72-73: (BR 55) Βάπτιση του Χριστού.

Το έντονο κίτρινο ψευδόχρωμα αποδίδεται πιθανόν σε κόκκινο του καδμίου, το καφεκίτρινο σε κόκκινο του μολύβδου, το μπλε ιμάτιο του πρώτου και του τρίτου αγγέλου αποδίδεται πιθανόν σε πράσινο μαλαχίτη, ενώ του μεσαίου σε πράσινο αζουρίτη (φωτ.73).



Φωτ.74-75: Άγιος Γεώργιος (IN 7586).

Το έντονο κίτρινο ψευδόχρωμα του ενδύματος της πριγκίπισσας, αποδίδεται πιθανόν σε κόκκινο κιννάβαρης ενώ το στέμμα πιθανόν σε μίνιο. Η μπέρτα δημιουργήθηκε με μίξη αζουρίτη και λευκού και η πράσινη απόχρωση οφείλεται στην επίστρωση πράσινης λαζούρας. Το άλογο αποδίδεται με μίξη λευκού χρώματος με αζουρίτη, απόχρωση η οποία χρησιμοποιείται χωρίς προσμίξεις στην περιοχή της λίμνης (φωτ.75).



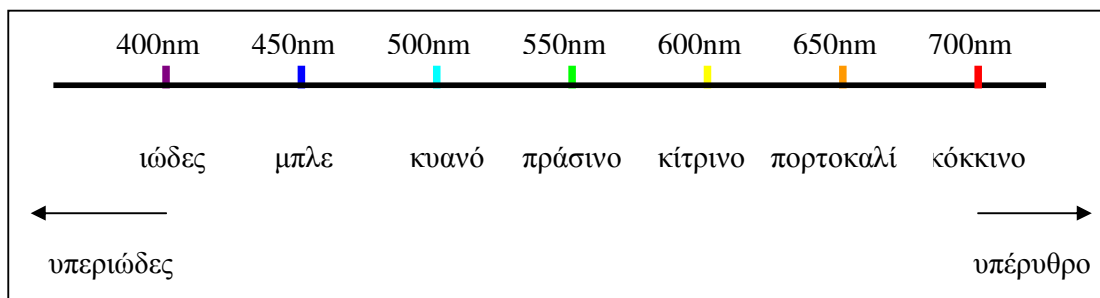
Φωτ.76-77: (IN 7586) Άγιος Γεώργιος.

Το κόκκινο της γλώσσας του δράκου αποδίδεται σε κόκκινο κιννάβαρης εξαιτίας του έντονα κίτρινου ψευδοχρώματος. Ο δράκος δημιουργήθηκε με μίξη αζουρίτη και λευκού και η πράσινη απόχρωση στο ορατό οφείλεται σε επίστρωση πράσινης λαζούρας (φωτ.77).

6) Ανακλαστογραφία στο ορατό από (450 – 700nm)

Με την πολυφασματική κάμερα (Mu.S.I.S. MS Multi Spectral Imaging System) πραγματοποιήθηκαν επίσης ανακλαστογραφήματα στο ορατό (450 – 700nm). Το σύστημα επιτρέπει την παρατήρηση της εικόνας χρησιμοποιώντας οπτικό φίλτρο μεταβλητού μήκους κύματος, που προέρχεται από την ανακλώμενη ακτινοβολία της ζωγραφικής επιφάνειας. Το κάθε φίλτρο, έχει την ιδιότητα να μεταβάλλει τη σύνθεση και την ένταση του φωτός αποκόποντας το ίδιο και τα συμπληρωματικά με αυτό χρώματα.

Στις εικόνες της Αλβανίας έγιναν λήψεις σε διάφορα μήκη κύματος από 450nm έως 700nm, με τη χρήση δηλαδή διαφόρων φίλτρων αποκοπής. Τα χρώματα των φίλτρων που χρησιμοποιήθηκαν φαίνονται παρακάτω στο σχήμα 1 και στον πίνακα 1^{17,18,19}



Σχήμα 1:

Χρώμα	Περιοχή μηκών κύματος (nm)
Ιώδες (Μοβ)	~ 400–440 nm
Μπλε	~ 440–485 nm
Κυανό	~ 485–500 nm
Πράσινο	~ 500–560 nm
Κίτρινο	~ 560–590 nm
Πορτοκαλί	~ 590–630 nm
Κόκκινο	~ 630–700 nm

Πίνακας 1.



Φωτ.78: Άγιος Δημήτριος (IN 3685).
Λήψη στο έγχρωμο ορατό φάσμα
όπου διακρίνεται κόκκινη και κίτρινη
χρωστική.



Φωτ.79: Άγιος Δημήτριος (IN 3685).
Λήψη στα 600nm, όπου λόγω της
απορρόφησης της κίτρινης χρωστικής
η περιοχή εικονίζεται ανοιχτόχρωμη.



Φωτ.80: Άγιος Δημήτριος (IN 3685).
Λήψη στα 700nm, όπου παρατηρείται
απορρόφηση της κόκκινης χρωστικής.



Φωτ.81: Θεοτόκος ένθρονη βρεφοκρατούσα (IN 6521). Λήψη στο έγχρωμο ορατό φάσμα, όπου διακρίνεται κόκκινη, μπλε, κίτρινη και γαλαζοπράσινη χρωστική.



Φωτ.82: Θεοτόκος ένθρονη βρεφοκρατούσα (IN 6521). Λήψη στα 450nm, όπου παρατηρείται η απορρόφηση της μπλε χρωστικής στη σφαίρα και στο ιμάτιο του Χριστού.



Φωτ.83: Θεοτόκος ένθρονη βρεφοκρατούσα (IN 6521). Λήψη στα 600nm, όπου αποκόπτεται η κίτρινη χρωστική από το «σήμα» του ιματίου του Χριστού, το ερεισίνωτο του θρόνου και τη σφαίρα.



Φωτ.84: Θεοτόκος ένθρονη βρεφοκρατούσα (IN 6521). Λήψη στα 700nm κατά την οποία αποκόπτεται η κόκκινη χρωστική από το χιτώνα του Χριστού και το μαφόρι της Παναγίας.



Φωτ.85: Άγιοι Κωνσταντίνος και Ελένη (BR 69). Λήψη στο έγχρωμο ορατό φάσμα στην οποία διακρίνεται κόκκινη, πράσινη και κίτρινη χρωστική.



Φωτ.86: Άγιοι Κωνσταντίνος και Ελένη (BR 69). Λήψη στα 550nm κατά την οποία αποκόπτεται η πράσινη χρωστική από το ένδυμα της αγίας Ελένης.



Φωτ.87: Άγιοι Κωνσταντίνος και Ελένη (BR 69). Λήψη στα 600nm, όπου απορροφάται το κίτρινο χρώμα με αποτέλεσμα το φόντο της εικόνας να εμφανίζεται ανοιχτό γκρι. Το γεγονός ότι οι καστανοκόκκινες και πράσινες περιοχές αποτυπώνονται με ανοιχτό γκρι χρώμα οφείλεται στην παρουσία κίτρινης και μπλε χρωστικής στις αναμίξεις των χρωμάτων.



Φωτ.88: Άγιοι Κωνσταντίνος και Ελένη (BR 69). Λήψη στα 700nm, όπου αποκόπτεται το κόκκινο χρώμα με αποτέλεσμα το ένδυμα της αγίας να αποτυπώνεται σε πολύ ανοιχτό τόνο του γκρι.

7) Ακτινογραφία Roentgen

Η ακτινογράφιση των εικόνων^{20,21,22} έγινε με φορητή συσκευή παραγωγής ακτίνων x YXLON SMART 160E/0.4, που βρίσκεται στο ραδιογραφικό θάλαμο του εργαστηρίου συντήρησης εικόνων του Μουσείου.

Χρησιμοποιεί τη μονάδα χειρισμού SMART 583E η οποία μπορεί να παρέχει τάση ισχύος 220-240 VAC (47-400Hz)/250-350VDC ή 110 VAC (47-400Hz)

Η κεφαλή παραγωγής ακτίνων x SMART 160E/0.4 περιέχει μία μεταλλική-κεραμική λυχνία παραγωγής ακτίνων x με γεωμετρική άνοδο. Το δυναμικό λειτουργίας της κυμαίνεται από 10 έως 160 kV και η ένταση του ρεύματος εκπομπής από 2,0 έως 6,0 mA. Η μέγιστη ισχύς της λυχνίας είναι 640 Watts.

Οι μεταβλητές οι οποίες επηρεάζουν την ποιότητα της ακτινογραφίας²³ και οι οποίες ρυθμίζονται ανάλογα με τις απαιτήσεις της κάθε εικόνας είναι:

1. Το δυναμικό της λυχνίας παραγωγής ακτίνων x (kV).
2. Η ένταση ρεύματος της λυχνίας παραγωγής ακτίνων x (mA).
3. Η απόσταση από την εστία της ακτινοβολίας έως την επιφάνεια του φιλμ.
4. Ο χρόνος έκθεσης του αντικειμένου στην ακτινοβολία x.

Ο τύπος των ακτινογραφικών πλακών επηρεάζει επίσης την ποιότητα της ακτινογραφίας. Στην προκειμένη περίπτωση χρησιμοποιήθηκαν φιλμ τύπου KODAK INDX AA400 READYPACK.

Η εμφάνιση των ακτινογραφικών πλακών έγινε με μηχανήμα τύπου KODAK INDUSTREX PROCESSOR M35 το οποίο είναι εγκατεστημένο στο σκοτεινό θάλαμο του φωτογραφικού εργαστηρίου του μουσείου.

Τα χημικά που χρησιμοποιήθηκαν είναι:

⇒ Για την εμφάνιση KODAK DEVELOPER CAT 5273198 και KODAK DEVELOPER STARTER CAT 5281415.

⇒ Για τη στερέωση KODAK FIXER and Replenisher CAT 5288988.

Με την ακτινογράφιση των εικόνων παρατηρούνται λεπτομέρειες μη ορατές με γυμνό μάτι, που αφορούν στη φύση των υλικών, στην τεχνολογία κατασκευής, και στην κατάσταση διατήρησής τους.

Τα υλικά κατασκευής των εικόνων, (του αντικειμένου που ακτινογραφείται) όπως είναι άλλωστε γνωστό, απορροφούν εκλεκτικά την ακτινοβολία x που τα διαπερνά. Η ένταση της εξερχόμενης ακτινοβολίας από το αντικείμενο είναι άμεσα συνδεδεμένη με την εικόνα που αποτυπώνεται στο ακτινογραφικό φιλμ. Η απορρόφηση της ακτινοβολίας x εξαρτάται από παράγοντες όπως η φύση του υλικού του αντικειμένου, ο όγκος του (η ποσότητά του), η πυκνότητά του και κυρίως ο ατομικός αριθμός των συνιστώντων χημικών στοιχείων από τα οποία αποτελείται.

Δεδομένης της ποικιλομορφίας αλλά και του πλήθους των εικόνων που ακτινογραφήθηκαν συλλέχθηκε ένας μεγάλος αριθμός πληροφοριών, οι οποίες συνέβαλαν στην κατανόηση της δομής των εικόνων, και στη διερεύνηση της κατάστασης διατήρησης αθέατων με γυμνό μάτι επιφανειών.

Συγκεκριμένα:

- Καταγράφηκαν με λεπτομέρεια σε όλες τις εικόνες τα νερά του ξύλου και η ύπαρξη ρόζων.
- Καταγράφηκε ο τρόπος κοπής και επεξεργασίας του ξύλινου φορέα. Αποτυπώθηκε χαρακτηριστικά το εμφανές λάξευμα ή άλλα ίχνη από ξυλουργικά εργαλεία.
- Εξακριβώθηκε ο τρόπος σύνδεσης των σανίδων στις περιπτώσεις που ο φορέας δεν αποτελούνταν από ενιαίο τμήμα ξύλου.
- Καταγράφηκε ο τρόπος σύνδεσης των τρέσσων.
- Διαπιστώθηκε εάν οι σκαφωτές, είναι αυτόξυλες ή έχουν πρόσθετο ξύλινο πλαίσιο, καθώς και ο τρόπος σύνδεσης του πλαισίου με τον φορέα.

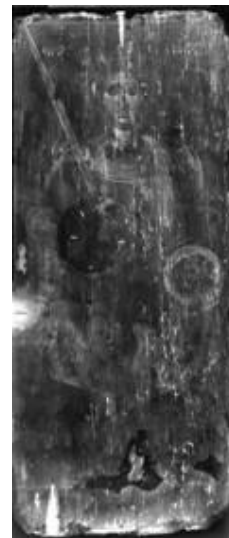
- Ανιχνεύτηκαν μεταλλικά στοιχεία στο εσωτερικό των φορέων.
- Καταγράφηκαν οι ρωγμές και τα σχισίματα του ξύλινου υποστρώματος.
- Καταγράφηκε το μέγεθος της φθοράς από ξυλοφάγα έντομα.
- Σε πολλές περιπτώσεις αποτυπώθηκε ο βαθμός εξάπλωσης της σκουριάς των καρφιών ή άλλων μεταλλικών στοιχείων.
- Διαπιστώθηκε εάν φθορές του ξύλου, όπως ρωγμές, ρωγματώσεις της προετοιμασίας κ.α. οφείλονται στην ύπαρξη ρόζων ή καρφιών.
- Καταγράφηκαν οι χαράξεις του φορέα που έγιναν σε πολλές εικόνες για την καλύτερη πρόσφυση της προετοιμασίας σε αυτόν.
- Εντοπίστηκε σε πολλές περιπτώσεις η ύπαρξη υφασμάτινου φορέα, ο τρόπος εφαρμογής, η έκταση και η κατάσταση διατήρησής του.
- Καταγράφηκε η κατάσταση διατήρησης της προετοιμασίας.
- Διαπιστώθηκε η ύπαρξη προπαρασκευαστικού σχεδίου και καταγράφηκαν οι σχεδιαστικές χαράξεις.
- Αποτυπώθηκε λεπτομερώς η κατάσταση διατήρησης της προετοιμασίας σε εικόνες που είχαν φύλλο αργύρου (αρκετά παχύ), το οποίο αφαιρέθηκε με τέτοιο τρόπο ώστε να αποσπαστεί και τμήμα της προετοιμασίας.
- Οριοθετήθηκαν οι περιοχές στις οποίες έγινε προθήκη νεότερου υλικού (στοκάρισμα), το οποίο είχε διαφορετικό ποσοστό απορρόφησης από το αυθεντικό.
- Καταγράφηκαν όλα τα χρωματικά στρώματα καθώς και λεπτομέρειες που αφορούν στην πυκνότητα του χρώματος, στον τρόπο ανάμιξης των χρωστικών, στην πινελιά και στον τρόπο ανάπτυξης της σύνθεσης.
- Καταγράφηκε το αυθεντικό χρωματικό στρώμα και η κατάσταση διατήρησής του στις περιπτώσεις που αυτό καλύπτονταν από νεότερη ζωγραφική σύνθεση, τοπικές επιζωγραφήσεις ή χρωματικές συμπληρώσεις.

Ακολουθεί η παρουσίαση ορισμένων περιπτώσεων, οι οποίες συνοψίζουν τις παραπάνω πληροφορίες.

Στην εικόνα του αρχαγγέλου Μιχαήλ (IN 3291) τα ξυλοφάγα έντομα έχουν καταστρέψει σε μεγάλο βαθμό το ξύλινο υπόστρωμα. Το μέγεθος της φθοράς στο εσωτερικό του ξύλου δεν είναι ορατό από την ζωγραφική επιφάνεια της εικόνας, ακόμη και από τις περιοχές που λείπει όλο το στρώμα της προετοιμασίας. Στην ακτινογραφία καταγράφονται με λεπτομέρεια οι σήραγγες που έχουν δημιουργήσει τα έντομα και η έκταση της φθοράς. Αποδεικνύεται επίσης, ότι η ρωγμή στα στρώματα της προετοιμασίας και της ζωγραφικής στο κέντρο της αριστερής πλευράς της εικόνας οφείλεται στην ύπαρξη ρόζου (φωτ.90).

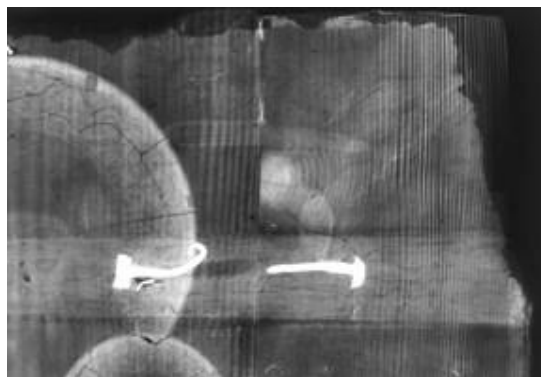
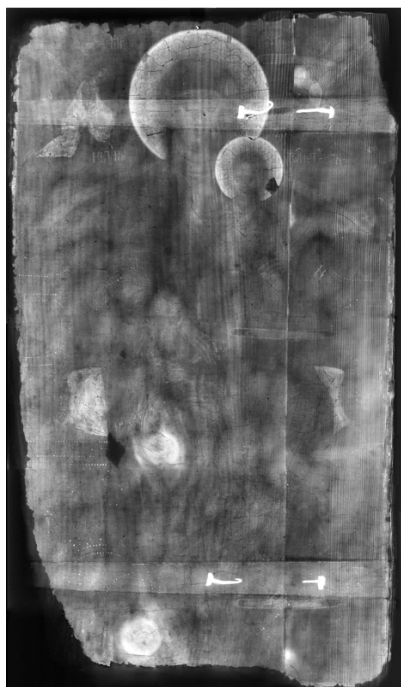


Φωτ.89: Λήψη στο Φωτ.90: Ακτινογραφία.



Στην εικόνα της ένθρονης βρεφοκρατούσας Θεοτόκου «Κυρία των αγγέλων» (IN 4025), εκτός από τα νερά του ξύλου και τους ρόζους, που καταγράφονται με μεγάλη λεπτομέρεια, διακρίνονται και οι τρεις ξύλινες καβίλιες με τις οποίες ενώνονται τα

δύο τμήματα του ξύλινου φορέα (φωτ.92). Οι συρταρωτές σφηνοειδείς τραβέρσες έχουν καρφωθεί με δύο μεγάλα καρφιά η καθεμία, κοντά στο σημείο επαφής των ξύλων για ενίσχυση της ένωσης (φωτ.91).



Φωτ.92: Λεπτομέρεια της ακτινογραφίας. Διακρίνονται ο ρόζος, η ξύλινη καβίλια, οι έντονες ρωγμές της προετοιμασίας στην περιοχή του φωτοστέφανου και οι περιμετρικές απώλειές της.

Φωτ.91: Ακτινογραφία.

