



ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΔΥΤΙΚΗΣ ΑΤΤΙΚΗΣ
ΣΧΟΛΗ ΕΦΑΡΜΟΣΜΕΝΩΝ ΤΕΧΝΩΝ ΚΑΙ ΠΟΛΙΤΙΣΜΟΥ
ΤΜΗΜΑ ΣΥΝΤΗΡΗΣΗΣ ΑΡΧΑΙΟΤΗΤΩΝ ΚΑΙ ΕΡΓΩΝ ΤΕΧΝΗΣ

Ασπρόμαυρες φωτογραφίες με τονισμό (τέλη 19ου – αρχές 20ου αιώνα).

Μελέτη και εργασίες συντήρησης

Αθήνα, Οκτώβριος 2021

Συγγραφέας: Κωνσταντίνα Τσαντίρη, ΑΜ: 13032
Επιβλέπουσα καθηγήτρια: Βασιλική Κόκλα



UNIVERSITY OF WEST ATTICA
SCHOOL OF APPLIED ARTS & CULTURE
DEPARTMENT OF CONSERVATION OF ANTIQUITIES & WORKS OF ART

Greek toned photographs of the beginning of 20th century.

Investigation of the materials, the structure
and the process.

Athens, October 2021

Student: Konstantina Tsantiri, R.N.: 13032

Supervisor: Vasiliki Kokla

Ασπρόμαυρες φωτογραφίες με τονισμό (τέλη 19^{ου} – αρχές 20^{ου} αιώνα). Μελέτη και εργασίες συντήρησης.

Μέλη Εξεταστικής Επιτροπής συμπεριλαμβανομένου και του Εισηγητή

Η πτυχιακή/διπλωματική εργασία εξετάστηκε επιτυχώς από την κάτωθι Εξεταστική

Επιτροπή:

A/α	ΟΝΟΜΑ ΕΠΩΝΥΜΟ	ΒΑΘΜΙΔΑ/ΙΔΙΟΤΗΤΑ	ΨΗΦΙΑΚΗ ΥΠΟΓΡΑΦΗ
1	Βασιλική Κόκλα	Επίκουρη Καθηγήτρια	
2	Κωνσταντίνος Χούλης	Καθηγητής	
3	Σταμάτιος Μπογιατζής	Αναπληρωτής Καθηγητής	

ΔΗΛΩΣΗ ΣΥΓΓΡΑΦΕΑ ΠΤΥΧΙΑΚΗΣ/ΔΙΠΛΩΜΑΤΙΚΗΣ ΕΡΓΑΣΙΑΣ

Η κάτωθι υπογεγραμμένη Κωνσταντίνα Τσαντίρη του Ιωάννη, με αριθμό μητρώου 13032 φοιτήτρια του Πανεπιστημίου Δυτικής Αττικής της Σχολής Συντήρησης Αρχαιοτήτων και Έργων Τέχνης του Τμήματος Εφαρμοσμένων Τεχνών και Πολιτισμού, δηλώνω υπεύθυνα ότι:

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

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

Η Δηλούσα
Κωνσταντίνα Τσαντίρη

Περιεχόμενα

ΠΕΡΙΛΗΨΗ.....	8
ABSTRACT.....	9
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1: Ιστορική αναδρομή	10
Η πρώτη φωτογραφία.....	11
Η φωτογραφία εξελίσσεται	13
Έγχρωμη φωτογραφία	14
Ψηφιακή φωτογραφία.....	15
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2: Ιστορικές φωτογραφικές τεχνικές και ιστορικές τεχνικές τονισμού	17
2.1 Ιστορικές τεχνικές.....	18
2.2 Ιστορικές τεχνικές τονισμού	25
Τονισμός με χρυσό	26
Τονισμός με λευκόχρυσο	28
Τονισμός με συνδυασμό χρυσού και λευκόχρυσου	28
Τονισμός με σελήνιο	29
Τονισμός με θείο	29
Τονισμός με χαλκό	30
Τονισμός με σίδηρο.....	30
Τονισμός με ουράνιο.....	30
Τονισμός με άλλα μέταλλα	31
Τονισμός με χρωστικές - βαφές	31
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3: Φυσικοχημικές τεχνικές που εφαρμόζονται σε τονισμένα φωτογραφικά τεκμήρια	36
3.1 Πολυφασματικές τεχνικές	36
3.2 Τεχνική SEM	39
3.3 Τεχνική ATR-FTIR (Φασματοσκοπία Αποσβένουσας Ολικής Ανάκλασης - Attenuated Total Reflectance)	42
.....	42
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4: Παρουσίαση των προς μελέτη τονισμένων φωτογραφιών και των εργασιών μελέτης	47
4.1 Περιγραφή των φωτογραφικών τεκμηρίων	47
4.1.1 Περιγραφή φθορών	59
4.2 Εργασίες μελέτης	71
4.2.1 Εφαρμογή πολυφασματικών τεχνικών	71
4.2.2 Εφαρμογή SEM.....	76
4.2.3 Εφαρμογή FTIR	77
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 5: Αποτελέσματα εργασιών μελέτης - ερμηνεία.....	79
5.1 Πολυφασματικές τεχνικές	79

5.2 ΣΕΜ	90
5.3 FTIR	105
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 6: Δημιουργία πλάνου συντήρησης και εφαρμογή εργασιών συντήρησης ..	108
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 7: Συμπεράσματα – Αποτελέσματα	120
ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ	123
ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ	126
Πηγές Εικόνων.....	128
Δελτία συντήρησης φωτογραφιών	129

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Οι παλιές ασπρόμαυρες φωτογραφίες, αρκετές φορές, παρουσιάζουν μια ζεστή καφέ ή σέπια χροιά σε όλη την εικόνα τους. Αυτή η χροιά είναι γνωστή ως τονισμός που συνήθως επιτυγχανόταν με την προσθήκη συγκεκριμένων χημικών κατά τη διαδικασία στερέωσης μιας φωτογραφίας. Στην παρούσα πτυχιακή θα μελετηθούν χαρακτηριστικά παραδείγματα παλαιών φωτογραφικών τεκμηρίων που φέρουν τονισμό και θα αξιολογηθεί το είδος των εργασιών που μπορούν να εφαρμοστούν σε αυτό το είδος των φωτογραφικών τεκμηρίων.

Μελετήθηκαν 17 τονισμένες φωτογραφίες. Διερευνήθηκε η διαδικασία του τονισμού των φωτογραφικών εικόνων και η κατάσταση διατήρησής τους. Πέραν της ιστορικής μελέτης εφαρμόστηκαν οι παρακάτω εργαστηριακοί μέθοδοι: πολυφασματική φωτογράφιση, ATR-FTIR και SEM/EDS. Στην συνέχεια λαμβάνοντας υπόψη την συλλογή των παραπάνω πληροφοριών αποφασίστηκε ένα πρόγραμμα επεμβατικών εργασιών συντήρησης βάση των ιδιοτεροτήτων που παρουσιάζουν αυτά τα φωτογραφικά τεκμήρια. Οι εργασίες συντήρησης πέραν των άλλων επικεντρώθηκαν στην ελάχιστη επέμβαση και αφορούσαν την ταυτόχρονη στερέωση και χρωματική ομαλοποίηση των κενών των φωτογραφικών εικόνων.

ABSTRACT

The old black and white photos, sometimes, have a warm brown or sepia hue, throughout their image. This hue is known as 'toning' which was usually achieved by adding specific chemicals inside the fixing bath. In this dissertation, will be studied some typical examples of old photographic material that are toned, and will be evaluated the kind of conservation work that can be applied to this type of photographic material.

17 toned photos were studied. The process of toning the photographic images and their preservation condition were investigated. In addition to the historical study, were applied the following laboratory methods: multispectral photography, ATR-FTIR and SEM/EDS. Then, taking into consideration the collection of the above information, a program of invasive conservation treatment was decided, based on the peculiarities of these photographic material. The conservation treatment, among other things, focused on the minimal intervention and concerned the simultaneous fixing and colour restoration of the losses of the photographic images.

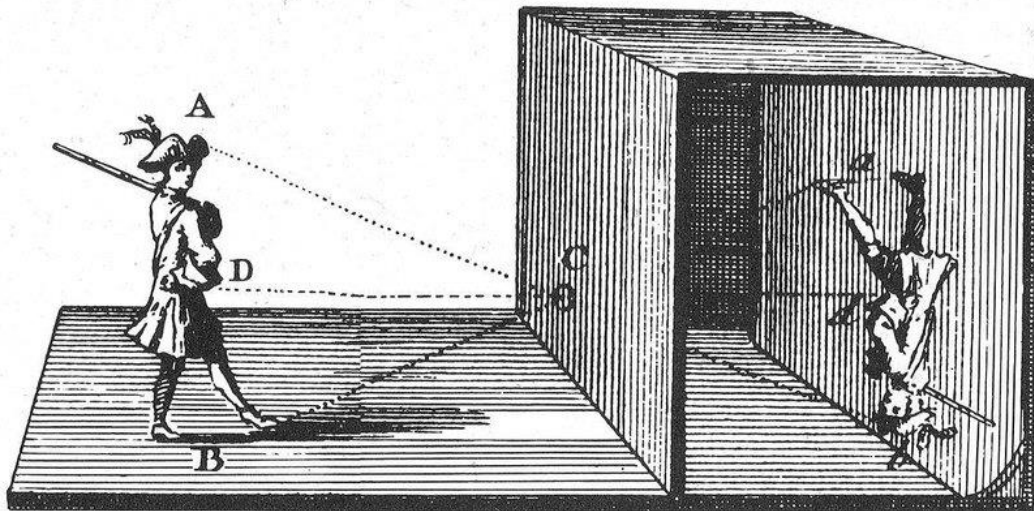
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1: Ιστορική αναδρομή

Φωτογραφία είναι η μέθοδος καταγραφής της εικόνας ενός αντικειμένου, προσώπου, τοπίου κλπ., μέσω της δράσης του φωτός ή σχετικής ακτινοβολίας, σε ένα φωτοευαίσθητο υλικό. Ο όρος «*φωτογραφία*» προέρχεται από τις λέξεις «*φως*» και «*γραφή*» και χρησιμοποιήθηκε για πρώτη φορά τη δεκαετία του 1830. Η εφεύρεση της φωτογραφίας δεν ήταν μια ξαφνική ανακάλυψη αλλά το αποτέλεσμα της εξέλιξης της γνώσης στη χημεία και την οπτική.

Ωστόσο, οι βασικές αρχές των φακών και της φωτογραφικής μηχανής έγιναν αντιληπτές πριν ακόμη δημιουργηθεί η φωτογραφία. Οι άνθρωποι μπορούσαν να προβάλουν μια εικόνα σε μια επιφάνεια, χωρίς όμως να είναι δυνατή η καταγραφή της. Το οπτικό όργανο που χρησιμοποιούσαν για την επεξεργασία των εικόνων πριν την εφεύρεση της φωτογραφίας λέγεται «*camera obscura*» (στα λατινικά *camera* σημαίνει δωμάτιο και *obscura* σκοτεινό).

Η πρώτη *camera obscura* ήταν μια οπή σε ένα δωμάτιο, από την οποία διερχόταν το φως από το εξωτερικό περιβάλλον και έπεφτε επάνω σε μια σκοτεινή επιφάνεια στο εσωτερικό το δωματίου, στην οποία και αναπαρήγαγε τα αντικείμενα του εξωτερικού χώρου. Η «κάμερα» αυτή δεν κατέγραφε τις εικόνες, απλώς τις προέβαλε σε μια άλλη επιφάνεια. Οι εικόνες αποτυπώνονταν ανεστραμμένες, διατηρώντας όμως την προοπτική και το χρώμα, και μπορούσαν να χρησιμοποιηθούν για την δημιουργία ακριβών σχεδίων πραγματικών αντικειμένων. Αργότερα, η *camera obscura* μετατράπηκε σε ένα κουτί με μια οπή στην μια πλευρά του, οπότε έγινε φορητή. Την ίδια περίπου περίοδο προστέθηκαν και κάποιοι βασικοί φακοί για την εστίαση του φωτός.

Στα μέσα του 16ου αιώνα, ο Giovanni Battista della Porta, ένας Ιταλός λόγιος, έγραψε μια έκθεση σχετικά με τον τρόπο που η χρήση της *camera obscura* διευκολύνει τη διαδικασία σχεδίασης. Προέβαλλε την εικόνα του περιβάλλοντος εξωτερικά της *camera obscura*, που στην συγκεκριμένη περίπτωση ήταν ένα δωμάτιο, σε έναν καμβά που βρισκόταν στο εσωτερικό, και στη συνέχεια σχεδίαζε επάνω στην προβολή της εικόνας, σε μια προσπάθεια να την καταγράψει.



Εικόνα 1: camera obscura

Παρόλο που λίγοι από τους καλλιτέχνες της Αναγέννησης έχουν παραδεχτεί ότι χρησιμοποίησαν την camera obscura ως βοήθημα στο σχέδιο, πιστεύεται ότι το έκαναν οι περισσότεροι. Ο λόγος για τον οποίο δεν το παραδέχονταν ανοιχτά ήταν, μάλλον, ο φόβος της κατηγορίας ότι συνδέεται με τον αποκρυφισμό ή απλώς δεν ήθελαν να κατηγορηθούν για αντιγραφή.

Πλέον υπάρχει η παραδοχή ότι η camera obscura είναι ο πρόδρομος της σύγχρονης φωτογραφικής μηχανής.

Η πρώτη φωτογραφία

Οι πρώτες δοκιμές σε φωτοευαίσθητα υλικά έγιναν από τον Johann Heinrich Schultze και χρονολογούνται περί τις αρχές του 18^{ου} αιώνα. Ο Schultze πέτυχε να αποτυπώσει το φως επάνω σε χαρτί φωτοευαίσθητοποιημένο με άλατα αργύρου, δεν κατάφερε όμως να στερεώσει την εικόνα.

Η πρώτη μόνιμη φωτογραφία τραβήχτηκε, πιθανότατα, το 1825 από τον Γάλλο εφευρέτη Joseph Nicéphore Niépce και καταγράφει την θέα από το παράθυρο του εργαστηρίου του στο Le Gras της Γαλλίας.



Εικόνα 2: Η πρώτη φωτογραφία που τραβήχτηκε, με τίτλο «Η θέα από το παράθυρο στο Le Gras»

Ο Νιέρσε είχε την ιδέα να χρησιμοποιήσει μια πλάκα κασσιτέρου επικαλυμμένη με ένα φυσικό παράγωγο πετρελαίου που ονομάζεται «Ιουδαϊκή άσφαλτος», για να καταγράψει την εικόνα. Η άσφαλτος σκληραίνει με έκθεση στο φως και το μη σκληρυσμένο υλικό μπορεί να ξεπλυθεί. Χρειάστηκαν περίπου οκτώ ώρες έκθεσης προκειμένου να πραγματοποιηθεί εμφάνιση. Το αποτέλεσμα ήταν η μόνιμη αποτύπωση της θετικής εικόνας. Την μέθοδό του αυτή την ονόμασε ηλιογραφία. Από τα βασικότερα προβλήματα της μεθόδου ήταν ότι η μεταλλική πλάκα ήταν βαριά, ακριβή στην παραγωγή της και χρειαζόταν πολύς χρόνος για την επεξεργασία της.

Αργότερα, ο Niepce, σε συνεργασία με τον Louis Daguerre, προσπάθησε να βελτιώσει την ποιότητα των ηλιογραφιών. Χρησιμοποίησαν μετεκθετικές μεθόδους επεξεργασίας που παρήγαγαν οπτικά ανώτερα αποτελέσματα και αντικατέστησαν την Ιουδαϊκή άσφαλτο με μια πιο φωτοευαίσθητη ρητίνη. Ωστόσο, δεν μειώθηκαν οι πολλές ώρες έκθεσης.

Μετά τον θάνατο του Νιέρσε το 1833, ο Daguerre ανακατεύθυνε τα πειράματα του προς τα φωτοευαίσθητα αλογονίδια αργύρου, τα οποία ο Νιέρσε είχε εγκαταλείψει πολλά χρόνια νωρίτερα, λόγω της αδυναμίας του να σταθεροποιήσει τις εικόνες που αποτύπωνε. Οι προσπάθειες του Daguerre κατέληξαν σε μια διαδικασία που αργότερα θα ονομαζόταν «δαγκεροτυπία». Τα βασικά στοιχεία που την αποτελούσαν ήταν μια επάργυρη επιφάνεια ευαίσθητοποιημένη από ατμούς ιωδίου, εμφανισμένη σε ατμούς υδραργύρου και σταθεροποιημένη σε ζεστό νερό κορεσμένο σε αλάτι, και εφαρμόστηκαν το 1837. Ο απαιτούμενος χρόνος έκθεσης περιορίστηκε σε μερικά λεπτά. Η δουλειά του Daguerre δημοσιεύθηκε, χωρίς λεπτομέρειες, τον Ιανουάριο του 1839.

Παράλληλα, ένας βρετανός εφευρέτης, ο William Fox Talbot, είχε ανακαλύψει μια παρόμοια μέθοδο, την οποία δημοσίευσε και ξεκίνησε να βελτιώνει, μετά την δημοσιοποίηση της δουλειάς του Daguerre. Αρχικά, και η δική του μέθοδος, όπως όλες πριν την δαγκεροτυπία, απαιτούσε πολλές ώρες έκθεσης. Γύρω στα 1840, δημιούργησε μια μέθοδο, η οποία για να μειώσει σημαντικά τον απαιτούμενο χρόνο έκθεσης χρησιμοποιούσε μια ενδιάμεση αρνητική εικόνα, που αργότερα μπορούσε να χρησιμοποιηθεί για την εκτύπωση πολλών θετικών αντιγράφων. Παρόλα αυτά, υστερούσε σε ποιότητα έναντι της δαγκεροτυπίας, διότι χρησιμοποιούσε χαρτί σαν βάση για το αρνητικό, με αποτέλεσμα η υφή του να διακρίνεται πάνω στη φωτογραφία.

Η τεχνική αυτή ονομάστηκε αρχικά «καλοτυπία» και στη συνέχεια «ταλμποτυπία», και αποτελεί τον πρόδρομο της σύγχρονης χημικής φωτογραφίας, καθώς με την διαδικασία της δαγκεροτυπίας μπορούσε να δημιουργηθεί αντίγραφο μόνο ξαναφωτογραφίζοντας την εικόνα.

Η φωτογραφία εξελίσσεται

Παρόλο που η διαδικασία έγινε πιο εύκολη και το αποτέλεσμα ήταν καλύτερο, χρειάστηκε ακόμη πολύς χρόνος έως ότου η φωτογραφία αναγνωρίστηκε δημόσια.

Αρχικά, η φωτογραφία είτε χρησιμοποιούταν ως βοήθημα στο έργο ενός ζωγράφου είτε ακολουθούσε τις αρχές της ζωγραφικής. Οι πρώτες αναγνωρισμένες

φωτογραφίες ήταν ατομικά ή οικογενειακά πορτρέτα. Τελικά, μετά από δεκαετίες διορθώσεων και βελτιώσεων, η μαζική χρήση φωτογραφικών μηχανών ξεκίνησε με τις απλές αλλά σχετικά αξιόπιστες μηχανές του Eastman Kodak. Η κάμερα του Kodak κυκλοφόρησε στην αγορά το 1888 με το σύνθημα «Εσείς πατάτε το κουμπί, εμείς κάνουμε τα υπόλοιπα».

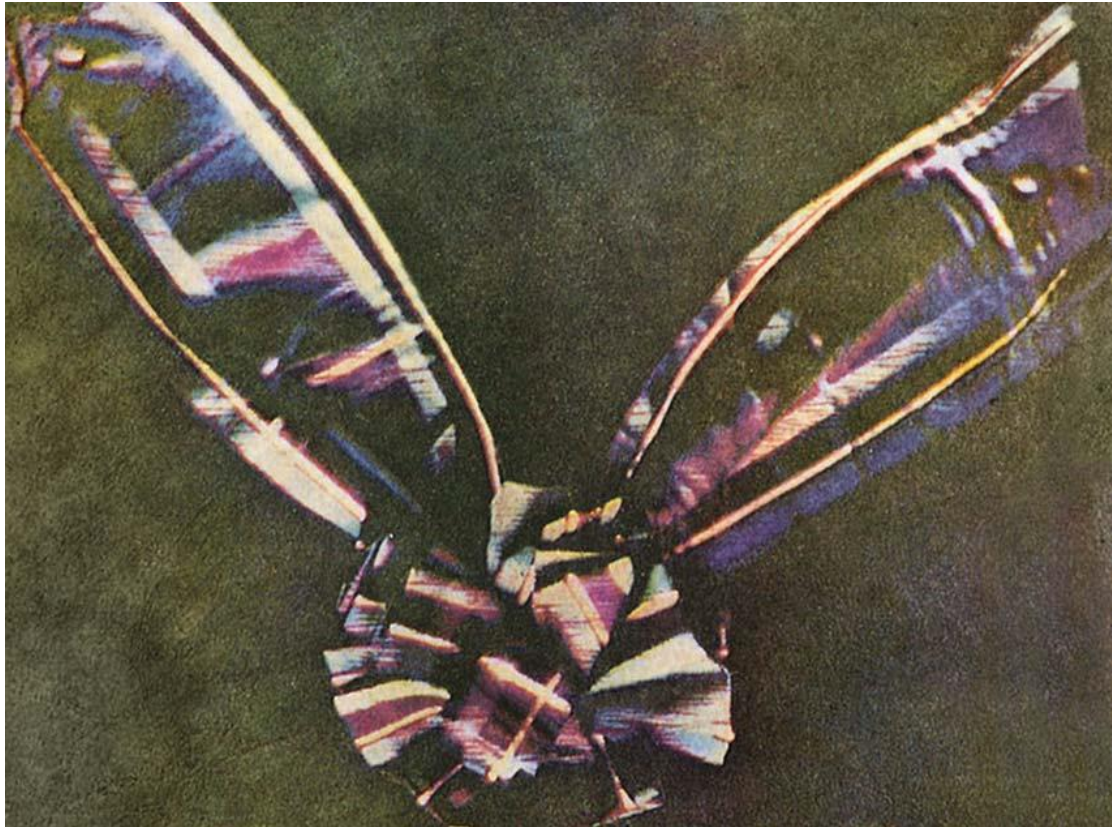
Το 1900 κυκλοφόρησε η Kodak Brownie, που έγινε η πρώτη εμπορική φωτογραφική μηχανή στην αγορά, διαθέσιμη για αγοραστές μεσαίας κατηγορίας. Η φωτογραφική μηχανή αυτή έβγαζε μόνο ασπρόμαυρες φωτογραφίες, αλλά ήταν πολύ δημοφιλής λόγω της αποτελεσματικότητας και της ευκολίας χρήσης.

Έγχρωμη φωτογραφία

Η έγχρωμη φωτογραφία αναπτύχθηκε κατά τη διάρκεια του 19ου αιώνα, αλλά δεν έγινε εμπορικά βιώσιμη μέχρι τα μέσα του 20ού αιώνα. Πριν από τότε, το χρώμα δεν μπορούσε να διατηρηθεί για πολύ, και οι φωτογραφίες αλλοιώνονταν γρήγορα. Διάφορες μέθοδοι έγχρωμης φωτογραφίας κατοχυρώθηκαν με δίπλωμα ευρεσιτεχνίας το 1862 από δύο Γάλλους εφευρέτες: τον Louis Ducos du Hauron και τον Charlec Cros, που εργάζονταν ανεξάρτητα.

Η πρώτη έγχρωμη φωτογραφική πλάκα κυκλοφόρησε στην αγορά το 1907.

Η πρώτη έγχρωμη φωτογραφία, μια καρό κορδέλα, τραβήχτηκε το 1861 από τον διάσημο σκωτσέζο φυσικό James Clerk Maxwell. Παρά τη μεγάλη επιρροή που είχε η φωτογραφία του στη φωτογραφική βιομηχανία, σπάνια του αποδίδονται τιμές για αυτό του το επίτευγμα.



Εικόνα 3: Η πρώτη έγχρωμη φωτογραφία

Ψηφιακή φωτογραφία

Το 1981, η εταιρεία Sony παρουσίασε την πρώτη φωτογραφική μηχανή που δεν απαιτούσε φιλμ για την λειτουργία της, αλλά αποθήκευε τις εικόνες που αποτύπωνε σε έναν δίσκο και μπορούσε να συνδεθεί με μια τηλεόραση για να τις προβάλει, την Sony Mavica.

Η πρώτη ψηφιακή φωτογραφική μηχανή που καταγράφει και αποθηκεύει εικόνες σε ψηφιακή μορφή ήταν η Fujix DS-1P, της εταιρείας Fujifilm, το 1988.

Το 1991, η Kodak, παρουσίασε την DCS 100, την πρώτη εμπορικά διαθέσιμη μονοοπτική ρεφλέξ φωτογραφική μηχανή. Παρότι το μεγάλο κόστος της απέκλειε χρήσεις πέρα από την φωτοδημοσιογραφία και την επαγγελματική φωτογραφία, η εμπορική ψηφιακή φωτογραφία είχε ήδη γεννηθεί.

Η ψηφιακή απεικόνιση χρησιμοποιεί έναν ηλεκτρονικό αισθητήρα για την καταγραφή της εικόνας ως ένα σύνολο ηλεκτρονικών δεδομένων.

Η ψηφιακή φωτογραφία κυριαρχεί στον 21ο αιώνα. Πλέον το περισσότερο από το 99% των φωτογραφιών που λαμβάνονται σε όλο τον κόσμο, είναι μέσω ψηφιακών φωτογραφικών μηχανών και smartphones.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2: Ιστορικές φωτογραφικές τεχνικές και ιστορικές τεχνικές τονισμού

Πριν την ανάπτυξη της έγχρωμης φωτογραφίας, οι φωτογραφίες «χρωματίζονταν χημικά» με τονισμό (*Hedgcock J., 1992*). Ο αρχικός στόχος του τονισμού ήταν η εύρεση μιας τεχνικής που θα προσέδιδε καλύτερη σταθερότητα και διάρκεια στην εικόνα. Παράλληλα όμως χρησιμοποιήθηκε και για την αλλαγή του χρώματος στις ασπρόμαυρες φωτογραφίες δίνοντάς τους ένα αποτέλεσμα που πλησιάζει την έγχρωμη φωτογραφία με τη διαφορά ότι δίνει μια εικόνα με ένα μόνο χρώμα, για αυτό συνεχίζουν να θεωρούνται ασπρόμαυρες. (*Haydn Smith I., 2018*).

Πρόκειται για μια διαδικασία που πραγματοποιείται σε φωτογραφικές εκτυπώσεις με βάση τον άργυρο. Οι περισσότεροι τονιστές λειτουργούν τροποποιώντας τον μεταλλικό άργυρο με μια άλλη ένωση αργύρου. Η ένωση αυτή μπορεί να είναι πιο σταθερή από τον μεταλλικό άργυρο, να έχει διαφορετικό χρώμα ή τόνο. Οι διαφορετικές διαδικασίες τονισμού δίνουν διαφορετικά χρώματα στην τελική φωτογραφία. Μπορεί ακόμη να επηρεάσουν την τονικότητα μιας εικόνας, να αυξήσουν δηλαδή το εύρος των ορατών αποχρώσεων, χωρίς όμως να επηρεαστεί η αντίθεση.

Ορισμένες διαδικασίες τονισμού μπορούν να βελτιώσουν τη χημική σταθερότητα της φωτογραφικής εκτύπωσης και να της επιτρέψουν να διαρκέσει περισσότερο. Άλλες, μπορούν να την κάνουν λιγότερο σταθερή.

Πριν γίνει εκτενέστερη αναφορά στα είδη και τις συνταγές του τονισμού, θα πρέπει να αναφερθούν οι βασικότερες ιστορικές τεχνικές κατασκευής ασπρόμαυρων φωτογραφιών, στις οποίες εφαρμοζόταν η τεχνική του τονισμού.

2.1 Ιστορικές τεχνικές

Ενάλατο χαρτί

Η διαδικασία εκτύπωσης ενάλατου χαρτιού ήταν η κύρια φωτογραφική διαδικασία που χρησιμοποιήθηκε από το 1835 έως περίπου το 1850.

Η διαδικασία δημιουργίας μια φωτογραφίας ενάλατου χαρτιού, αρχικά απαιτεί χαρτί καλής ποιότητας – κατά προτίμηση χειροποίητο χαρτί ακουαρέλας – το οποίο εμποτίζεται σε διάλυμα άλατος (χλωριούχο νάτριο, κιτρικό νάτριο ή χλωριούχο αμμώνιο) και στη συνέχεια ξηραίνεται. (*Reilly J. M., 1980*). Στη συνέχεια, επικαλύπτεται με ένα διάλυμα νιτρικού αργύρου και αφήνεται να στεγνώσει στο σκοτάδι ή σε πολύ ήπιο φως. Το χαρτί, έπειτα, εκτίθεται κάτω από αρνητικό χρησιμοποιώντας μια πηγή υπεριώδους ακτινοβολίας, έως ότου η εικόνα να είναι πιο σκοτεινή από ότι απαιτείται. Το χαρτί στη συνέχεια εκπλένεται αρκετές φορές με νερό για την απομάκρυνση της περίσσειας νιτρικού αργύρου, τονίζεται, στερεώνεται σε θειοθειικό νάτριο (υποσουλφίτ) και πλένεται για μία ώρα σε νερό. (*Stulik D., Kaplan A., 2013*).

Η τεχνική του ενάλατου χαρτιού αντικαταστάθηκε σχεδόν πλήρως από εκείνη της αλβουμινοτυπίας στα μέσα της δεκαετίας του 1850.

Αλβουμίνη

Η τεχνική της αλβουμίνης αποτέλεσε την κύρια τεχνική κατασκευής φωτογραφιών κατά τον 19^ο αιώνα. Ξεκίνησε γύρω στα 1850, κυριάρχησε στη φωτογραφική εκτύπωση μέχρι το 1890 και συνέχισε να χρησιμοποιείται μέχρι τα τέλη της δεκαετίας του 1920.

Μέχρι το 1854, όλες οι εκτυπώσεις αλβουμίνης παράγονταν με την χρήση ενός υλικού που προετοιμαζόταν από τους ίδιους τους φωτογράφους. Το 1854 κυκλοφόρησε στην αγορά το πρώτο εμπορικό φωτογραφικό χαρτί αλβουμίνης. Ήταν ένα χάρτινο υπόστρωμα επικαλυμμένο με ένα διάλυμα αλβουμίνης, το οποίο έπρεπε να ευαισθητοποιηθεί με ένα διάλυμα νιτρικού αργύρου. (*Reilly J. M., 1980*). Παρόλα αυτά, αρκετοί φωτογράφοι δεν εμπιστεύτηκαν την ποιότητα του εμπορικού χαρτιού

και συνέχισαν να προετοιμάζουν τα δικά τους. Σχεδόν όλες οι δημοσιευμένες, από φωτογράφους, τεχνικές για την κατασκευή του χαρτιού και την εκτύπωση αλβουμίνης, είναι αρκετά εξατομικευμένες, καθώς χρησιμοποιούσαν διαφορετικά χάρτινα υποστρώματα και διαφορετικές χημικές ουσίες και αναλογίες. (*Stulik D., Kaplan A., 2013*).

Η προετοιμασία του χειροποίητου (μη εμπορικού) χαρτιού αλβουμίνης περιελάμβανε δύο βασικά βήματα. Πρώτον, ήταν πολύ σημαντική η επιλογή του χάρτινου υποστρώματος, το οποίο έπρεπε να έχει μεγάλη αντοχή στην υγρασία, διότι η διαδικασία περιελάμβανε υγρά στάδια, να είναι ελαφρύ και απαλλαγμένο από μεταλλικές και χημικές προσμίξεις. Δεύτερον, το ασπράδι του αυγού έπρεπε να διαχωριστεί πλήρως από τον κρόκο, χωρίς να παραμείνει κάποιο ίχνος του. Στη συνέχεια προστιθόταν ένα διάλυμα χλωριούχου νατρίου ή χλωριούχου αμμωνίου στο ασπράδι, και το προκύπτον μίγμα αναδευόταν ωστόσο δημιουργηθεί αφρός. Με αυτό το διάλυμα γινόταν η επικάλυψη του χάρτινου υποστρώματος. Η βασική διαφορά μεταξύ των διαφορετικών συνταγών έγκειται στο εάν το διάλυμα αλβουμίνης έπρεπε να χρησιμοποιηθεί αυτούσιο ή να αραιωθεί με κάποια ποσότητα νερού. Τα χαρτιά που προετοιμάστηκαν με χρήση πιο αραιωμένων διαλυμάτων είχαν ως αποτέλεσμα λιγότερο στιλπνές εκτυπώσεις. Μια άλλη τεχνική για την δημιουργία ματ φωτογραφιών ήταν η ανάμειξη του διαλύματος αλβουμίνης με αλατισμένο διάλυμα αμύλου, το οποίο χρησιμοποιούνταν ως επικάλυψη σε ένα τραχύ χάρτινο υπόστρωμα.

Αφού έχει γίνει η επιλογή και η κατάλληλη προετοιμασία του φωτογραφικού χαρτιού, αυτό εμβαπτίζεται σε υδατικό διάλυμα νιτρικού αργύρου το οποίο καθιστά την επιφάνεια του ευαίσθητη στην υπεριώδη ακτινοβολία. Το χαρτί αφήνεται να στεγνώσει στο σκοτάδι. Το στεγνό χαρτί τοποθετείται μέσα σε πλαίσιο, σε άμεση επαφή με το αρνητικό και στη συνέχεια εκτίθεται στο φως, έως ότου η εικόνα αποκτήσει την επιθυμητή ένταση. Τέλος, η στερέωση επιτυγχάνεται με μπάνιο θειοθειικού νατρίου.

Woodburytype (Φωτομηχανική εκτύπωση)

Η διαδικασία Woodburytype ήταν μια από τις πρώτες επιτυχημένες φωτομηχανικές διεργασίες και βασίζεται σε μια σειρά από προηγούμενες ανακαλύψεις και τεχνικές.

Η τεχνική αυτή, αποτελεί την πρώτη πρακτική φωτομηχανική διαδικασία με πλήρεις συνεχείς τόνους που εφευρέθηκε. (Stulik D., Kaplan A., 2013). Οι εκτυπώσεις κατασκευάζονται χρησιμοποιώντας μόνο αιθάλη ή άλλες σταθερές ανόργανες χρωστικές ουσίες, εξαιρετικά σταθερές στο ξεθώριασμα λόγω ακτινοβολίας. Η σταθερότητα της ζελατίνης, που χρησιμοποιείται ως συνδετικό υλικό, μπορεί να τεθεί σε κίνδυνο αν εκτεθεί σε υψηλά ποσοστά θερμοκρασίας και υγρασίας, λόγω βιολογικής αλλοίωσης. Για αυτό, συχνά συναντώνται επιφανειακές επιστρώσεις κολλοδίου ή άλλων οργανικών βερνικιών.

Η διαδικασία κατασκευής ξεκινά με την κατασκευή ενός διαλύματος από ζελατίνη, αλβουμίνη, ζάχαρη και διχρωμικό αμμώνιο το οποίο εκχύνεται πάνω σε ένα γυάλινο υπόστρωμα προς σχηματισμό ενός φιλμ. Αφού σταθεροποιηθεί, το φιλμ ζελατίνης αφαιρείται από το υπόστρωμα και ξηραίνεται. Έπειτα, τοποθετείται πάνω σε γυάλινη αρνητική πλάκα και πλαίσιο και εκτίθεται σε ηλιακό φως. Η ζελατίνη που δεν έχει σκληρύνει από την έκθεση απομακρύνεται με ζεστό νερό, σχηματίζοντας ένα «καλούπι» ζελατίνης, το οποίο είναι λεπτότερο στα σημεία που εκτέθηκαν λιγότερο, διότι βρίσκονταν κάτω από τις σκούρες περιοχές του αρνητικού, και πιο παχύ στις περισσότερες εκτεθειμένες περιοχές. Το «καλούπι» ζελατίνης, στη συνέχεια, ξηραίνεται και μετατρέπεται σε εύθραυστο και αρκετά σκληρό. Χρησιμοποιείται μια υδραυλική πρέσα μεγάλης ισχύος, και πιέζεται το καλούπι ζελατίνης επάνω σε μια μαλακή, επίπεδη πλάκα μολύβδου σχηματίζοντας μια μήτρα μολύβδου με την αντίστροφη αρχιτεκτονική από αυτή της ζελατίνης. Η μήτρα μολύβδου τοποθετείται εντός της τυπογραφικής πρέσας Woodburytype, και γεμίζει με ζεστό μελάνι, το οποίο συνήθως αποτελείται από ζελατίνη και χρωστικές από αιθάλη. Η εκτύπωση γίνεται σε χαρτί με επικάλυψη ζελατίνης ή γομαλάκας, το οποίο είναι λίγο μεγαλύτερο από το μέγεθος της μήτρας. Αφού τελειώσει η εκτύπωση, και το μελάνι στεγνώσει και σταθεροποιηθεί, το χαρτί αφαιρείται και ξακρίζονται τα περιθώρια.

Κολλόδιο

Η τεχνική της κολλοδιοτυπίας έχει μακρά ιστορία ανάπτυξης, από την αρχική ιδέα έως τη βιομηχανική παραγωγή διαφορετικών φωτογραφικών χαρτιών, με γυαλιστερές και ματ επιφάνειες, που χρησιμοποιήθηκαν ευρέως από ερασιτέχνες και επαγγελματίες φωτογράφους μεταξύ περίπου 1870 και 1930, όπου και αντικαταστάθηκε, σχεδόν εξ ολοκλήρου, από τις φωτογραφικές τεχνικές POP και DOP silver-gelatin. (Stulik D., Kaplan A., 2013).

Στα πρώτα πειράματα που πραγματοποιήθηκαν με την τεχνική της κολλοδιοτυπίας, έγινε χρήση βαριού χαρτιού για να αποφευχθεί η μεγάλη διείσδυση του γαλακτώματος του κολλοδίου στο χαρτί. Οι περισσότερες από τις φωτογραφίες κολλοδίου, που έχουν βρεθεί, είναι κατασκευασμένες με χαρτί βαρίτη, κυρίως βιομηχανικά κατασκευασμένο. (Penichon S., 1999). Το πρώτο βήμα στην προετοιμασία του φωτογραφικού χαρτιού κολλοδίου ήταν η προετοιμασία του φωτογραφικού γαλακτώματος κολλοδίου - χλωριούχου αργύρου. Το γαλάκτωμα αυτό παρασκευαζόταν με ανάμειξη ενός διαλύματος κολλοδίου, νιτρικού αργύρου και μικρών ποσοτήτων κιτρικού ή τρυγικού οξέος και ενός διαλύματος κολλοδίου με αλογονίδια αλκοολικού αιθέρα (συνήθως χλωρίδια ασβεστίου, στροντίου ή λιθίου). Ο νιτρικός άργυρος αντιδρά με τα χλωρίδια αλκαλίων ή αλκαλικών γαιών, σχηματίζοντας μικροκρυστάλλους χλωριούχου αργύρου οι οποίοι διασκορπίζονται στο διάλυμα. Ορισμένες συνταγές απαιτούσαν επίσης τη χρήση ενώσεων βρωμιδίου ή μιγμάτων χλωριδίων και βρωμιδίων, με αποτέλεσμα την δημιουργία γαλακτωμάτων κολλοδίου - βρωμιδίου ή κολλοδίου - χλωροβρωμιδίου, τα οποία δεν χρησιμοποιούνταν ιδιαίτερα συχνά. Συχνά, προστίθονταν στο γαλάκτωμα μικρές ποσότητες από γλυκερίνη ή καστορέλαιο για να το κάνουν πιο εύκαμπτο και λιγότερο επιρρεπές σε ρωγμές κατά το στέγνωμα αλλά και για να διευκολύνει τον ομοιόμορφο τονισμό των φωτογραφιών. (Stulik D., Kaplan A., 2013). Το γαλάκτωμα εφαρμοζόταν ως επικάλυψη σε υποστρώματα από χαρτί βαρίτη, χειροκίνητα ή μηχανικά.

Τα φωτογραφικά χαρτιά κολλοδίου δεν απαιτούσαν χημική εμφάνιση. Το χαρτί τοποθετούνταν κάτω από ένα αρνητικό σε ένα πλαίσιο και εμφανιζόταν με έκθεση στο φως. Η επακόλουθη επεξεργασία (πλύσιμο και στερέωση) μείωνε την ποσότητα του εμφανισμένου αργύρου, για αυτό το χαρτί κολλοδίου έπρεπε να εκτυπωθεί με

περίσσεια αργύρου για να επιτευχθεί η επιθυμητή πυκνότητα στην τελική φωτογραφία. Μετά την αφαίρεση του πλαισίου, η εμφανισμένη εικόνα πλενόταν με νερό για να απομακρυνθούν τα διαλυτά άλατα αργύρου που παρέμειναν στο στρώμα του κολλοδίου. Το αποτέλεσμα της επιφάνειας των κολλοδιοτυπιών είναι γυαλιστερό. Πριν από την εισαγωγή των ματ φωτογραφικών χαρτιών κολλοδίου το 1894, εάν ήταν επιθυμητό το ματ αποτέλεσμα, πίεζαν την κολλοδιοτυπία σε μια γυάλινη πλάκα μετά το στέγνωμα. Μπορούσε επίσης να επιτευχθεί ένα ημι-ματ αποτέλεσμα, με επικάλυψη της επιφάνειας με ένα διάλυμα κεριού μέλισσας και κηροζίνης. Τα χαρτιά κολλοδίου με ματ επιφάνεια, παράγονταν με την προσθήκη σωματιδίων αμύλου στο γαλάκτωμα κολλοδίου και αλογονούχου αργύρου.

Πλατινοτυπία

Η τεχνική της πλατινοτυπίας βασίστηκε στην φωτοχημική αναγωγή των αλάτων λευκόχρυσου και του οξαλικού σιδήρου, καθώς και τη φωτοευαισθησία των υδατικών διαλυμάτων λευκόχρυσου υπό υπεριώδη ακτινοβολία. Εφόσον ο λευκόχρυσος είναι το πιο χημικά σταθερό μέταλλο που απαντάται στη φύση, η τεχνική της πλατινοτυπίας εισήχθη στα τέλη της δεκαετίας του 1870 ως μια σταθερή εναλλακτική έναντι των φωτογραφικών τεχνικών με βάση τον άργυρο. Η διαδικασία χρησιμοποιήθηκε από πικτοριαλιστές φωτογράφους και από εμπορικούς φωτογράφους για πορτραίτα υψηλής ποιότητας. (*Stulik D., Kaplan A., 2013*).

Η διαδικασία της πλατινοτυπίας αποτελείται από πολλά διαφορετικά στάδια. Αρχικά το χαρτί προετοιμάζεται με άμυλο ή ζελατίνη. Στη συνέχεια, το στεγνό προετοιμασμένο χαρτί, επικαλύπτεται με ένα διάλυμα οξαλικού σιδήρου και χλωροπλατινικού καλίου και αφήνεται να στεγνώσει στο σκοτάδι. Το στεγνό ευαισθητοποιημένο χαρτί πλατινοτυπίας, εκτίθεται κάτω από αρνητικό χρησιμοποιώντας φυσικές ή τεχνητές πηγές φωτός που περιέχουν υπεριώδη ακτινοβολία. Αυτή η έκθεση παράγει μια αχνή καστανή εικόνα από τον φωτοχημικά παραγόμενο οξαλικό σίδηρο. Το εκτεθειμένο χαρτί εμφανίζεται πλήρως σε διάλυμα οξαλικού καλίου και η εικόνα εμφανίζεται σχεδόν αμέσως. Στη συνέχεια, η εμφανισμένη εικόνα στερεώνεται και καθαρίζεται διαλύοντας και αφαιρώντας

οποιοδήποτε μη εκτεθειμένο οξαλικό σίδηρο. Τέλος, εκπλένεται με νερό και στεγνώνει.

Ζελατινο-αλογονούχος άργυρος (Silver Gelatin)

Η τεχνική silver gelatin, σταδιακά έγινε η πιο σημαντική διαδικασία εκτύπωσης φωτογραφιών του εικοστού αιώνα (*Stulik D., Kaplan A., 2013*).

Τα φωτογραφικά χαρτιά ήταν διαθέσιμα τόσο σε μορφή POP (χαρτί άμεσης εκτύπωσης) όσο και σε DOP (χαρτί έμμεσης εκτύπωσης - εμφάνισης). Παρόλο που η εσωτερική χημική δομή και των δύο τύπων είναι παρόμοια, ο χειρισμός και η επεξεργασία τους ήταν αρκετά διαφορετικά, οπότε περιγράφονται ξεχωριστά.

Άμεσης εκτύπωσης (POP)

Η διαδικασία κατασκευής φωτογραφιών με την τεχνική POP περιλαμβάνει τα ακόλουθα βήματα. Αρχικά, το φωτογραφικό χαρτί POP τοποθετείται κάτω από αρνητικό, μέσα σε πλαίσιο και έπειτα εκτίθεται σε φυσικό ή τεχνητό φως ώσπου η εικόνα εμφανιστεί στην επιθυμητή ένταση. Συνήθως, δίδονταν οδηγίες από τους κατασκευαστές χαρτιού σχετικά με τους ακριβείς χρόνους έκθεσης για τον κάθε τύπο φωτισμού. (*Eaton G. T., 1985*). Η εμφανισμένη, πλέον, εικόνα εκπλένεται σε υδατόλουτρο για να απομακρυνθεί τυχόν περίσσεια διαλυτών αλάτων αργύρου. Ακολουθεί ο τονισμός, με διαφορετικούς τύπους τονιστών. Η τονισμένη φωτογραφία πλένεται και πάλι για να αφαιρεθούν τυχόν χημικά κατάλοιπα από τον τονισμό, και στερεώνεται χρησιμοποιώνταςθειοθειικό νάτριο (υποσουλφίτ). Η τονισμένη και σταθερή φωτογραφία πλένεται καλά σε τρεχούμενο νερό και στη συνέχεια αφήνεται να στεγνώσει. Σε ορισμένες περιπτώσεις, όπου ήθελαν να τροποποιήσουν την εικόνα ή να την προστατέψουν από τους εξωτερικούς παράγοντες φθοράς, επικάλυπταν την επιφάνεια με κάποιο βερνίκι. Η διαδικασία γινόταν πριν το στέγνωμα, η επιφάνεια πιεζόταν σε γυάλινη πλάκα περασμένη με κάποιο βερνίκι και αφήνόταν να στεγνώσει εκεί. Η στεγνή, βερνικωμένη, φωτογραφία διαχωριζόταν μόνη της από την γυάλινη πλάκα. Πολλές φωτογραφίες στη συνέχεια επιζωγραφίζονταν και τοποθετούνταν σε κάποιο υποστήριγμα από πιο βαρύ χαρτί ή χαρτόνι.

Έμμεσης εκτύπωσης (DOP)

Η κύρια διαφορά μεταξύ των τεχνικών POP και DOP δεν είναι στην εσωτερική δομή του φωτογραφικού υλικού αλλά στον τρόπο εμφάνισης της εικόνας. (Eaton G. T., 1985). Σε αντίθεση με τις φωτογραφίες POP, οι οποίες εμφανίζονταν πλήρως χρησιμοποιώντας φως, το φωτογραφικό χαρτί DOP εκτίθετο μόνο για μικρό χρονικό διάστημα κάτω από αρνητικό μέσα σε πλαίσιο ή με τη χρήση μεγέθυνσης. Η προκύπτουσα αόρατη «λανθάνουσα» εικόνα εμφανιζόταν πλήρως χημικά.

Η διαδικασία DOP ξεκινά με την έκθεση του, εμπορικά κατασκευασμένου, φωτογραφικού χαρτιού για μικρό χρονικό διάστημα σε επαφή με το αρνητικό. Έπειτα το εκτεθειμένο χαρτί, που ήδη έχει την αόρατη «λανθάνουσα» εικόνα, τοποθετείται μέσα σε δοχείο που περιέχει ένα διάλυμα εμφάνισης. Η πλήρως εμφανισμένη εικόνα, που περιέχει σωματίδια αλογονούχου αργύρου που δεν έχουν εκτεθεί, μεταφέρεται σε όξινο μπάνιο για να σταματήσει η δράση του εμφανιστή. Στη συνέχεια, το εμφανισμένο χαρτί μεταφέρεται σε στερεωτικό μπάνιο, όπου και αφαιρούνται τυχόν υπολείμματα αλογονούχου αργύρου που δεν έχουν εκτεθεί. Η σταθερή, πλέον, φωτογραφία εκπλένεται για την απομάκρυνση οποιουδήποτε υπολείμματος του διαλύματος στερέωσης και ενώσεων αργύρου που μπορεί να έχουν παραχθεί και αφήνεται να στεγνώσει.

Οι περισσότερες φωτογραφίες DOP παρέμεναν ως είχαν, με την τυπική μαύρη ή σκούρα καφέ τονικότητα της μεθόδου. Ωστόσο, ορισμένες τροποποιούνταν χρωματικά με χρήση χημικού τονισμού ή επιζωγραφίσεων. Τελευταίο, προαιρετικό, στάδιο η επικάλυψη της επιφάνειας με κάποιο βερνίκι, για την προστασία της από τους εξωτερικούς παράγοντες φθοράς ή για την αλλαγή της εμφάνισής της όσον αφορά την στιλπνότητα της επιφάνειας.

Κολλοτυπία

Ο όρος κολλοτυπία προέρχεται από την ελληνική λέξη «κόλλα» και περιγράφει την εκτύπωση από μια επιφάνεια ζελατίνης με την τεχνική της λιθογραφίας. Η τεχνική αυτή χρησιμοποιήθηκε περισσότερο για εκδόσεις μικρού τιράζ από φωτογραφικά αρνητικά. Χρησιμοποιήθηκε επίσης για την αναπαραγωγή έργων τέχνης, όπως σκίτσα

με μολύβια ή παστέλ, και για την παραγωγή ευχετήριων καρτών, εικόνων καταλόγων, διαφημιστικών και αφισών. Ακόμα, οι πρώτες καρτ-ποστάλ εκτυπώθηκαν με αυτήν την τεχνική. (*Baldwin G., Jurgens M. C., 2009*).

Η διαδικασία της κολλοτυπίας είναι μια φωτομηχανική διαδικασία, που επιτρέπει εκτυπώσεις υψηλής ποιότητας από φωτογραφικά αρνητικά. Η διαδικασία χρησιμοποιεί ζελατίνη ευαισθητοποιημένη σε διχρωμικό άλας, η επιφάνεια της οποίας όταν εκτεθεί σε υπεριώδη ακτινοβολία, κάτω από ένα αρνητικό, σκληραίνει και γίνεται υδρόφοβη, ενώ παραμένει υδρόφιλη κάτω από τις σκοτεινές περιοχές του αρνητικού, όπου και δεν εκτέθηκε στην ακτινοβολία. (*Stulik D., Kaplan A., 2013*). Οι περιοχές της επιφάνειας που εκτέθηκαν περισσότερο, τείνουν να κρατούν περισσότερο μελάνι από τις λιγότερο εκτεθειμένες. Έτσι προκύπτει μια μήτρα που μπορεί στη συνέχεια μπορεί να μελανωθεί και να εκτυπώσει χρησιμοποιώντας μια επίπεδη ή περιστροφική τυπογραφική πρέσα. Το μελάνι που χρησιμοποιείται στην κολλοτυπία είναι παρόμοιο με εκείνο της λιθογραφίας.

Ανθρακοτυπία

Η τεχνική της ανθρακοτυπίας εφευρέθηκε το 1855. Πρόκειται για μια διαδικασία που περιλάμβανε την έκθεση ενός ευαισθητοποιημένου στρώματος ζελατίνης-άνθρακα επικαλυμμένου σε χάρτινο υπόστρωμα, κάτω από αρνητικό. Στη συνέχεια, ένα παχύ στρώμα βερνικιού κολλοδίου τοποθετούταν στην επιφάνεια του εκτεθειμένου, αλλά όχι εμφανισμένου στρώματος ζελατίνης-άνθρακα. Το αρχικό χάρτινο υπόστρωμα αφαιρούνταν με ζεστό νερό και το στρώμα άνθρακα εμφανιζόταν διαλύοντας την λιγότερο διαλυτή επικάλυψη ζελατίνης-άνθρακα από το πίσω μέρος του στρώματος άνθρακα και τοποθετώντας ένα νέο υπόστρωμα χαρτιού.

2.2 Ιστορικές τεχνικές τονισμού

Μπορούμε να κατηγοριοποιήσουμε τα είδη του τονισμού με βάση το χρώμα της τελικής φωτογραφικής εκτύπωσης ή με βάση τον τονιστή.

Οι τονιστές που έχουν χρησιμοποιηθεί κυρίως είναι ο χρυσός (Au), ο λευκόχρυσος (πλατίνα) (Pt), το θείο (S) και το σελήνιο (Se). Άλλα χημικά στοιχεία και ενώσεις που έχουν επίσης χρησιμοποιηθεί είναι ο σίδηρος (Fe), ο χαλκός (Cu), ο υδράργυρος (Hg), το ουράνιο (U), το βαδάνιο (V), διαλύματα βόρακα, φωσφορικού ή βολφραμικού νατρίου, σουλφοκυανιούχου καλίου ή αμμωνίου, κιτρικό και οξικό οξύ, χλωριούχο κάλιο. Ακόμη, υπάρχουν βιβλιογραφικές αναφορές για τονισμό με ιρίδιο και παλλάδιο. Τέλος, η αλλαγή χρώματος μπορεί να επιτευχθεί και με χρήση χρωστικών ή οργανικών βαφών (mordant toning).

Τονισμός με χρυσό

Ο τονισμός με χρυσό ήταν η πιο συνηθισμένη διαδικασία που χρησιμοποιήθηκε για τον τονισμό *ενάλιατων χαρτιών*, για την αλλαγή της τονικότητας της εικόνας αλλά και για να προσδώσει περισσότερη σταθερότητα στον άργυρο. Η διαδικασία του τονισμού γινόταν μαζί με τη στερέωση, προσθέτοντας στο στερεωτικό διάλυμα μια ποσότητα χλωριούχου χρυσού, και προσέδιδε στην εικόνα πιο ψυχρούς καφέ ή σκούρους μωβ τόνους. (Reilly J. M., 1980).

Ο χρυσός αποτέλεσε τον συνηθέστερο τονιστή και στις *αλβουμινοτυπίες*. Οι προκύπτουσες τονισμένες φωτογραφίες παρουσίαζαν μια χρωματική μετατόπιση προς σκούρους καφέ ή μωβ τόνους. Ο τονισμός με χρυσό, προσέφερε καλύτερη και πιο ομοιόμορφη τονικότητα στην εικόνα και επίσης μια σταθερότητα έναντι του αποχρωματισμού. Η τυπική διαδικασία φωτογραφιών αλβουμίνης συνήθως απαιτούσε τον τονισμό πριν τη στερέωση, οπότε ο τονισμός αποτελούσε αναπόσπαστο κομμάτι της επεξεργασίας τους στο σκοτεινό θάλαμο. (Hardwich T. F., 1859). Η τεχνική του τονισμού της αλβουμίνης παρουσιάστηκε στις αρχές της δεκαετίας του 1850, όταν αρκετοί φωτογράφοι πειραματίστηκαν με διαφορετικές χημικές διαδικασίες, προκειμένου να προστατευτεί ο εμφανισμένος άργυρος από τις περιβαλλοντικές συνθήκες, τους ρύπους και την υγρασία, που θεωρήθηκαν πιθανές αιτίες πολλών περιπτώσεων εξασθένησης των χρωμάτων των φωτογραφιών.

Ο τονισμός με χρυσό ήταν ο πιο συνηθισμένος τύπος τονισμού και στις *κολλοδιοτυπίες*. Συνήθως, οι συνταγές τονισμού με χρυσό περιλάμβαναν ένα διάλυμα βόρακα και χλωριούχου χρυσού, ενώ κάποιες άλλες στη θέση του βόρακα είχαν φωσφορικό ή βολφραμικό νάτριο. (Adams A., 2001). Ο τονισμός με χρυσό σε

φωτογραφίες κολλοδίου δίνει ένα αποτέλεσμα σκούρας μωβ τονικότητας. Η διαδικασία του τονισμού των φωτογραφιών κολλοδίου απαιτούσε μικρότερους χρόνους από εκείνη των φωτογραφιών αλβουμίνης, για την επίτευξη ομοιόμορφων αποτελεσμάτων.

Στις *πλατινοτυπίες*, η μέθοδος τονισμού που ξεχωρίζει είναι και πάλι αυτή του τονισμού με χρυσό. Είναι μια διαδικασία που χρησιμοποιήθηκε για πρώτη φορά το 1894, και περιλαμβάνει την επικάλυψη μιας υγρής πλατινοτυπίας με ένα λεπτό στρώμα γλυκερίνης και μετά τον τονισμό της με ένα διάλυμα χλωριούχου χρυσού με τη χρήση βούρτσας. (Stulik D., Kaplan A., 2013). Μετά την επίτευξη της επιθυμητής τονικότητας και ένταση της εικόνας, η τονισμένη πλατινοτυπία υποβάλλεται σε επεξεργασία με διάλυμα αλκαλικού εμφανιστή για να ολοκληρωθεί η αναγωγή του χλωριούχου χρυσού. Η διαδικασία τελειώνει με σχολαστικό πλύσιμο και στέγνωμα της φωτογραφίας. Ο τονισμός με χρυσό προσέδιδε στις πλατινοτυπίες ανοιχτές μωβ αποχρώσεις.

Οι *φωτογραφίες ζελατινο-αλογονούχου αργύρου POP*, ήταν επίσης συνήθως τονισμένες με χρυσό, ο οποίος προκαλούσε αύξηση του μεγέθους των σωματιδίων αργύρου και προσέδιδε στην εικόνα μια τονικότητα ανοιχτού ή σκούρου μωβ χρώματος.

Ο τονισμός με χρυσό, έχει χρησιμοποιηθεί και στις φωτογραφίες *ζελατινο-αλογονούχου αργύρου DOP*, στις οποίες έδινε μια τονικότητα ανοιχτού κόκκινου χρώματος. Έχει όμως παρατηρηθεί και τονισμός με χρυσό σε DOP φωτογραφίες που μετατόπισε την τονικότητά τους σε ανοιχτούς μπλε τόνους.

Όσον αφορά στις τεχνικές *Woodburytype* και *κολλοτυπία*, που αποτελούν φωτομηχανικές τεχνικές που δεν διαθέτουν φωτοευαίσθητη επιφάνεια καθώς και στην *ανθρακοτυπία*, παρόλο που δεν εφαρμόζονταν διαδικασίες τονισμού, οι παραγόμενες αναπαραγωγές εικόνων έχουν συνήθως χρώμα καφέ ή μωβ που μοιάζουν με αλβουμινοτυπίες τονισμένες με χρυσό. Για αυτό το λόγο γίνεται αναφορά σε αυτές σε αυτήν την ενότητα.

Τονισμός με λευκόχρυσο

Ο τονισμός με λευκόχρυσο παράγει εικόνες με θερμούς καφέ τόνους σε αντίθεση με τον τονισμό με χρυσό που παράγει ψυχρούς καφέ μωβ και σκούρους μωβ τόνους. Η βασική τους, τεχνική, διαφορά είναι ότι ο τονισμός με χρυσό δουλεύει καλύτερα σε αλκαλικά περιβάλλοντα ενώ ο τονισμός με λευκόχρυσο σε όξινα ή ουδέτερα. Μια συνήθης συνταγή τονισμού με λευκόχρυσο αποτελούταν από χλωροπλατινικό κάλιο, κιτρικό οξύ και νερό. (*Watt A., 1859*).

Τονισμός με λευκόχρυσο έχει χρησιμοποιηθεί στις *αλβουμινοτυπίες*, κυρίως με ματ επιφάνεια ο οποίος προσέδιδε μια θερμή σκούρα καφέ τονικότητα στην εικόνα. (*Reilly J. M., 1980*). Όπως αναφέρθηκε και στον τονισμό με χρυσό, η διαδικασία του τονισμού με λευκόχρυσο στις φωτογραφίες αλβουμίνης γινόταν πριν τη στερέωση και προστάτευε τον εμφανισμένο άργυρο από εξωτερικές και περιβαλλοντικές συνθήκες.

Αντίστοιχο χρωματικό αποτέλεσμα συναντάται και στις *φωτογραφίες κολλοδίου*.

Τονισμός με λευκόχρυσο γινόταν συχνά και στις *φωτογραφίες ζελατινο-αλογονούχου αργύρου POP με ματ επιφάνεια*, οι οποίες αποκτούσαν μια ζεστή καφέ χρωματική χροιά.

Τονισμός με συνδυασμό χρυσού και λευκόχρυσου

Ο συνδυασμός τονισμού χρυσού και λευκόχρυσου συνήθως γινόταν για να δημιουργηθούν εικόνες με ουδέτερα μαύρα. Ο τονισμός με χρυσό αρχικά γινόταν έως δημιουργηθεί μια εικόνα με ανοιχτή μωβ τονικότητα και ακολουθούσε η διαδικασία με τον λευκόχρυσο μέχρι να παραχθεί εικόνα με ουδέτερα μαύρα χρώματα. (*Le Gray G., 1859*).

Ο τονισμός με συνδυασμό χρυσού και λευκόχρυσου, στις *αλβουμινοτυπίες*, παρήγαγε μια γκάμα χρωμάτων και τόνων από ανοιχτό καφέ έως μωβ και μαύρο, ανάλογα με την αναλογία των συγκεντρώσεων των δυο τονιστών. (*Sherman W. H., 1892*).

Στις *φωτογραφίες κολλοδίου με ματ επιφάνεια*, ο διπλός τονισμός με χρυσό και λευκόχρυσο αποτελούσε την πιο τυπική διαδικασία. (*Penichon S., 1999*). Συνήθως,

πρώτα χρησιμοποιούνταν ο χρυσός ως τονιστής και στη συνέχεια η διαδικασία ολοκληρωνόταν με τονισμό με λευκόχρυσο, όπου και η φωτογραφία αποκτούσε την τελική της τονικότητα σε σκούρο πράσινο-γκρί χρώματα.

Τονισμός με σελήνιο

Ο τονισμός με σελήνιο σε φωτογραφίες *αλβουμίνης*, μπορεί να τους προσδώσει μια ζεστή καφέ τονικότητα αν χρησιμοποιηθεί σε αραιό διάλυμα ή ψυχρή καφέ – μωβ τονικότητα αν χρησιμοποιηθεί σε πιο ισχυρό διάλυμα. (*Sherman W. H., 1892*). Ο τονισμός με σελήνιο δεν παράγει τόσο σταθερές εικόνες όσο ο τονισμός με χρυσό.

Ο τονισμός με σελήνιο χρησιμοποιήθηκε στις φωτογραφίες *ζελατινο-αλογονούχου αργύρου DOP* για να τους προσδώσει μια τονικότητα ανοιχτού καφέ – πορτοκαλί χρώματος. Αργότερα, το σελήνιο αναγνωρίστηκε για την ικανότητά του να αυξάνει την σταθερότητα των σωματιδίων αργύρου. Έτσι, ο τονισμός με σελήνιο ξεκίνησε να χρησιμοποιείται για την προστασία των φωτογραφιών και την μακροπρόθεσμη σταθερότητά τους και κατά την διάρκεια του δεύτερου μισού του 20^{ου} αιώνα, έγινε μια τυπική διαδικασία. Αν γίνει με τον σωστό τρόπο, ο τονισμός με σελήνιο δεν επιφέρει σημαντικές αλλαγές στην εμφάνιση των φωτογραφιών, παρά μόνο μια μικρή αύξηση της αντίθεσης και της φωτεινότητας. (*Stulik D., Kaplan A., 2013*).

Τονισμός με θείο

Η μέθοδος τονισμού με θείο χρησιμοποιήθηκε από τις πρώτες δεκαετίες της φωτογραφίας στην τεχνική του *ενάλαιτου χαρτιού* αλλά και στις *αλβουμινοτυπίες*. Περιλάμβανε την σκόπιμη διάλυση του θειοθειικού νατρίου που υπήρχε στο διάλυμα εμφάνισης ώστε να απελευθερωθούν σωματίδια θείου που θα αντιδράσουν με τον άργυρο και θα σχηματιστεί θειούχος άργυρος, που θα προσδώσει στην εικόνα καφέ τονικότητα. (*Reilly J. M., 1980*).

Ο τονισμός με θείο αποτελεί την συνηθέστερη τεχνική τονισμού που χρησιμοποιήθηκε τον 20^ο αιώνα, σε *φωτογραφίες ζελατινο-αλογονούχου αργύρου*. (*Stulik D., Kaplan A., 2013*). Αναπτύχθηκαν κάποιες διαδικασίες άμεσου και έμμεσου τονισμού που χρησιμοποιήθηκαν για να προσδώσουν καφέ τονικότητα κυρίως σε φωτογραφίες με ματ επιφάνεια.

Τονισμός με χαλκό

Ο τονισμός με χαλκό δίνει ένα αποτέλεσμα κόκκινης τονικότητας στις φωτογραφίες. Έχει παρατηρηθεί ότι ο τονισμός με χαλκό μειώνει την σταθερότητα και τον χρόνο ζωής των φωτογραφιών. Στις *πλατινοτυπίες*, έχει εφαρμοστεί τονισμός με χαλκό ο οποίος γινόταν παράλληλα με την εμφάνιση, προσθέτοντας χλωρίδια χαλκού μέσα στο διάλυμα εμφάνισης.

Αντίστοιχα στις φωτογραφίες ζελατινο-αλογονούχου αργύρου έμμεσης εκτύπωσης, συχνά η κόκκινη τονικότητα οφείλεται σε τονισμό με χαλκό. Ο τονιστής χαλκού ήταν ένα διάλυμα θειικού χαλκού και σιδηροκυανιούχου καλίου.

Τονισμός με σίδηρο

Ο τονισμός με σίδηρο προσδίδει μια μπλε τονικότητα στις φωτογραφίες, και όπως και ο χαλκός φαίνεται να μειώνει την σταθερότητα και τον χρόνο ζωής των φωτογραφιών.

Ο τονισμός με σίδηρο έχει εφαρμοστεί σε *φωτογραφίες ζελατινο-αλογονούχου αργύρου DOP*. Η μέθοδος βασίζεται στην μετατροπή των σωματιδίων μεταλλικού αργύρου σε άλατα αργύρου και στη συνέχεια στην αντίδραση αυτών των αλάτων με ένα διάλυμα αλάτων σιδήρου. Οι διαφορετικοί μηχανισμοί αυτών των αντιδράσεων, συχνά παράγουν εικόνες μπλε τονικότητας που περιέχουν την χρωστική ουσία του μπλε της Πρωσίας.

Ο τονισμός σιδήρου συχνά αναφέρεται και ως τονισμός κοβαλτίου, λόγω του μπλε χρώματος που παράγει που θυμίζει το μπλε κοβαλτίου, χωρίς ωστόσο να έχουν βρεθεί ίχνη κοβαλτίου στις τονισμένες φωτογραφίες μπλε χρώματος. (*Stulik D., Kaplan A., 2013*).

Τονισμός με ουράνιο

Ο τονισμός με ουράνιο επίσης προσέδιδε στις εικόνες μια καφέ-κόκκινη τονικότητα. Στις τονισμένες με ουράνιο φωτογραφίες, μπορεί να ανιχνευτεί ποσότητα ραδιενέργειας χρησιμοποιώντας ευαίσθητους ανιχνευτές. Ωστόσο, η ραδιενέργεια είναι σε πολύ χαμηλά επίπεδα για να προκαλέσει οποιαδήποτε φθορά στις φωτογραφίες ή να θεωρηθεί κίνδυνος για την υγεία κατά τον χειρισμό ή την έκθεσή τους.

Κατά την διάρκεια της δεκαετίας του 1850, ορισμένοι φωτογράφοι άρχισαν να πειραματίζονται χρησιμοποιώντας ουράνιο για τον τονισμό φωτογραφιών *αλβουμίνης*.

Στις *πλατινοτυπίες* έχει επίσης εφαρμοστεί τονισμός με ουράνιο. Ο τονιστής κατασκευαζόταν με την ανάμειξη ενός διαλύματος νιτρικού ουρανίου και οξικού οξέος με διαλύματα σιδηροκυανιούχου καλίου και σουλφοκυανιούχου αμμωνίου. Η πλατινοτυπία τονίζεται έως αποκτήσει την επιθυμητή τονικότητα ζεστού καφέ ή κόκκινου χρώματος. Η διαδικασία τονισμού μπορεί να αναστραφεί εκπλένοντας την φωτογραφία με αραιό διάλυμα αμμωνίας.

Τονισμός με ουράνιο έχει εντοπιστεί και σε *φωτογραφίες ζελατινο-αλογονούχου αργύρου DOP*. Η επεξεργασία τους γινόταν με ένα μείγμα από διαλυτά άλατα ουρανίου και σιδηροκυανιούχου καλίου και οι προκύπτουσες εικόνες είχαν ζεστούς καφέ ή κόκκινους τόνους. (*Stulik D., Kaplan A., 2013*). Το χρώμα εξαρτάται από την αναλογία των αλάτων και την χρονική διάρκεια του τονισμού.

Τονισμός με άλλα μέταλλα

Η τονικότητα μιας *πλατινοτυπίας* μπορεί να τροποποιηθεί με προσθήκη *αλάτων υδραργύρου* στο διάλυμα εμφάνισης. Η προσθήκη χλωριούχου υδραργύρου συνήθως μετατόπιζε την τονικότητα προς το καφέ.