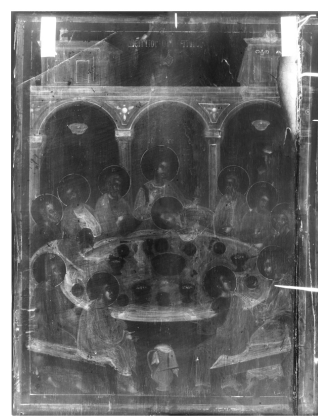
Στην εικόνα του Μυστικού Δείπνου (IN 5333), όπως φαίνεται και από την φωτογραφία της στο ορατό, έχει γίνει χρωματική συμπλήρωση στην επάνω δεξιά γωνία (φωτ.93). Από την ακτινογραφία διαπιστώθηκε ότι στο συγκεκριμένο σημείο έχει γίνει στοκάρισμα (φωτ.95). Στην ακτινογραφία διακρίνονται επίσης τα δύο καρφιά, που συνδέουν τα δύο τμήματα του ξύλινου φορέα, καθώς και η ρωγμή στο δεξί τμήμα του φορέα.



Φωτ.93: Μυστικός δείπνος (IN 5333). Λήψη στο ορατό.



Φωτ.94: Επεξεργασία σε Η/Υ της λήψης στο ορατό και της ακτινογραφίας.



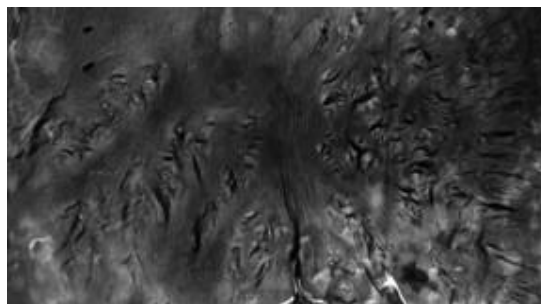
Φωτ.95: Ακτινογραφία.



Φωτ.96: Ακτινογραφία

Η σκούρη περιοχή αντιστοιχεί στα σημεία όπου λείπει όλη ή μέρος της προετοιμασίας.

Εντυπωσιακή είναι η ακτινογραφία της εικόνας του Χριστού Ζωοδότη (IN 5094) στην οποία καταγράφονται με μεγάλη λεπτομέρεια τα νερά του ενιαίου υπόσκαφου ξύλινου φορέα (φωτ.96). Η οπτική παρατήρηση σε συνδυασμό με τα χαρακτηριστικά νερά του πλατανιού που αποτυπώθηκαν στην ακτινογραφία οδήγησαν στην ταυτοποίηση του φορέα. (φωτ.97)



Φωτ.97: Λεπτομέρεια ακτινογραφίας-χ.

Οι σκούρες περιοχές αντιστοιχούν σε κενά που χαρακτηρίζονται ως σφάλματα ή ασυνέχειες στη δομή του ξύλου.



Φωτ.98: Ακτινογραφία.

Στην ακτινογραφία της ένθρονης βρεφοκρατούσας Θεοτόκου (IN 6521) καταγράφονται με λεπτομέρεια οι σήραγγες που έχουν δημιουργήσει τα έντομα και το μέγεθος της φθοράς που ήταν αδύνατο να αξιολογηθεί με την οπτική παρατήρηση (φωτ.98). Διακρίνονται επίσης και βαθιές χαραξίες που έγιναν στην προετοιμασία προκειμένου να προσχεδιαστεί αναλυτικά η πτυχολογία του ενδύματος του Ιησού σε σχέση με την υπόλοιπη εικόνα όπου το χάραγμα είναι ανεπαίσθητο έως και ανύπαρκτο (φωτ.99).



Φωτ.99: Λεπτομέρεια της ακτινογραφίας.



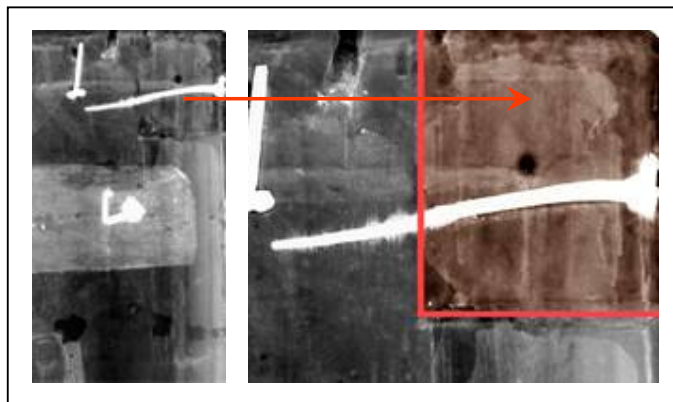
Φωτ.100: Λήψη στο Φωτ.101: Ακτινογραφία. Φωτ.102: Οπίσθια όψη. ορατό.

Στην Παναγία Ελεούσα (IN 3688) ο φορέας αποτελείται από δύο διαφορετικά είδη ξύλου (φωτ.102) γεγονός που πιστοποιείται και από την ακτινογραφία (φωτ.101). Καταγράφεται επίσης με λεπτομέρεια ο τρόπος ένωσης του περιμετρικού πρόσθετου πλαισίου και των τρέσων που έγινε με καρφιά. (φωτ.103). Ενδιαφέρον παρουσιάζουν οι περιοχές που εμφανίζονται ανοιχτόχρωμες στο πρόσωπο της Παναγίας (φωτ.101). Στις συγκεκριμένες περιοχές αποδεικνύεται η ύπαρξη υλικού διαφορετικής σύστασης (προετοιμασίας ή χρωστικής). Το νεότερο αυτό υλικό απορροφά περισσότερο από τα υπόλοιπα την ακτινοβολία και γι' αυτό απεικονίζεται σχεδόν λευκό.



Φωτ.103: Λεπτομέρεια της ακτινογραφίας.

Στην εικόνα των Αγίων Κωνσταντίνου και Ελένης (BR 69) στην επάνω δεξιά γωνία της, υπάρχει ένα μικρό κομμάτι ξύλου που είναι πρόσθετο από την κατασκευή της. Στην ακτινογραφία της εικόνας παρατηρείται το μεγάλο σιδερένιο καρφί το οποίο είναι και ο μόνος σύνδεσμος μεταξύ του φορέα και του μικρού ξύλινου τμήματος (φωτ. 104).



Φωτ.104: Λεπτομέρεια ακτινογραφίας. Διακρίνεται ο διαφορετικός βαθμός διάβρωσης του καρφιού στα δύο κομμάτια ξύλου.

Στην εικόνα των αγίων Ιωάννη Βλαδίμηρου και Θαλελαίου (IN 3803) τα χαρακτηριστικά νερά του ξύλου της καρυδιάς αποτυπώθηκαν με λεπτομέρεια (φωτ.106). Στην κάτω αριστερή γωνία της εικόνας διακρίνονται τα δύο καρφιά που

έχουν τοποθετηθεί οριζόντια με φορά κάθετη προς τα νερά του ξύλου (φωτ.106), για να ενισχύσουν την υπάρχουσα, από κατασκευής της εικόνας, ρωγμή.



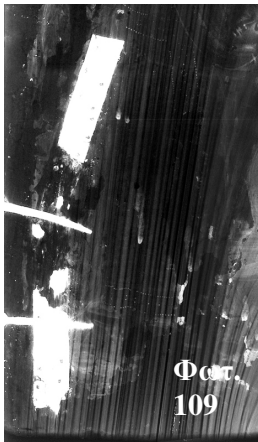
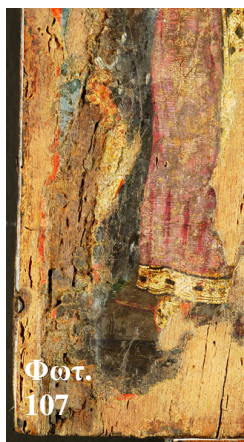
Φωτ.105: Λήψη στο ορατό.



Φωτ.106: Ακτινογραφία.

Ενδιαφέρον παρουσιάζουν τα μεταλλικά ελάσματα που τοποθετήθηκαν στο ίδιο σημείο από την εμπρόσθια όψη της εικόνας (φωτ.105). Με την λεπτομερή παρατήρηση της επιφάνειας του ξύλου στα σημεία, όπου το στρώμα της προετοιμασίας και της ζωγραφικής έχουν καταστραφεί (φωτ.107), διακρίνεται η διάβρωση του ξύλινου υποστρώματος από την παρουσία τμήματος μεταλλικού ελάσματος, που ενδεχομένως υπήρχε και το οποίο έχει

καταστραφεί. Το γεγονός αυτό ενισχύεται και από την ύπαρξη υπολειμμάτων του, που διακρίνονται και στην ακτινογραφία (φωτ.109). Στην φωτογραφία 110 σχεδιάστηκαν τα αρχικά όρια των ελασμάτων, όπως προκύπτουν από τις ενδείξεις της οπτικής παρατήρησης του φορέα και της ακτινογραφίας. Τα ελάσματα αυτά φαίνεται πως τοποθετήθηκαν όχι μόνο για να ενισχύσουν τη ρωγμή, αλλά και για να προσθέσουν σταθερότητα στην επιφάνεια ενός προβληματικού φορέα. Για τον ίδιο λόγο τοποθετήθηκε ενδεχομένως και το τμήμα του ξύλου, που μοιάζει με τρέσο, στην πίσω όψη της εικόνας, το οποίο καλύπτει μόνο το μισό πλάτος της και είναι καρφωμένο με τέσσερα καρφιά (φωτ.106).



Φωτ.107: Λεπτομέρεια στο ορατό

Φωτ.108: Επεξεργασία σε Η/Υ της λήψης στο ορατό και της ακτινογραφίας.

Φωτ.109: Λεπτομέρεια ακτινογραφίας

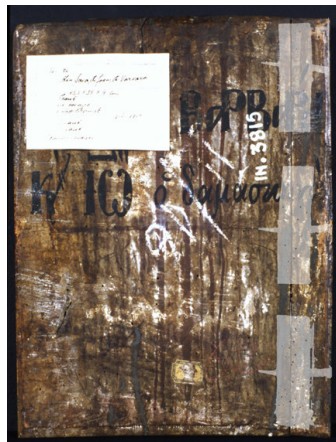
Φωτ.110: Επεξεργασία σε Η/Υ της λήψης στο ορατό.

Στην εικόνα των αγίων Σάββα, Ιωάννη Δαμασκηνού και Βαρβάρας (IN 3815) ο φορέας αποτελείται από δύο κατακόρυφες σανίδες που ενώνονται με τρία καρφιά και έχουν τοποθετηθεί οριζόντια με φορά κάθετη προς τα νερά του ξύλου, όπως φαίνεται στην ακτινογραφία της (φωτ.113). Παρατηρούνται επίσης ακριβώς τα ίδια μεταλλικά ελάσματα με την εικόνα του Αγίου Ιωάννη Βλαδίμηρου, που τοποθετήθηκαν κατά

την κατασκευή της εικόνας για να προσδώσουν σταθερότητα στο σημείο ένωσης των δύο τμημάτων του φορέα (φωτ.112). Καταγράφονται τέλος και οι περιοχές, όπου σημειώνεται απώλεια του στρώματος της προετοιμασίας και της ζωγραφικής στην κάτω οριζόντια ζώνη της εικόνας (φωτ.113).



Φωτ.111: Λήψη στο ορατό.



Φωτ.112: Επεξεργασία σε Η/Υ της λήψης στο ορατό και της ακτινογραφίας.



Φωτ.113: Ακτινογραφία.

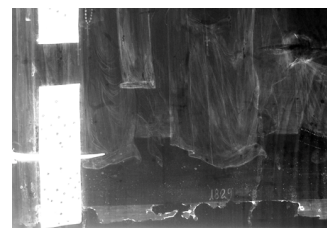
Στην λήψη στο ορατό (φωτ.114) φαίνεται η χρωματική συμπλήρωση, που έγινε στα συγκεκριμένα σημεία. Στην κάτω αριστερή γωνία παρατηρείται και ένα μικρό τμήμα του μεταλλικού ελάσματος (φωτ.114). Είναι λεπτό περίπου 0,5 χιλιοστά και φέρει οπές, που δημιουργήθηκαν με αιχμηρό εργαλείο τετράγωνης διατομής. Έχει τοποθετηθεί ανάμεσα στον ξύλινο φορέα και το στρώμα της προετοιμασίας.



Φωτ.114: Λεπτομέρεια στο ορατό. Διακρίνεται το μεταλλικό έλασμα.



Φωτ.115: Επεξεργασία σε Η/Υ της λήψης στο ορατό και της ακτινογραφίας.



Φωτ.116: Λεπτομέρεια ακτινογραφίας.

Στην ακτινογραφία της εικόνας του Αγίου Ιωάννη του Προδρόμου (IN 2106) (φωτ.117) καταγράφηκαν περιοχές σκούρου γκρι χρώματος με αυστηρά καθορισμένα πλαίσια. Οι περιοχές αυτές συμπίπτουν με σημεία όπου, ο φορέας παρουσιάζει προβλήματα (ρωγμές και ρόζους). Φαίνεται, πως κατά την κατασκευή της εικόνας τοποθετήθηκε τοπικά δευτερεύον υπόστρωμα, με σκοπό να ενισχύσει τον φορέα στις συγκεκριμένες περιοχές. Με την προσεκτική παρατήρηση των ακτινογραφικών πλακών διαπιστώθηκε η ύπαρξη γραμμμάτων σε ένα από τα παραπάνω σημεία, γεγονός που οδηγεί στο συμπέρασμα ότι πρόκειται για κομμάτια χαρτί ή περγαμηνής σε δεύτερη χρήση. (φωτ.118). Τα τελευταία απορροφούν λιγότερο την ακτινοβολία x από ότι η προετοιμασία και γ' αυτό οι συγκεκριμένες περιοχές εμφανίζονται σκουρότερες. Στη ακτινογραφία διακρίνονται επίσης και οι χαράξεις, που έγιναν στον ξύλινο φορέα για την καλύτερη πρόσφυση της προετοιμασίας σε αυτόν. Στις χαράξεις έχει εισχωρήσει προετοιμασία γι' αυτό φαίνονται πιο λευκές (φωτ.119).



Φωτ.117: Ακτινογραφία. Με κίτρινο περίγραμμα οριοθετούνται οι περιοχές με το δευτερεύον υπόστρωμα.



Φωτ.118: Λεπτομέρεια ακτινογραφίας. Διακρίνονται τα γράμματα που εμφανίστηκαν σε ένα από τα κομμάτια του δευτερεύοντος υποστρώματος.

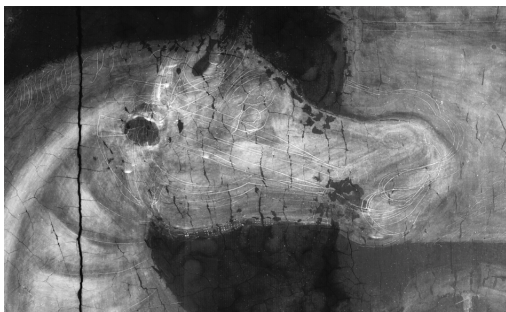


Φωτ.119: Λεπτομέρεια ακτινογραφίας. Καταγράφονται οι χαράξεις και τα κατακόρυφα νερά του ξύλου.

Στην ακτινογραφία της εικόνας του Αγίου Γεωργίου (IN 7586) αποκαλύφθηκε το αρχικό προσχέδιο του αγιογράφου (φωτ.121). Οι σχεδιαστικές χαράξεις, οι οποίες στην περιοχή του αλόγου, είναι παραπάνω από μία και δεν ακολουθήθηκαν στις τελικές πινελιές (φωτ.121). Ενδιαφέρον παρουσιάζει επίσης και η απορρόφηση της ακτινοβολίας- x από τις κόκκινες χρωστικές. Τόσο το χαλινάρι και η γλώσσα του αλόγου, όσο και οι λεπτομέρειες του πύργου που εικονίζεται στο βάθος, φαίνεται να μην απορροφούν καθόλου την ακτινοβολία $-x$, αφού δεν καταγράφονται στο ακτινογραφικό φιλμ (φωτ.122).



Φωτ.120: Λήψη στο ορατό.

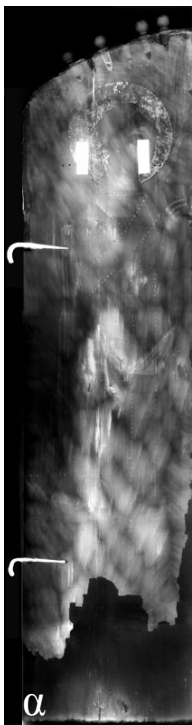


Φωτ.121: Λεπτομέρεια ακτινογραφίας.



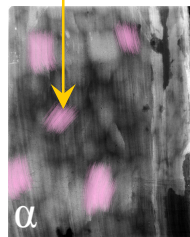
Φωτ.122: Επεξεργασία σε Η/Υ της λήψης στο ορατό και της ακτινογραφίας.

Τέλος, καταγράφονται με κάθε λεπτομέρεια (αποδίδονται με σκούρο γκρι) οι περιοχές, όπου σημειώνεται απώλεια του χρωματικού στρώματος και στις οποίες έχει γίνει χρωματική συμπλήρωση (φωτ.121). Οι σχεδόν μαύρες περιοχές στο ανάγλυφο φόντο, γύρω από τη μορφή του αλόγου, αντιστοιχούν σε σημεία όπου λείπει μεγάλο μέρος της προετοιμασίας (φωτ.121).



Στις ακτινογραφίες του βημόθυρου με τον Ευαγγελισμό (ΚΟ 2281) και του Αρχαγγέλου Μιχαήλ (IN 2876), ενδιαφέρον παρουσιάζει ο τρόπος με τον οποίο καταγράφονται τα ίχνη από το εργαλείο με το οποίο λαξεύτηκε η πίσω όψη του ξύλινου φορέα. Διακρίνονται επίσης και τα μεγάλα μεταλλικά καρφιά, που χρησίμευαν για τη στήριξη της εικόνας στο τέμπλο (φωτ.123α).

Ίχνη εργαλείου λαξέματος



Φωτ.123: βημόθυρο με Ευαγγελισμό.
α. Ακτινογραφία.
β. Λεπτομέρεια οπίσθιας όψης.

Φωτ.124: Αρχάγγελος Μιχαήλ.
α. Λεπτομέρεια ακτινογραφίας.
β. Ακτινογραφία.



Φωτ.125: Ακτινογραφία.



Φωτ.126: Λεπτομέρεια ακτινογραφίας. Διακρίνεται το χάραγμα και η πινελιά του αγιογράφου.

Στην ακτινογραφία της εικόνας του Αγίου Δημητρίου (IN 7610) διακρίνεται ο τρόπος σύνδεσης των σανίδων με καβίλιες και τρέσα (φωτ.125). Καταγράφονται επίσης στοιχεία, που αφορούν στην ανάπτυξη της σύνθεσης, όπως το χάραγμα και η πινελιά του αγιογράφου (φωτ.126,127). Αποτυπώνονται οι ρωγματώσεις της προετοιμασίας και η ένταση των φθορών στα σημεία ένωσης του ξύλου. Καταγράφονται οι απώλειες της προετοιμασίας και του ζωγραφικού στρώματος (φωτ.125) και αποδίδεται με λεπτομέρεια το ανάγλυφο διακοσμητικό μοτίβο της προετοιμασίας, που κοσμεί το φόντο της εικόνας (φωτ.127).