Υπάρχουν βιβλιογραφικές αναφορές, σε φωτογραφική βιβλιογραφία του 19^{ου} αιώνα, πως σε *φωτογραφίες ζελατινο-αλογονούχου αργύρου άμεσης εκτύπωσης*, έχει εφαρμοστεί τονισμός με *παλλάδιο ή ιρίδιο*. Ωστόσο, δεν έχουν βρεθεί φωτογραφίες τονισμένες με αυτή την τεχνική.

Σε *φωτογραφίες ζελατινο-αλογονούχου αργύρου* μπορεί να επιτευχθεί πράσινη τονικότητα μετά από διαδικασία τονισμού με *βανάδιο*.

Τονισμός με χρωστικές - βαφές

Ο τονισμός με βαφές (ή mordant toning) είναι μια διαδικασία κατά την οποία ο άργυρος της εικόνας αντικαθίσταται από έγχρωμες ενώσεις, τα σωματίδια χρωστικής προσκολλώνται στα άλατα αργύρου. Αυτή η διαδικασία προσέφερε πολύ μεγαλύτερη χρωματική γκάμα στις τονισμένες φωτογραφίες. Αποτελεί, ωστόσο μια

τεχνική που παράγει λιγότερο σταθερές φωτογραφίες, συγκρίνοντας με αυτές με μεταλλικό τονισμό.

Συγκεκριμένα, στις πλατινοτυπίες, έχει χρησιμοποιηθεί η διαδικασία τονισμού με *catechu* (ένα εκχύλισμα από δέντρα ακακίας), γνωστή και ως διαδικασία Packham, που έδινε στην εικόνα παρόμοιο αποτέλεσμα με αυτό του τονισμού με χλωριούχο υδράργυρο (*Jones B. E., 1911*). Είναι μια τεχνική που χρησιμοποιήθηκε από το 1894 και μετά, και περιλαμβάνει τον τονισμό των πλατινοτυπιών σε ζεστό υδατικό διάλυμα *catechu*, έως ότου η εικόνα αποκτήσει την επιθυμητή καφέ τονικότητα. Μπορούν επίσης να επιτευχθούν μικρές πιο φωτεινές «ανταύγειες» αν επακολουθήσει επεξεργασία σε ασθενές διάλυμα διχρωμικού καλίου. Αποτελεί μια ασφαλέστερη τεχνική από αυτή του υδραργύρου, όμως το χρωματικό αποτέλεσμα δεν είναι τόσο σταθερό, εφόσον βασίζεται στην παρουσία οργανικής βαφής.

	Θερμό καφέ	Ψυχρό καφέ	Σκούρο πράσινο – γκρι	Μαύρο	Μπλε	πράσινο	Ροζ	Μωβ	Κόκκινο	Άλλο χρώμα
Αλβουμίνη	λευκόχρυσος (Pt), χρυσός (Au) & λευκόχρυσος (Pt), ουράνιο (U), σελήνιο (Se), θείο (S)	χρυσός (Au), σελήνιο (Se)		χρυσός (Au) & λευκόχρυσος (Pt)				χρυσός (Au), χρυσός (Au) & λευκόχρυσος (Pt), σελήνιο (Se)	ουράνιο (U)	
Κολλόδιο	λευκόχρυσος (Pt)	Χωρίς τονισμό, γυαλιστερή επιφάνεια	χρυσός (Au) & λευκόχρυσος (Pt)	Χωρίς τονισμό, ματ επιφάνεια				χρυσός (Au)		
Ανθρακοτυπία		χωρίς τονισμό		χωρίς τονισμό				χωρίς τονισμό		χωρίς τονισμό
Κολλοτυπία		χωρίς τονισμό		χωρίς τονισμό						χωρίς τονισμό
Πλατινοτυπία	υδράργυρος (Hg) ή ουράνιο (U), catechu			Χωρίς τονισμό				χρυσός (Au)	χαλκός (Cu), ουράνιο (U)	Χρωστικές
Ενάλατο χαρτί	Χωρίς τονισμό, θείο (S)	χρυσός (Au)						χρυσός (Au)		
Woodburytype		Χωρίς τονισμό						Χωρίς τονισμό		

	Θερμό καφέ	Ψυχρό καφέ	Σκούρο πράσινο – γκρι	Μαύρο	Μπλε	Πράσινο	Ροζ	Μωβ	Κόκκινο	Άλλο χρώμα
POP Silver Gelatin	λευκόχρυσος (Pt), θείο (S)	Χωρίς τονισμό			Εκτύπωση σε χαρτί με βαμμένο στρώμα βαρίτη		Εκτύπωση σε χαρτί με βαμμένο στρώμα βαρίτη	χρυσός (Au), ή εκτύπωση σε χαρτί με βαμμένο στρώμα βαρίτη		παλλάδιο, ιρίδιο, χρωστικές
DOP Silver Gelatin	θείο (S), σελήνιο (Se), ουράνιο (U)	Εκτύπωση σε φωτογραφικό χαρτί με ελαφρά διαφορετική χημική σύσταση της εμουλσιόν που περιορίζει την ανάπτυξη των σωματιδίων αργύρου		Χωρίς τονισμό, τονισμός με σελήνιο (Se)	χρυσός (Au) ή σίδηρος (Fe)	βαδάνιο (V) ή εκτύπωση σε φωτογραφικό χαρτί με ιωδιούχο άργυρο (AgI)	θείο (Se)	χρυσός (Au)	ουράνιο(U), χαλκός (Cu)	χρωστικές

Πίνακας 1: Συνοπτική παρουσίαση των χρωματικών αποτελεσμάτων της κάθε μεθόδου τονισμού, ανάλογα με την φωτογραφική τεχνική

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3: Φυσικοχημικές τεχνικές που εφαρμόζονται σε τονισμένα φωτογραφικά τεκμήρια

Η υπέρυθρη και υπεριώδης φωτογραφία επιτρέπει την εξέταση στοιχείων που είναι αόρατα με γυμνό μάτι. Η υπέρυθρη φωτογραφία επιτρέπει τη μελέτη των υποκείμενων στρωμάτων, των βαφών, της φθοράς. Η υπεριώδης φωτογραφία στοχεύει στον εντοπισμό διαφορετικών υλικών με βάση την ικανότητά τους να αντανακλούν και να φθορίζουν. (Κοντογεώργης Α., 1999).

Συμπληρωματικά στην οπτική παρατήρηση και μικροσκοπία και τις πολυφασματικές τεχνικές, με τις οποίες μπορεί να πραγματοποιηθεί ένας πρώτος εντοπισμός και περιγραφή των χαρακτηριστικών και των φθορών στα φωτογραφικά τεκμήρια, μπορούν να λειτουργήσουν και οι φυσικοχημικές αναλύσεις ώστε να ταυτοποιηθούν υλικά και τεχνικές. Η ηλεκτρονική μικροσκοπία σάρωσης σε συνδυασμό με ανιχνευτές ενεργειακής διασποράς ακτίνων Χ (EDS) εφαρμόζεται για να βοηθήσει στον προσδιορισμό των χημικών στοιχείων που υπάρχουν στο υλικό και της τοπογραφικής τους κατανομής στο δείγμα. Αυτό αποδίδει πληροφορίες σχετικά με την δομή του φωτογραφικού υλικού, την φωτογραφική τεχνική και την μέθοδο τονισμού που έχει εφαρμοστεί. Η φασματοσκοπία Fourier-Transform Infrared με Αποσβένουσα Ολική Ανάκλαση (ATR-FTIR) βοηθάει στο χαρακτηρισμό των οργανικών συστατικών των φωτογραφιών και των φωτογραφικών επικαλύψεων.

3.1 Πολυφασματικές τεχνικές

Πολυφασματική απεικόνιση ορίζεται ως η λήψη της ίδιας εικόνας σε διάφορες περιοχές μήκους κύματος. Μια πολυφασματική εικόνα καταγράφει δεδομένα σε συγκεκριμένες περιοχές μήκους κύματος σε όλο το ηλεκτρομαγνητικό φάσμα. Τα μήκη κύματος μπορούν να διαχωριστούν με οπτικά φίλτρα ή να ανιχνευθούν μέσω της χρήσης οργάνων που είναι ευαίσθητα σε συγκεκριμένα μήκη κύματος, συμπεριλαμβανομένου φωτός από συχνότητες πέρα από το ορατό εύρος, δηλαδή υπέρυθρη και υπεριώδη ακτινοβολία. Η φασματική απεικόνιση μπορεί να επιτρέψει την εξαγωγή πληροφοριών που οι υποδοχείς του ανθρώπινου συστήματος

δεν καταγράφουν. Αρχικά χρησιμοποιήθηκε για την αναγνώριση και την ταυτοποίηση στρατιωτικών στόχων. Τα πρώτα συστήματα διαστημικής απεικόνισης ενσωμάτωσαν την τεχνολογία της πολυφασματικής απεικόνισης για να μπορούν να χαρτογραφήσουν λεπτομέρειες της Γης που σχετίζονται με τα παράκτια σύνορα, τη βλάστηση και τη διαμόρφωση του εδάφους (*Multispectral Image Processing | The Nature of Geographic Information*).

Η πολυφασματική απεικόνιση μπορεί να χρησιμοποιηθεί για τη διερεύνηση έργων ζωγραφικής και άλλων έργων τέχνης. (*Baronti S., Casini A., Lotti F. and Porcinai S., 1998*). Στα έργα τέχνης, η πολυφασματική απεικόνιση αποτελείται από την καταγραφή εικόνων του έργου σε περιοχές των υπεριώδους (UV), ορατού (VIS) και υπέρυθρου (IR) ηλεκτρομαγνητικού φάσματος. Οι εικόνες μπορεί να είναι οι κλασσικές αντανάκλαστικές εικόνες ή μπορούν επίσης να ληφθούν εικόνες μετάδοσης όπου καταγράφεται το φως που περνά μέσα από το υλικό.

Οι εικόνες στο ορατό φως μπορούν να ληφθούν με μια ψηφιακή φωτογραφική μηχανή υψηλής ανάλυσης. Η φωτογραφική μηχανή για την λήψη υπεριώδων και υπέρυθρων εικόνων πρέπει να προσαρμοστούν αφαιρώντας τα φίλτρα UV και IR που είναι τοποθετημένα στους αισθητήρες των καταναλωτικών φωτογραφικών μηχανών ή χρησιμοποιούνται ειδικές φωτογραφικές μηχανές που είναι ευαίσθητες σε αυτές τις φασματικές περιοχές. (*Cosentino A., 2014*).

Ορισμένες χρωστικές ή άλλα υλικά, όπως βερνίκια, είναι γνωστό ότι εκπέμπουν φως αφού ακτινοβοληθούν με υπεριώδη ακτινοβολία, ορατή ή υπέρυθρη ακτινοβολία. (*Legrand S., Vanmeert F., Van der Snickt G., Alfeld M., De Nolf W., Dik J. and Janssens K., 2014*). Αυτή η εκπεμπόμενη ακτινοβολία ονομάζεται φθορισμός και μπορεί να καταγραφεί και να χρησιμοποιηθεί σε πολυφασματική απεικόνιση.

Η πολυφασματική απεικόνιση μετρά το φως σε μικρό αριθμό φασματικών ζωνών (συνήθως 3 έως 15). Χρησιμοποιούνται διαφορετικοί συνδυασμοί φασματικών ζωνών ανάλογα το σκοπό χρήσης της πολυφασματικής τεχνικής. (*Colantoni P., Pillay R., Lahanier C. and Pitzalis D., 2006*).

Φασματικές περιοχές και μέθοδοι

VIS – Ορατή ακτινοβολία. Αυτή είναι η συνήθης έγχρωμη φωτογραφία που χρησιμεύει ως αναφορά για τις άλλες εικόνες.

VISTR – Ορατή εικόνα μετάδοσης. Το έργο ακτινοβολείται με ορατό φως το οποίο μεταδίδεται και καταγράφεται στην άλλη πλευρά. Έτσι μπορεί να πραγματοποιηθεί ένας καλύτερος διαχωρισμός των στρωμάτων και οι όποιες μεταγενέστερες επεμβάσεις είναι πιο ορατές.

RAK – Πλάγιος φωτισμός. Το έργο φωτίζεται πλάγια, υπό μικρή γωνία. Γίνεται διακριτή με αυτόν τον τρόπο η μορφολογία της επιφάνειας.

UVF – Υπεριώδης φθορισμός. Το έργο φωτίζεται με υπεριώδη ακτινοβολία και καταγράφεται ο προκύπτων φθορισμός. Βερνίκια και επιζωγραφίσεις γίνονται ορατά με αυτόν τον τρόπο.

UVR – Ανακλώμενη υπεριώδης ακτινοβολία. Το έργο φωτίζεται με υπεριώδη ακτινοβολία και καταγράφεται η ανακλώμενη ακτινοβολία.

IRR – Υπέρυθρη ανακλαστογραφία. Το έργο ακτινοβολείται με υπέρυθρη ακτινοβολία και καταγράφεται η ανακλώμενη ακτινοβολία. Η υπεριώδης ακτινοβολία διεισδύει στα επιφανειακά στρώματα και έτσι γίνεται ορατό οποιοδήποτε υποκείμενο στρώμα.

IRFC – Ψευδές χρώμα υπέρυθρων. Δημιουργείται συνδυάζοντας μια ορατή και μια υπέρυθρη εικόνα, καθιστώντας έτσι δυνατή την παρατήρηση των διαφορετικών υλικών και των επιζωγραφίσεων στην εικόνα ψευδούς χρώματος.

IRF – Υπέρυθρος φθορισμός. Το έργο φωτίζεται με ορατή ή υπέρυθρη ακτινοβολία και καταγράφεται ο προκύπτων φθορισμός στην υπέρυθρη περιοχή του φάσματος. Μερικές χρωστικές ουσίες φθορίζουν στην υπέρυθρη περιοχή και μπορούν να ανιχνευθούν με αυτόν τον τρόπο.

IRTR – Εικόνα υπέρυθρων μετάδοσης. Το έργο ακτινοβολείται με υπέρυθρη ακτινοβολία και καταγράφεται η μεταδιδόμενη ακτινοβολία στην άλλη πλευρά του πίνακα. Δίνει, σε ορισμένες περιπτώσεις, μια καλύτερη οπτική των υποκείμενων στρωμάτων και όποιων μεταγενέστερων αλλαγών.

Η τεχνολογία της πολυφασματικής απεικόνισης έχει βοηθήσει στην ερμηνεία των αρχαίων παπύρων, απεικονίζοντας/φωτογραφίζοντας τα θραύσματα στην υπέρυθρη περιοχή (1000nm). Συχνά, το κείμενο σε τέτοια έγγραφα δεν ξεχωρίζει από το υπόστρωμα με γυμνό μάτι. Στα 1000nm όμως, η διαφορά στον τρόπο με τον οποίο το χαρτί και το μελάνι αντανακλούν την υπέρυθρη ακτινοβολία καθιστά το κείμενο ευανάγνωστο.

Πολυφασματική απεικόνιση έχει χρησιμοποιηθεί στο παλίμψηστο του Αρχιμήδη, παίρνοντας εικόνες από τα φύλλα περγαμηνής σε εύρος φασματικής περιοχής 365-870nm, και στη συνέχεια χρησιμοποιώντας τεχνικές επεξεργασίας ψηφιακών εικόνων ώστε να αποκαλυφθεί το αρχικό κείμενο με το έργο του Αρχιμήδη (*“Multi-spectral imaging of the Archimedes Palimpsest”, The Archimedes Palimpsest Project*).

3.2 Τεχνική SEM

Το ηλεκτρονικό μικροσκόπιο σάρωσης (SEM) είναι ένας τύπος ηλεκτρονικού μικροσκοπίου, σχεδιασμένο για την άμεση μελέτη των επιφανειών στερεών αντικειμένων, το οποίο χρησιμοποιεί μια δέσμη εστιασμένων ηλεκτρονίων που σαρώνει το δείγμα. Στη θέση του φωτός και των κοινών φακών που διαθέτουν τα οπτικά μικροσκόπια, το SEM χρησιμοποιεί ηλεκτρόνια και ηλεκτρομαγνητικούς φακούς για την δημιουργία του ειδώλου της επιφανείας ενός αντικειμένου στην οθόνη ηλεκτρονικού υπολογιστή και η μεγέθυνση που μπορεί να επιτευχθεί είναι πολύ μεγαλύτερη.

Η ηλεκτρονική μικροσκοπία σάρωσης (SEM) είναι βασικά μια τοπογραφική τεχνική. Τα ηλεκτρόνια αλληλεπιδρούν με τα άτομα του δείγματος παράγοντας διάφορα σήματα που περιέχουν πληροφορίες σχετικά με την επιφανειακή τοπογραφία και τη σύνθεση του δείγματος.

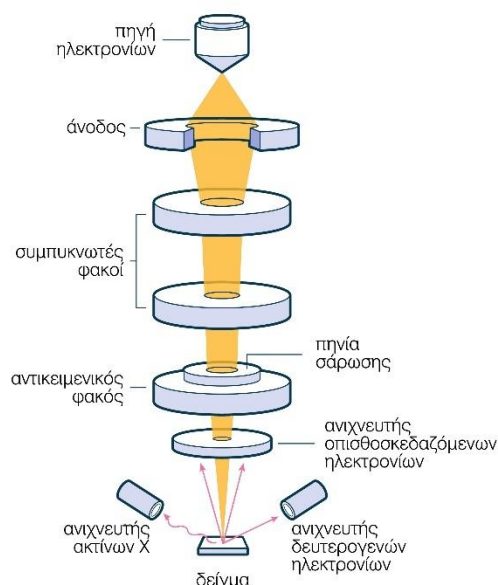
Τα σήματα που χρησιμοποιούνται από ένα SEM για την παραγωγή εικόνας προκύπτουν από τις αλληλεπιδράσεις της ηλεκτρονικής δέσμης με τα άτομα του δείγματος σε διάφορα βάθη. Παράγονται διάφοροι τύποι σημάτων, συμπεριλαμβανομένων δευτερογενών ηλεκτρονίων (SE), ανακλώμενων ή

οπισθοσκεδαζόμενων ηλεκτρονίων (BSE), χαρακτηριστικών ακτίνων Χ και καθοδοφωτοβολία (CL).

Τα δευτερογενή ηλεκτρόνια έχουν πολύ χαμηλές ενέργειες της τάξης των 50eV, γεγονός που περιορίζει τη διαδρομή τους στη στερεά ύλη. Κατά συνέπεια, τα δευτερογενή ηλεκτρόνια μπορούν να διαφύγουν μόνο από την κορυφή της επιφάνειας ενός δείγματος. Το σήμα από τα δευτερογενή ηλεκτρόνια τείνει να εντοπίζεται σε μεγάλο βαθμό στο σημείο πρόσκρουσης της πρωτεύουσας δέσμης ηλεκτρονίων, καθιστώντας δυνατή τη συλλογή εικόνων της επιφάνειας του δείγματος με ανάλυση κάτω του 1nm. Τα οπισθοσκεδαζόμενα ηλεκτρόνια είναι ηλεκτρόνια δέσμης που ανακλώνται από το δείγμα με ελαστική σκέδαση. Δεδομένου ότι έχουν πολύ υψηλότερη ενέργεια από τα δευτερογενή, προκύπτουν από βαθύτερες τοποθεσίες εντός του δείγματος και, κατά συνέπεια, η ανάλυση των εικόνων τους είναι μικρότερη από εκείνες των δευτερογενών. Ωστόσο, χρησιμοποιούνται συχνά σε συνδυασμό με τα φάσματα που παράγονται από τις χαρακτηριστικές ακτίνες Χ, επειδή η ένταση του σήματός τους σχετίζεται στενά με τον ατομικό αριθμό (Z) του δείγματος. Οι εικόνες των οπισθοσκεδαζόμενων ηλεκτρονίων μπορούν να παρέχουν πληροφορίες σχετικά με την κατανομή, αλλά όχι την ταυτότητα των διαφορετικών στοιχείων στο δείγμα. Οι ακτίνες Χ εκπέμπονται όταν η δέσμη ηλεκτρονίων αφαιρεί ένα ηλεκτρόνιο εσωτερικής στοιβάδας από το δείγμα, προκαλώντας ένα ηλεκτρόνιο υψηλότερης ενέργειας να γεμίσει αυτό το κενό και να απελευθερώσει ενέργεια. Η ενέργεια ή το μήκος κύματος αυτών των ακτίνων Χ μπορεί να μετρηθεί με ανιχνευτές ενεργειακής διασποράς ακτίνων Χ (EDS) ή διασποράς μήκους κύματος ακτίνων Χ (WDS) και χρησιμοποιείται για τον προσδιορισμό και τη μέτρηση της συγκέντρωσης στοιχείων στο δείγμα και την χαρτογράφηση της κατανομής τους.

Λόγω της πολύ στενής δέσμης ηλεκτρονίων, οι μικρογραφίες SEM έχουν μεγάλο βάθος πεδίου αποδίδοντας μια χαρακτηριστική τρισδιάστατη εμφάνιση χρήσιμη για την κατανόηση της επιφανειακής δομής ενός δείγματος.

Η δομή ενός σύγχρονου ηλεκτρονικού μικροσκοπίου φαίνεται σχηματικά στην παρακάτω εικόνα.



Εικόνα 4: Δομή SEM

Το ηλεκτρονικό μικροσκόπιο σάρωσης αποτελείται από μια ηλεκτρονική στήλη, στο πάνω μέρος της οποίας παράγονται τα ηλεκτρόνια, επιταχύνονται προς τα κάτω και περνούν μέσω ενός συνδυασμού φακών, για να παράγουν μια εστιασμένη δέσμη ηλεκτρονίων που χτυπά την επιφάνεια του δείγματος. Το δείγμα στερεώνεται σε ένα τμήμα της περιοχής του θαλάμου και, εκτός εάν το μικροσκόπιο έχει σχεδιαστεί για να λειτουργεί σε χαμηλό κενό, τόσο η στήλη όσο και ο θάλαμος εκκενώνονται με συνδυασμό αντλιών. Το επίπεδο του κενού θα εξαρτηθεί από το σχεδιασμό του μικροσκοπίου.

Η θέση της δέσμης ηλεκτρονίων στο δείγμα ελέγχεται από τα πηνία σάρωσης που βρίσκονται πάνω από τον αντικειμενικό φακό. Αυτά τα πηνία επιτρέπουν τη σάρωση της δέσμης πάνω από την επιφάνεια του δείγματος. Αυτή η ακτίνα σάρωσης, όπως υποδηλώνει και το όνομα του μικροσκοπίου, επιτρέπει τη συλλογή πληροφοριών σχετικά με μια καθορισμένη περιοχή στο δείγμα. Ως αποτέλεσμα της αλληλεπίδρασης ηλεκτρονίου-δείγματος, παράγεται ένας αριθμός σημάτων, τα οποία στη συνέχεια ανιχνεύονται από τους κατάλληλους ανιχνευτές για να σχηματίσουν εικόνες που εμφανίζονται στην οθόνη του υπολογιστή.

Όταν η δέσμη ηλεκτρονίων χτυπά την επιφάνεια του δείγματος, διεισδύει στο δείγμα σε βάθος λίγων μικρών, ανάλογα με την επιταχυνόμενη τάση και την πυκνότητα του

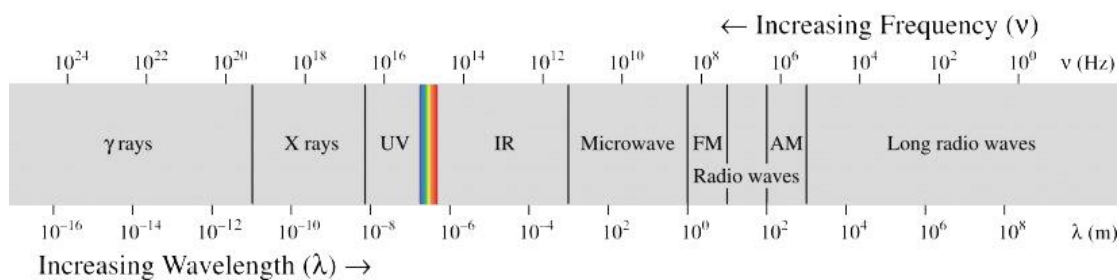
δείγματος. Πολλά σήματα, όπως αυτά από τα δευτερογενή ηλεκτρόνια και τις ακτίνες Χ, παράγονται ως αποτέλεσμα αυτής της αλληλεπίδρασης μέσα στο δείγμα.

Η μέγιστη ανάλυση που λαμβάνεται SEM εξαρτάται από πολλούς παράγοντες, όπως το μέγεθος σημείου ηλεκτρονίων και ο όγκος αλληλεπίδρασης της δέσμης ηλεκτρονίων με το δείγμα. Όσο πιο πολύ μικρή επιφάνεια μπορεί να σαρώσει ένα ηλεκτρονικό μικροσκόπιο σάρωσης, τόσο πιο μεγάλη μεγέθυνση επιτυγχάνεται. (Goldstein J., 2017). Αν και δεν μπορεί να παρέχει ατομική ανάλυση, ορισμένα SEM μπορούν να επιτύχουν ανάλυση κάτω από 1 nm. Συνήθως, τα σύγχρονα SEM παρέχουν ανάλυση μεταξύ 1-20 nm ενώ τα επιτραπέζια συστήματα μπορούν να παρέχουν ανάλυση 20 nm ή μεγαλύτερη.

Ουσιαστικά προβάλλουμε μία πάρα πολύ μικρή επιφάνεια του εξεταζόμενου αντικειμένου στην μεγάλη οθόνη του ηλεκτρονικού υπολογιστή δημιουργώντας απλά μία υπερβολικά υψηλή μεγέθυνση.

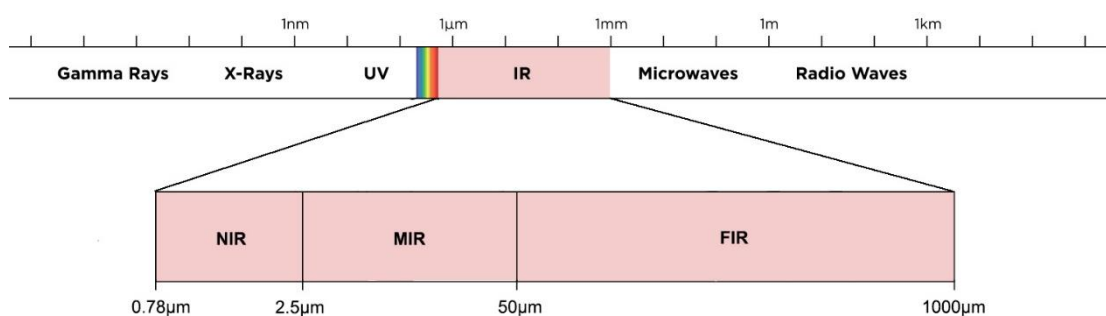
3.3 Τεχνική ATR-FTIR (Φασματοσκοπία Αποσβένουσας Ολικής Ανάκλασης - Attenuated Total Reflectance)

Η φασματοσκοπία υπερύθρου είναι η μέτρηση της αλληλεπίδρασης της υπέρυθρης ακτινοβολίας με την ύλη με απορρόφηση, εκπομπή ή ανάκλαση. (Griffiths P. R., De Haseth J. A., 2007). Χρησιμοποιείται για την μελέτη και τον προσδιορισμό των χημικών ουσιών και των λειτουργικών ομάδων σε στερεές, υγρές ή αέριες μορφές. Η μέθοδος διεξάγεται με ένα φασματόμετρο το οποίο παράγει ένα φάσμα υπερύθρων. Ένα φάσμα υπερύθρων μπορεί να απεικονιστεί σε ένα γράφημα απορρόφησης υπέρυθρης ακτινοβολίας στον κατακόρυφο άξονα έναντι της συχνότητας ή του μήκους κύματος στον οριζόντιο (Skoog D. A., Holler J. F., Crouch S. R., 2017).



Εικόνα 5: Ηλεκτρομαγνητικό φάσμα

Η τυπική μονάδα μέτρησης συχνότητας (frequency, ν) που χρησιμοποιείται στα φάσματα υπέρυθρων (IR) είναι ο κυματαριθμός που μετράται σε cm^{-1} . Το μήκος κύματος (wavelength, λ) του υπέρυθρου φάσματος μετράται συνήθως σε μικρόμετρα (μm), και είναι αντιστρόφως ανάλογο του κυματαριθμού.



Εικόνα 6: Φάσμα υπέρυθρων1

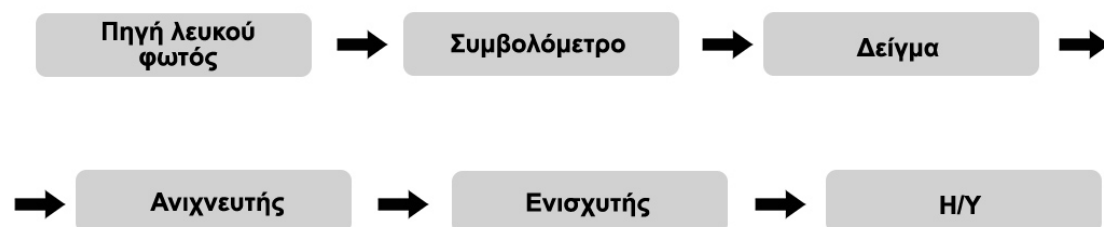
Η περιοχή του υπέρυθρου του ηλεκτρομαγνητικού φάσματος εκτείνεται από το τέλος του ορατού φάσματος έως την περιοχή των μικροκυμάτων, δηλαδή έχει μήκος κύματος από 0,78 έως 1000 μm και χωρίζεται συνήθως σε τρεις περιοχές: το εγγύς (Near Infrared - NIR) με μήκη κύματος 0,78-2,5 μm , το μέσο (Mid Infrared - MIR) με μήκη κύματος 2,5-50 μm και το άπω (Far Infrared - FIR) υπέρυθρο με μήκη κύματος 50-1000 μm . Η πρώτη περιοχή (NIR) επιτρέπει τη μελέτη των υπερτονικών και των αρμονικών δονήσεων ή δονήσεων συνδυασμού. Στο μέσο υπέρυθρο φάσμα (MIR) παρατηρούνται οι βασικές μεταβολές στη δόνηση των μορίων λόγω απορρόφησης ακτινοβολίας, ενώ η άπω υπέρυθρη περιοχή (FIR) παρέχει πληροφορίες για τις μοριακές περιστροφές και τις δονήσεις βαρέων ατόμων και κρυσταλλικού πλέγματος. (Derrick M. R., Stulik D. and Landry J. M., 1999).

Η φασματοσκοπία υπέρυθρου εκμεταλλεύεται το γεγονός ότι τα μόρια απορροφούν συχνότητες που είναι χαρακτηριστικές της δομής τους, άρα αποδεικνύεται ένα ιδιαίτερα χρήσιμο εργαλείο για τον προσδιορισμό της μοριακής δομής και αποτελεί μία από τις ισχυρότερες μεθόδους ταυτοποίησης παγκοσμίως για την επαλήθευση της ταυτότητας και της καθαρότητας οργανικών και ανόργανων ουσιών. (Pecsok R.L., Shields L.D., Cairns T., McWilliam I.G., 1976).

Από τις μεθόδους φασματοσκοπίας IR, η περισσότερο διαδεδομένη είναι η υπέρυθρη φασματοσκοπία μετασχηματισμού Fourier (FTIR). Η FTIR είναι μια τεχνική που χρησιμοποιείται για τη δημιουργία ενός υπέρυθρου φάσματος απορρόφησης ή εκπομπής ενός στερεού, υγρού ή αερίου.

Ο όρος φασματοσκοπία υπέρυθρων μετασχηματισμών Fourier προέρχεται από το γεγονός ότι απαιτείται ένας μετασχηματισμός Fourier (μια μαθηματική διαδικασία) για τη μετατροπή των παραγόμενων δεδομένων του ανιχνευτή σε ερμηνεύσιμο φάσμα. Ένα φασματόμετρο FTIR συλλέγει ταυτόχρονα φασματικά δεδομένα υψηλής ανάλυσης και παράγει φάσματα που παρέχουν δομικές πληροφορίες.

Η διάταξή του φαίνεται στο παρακάτω σχήμα.



Εικόνα 7: Διάταξη φασματόμετρου FTIR

Αρχικά, η υπέρυθρη ακτινοβολία εισέρχεται στο συμβολόμετρο (πιο διαδεδομένο συμβολόμετρο είναι εκείνο του Michelson) το οποίο αποτελείται από έναν διαιρέτη ακτινοβολίας και δύο κάτοπτρα, ένα κινητό και ένα ακίνητο, που είναι κάθετα μεταξύ τους. Στη συνέχεια, διέρχεται μέσω του δείγματος, όπου κάποια ακτινοβολία απορροφάται από το δείγμα και κάποια διέρχεται. Το προκύπτον σήμα στον ανιχνευτή είναι ένα φάσμα που αντιπροσωπεύει ένα μοριακό «αποτύπωμα» του δείγματος. (Artioli G., 2010). Η χρησιμότητά της υπέρυθρης φασματοσκοπίας

προκύπτει από το γεγονός ότι οι διαφορετικές χημικές δομές παράγουν διαφορετικά «αποτυπώματα».

Άρα, εκμεταλλευόμενη την απορρόφηση συγκεκριμένων συχνοτήτων από τα μόρια, που είναι χαρακτηριστικές για τη δομή τους, παρέχει ποιοτικές και ποσοτικές πληροφορίες που αφορούν τη διάταξη των μορίων στο χώρο, το είδος των δεσμών ανάμεσά τους και κατά συνέπεια τη χαρακτηριστική τους ομάδα. Το παραγόμενο φάσμα είναι μοναδικό για κάθε μόριο και επομένως είναι ικανό να προσδιορίσει συγκεκριμένο συντακτικό τύπο. (Giffiths P. R., 2007).

Φασματοσκοπία Αποσβένουσας Ολικής Ανάκλασης - ATR

Τα φάσματα απορρόφησης υπέρυθρου είναι δυνατό να ληφθούν από υγρά, στερεά ή αέρια δείγματα τα οποία είναι διαφανή στην υπέρυθρη ακτινοβολία. Παρόλα αυτά υπάρχει μεγάλος αριθμός υλικών τα οποία είναι αδιαφανή στην υπέρυθρη ακτινοβολία και τα οποία για να μπορούν να δώσουν φάσμα απορρόφησης θα πρέπει να προετοιμαστούν κατάλληλα, διαλύοντάς τα σε διαλύτες διαφανείς στο υπέρυθρο. Αντί για αυτό, μπορούν να ληφθούν τα φάσματα ανάκλασης απευθείας από τα αδιαφανή στο υπέρυθρο δείγματα, συνδέοντας ένα εξάρτημα στο φασματόμετρο FTIR το οποίο μπορεί να το μετατρέψει κατά τέτοιο τρόπο ώστε να λαμβάνει φάσματα ανάκλασης. Αυτή η τεχνική, της *φασματοσκοπίας αποσβένουσας ολικής ανάκλασης (ATR)* αποδεικνύεται εξαιρετικά χρήσιμη όταν το δείγμα προς ανάλυση έχει μεγάλο πάχος, ή παρουσιάζει έντονη απορρόφηση, τέτοια υλικά-μεταξύ άλλων- είναι τα φιλμ, οι επιστρώσεις και οι ρητίνες. (Rizo A., 2008).

Η ATR χρησιμοποιεί την ιδιότητα της ολικής εσωτερικής ανάκλασης που οδηγεί στη δημιουργία ενός αποσβενόμενου κύματος (evanescent wave). Μια δέσμη υπέρυθρης ακτινοβολίας εκτοξεύεται από την υπέρυθρη πηγή προς έναν κρύσταλλο από υλικό με υψηλό δείκτη διάθλασης ο οποίος βρίσκεται σε επαφή με το δείγμα, με τέτοιο τρόπο ώστε να υφίσταται πολλαπλή εσωτερική ανάκλαση καθώς ταξιδεύει κάτω από τον κρύσταλλο προκαλώντας ένα κύμα στην επιφάνειά του, που αποσβένει εκθετικά καθώς διαδίδεται μακριά από την επιφάνεια του κρυστάλλου μέσω του δείγματος. Το βάθος διείσδυσης στο δείγμα είναι συνήθως μεταξύ 0,5 και 2 μm , με την ακριβή

τιμή να καθορίζεται από το μήκος κύματος της ακτινοβολίας, τη γωνία πρόσπτωσης, του δείκτη διάθλασης του κρυστάλλου και του δείγματος που εξετάζεται. Ο αριθμός των ανακλάσεων μπορεί να διαφέρει, σύμφωνα με τη γωνία πρόσπτωσης. Στη συνέχεια η δέσμη συλλέγεται από έναν ανιχνευτή καθώς εξέρχεται από τον κρύσταλλο.

Η φασματοσκοπία ATR-FTIR αποτελεί μια σημαντική μη καταστρεπτική και ευέλικτη μέθοδο, που προσφέρει φάσματα υψηλής ποιότητας για ένα μεγάλο εύρος υλικών. Μεγάλο πλεονέκτημα της τεχνικής ATR είναι ότι τα δείγματα δεν χρειάζονται κάποια προετοιμασία, παρά μόνο να έρθουν σε επαφή με τον κρύσταλλο και τα φάσματα λαμβάνονται απευθείας. Επίσης, μπορούν να αναλυθούν πολυστρωματικά δείγματα όπως και στερεά με δυσκολίες στον χειρισμό. Και τέλος, τα φάσματα που λαμβάνονται είναι κατάλληλα για ποσοτικό προσδιορισμό αλλά και για ποιοτικό προσδιορισμό καθώς δεν προκύπτουν αλληλοκαλυπτόμενες κορυφές. (*Ricci C, Bloxham S, Kazarian S. G., 2007*).

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4: Παρουσίαση των προς μελέτη τονισμένων φωτογραφιών και των εργασιών μελέτης

4.1 Περιγραφή των φωτογραφικών τεκμηρίων

Στην παρούσα εργασία μελετήθηκαν 17 ασπρόμαυρες φωτογραφίες, οι οποίες παρουσιάζονται παρακάτω.

Φωτογραφία 1



Εικόνες 8, 9: Φωτογραφία 1, μπροστινή όψη (αριστερά) – πίσω όψη (δεξιά)

Πρόκειται για μια καρτ-ποστάλ διαστάσεων 140 x 86mm (Υ x Π), που εικονίζει ένα γυναικείο πορτρέτο. Η εικόνα διαθέτει καφέ τονικότητα και ματ όψη. Στην πίσω όψη υπάρχει γραμμένο με μελάνι καφέ χρώματος ένα σημείωμα όπου αναγράφεται και η χρονολογία 1936 καθώς και οι σφραγίδες «Gabriel» και «CARTOLINA POSTALE».

Φωτογραφία 2



Εικόνες 10, 11: Φωτογραφία 2, μπροστινή όψη (αριστερά) – πίσω όψη (δεξιά)

Στην φωτογραφία αυτή εικονίζεται ομαδικό πορτρέτο τριών ανδρών. Οι διαστάσεις της είναι 116,5 x 85mm (Υ x Π). Διαθέτει τονικότητα ανοιχτού καφέ χρώματος και γυαλιστερή επιφάνεια.

Φωτογραφία 3



Εικόνες 12, 13: Φωτογραφία 3, μπροστινή όψη (αριστερά) – πίσω όψη (δεξιά)

Ομαδικό πορτρέτο τριών ανδρών, διαστάσεων 137 x 87,5mm (Υ x Π). Η φωτογραφία έχει μια καφέ-γκρι τονικότητα και γυαλιστερή όψη. Στην πίσω όψη υπάρχουν γραμμένα σχήματα με μολύβι και μελάνι μπλε χρώματος.

Φωτογραφία 4



Εικόνες 14, 15: Φωτογραφία 4, μπροστινή όψη (αριστερά) – πίσω όψη (δεξιά)

Εικονίζεται ομαδικό πορτρέτο επτά ανδρών. Οι διαστάσεις της είναι 140 x 89mm (Υ x Π). Η φωτογραφία ανήκει στην κατηγορία των καρτ-ποστάλ και διαθέτει καφέ τονικότητα και γυαλιστερή όψη. Στην πίσω όψη υπάρχει σημείωμα γραμμένο με μελάνι καφέ χρώματος στο οποίο αναγράφεται και η χρονολογία 1915.

Φωτογραφία 5



Εικόνες 16, 17: Φωτογραφία 5, μπροστινή όψη (αριστερά) – πίσω όψη (δεξιά)

Στην φωτογραφία αυτή εικονίζεται ομαδικό πορτρέτο μιας γυναίκας με δύο παιδιά και ανήκει στην κατηγορία των καρτ-ποστάλ. Οι διαστάσεις της είναι 138 x 87mm

(Υ x Π). Η τονικότητα της εικόνας είναι σε ανοιχτούς καφέ τόνους και η επιφάνεια διαθέτει ματ υφή. Πρόκειται για φωτογραφικό χαρτί κατασκευασμένο ανάμεσα 1927-1940. Η πιθανή χρονολογία κατασκευής συμπεραίνεται από τη σφραγίδα «AZO» που υπάρχει στην πίσω όψη της φωτογραφίας, στην θέση του γραμματοσήμου. Τα φωτογραφικά χαρτιά με τη στάμπα «AZO» κατασκευάζονταν μεταξύ 1904 και 1940, με μικρές διαφοροποιήσεις:

- 1904 – 1918, η λέξη «AZO» εμφανίζεται στις τέσσερις πλευρές του πλαισίου και στις κορυφές υπάρχουν τέσσερα τρίγωνα με όπως κορυφές να δείχνουν όπως τα πάνω
- 1918 – 1930, η λέξη «AZO» εμφανίζεται και πάλι στις τέσσερις πλευρές του πλαισίου και στις κορυφές υπάρχουν δύο τρίγωνα που δείχνουν προς τα πάνω και δύο προς τα κάτω
- 1927 – 1940, αντί για τρίγωνα στις κορυφές υπάρχουν τέσσερα τετράγωνα, όπως συμβαίνει και σε αυτή την περίπτωση.

Στην πίσω όψη εκτός από τη σφραγίδα «AZO» υπάρχει σφραγίδα «POST CARD» και σημείωση με μολύβι.

Φωτογραφία 6



Εικόνες 18, 19: Φωτογραφία 6, μπροστινή όψη (αριστερά) – πίσω όψη (δεξιά)

Πρόκειται για καρτ-ποστάλ διαστάσεων 138 x 81mm (Υ x Π), που εικονίζει το

πορτρέτο ενός κοριτσιού. Η εικόνα διαθέτει τονικότητα ανοιχτού καφέ χρώματος και ματ όψη στην επιφάνεια. Στην πίσω όψη υπάρχει η σφραγίδα «POST CARD» και σφραγίδα «NOKO» στο πλαίσιο του γραμματοσήμου γεγονός που μαρτυρά ότι το χαρτί είναι κατασκευασμένο ανάμεσα στα 1907 – 1929.

Φωτογραφία 7



Εικόνες 20, 21: Φωτογραφία 7, μπροστινή όψη (αριστερά) – πίσω όψη (δεξιά)

Η φωτογραφία εικονίζει ένα ανδρικό πορτρέτο και έχει διαστάσεις 124 x 97mm (Υ x Π). Η εικόνα διαθέτει σκούρα καφέ τονικότητα και ματ επιφάνεια. Στην πίσω όψη υπάρχει σημείωση γραμμένη με μολύβι.

Φωτογραφία 8



Εικόνες 22, 23: Φωτογραφία 8, μπροστινή όψη (πάνω) – πίσω όψη (κάτω)

Καρτ-ποστάλ διαστάσεων 87,5 x 141mm (Υ x Π) που εικονίζει ένα κτίσμα. Η εικόνα διαθέτει τονικότητα καφέ χρώματος και γυαλιστερή επιφάνεια. Στην πίσω όψη υπάρχει σημείωση γραμμένη με μελάνι μπλε χρώματος και η σφραγίδα «ΧΑΡΑΛΑΜΠΟΣ Σ. ΧΑΤΣΙΟΣ, ΔΙΚΗΓΟΡΟΣ, ΛΥΚΟΥΡΓΟΥ 14 – ΤΗΛ 52-518 – ΑΘΗΝΑΙ –» επίσης με μπλε μελάνι. Από το πενταψήφιο τηλέφωνο συμπεραίνεται πως η φωτογραφία χρονολογείται ανάμεσα στα 1930 – 1960.

Φωτογραφία 11



Εικόνες 24, 25: Φωτογραφία 11, μπροστινή όψη (αριστερά) – πίσω όψη (δεξιά)

Πρόκειται για καρτ-ποστάλ διαστάσεων 138 x 87mm (Υ x Π), στην οποία εικονίζεται ένα ανδρικό πορτρέτο. Η εικόνα διαθέτει καφέ τονικότητα και γυαλιστερή όψη. Στην πίσω όψη υπάρχει σφραγίδα «POST CARD» και σημείωση με μολύβι.

Φωτογραφία 13



Εικόνες 26, 27: Φωτογραφία 13, μπροστινή όψη (αριστερά) – πίσω όψη (δεξιά)

Φωτογραφία που ανήκει στην ειδική κατηγορία *carte de visite* και εικονίζει ανδρικό πορτρέτο. Αποτελείται από το φωτογραφικό χαρτί, διαστάσεων 93 x 60,5mm (Υ x Π) το οποίο είναι επικολλημένο σε άκαμπτο λευκό χαρτόνι διαστάσεων 103 x 62mm (Υ x Π). Η εικόνα διαθέτει τονικότητα ανοιχτού καφέ χρώματος και ματ επιφάνεια. Στην μπροστινή όψη του χαρτονιού υπάρχει η σφραγίδα «Mayall Photo, London» και στην πίσω όψη «PHOTOGRAPHED FROM LIFE BY MAYALL, 224 REGENT STREET, LONDON». Από τις σφραγίδες μπορεί να εξαχθεί το συμπέρασμα ότι πιθανότατα φωτογράφος ήταν ο Άγγλος John Jabez Edwin Mayall, ενεργός από το 1833 έως το 1901, που από το 1852 και μετά διατηρούσε φωτογραφείο στην διεύθυνση που αναγράφεται.

Φωτογραφία 14



Εικόνες 28, 29: Φωτογραφία 14, μπροστινή όψη (αριστερά) – πίσω όψη (δεξιά)

Φωτογραφία που εικονίζει γυναικείο πορτρέτο και ανήκει στην κατηγορία cabinet card. Αποτελείται από φωτογραφικό χαρτί διαστάσεων 137 x 94mm (Υ x Π), επικολλημένο σε άκαμπτο χαρτόνι υποκίτρινου χρώματος με χρυσά σόκορα, διαστάσεων 165 x 108mm (Υ x Π). Η εικόνα διαθέτει τονικότητα γκρι-μπλε χρώματος και γυαλιστερή επιφάνεια. Στην πίσω όψη υπάρχει σημείωση με μολύβι.

Φωτογραφία 15



Εικόνες 30, 31: Φωτογραφία 15, μπροστινή όψη (αριστερά) – πίσω όψη (δεξιά)

Φωτογραφία που εικονίζει πορτρέτο ζευγαριού και ανήκει στην κατηγορία cabinet

card. Αποτελείται από άκαμπτο χαρτόνι υποκίτρινου χρώματος διαστάσεων 163 x 105mm (Υ x Π), το οποίο είναι επενδυμένο με λεπτό χαρτί γκρι χρώματος ίδιων διαστάσεων στην μπροστινή όψη και αντίστοιχο λεπτό χαρτί που έχει τυπωμένα τα στοιχεία του φωτογραφείου στην πίσω όψη και το φωτογραφικό χαρτί που έχει διαστάσεις 139 x 105mm (Υ x Π). Η εικόνα διαθέτει τονικότητα ανοιχτού καφέ χρώματος και γυαλιστερή επιφάνεια. Στην μπροστινή όψη υπάρχει εσώγλυφη σφραγίδα στο κάτω μέρος «Θερμογιάννης, Γιαννόπουλος / Πειραιεύς» και αντίστοιχη σφραγίδα με τον θυρεό της πρώτης περιόδου βασιλείας στην Ελλάδα. Στην πίσω όψη το χαρτί είναι τυπωμένο με μελάνι καφέ χρώματος και φέρει τα στοιχεία του φωτογραφείου. Από τις σφραγίδες συμπεραίνεται ότι η φωτογραφία έχει δημιουργηθεί από το φωτογραφείο «Θερμογιάννης / Γιαννόπουλος» με πιθανή χρονολογία κατασκευής ανάμεσα στα 1863-1924.

Φωτογραφία 16



Εικόνες 32, 33: Φωτογραφία 16, μπροστινή όψη (αριστερά) – πίσω όψη (δεξιά)

Φωτογραφία που ανήκει στην κατηγορία των cabinet cards και εικονίζει ομαδικό πορτρέτο μίας γυναίκας και δύο παιδιών. Αποτελείται από φωτογραφικό χαρτί διαστάσεων 150 x 104mm (Υ x Π), που είναι επικολλημένο σε άκαμπτο χαρτόνι μαύρου χρώματος, πιθανά βαμμένου, διαστάσεων 166 x 109mm (Υ x Π). Η εικόνα έχει τονικότητα καφέ χρώματος και γυαλιστερή επιφάνεια. Στην μπροστινή όψη του χαρτονιού υπάρχουν με χρυσοτυπία τα στοιχεία του φωτογράφου «Mess rs Prophet,

DUNDEE». Πιθανή χρονολόγηση βάσει της επωνυμίας αλλά και της πόλης, ανάμεσα στα 1880-1914.

Φωτογραφία 17



Εικόνες 34, 35: Φωτογραφία 17, μπροστινή όψη (αριστερά) – πίσω όψη (δεξιά)

Φωτογραφία που εικονίζει πορτρέτο ζευγαριού και ανήκει στην κατηγορία cabinet card. Αποτελείται από φωτογραφικό χαρτί διαστάσεων 143 x 100mm (Υ x Π) επικολλημένο σε άκαμπτο χαρτόνι γκρι χρώματος διαστάσεων 163 x 105mm (Υ x Π). Η εικόνα διαθέτει καφέ-γκρι τονικότητα και γυαλιστερή επιφάνεια. Στην μπροστινή όψη υπάρχει η σφραγίδες «Smith & Co., CLARENDON STUDIO / REDHILL» και στην πίσω όψη η επωνυμία και τα στοιχεία του φωτογραφείου. Πιθανή χρονολόγηση ανάμεσα στα 1891-1899, πληροφορία που αποκτήθηκε μετά από επικοινωνία με το φωτογραφικό αρχείο «The Victorian Image Collection» για την λειτουργία του φωτογραφείου.

Φωτογραφία 18



Εικόνες 36, 37: Φωτογραφία 18, μπροστινή όψη (αριστερά) – πίσω όψη (δεξιά)

Φωτογραφία που εικονίζει πορτρέτο άνδρα και ανήκει στην κατηγορία cabinet card. Αποτελείται από χαρτόνι υποκίτρινου χρώματος διαστάσεων 162 x 106mm (Υ x Π) επάνω στο οποίο είναι επικολημένο στην μπροστινή όψη λεπτό χαρτί πράσινου χρώματος ίδιων διαστάσεων και το φωτογραφικό χαρτί διαστάσεων 138 x 101mm (Υ x Π). Η εικόνα διαθέτει τονικότητα καφέ-πράσινου χρώματος και έχει ματ όψη. Στην μπροστινή όψη υπάρχει η εσώγλυφη σφραγίδα «CABINET PORTRAIT».

Φωτογραφία 19



Εικόνες 38, 39: Φωτογραφία 19, μπροστινή όψη (αριστερά) – πίσω όψη (δεξιά)

Φωτογραφία που ανήκει στην κατηγορία cabinet card και εικονίζει ανδρικό πορτρέτο. Αποτελείται από το φωτογραφικό χαρτί διαστάσεων 140 x 99mm (Υ x Π) επικολλημένο σε χαρτόνι υποκίτρινου χρώματος διαστάσεων 164 x 109mm (Υ x Π). Η εικόνα διαθέτει τονικότητα μπλε χρώματος και γυαλιστερή υφή. Στη μπροστινή όψη του χαρτονιού υπάρχει η σφραγίδα «CABINET PORTRAIT» με κόκκινο χρώμα. Στην πίσω όψη υπάρχει τυπωμένο φυτικό σχέδιο και η λέξη «Souvenir» με πράσινο μελάνι καθώς και σημείωση με μολύβι.

Φωτογραφία 23



Εικόνες 40, 41: Φωτογραφία 23, μπροστινή όψη (αριστερά) – πίσω όψη (δεξιά)

Καρτ-ποστάλ διαστάσεων 88 x 137mm (Υ x Π), που εικονίζει ομαδικό πορτρέτο μίας γυναίκας και δύο ανδρών. Η εικόνα διαθέτει καφέ τονικότητα και ματ όψη στην επιφάνεια. Στην μπροστινή όψη υπάρχει εξώγλυφη η σφραγίδα «Ι. Γεωργαλάς». Στην πίσω όψη σημειώσεις με μολύβι και μελάνι μπλε χρώματος. Η έκδοση του φωτογραφικού καρτ-ποστάλ έχει γίνει από τον φωτογράφο Ιωάννη Γεωργαλά ο οποίος ήταν ενεργός από το 1909 έως το 1935, όπου και πιθανά χρονολογείται η φωτογραφία. Με την έκδοση καρτ-ποστάλ ασχολήθηκε κυρίως τα πρώτα χρόνια της δουλειάς του, χωρίς να είναι όμως εξακριβωμένο αν τα θέματα των καρτών είχαν τραβηχτεί από τον ίδιο.

4.1.1 Περιγραφή φθορών

Αφού έγινε η παρουσίαση και καταγραφή των στοιχείων της ταυτότητας των προς μελέτη φωτογραφικών τεκμηρίων αλλά και των βασικών πληροφοριών που τα συνοδεύουν, σειρά η εξέτασή τους για την καταγραφή του είδους και της έκτασης των φθορών και των αλλοιώσεων για κάθε φωτογραφία ξεχωριστά.

Γενικά, οι φθορές μπορούν να έχουν επίδραση στην εικόνα ή/και στο υπόστρωμα και το συνδεδετικό μέσο. Οι παράγοντες φθοράς μπορούν να χωριστούν σε δύο κατηγορίες: ενδογενείς και εξωγενείς. Οι ενδογενείς παράγοντες φθοράς που έχουν να κάνουν με την φύση των υλικών κατασκευής των ίδιων των φωτογραφιών και των υποστρωμάτων και κάποια κατάλοιπα χημικών που χρησιμοποιήθηκαν κατά τις διαδικασίες εμφάνισης και σταθεροποίησής τους. Οι εξωγενείς παράγοντες φθοράς που δεν έχουν σχέση με την ίδια τη φωτογραφία, αλλά με τις εξωτερικές περιβαλλοντικές συνθήκες που μπορεί να είναι ακατάλληλες για το φωτογραφικό υλικό, την χρήση και την λανθασμένη μεταχείριση και αποθήκευση των φωτογραφιών.

Φωτογραφία 1

Η συγκεκριμένη φωτογραφία είναι σε σχετικά καλή κατάσταση διατήρησης, χωρίς εκτεταμένες φθορές στην εικόνα και το φωτογραφικό χαρτί. Η εικόνα διατηρεί πολύ καλή λεπτομέρεια και αντιθέσεις. Παρατηρούνται τσακίσεις και απώλειες της εικόνας σε μικρή έκταση περιμετρικά, καθώς και αποδυνάμωση του χάρτινου υποστρώματος στα σημεία απώλειας της εικόνας. Στα τμήματα όπου υπάρχουν τσακίσεις παρατηρείται και μικρή απολέπιση στην εμουλσιόν. Στο verso υπάρχουν εκδορές σε όλη σχεδόν την έκταση. Παρατηρούνται επικαθίσεις σκόνης σε όλη την επιφάνεια σε recto και verso.

Οι φθορές παρουσιάζονται σχηματικά παρακάτω.



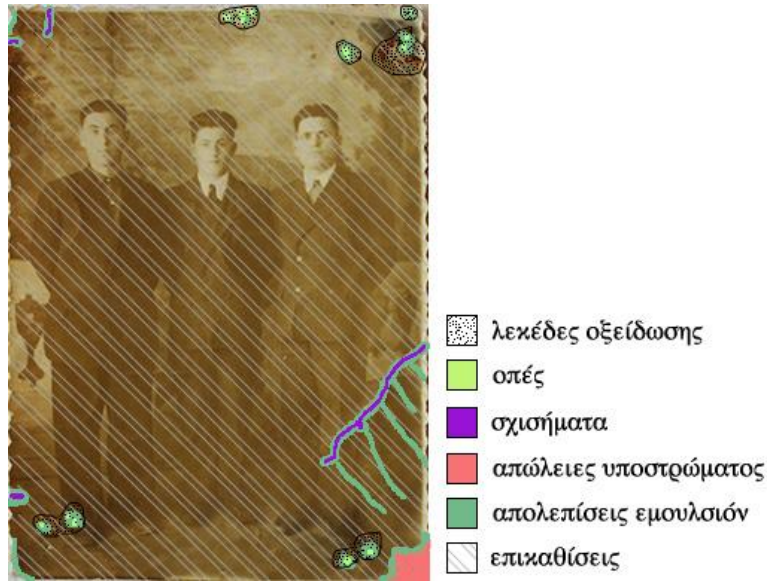
- απώλειες εικόνας
- απώλειες υποστρώματος
- τσακίσεις
- απολεπίσεις εμουλσιόν
- επικαθίσεις

Εικόνα 42: φωτογραφία 1 - αποτύπωση φθορών

Φωτογραφία 2

Η φωτογραφία με τον αριθμό 2 διατηρείται επίσης σε σχετικά καλή κατάσταση. Η εικόνα χάνει λεπτομέρειας και αντίθεσης στους ανοιχτούς και τους σκούρους χρωματικούς τόνους, γεγονός που πιθανά οφείλεται στην ατμοσφαιρική ρύπανση ή και στο ανεπαρκές πλύσιμο μετά την στερέωση της φωτογραφίας. Και οι δύο αυτές αιτίες αλλοίωσης προκαλούν κιτρίνισμα, ξεθώριασμα και απώλεια της λεπτομέρειας. Παρατηρείται ακόμη μια μικρή ανωμαλία επιπέδου με τις άκρες να ανασηκώνονται ελαφρώς. Στις τέσσερις γωνίες υπάρχουν μικρές οπές και λεκέδες οξείδωσης, που πιθανότατα οφείλονται σε μεταλλικές επισυνάψεις. Υπάρχει ένα μεσαίας έκτασης σχίσμο γύρω από το οποίο παρατηρείται απολέπιση της εμουλσιόν καθώς και μια μικρή απώλεια εικόνας και χάρτινου υποστηρίγματος στην κάτω δεξιά γωνία. Σε όλη την έκταση της επιφάνειας, σε recto και verso, φαίνεται η ύπαρξη επικαθίσεων σκόνης.

Οι φθορές φαίνονται σχηματικά παρακάτω.

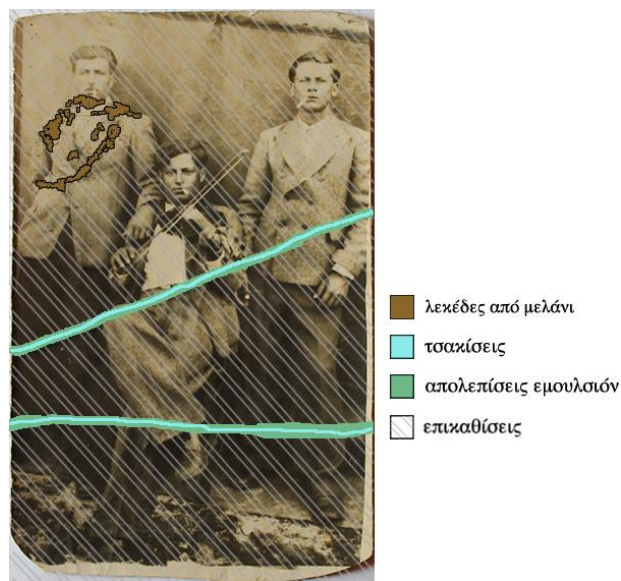


Εικόνα 43: φωτογραφία 2 - αποτύπωση φθορών

Φωτογραφία 3

Η φωτογραφία έχει χάσει σε λεπτομέρεια και αντίθεση κυρίως στις ανοιχτόχρωμες περιοχές. Υπάρχουν δύο τσακίσεις μεγάλης έκτασης, από την μία έως την άλλη άκρη της φωτογραφίας, που συνοδεύονται από απολέπιση της εμουσιόν. Υπάρχουν ακόμη λεκέδες μαύρου χρώματος, πιθανά προερχόμενοι από μελάνι. Δεν παρατηρείται κάποια απώλεια στην εικόνα ούτε και στο χάρτινο υπόστρωμα. Επικαθίσεις σκόνης παρατηρούνται σε όλη την επιφάνεια σε recto και verso.

Οι φθορές παρουσιάζονται σχηματικά παρακάτω.

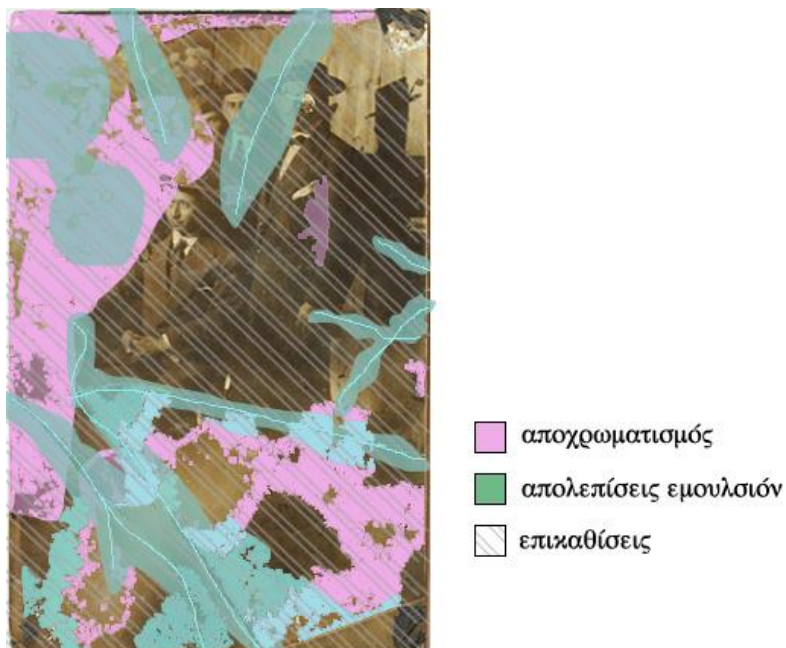


Εικόνα 44: φωτογραφία 3 - αποτύπωση φθορών

Φωτογραφία 4

Η συγκεκριμένη φωτογραφία δεν είναι διατηρημένη σε καλή κατάσταση. Παρατηρείται έντονος αποχρωματισμός που εμποδίζει σε κάποιο βαθμό την ανάγνωσή της, καθώς και απώλεια λεπτομέρειας και αντίθεσης. Υπάρχουν τσακίσεις και απολέπιση της εμουλιόν σε μεγάλη έκταση της φωτογραφίας. Επικαθίσεις σκόνης παρατηρούνται σε όλη την έκταση της επιφάνειας σε recto και verso.

Οι φθορές παρουσιάζονται σχηματικά παρακάτω.



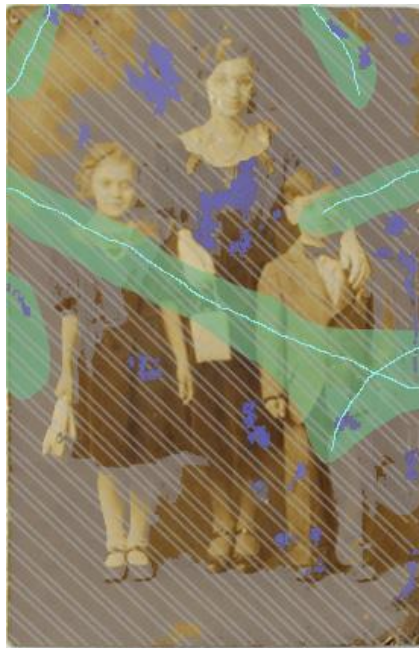
Εικόνα 45: φωτογραφία 4 - αποτύπωση φθορών

Φωτογραφία 5

Μέτρια κατάσταση διατήρησης. Δεν διατηρείται καλή λεπτομέρεια στην εικόνα, αλλά παρατηρούνται απώλεια αντίθεσης και αποχρωματισμοί που μάλλον οφείλονται σε ατμοσφαιρική ρύπανση ή υπολείμματα χημικών που χρησιμοποιήθηκαν κατά την κατασκευή της καθώς και κατοπτρική επιφάνεια (mirroring), σχεδόν σε όλη την έκταση της εικόνας, πιθανά λόγω ανεπαρκούς επεξεργασίας.

Παρατηρούνται ακόμη τσακίσεις, γύρω από τις οποίες η εμουλιόν έχει απολεπιστεί και σημάδια / λεκέδες διαβροχής σε recto και verso. Τέλος επικαθίσεις σκόνης υπάρχουν σε όλη την επιφάνεια.

Οι φθορές παρουσιάζονται σχηματικά παρακάτω.



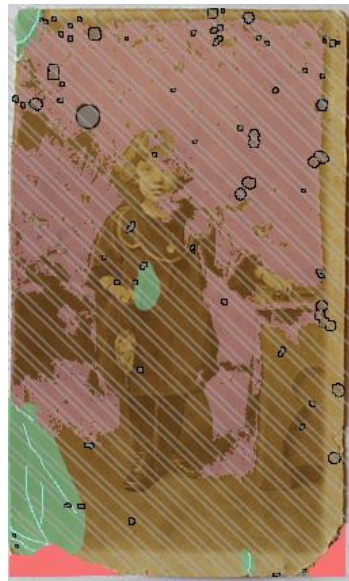
- mirroring
- τσακίσεις
- σημάδια διαβροχής
- απολεπίσεις εμουλσιόν
- επικαθίσεις

Εικόνα 46: φωτογραφία 5 - αποτύπωση φθορών

Φωτογραφία 6

Διατηρεί αρκετά καλή λεπτομέρεια στις λευκές περιοχές, παρόλα αυτά φαίνεται να υπάρχει κάποια απώλεια κόντραστ κυρίως στους μεσαίους τόνους, χωρίς όμως να εμποδίζει την ανάγνωση της εικόνας. Υπάρχει μικρή απώλεια της εικόνας μαζί με το χάρτινο υπόστρωμα στις κάτω γωνίες. Παρατηρείται η ύπαρξη μικρών λεκέδων καφέ χρώματος καθώς και επικαθίσεις σκόνης σε όλη την επιφάνεια στο recto. Στο verso παρατηρείται έντονος αποχρωματισμός του χαρτιού και λεκέδες σε όλη σχεδόν την επιφάνεια, όπως επίσης επικαθίσεις σκόνης. Παρατηρούνται ακόμη εκδορές.

Οι φθορές παρουσιάζονται σχηματικά παρακάτω.



- απολεπίσεις εμουλιόν
- τσακίσεις
- απώλεια κοντράστ
- απώλειες υποστρώματος
- λεκέδες / στίγματα
- επικαθίσεις

Εικόνα 47: φωτογραφία 6 - αποτύπωση φθορών

Φωτογραφία 7

Η εικόνα διατηρεί πολύ καλή λεπτομέρεια και αντίθεση. Υπάρχουν κάποιες τσακίσεις που συνοδεύονται από απολέπιση της εμουλιόν. Είναι επίσης φανερό ότι έχουν γίνει προγενέστερες επεμβάσεις συντήρησης τόσο δομικής όσο και αισθητικής αποκατάστασης. Επικαθίσεις σκόνης υπάρχουν σε όλη την έκταση της επιφάνειας σε recto και verso.

Οι φθορές παρουσιάζονται σχηματικά παρακάτω.

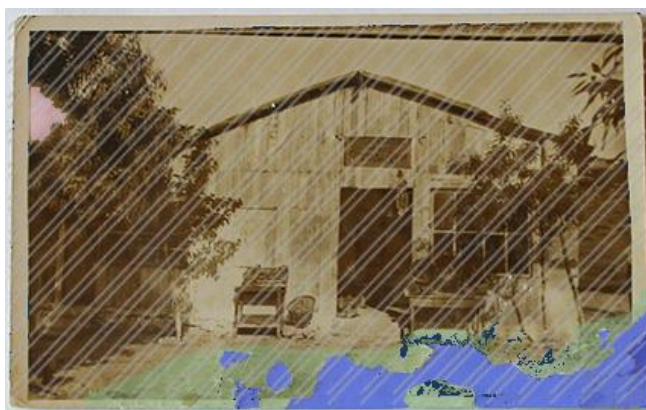







- προγενέστερες επεμβάσεις
- απώλειες εικόνας
- τσακίσεις
- απολεπίσεις εμουλιόν
- επικαθίσεις

Εικόνα 48: φωτογραφία 7 - αποτύπωση φθορών

Φωτογραφία 8

Η εικόνα διατηρεί αρκετά καλή λεπτομέρεια. Παρατηρείται αποχρωματισμός σε κάποια έκταση, ίσως από ανεπαρκή επεξεργασία. Στην κάτω δεξιά πλευρά, υπάρχει απώλεια της εικόνας μεσαίας έκτασης καθώς και αποδυνάμωση του χάρτινου υποστρώματος. Στο ίδιο τμήμα παρατηρείται εμφανώς απολέπιση στην εμουλσιόν. Επικαθίσεις σκόνης παρατηρούνται σε όλη την επιφάνεια σε recto και verso. Οι φθορές παρουσιάζονται σχηματικά παρακάτω.