Φωτ.127: Λεπτομέρεια ακτινογραφίας. Διακρίνεται η ξύλινη καβίλια και το είδος των μεταλλικών βιδών με τις οποίες στερεώνεται το κάτω τρέσο. Δεν υπάρχει ίχνος διάβρωσης, διότι η προσθήκη του έγινε τα τελευταία χρόνια.



Φωτ.128: Ακτινογραφία.



Φωτ.129: Λεπτομέρεια οπίσθιας όψης.

Στην εικόνα της Παναγίας Οδηγήτριας (IN 5660) διακρίνεται ο ιδιαίτερος τρόπος σύνδεσης των δύο τμημάτων του ξύλινου φορέα (φωτ.128). Τρία μεγάλα καρφιά τα οποία ξεκινούν από λαξευμένες κυλότητες στην πίσω επιφάνεια του δεξιού τμήματος του φορέα, (φωτ.129) διασχίζουν κάθετα τα νερά του ξύλου και τις δύο σανίδες.

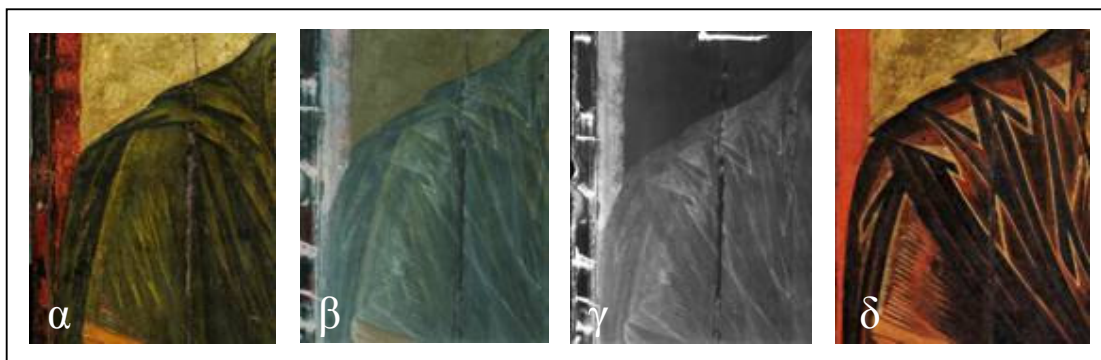
Από την παρατήρηση της εικόνας Παναγία η Πάντων Χαρά (IN 2688) στο ορατό φάσμα και με εφαπτομενικά προσπίπτουσα ακτινοβολία (φωτ.11), διαπιστώθηκε η ύπαρξη στρώματος επιζωγράφησης στην περιοχή του πράσινου μαφορίου και των σαρκωμάτων στο λαιμό της Παναγίας (φωτ.130). Η ακτινογραφία (φωτ.131,132γ) επιβεβαίωσε την επιζωγράφηση αυτή και κατέγραψε με κάθε λεπτομέρεια το αυθεντικό ζωγραφικό στρώμα και την κατάσταση διατήρησής του. Αποτυπώθηκαν επίσης ο τρόπος σύνδεσης των σανίδων και των τρέσων, οι ρωγμές του ξύλινου υποστρώματος και οι απώλειες της προετοιμασίας. Καταγράφηκε τέλος, ο τρόπος σύνδεσης των μεταγενέστερων ξύλινων τμημάτων, που προστέθηκαν στις μεγάλες πλευρές της εικόνας.



Φωτ.130: Λήψη στο ορατό πριν τη συντήρηση.



Φωτ.131: Ακτινογραφία.

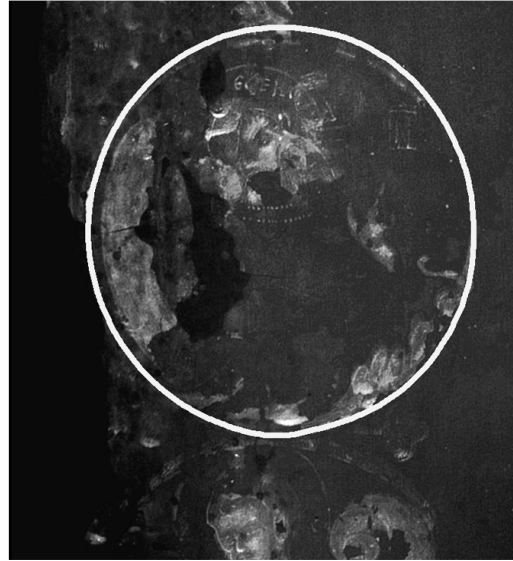


Φωτ.132: α. Λεπτομέρεια στο ορατό πριν τη συντήρηση, β. Επεξεργασία σε Η/Υ της λήψης στο ορατό και της ακτινογραφίας, γ. Λεπτομέρεια ακτινογραφίας, δ. Λεπτομέρεια στο ορατό μετά τη συντήρηση.

Στην ακτινογραφία της εικόνας της ένθρονης βρεφοκρατούσας Θεοτόκου η των Απελπισμένων Ελπίς (IN 5816) αποκαλύφθηκε σε δύο από τους προφήτες το αυθεντικό ζωγραφικό στρώμα, το οποίο είχε καλυφθεί με προετοιμασία και νεότερη ζωγραφική (φωτ.134,136). Ενδιαφέρον παρουσιάζει και ο τρόπος συγκράτησης του ξύλινου φορέα στο σημείο της ρωγμής στην κάτω δεξιά γωνία (φωτ.137).



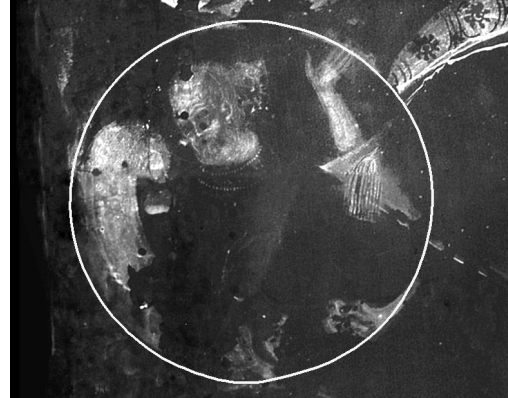
Φωτ.133: Λεπτομέρεια στο ορατό.



Φωτ.134: Λεπτομέρεια ακτινογραφίας.



Φωτ.135: Λεπτομέρεια στο ορατό κατά τη διάρκεια αφαίρεσης της επιζωγράφησης.



Φωτ.136: Λεπτομέρεια ακτινογραφίας πριν την αφαίρεσης της επιζωγράφησης.



Φωτ.137: Λεπτομέρεια ακτινογραφίας.

Στην ακτινογραφία της εικόνας της Παναγίας Οδηγήτριας (ΚΟ 2280) διαπιστώθηκε διαφορετικός τόνος του γκρι στην περιοχή των ματιών της Παναγίας (φωτ.139). Από την παρατήρηση της εικόνας στο ορατό (φωτ.138) υπήρχε η υποψία ύπαρξης επιζωγράφησης στη συγκεκριμένη περιοχή, η οποία πιστοποιήθηκε με την ακτινογραφία. Στο ακτινογραφικό φιλμ καταγράφηκαν επίσης και πληροφορίες που αφορούν στην κατάσταση του ξύλινου φορέα, στον τρόπο συγκράτησης της ρωγμής με μεταλλικούς συνδέσμους, καθώς και στον τρόπο εκτέλεσης του ζωγραφικής σύνθεσης.



Φωτ.138: Λεπτομέρεια στο ορατό.

Σημείο επιζωγράφησης σε περιοχή που υπήρχαν εκδορές.

Οι λεπτομέρειες του περιγράμματος του μαφορίου δεν είναι ορατές στην ακτινογραφία εξαιτίας την μεγάλης απορρόφησης της κόκκινης χρωστικής του φωτοστεφάνου.



Φωτ.139: Λεπτομέρεια ακτινογραφίας.

Η σχεδόν λευκή περιοχή στο πρόσωπο της Παναγίας οφείλεται στην εισχώρηση προετοιμασίας στη ρωγμή του ξύλου.

Η πινελιά του αγιογράφου στην περιοχή του φωτοστεφάνου δεν είναι τόσο επιτηδευμένη, όσο στην περιοχή των προσώπων και των ενδυμάτων.

Μεταλλικοί σύνδεσμοι που συγκρατούν τη ρωγμή.

Στην εικόνα του Χριστού ένθρονου Φοβερού Κριτή (IN 3531) εντυπωσιακή είναι η αποτύπωση του δευτερεύοντος υποστρώματος. Πρόκειται για ύφασμα σε δεύτερη χρήση με έγχρωμο διάκοσμο του οποίου η χρωστική έχει μεγάλο δείκτη απορρόφησης της ακτινοβολίας-χ. Για το λόγο αυτό το σχέδιο του υφάσματος αποτυπώνεται με ανοικτούς τόνους στο ακτινογραφικό φιλμ (φωτ.140, 141). Επίσης καταγράφονται τα τρία μεγάλα καρφιά, που συγκρατούν τα δύο τμήματα του φορέα και η έκταση της φθοράς από τα ξυλοφάγα έντομα. Παρατηρείται ότι η περιοχή της δεξιάς πλευράς του αριστερού τμήματος του ξύλου, στο σημείο της ένωσης των δύο

τμημάτων, έχει προσβληθεί σε μεγάλο βαθμό από έντομα, ενώ το δεξί τμήμα του φορέα δεν έχει προσβληθεί καθόλου.



Φωτ.140: Ακτινογραφία.



Φωτ.141: Λεπτομέρεια ακτινογραφίας.

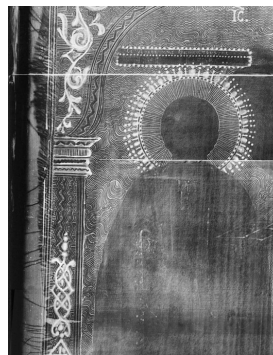
Η ύπαρξη δευτερεύοντος υφασμάτινου υποστρώματος διαπιστώθηκε σε πολλές ακόμη εικόνες. Στην Παναγία βρεφοκρατούσα (ΚΟ 347) καταγράφηκε με λεπτομέρεια το ύφασμα που τοποθετήθηκε και δεν εκτείνεται σε όλη την επιφάνειά της. Πρόκειται για λωρίδες ενός λεπτού με αραιή ύφανση υφάσματος. Οι λωρίδες φάρδους 4-5 εκατοστών φαίνεται να είναι ξεφτισμένες και όχι κομμένες. Έχουν τοποθετηθεί οριζόντια αφήνοντας μεταξύ τους κενά 1-2 εκατοστών (φωτ.142). Στην εικόνα του αγίου Ιωάννη του Προδρόμου (IN 4116) καταγράφεται η ύπαρξη δευτερεύοντος υφασμάτινου υποστρώματος τοπικά (φωτ.143). Τέλος με μεγάλη λεπτομέρεια απεικονίζεται στο ακτινογραφικό φιλμ το ύφασμα στην εικόνα των αγίων Αναργύρων με τοπίο της Ράχοβας (IN 6248) (φωτ.144).



Φωτ.142: (ΚΟ 347).
Λεπτομέρεια ακτινογραφίας.



Φωτ.143: (IN 4116).
Λεπτομέρεια
ακτινογραφίας.



Φωτ.144: (IN 6248).
Λεπτομέρεια
ακτινογραφίας.

Ενδιαφέρον παρουσιάζουν οι ακτινογραφίες τριών εικόνων και ενός βημόθυρου, στις οποίες καταγράφηκε με ίδιο ακριβώς τρόπο η κατάσταση διατήρησης της προετοιμασίας στις περιοχές, όπου είχαν φύλλο αργύρου. Παρατηρήθηκε έντονη διαφορά στους τόνους του γκρι, στις περιοχές που ο άργυρος είχε καταστραφεί. Η διαφορά οφείλεται, αφενός στα προϊόντα διάβρωσης του αργύρου, τα οποία

απορροφούν περισσότερο την ακτινοβολία χ, και αφετέρου στο γεγονός ότι βρίσκονται σε περιοχές που η προετοιμασία διατηρείται ακέραιη. Κατά συνέπεια οι παραπάνω περιοχές καταγράφονται στις ακτινογραφίες πολύ ανοιχτόχρωμες.



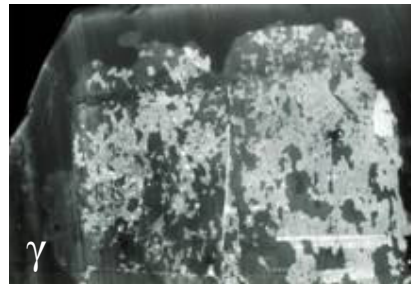
Φωτ.145: Παναγία βρεφοκρατούσα (ΚΟ 347) α. Λήψη στο ορατό, β. Λεπτομέρεια στο ορατό με εφαπτομενικό φωτισμό, γ. Λεπτομέρεια ακτινογραφίας.



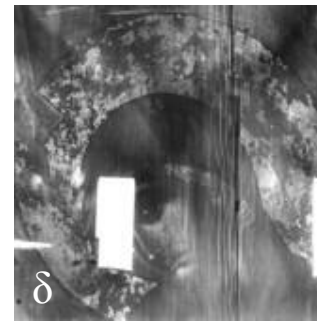
Φωτ.146: Άγιος Νικόλαος (IN 5027) α. Λήψη στο ορατό, β. Λεπτομέρεια στο ορατό, γ. Λεπτομέρεια ακτινογραφίας.

Με την οπτική παρατήρηση και κυρίως της μίας εξ' αυτών (Αρχάγγελος Μιχαήλ IN 2278) στην οποία διατηρείται μεγάλο μέρος του ασημιού στο φόντο, διαπιστώθηκε ότι πρόκειται για φύλλο ασημιού αρκετού πάχους, περίπου ενός χιλιοστού. Στις υπόλοιπες εικόνες δεν σώζεται καθόλου ασήμι. Από την ομοιότητα που παρουσιάζει η εικόνα της επιφάνειας της προετοιμασίας, τόσο με την οπτική παρατήρηση όσο και με την παρατήρηση των ακτινογραφιών, προκύπτει το συμπέρασμα, ότι οι συγκεκριμένες εικόνες είχαν όλες το ίδιο παχύ φύλλο ασημιού.

Το πάχος του ήταν τέτοιο, ώστε να μπορεί να αποσπαστεί σαν φύλλο παρασέρνοντας μέρος της προετοιμασίας. Έτσι μπορεί να εξηγηθεί η υψομετρική διαφορά που έχει η προετοιμασία σε όλη την έκταση που υπήρχε ασήμι. Οι περιοχές στις οποίες λείπει μέρος της προετοιμασίας, απεικονίζονται στις ακτινογραφίες αρκετά σκούρες.



Φωτ.147: Αρχάγγελος Μιχαήλ (ΚΟ 2278) α. Λήψη στο ορατό, β. Λεπτομέρεια στο ορατό, γ. Λεπτομέρεια ακτινογραφίας.



Φωτ.148: Βημόθυρο με τον Ευαγγελισμό (ΚΟ 2281,2282) α, β. Λήψη στο ορατό, γ. Λεπτομέρεια στο ορατό, δ. Λεπτομέρεια ακτινογραφίας.

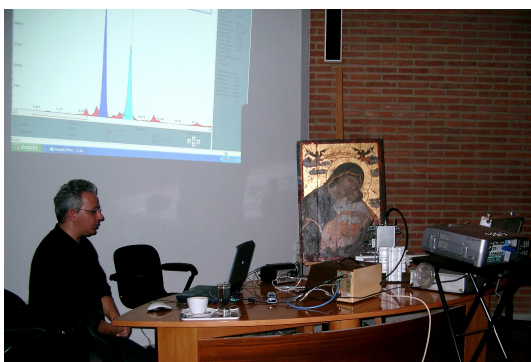
8) Φασματοσκοπία φθορισμού ακτίνων x (XRF)



Στο πλαίσιο του Διατμηματικού Μεταπτυχιακού Προγράμματος Σπουδών της Πολυτεχνικής Σχολής του Αριστοτελείου Πανεπιστημίου Θεσσαλονίκης, πραγματοποιήθηκαν στο αμφιθέατρο του Μουσείου Βυζαντινού Πολιτισμού αναλύσεις για την έρευνα και μελέτη της εικόνας Παναγία η Πάντων Χαρά (IN 2688). Η διαδικασία πραγματοποιήθηκε με το καινοτόμο φορητό φασματόμετρο ακτίνων x (XRF: φασματοσκοπία φθορισμού ακτίνων X) από τον Dr. Ανδρέα. Γ. Καρύδα του Ινστιτούτου Πυρηνικής Φυσικής ΕΚΕΦΕ «Δημόκριτος».

Με την προαναφερθείσα μέθοδο²⁴ επιτυγχάνεται ποιοτική και ποσοτική ανάλυση ανόργανων στοιχείων και έτσι προσδιορίζεται η χημική σύσταση των διαφόρων υλικών και αντικειμένων.

Φωτ.149: Η συσκευή και η εικόνα κατά την ώρα της σημειακής ακτινοβολήσης.



Φωτ.150: Κατά την εφαρμογή της μεθόδου με την λήψη φασμάτων στο αμφιθέατρο του ΜΒΠ.

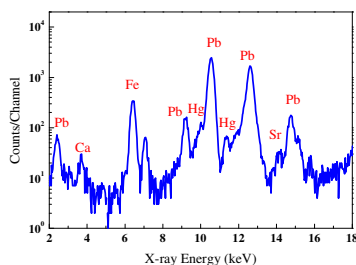
Η εικόνα με κωδικό IN 2688, είχε δεχτεί στο παρελθόν εκτεταμένες ζωγραφικές επεμβάσεις που μετέβαλλαν την αυθεντική αισθητική της. Η πιθανότητα διαφοροποίησης στην σύνθεση των υλικών των δύο ζωγραφικών στρωμάτων έκανε αναγκαία την περαιτέρω έρευνα. Επιπλέον, είχε μεγάλο ενδιαφέρον να γίνει γνωστό, ποιά πιγμένα χρησιμοποίησε ο ζωγράφος της Εμμανουήλ Τζανφουρνάρης (περ. 1570-1631).