- | | | | |
|---|--------------------|---|-----------------------|
|  | αποχρωματισμός |  | απολεπίσεις εμουλσιόν |
|  | απώλειες εικόνας |  | επικαθίσεις |
|  | λεκέδες από μελάνι | | |

Εικόνα 49: φωτογραφία 8 - αποτύπωση φθορών

Φωτογραφία 11

Η εικόνα διατηρεί πολύ καλή λεπτομέρεια, παρόλη την κακή κατάσταση του χάρτινου υποστρώματος. Υπάρχει μεγάλη απώλεια της εικόνας μαζί με το υπόστρωμα καθώς και ανωμαλίες επιπέδου. Η εμουλσιόν είναι απολεπισμένη σε αρκετά μεγάλη έκταση της εικόνας. Παρατηρούνται, τέλος επικαθίσεις σκόνης σε όλη την επιφάνεια σε recto και verso.

Οι φθορές παρουσιάζονται σχηματικά παρακάτω.



- σχισήματα
- οπές
- τσακίσεις
- απολέπιση εμουλσιόν
- απώλειες υποστρώματος
- επικαθίσεις

Εικόνα 50: φωτογραφία 11 - αποτύπωση φθορών

Φωτογραφία 13

Στη συγκεκριμένη φωτογραφία παρατηρείται απώλεια κοντράστ και αποχρωματισμός που οδηγούν σε απώλεια λεπτομέρειας στους ανοιχτούς χρωματικούς τόνους. Ακόμη υπάρχουν μικρά στίγματα σε όλη την έκταση της εικόνας που πιθανότατα οφείλονται σε χημική φθορά. Παρατηρείται επίσης η ύπαρξη επικαθίσεων σκόνης σε όλη την επιφάνεια.

Στο υποστήριγμα δεν παρατηρούνται φθορές πέρα από επικαθίσεις σκόνης.

Οι φθορές παρουσιάζονται σχηματικά παρακάτω.



- απώλεια αντίθεσης / αποχρωματισμός
- λεκέδες / στίγματα
- επικαθίσεις

Εικόνα 51: φωτογραφία 13 - αποτύπωση φθορών

Φωτογραφία 14

Η φωτογραφία αυτή διατηρείται σε σχεδόν άριστη κατάσταση. Η εικόνα διατηρεί πολύ καλή λεπτομέρεια και αντιθέσεις. Παρατηρείται αποχρωματισμός τοπικά και επικαθίσεις σκόνης σε όλη την έκταση της επιφάνειας.

Όσον αφορά το υποστήριγμα παρατηρούνται εκδορές, μικρά στίγματα σε όλη την έκταση κυρίως στο verso καθώς και επικαθίσεις σκόνης.

Οι φθορές παρουσιάζονται σχηματικά παρακάτω.



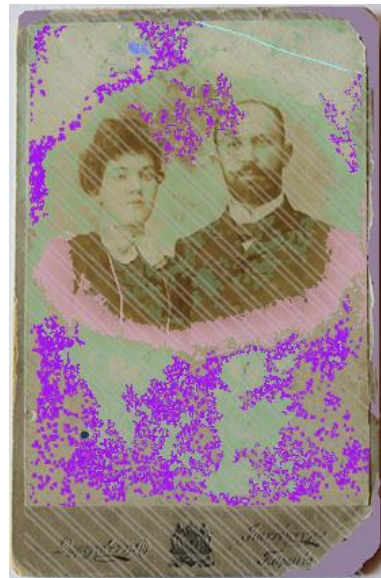
Εικόνα 52: φωτογραφία 14 - αποτύπωση φθορών

Φωτογραφία 15

Οι λεπτομέρειες στην εικόνα έχουν διατηρηθεί καλά. Φαίνεται πως υπάρχει απώλεια της αντίθεσης, ειδικότερα στους σκούρους τόνους στο κατώτερο τμήμα της εικόνας. Παρατηρείται μια μικρή απώλεια τμήματος της εικόνας που συνοδεύεται από απολεπίσεις στην εμουλσιόν. Επικαθίσεις σκόνης είναι εμφανείς σε όλη την έκταση καθώς και λεκέδες από μελάνι.

Στο υποστήριγμα από χαρτόνι παρατηρείται αποχρωματισμός και ανωμαλία επιπέδου. Στα λεπτά χαρτιά με τα οποία είναι επενδυμένο το υποστήριγμα παρατηρούνται απώλειες τμημάτων και αποκολλήσεις περιμετρικά καθώς και αποδυνάμωση στις άκρες. Υπάρχουν επικαθίσεις σκόνης σε όλη την έκταση.

Οι φθορές παρουσιάζονται σχηματικά παρακάτω.



- απώλεια χαρτιού υποστηρίγματος
- εκδορές
- απώλεια εικόνας
- τσακίσεις
- απώλεια κοντράστ
- λεκέδες από μελάνι
- απολεπίσεις εμουλσιόν
- επικαθίσεις

Εικόνα 53: φωτογραφία 15 - αποτύπωση φθορών

Φωτογραφία 16

Η λεπτομέρεια στην εικόνα δεν διατηρείται. Παρατηρείται έντονη απώλεια αντίθεσης στις λευκές περιοχές. Υπάρχουν απολεπίσεις στην εμουλσιόν κυρίως περιμετρικά, όπου και λείπουν μικρά τμήματα της εικόνας. Είναι εμφανείς οι εκδορές την επιφάνεια. Σε κάποια τμήματα της εικόνας έχει δημιουργηθεί κατοπτρική επιφάνεια (mirroring). Παρατηρείται ακόμη η ύπαρξη επικαθίσεων σκόνης.

Στο υποστήριγμα φαίνεται η ύπαρξη εκδορών και επικαθίσεων σκόνης στο recto και το verso. Οι φθορές παρουσιάζονται σχηματικά παρακάτω.



- απώλειες
- εκδορές
- απολεπίσεις εμουλσιόν
- απώλεια κοντράστ
- mirroring
- επικαθίσεις

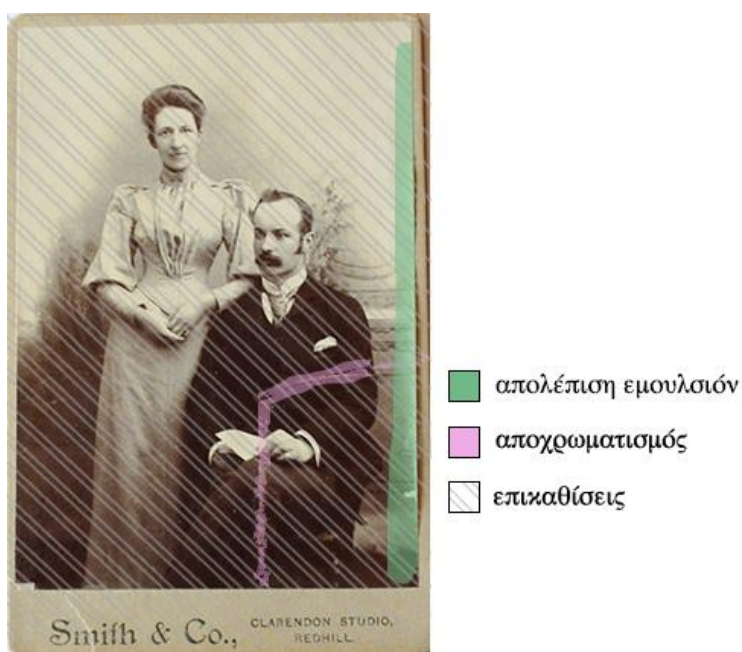
Εικόνα 54: φωτογραφία 16 - αποτύπωση φθορών

Φωτογραφία 17

Τόσο η φωτογραφία όσο και το υποστήριγμα διαθέτουν αρκετά καλή κατάσταση διατήρησης. Στην εικόνα φαίνεται να διατηρείται πολύ καλή λεπτομέρεια. Υπάρχει αποχρωματισμός τοπικά και απολείψεις της εμουλσιόν σε μικρή έκταση. Παρατηρείται η ύπαρξη επιφανειακών επικαθίσεων σε όλη την έκταση.

Στο υποστήριγμα δεν παρατηρούνται φθορές, πέρα από της επιφανειακές επικαθίσεις σκόνης.

Οι φθορές παρουσιάζονται σχηματικά παρακάτω.



Εικόνα 55: φωτογραφία 17 - αποτύπωση φθορών

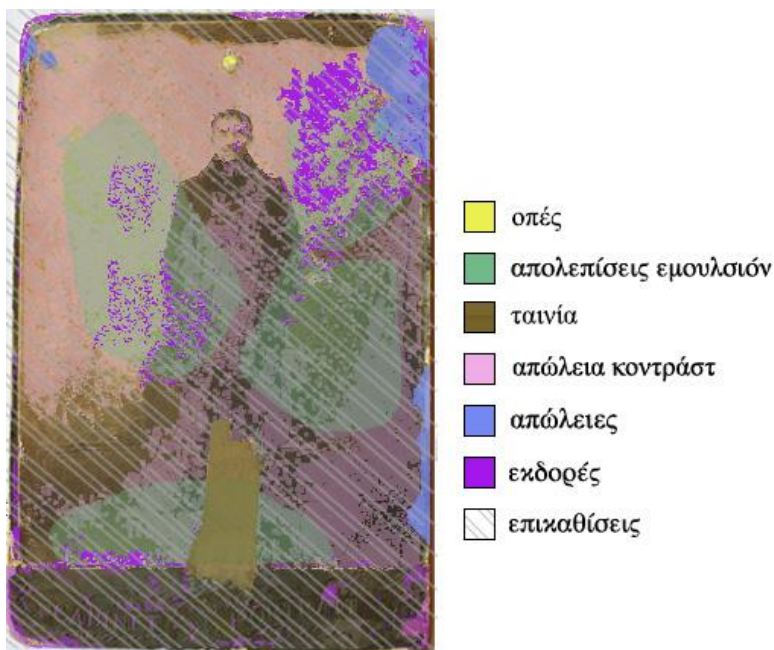
Φωτογραφία 18

Η εικόνα δεν έχει διατηρήσει λεπτομέρειες. Παρατηρείται απώλεια αντίθεσης και αποχρωματισμός τόσο στις ανοιχτού όσο και στις σκούρου χρώματος περιοχές. Υπάρχουν εκτεταμένες εκδορές σε όλη την επιφάνεια που συνοδεύονται από απολέπιση στην εμουλσιόν. Είναι εμφανείς απώλειες της εικόνας και του φωτογραφικού χαρτιού, περιμετρικά. Στο κατώτερο τμήμα της εικόνας υπάρχει κολλημένη ταινία που καταλαμβάνει περίπου τα $\frac{3}{4}$ του ύψους. Σε όλη την επιφάνεια παρατηρούνται επικαθίσεις σκόνης.

Το υποστήριγμα φαίνεται πως αποτελείται από τρία χαρτιά που έχουν κολληθεί μεταξύ τους, τα οποία είναι σε μεγάλο βαθμό αποκολλημένα. Παρατηρείται έντονος

αποχρωματισμός του υποστηρίγματος στο verso. Το χαρτί είναι αρκετά αποδυναμωμένο περιμετρικά, κυρίως στις γωνίες. Υπάρχουν εμφανείς εκδορές τόσο στο recto όσο και στο verso του υποστηρίγματος, όπως και επιφανειακές επικαθίσεις. Τέλος παρατηρείται οπή στην φωτογραφία και το υποστήριγμα, που προφανώς οφείλεται σε κάποιο καρφί που είχε χρησιμοποιηθεί για να κρεμαστεί.

Οι φθορές παρουσιάζονται σχηματικά παρακάτω.



Εικόνα 56: φωτογραφία 18 - αποτύπωση φθορών

Φωτογραφία 19

Γενικά η εικόνα διατηρεί καλή λεπτομέρεια. Παρατηρείται απώλεια αντίθεσης στους μεσαίους τόνους. Είναι εμφανείς κάποιες εκδορές στην επιφάνεια της εικόνας που συνοδεύονται από απολεπίσεις στην εμουσιόν. Υπάρχουν σημάδια διαβροχής που έχουν προκαλέσει αποχρωματισμό της εικόνας. Επιφανειακές επικαθίσεις παρατηρούνται σε όλη την έκταση της εικόνας.

Στο υποστήριγμα έχει σκιστεί και αποκολληθεί το κάτω αριστερό τμήμα. Υπάρχουν σημάδια διαβροχής και αποχρωματισμός σε όλη του την έκταση τόσο στο recto όσο και στο verso. Παρατηρούνται επικαθίσεις σκόνης σε όλη την επιφάνεια του υποστηρίγματος.

Φωτογραφία 23

Η εικόνα διατηρεί πολύ καλή λεπτομέρεια, παρόλη την κακή κατάσταση διατήρησης της επιφάνειας της φωτογραφίας. Σε όλη την έκταση της παρατηρούνται έντονες εκδορές. Περιμετρικά υπάρχουν τσακίσεις και μικρές απώλειες. Επιφανειακές επικαθίσεις υπάρχουν σε όλη την έκταση της φωτογραφίας, στο recto και το verso. Οι φθορές παρουσιάζονται σχηματικά παρακάτω.



Εικόνα 58: φωτογραφία 23 - αποτύπωση φθορών

4.2 Εργασίες μελέτης

4.2.1 Εφαρμογή πολυφασματικών τεχνικών

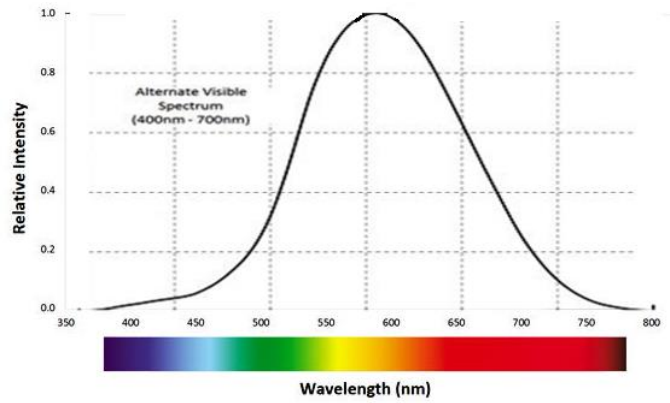
Μακροσκοπικές εικόνες

Η απόκτηση των εικόνων πραγματοποιήθηκε με τις ψηφιακές μηχανές:

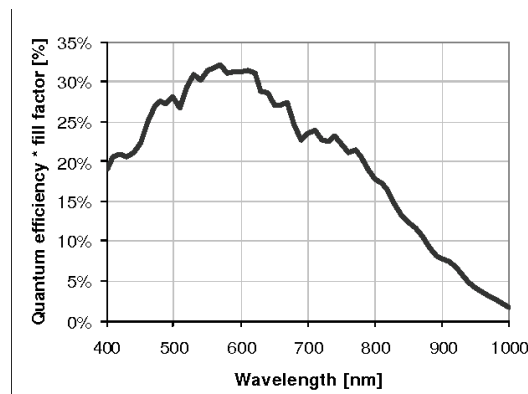
- Nikon D 5200 (Εικόνα 59)
- Fujifilm XT-10 Mirrorless Full Spectrum (Εικόνα 60)

Με τη φωτογραφική μηχανή Nikon D 5200 πραγματοποιήθηκαν οι λήψεις στο ορατό.

Με τη φωτογραφική μηχανή Fujifilm Finerix IS πραγματοποιήθηκαν οι λήψεις στην υπέρυθρη και υπεριώδη περιοχή του ηλεκτρομαγνητικού φάσματος.



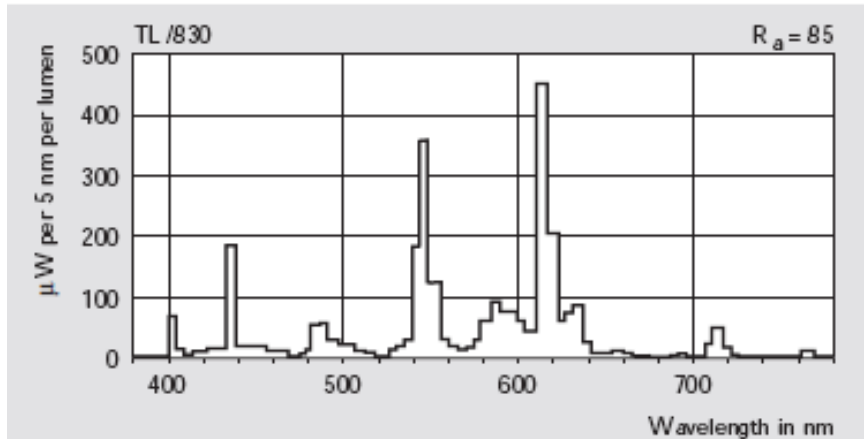
Εικόνα 59: Περιοχή που λαμβάνει οπτική πληροφορία η φωτογραφική μηχανή Nikon D 5200



Εικόνα 60: Περιοχή που λαμβάνει οπτική πληροφορία ο sensor CMOS των DSLR φωτογραφικών μηχανών σε full spectrum

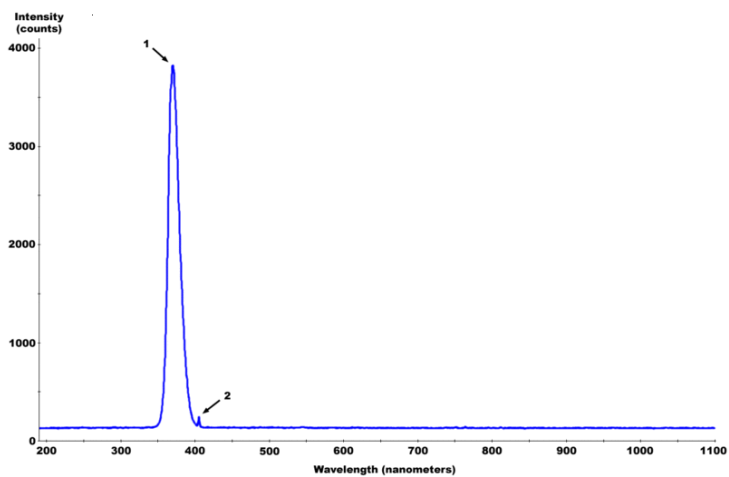
Οι λήψεις σε κάθε διαφορετικό μήκος κύματος και τα επιπλέον χαρακτηριστικά για αυτές τις λήψεις περιγράφονται παρακάτω:

1. Λήψη στο ορατό: Στον φωτογραφικό φακό προστέθηκε το οπτικό φίλτρο 489 B&W, ενώ ο φωτισμός πραγματοποιήθηκε με ζεύγος λαμπών Philips (Εικόνα 61).

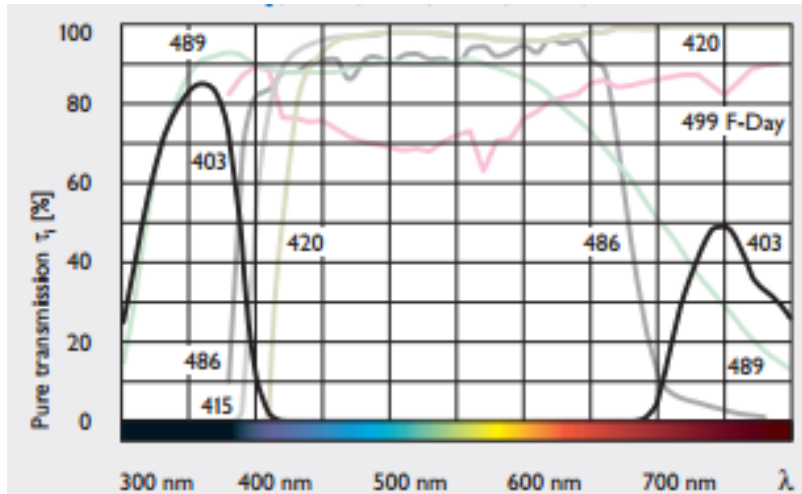


Εικόνα 61: Περιοχές που εκπέμπουν οι λάμπες που χρησιμοποιήθηκαν για τις λήψεις στην ορατή περιοχή του ηλεκτρομαγνητικού φάσματος.

2. Λήψη στο υπεριώδες: Ο φωτισμός προερχόταν από λάμπες black light (Εικόνα 62) και μπροστά το φακό τοποθετήθηκε το φίλτρο 403 B&W (Εικόνα 63).

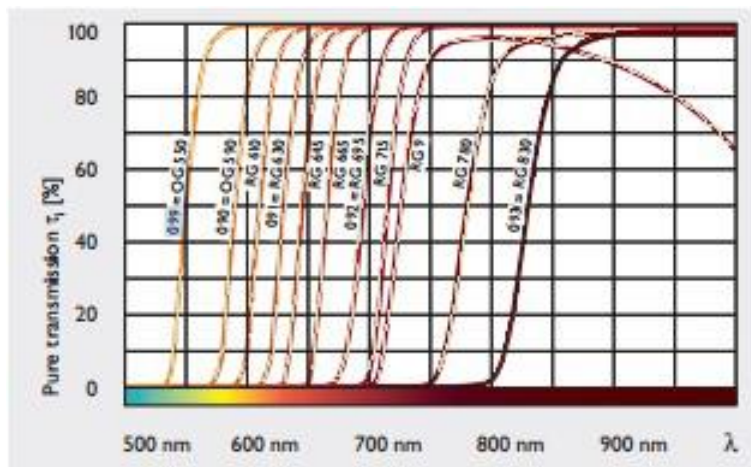


Εικόνα 62: Περιοχή εκπομπής των black light λαμπών που χρησιμοποιήθηκαν στην λήψη στο υπεριώδες.



Εικόνα 63: Περιοχές που επιτρέπει το φίλτρο 403 B&W για να ληφθεί οπτική πληροφορία.

3. Λήψη στο υπέρυθρο: Ο φωτισμός προήλθε από λάμπες που εκπέμπουν στο υπέρυθρο (Εικόνα 64), ενώ μπροστά στο φακό τοποθετήθηκε το φίλτρο 099 B&W (Εικόνα 65).



Εικόνα 64: Περιοχές που επιτρέπει το φίλτρο 099 B&W για να ληφθεί οπτική πληροφορία.

Σε συνδυασμό οι λήψεις των εικόνων από διάφορα μήκη κύματος του ηλεκτρομαγνητικού φάσματος (ορατό, υπεριώδες, υπέρυθρο) μπορούν να δώσουν ικανοποιητικά αποτελέσματα σχετικά με το είδος των φθορών που υπάρχουν στις φωτογραφίες, ενώ επίσης καταγράφονται τα όρια των φθορών, η έκτασή τους (υπεριώδες) και το βάθος τους (υπέρυθρο). Επίσης με βάση αυτές τις εικόνες λαμβάνονται πληροφορίες για την υφή των φωτογραφικών χαρτιών, πάνω στα οποία είναι τυπωμένες οι εικόνες, καθώς επίσης και άλλες πληροφορίες οι οποίες δεν

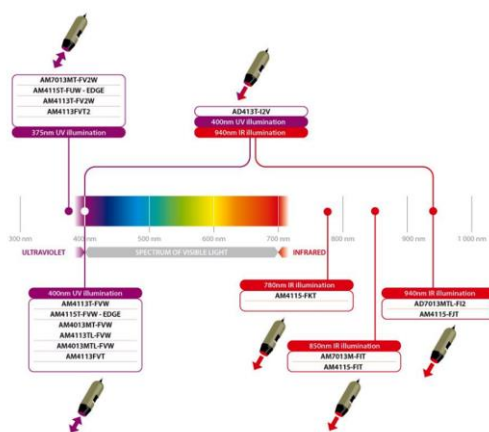
γίνονται εύκολα ορατές και σχετίζονται με διάφορες γραφές που υπάρχουν στο recto των φωτογραφιών.

Εικόνες μικροσκοπίου

Οι εικόνες μικροσκοπίου αποκτήθηκαν με τη χρήση δύο μικροσκοπίων (Dino-lite) τα οποία μπορούν να λάβουν εικόνες από το ορατό, υπεριώδες, υπέρυθρο και από περιοχές που συμβαίνει ο φθορισμός. Τα μικροσκόπια που χρησιμοποιήθηκαν για την απόκτηση εικόνων είναι:

- Το μικροσκόπιο Ορατού – φθορισμού, το οποίο μπορεί να λάβει εικόνα με μεγέθυνση από 10X μέχρι και 200X, ενώ η ακτινοβολία απόκτησης εικόνας για το ορατό είναι η ορατή περιοχή 400-780nm και για τον φθορισμό 400nm.
- Το μικροσκόπιο Υπεριώδους –Υπέρυθρου, το οποίο μπορεί να λάβει εικόνα με μεγέθυνση από 10X μέχρι και 200X, ενώ η ακτινοβολία απόκτησης εικόνας για το υπεριώδες είναι 395nm και για το υπέρυθρο 940nm.

Μαζί με τα μικροσκόπια χρησιμοποιήθηκε ειδικό μηχάνημα στήριξής τους, ώστε να λαμβάνονται εικόνες άριστης ποιότητας σε διάφορες μεγεθύνσεις.



Εικόνα 65: Μικροσκόπια Dino Lite

Αρχικά εντοπίζονταν το σημείο ενδιαφέροντος και στη συνέχεια λαμβάνονταν εικόνες από την ίδια περιοχή του φωτογραφικού τεκμηρίου στα μήκη κύματος που επέτρεπαν τα μικροσκόπια. Επιλέχθηκαν οι εικόνες με μεγεθύνσεις X70 και X200 επειδή έδιναν χαρακτηριστικά που βοήθησαν στην δημιουργία των καλύτερων

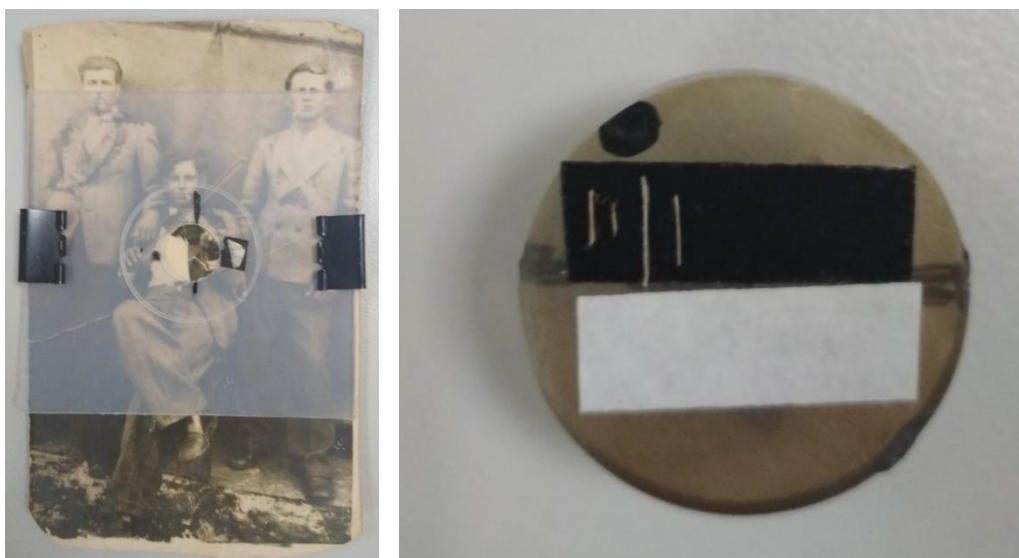
αποτελεσμάτων σχετικά με την μικροσκοπική παρατήρηση των υλικών, της κατασκευής και των φθορών.

Στην μικροσκοπική παρατήρηση διακρίνονται κάποια ειδικά στοιχεία που δεν είναι ευανάγνωστα ή σαφώς ορατά στην μακροσκοπική παρατήρηση, τα οποία όμως επιτρέπουν την εξαγωγή ασφαλών συμπερασμάτων για την μακροσκοπική παρατήρηση.

4.2.2 Εφαρμογή SEM

Ένα από τα πλεονεκτήματα του ηλεκτρονικού μικροσκοπίου είναι η ελάχιστη προετοιμασία δείγματος που απαιτείται. Συνήθως η προετοιμασία των δειγμάτων περιλαμβάνει τη χρήση ενός επικαλυπτικού υλικού, όπως ο γραφίτης ή ο χρυσός, ώστε τα δείγματα να παρουσιάζουν μια αγωγιμότητα και απουσία ηλεκτρικής φόρτισης (Artioli, 2010).

Στην συγκεκριμένη περίπτωση, τα δείγματα που εξετάστηκαν ήταν φωτογραφίες. Έγινε δοκιμή να εισέλθουν ολόκληρες στο θάλαμο του μηχανήματος, και τα αποτελέσματα ήταν ικανοποιητικά. Άρα δεν έγινε χρήση κανενός επικαλυπτικού. Η μόνη προετοιμασία των δειγμάτων αφορούσε στην αντίσταση τους στο υψηλό κενό που δημιουργείται κατά την ανάλυση. Στη συνέχεια οριοθετήθηκε η περιοχή όπου σαρώθηκε από την ηλεκτρονική δέσμη. Έγινε προσπάθεια η περιοχή αυτή να είναι περίπου στο κέντρο του αντικειμένου και να περιλαμβάνει λευκές και μαύρες περιοχές.



Εικόνα 66: Προετοιμασμένα αντικείμενα, πριν την είσοδο στο SEM

Σε ορισμένες φωτογραφίες μεγαλύτερων διαστάσεων, που δεν χωρούσαν στο μηχάνημα, έγινε δειγματοληψία από σημείο που να περιλαμβάνει λευκούς και μαύρους τόνους, και αναλύθηκαν με την τεχνική cross section.

Σε κάθε δείγμα έγιναν δύο στοιχειακές αναλύσεις: μια σε λευκή και μια σε μαύρη περιοχή. Ακόμη λήφθηκαν φωτογραφίες με υψηλή μεγέθυνση, σαν βοηθητικό υλικό στην αναγνώριση των υποστρωμάτων.

Το μηχάνημα που χρησιμοποιήθηκε ήταν το JEOL JSM-6510LV, συνοδευόμενο από ανιχνευτή ενεργειακής διασποράς ακτίνων X XEDSM. Ο τύπος του ανιχνευτή ήταν Oxford Pentafet X-act και η παρατήρηση έγινε στα 20 kV και οι συνθήκες κενού στις οποίες αναλύθηκαν τα δείγματα ήταν 40 Pa τα δεδομένα εξετάστηκαν με το σύστημα ανάλυσης INCA.

4.2.3 Εφαρμογή FTIR

Η τεχνική η οποία χρησιμοποιήθηκε στην συγκεκριμένη περίπτωση είναι αυτή της Υπέρυθρης Φασματοσκοπίας με Αποσβένουσα Ολική Ανάκλαση (ATR-FTIR), άρα και δεν χρειάστηκε κάποια προετοιμασία για τα δείγματα που εξετάστηκαν, παρά μόνο η επαφή τους με τον κρύσταλλο του φασματόμετρου. Η απόφαση αυτή πάρθηκε διότι δεν θέλαμε να καταστρέψουμε τα αντικείμενα, παίρνοντας δείγμα από αυτά.

Οπότε, οι φωτογραφίες τοποθετήθηκαν ολόκληρες στο φασματόμετρο, σε επαφή με τον κρύσταλλο. Λήφθηκαν δύο φάσματα σε κάθε φωτογραφία, το πρώτο σε μια μαύρη και το δεύτερο σε μια λευκή περιοχή.



Εικόνα 67: Δείγμα προς ανάλυση στο σύστημα ATR του ιδρύματος

Τα φάσματα λήφθηκαν σε περιοχή απορρόφησης ρυθμισμένη από 500 έως 4000 cm^{-1} , και ερμηνεύτηκαν με την βοήθεια του λογισμικού επεξεργασίας φασμάτων SpectaGrypg.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 5: Αποτελέσματα εργασιών μελέτης - ερμηνεία

Σε αυτό το κεφάλαιο θα παρουσιαστούν τα αποτελέσματα των αναλυτικών τεχνικών που περιεγράφηκαν προηγουμένως.

5.1 Πολυφασματικές τεχνικές

Απεικόνιση με πολυφασματικές τεχνικές έγινε και στα 17 φωτογραφικά τεκμήρια που μελετώνται στην παρούσα εργασία. Παρακάτω παρουσιάζονται μερικά από αυτά, των οποίων τα αποτελέσματα εμφανίζουν μεγαλύτερο ενδιαφέρον.

Φωτογραφία 1

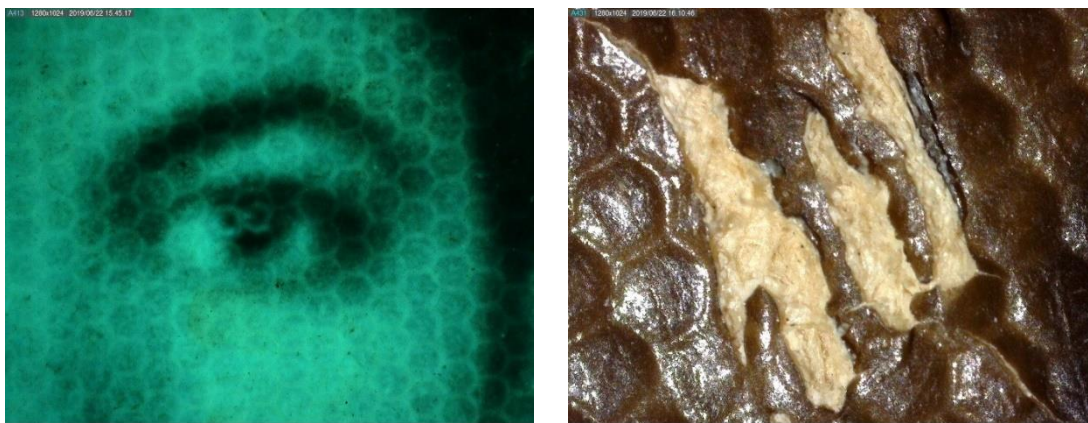
Μακροσκοπικές φωτογραφίες



Εικόνες 68, 69, 70: Φωτογραφία 1, ορατό – υπεριώδες – υπέρυθρο φίλτρο 099

Στην πρώτη φωτογραφία παρατηρούνται λιγότερες λεπτομέρειες στην επιφάνεια των φωτογραφιών που έχουν ληφθεί υπό την υπεριώδη ακτινοβολία από την φωτογράφιση στο υπέρυθρο, γεγονός που υποδεικνύει την παρουσία επιφανειακών επικαθίσεων.

Μικρο-φωτογραφίες



Εικόνες 71, 72: Φωτογραφία 1, μικρο-φωτογραφία φθορισμού, 70 – μικρο-φωτογραφία ορατό, 180

Από τις μικρο-φωτογραφίες είναι εμφανές ότι υπάρχουν επιζωγραφίσεις τόσο στα λευκά όσο και στα μαύρα. Ακόμη παρατηρείται χαρακτηριστική υφή στην επιφάνεια που υποδηλώνει ότι η φωτογραφία αυτή είναι κατασκευασμένη με την τεχνική Silver Gelatin POP. Επίσης είναι εμφανές πως πρόκειται για χαρτί τριπλής στρωματογραφίας.

Φωτογραφία 2

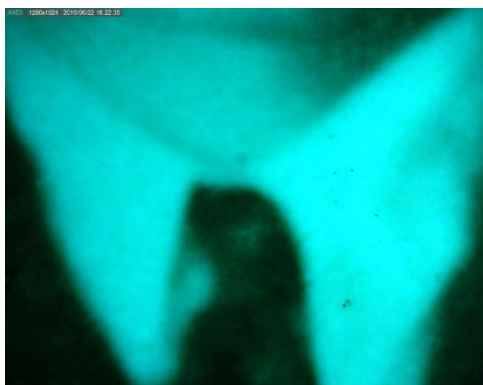


Εικόνες 73, 74, 75: Φωτογραφία 2, ορατό – υπεριώδες – υπέρυθρο

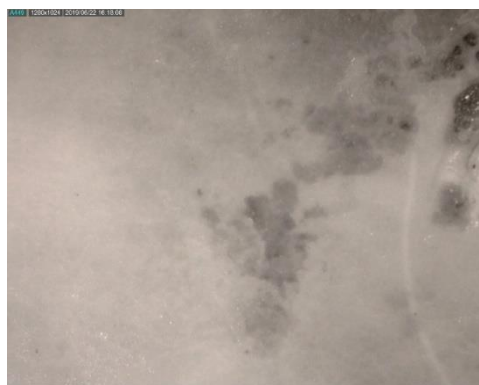
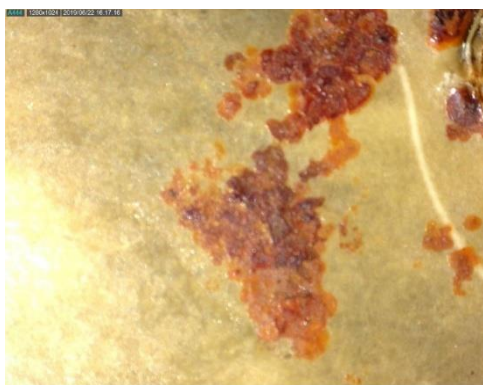
Σε αυτή τη φωτογραφία είναι εμφανείς οι επιφανειακές επικαθίσεις από τις 2 εικόνες που έχουν ληφθεί στο υπεριώδες όπως και η παρουσία επιζωγραφίσεων στα λευκά.

Στην εικόνα που έχει ληφθεί στο υπέρυθρο παρατηρείται ότι οι λεκέδες οξείδωσης που υπάρχουν στην επιφάνεια έχουν προχωρήσει στο χάρτινο υπόστρωμα.

Μικροσκοπικές



Εικόνες 73, 77: Φωτογραφία 2, μικρο-φωτογραφία φθορισμού, μεγέθυνση x70 – μικρο-φωτογραφία ορατό, μεγέθυνση x70

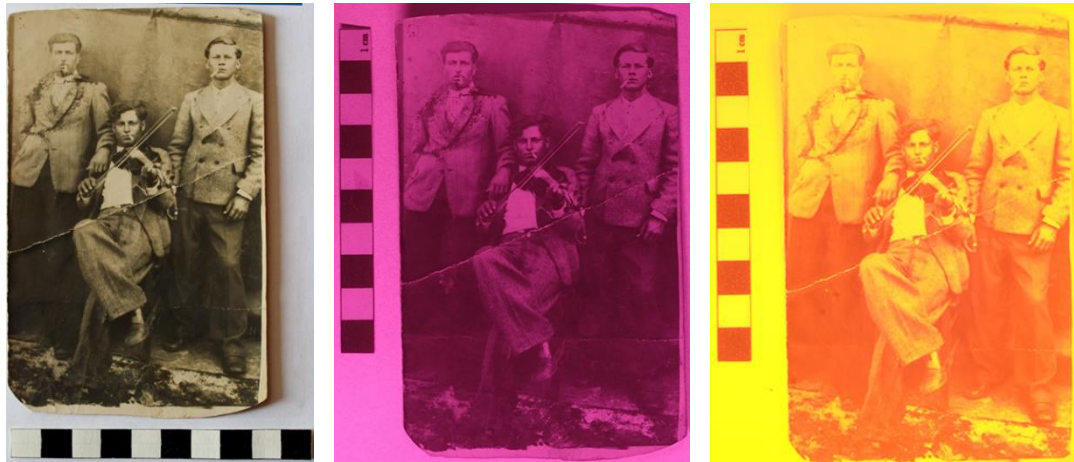


Εικόνες 78, 79: Φωτογραφία 2, μικρο-φωτογραφία ορατό, μεγέθυνση x70 – μικρο-φωτογραφία υπέρυθρου, μεγέθυνση x70

Στις μικρο-φωτογραφίες επιβεβαιώνονται οι παρατηρήσεις που είχαν γίνει προηγουμένως, όσον αφορά τις επιζωγραφίσεις στα λευκά, οι οποίες είναι εμφανείς στις εικόνες φθορισμού καθώς και στους λεκέδες οξείδωσης στο χάρτινο υποστήριγμα που φαίνονται καθαρά στην εικόνα που έχει ληφθεί στο υπέρυθρο. Ακόμη παρατηρείται πως το φωτογραφικό χαρτί είναι τριπλής στρωματογραφίας.

Φωτογραφία 3

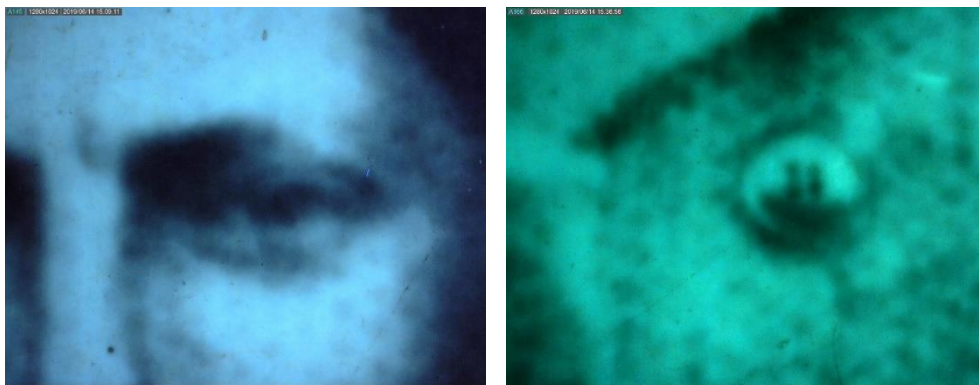
Μακροσκοπικές



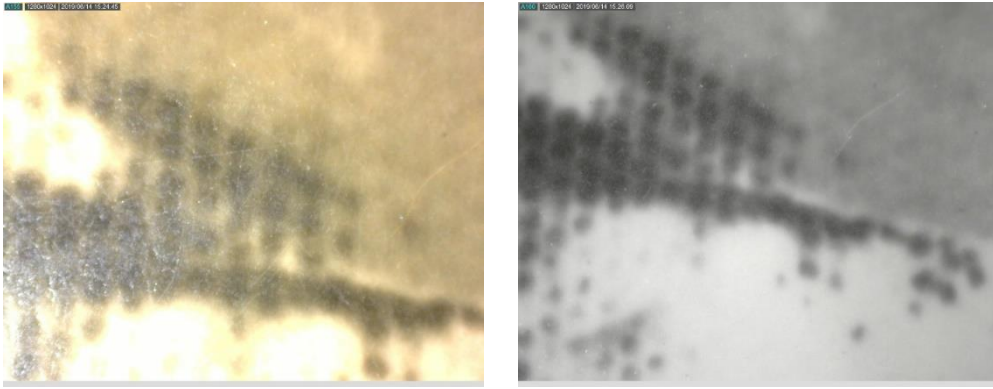
Εικόνες 80, 81, 82: Φωτογραφία 3, ορατό – υπεριώδες – υπέρυθρο

Στην λήψη που πραγματοποιήθηκε στο υπέρυθρο είναι εμφανές ότι οι λεκέδες από μελάνι έχουν περάσει και στο χάρτινο υπόστρωμα και δεν είναι μόνο στην επιφάνεια της φωτογραφίας.

Μικροσκοπικές



Εικόνες 83, 84: Φωτογραφία 3, μικρο-φωτογραφίες φθορισμού, μεγέθυνση x70



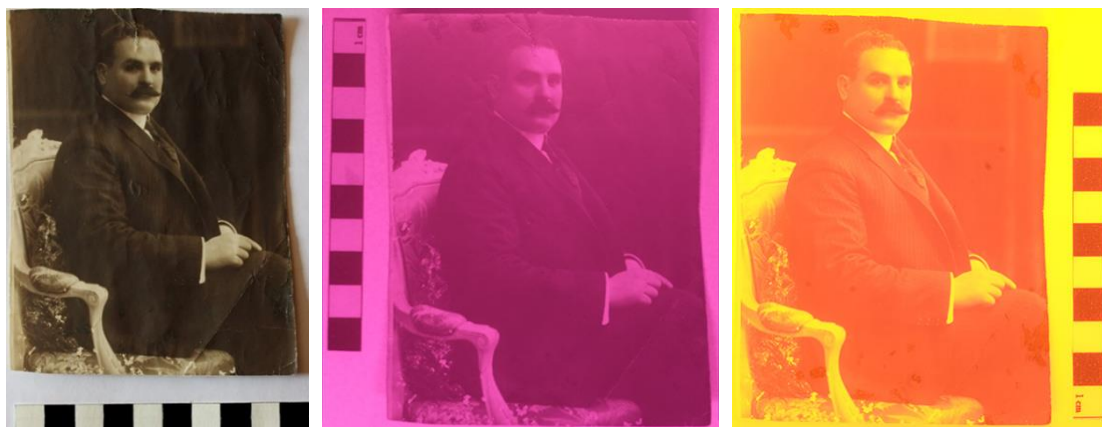
Εικόνες 85, 86: Φωτογραφία 3, μικρο-φωτογραφία ορατό, μεγέθυνση x70 – μικρο-φωτογραφία υπερύθρου, μεγέθυνση x70



Εικόνα 87: Φωτογραφία 3, μικρο-φωτογραφία ορατό, μεγέθυνση x200

Παρατηρείται η ύπαρξη επιζωγραφίσεων στα λευκά, κυρίως στην μικρο-φωτογραφία φθορισμού. Ακόμη, στη μικρο-φωτογράφιση υπερύθρου είναι περισσότερο εμφανές ότι οι λεκέδες από μελάνι έχουν εισχωρήσει στο φωτογραφικό χαρτί. Τέλος παρατηρείται ότι το χαρτί είναι τριπλής στρωματογραφίας.

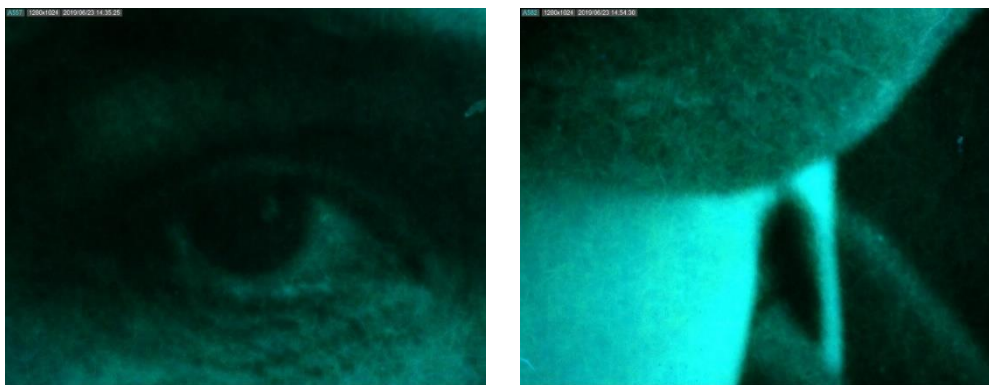
Φωτογραφία 7



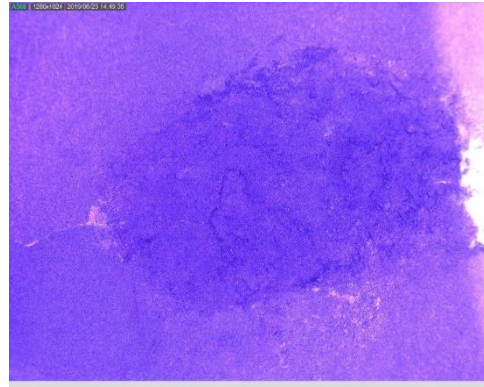
Εικόνες 88, 89, 90: Φωτογραφία 7, ορατό – υπεριώδες – υπέρυθρο

Στην φωτογραφία αυτή είναι εμφανείς οι επιζωγραφίσεις που υπάρχουν στα λευκά σημεία, κυρίως στις λήψεις που πραγματοποιήθηκαν στο υπεριώδες. Από την λήψη στο υπέρυθρο φαίνονται αρκετά καθαρά οι περιοχές όπου έχουν γίνει επεμβάσεις συντήρησης στο παρελθόν.

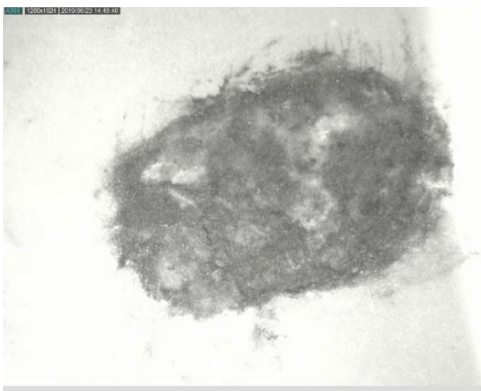
Μικροσκοπικές



Εικόνες 91, 92: Φωτογραφία 7, μικρο-φωτογραφίες φθορισμού, μεγέθυνση x70



Εικόνες 93, 94: Φωτογραφία 7, μικρο-φωτογραφία ορατό, μεγέθυνση x70 – μικρο-φωτογραφία φθορισμού, μεγέθυνση x70



Εικόνες 95, 96: Φωτογραφία 7, μικρο-φωτογραφία υπερύθρου, μεγέθυνση x70 – μικρο-φωτογραφία υπεριώδους, μεγέθυνση x70

Στις μικρο-φωτογραφίες που λήφθηκαν στο υπεριώδες φάσμα αλλά και στον φθορισμό είναι φανερές οι επιζωγραφίσεις στις λευκές περιοχές. Στην μικροσκοπική λήψη υπερύθρου παρατηρούνται εμφανώς οι προγενέστερες επεμβάσεις συντήρησης. Ακόμη φαίνεται πως πρόκειται για φωτογραφικό χαρτί διπλής στρωματογραφίας.

Φωτογραφία 15

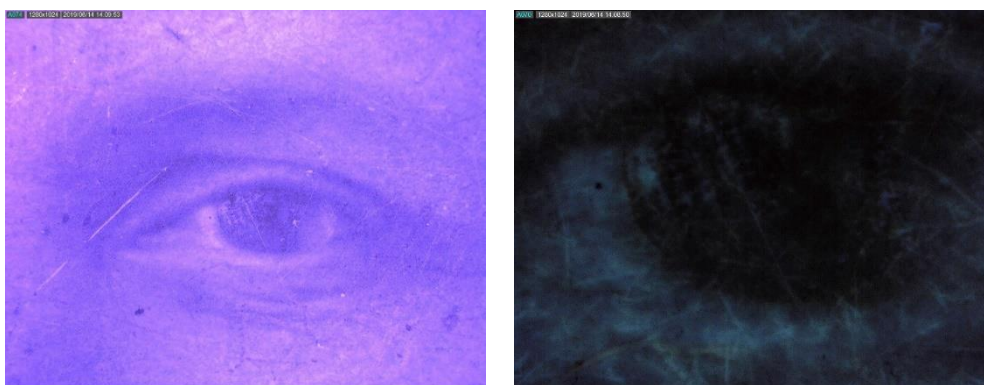
Μακροσκοπικές φωτογραφίες



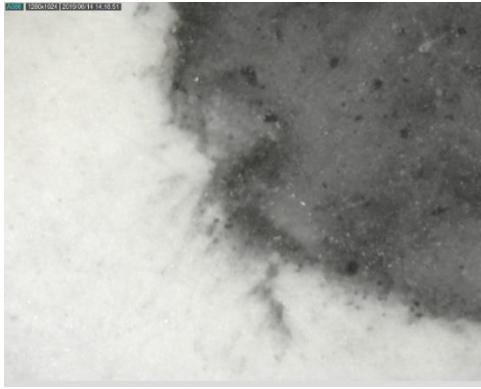
Εικόνες 97, 98, 99: Φωτογραφία 15, ορατό – υπεριώδες – υπέρυθρο

Στις λήψεις που έχουν πραγματοποιηθεί στο υπεριώδες είναι αρκετά εμφανείς οι επικαθίσεις στην επιφάνεια της φωτογραφίας, όπως και οι επιζωγραφίσεις που υπάρχουν στα λευκά σημεία της εικόνας.

Μικρο-φωτογραφίες



Εικόνες 100, 101: Φωτογραφία 15, μικρο-φωτογραφία υπεριώδους, μεγέθυνση x70 – μικρο-φωτογραφία φθορισμού, μεγέθυνση x200



Εικόνες 102, 103: Φωτογραφία 15, μικρο-φωτογραφία υπέρυθρου, μεγέθυνση x200 – μικρο-φωτογραφία ορατό, μεγέθυνση x200



Εικόνα 104, 105: Φωτογραφία 15, μικρο-φωτογραφίες ορατό, μεγέθυνση x200

Από τις μικροσκοπικές λήψεις στο υπεριώδες και τον φθορισμό παρατηρείται η ύπαρξη επιζωγραφίσεων. Ακόμη, υπάρχει λεκές από μελάνι που όπως φαίνεται από την λήψη στο υπέρυθρο έχει εισχωρήσει στο φωτογραφικό χαρτί. Τέλος, υπάρχουν μικρά μαύρα στίγματα στις λευκές περιοχές, που μπορούν να αποτελέσουν στοιχείο πως η φωτογραφία έχει κατασκευαστεί με την τεχνική της ανθρακοτυπίας.

Φωτογραφία 16

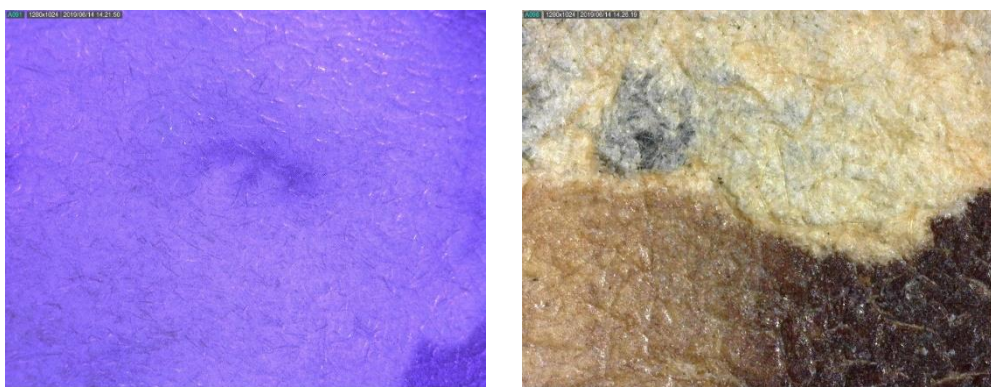
Μακροσκοπικές φωτογραφίες



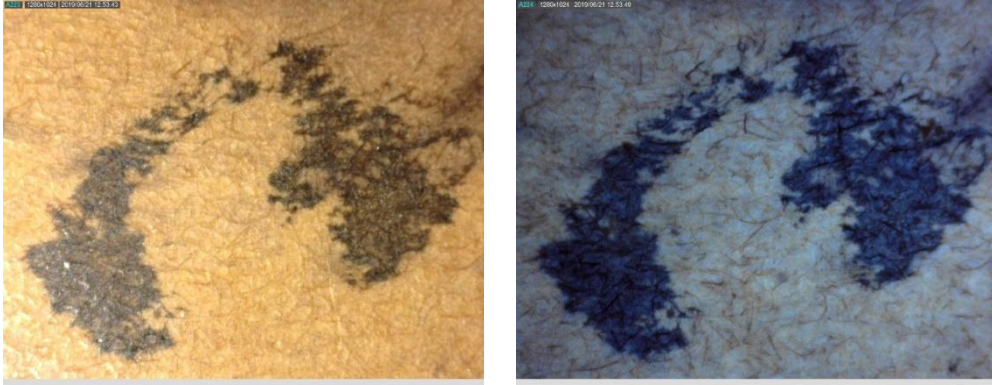
Εικόνες 106, 107, 108: Φωτογραφία 16, ορατό – υπεριώδες – υπέρυθρο

Στις λήψεις που έχουν πραγματοποιηθεί στο υπεριώδες φάσμα είναι εμφανής η ύπαρξη επιφανειακών επικαθίσεων, όπως και η απουσία επιζωγραφίσεων, καθώς συγκριτικά με την λήψη στο υπεριώδες η φωτογραφία φαίνεται να χάνει πολύ σε ευκρίνεια και λεπτομέρεια.

Μικρο-φωτογραφίες



Εικόνες 109, 110: Φωτογραφία 16, μικρο-φωτογραφία υπεριώδους, μεγέθυνση x70 – μικρο-φωτογραφία ορατό, μεγέθυνση x200



Εικόνες 111, 112: Φωτογραφία 16, μικρο-φωτογραφία ορατό, μεγέθυνση x70 – μικρο-φωτογραφία φθορισμού, μεγέθυνση x70

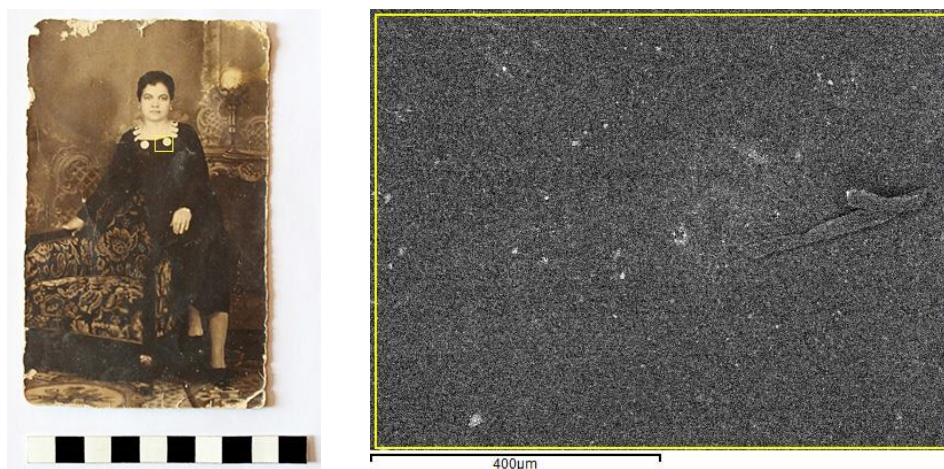


Εικόνα 113: Φωτογραφία 16, μικρο-φωτογραφία υπέρυθρου, μεγέθυνση x70

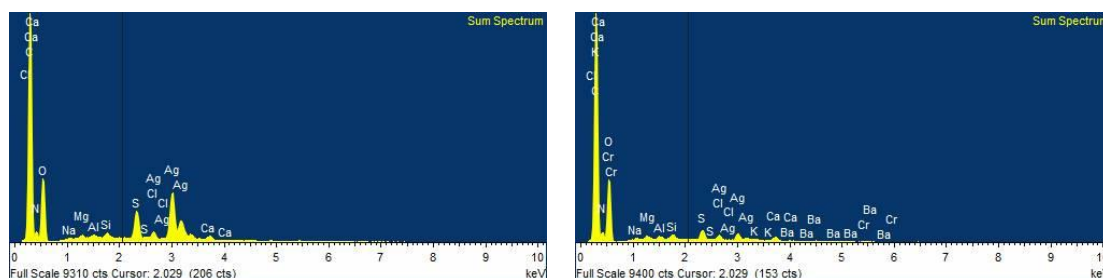
Από τις μικροσκοπικές λήψεις επιβεβαιώνεται η απουσία επιζωγραφίσεων στα λευκά, παρατηρώντας κυρίως τις λήψεις στο υπεριώδες. Παρατηρείται επίσης η ύπαρξη λεκέ που έχει εισχωρήσει στο χάρτινο υπόστρωμα όπως φαίνεται από την λήψη στο υπέρυθρο φάσμα. Τέλος, είναι εμφανές πως πρόκειται για φωτογραφικό χαρτί διπλής στρωματογραφίας.

5.2 ΣΕΜ

Φωτογραφία 1



Εικόνες 114, 115: Φωτογραφία 1 (αριστερά) – Φωτογραφία SEM (δεξιά)



Εικόνα 116, 117: Στοιχειακή ανάλυση, (αριστερά) μαύρη περιοχή – (δεξιά) λευκή περιοχή

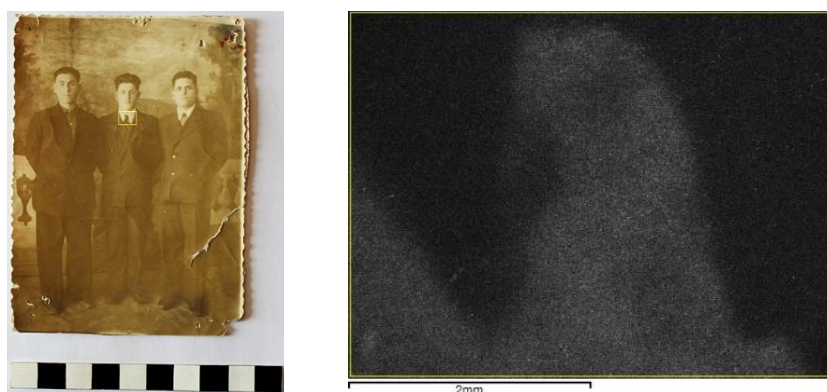
Στην πρώτη φωτογραφία εντοπίζονται άργυρος (Ag) και χλώριο (Cl) που προέρχονται από την εμουσιόν της εικόνας θείο και βάριο (Ba) από το στρώμα βαρίτη του φωτογραφικού χαρτιού. Από αυτά, σε συνδυασμό ότι η επιφάνεια της φωτογραφίας διαθέτει μια χαρακτηριστική υφή, μπορούμε να θεωρήσουμε ότι ο φωτοευαίσθητος κόκκος της είναι χλωριούχος άργυρος (μια αργή φωτοευαίσθητη επιφάνεια) και να καταλήξουμε στο συμπέρασμα ότι πρόκειται για μια φωτογραφία κατασκευασμένη με την τεχνική Silver Gelatin POP και όχι DOP, διότι στις DOP φωτογραφίες γίνεται διάσπαση του αλογονούχου αργύρου με σκοπό την απομάκρυνσή του, εδώ όμως υπάρχει αλογόνο (Cl) καθώς επίσης εντοπίζονται και στοιχεία που συναντώνται στην εμφάνιση όπως το νάτριο (Na) και το άζωτο (N).

Επίσης βρέθηκε θείο (S) το οποίο σχετίζεται με τον καφέ χρωματισμό της εικόνας και λόγω του ότι υπάρχει καλή λεπτομέρεια, μπορούμε να υποθέσουμε ότι το θείο προέρχεται από τονισμό και όχι από φθορά.

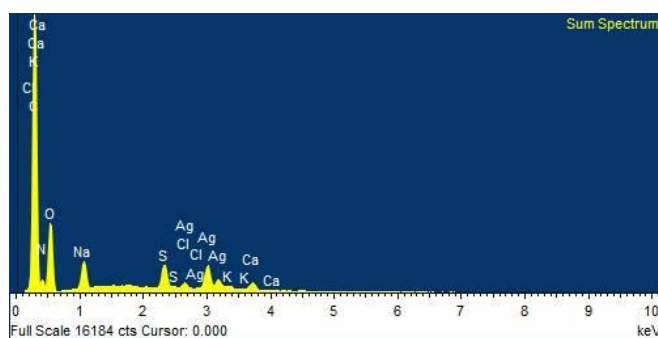
Το χρώμιο (Cr) είναι σκληρυντής και βρισκόταν στο χημικό μπάνιο. Αφού η φωτογραφία είναι POP τότε ο σκληρυντής που βρίσκεται σε χημικό μπάνιο, θα βρίσκεται στο μπάνιο στερέωσης.

Η ύπαρξη αλουμινίου πιθανά προέρχεται από λευκό του αλουμινίου που έχει χρησιμοποιηθεί για τις επιζωγραφίσεις.

Φωτογραφία 2



Εικόνες 118, 119: Φωτογραφία 2 (αριστερά) – Φωτογραφία SEM (δεξιά)

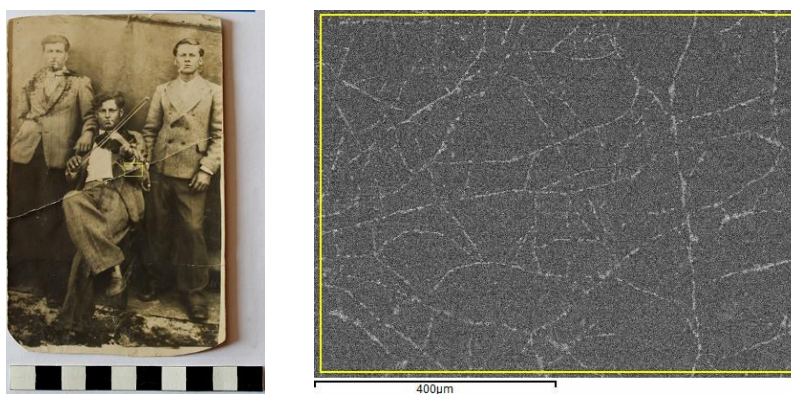


Εικόνα 120: Στοιχειακή ανάλυση (λευκή περιοχή)

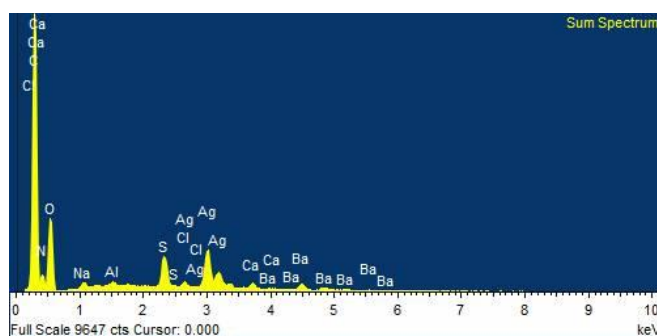
Σε αυτή τη φωτογραφία ανιχνεύονται άργυρος (Ag), νάτριο (Na), κάλιο (K) και θείο (S). Και εδώ, η φωτοευαίσθητη επιφάνεια φαίνεται να είναι ο χλωριούχος άργυρος, μια αργή φωτοευαίσθητη πάστα που συνήθως έχει μικρό κόκκο. Τα νάτριο και κάλιο σχετίζονται με τα χημικά μπάνια. Πρόκειται, σχεδόν σίγουρα για ζελατινοαλογονούχο άργυρο άμεσης εκτύπωσης (POP).

Η παρουσία θείου σχετίζεται με τον καφέ χρωματισμό της εικόνας. Στις ανοιχτόχρωμες περιοχές η λεπτομέρεια χάνεται, γεγονός που μας οδηγεί στο συμπέρασμα ότι η ύπαρξη θείου προέρχεται από φθορά και όχι τονισμό. Παρατηρούμε επίσης ότι δεν εντοπίζεται βάριο (Ba), επομένως δεν έχει στρώμα βαρίτη. Όμως επειδή η φωτογραφία παρουσιάζει ένα λευκό στρώμα μεταξύ εμουλσιόν και χαρτιού είναι τριπλής στρωματογραφίας. Αυτό το στρώμα μάλλον είναι κατασκευασμένο από ανθρακικό ασβέστιο, το οποίο εντοπίζεται ως ασβέστιο και άνθρακας.

Φωτογραφία 3



Εικόνες 121, 122: Φωτογραφία 3 (αριστερά) – Φωτογραφία SEM (δεξιά)

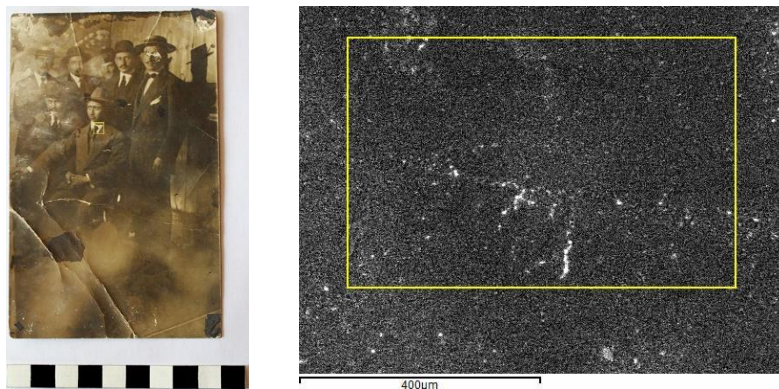


Εικόνα 123: Στοιχειακή ανάλυση (λευκή περιοχή)

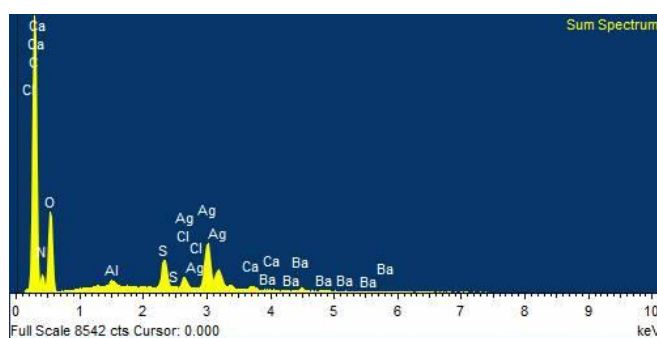
Στο τρίτο δείγμα που εξετάστηκε, ανιχνεύονται άργυρος (Ag) και χλώριο (Cl) από το στρώμα της εικόνας και βάριο (Ba) από το στρώμα βαρίτη του φωτογραφικού χαρτιού τριπλής στρωματογραφίας. Και σε αυτήν την περίπτωση η φωτοευαίσθητη επιφάνεια είναι κατασκευασμένη από χλωριούχο άργυρο. Στις ανοιχτόχρωμες περιοχές χάνεται η λεπτομέρεια, γεγονός που μας οδηγεί στην υπόθεση ότι δεν είναι

τονισμένη και η παρουσία θείου (S) οφείλεται σε φθορά. Το αλουμίνιο (Al) πιθανά προέρχεται από την λευκή χρωστική των επιζωγραφίσεων.