Συγκεκριμένα, επιλέχθηκαν 9 σημεία στην εικόνα, τόσο σε περιοχές αυθεντικής ζωγραφικής, όσο και σε περιοχές επιζωγράφησης, και εφαρμόστηκε η διαδικασία ανάλυσης:

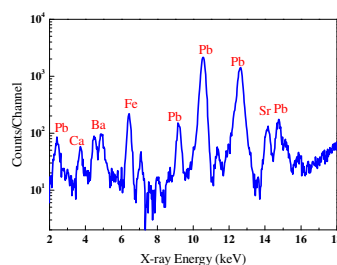


Φωτ.151: Παναγία η Πάντων Χαρά (IN 2688). Σημεία ανάλυσης.

Ακολούθησε η λήψη φασμάτων των στοιχείων, που αποτελούν τα συστατικά των χρωματικών στρωμάτων της εικόνας. Ενδεικτικά παρατίθενται φάσματα των σημείων ανάλυσης 6 (πορτοκαλί από το μάτιο) και 7 (πράσινο επιζωγράφησης).



Φάσμα 1: σημείο 6.



Φάσμα 2: σημείο 7.

Στη συνέχεια μελετήθηκαν τα φάσματα με τις αντίστοιχες κορυφές και ταυτίστηκε η ύπαρξη των κάτωθι στοιχείων όπως φαίνονται στον πίνακα 2:

A/A	Χρώμα	Στοιχεία που ανιχνεύθηκαν	Προτεινόμενα πιγμέντα που χρησιμοποιήθηκαν
1	Γκρι από τα σύννεφα	Ba, Pb, Au, Sr	Λευκό του βαρίου, λευκό του μολύβδου, φύλλο χρυσού.
2	Γκρι ιματίου	Pb, As, Fe, Co, Sr	Μεγάλη συγκέντρωση As και αρκετά μικρή Co: πιθανόν βιολετί κοβαλτίου.
3	Μπλε επιζωγράφησης	Ba, Pb, As, Fe, Co, Ca, Sr	Λευκό του βαρίου, λευκό του μολύβδου, μεγάλη συγκέντρωση As και αρκετά μικρή Co: πιθανόν βιολετί κοβαλτίου.
4	Στρώμα προετοιμασίας	Ca, S, Fe, Pb, Sr	Γύψος, Και ίχνη Fe, Pb and Sr.
5	Λευκό ειλητού	Pb	Λευκό του μολύβδου.
6	Ωχρα από τον χιτώνα του Χριστού	Pb, Fe, Ca, Hg, Sr	Ωχρα με βάση οξείδια σιδήρου, μίνιο ή λευκό του μολύβδου(πιθανόν και τα δύο), τα δύο πιγμέντα πιθανόν να έχουν αναμειχθεί μαζί. Κιννάβαρι σε μικρά ποσοστά και γύψος από την προετοιμασία.
7	Πράσινο επιζωγράφησης	Ba, Pb, Fe, Ca, Sr	Λευκό του μολύβδου, λευκό του βαρίου, ώχρα με βάση οξείδια σιδήρου, γύψος από την προετοιμασία.
8	Κόκκινο	Pb, Hg, Fe	Κιννάβαρι σε μικρά ποσοστά, μίνιο και λευκό του μολύβδου ή και τα δύο.
9	Σκούρο κόκκινο	Hg, Fe, Ca, Pb	Ωχρα με βάση οξείδια σιδήρου, κιννάβαρι, μίνιο ή λευκό του μολύβδου(πιθανόν και τα δύο), γύψος από την προετοιμασία.

Πίνακας 2

Στα σημεία που μπορεί ο παρατηρητής να αντιληφθεί ότι υπάρχει επιζωγράφηση (1,3,7), ανιχνεύθηκε λευκό του βαρίου (BaSO_4), το οποίο δεν υπάρχει στα υπόλοιπα σημεία που δεν είχαν επιζωγραφηστεί. Έτσι, πιστοποιείται και με την επιστημονική αναλυτική τεχνολογία, ότι τα στρώματα αυτά (1,3,7 σύννεφα, μπλε εσωτερικό ιμάτιο Παναγίας, πράσινο εξωτερικό μαφόρι Παναγίας) είναι χρώματα τα οποία σχετίζονται μεταξύ τους, ενώ διαφοροποιούνται από τα υπόλοιπα αυθεντικά, λόγω της παρουσίας του λευκού του βαρίου. Επίσης βιβλιογραφικά αναφέρεται ότι το λευκό του βαρίου χρησιμοποιείται στη ζωγραφική μετά το 18^ο αι, ενώ η εικόνα χρονολογείται αρχές 17^{ου}²⁵.

Ο ζωγράφος επομένως, χρησιμοποίησε τις εξής γνωστές χρωστικές: λευκό του μολύβδου $2\text{PbCO}_3\text{Pb}(\text{OH})_2$, κόκκινο σιδήρου Fe_2O_3 , κιννάβαρι HgS , μίνιο Pb_3O_4 και βιολετί κοβαλτίου που περιέχει Co και As.

B) Καταστρεπτικές Μέθοδοι Ανάλυσης

Στην πορεία των εργασιών συντήρησης των εικόνων προέκυψε η ανάγκη περαιτέρω έρευνας σε πέντε από αυτές, με την εφαρμογή ορισμένων καταστρεπτικών μεθόδων ανάλυσης.

Οι πληροφορίες που παρέχουν οι μέθοδοι αυτές, είτε σχετίζονται με τη δομή, την πυκνότητα και τη στρωματογραφία των υλικών από τα οποία αποτελούνται τα έργα

τέχνης, είτε επιτρέπουν την ποιοτική και ποσοτική στοιχειακή χημική ανάλυση και ταυτοποίηση των ανόργανων και οργανικών συστατικών.²⁶

Εφαρμόστηκαν αέρια χρωματογραφία, οπτική μικροσκοπία και φασματοσκοπία μRaman προκειμένου να επαληθευθούν αρχικές υποθέσεις και εκτιμήσεις που προέκυψαν και να απαντηθούν προβληματισμοί οι οποίοι θα διευκόλυναν τη διαδικασία της ασφαλούς και αποτελεσματικής συντήρησης.

B1) Αέρια χρωματογραφία

Προκειμένου να διευκολυνθεί η διαδικασία συντήρησης πέντε φορητών εικόνων του Μουσείου Μεσαιωνικής Τέχνης Κορυτσάς (Πίνακας 3) που καλύπτονταν από εξαιρετικά σκληρά και δυσδιάλυτα βερνίκια, πραγματοποιήθηκε δειγματοληψία για την ποιοτική ανάλυση των επιχρισμάτων τους.

Αρ. Κατ.	Θέμα εικόνας	Διαστάσεις (εκατοστά)	Χρονο-λογία	Ζωγράφος	Προέλευση
IN 3637	Υπαπαντή	57x36,4x4,5	16 ^{ος} αι.	Ονούφριος	Ναός Ευαγγελισμού της Θεοτόκου, Μπεράτι
IN 3655	Άγιος Παντελεήμων	41,5x30x5		—	Ναός Αγ. Δημητρίου, Μπεράτι
IN 4116	Άγιος Ιωάννης ο Πρόδρομος	84x56,5x3	17 ^{ος} αι.	—	Έρσεκα
IN 4025	Παναγία, η Κυρία των Αγγέλων	93x52,5x3,6	17 ^{ος} αι.	—	Έρσεκα
IN 3531	Χριστός Παντοκράτωρ ο Φοβερός Κριτής	75x49x3,5	1656	Ιωάννης Σκούταρι	Ναός Αγ. Νικολάου, Βορόβιαν, Αγ.Σαράντα

Πίνακας 3: Στοιχεία των εικόνων από τις οποίες ελήφθησαν τα δείγματα βερνικιού.

Τα δείγματα αναλύθηκαν με αέρια χρωματογραφία (G.C.) και ταυτοποιήθηκαν ύστερα από κατάλληλη χημική επεξεργασία (εκχύλιση με χλωροφόρμιο / μεθυλίωση / μετεστεροποίηση με υδροχλωρική μεθανόλη). Το έργο ανατέθηκε στο Εργαστήριο Φυσικοχημικών Μεθόδων και Τεχνικών του Τμήματος Συντήρησης Αρχαιοτήτων και Έργων Τέχνης του ΤΕΙ Αθήνας. Τα αποτελέσματα συνοψίζονται στον πίνακα (4) που ακολουθεί:

Δείγμα	Ελεύθερα λιπαρά οξέα (4)	Μεθυλεστέρες λιπαρών οξέων (1)	Διτερπένια (2)	Τριτερπένια (3)	Άλλα
IN 3637	Ναι	Ναι	Ναι	-	
IN 3655	Ναι	Ναι	Ναι	-	Υδρογονάνθρακες κεριού μελλισών
IN 4116	Ναι	Ναι	Ναι	-	
IN 4025	Ναι	Ναι	Ναι	-	
IN 3531	Ναι	Ναι	Ναι	-	

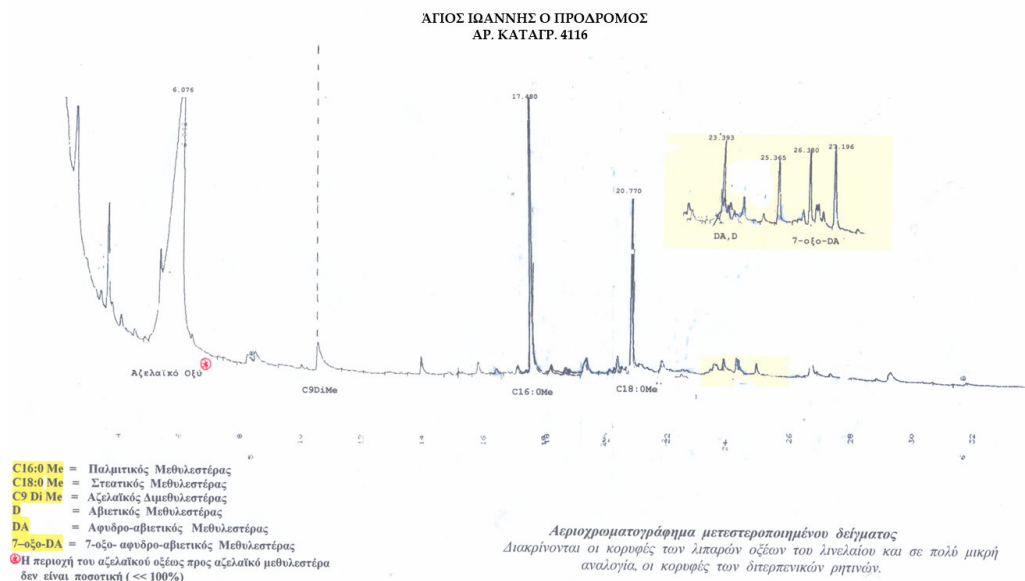
Πίνακας 4: Χημική σύσταση βερνικιών

Από τα αποτελέσματα των αναλύσεων προέκυψαν τα παρακάτω:

✓ Όλα τα βερνίκια περιέχουν οξειδωμένο λινέλαιο και οξειδωμένες διτερπενικές ρητίνες.

- ✓ Τα βερνίκια περιέχουν σε σημαντική αναλογία ελεύθερα λιπαρά οξέα των οποίων η παρουσία είναι ενδεικτική της υδρολυτικής ή της οξειδωτικής αποσύνθεσης του λινελαίου.
- ✓ Δεν ανιχνεύθηκαν τριτερπενικές ρητίνες.

Παρακάτω παρατίθεται ενδεικτικά το φάσμα (3) που προέκυψε από το δείγμα της εικόνας «Άγιος Ιωάννης ο Πρόδρομος» (IN 4116) :



Φάσμα 3: Φάσμα του δείγματος της εικόνας Άγιος Ιωάννης ο Πρόδρομος (IN 4116)

Βάση των αποτελεσμάτων που προέκυψαν, πραγματοποιήθηκε βιβλιογραφική έρευνα με σκοπό την εύρεση των χημικών αντιδραστηρίων, τα οποία δύνανται να διαλύσουν τα συστατικά των επιφανειακών επιχρισμάτων και να τα απομακρύνουν με ασφάλεια. Δημιουργήθηκε συνοπτικός πίνακας με τα επιλεγμένα χημικά αντιδραστήρια, τη διαλυτική τους ικανότητα επί των συστατικών υλικών του βερνικιού και την τοξικότητά τους²⁷, προκειμένου να επιλεγθούν τα κατάλληλα για κάθε περίπτωση, συνεκτιμώντας τη διαφύλαξη της ασφάλειας των εργαζομένων του εργαστηρίου.

B2) Οπτική μικροσκοπία – Φασματοσκοπία μRaman

Με την προοπτική της συντήρησης των παρακάτω εικόνων (Πίνακας 5) και για την αποτελεσματικότερη προσέγγιση και τεκμηρίωση της τεχνολογίας κατασκευής τους, δεδομένων των ιδιαίτερων προβλημάτων που διαπιστώθηκαν κατά τις προκαταρκτικές εργασίες για την στερέωση και τον καθαρισμό τους, κρίθηκε σκόπιμο να προηγηθεί η διαγνωστική μελέτη αντιπροσωπευτικών δειγμάτων²⁸.

Αρ. Κατ.	Θέμα εικόνας	Διαστάσεις (εκατοστά)	Χρονολογία	Ζωγράφος	Προέλευση
IN 3637	Υπαπαντή	57x36,4x4,5	16 ^{ος} αι.	Ονούφριος	Καθεδρικός Ναός Ευαγγελισμού της Θεοτόκου, Μπεράτι
IN	Άγιος Ιωάννης	84x56,5x3	17 ^{ος} αι.	—	Έρσεκα

4116	ο Πρόδρομος				
IN 3531	Χριστός Ένθρονος, Φοβερός Κριτής	75x49x3,5	1656	Ιωάννης Σκούταρι	Ναός Αγίου Νικο- λάου, Βορόβιαν, Άγιοι Σαράντα
IN 4025	Παναγία Κυρία των Αγγέλων	93x52,5x3,6	17 ^{ος} αι.	–	Έρσεκα
KO 2280	Παναγία Βρεφοκρατούσα	89x65x3	15 ^{ος} αι.	–	Ναός Παναγίας Μάλικραντ, Κορυτσά

Πίνακας 5: Στοιχεία των εικόνων που υποβλήθηκαν στις αναλύσεις.

Τα σημεία από όπου ελήφθησαν τα δείγματα, (Πίνακας 6) επιλέχθηκαν από περιοχές φθορών της ζωγραφικής επιφάνειας και οι διαστάσεις τους δεν υπερέβαιναν τα 0,5 mm². Συγχρόνως ελήφθη πρόνοια τα δείγματα αυτά να προέρχονται από σημεία με τους πλέον αξιόλογους χρωματικούς συνδυασμούς για την κάθε εικόνα και να καλύπτουν συνολικά ευρεία κλίμακα τεχνικών και υλικών κατασκευής. Με την αναλυτική μελέτη τους απαντήθηκαν καίρια ερωτήματα, που αφορούν στα υλικά ζωγραφικής και στην κατάσταση διατήρησής τους^{29,30}.

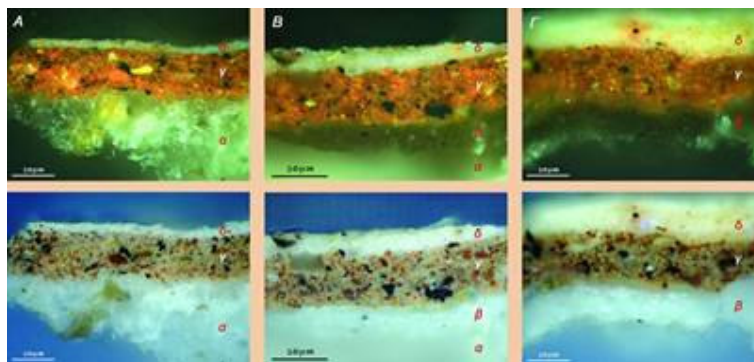
Κωδικός δείγματος	Θέμα εικόνας	Αριθμός Καταγρ.	Θέση δειγματοληψίας
MBΠ1	Υπαπαντή του Χριστού	IN 3637	Λευκό φώτισμα μοβ ιματίου αγίου Συμεών του Θεοδόχου
MBΠ2	Άγιος Ιωάννης ο Πρόδρομος	IN 4116	Σάρκωμα δεξιού χεριού
MBΠ3_α	Χριστός ένθρονος, Φοβερός Κριτής	IN 3531	Χρυσοκονδυλιά και λευκό φώτισμα μπλε ιματίου
MBΠ3_β	Χριστός ένθρονος, Φοβερός Κριτής	IN 3531	Χρυσό φόντο
MBΠ4	Θεοτόκος ένθρονη βρεφοκρατούσα, Κυρία των Αγγέλων	IN 4025	Χρυσοκονδυλιά μαφορίου
MBΠ5_α	Παναγία Οδηγήτρια	KO 2280	Σάρκωμα μύτης
MBΠ5_β	Παναγία Οδηγήτρια	KO 2280	Ροζ φώτισμα μαφορίου

Πίνακας 6: Θέσεις δειγματοληψίας

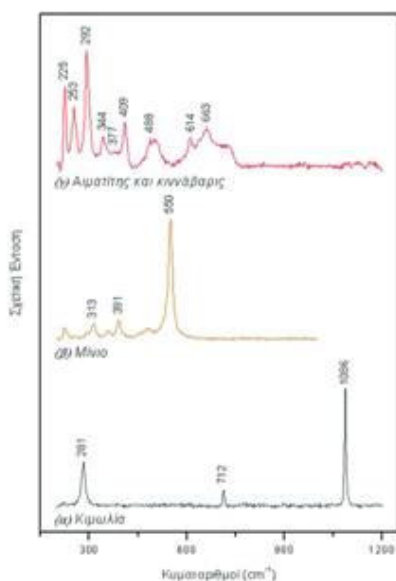
Οι μέθοδοι που εφαρμόστηκαν στα προαναφερθέντα δείγματα ήταν η **Οπτική μικροσκοπία** και η **Φασματοσκοπία μRaman**. Το έργο ανατέθηκε στο Διαγνωστικό Κέντρο Έργων Τέχνης «ΟΡΜΥΛΙΑ» του Ιερού Κοινοβίου Ευαγγελισμού της Θεοτόκου στην Ορμύλια Χαλκιδικής.

Η οπτική μικροσκοπία (φωτ.152 Α,Β,Γ) επέτρεψε τη μελέτη της δομής και του πάχους των χρωματικών στρωμάτων, του είδους, της κοκκομετρίας και του τρόπου μίξης των χρωστικών, τον εντοπισμό των στρωμάτων των βερνικιών, καθώς και των μεταγενέστερων ζωγραφικών επεμβάσεων³¹. Η φασματοσκοπία μRaman είχε ως στόχο την ταυτοποίηση των ανόργανων συστατικών της στρωματογραφίας των δειγμάτων³².

Η μελέτη εστίασε το ενδιαφέρον της στην περιγραφή της στρωματογραφίας και την ταυτοποίηση των συστατικών υλικών της προετοιμασίας και των χρωματικών στρωμάτων του κάθε δείγματος. Ταυτόχρονα, τεκμηριώθηκε η αυθεντικότητα της ζωγραφικής και εντοπίστηκαν μεταγενέστερες επεμβάσεις, που περιλαμβάνουν αποκατάσταση τοπικών φθορών και ανανέωση του επιφανειακού βερνικιού³³.