Φωτογραφία 4



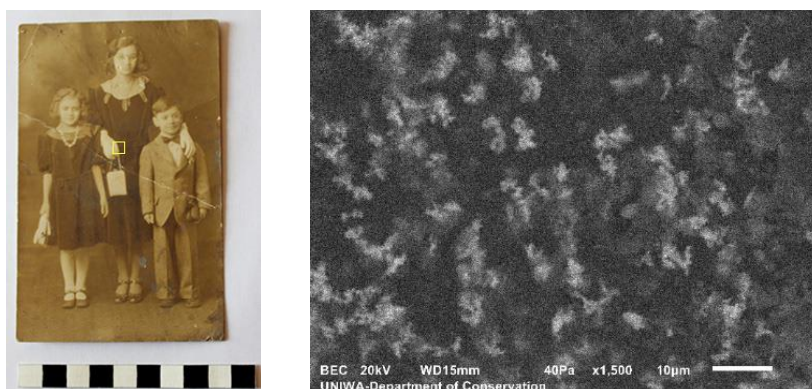
Εικόνες 124, 125: Φωτογραφία 4 (αριστερά) – Φωτογραφία SEM (δεξιά)



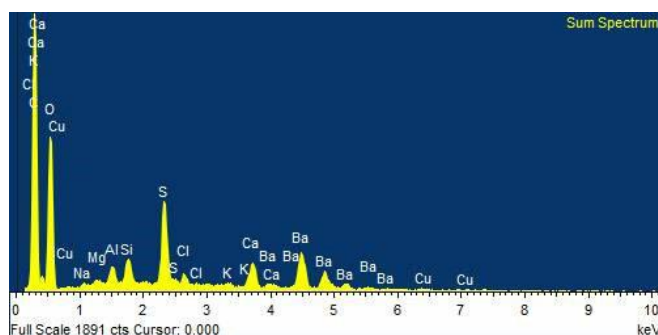
Εικόνα 126: Στοιχειακή ανάλυση (λευκή περιοχή)

Το φάσμα δείχνει την παρουσία αργύρου (Ag) και χλωρίου (Cl) στην επιφάνεια της εικόνας. Άρα, η φωτοευαίσθητη επιφάνεια φαίνεται να είναι χλωριούχος άργυρος. Ανιχνεύτηκε θείο (S) το οποίο πιθανά προέρχεται από φθορά και όχι τονισμό, εφόσον η λεπτομέρεια χάνεται στις ανοιχτόχρωμες περιοχές. Η επιζωγράφιση στα λευκά έχει πιθανά γίνει με λευκό του αλουμινίου (Al).

Φωτογραφία 5



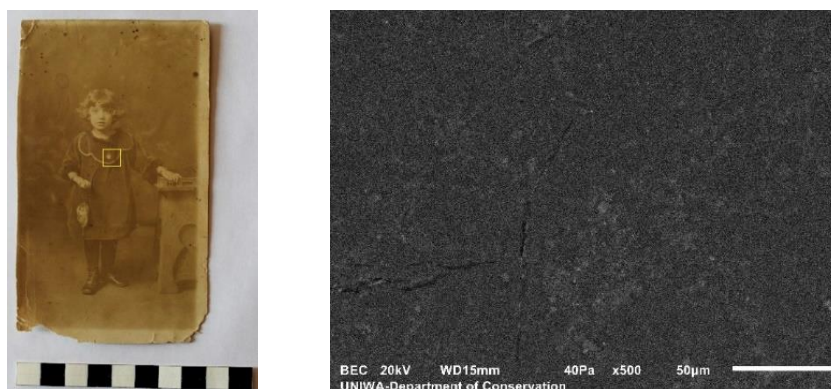
Εικόνες 127, 128: Φωτογραφία 5 (αριστερά – Φωτογραφία SEM (δεξιά)



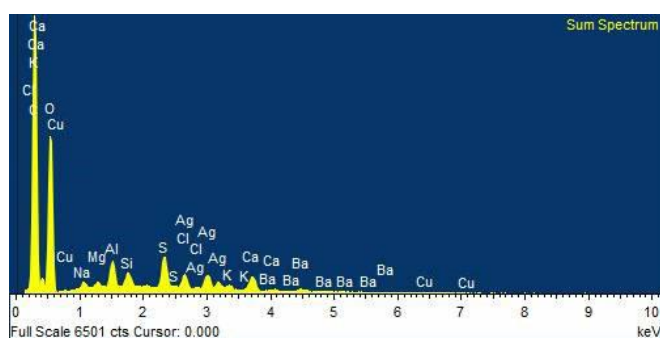
Εικόνα 129: Στοιχειακή ανάλυση (λευκή περιοχή)

Στην φωτογραφία με τον αριθμό 5, εντοπίζεται χαλκός (Cu), θείο (S), χλώριο (Cl), βάριο (Ba) και αλουμινίου (Al). Η υψηλή συγκέντρωση σε χαλκό οδηγεί στο συμπέρασμα έχει χρησιμοποιηθεί ως τονιστής. Η παρουσία αλουμινίου πιθανότατα οφείλεται σε επιζωγραφίσεις (λευκό του αλουμινίου). Το βάριο καθώς και το θείο προέρχονται από το στρώμα βαρύτη του χαρτιού.

Φωτογραφία 6



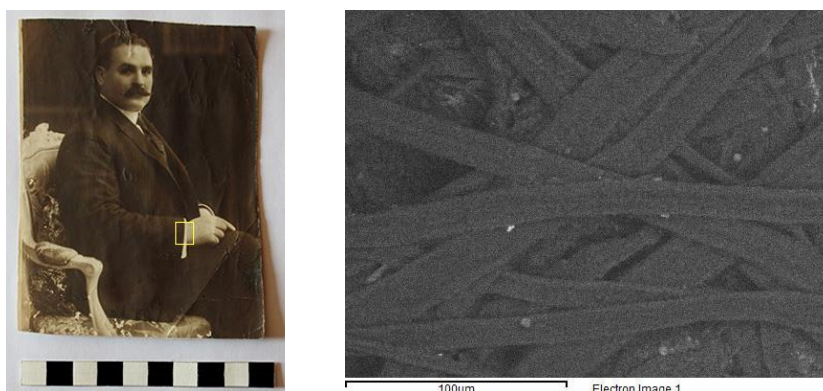
Εικόνες 130, 131: Φωτογραφία 6 (αριστερά) – Φωτογραφία SEM (δεξιά)



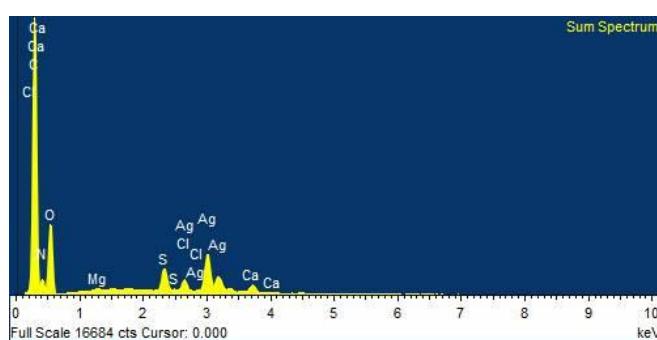
Εικόνα 132: Στοιχειακή ανάλυση (λευκή περιοχή)

Το φάσμα της φωτογραφίας 6, φανερώνει την παρουσία αργύρου (Ag), χαλκού (Cu), θείου (S), χλωρίου (Cl), βαρίου (Ba) και αλουμινίου (Al). Ο άργυρος και το χλώριο προέρχονται από το στρώμα την εικόνας. Ο χαλκός εντοπίζεται σε μεγάλη συγκέντρωση, το πιθανότερο λοιπόν είναι να υπάρχει τονισμός με χαλκό. Η ανίχνευση βαρίου και θείου οφείλεται στο στρώμα βαρίτη του χαρτιού. Οι επιζωγραφίσεις στις λευκές περιοχές πιθανά έχουν γίνει με λευκό του αλουμινίου.

Φωτογραφία 7



Εικόνες 133, 134: Φωτογραφία 7 (αριστερά) - Φωτογραφία SEM (δεξιά)



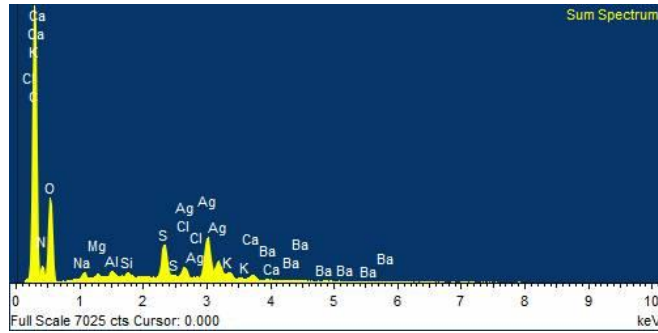
Εικόνα 135: Στοιχειακή ανάλυση (λευκή περιοχή)

Σε αυτό το δείγμα εντοπίζονται άργυρος (Ag) και χλώριο (Cl) από το στρώμα της εικόνας. Η φωτοευαίσθητη επιφάνεια είναι ο χλωριούχος άργυρος. Η παρουσία θείου (S) πιθανότατα προέρχεται από τονισμό διότι δεν χάνει καθόλου λεπτομέρεια.

Φωτογραφία 8



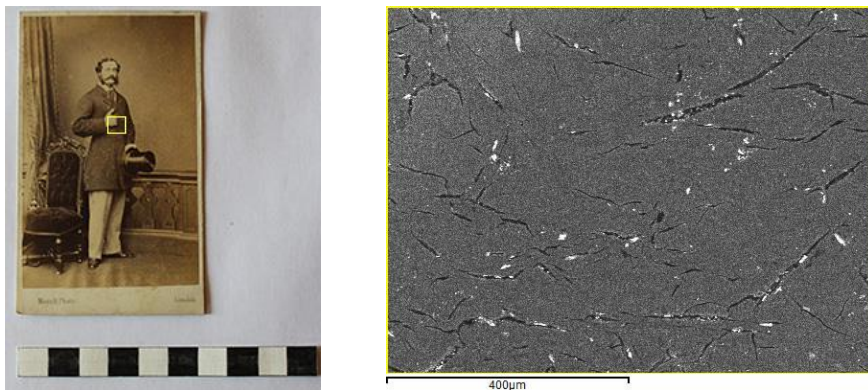
Εικόνες 136, 137: Φωτογραφία 8 (αριστερά) – Φωτογραφία SEM (δεξιά)



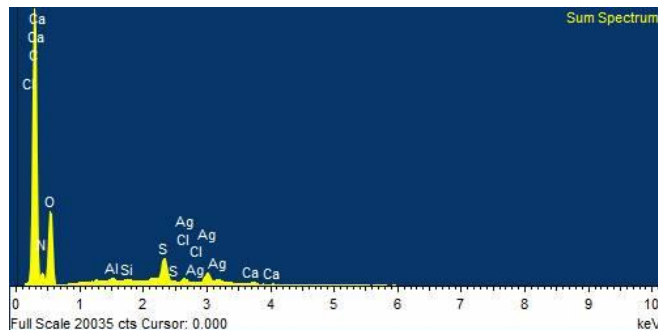
Εικόνα 138: Στοιχειακή ανάλυση (λευκή περιοχή)

Ανιχνεύθηκαν άργυρος (Ag) και χλώριο (Cl) από την φωτοευαίσθητη επιφάνεια και βάριο (Ba) από το στρώμα βαρίτη του φωτογραφικού χαρτιού τριπλής στρωματογραφίας. Το θείο (S) που εντοπίζεται προέρχεται από τονισμό, εφόσον η εικόνα διαθέτει πολύ καλή λεπτομέρεια. Τα επιπλέον στοιχεία, όπως το μαγνήσιο, αλουμίνιο, και πυρίτιο μάλλον προέρχονται από επικαθίσεις σκόνης.

Φωτογραφία 13



Εικόνες 139, 140: Φωτογραφία 13 (αριστερά) – Φωτογραφία SEM (δεξιά)

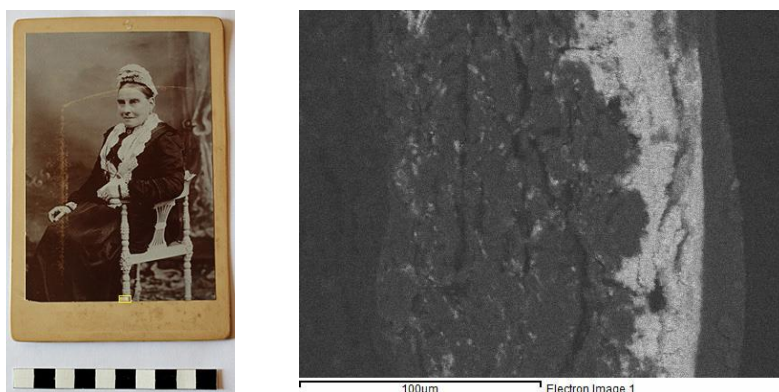


Εικόνα 141: Στοιχειακή ανάλυση (λευκή περιοχή)

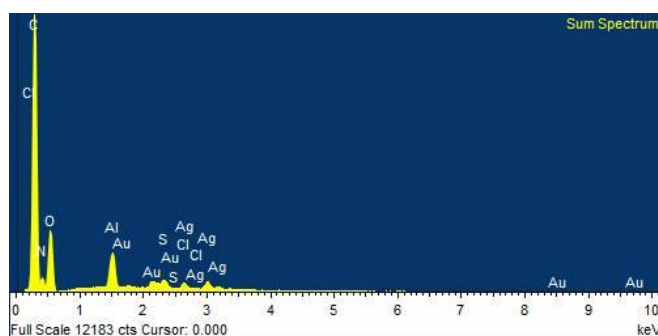
Ανιχνεύονται άργυρος (Ag), χλώριο (Cl), και θείο (S). Πρόκειται για χαρτί διπλής

στρωματογραφίας, όπου δεν υπάρχει στρώμα βαρίτη. Από την χαρακτηριστική όψη της εικόνας και το γεγονός ότι η στοιχειακή ανάλυση δεν έδωσε κάποιο άλλο στοιχείο, καταλήγουμε στο συμπέρασμα πως πρόκειται για αλβουμινοτυπία. Το θείο, πιθανότατα δεν προέρχεται από τονισμό αλλά από φθορά, καθώς η εικόνα χάνει λεπτομέρεια.

Φωτογραφία 14



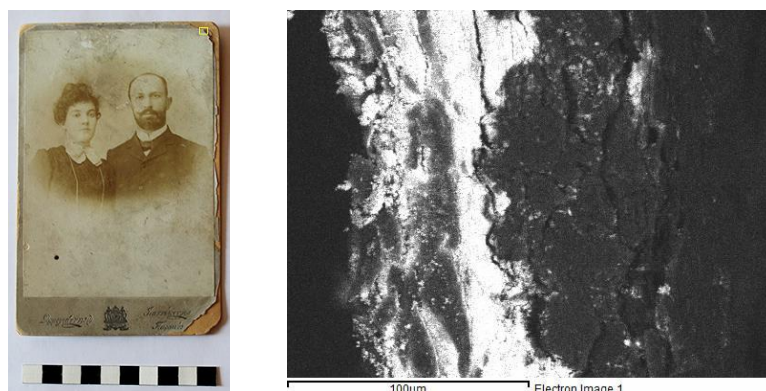
Εικόνες 142, 143: Φωτογραφία 14 (δεξιά) – Φωτογραφία SEM (δεξιά)



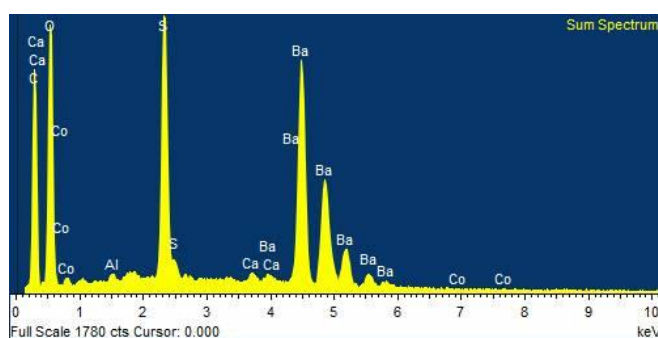
Εικόνα 144: Στοιχειακή ανάλυση (λευκή περιοχή)

Στο παρόν δείγμα εντοπίστηκαν άργυρος (Ag), χλώριο (Cl), χρυσός (Au) και αλουμίνιο (Al). Από αυτά τα αποτελέσματα μπορεί να εξαχθεί το συμπέρασμα ότι η φωτοευαίσθητη επιφάνεια είναι ο χλωριούχος άργυρος. Επίσης η φωτογραφία είναι τονισμένη με χρυσό και η παρουσία αλουμινίου προέρχεται από την επιζωγράφιση στις λευκές περιοχές με λευκό του αλουμινίου.

Φωτογραφία 15



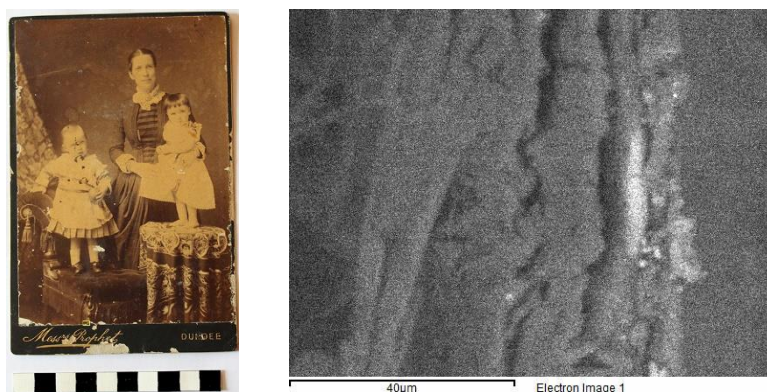
Εικόνες 145, 146: Φωτογραφία 15 (αριστερά) – Φωτογραφία SEM (δεξιά)



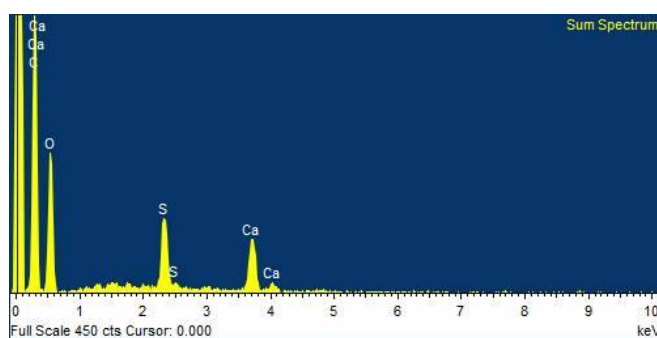
Εικόνα 147: Στοιχειακή ανάλυση (λευκή περιοχή)

Κατά την στοιχειακή ανάλυση εντοπίστηκαν θείο (S), βάριο (Ba), ασβέστιο (Ca), κοβάλτιο (Co) και αλουμίνιο (Al). Η παρουσία βαρίου πιθανά προέρχεται από το στρώμα βαρίτη του χαρτιού. Το θείο πιθανά οφείλει την παρουσία του σε φθορά, το κοβάλτιο στο σμάλτο που βρίσκεται σε μερικά χαρτιά, ενώ το ασβέστιο και το αλουμίνιο σε χρωστικές που χρησιμοποιήθηκαν για τις επιζωγραφίσεις. Η απουσία αργύρου (Ag) σε συνδυασμό με τα μικρά μαύρα στίγματα στις λευκές περιοχές που είναι ορατά με μικροσκοπική παρατήρηση, οδηγεί στο συμπέρασμα πως πρόκειται για ανθρακοτυπία.

Φωτογραφία 16



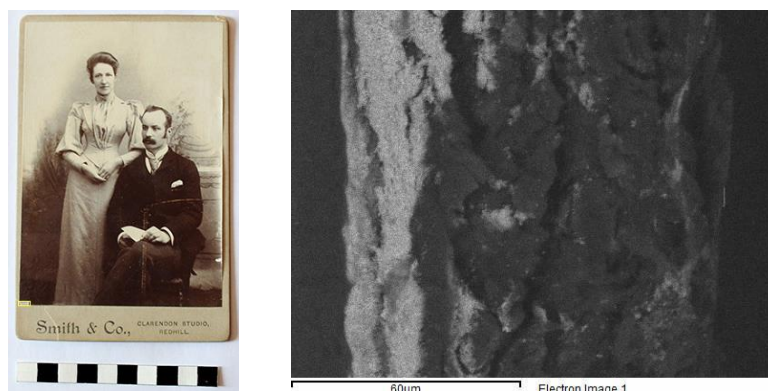
Εικόνες 148, 149: Φωτογραφία 16 (αριστερά) – Φωτογραφία SEM (δεξιά)



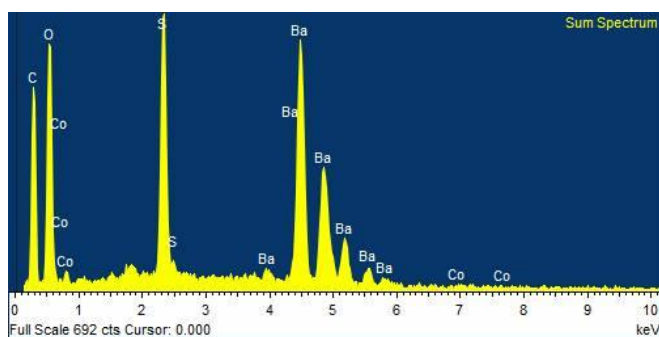
Εικόνα 150: Στοιχειακή ανάλυση (μαύρη περιοχή)

Από την στοιχειακή ανάλυση εντοπίστηκαν θείο (S) και ασβέστιο (Ca). Η παρουσία ασβεστίου είναι μάλλον από την κατασκευή του χαρτιού, πρόκειται για χειροποίητο χαρτί, ενώ η παρουσία του θείου λόγω φθοράς, εφόσον η εικόνα χάνει πολύ σε λεπτομέρεια. Μέσω της στοιχειακής ανάλυσης SEM δεν πήραμε πληροφορίες σχετικά με κάποια άλλα υλικά της κατασκευής της φωτογραφίας.

Φωτογραφία 17



Εικόνες 151, 152: Φωτογραφία 17 (αριστερά) – Φωτογραφία SEM (δεξιά)

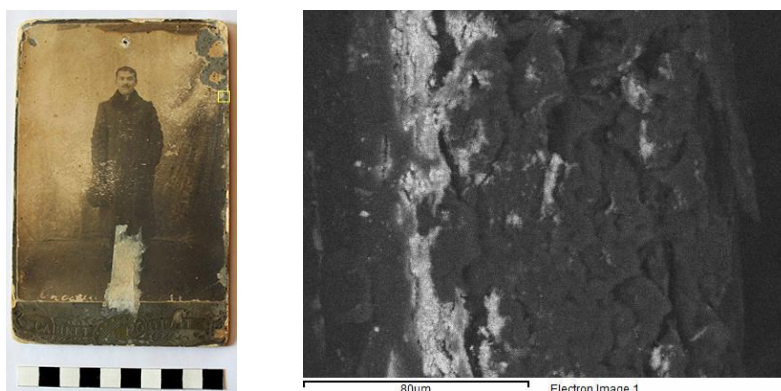


Εικόνα 153: Στοιχειακή ανάλυση (μαύρη περιοχή)

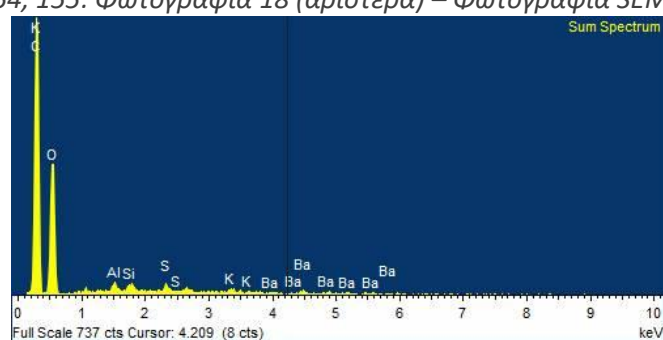
Κατά την στοιχειακή ανάλυση εντοπίστηκαν θείο (S), βάριο (Ba) και κοβάλτιο (Co). Η παρουσία βαρίου πιθανά προέρχεται από το στρώμα βαρίτη του τριπλής στρωματογραφίας χαρτιού. Το θείο πιθανά οφείλει την παρουσία του σε φθορά, ενώ το κοβάλτιο στο σμάλτο που πιθανά βρίσκεται στο χαρτί.

Η απουσία αργύρου καθώς και μικρά μαύρα στίγματα που είναι ορατά με μικροσκοπική παρατήρηση στις λευκές περιοχές, αποτελούν χαρακτηριστικά αναγνωριστικά στοιχεία των ανθρακοτυπιών.

Φωτογραφία 18



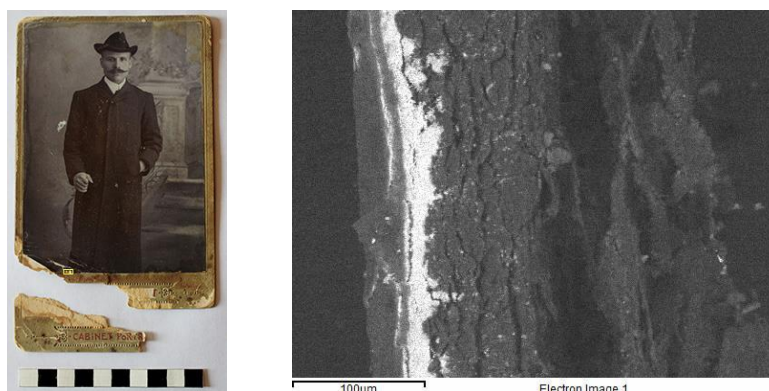
Εικόνες 154, 155: Φωτογραφία 18 (αριστερά) – Φωτογραφία SEM (δεξιά)



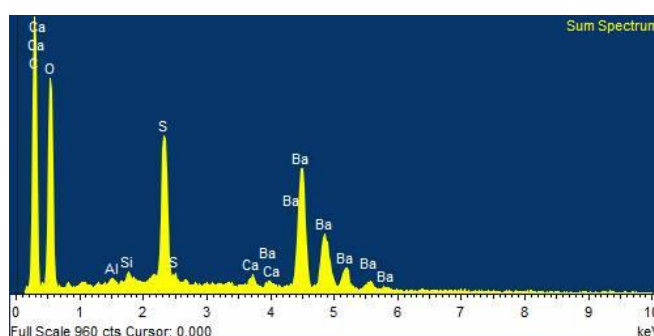
Εικόνα 156: Στοιχειακή ανάλυση (λευκή περιοχή)

Τα αποτελέσματα της στοιχειακής ανάλυσης δεν είναι ικανοποιητικά, διότι ήταν δύσκολο να ληφθεί σωστό δείγμα προς εξέταση. Φαίνεται η ύπαρξη βαρίου (Ba) πιθανά από το στρώμα βαρίτη του χαρτιού, και θείου (S) η παρουσία του οποίου μπορεί να οφείλεται επίσης στο στρώμα βαρίτη, ή και σε φθορά εφόσον η εικόνα χάνει αρκετά σε λεπτομέρεια.

Φωτογραφία 19



Εικόνες 157, 158: Φωτογραφία 19 (αριστερά) – Φωτογραφία SEM (δεξιά)



Εικόνα 159: Στοιχειακή ανάλυση (μαύρη περιοχή)

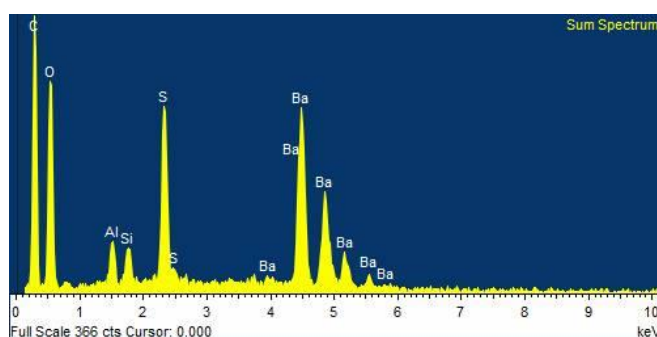
Από την στοιχειακή ανάλυση ανιχνεύτηκαν θείο (S) και βάριο (Ba) σε μεγαλύτερες συγκεντρώσεις καθώς και αλουμίνιο (Al), πυρίτιο (Si) και ασβέστιο (Ca) σε χαμηλότερες. Δεν εντοπίστηκε κανένα στοιχείο που να δικαιολογεί τον μπλε χρωματισμό της εικόνας, γεγονός που μας οδηγεί στο συμπέρασμα πως το χρώμα οφείλεται σε οργανική χρωστική. Η ύπαρξη βαρίου και θείου οφείλεται στο στρώμα βαρίτη του φωτογραφικού χαρτιού. Το πυρίτιο και το αλουμίνιο πιθανά προέρχονται από επικαθίσεις σκόνης.

Η απουσία αργύρου αποτελεί χαρακτηριστικό αναγνωριστικό στοιχείο στις ανθρακοτυπίες.

Φωτογραφία 23



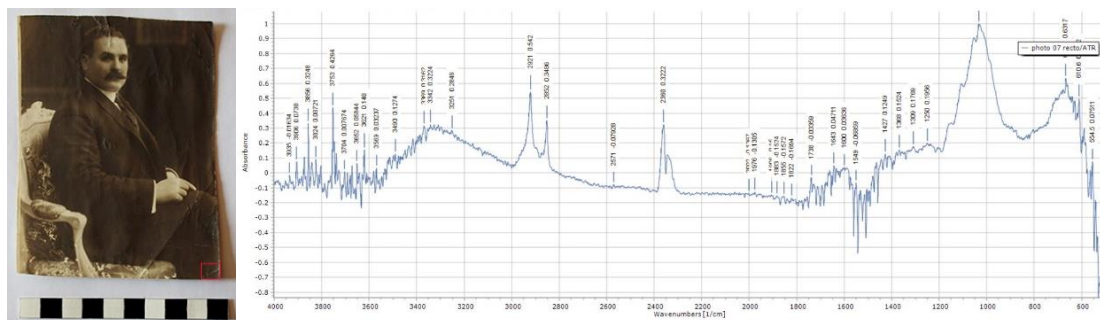
Εικόνες 160, 161: Φωτογραφία 23 (αριστερά) – Φωτογραφία SEM (δεξιά)



Εικόνα 162: Στοιχειακή ανάλυση (λευκή περιοχή)

Από την στοιχειακή ανάλυση ανιχνεύονται σε αυτή τη φωτογραφία, βάριο (Ba) και θείο (S) σε υψηλές συγκεντρώσεις καθώς και αλουμίνιο (Al) και πυρίτιο (Si). Η παρουσία θείου πιθανά προέρχεται από τονισμό διότι η εικόνα διατηρεί αρκετά καλή λεπτομέρεια στις λευκές περιοχές, στα σημεία που δεν παρουσιάζει σημαντική φθορά. Το βάριο μπορεί να προέρχεται από το στρώμα βαρίτη του χαρτιού, ενώ το αλουμίνιο και το πυρίτιο ίσως οφείλει την ύπαρξη του σε επικαθίσεις σκόνης.

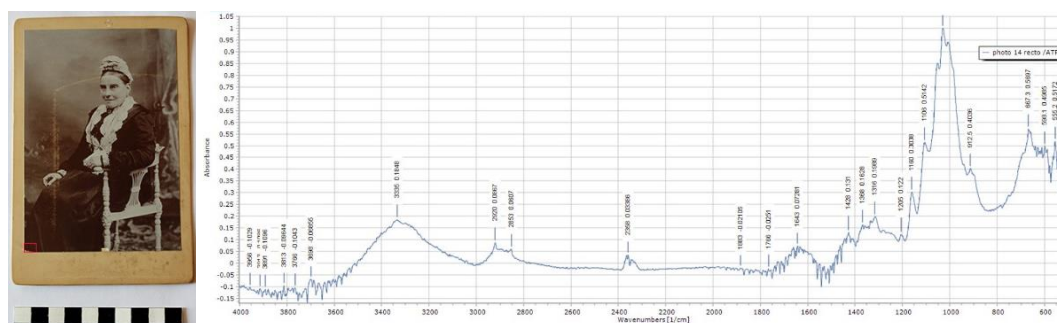
5.3 FTIR Φωτογραφία 7



Εικόνες 163, 164: Φωτογραφία 7 (αριστερά) – φάσμα ATR-FTIR (δεξιά)

Από την φασματοσκοπική ανάλυση υπερύθρου φαίνεται κορυφή στα 1738 και διπλή κορυφή στα 2921–2652 που είναι χαρακτηριστικές ελαίων και πιθανά οφείλεται σε κάποιο επικαλυπτικό στην επιφάνεια καθώς και κορυφή στα 1032 (πολυσακχαρική κορυφή) που αντιστοιχεί σε χαρτί. Εφόσον δεν ανιχνεύτηκε βάριο στην στοιχειακή ανάλυση, το φωτογραφικό χαρτί που έχει χρησιμοποιηθεί είναι αμυλούχο, χωρίς στρώμα βαρίτη.

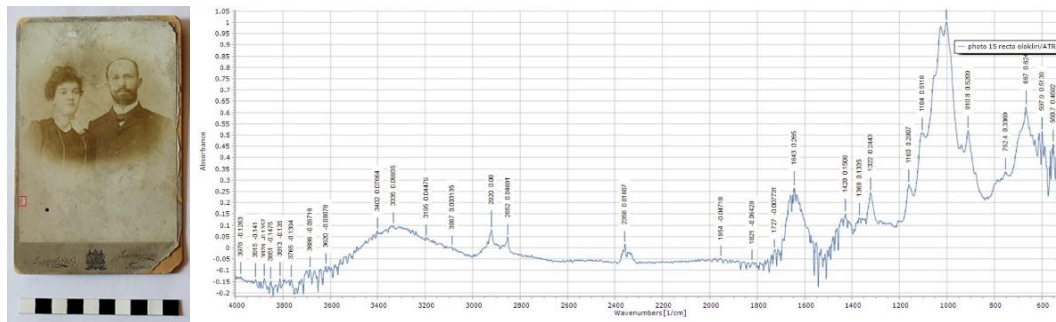
Φωτογραφία 14



Εικόνες 165, 166: Φωτογραφία 14 (δεξιά) – φάσμα ATR-FTIR (αριστερά)

Από την φασματοσκοπική ανάλυση υπερύθρου παρατηρούμε την ύπαρξη κορυφής στα 1316 που αντιστοιχεί σε νιτρική ομάδα. Άρα συμπεραίνουμε πως πιθανότατα πρόκειται για κολλοδιοτυπία.

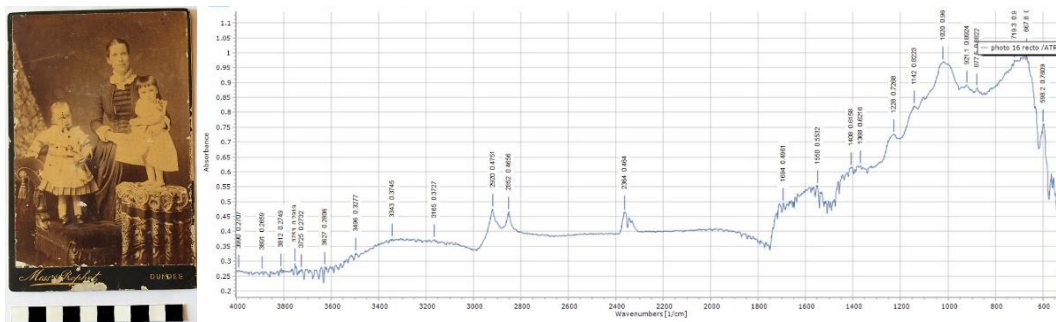
Φωτογραφία 15



Εικόνες 167, 168: Φωτογραφία 15 (αριστερά) – Φάσμα ATR-FTIR (δεξιά)

Από την φασματοσκοπική ανάλυση υπερέθρου παρατηρούμε την ύπαρξη κυτταρίνης.