Φωτ.152 (Α,Β,Γ): Φωτογραφίες μικροσκοπίου με λευκό ανακλώμενο φως (πάνω) και με υπεριώδη πηγή διέγερσης (κάτω) της στρωματογραφικής τομής του δείγματος **MBP15**.



Φάσμα 4: Φάσματα μRaman: α) κιμωλία από την προετοιμασία, β) μίνιο και γ) αιματίτης και κιννάβαρη από τον προπλασμό της επιζωγράφησης του προσώπου του δείγματος **MBP15**.

Τα αποτελέσματα, που προέκυψαν από την εφαρμογή της οπτικής μικροσκοπίας και της φασματοσκοπίας μRaman στα επτά δείγματα, παρουσιάζονται στον πίνακα 7 που ακολουθεί:

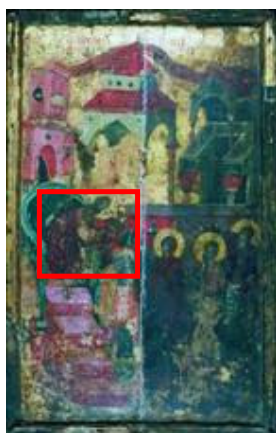
Δείγμα	Εικόνα – Αρ.Κατ.	Θέση δειγματοληψίας	Προετοιμασία	Χρωστικές
MBP1	Υπαπαντή του Χριστού (IN 3637)	Μοβ ιμάτιο αγίου Συμεών και μπλε φράγμα ιερού	Γύψος με ζωική κόλλα	Αζουρίτης Μοβ λάκα Λευκό του μολύβδου Αιματίτης
MBP2	Άγιος Ιωάννης ο Πρόδρομος (IN 4116)	Σάρκωμα δεξιού χεριού	Γύψος με ζωική κόλλα	Κίτρινη όχρα Ogripment Κιννάβαρη Λευκό του μολύβδου Μαύρο του άνθρακα

ΜΒΠ3_α	Χριστός ένθρονος, Φοβερός Κριτής (IN 3531)	Μπλε ιμάτιο με χρυσοκονδυλιά	Γύψος με ζωική κόλλα	Indigo Λευκό του μολύβδου
ΜΒΠ3_β	Χριστός ένθρονος, Φοβερός Κριτής (IN 3531)	Χρυσό φόντο	Γύψος με ζωική κόλλα	Κίτρινο αμπόλι
ΜΒΠ4	Θεοτόκος ένθρονη βρεφοκρατούσα, Κυρία των Αγγέλων (IN 4025)	Καστανό μαφόρι με χρυσοκονδυλιά	Γύψος με ζωική κόλλα	Κιννάβαρη Αιματίτης Indigo Μαύρο του άνθρακα
ΜΒΠ5_α	Παναγία Οδηγήτρια (KO 2280)	Σάρκωμα μύτης από την επιζωγράφηση	Κιμωλία με ζωική κόλλα	Μίνιο Κιννάβαρη Αιματίτης Ogriment Λευκό του μολύβδου Μαύρο του άνθρακα
ΜΒΠ5_β	Παναγία Οδηγήτρια (KO 2280)	Καστανό μαφόρι με ροζ φώτισμα	Κιμωλία με ζωική κόλλα	Αιματίτης Κιννάβαρη Λευκό του μολύβδου Μαύρο του άνθρακα

Τα συμπεράσματα που προέκυψαν από τη μελέτη των αποτελεσμάτων του κάθε δείγματος παρουσιάζονται παρακάτω:

1) Η Υπαπαντή του Χριστού (IN 3637), Δείγμα ΜΒΠ1.

Ένα μεγάλο τμήμα της εξεταζόμενης εικόνας είχε συντηρηθεί στην Αλβανία. Το γεγονός αυτό εξηγεί την απουσία αρχικού βερνικιού κατά τη μελέτη της στρωματογραφικής τομής του δείγματος, καθώς αυτό ελήφθη από τη συντηρημένη περιοχή της εικόνας. Στις φωτογραφίες που ακολουθούν εντοπίζεται το σημείο της δειγματοληψίας.



Φωτ.153: Η Υπαπαντή
του Χριστού (IN 3637).



Φωτ.154: Θέση
δειγματοληψίας.

Το ενδιαφέρον της έρευνας και ανάλυσης του δείγματος ΜΒΠ1 εστιάστηκε κυρίως στα τεχνοτροπικά και καλλιτεχνικά χαρακτηριστικά της ζωγραφικής του αγιογράφου. Από τα αποτελέσματα που ελήφθησαν προέκυψαν στοιχεία που αφορούν στην πορεία της ζωγραφικής της εικόνας, ενώ από την υφή, την καθαρότητα και το πάχος επικάλυψης των χρωστικών, αποκαλύφθηκε το υψηλό καλλιτεχνικό επίπεδο του ζωγράφου.

2) Άγιος Ιωάννης ο Πρόδρομος (IN 4116), Δείγμα ΜΒΠ2.

Το δείγμα προέρχεται από τον αντίχειρα στο σάρκωμα του δεξιού χεριού και επιλέχθηκε κατάλληλα, έτσι ώστε η στρωματογραφία του να περιλαμβάνει τις χρωματικές διαβαθμίσεις του προπλασμού και των σαρκωμάτων μέχρι και την τελική ψιμμυθιά. Η δειγματοληψία έγινε πριν από τον καθαρισμό της εικόνας και για το λόγο αυτό διασώζεται στη στρωματογραφία και το οξειδωμένο επιφανειακό βερνίκι.



Φωτ.155: Άγιος Ιωάννης ο Πρόδρομος (IN 4116).



Φωτ.156: Θέση δειγματοληψίας.

Εκτός από την περιγραφή της τεχνοτροπίας του αγιογράφου μέσω της στρωματογραφικής ανάλυσης και της ταυτοποίησης των χρωστικών, ενδιαφέρον παρουσίασε η διαπίστωση ότι το πάχος του βερνικιού διέφερε ακόμη και σε γειτονικές περιοχές του ίδιου δείγματος. Η ανομοιομορφία αυτή παρατηρήθηκε και κατά τη φωτογράφιση της εικόνας με εφαπτομενική προσπίπτουσα ακτινοβολία και πιθανόν οφείλεται σε παλαιότερη δραστική επέμβαση αφαίρεσης του βερνικιού ή σε ανομοιόμορφο πέρασμα του προστατευτικού επιχρίσματος κατά την κατασκευή της εικόνας.

3) Χριστός Παντοκράτωρ ο Φοβερός Κριτής (IN 3531), Δείγμα ΜΒΠ3_α

Η θέση δειγματοληψίας επιλέχθηκε κατά τρόπο, ώστε η στρωματογραφία του δείγματος να περιλαμβάνει τα χρωματικά στρώματα και τη χρυσοκονδυλιά. Η λήψη του δείγματος έγινε πριν από τον καθαρισμό της εικόνας και για το λόγο αυτό διασώζεται στη στρωματογραφία και το υπερκείμενο βερνίκι.



Φωτ.157: Χριστός Παντοκράτωρ ο Φοβερός Κριτής (IN 3531).



Φωτ.158: Θέση δειγματοληψίας.

Παράλληλα με τα στοιχεία που ελήφθησαν σχετικά με την τεχνοτροπία του αγιογράφου και τις χρωστικές που χρησιμοποίησε, ιδιαίτερο ενδιαφέρον παρουσίασε η ανάλυση της σύστασης και του τρόπου εφαρμογής του στρώματος προετοιμασίας. Όπως προέκυψε από τα αποτελέσματα των αναλύσεων, η προετοιμασία αποτελεί ανάμιξη γύψου με μεγάλο ποσοστό ζωικής κόλλας. Η εφαρμογή της επάνω στον ξύλινο φορέα έγινε σε τέσσερα διαδοχικά στρώματα. Η διάκριση της στρωματογραφίας τους κατέστη εφικτή λόγω της ενδιάμεσης παρεμβολής λεπτών στρωμάτων καθαρής κόλλας.

Τέλος, μία άλλη σημαντική διαπίστωση που αφορά στη συντήρηση της εικόνας ήταν ο εντοπισμός δύο στρωμάτων οξειδωμένου βερνικιού μέτριου πάχους, μεταξύ των οποίων παρεμβάλλονταν στρώμα ρύπων.

4) Χριστός Παντοκράτωρ ο Φοβερός Κριτής (IN 3531), Δείγμα MBΠ3_β

Το δείγμα (MBΠ3_β) από το χρυσό φόντο του Χριστού Παντοκράτορα μελετήθηκε με σκοπό να ερμηνευθεί η ιδιαιτερότητα που παρουσίαζε στην εμφάνιση των ακτινογραφικών φιλμ, στα οποία παρατηρήθηκε κατά τόπους έντονη απορρόφηση των ακτινών x, αποτυπώνοντας κάποιο συγκεκριμένο ζωγραφικό μοτίβο, όπως προαναφέρθηκε στο αντίστοιχο κεφάλαιο. Το δείγμα ελήφθη από σημείο του φόντου που εμφανίζει έντονη απορρόφηση στην ακτινογραφία και περιλαμβάνει όλο το πάχος της προετοιμασίας, με σκοπό την εξέταση του υλικού στη θέση αυτή.



Φωτ.159: Χριστός Παντοκράτωρ ο Φοβερός Κριτής (IN 3531).



Φωτ.160: Θέση δειγματοληψίας.

Από τη μελέτη του δείγματος στο Διαγνωστικό Κέντρο Έργων Τέχνης «ΟΡΜΥΛΙΑ» προέκυψε ότι το υπόλευκο στρώμα της προετοιμασίας εμφανίζει ομοιομορφία σε όλο το βάθος του. Με την εξέταση του ανόργανου υλικού σε διάφορα σημεία, κατά μήκος και σε όλο το πάχος της τομής, διαπιστώθηκε αποκλειστικά η ύπαρξη γύψου. Για τη συγκόλληση των φύλλων χρυσού απλώθηκε στην προετοιμασία λεπτό στρώμα κίτρινου αμπολίου.

5) Παναγία η Κυρία των Αγγέλων (IN 4025), Δείγμα MBΠ4

Το δείγμα προέρχεται από χρυσοκονδυλιά του μαφορίου στο δεξί ώμο της Παναγίας. Η δειγματοληψία πραγματοποιήθηκε πριν από τον καθαρισμό της εικόνας.



Φωτ.161: Παναγία η Κυρία των Αγγέλων (IN 4025).



Φωτ.162: Θέση δειγματοληψίας.

Από τη μελέτη των αποτελεσμάτων των αναλύσεων προέκυψαν πληροφορίες σχετικά με τις χρωστικές που χρησιμοποίησε ο αγιογράφος και τις αναμίξεις τους, τη σύσταση της προετοιμασίας και την τεχνολογία εφαρμογής των χρυσοκονδυλιών. Για την προετοιμασία της εικόνας χρησιμοποιήθηκε γύψος σε ανάμιξη με σχετικά μικρό ποσοστό ζωικής κόλλας. Οι εξαιρετικά πυκνές χρυσοκονδυλιές του μαφορίου έγιναν με φύλλο χρυσού, για τη συγκόλληση των οποίων απλώθηκε λεπτό στρώμα υλικού οργανικής σύστασης.

Το φύλλο χρυσού είναι αρκετά παχύ, αλλά παρατηρείται κάποια ασυνέχεια κατά μήκος της επιφάνειας του δείγματος, λόγω της κατά τόπους αποκόλλησής του.

Με την παρατήρηση της στρωματογραφικής τομής στο οπτικό μικροσκόπιο κάτω από υπεριώδη πηγή διέγερσης, αποκαλύφθηκε το στρώμα του οξειδωμένου βερνικιού και το λεπτό επιφανειακό στρώμα ρύπων.

6) Παναγία βρεφοκρατούσα (KO 2280), Δείγμα MBΠ5_a.

Κατά την οπτική παρατήρηση της εικόνας εντοπίστηκε πιθανή χρωματική συμπλήρωση στις περιοχές των ματιών της Θεοτόκου και του Χριστού. Η υφή της ζωγραφικής επιφάνειας στις περιοχές αυτές παρουσίαζε διαφοροποίηση. Επιπλέον, μετά την ακτινογράφιση των δύο προσώπων διαπιστώθηκε εντονότερη απορρόφηση των ακτίνων x στις προαναφερθείσες περιοχές. Αυτές οι διαπιστώσεις συνέργησαν στο να γίνει περαιτέρω έρευνα και να μελετηθεί η στρωματογραφία και η ποιοτική σύσταση δείγματος της εικόνας. Το δείγμα επιλέχτηκε από οριακό σημείο μεταξύ της

διατηρούμενης αρχικής ζωγραφικής και της φαινομενικά επιζωγραφημένης περιοχής. Η δειγματοληψία έγινε μετά τον καθαρισμό της εικόνας και συνεπώς στη στρωματογραφία δε σώζεται το βερνίκι.



Φωτ.163: Παναγία βρεφοκρατούσα (ΚΟ 2280).



Φωτ.164: Θέση δειγματοληψίας.

Μετά από τη μελέτη διαφορετικών φωτογραφικών λήψεων της κάθετης τομής του ίδιου δείγματος, παρατηρήθηκαν αξιοσημείωτες διαφορές σε ότι αφορά το στρώμα της προετοιμασίας. Για παράδειγμα, ενώ σε μία λήψη διατηρείται πλήρως, σε άλλη απουσιάζει εξ ολοκλήρου.

Επιπλέον, εκτός από την προετοιμασία που αναλύθηκε ποιοτικά και αποτελείται από κιμωλία (ασβεστίτη) και ζωική κόλλα, εντοπίστηκε και ένα στρώμα υλικού οργανικής σύστασης μεταξύ της προετοιμασίας και των χρωματικών στρωμάτων. Οι διαφοροποιήσεις αυτές μπορούν να δικαιολογηθούν λαμβάνοντας υπόψη την οριακή θέση δειγματοληψίας μεταξύ της αυθεντικής ζωγραφικής και της επιζωγράφησης. Στο σημείο επαφής του δείγματος με την αρχική ζωγραφική, το στρώμα της προετοιμασίας διατηρείται πλήρως, σε αντίθεση με την περιοχή της, επιζωγράφησης όπου διατηρείται μόνο μέρος αυτής και κάποιο υλικό οργανικής σύστασης.

Μέσω της ερμηνείας των αναλύσεων του δείγματος, προέκυψε το συμπέρασμα ότι η περιοχή των οφθαλμών υπέστη μηχανική καταπόνηση με την μορφή απόξεσης των χρωματικών στρωμάτων μέχρι και την προετοιμασία. Κατά τη αποκατάσταση της φθοράς η περιοχή δεν συμπληρώθηκε με προετοιμασία, παρά μόνο περάστηκε με κάποιο είδος κόλλας για την καλύτερη πρόσφυση των χρωστικών.

7) Παναγία βρεφοκρατούσα (ΚΟ 2280), Δείγμα ΜΒΠ5_β

Η ανάλυση του δείγματος (ΜΒΠ5_β) επέβη βοηθητική στην τεκμηρίωση των αποτελεσμάτων της ανάλυσης του δείγματος (ΜΒΠ5_α). Η μελέτη δείγματος προερχόμενου από σημείο στο οποίο η αυθεντική ζωγραφική, και συνεπώς στρωματογραφία, διατηρείται άθικτη, είχε ως σκοπό τη συμπλήρωση και επιβεβαίωση των αποτελεσμάτων που προέκυψαν από την εξέταση του δείγματος ΜΒΠ5_α από την επιζωγραφημένη περιοχή των οφθαλμών της Θεοτόκου.



Φωτ.165: Παναγία βρεφοκρατούσα (ΚΟ 2280).



Φωτ.166: Θέση δειγματοληψίας.

Όπως προέκυψε από τις αναλύσεις, το στρώμα της προετοιμασίας αποτελεί ανάμιξη κιμωλίας με ζωική κόλλα. Το γεγονός αυτό επιβεβαιώνει την αρχική υπόθεση ότι η σωζόμενη προετοιμασία στα όρια μεταξύ αρχικής ζωγραφικής και επιζωγράφησης είναι και η αυθεντική.

Σε αυτό το σημείο ολοκληρώθηκε η παρουσίαση των διαγνωστικών μεθόδων, καταστρεπτικών και μη, που εφαρμόστηκαν στις εικόνες του Μουσείου της Κορυτσάς. Τα συμπεράσματα που προέκυψαν από την εφαρμογή των μη καταστρεπτικών μεθόδων που πραγματοποιήθηκαν στα εργαστήρια του Μουσείου Βυζαντινού Πολιτισμού, αποτέλεσαν τα στοιχεία για την κατάρτιση βάσης δεδομένων με τα τεχνολογικά χαρακτηριστικά των εικόνων. Το πρόγραμμα αυτό, που ξεκίνησε το 2003 και ολοκληρώθηκε το 2005, πραγματοποιήθηκε με χρηματοδότηση της Γενικής Γραμματείας Έρευνας και Τεχνολογίας (ΓΓΕΤ) του Υπουργείου Ανάπτυξης. Σε συνεργασία με το Ευρωπαϊκό Κέντρο Βυζαντινών και Μεταβυζαντινών Μνημείων, υλοποιήθηκε και ένα συμπληρωματικό πρόγραμμα με τίτλο, **Τεχνική διερεύνηση μεταβυζαντινών εικόνων του Εθνικού Μουσείου Μεσαιωνικής Τέχνης Κορυτσάς με μη καταστρεπτικές μεθόδους**.

Η βάση αυτή σχεδιάστηκε και ολοκληρώθηκε με την εφαρμογή της Microsoft Office Access. Οι πληροφορίες που καταγράφηκαν αφορούν: α) στα γενικά στοιχεία έργου, όπως κωδικός, θέμα, χρονολογία, διαστάσεις κ.α., β) στα κατασκευαστικά χαρακτηριστικά της κάθε εικόνας, όπως είδος ξύλου, αριθμός τρέσων, συνδεσμολογία σανίδων κ.α και γ) στα αποτελέσματα των διαγνωστικών μεθόδων, όπως η ύπαρξη μεταλλικών στοιχείων στο ξύλο, η ύπαρξη υποκείμενων ζωγραφικών στοιβάδων, πιθανές αλλαγές στο προπαρασκευαστικό σχέδιο του ζωγράφου, η ύπαρξη επιζωγραφήσεων, η κατάσταση του βερνικιού κ.α. Πραγματοποιήθηκαν οι εγγραφές των πεδίων και η τροφοδοσία της βάσης με τις απαραίτητες πληροφορίες. Τα αποτελέσματα που ελήφθησαν οδήγησαν στη δημιουργία πινάκων και στην τυποποίηση της τεχνολογίας κατασκευής των εικόνων ανά αιώνα, ανά καλλιτεχνική σχολή, ανά περιοχή κλπ.

Μετά από την επεξεργασία των πληροφοριών που ελήφθησαν καταρτίστηκε *συγκεντρωτικός πίνακας διάγνωσης παθολογίας* της κάθε εικόνας. Στον πίνακα 11 φαίνονται οι πληροφορίες που μας έδωσαν οι διαγνωστικές μέθοδοι για την κάθε εικόνα.

International Meeting,
Athens 12/2006
ICONS: APPROACHES TO RESEARCH, CONSERVATION AND ETHICAL ISSUES

ΣΥΓΚΕΝΤΡΩΤΙΚΟΣ ΠΙΝΑΚΑΣ ΔΙΑΓΝΩΣΗΣ ΠΑΘΟΛΟΓΙΑΣ ΑΝΑ ΕΙΚΟΝΑ																																																		
	14ος		15ος		16ος										17ος										18ος										19ος															
	KO 347	IN 2278	KO 2282	KO 2281	IN 5027	KO 2280	BR 63	BR 64	BR 53	BR 59	BR 55	BR 69	IN 5904	IN 5637	IN 5672	IN 5688	IN 5688	IN 4116	IN 4025	IN 5685	IN 5660	N 5531	IN 5291	IN 2106	IN 6283	IN 5629	IN 7488	IN 3803	IN 3815	IN 5333	IN 5331	IN 6521	IN 5324	IN 8219	IN 5816	KO 1984	KO 2623	IN 7610	IN 586	IN 6248										
Μεταλλικά στοιχεία ανάρτησης		✓					✓	✓	✓	✓	✓	✓				✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓		✓	✓	✓	✓	✓	✓			✓	✓	✓	✓	✓	✓							
Τζην καρφιών	✓		✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓		✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓		✓	✓	✓	✓	✓	✓			✓	✓	✓	✓	✓	✓							
Οξείδωσεις καρφιών							✓	✓	✓	✓	✓	✓		✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓		✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓			✓	✓	✓	✓	✓	✓						
«Νερά» ξύλου	✓	✓		✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓			✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓		✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓			✓	✓	✓	✓	✓						
Χαράγματα ξύλινου υποστρώματος	✓												✓				✓	✓	✓	✓		✓		✓							✓	✓																		
Συνδρασμοί σινιδίων	✓												✓				✓	✓	✓	✓		✓																		✓	✓	✓	✓	✓						
Αριθμός τεμαχίων σινιδίων	✓		✓	✓		✓	✓	✓	✓			✓	✓	✓			✓	✓	✓	✓		✓				✓										✓														
Αριθμός τρέσων							✓	✓	✓	✓	✓	✓					✓	✓	✓	✓					✓																✓	✓	✓	✓	✓	✓				
Συνδρασμοί τρέσων							✓	✓	✓	✓	✓	✓					✓	✓	✓	✓					✓																									
Προστατευτικό επίχρυσμα (πίσω όψη)	✓				✓		✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓			✓	✓	✓	✓	✓	✓							✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓			✓												
Επιγραφές οπίσθιας όψης					✓																										✓							✓								✓				
Θερμική αποδόμηση	✓	✓			✓														✓			✓																												
Βιολογική προσβολή																			✓				✓							✓																				
Σηραγγές ξυλοφάγων εντόμων		✓			✓	✓		✓	✓			✓									✓		✓	✓	✓	✓	✓	✓																						
Οπές ξυλοφάγων εντόμων		✓			✓	✓	✓	✓				✓									✓		✓	✓	✓	✓	✓	✓																						
Ρόχοι ξύλινου υποστρώματος	✓	✓	✓	✓			✓	✓	✓			✓	✓		✓		✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓																						
Ρογιές ξύλινου υποστρώματος	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓					✓	✓	✓		✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓																						
Χάρτινο ή υφασμάτινο υποστρώμα	✓						✓	✓	✓				✓	✓	✓		✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓																							
Υποκείμενες επιγραφές																	✓							✓																										
Προπαρασκευαστικό σχέδιο	✓	✓	✓	✓		✓	✓					✓	✓		✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓		✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓			
Αλλαγές σχεδίου		✓							✓																																									
Επιγραφές / υπογραφές			✓	✓		✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓			
Ρόποι		✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓			
Διακόσμηση προετοιμασίας		✓					✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓		
Ρογιατόσεις προετοιμασίας	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓		
Μερική ή ολική απόλεια προετοιμασίας	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓		
Αποκόλληση προετοιμασίας	✓		✓	✓		✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓		
Ρογιατόσεις ζωγραφικής επιφάνειας	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓		
Απόλεια ζωγραφικής επιφάνειας	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓		
Αποκόλληση ζωγραφικής επιφάνειας		✓	✓	✓		✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓		
Απολείψεις ζωγραφικής επιφάνειας		✓				✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	
Αποχρωματισμοί	✓												✓	✓	✓	✓						✓																												
Συρρίκνωση χρωστικών		✓																✓	✓					✓						✓	✓																			
Στοκαρίσματα	✓	✓	✓	✓		✓						✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓					✓	✓			✓		✓																					
Υποκείμενο στρώμα ζωγραφικής		✓	✓	✓	✓	✓	✓						✓	✓	✓	✓	✓	✓					✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓																					
Υποκείμενες χρωματικές στοιβάδες	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓		

Πίνακας1

Στον πίνακα 12 με θέμα *διαγνωστικές μέθοδοι διερεύνησης* φαίνονται ποσοτικά τα ζητούμενα της έρευνας για κάθε μέθοδο. Οι πληροφορίες του πίνακα αυτού αφορούν στην αποτελεσματικότητα της κάθε ερευνητικής μεθόδου ως προς τα ζητούμενα της έρευνας.

ΔΙΑΓΝΩΣΤΙΚΕΣ ΜΕΘΟΔΟΙ ΔΙΕΡΕΥΝΗΣΗΣ				
Ζητούμενα έρευνας	ΑΚΤΙΝΟΓΡΑΦΙΑ	UV	IR	ΟΡΑΤΟ ΦΑΣΜΑ
Μεταλλικά στοιχεία ανάρτησης	21			
Ίχνη καρφιών	33			30
Οξειδώσεις καρφιών	29			
«Νερά» ξύλου	37			
Χαράγματα ξύλινου υποστρώματος	7			
Συνδεσμολογία σανίδων	13			
Αριθμός τεμαχίων σανίδων	19			28
Αριθμός τρέσων				18
Συνδεσμολογία τρέσων	19			
Προστατευτικό επίχρυσμα (πίσω όψη)				26
Επιγραφές οπίσθιας όψης				4
Θερμική αποδόμηση				12
Βιολογική προσβολή				1
Σήραγγες ξυλοφάγων εντόμων	24			
Οπές ξυλοφάγων εντόμων	25			25
Ρόζοι ξύλινου υποστρώματος	17			14
Ρωγμές ξύλινου υποστρώματος	35			
Χάρτινο ή υφασμάτινο υπόστρωμα	24			6
Υποκείμενες επιγραφές	4			
Προπαρασκευαστικό σχέδιο	23		34	21
Αλλαγές σχεδίου	6		11	
Επιγραφές / υπογραφές				20
Ρύποι				37
Διακόσμηση προετοιμασίας	14			19
Ρωγματώσεις προετοιμασίας	36			36
Μερική ή ολική απώλεια προετοιμασίας	36			33
Αποκόλληση προετοιμασίας				26
Ρωγματώσεις ζωγραφικής επιφάνειας	28			34
Απώλεια ζωγραφικής επιφάνειας	40			39
Αποκόλληση ζωγραφικής επιφάνειας				25
Απολεπίσεις ζωγραφικής επιφάνειας				30
Αποχρωματισμοί				14
Συρρίκνωση χρωστικών				5
Στοκαρίσματα	19			22
Υποκείμενο στρώμα ζωγραφικής	6			
Υποκείμενες χρωματικές στοιβάδες			40	
Επιζωγραφήσεις	19	16	19	25
Απώλεια βερνικιού		15		
Συρρίκνωση βερνικιού		12		

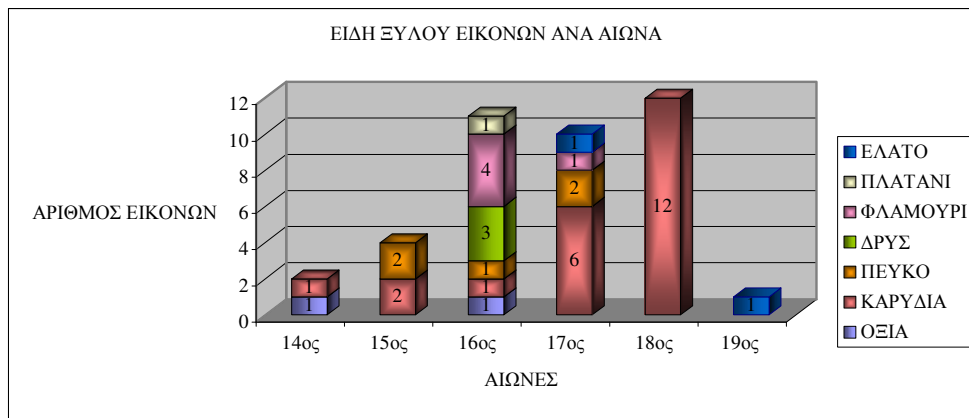
Πίνακας 12

Τέλος ελήφθησαν πληροφορίες για τα τεχνολογικά χαρακτηριστικά των εικόνων ανά αιώνα (πίνακας 13).

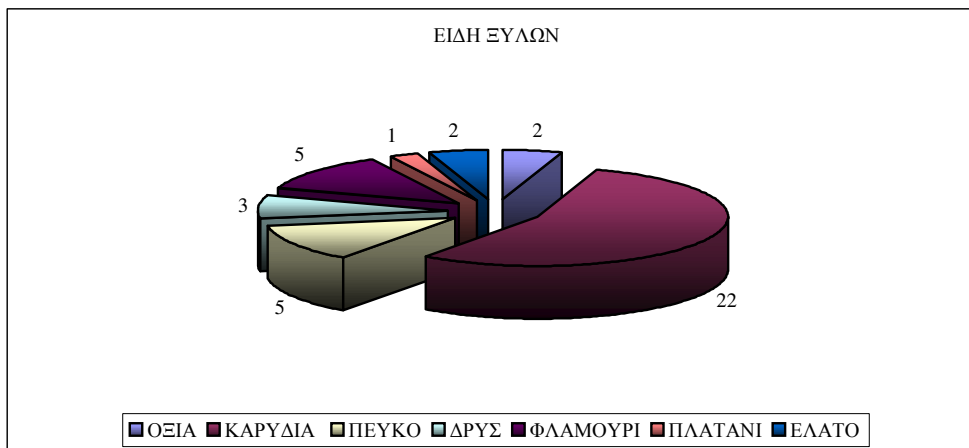
ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ							
ΕΙΔΗ ΞΥΛΟΥ	ΑΙΩΝΕΣ	14ος	15ος	16ος	17ος	18ος	19ος
	Οξιά	1		1			
	Κορυδιά	1	2	1	6	12	
	Πεύκο		2	1	2		
	Δρυς			3			
	Φλαμουριά			4	1		
	Πλατάμι			1			
	Έλατο				1		1
ΕΠΙΦΑΝΕΙΑ ΞΥΛΟΥ	Επίπεδη		2	3	3	11	1
	Υπόκυκη	2	2	2	6	1	
	Πρόσθετο γλίσσο			7			
ΑΡΙΘΜΟΣ ΣΑΝΙΔΩΝ	1 Σανίδα	2	3	8	7	6	
	2 Σανίδες		1	3	3	4	1
	3 Σανίδες					1	
	4 Σανίδες					1	
ΤΡΟΠΟΣ ΣΥΝΔΕΣΗΣ ΣΑΝΙΔΩΝ	Κορυφές		1	2	2	1	
	Κοίλητές					1	1
	Μεκαβλίδες			1	1	2	
	Περυστές					2	
ΑΡΙΘΜΟΣ ΤΡΕΣΩΝ	1 τρέσα					1	
	2 τρέσες			7	5	3	1
	3 τρέσες			1		2	
ΤΡΟΠΟΣ ΣΥΝΔΕΣΗΣ ΤΡΕΣΩΝ	Συρτηροπιά				1	1	1
	Κορυφοπιά			8	4	4	
	Συρτηροπιά/βίδοπιά					1	
ΥΠΟΣΤΡΩΜΑ	Υφασμάτινο	1	2	11	5	5	1
	Ξύλινο				1		
	Χωρίς υπόστρωμα	1	2	1	3	7	
ΠΡΟΠΑΡΑΣΚΕΥ-ΑΣΤΙΚΟ ΣΧΕΔΙΟ	Ελεύθερο	1	2	2	6	12	
	Εγχρόκτο		1	7	4		
	Ελεύθερο/εγχρόκτο	1	1	2			1
ΑΜΠΟΙ	Κόικανο			7	4	8	
	Πορτοκαλί			4	6	2	
	Κίτρινο					2	
	Γκρι-πράσινο	2	3				
	Χωρίς αμπόδι			1			1
ΔΙΑΚΟΣΜΗΣΗ ΠΡΟΕΤΟΙΜΑΣΙΑΣ	Εμπέστη		2	3	5	4	1
	Ανόλυχη		1	4		1	
	Εγχρόκτο			1			
	Ανόλυχη/εμπέστη	1		1			
	Χωρίς διακόσμηση	1	1	3	4	7	
ΔΙΑΚΟΣΜΗΤΙΚΑ ΖΩΓΡΑΦΙΚΑ ΣΤΡΩΜΑΤΑ	Χρυσοκοιλιές		1	10	9	11	
	Ασημοκοιλιές	1				3	
	Λαζούρες		2	6	5	12	1
	Βερμικοχρώματα				3	2	
ΕΠΙΧΡΙΣΜΑ	Αρχικό			1	1	2	
	Μεταγενέστερο	1	2	1	2	5	1
	Καιταδίο		2	8	5	5	
	Περυσόταρα από δίο	1		1	1		
	Δεν υπάρχει			1			

Πίνακας 13

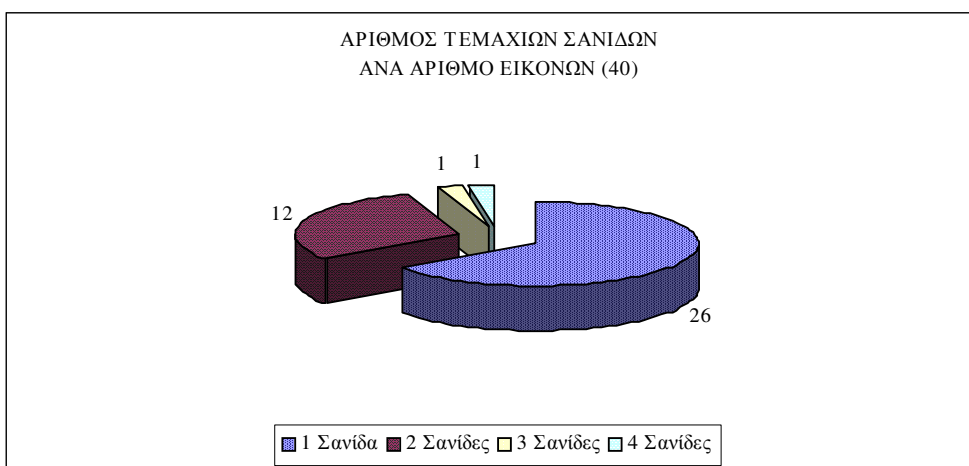
Τα δεδομένα των πινάκων επεξεργάστηκαν στατιστικά και σχεδιάστηκαν γραφήματα που αφορούν σε διάφορα πεδία ενδιαφέροντος, ορισμένα από τα οποία παρουσιάζονται παρακάτω:



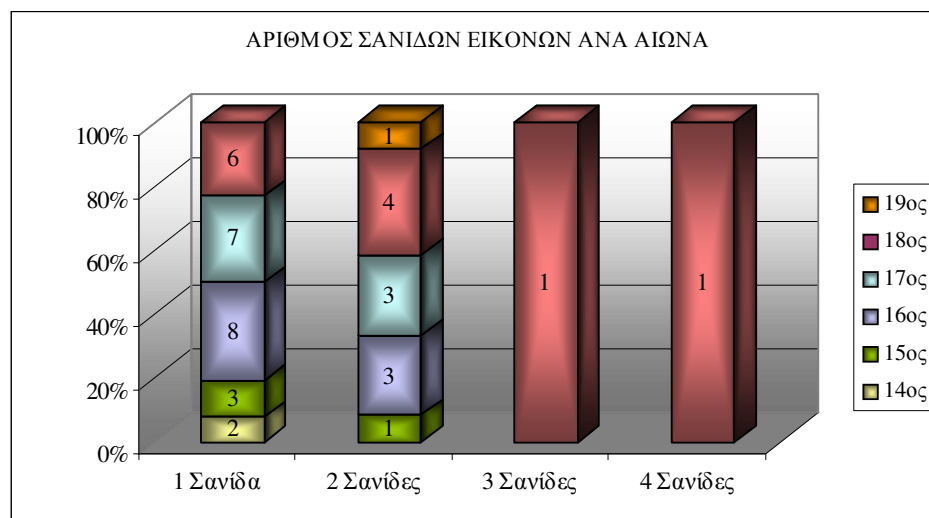
Γράφημα 1: Είδη ξύλων ανά αιώνα



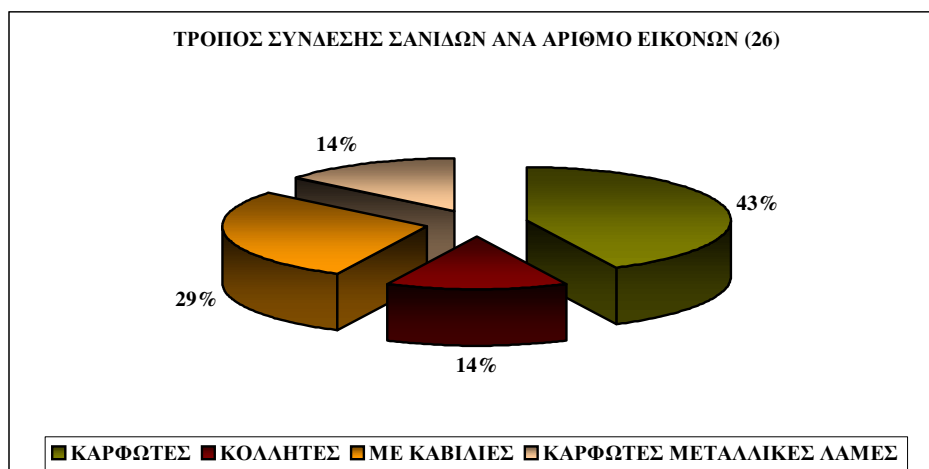
Γράφημα 2: Είδη ξύλου ανά αριθμό εικόνων



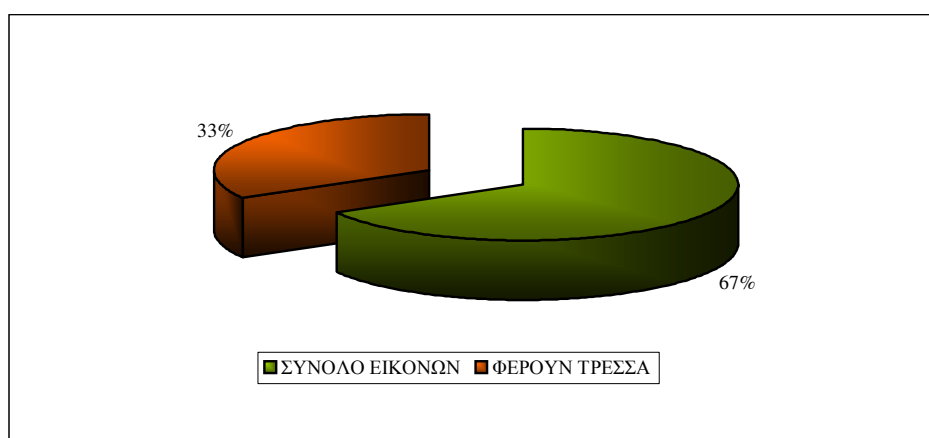
Γράφημα 3: Αριθμός τεμαχίων σανίδων ανά αριθμό εικόνων



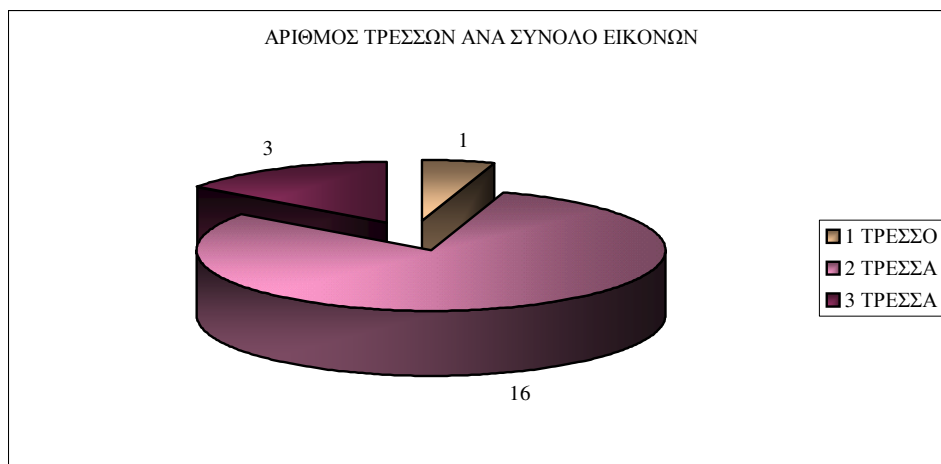
Γράφημα 4: Αριθμός τεμαχίων σανίδων ανά αιώνα



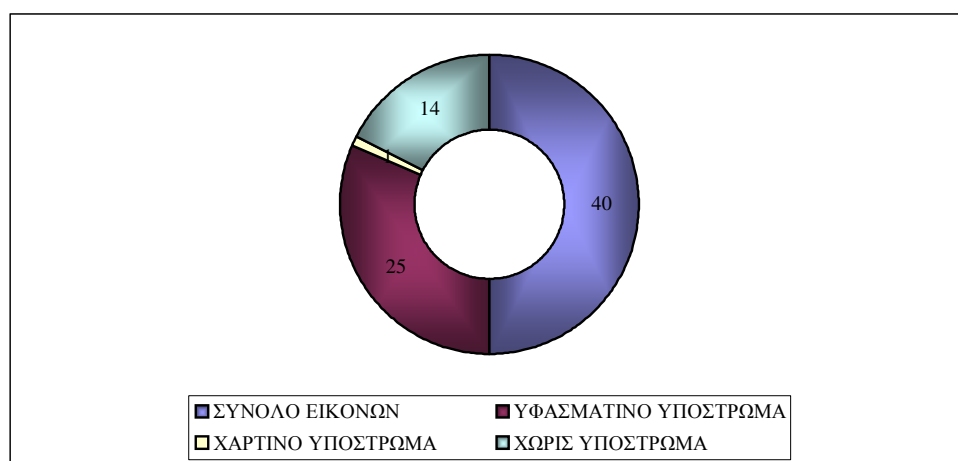
Γράφημα 5: Τρόπος σύνδεσης σανίδων ανά αριθμό εικόνων



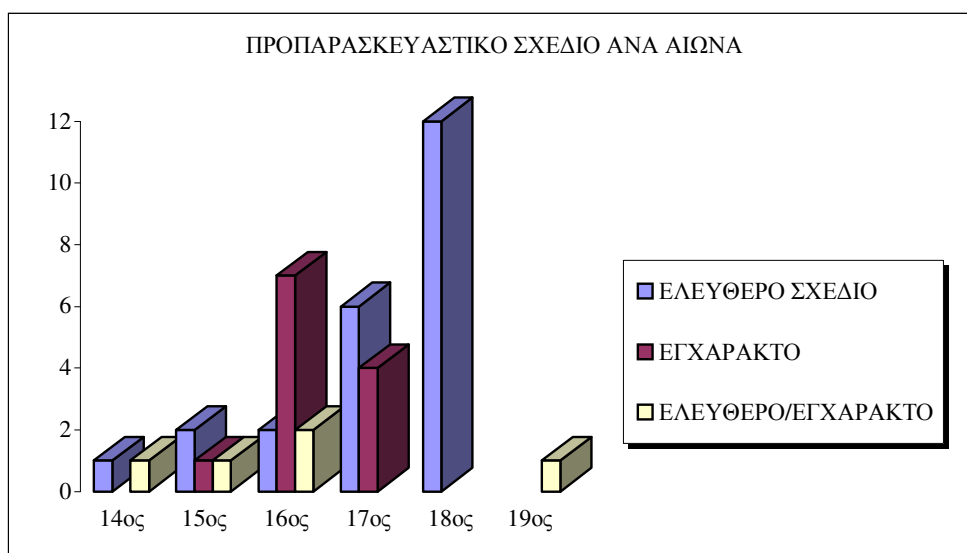
Γράφημα 6: Ποσοστό εικόνων που φέρουν τρέσα



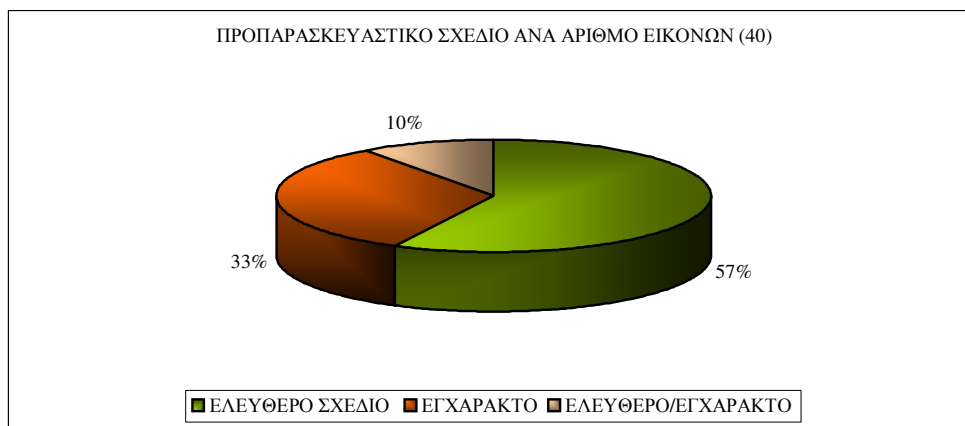
Γράφημα 7: Αριθμός τρέσων ανά σύνολο εικόνων



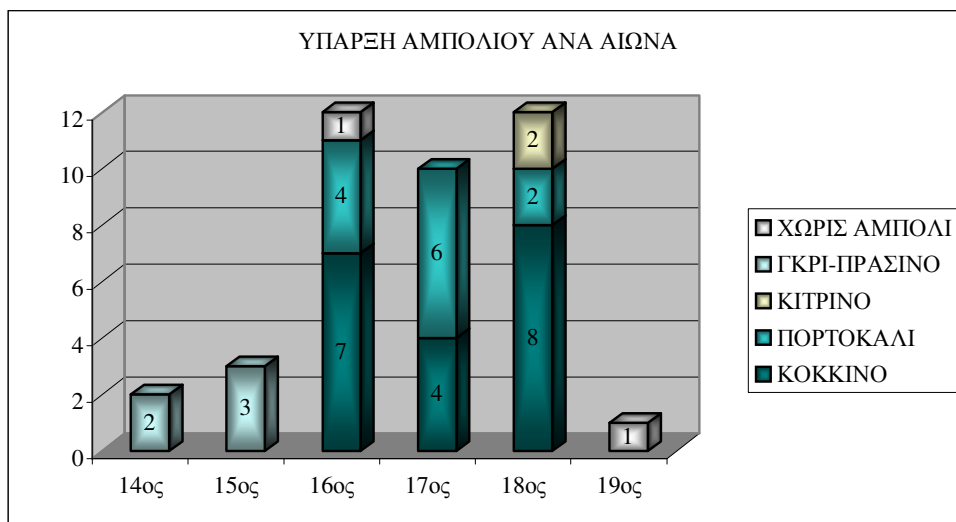
Γράφημα 8: Υφασμάτινο και χάρτινο υπόστρωμα ανά αριθμό εικόνων



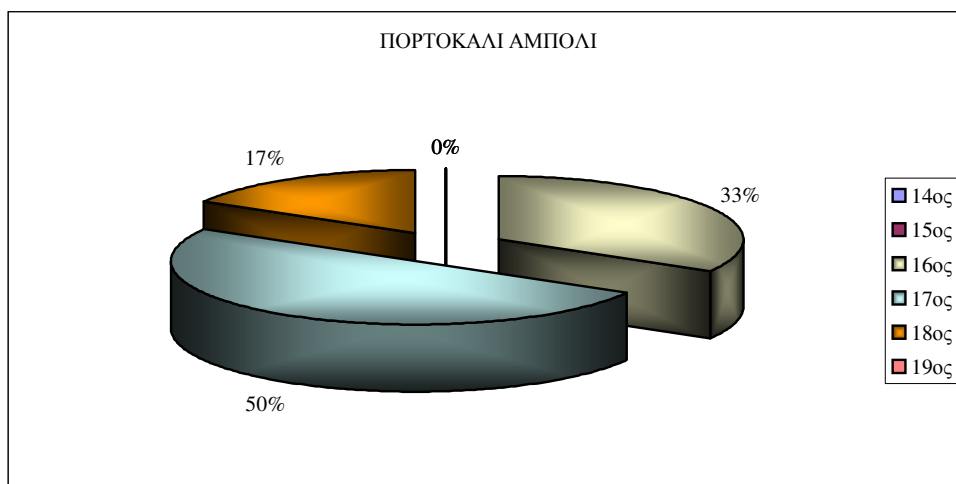
Γράφημα 9: Προπαρασκευαστικό σχέδιο ανά αιώνα



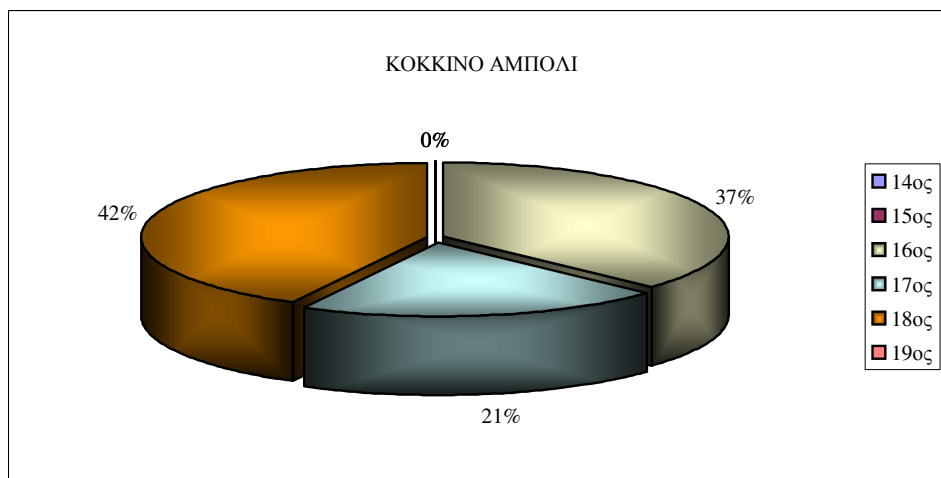
Γράφημα 10: Προπαρασκευαστικό σχέδιο ανά αριθμό εικόνων



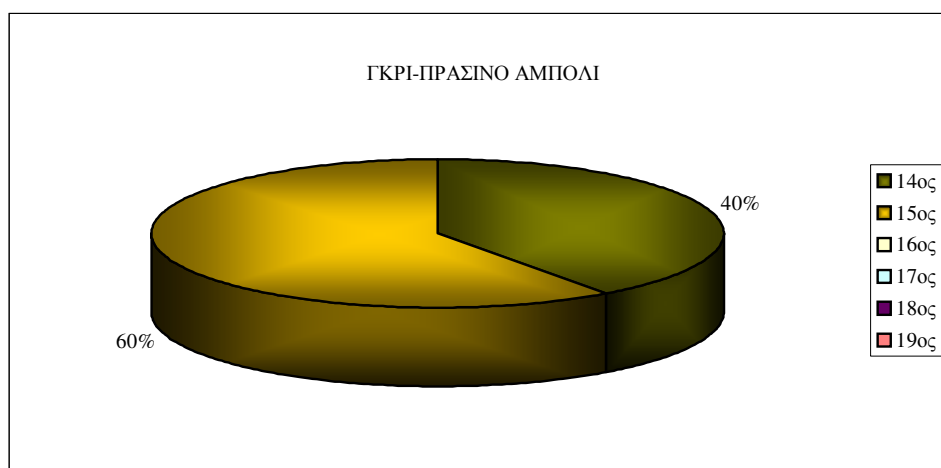
Γράφημα 11: Ύπαρξη αμπολίου ανά αιώνα



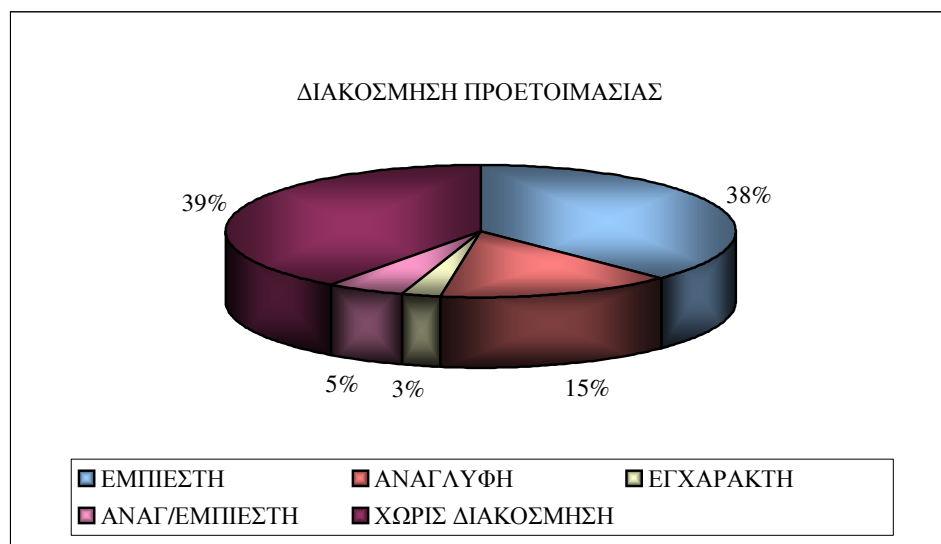
Γράφημα 11α: Ύπαρξη πορτοκαλί αμπολίου ανά αιώνα



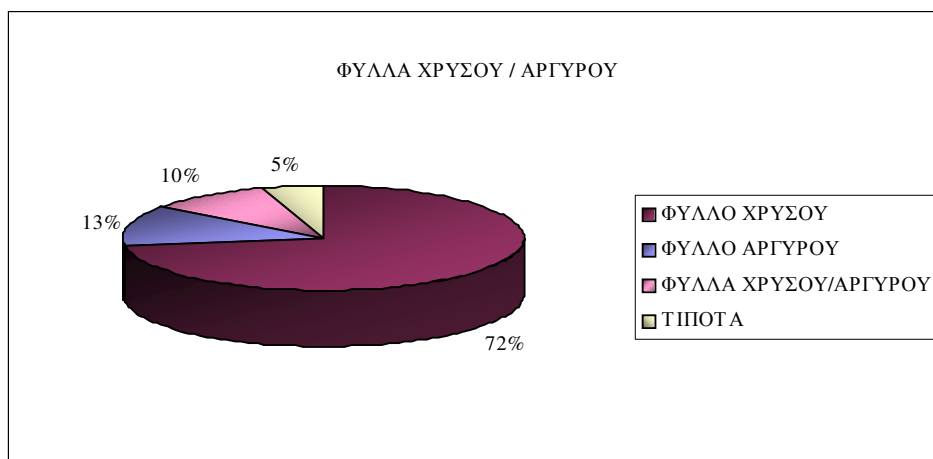
Γράφημα 11β: Ύπαρξη κόκκινου αμπολίου ανά αιώνα



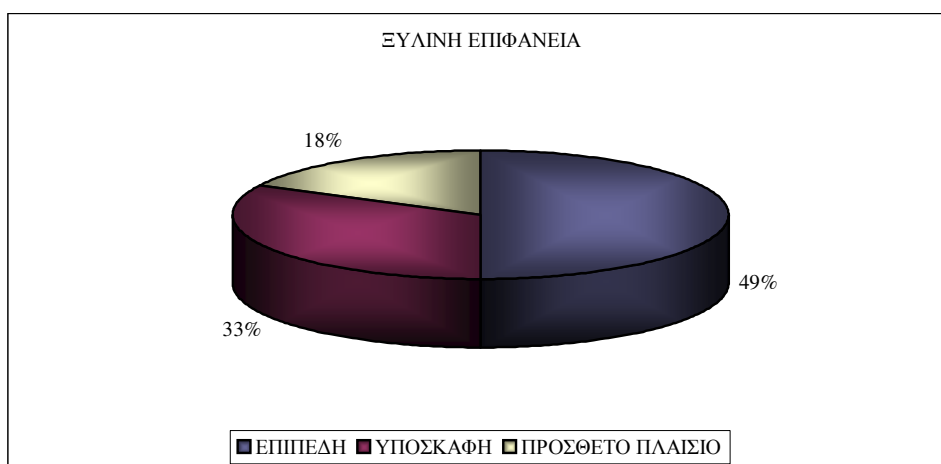
Γράφημα 11γ: Ύπαρξη γκρι-πράσινου αμπολίου ανά αιώνα



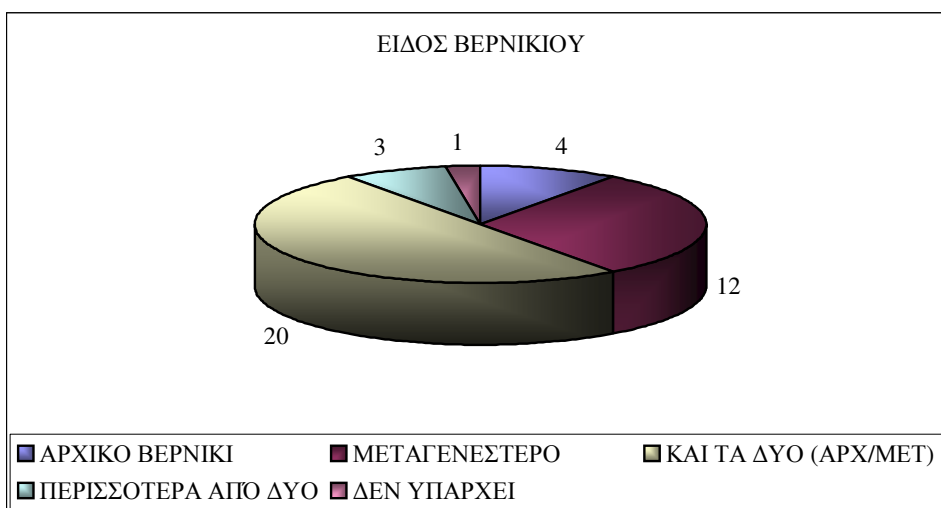
Γράφημα 12: Διακόσμηση προετοιμασίας



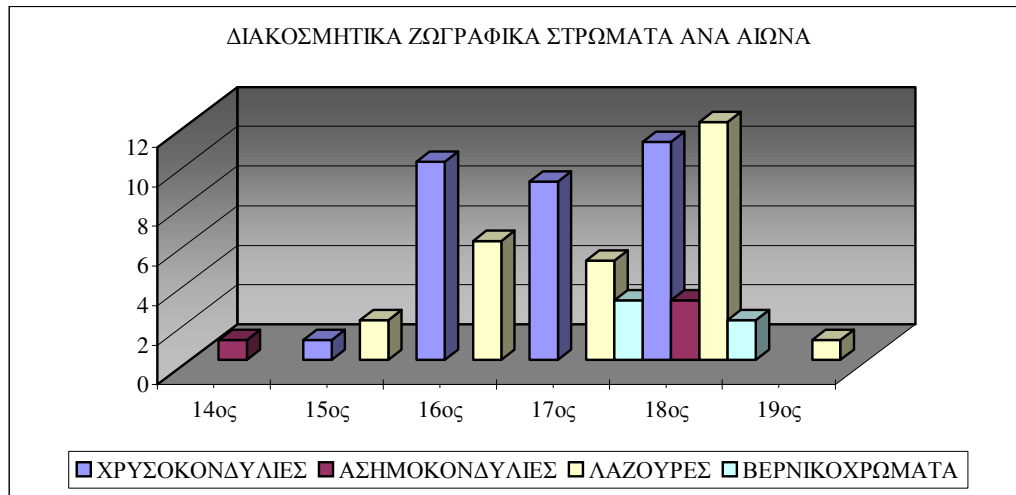
Γράφημα 13: Φύλλα χρυσού / αργύρου



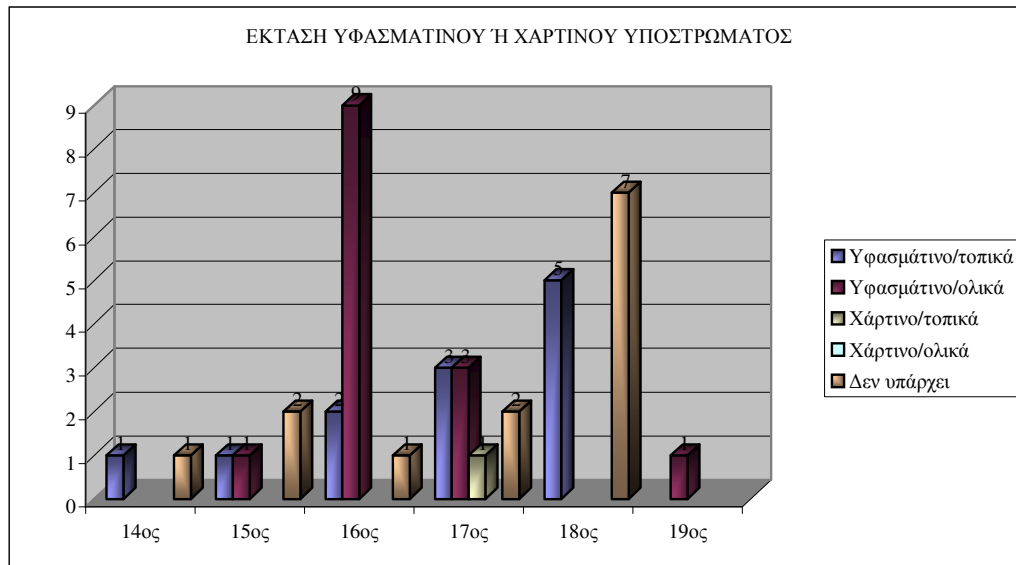
Γράφημα 14: Ξύλινη επιφάνεια



Γράφημα 15: Είδος βερνικιού



Γράφημα 16: Διακοσμητικές πινελιές ανά αιώνα



Γράφημα 17: Ύπαρξη δευτερεύοντος υποστρώματος ανά αιώνα

Η εφαρμογή των διαγνωστικών μεθόδων, καταστρεπτικών και μη, στην μελέτη των εικόνων της Αλβανίας, επέτρεψε τη διεύθυνση στην εσωτερική δομή των έργων και την πρόσβαση σε αθέατες πληροφορίες οι οποίες ήταν αδύνατον να ληφθούν μόνο μέσα από την οπτική παρατήρηση.

Η χρήση των μη καταστρεπτικών φυσικοχημικών μεθόδων παρουσιάζει σημαντικά πλεονεκτήματα: i) την άμεση (real time) λήψη πληροφορίας χωρίς απόσπαση μικροδείγματος ικανοποιώντας ταυτόχρονα την απαίτηση σε πληρότητα και ακρίβεια των αποτελεσμάτων ii) τη δυνατότητα επιλογής της προς ανάλυση περιοχής χωρίς περιορισμούς, iii) τη δυνατότητα επανάληψης της διαδικασίας και iv) την in situ λήψη και επεξεργασία της πληροφορίας.

Παρόλο που η εφαρμογή των «καταστρεπτικών» διαγνωστικών μεθόδων απαιτεί τη λήψη μικροδείγματος ή μικροποσότητας στερεάς ύλης από το εξεταζόμενο έργο, παρέχει στοιχεία που συνθέτουν και ολοκληρώνουν την υλική υπόστασή του³⁴.

Οι πληροφορίες που ελήφθησαν από όλες τις εφαρμοζόμενες μεθόδους ανάλυσης διεύρυναν τον γνωστικό ορίζοντα για το ζωγραφικό έργο και ο συντηρητής έγινε κοινωνός των υλικών με τα οποία έχει δομηθεί. Επίσης, έγινε γνώστης του τρόπου με τον οποίο εκτελέστηκε το σχέδιο, της σταδιακής εξέλιξης της ζωγραφικής σύνθεσης, των συστατικών που απαρτίζουν το έργο, των τεχνικών και ιδιαίτερων μορφολογικών στοιχείων (όπως είναι οι διάφορες βελατούρες, λαζούρες, λάκκες, κ.τ.λ.). της τεχνικής μίξης των χρωμάτων και της τεχνολογίας κατασκευής των χρωματικών στρωμάτων.

Επιπλέον, οι εξετάσεις αυτές συνέδραμαν στη διάγνωση της κατάστασης διατήρησης των επιφανειακών στρωμάτων αλλά και των υποστρωμάτων, ως προς τα ποιοτικά τους χαρακτηριστικά. Ακόμα, επέτρεψαν τη λεπτομερή ανάλυση των βερνικιών και την εξέταση των υποκείμενων της ζωγραφικής στρωμάτων.

Η νέα γνώση που προσέθεσε η σύγχρονη τεχνολογία με την αναλυτική μεθοδολογία στην επιστήμη της συντήρησης, επέτρεψε στο σύγχρονο μελετητή να επανεξετάσει δεδομένα και να αναθεωρήσει πολλές από τις προηγούμενες εκτιμήσεις. Παράλληλα, του έδωσε τη δυνατότητα να προτείνει νέες τεχνικές, που τεκμηριώνονται πλέον με επιστημονικά μέσα και αποκαλύπτουν το πραγματικό υπόβαθρο της ιστορίας και τις αληθινές αξίες του έργου τέχνης.

¹ Υπεύθυνη εργαστηρίου συντήρησης εικόνων του Μουσείου Βυζαντινού Πολιτισμού.

² Συντηρήτρια του εργαστηρίου συντήρησης εικόνων του Μουσείου Βυζαντινού Πολιτισμού.

³ Συντηρητές αρχαιοτήτων και έργων τέχνης.

⁴ Διακρατικό - διασυνοριακό πιλοτικό πρόγραμμα συνεργασίας για τη συντήρηση εικόνων του Μουσείου της Κορυτσάς, σε συνεργασία του Μουσείου Βυζαντινού Πολιτισμού, του Μουσείου Μεσαιωνικής Τέχνης Κορυτσάς και του Ευρωπαϊκού Κέντρου Βυζαντινών Μεταβυζαντινών Μνημείων.

⁵ Βλ. εισήγηση «Η συντήρηση των εικόνων της Αλβανίας», Νέο Μουσείο Μπενάκη, Αθήνα 3-7/12/2006.

⁶ Βλ. εισήγηση «Η συντήρηση των εικόνων της Αλβανίας», Νέο Μουσείο Μπενάκη, Αθήνα 3-7/12/2006.

⁷ Δανιηλία Μοναχή, 2005, σ. 217.

⁸ Δανιηλία Μοναχή, 2004β, σ. 354.

⁹ Μπιτσάκης Ι., χ.χ., σ. 9.

¹⁰ Αλεξοπούλου-Αγοράνου Α., Χρυσουλάκης Γ., 1993, σ.142-143.

¹¹ Αλεξοπούλου-Αγοράνου Α., κ.ά., 1988, σ.24.

¹² Κοντογεώργης Α., 1999, σ.72-78.

¹³ Αλεξοπούλου-Αγοράνου Α., Χρυσουλάκης Γ., 1993, σ.172-174.

¹⁴ Αλεξοπούλου-Αγοράνου Α., Χρυσουλάκης Γ., 1993, σ. 159-16.

¹⁵ Μπιτσάκης Ι., χ.χ., σ. 8.

¹⁶ Tsezarioni C., et.al.,2001, p. 84-86.

¹⁷ Ανακτήθηκε από <http://el.wikipedia.org/wiki>, χ.χ., (11/10/2006).

¹⁸ Κατερτζιάδης Π., χ.χ., σ. 197-201.

¹⁹ Α. Ξανθάκη, 1987, σ. 97-102.

²⁰ Αλεξοπούλου-Αγοράνου Α., Χρυσουλάκης Γ., 1993, σ. 222-224.

²¹ Hassall C., 1997, p. 98-99.

²² Gilardoni A., et.al,1977 p.

²³ Τα δεδομένα των ακτινογραφίσεων κυμαίνονται: απόσταση: 70-95cm, δυναμικό λυχνίας: 15-50KV, χρόνος: 20-105sec, ένταση του ρεύματος: 0,6mA.

²⁴ Mantler M.,Schreiner M., 2000,σ.3-17.

²⁵ Mayer R., 1991, p.38).

²⁶ Αλεξοπούλου-Αγοράνου Α., Χρυσουλάκης Γ., 1993, σ. 229.

²⁷ Βλ. εισήγηση «Η συντήρηση των εικόνων της Αλβανίας», Νέο Μουσείο Μπενάκη, Αθήνα 3-7/12/2006.

²⁸ Όλα τα αποτελέσματα, τα συμπεράσματα και οι φωτογραφίες των μικροδειγμάτων που παρατίθενται προέρχονται από τη μελέτη που πραγματοποίησε και παρέδωσε στο εργαστήριο του Μουσείου Βυζαντινού Πολιτισμού το Διαγνωστικό Κέντρο Έργων Τέχνης «ΟΡΜΥΛΙΑ» του Ιερού Κοινοβίου Ευαγγελισμού της Θεοτόκου στην Ορμύλια Χαλκιδικής (Δανιηλία Μοναχή et.al., 2004).

²⁹ Δανιηλία Μοναχή, 2005, σ. 210.

³⁰ Δανιηλία Μοναχή etc., 2004α, σ. 4-6.

³¹ Δανιηλία Μοναχή, 2005, σ. 210.

³² Δανιηλία Μοναχή etc., 2004α, σ. 6.

³³ Δανιηλία Μοναχή etc., 2004α, σ. 5.

³⁴ Τσαϊρης Γ., 2001, σ. 15-18, ανακτήθηκε από

<http://dlib.lib.uoc.gr/Dienst/Repository/2.0/Body/ucr.history.msc/2001tsairis/pdf> (18/10/2006).

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

ΑΛΕΞΟΠΟΥΛΟΥ-ΑΓΟΡΑΝΟΥ Α. - AUSSET, P. - PHILIPPON, J. - ΧΡΥΣΟΥΛΑΚΗΣ Ι. (1988), «Συμβολή των φυσικοχημικών μεθόδων ανάλυσης στη μελέτη εικόνων», *Δελτίον Χριστιανικής Αρχαιολογικής Εταιρείας*, περίοδος Δ', τόμος ΙΓ', Αθήνα.

ΑΛΕΞΟΠΟΥΛΟΥ-ΑΓΟΡΑΝΟΥ, Α. - ΧΡΥΣΟΥΛΑΚΗΣ Ι. (1993), *Θετικές Επιστήμες και Έργα Τέχνης*, Αθήνα, εκδόσεις Γκόνι.

GILARDONI, A. – ORSINI, R. – TACCANI, S. (1977), *X-Rays in Art physics – technique – applications*, Mandello Lario (Como) Italy, Gilardoni S.p.A.

CECCARONI, C. - GIGANTE, G. - ΚΟΝΤΟΓΕΩΡΓΗΣ, Α. - ΠΡΩΤΟΠΑΠΑΣ, Σ. (2001), «Μη καταστρεπτική επιτόπια ανάλυση έργων τέχνης», *Αρχαιολογία & Τέχνες*, τεύχος 79, Αθήνα, Αθηναϊκά νέα ΑΕ – Ίδρυμα μελετών Λαμπράκη, σ.84-86.

ΔΑΝΙΗΛΙΑ ΜΟΝΑΧΗ – ΑΝΔΡΙΚΟΠΟΥΛΟΣ, Κ.- ΣΩΤΗΡΟΠΟΥΛΟΥ, Σ. (2004 α), *Αποτελέσματα της μελέτης δειγμάτων από εικόνες του Μουσείου Κορυτσάς, Ορμούλια Χαλκιδικής, Διαγνωστικό Κέντρο Έργων Τέχνης “Ορμούλια”*, Ιερόν Κοινόβιον Ευαγγελισμού της Θεοτόκου.

ΔΑΝΙΗΛΙΑ ΜΟΝΑΧΗ (2004 β), *Κείμενα διάγνωσης, Εικόνων Κάλλος Αθέατον*, Αθήνα, 10^η Εφορία Βυζαντινών Αρχαιοτήτων & Διαγνωστικό Κέντρο Έργων Τέχνης “Ορμούλια”.

ΔΑΝΙΗΛΙΑ ΜΟΝΑΧΗ (2005), *Διαγνωστική μελέτη, Η εικονογραφία της σχολής των Γαλατσιάνων*, Ορμούλια Χαλκιδικής, Δημοτική Πινακοθήκη Θεσσαλονίκης, Διαγνωστικό Κέντρο Έργων Τέχνης “Ορμούλια”.

HASSALL, C. (1997), «Paintings», *Radiography of Cultural Material*, London, Butterworth –Heinemann, p.98-116.

ΚΑΤΕΡΤΖΙΑΔΗΣ, Π. (2000), *Βασικά μαθήματα φωτογραφίας*, Αθήνα, Εκδόσεις του περιοδικού Φωτογράφος, σειρά : Τεχνικά βιβλία για τη φωτογραφία και το βίντεο.

ΚΟΝΤΟΓΕΩΡΓΗΣ Α. (1999), «Υπέρυθρη φωτογραφία», *Αρχαιολογία & Τέχνες*, τεύχος. 72, Αθήνα, Αθηναϊκά νέα ΑΕ – Ίδρυμα μελετών Λαμπράκη σ.72-78.

MANTLER, M. and SCHREINER, M. (2000), «X-Ray Fluorescence Spectrometry in Art and Archeology», *X-Ray Spectrometry*, issue 29, John Wiley & Sons, Ltd.

MAYER, R. (1991), *The Artist's handbool of materials & techniques*, (fifth edition), Faber & faber, USA.

ΜΠΙΤΣΑΚΗΣ, Ι. (2002), *Φασματική απεικόνιση για αντικείμενα ιστορικής και καλλιτεχνικής αξίας*, Αθήνα, /forthfotonics.

ΞΑΝΘΑΚΗ, Α. (1987), *Φωτογραφική Τέχνη μαυρόασπρη & έγχρωμη φωτογραφία*, Αθήνα, Εκδόσεις Ήβος.

ΤΣΑΪΡΗΣ, Γ. (2001), Μεταπτυχιακή εργασία: *Η χρήση ψηφιακού πολυφασματικού απεικονιστικού συστήματος στη μελέτη των χρωστικών του έργου Η συναυλία των αγγέλων του Δομίνικου Θεοτοκόπουλου. Η συμβολή Ψηφιακού υπερφασματικού απεικονιστικού συστήματος στην ταυτοποίηση χρωστικής ενός ζωγραφικού έργου*, Τμήμα Ιστορίας –Αρχαιολογίας & Επιστήμης Υπολογιστών, ΕΠΕΑΕΚ Διατμηματικό πρόγραμμα μεταπτυχιακών σπουδών: “Συστήματα Πολιτισμικών Πληροφοριών και Διαχείρισης της Πολιτιστικής Κληρονομιάς”.

<http://dlib.lib.uoc.gr/Dienst/Repository/2.0/Body/ucr.history.msc/2001tsairis/pdf>

WIKIPEDIA, (2006), (ηλεκτρονική εγκυκλοπαίδεια) <http://el.wikipedia.org/wiki>