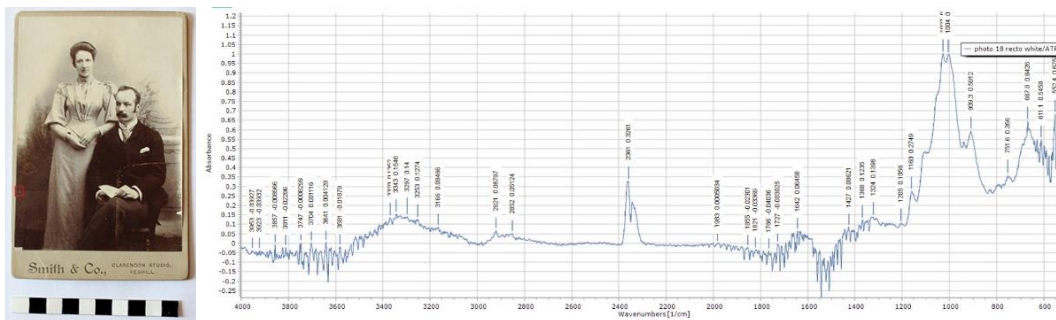
Φωτογραφία 16



Εικόνες 169, 170: Φωτογραφία 16 (αριστερά) – Φάσμα ATR-FTIR (δεξιά)

Από την φασματοσκοπική ανάλυση υπερέθρου φαίνεται η παρουσία ανθρακικού ασβεστίου και αμύλου.

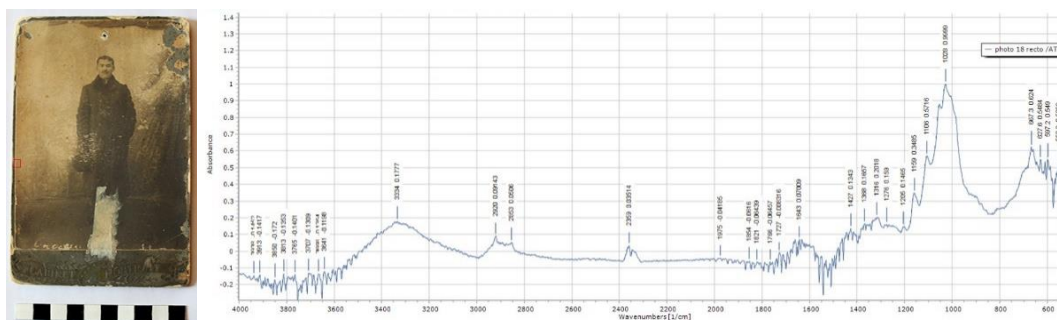
Φωτογραφία 17



Εικόνες 171, 172: Φωτογραφία 17 (αριστερά) – Φάσμα ATR-FTIR (δεξιά)

Από την φασματοσκοπική ανάλυση υπερύθρου παρατηρούμε την ύπαρξη κυτταρίνης.

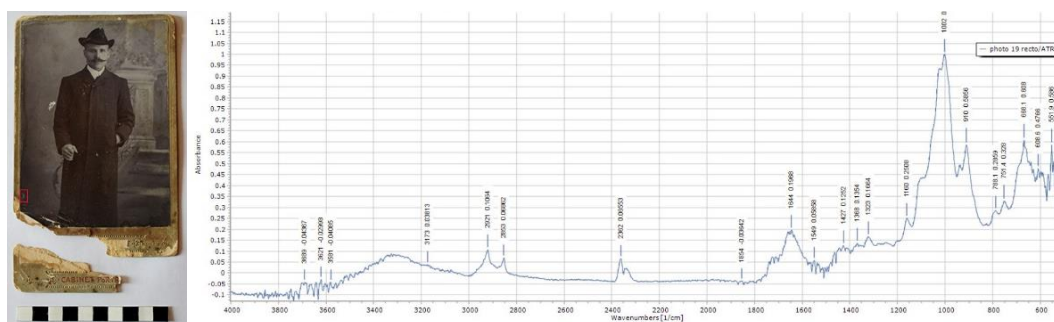
Φωτογραφία 18



Εικόνες 173, 174: Φωτογραφία 18 (αριστερά) – Φάσμα ATR-FTIR (δεξιά)

Από την φασματοσκοπική ανάλυση υπερύθρου παρατηρούμε την ύπαρξη κυτταρίνης και την απουσία ζελατίνης.

Φωτογραφία 19



Εικόνες 175, 176: Φωτογραφία 19 (αριστερά) – Φάσμα ATR-FTIR (δεξιά)

Από την φασματοσκοπική ανάλυση υπερύθρου παρατηρούμε την ύπαρξη κυτταρίνης και πιθανά ζελατίνης με τις κορυφές στα 1644cm^{-1} και 1549cm^{-1} . Οπότε δεν μπορούμε να έχουμε ασφαλή αποτελέσματα και επομένως και ερμηνεία για το είδος του συνδετικού υλικού της φωτοευαίσθητης επιφάνειας.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 6: Δημιουργία πλάνου συντήρησης και εφαρμογή εργασιών συντήρησης

Πριν ξεκινήσουν οι επεμβάσεις στις φωτογραφίες σχεδιάστηκε ένα γενικό πλάνο συντήρησης για όλες τις φωτογραφίες. Φυσικά δεν θα εφαρμοστούν όλες σε κάθε φωτογραφία, αλλά κάποιες θα προσπεραστούν σύμφωνα με την κατάσταση διατήρησης και τις ανάγκες που έχει η καθεμία. Το πλάνο εργασιών περιλαμβάνει στεγνό και υγρό/χημικό καθαρισμό των επιφάνειας των εικόνων αλλά και των υποστρωμάτων και υποστηριγμάτων, δομική συμπλήρωση του χάρτινου υποστρώματος, συμπλήρωση στην επιφάνεια της εικόνας, στερέωση της απολεπισμένης εμουλσιόν, χρωματική αποκατάσταση.

Στην παρούσα εργασία προτείνεται η εφαρμογή μιας συνδυαστικής μεθόδου συμπλήρωσης, στερέωσης της εμουλσιόν, ενώ ταυτόχρονα θα λειτουργήσει και ως ένα μέσο χρωματικής αποκατάστασης με την χρήση φιλμ κατασκευασμένων από συγκολλητικές ουσίες που είτε έχουν παραδοσιακά χρησιμοποιηθεί στις τεχνικές κατασκευής των φωτογραφιών είτε χρησιμοποιούνται στην συντήρησή τους λόγω των χημικά σταθερών ιδιοτήτων τους.

Παρόμοια μέθοδος αποκατάστασης φωτογραφιών έχει εφαρμοστεί στο παρελθόν, με την διαφορά ότι έγινε χρήση μόνο φιλμ μεθυλοκυτταρίνης η οποία ψήθηκε (*Spray application of cellulose powder to minimize areas of discoloration on works on paper and canvas, Becca Pollak, 2014*). Στην συγκεκριμένη περίπτωση προτείνεται να μην χρησιμοποιηθεί θερμότητα για την κατασκευή και επεξεργασία των φιλμ.

Οι εργασίες ξεκινούν με την κατασκευή δοκιμών των διάφορων συγκολλητικών ουσιών και χρωστικών, για την δημιουργία φιλμ που θα προσομοιάσουν στο χρώμα των τονισμένων φωτογραφιών και θα μπορέσουν να χρησιμοποιηθούν ως στερέωση ή/και συμπλήρωση του στρώματος της εικόνας παράλληλα με την χρωματική αποκατάσταση. Τα συγκολλητικά που επιλέχθηκαν είναι ζελατίνη, μεθυλοκυτταρίνη CMC και SCMC, klucel-G, Lascaux Transparentlack 2-UV και evacon-r.

Ζελατίνη

Η ζελατίνη είναι μια υδατοδιαλυτή πρωτεΐνη, και ορίζεται ως το αποικοδομημένο κολλαγόνο, το οποίο παραλαμβάνεται από την ελεγχόμενη υδρόλυση του κολλαγόνου που συλλέγεται από ιστούς των ζώων, όπως το δέρμα και τα οστά των χοίρων και βοοειδών. Οι ιδιότητές της εξαρτώνται από το κολλαγόνο το οποίο προήλθε η ζελατίνη και από τη μέθοδο μετατροπής της. (Μούζουρα Π., 2016). Η ζελατίνη, ως προς τα βασικά στοιχεία, αποτελείται από 50,5% άνθρακα, 6,8% υδρογόνο, 17% άζωτο και 25,2% οξυγόνο. Η ζελατίνη βρίσκει ευρεία εφαρμογή στη βιομηχανία τροφίμων, συνήθως ως πηκτικός παράγοντας και στη φαρμακοβιομηχανία κυρίως για την παρασκευή του περιβλήματος μαλακών και σκληρών καψακίων. Επιπλέον, χρησιμοποιείται στην κατασκευή φωτογραφικών φιλμ, σε κόλλες και υλικά επικάλυψης επιφανειών. Το γεγονός ότι η ζελατίνη προέρχεται από το κολλαγόνο, την καθιστά ένα μη τοξικό και βιοαποικοδομήσιμο υλικό. Είναι εύθρυπτη όταν είναι στεγνή και εύκαμπτη όταν είναι υγρή. Η ζελατίνη διαλύεται εύκολα σε ζεστό νερό και μετατρέπεται σε γέλη κατά την ψύξη. Η ζελατίνη είναι επίσης διαλυτή στους περισσότερους πολικούς διαλύτες. (Handbook of Gelatin, 2012). Οι μηχανικές ιδιότητες των πηκτωμάτων ζελατίνης είναι πολύ ευαίσθητες στις μεταβολές της θερμοκρασίας.

Μεθυλοκυτταρίνη

Η μεθυλοκυτταρίνη (methylcellulose) είναι μια χημική ένωση που προέρχεται από την κυτταρίνη. Η μεθυλοκυτταρίνη είναι ένα υδρόφιλο κolloειδές που απορροφά νερό προκαλώντας διόγκωση σε ένα μαλακό πήκτωμα ομοιόμορφης συνοχής. Η καρβοξυμεθυλοκυτταρίνη (CMC) ή το κόμμα κυτταρίνης είναι ένα παράγωγο κυτταρίνης με ομάδες καρβοξυμεθυλίου (-CH₂-COOH) συνδεδεμένες με ορισμένες από τις ομάδες υδροξυλίου των μονομερών γλυκοπυρανόζης, που συνθέτουν τη ραχοκοκαλιά της κυτταρίνης. Συχνά χρησιμοποιείται ως άλας νατρίου, καρβοξυμεθυλοκυτταρίνη νατρίου (SCMC). (CAMEO Materials Database). Είναι διαλυτή σε κρύο και ζεστό νερό, ενώ παραμένει αδιάλυτη στους περισσότερους οργανικούς διαλύτες. Το pH ενός διαλύματος 1% είναι 6,5-8,0. Απαντάται στη μορφή λευκής σκόνης, η οποία είναι εύφλεκτη.

Χρησιμοποιείται εμπορικά σε απορρυπαντικά, τρόφιμα, στο κολλάρισμα του χαρτιού και ως κόλλα στη συντήρηση χαρτιών και υφασμάτων. Διαθέτει καλή σταθερότητα με αμελητέο αποχρωματισμό ή απώλεια βάρους. (*Conservation Wiki – Materials Testing Results*).

Klucel-g

Η χημική ονομασία της κόλλας Klucel-g είναι υδροξυπροπυλοκυτταρίνη. Η υδροξυπροπυλοκυτταρίνη είναι κυτταρίνη που λαμβάνεται απευθείας από ινώδη μέρη φυτών που απαντούν στη φύση και αιθεροποιείται εν μέρει με υδροξυπροπύλια. Χημικός τύπος: C₆H₇O₂(OR₁)(OR₂)(OR₃) όπου R₁, R₂, R₃ μπορεί να είναι: H ή CH₂CHOHCH₃ ή CH₂CHO[CH₂CHOHCH₃]CH₃ ή CH₂CHO[CH₂CHO(CH₂CHOHCH₃)CH₃]CH₃. (*Πρόσθετες ύλες τροφίμων – Τεχνολογικά βοηθήματα, 2011*).

Η klucel-g είναι ένας μη ιονικός αιθέρας κυτταρίνης συμβατός με φυσικά κόμματα, άμυλο, ακρυλικά και βινυλικά γαλακτώματα. Δεν περιέχει πλαστικοποιητές, είναι αναστρέψιμη με νερό και αιθανόλη και εντελώς διάφανη και πολύ εύκαμπτη μετά την ξήρανση. Χρησιμοποιείται ιδιαίτερα ως κόλλα για χάρτινα υλικά και περγαμηνές και ως σκληρυντής σε δέρματα. Μπορεί επίσης να χρησιμοποιηθεί ως πηκτικός παράγοντας για την παρασκευή αλκοολούχων τζελ, σε συγκέντρωση 2-5%. Συνήθως απαντάται ως λευκή σκόνη. Διαθέτει pH 5 – 8,5 (σε υδατικό διάλυμα), είναι διαλυτή σε κρύο νερό, αιθανόλη, ακετόνη και πολλούς οργανικούς διαλύτες, ενώ παραμένει αδιάλυτη σε ζεστό νερό άνω των 38°C. Διαθέτει καλή φωτοχημική σταθερότητα, έχει κακή θερμική σταθερότητα και αποχρωματίζεται με το χρόνο. (*Conservation Wiki – Materials Testing Results*).

Lascaux transparentlack 2-UV

Το Lascaux transparentlack 2-UV είναι μια ακρυλική ρητίνη που παρέχει μια διάφανη επίστρωση. Προκειμένου να διασφαλιστεί η καλύτερη δυνατή προστασία σε εξωτερικούς χώρους, περιέχει σταθεροποιητές UV. Χρησιμοποιείται κυρίως ως τελικό βερνίκι για προστασία από την ακτινοβολία UV, σε ακρυλικά χρώματα και εκτυπώσεις inkjet, ενώ είναι ακατάλληλο για υδατοδιαλυτά υποστρώματα.

Προσφέρει βελτιστοποίηση της σταθερότητας των χρωμάτων και της αντοχής στις καιρικές συνθήκες και τις ακτινοβολίες.

Έχει τη μορφή γαλακτώδους υγρού, το οποίο μετατρέπεται σε μια ελαστική αλλά σκληρή, άχρωμη και αδιάβροχη μεμβράνη μετά το στέγνωμα. Είναι ανθεκτικό στο χρόνο και στις καιρικές συνθήκες, ανθεκτικό στην ακτινοβολία και δεν κιτρινίζει. Διαθέτει πολύ υψηλή περιεκτικότητα σε συνδετικό υλικό και προσφέρει πολύ καλή πρόσφυση και αντοχή στις εκδορές. (*Lascaux Transparent Varnish and Fixative leaflet*).

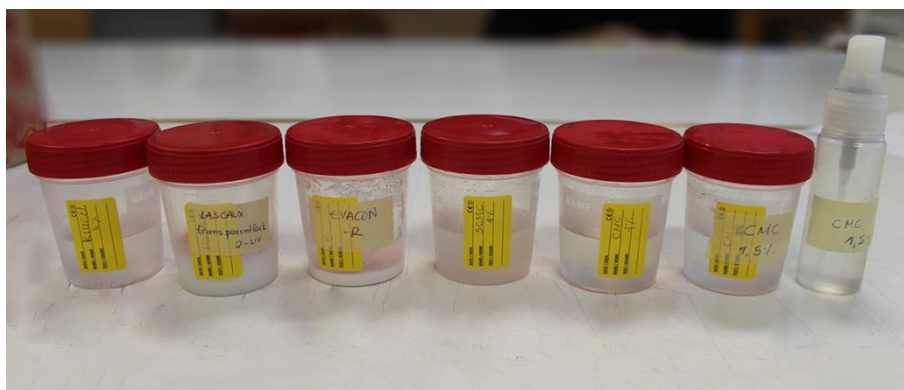
Evacon R

Η κόλλα Evacon R είναι ένα υδατοδιαλυτό γαλάκτωμα συμπολυμερούς αιθυλενίου-οξικού βινυλίου (EVA – χημικός τύπος $(C_2H_4)_n(C_4H_6O_2)_m$). Είναι μια ειδικά διαμορφωμένη, αναστρέψιμη, συγκολλητική ουσία με ουδέτερο pH (7,5), χωρίς πλαστικοποιητές, που χρησιμοποιείται κυρίως στα αρχειακά χαρτιά. Είναι μια λευκή κόλλα έτοιμη για χρήση. Έχει σχεδιαστεί για να είναι όσο το δυνατόν ασφαλέστερη για όλα τα είδη αρχειακού υλικού, συμπεριλαμβανομένων των φωτογραφιών. Είναι λιγότερο ευαίσθητη στην όξινη υδρόλυση σε σύγκριση με τις πιο κοινές κόλλες PVA που διασπώνται και παράγουν ατμούς οξικού οξέος. (*Conservation Wiki – Materials Testing Results*). Αυτοί οι ατμοί μπορεί να είναι ιδιαίτερα επιβλαβείς για τα αποθηκευμένα σε μικροκλίμα αντικείμενα. Είναι κατάλληλη για χρήση σε χαρτιά και χαρτόνια, εργασίες που σχετίζονται με την κυτσιοποιία, την βιβλιοδεσία και την συντήρησή της, την κατασκευή φακέλων και σακουλών και όλους τους τύπους συσκευασίας, συμπεριλαμβανομένων αυτών για φωτογραφίες.

Αρχικά δημιουργήθηκαν δοκίμια χωρίς χρώμα ώστε να γνωρίζουμε το τελικό οπτικό αποτέλεσμα της κάθε ουσίας που θα χρησιμοποιήσουμε ως υλικό στερέωσης, και συμπλήρωσης, ενώ ταυτόχρονα να ελέγξουμε τον τρόπο εναπόθεσης και καταλληλότητας του κάθε φιλμ ξεχωριστά, αναφορικά πάντα με τις υπό συντήρηση φωτογραφίες.

Τα υλικά και ο εξοπλισμός που χρησιμοποιήθηκαν για την κατασκευή των δοκιμών είναι:

- φύλλα melinex,
- φαρδιά καθαρά πινέλα,
- φύλλα ζελατίνης
- σκόνη μεθυλοκυτταρίνης CMC και SCMC
- ακρυλική κόλλα Lascaux Transparentlack 2-UV
- κόλλα EVA evacon-r
- klucel-G



Εικόνα 177: Τα συγκολλητικά που χρησιμοποιήθηκαν για την κατασκευή των φιλμ

Για την κατασκευή του δοκιμίου με φιλμ ζελατίνης, αρχικά τα φύλλα ζελατίνης κόπηκαν σε πολύ μικρά κομμάτια και στη συνέχεια αναμείχθηκαν με νερό και παρέμειναν για αρκετό χρονικό διάστημα να εισχωρήσει το νερό στην δομή των φύλλων ζελατίνης ώστε να πάρουν μια πιο ελαστική μορφή. Η περιεκτικότητα ζελατίνης στο νερό ήταν 5%. Στην συνέχεια το μίγμα τοποθετήθηκε σε μπαιν μαρί και θερμάνθηκε σε θερμοκρασία περίπου 100°C. Κατά τη διάρκεια που το μίγμα θερμαινόταν πραγματοποιούνταν συνεχόμενες αναδεύσεις ώστε να διαλυθεί το φύλλο ζελατίνης στο νερό. Όταν είχαμε πλήρη διάλυση της ζελατίνης, το μίγμα απομακρύνθηκε από την θερμότητα και με την βοήθεια ενός πινέλου εφαρμόστηκε σε λεπτό στρώμα πάνω σε φιλμ melinex. Το μίγμα ήταν ιδιαίτερα αραιό και δεν δημιούργησε φιλμ. Αποφασίστηκε να γίνει εκ νέου δοκίμιο με πυκνότερο διάλυμα ζελατίνης 10%, ακολουθώντας την ίδια διαδικασία. Το φιλμ που δημιουργείται είναι αρκετά ικανοποιητικό με τέσσερις επαλείψεις.

Τα διαλύματα μεθυλοκυτταρίνης απαιτούσαν επίσης μια μικρή προετοιμασία. Αρχικά οι σκόνες CMC και SCMC ογκομετρήθηκαν και συμπληρώθηκε νερό μέχρι τον σχηματισμό διαλύματος 4% κατά όγκο. Δημιουργήθηκε με τον τρόπο αυτό ένα ομοιογενές τζελ που στην συνέχεια έγινε επάλειψή του με πινέλο σε melinex. Οι επαλείψεις συνεχίστηκαν μέχρι τον σχηματισμό φιλμ. Και τα δυο δημιούργησαν ικανοποιητικά φιλμ σε 4 στρώσεις, που όμως δεν είναι εύκολα διαχειρίσιμα, δηλαδή δεν είχαν επαρκή ελαστικότητα ώστε να μπορούμε να τα αφαιρέσουμε από το φιλμ melinex και να τα κολλήσουμε σε μια άλλη επιφάνεια επειδή έσπαγαν κατά την διαδικασία αφαίρεσης. Για το λόγο αυτό δημιουργήθηκαν επιπλέον στρώσεις και καταλήξαμε στις 6 στρώσεις οι οποίες ήταν εύκολα διαχειρίσιμες μια και το φιλμ είναι ελαστικό και αποσπάται σχετικά εύκολα από το melinex. Επιπλέον ελέγχθηκε το πάχος του τελικού φιλμ των έξι στρώσεων και διαπιστώσαμε ότι ήταν επαρκές χωρίς ιδιαίτερη διαφορά από το πάχος της εμουλσιόν των φωτογραφιών.

Η διαδικασία συνεχίστηκε με την κατασκευή δοκιμών με φιλμ Lascaux Transparentlack 2-UV και evacon-r. Οι ρητίνες αυτές χρησιμοποιήθηκαν χωρίς κάποια επεξεργασία ή αραίωση, απλά επαλείφθηκαν με πινέλο σε melinex. Το Lascaux Transparentlack 2-UV δημιουργεί πολύ καλό φιλμ στις 4 στρώσεις. Το evacon-r δημιουργεί πολύ ελαστικό φιλμ στις 2 στρώσεις -ίσως περισσότερο από όσο πρέπει- γεγονός που το καθιστά δύσκολο στην επεξεργασία. Οπότε η διαδικασία συνεχίστηκε με 1 και 2 ακόμα επαλείψεις.

Κατόπιν έγιναν δοκίμια με klucel-G 6% σε αιθανόλη, πάλι με επάλειψη σε φύλλα melinex. Έγιναν επάλληλες επαλείψεις, όμως δεν δημιουργήθηκε ικανοποιητικό φιλμ. Η διαδικασία συνεχίστηκε μέχρι τα 10 στρώματα, όπου και άρχισε να δημιουργείται φιλμ που όμως ήταν αρκετά λεπτό και δεν μπορεί να αποκολληθεί ολόκληρο από το melinex.

Για να γίνει η αξιολόγηση των φιλμ έγινε επικόλλησή τους σε ματ και γυαλιστερά φωτογραφικά χαρτιά, τα οποία αποτέλεσαν δοκίμια ειδικά για την εργασία αυτή. Το φιλμ ζελατίνης ενοποιείται πλήρως με την επιφάνεια και δίνει ματ αλλά και γυαλιστερό αποτέλεσμα, ανάλογα με το υπόστρωμα.

Τα φιλμ μεθυλοκυτταρίνης CMC και SCMC ενοποιούνται καλά με την επιφάνεια της φωτογραφίας και έχουν γυαλιστερό αποτέλεσμα.

Το φιλμ που κατασκευάστηκε με Lascaux Transparentlack 2-UV επίσης ενοποιείται πολύ καλά με το φωτογραφικό χαρτί και έχει γυαλιστερή επιφάνεια. Δεν είναι όμως απόλυτα διαφανές, έχει ένα γαλακτώδες χρώμα, κάτι που μπορεί να επηρεάσει τον χρωματισμό του.

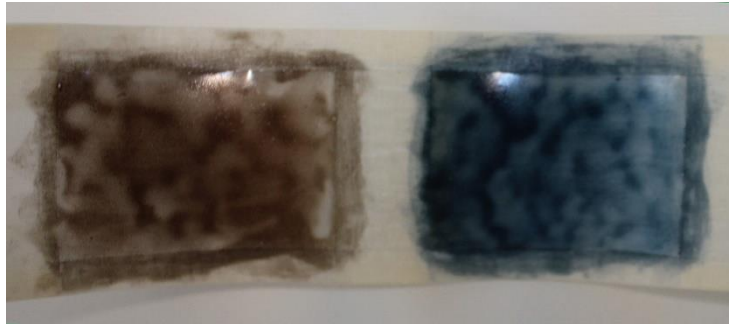
Το φιλμ από Enacon-r 3 στρωμάτων είναι αρκετά καλό και έχει ματ όψη. Το φιλμ 4 στρώσεων είναι πολύ παχύ και δημιουργεί ανωμαλία στην επιφάνεια της φωτογραφίας, μπορεί όμως να χρησιμοποιηθεί σε φωτογραφίες με παχύ στρώμα εικόνας. Ομοίως με το φιλμ από Lascaux Transparentlack 2-UV, δεν είναι τελείως διαφανές.

Στη συνέχεια δημιουργήθηκαν νέα δοκίμια με τα συγκολλητικά που είχαν καλά αποτελέσματα, προσθέτοντας χρώμα ώστε να πλησιάσουν το χρώμα των τονισμένων φωτογραφιών. Έγινε επιλογή καφέ και μπλε τόνων διότι αυτά είναι και τα χρώματα των φωτογραφιών που εξετάστηκαν στην παρούσα εργασία. Έγιναν δοκίμια με βαφές υφασμάτων, χρωστικές σε σκόνη και υδατικά χρώματα ακουαρέλας.

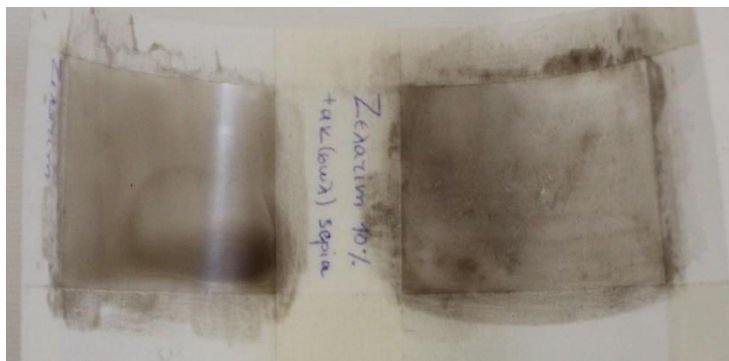
Οι βαφές που χρησιμοποιήθηκαν είναι Solophany dyes Ciba 0.2% μπλέ και καφέ.

Οι σκόνες είναι χρωστικές αιογραφίας. Έγινε χρήση όμπρας ψημένης, όμπρας ωμής Κύπρου, μπλε Πρωσίας, ώχρας και μαύρου. Το μπλε Πρωσίας δεν διαλύεται σε κανένα από τα διαλύματα κόλλας. Έγινε προσπάθεια διάλυσης σε νερό πριν την προσθήκη του συγκολλητικού όμως εξακολουθεί να μην είναι ικανοποιητική και δημιουργείται ίζημα.

Τα χρώματα ακουαρέλας που χρησιμοποιήθηκαν είναι ψημένη όμπρα, ωμή όμπρα, ωμή σιένα, mars yellow και μαύρο.



Εικόνα 178: Φιλμ μεθυλοκυτταρίνης



Εικόνα 179: Φιλμ ζελατίνης



Εικόνα 180: Φιλμ Lascaux transparentlack UV και evacon-r

Αφού ολοκληρώθηκε η κατασκευή των φιλμ και είχαν ικανοποιητικά αποτελέσματα στα δοκίμια, προχωρήσαμε στην εφαρμογή τους στις φωτογραφίες. Πριν την εφαρμογή των φιλμ στις φωτογραφίες εφαρμόστηκαν εργασίες καθαρισμού τόσο της φωτοευαίσθητης επιφάνειας (recto) όσο και της πίσω πλευράς των φωτογραφιών (verso), ενώ οι ίδιες εργασίες εφαρμόστηκαν και στα υποστηρίγματα πάνω στα οποία βρίσκονται ορισμένες φωτογραφίες. Ο στεγνός καθαρισμός περιλαμβάνει αρχικά τον καθαρισμό της επιφάνειας της εικόνας με μαλακό πινέλο για την απομάκρυνση σωματιδίων και σκόνης στη συνέχεια εφαρμόστηκε

καθαρισμός με τρίμματα λευκής γόμας με απαλές κινήσεις, χωρίς άσκηση πίεσης στην επιφάνεια. Επιπλέον πραγματοποιήθηκε μηχανικός καθαρισμός με τη χρήση νυστεριού για να απομακρυνθούν υπολείμματα επικολλημένου χαρτιού, κόλλας και επίμονων σιγμάτων που υπήρχαν σε διάφορα σημεία και δεν αφαιρέθηκαν με το πινέλο και την γόμα. Η ίδια διαδικασία εφαρμόστηκε στο χάρτινο υπόστρωμα στο verso των φωτογραφιών, καθώς και στα χαρτονένια υποστηρίγματα. Ακολούθησε πολύ σχολαστικό καθάρισμα με πινέλο για την απομάκρυνση τυχόν υπολειμμάτων γόμας κυρίως στην επιφάνεια της εικόνας που μπορεί να προκαλέσουν φθορά στα κατά τα επόμενα στάδια.



Εικόνα 181: Στεγνός καθαρισμός με πινέλο



Εικόνες: 182, 183: Στεγνός καθαρισμός με τρίμματα λευκής γόμας (αριστερά) – Μηχανικός καθαρισμός με νυστέρι (δεξιά)

Κατόπιν, πραγματοποιήθηκε ο χημικός καθαρισμός των φωτογραφιών. Πριν εφαρμοστεί οποιοσδήποτε διαλύτης στις επιφάνειες, έγιναν δοκιμές διαλυτότητας με διαλύματα νερού-αιθανόλης σε διάφορες συγκεντρώσεις, για να εξασφαλιστεί ότι δεν θα προκληθούν αλλοιώσεις στην εμουλσιόν ή το φωτογραφικό χαρτί. Εφόσον δεν παρατηρείται καμία ένδειξη αλλοίωσης οποιουδήποτε υλικού, ο υγρός καθαρισμός προχωρά με την βοήθεια μπατονέτας στην εμουλσιόν, εφαρμόζοντάς τον μόνο σε σημεία όπου δεν παρατηρούνται φθορές σε αυτή. Τα διαλύματα που εφαρμόστηκαν είναι αιθανόλη-νερό σε αναλογίες 1:1, 2:1 και 4:1. Η ίδια διαδικασία εφαρμόστηκε στα χάρτινα υποστηρίγματα και στα πλαίσια με διάλυμα νερού-αιθανόλης 1:1.



Εικόνα 184: Χημικός καθαρισμός

Εφόσον έχει ολοκληρωθεί ο καθαρισμός, οι φωτογραφίες είναι έτοιμες για τα απόμεινα στάδια συντήρησης. Επόμενη διαδικασία, αυτή της στερέωσης των χάρτινων υποστρωμάτων. Εφαρμόστηκε τοπική ή ολική στερέωση στο verso των φωτογραφιών, ανάλογα με την έκταση των φθορών και την αντοχή του υποστρώματος, με ιαπωνικό χαρτί manila 10g και μεθυλοκυτταρίνη. Μετά την επικόλληση του ιαπωνικού χαρτιού, η φωτογραφία τοποθετείται ανάμεσα σε holytex, στυπόχαρτα και χαρτόνια και ασκείται ομοιόμορφη πίεση με βάρος. Αν υπάρχουν μελάνια κρίνεται απαραίτητη η στερέωση τους με white spirit.

Ακολουθεί η συμπλήρωση του χάρτινου υποστρώματος, στις περιπτώσεις εκείνες που υπήρχε εκτεταμένη απώλεια του. Η διαδικασία της συμπλήρωσης γίνεται με επικόλληση χαρτιού στο recto της εικόνας. Είναι σημαντικό να τοποθετηθεί χαρτί ακριβώς στο σχήμα της απώλειας, χωρίς να επικαλύπτει το στρώμα της εικόνας. Έγινε

χρήση ιαπωνικού χαρτιού kozu shi 23g και παλατίνας 15g. Η επικόλληση πραγματοποιείται με κόλλα μεθυλοκυτταρίνης. Ανάλογα με το πάχος του φωτογραφικού χαρτιού, μπορεί να χρειαστούν περισσότερα από ένα χαρτιά για την συμπλήρωση. Τοποθετούνται στην επιφάνεια holytex, στυπόχαρτα, χαρτόνια και ασκείται ομοιόμορφη πίεση, για την αποφυγή παραμορφώσεων και ανωμαλιών στην φωτογραφία εξαιτίας της υγρασίας.



Εικόνα 185: Φοδράρισμα και συμπλήρωση του χάρτινου υποστρώματος

Ακολουθεί η στερέωση της απολεπισμένης εμουσιόν. Σε φωτογραφίες με πολύ μικρές φθορές, τοποθετήθηκε διάλυμα μεθυλοκυτταρίνης ή ζελατίνης, ανάλογα με την υφή της φωτογραφίας, την έκταση και το βάθος της φθοράς, το είδος της φθοράς, κ.ά., με λεπτό πινέλο στις ρωγμές και τις απώλειες της εμουσιόν. Για να είναι αποτελεσματικότερη η στερέωση, τοποθετείται στην επιφάνεια holytex, στυπόχαρτο, χαρτόνι και βάρος έως ότου στεγνώσει.

Στις περιπτώσεις μεγαλύτερης επιφανειακής έκτασης φθοράς και μερική απώλεια του φωτογραφικού στρώματος, έγινε εφαρμογή των φιλμ που έχουν ήδη κατασκευαστεί. Η επιλογή του κατάλληλου φιλμ γίνεται με κριτήρια το είδος της φωτογραφίας, την υφή και την στιλπνότητα της επιφάνειας, του χρώματος και του πάχους του στρώματος της εικόνας. Σκοπός της χρήσης των φιλμ είναι να επιτευχθούν ταυτόχρονα στερέωση της εμουσιόν, συμπλήρωση του στρώματος της

εικόνας καθώς και ενοποίηση των φθαρμένων περιοχών με τις τριγύρω τους περιοχές. Ανάλογα με το πάχος του φωτογραφικού στρώματος που λείπει, είναι δυνατό να χρειαστούν παραπάνω από ένα φιλμ.



Εικόνα 186: Επικόλληση φιλμ ζελατίνης σε απώλεια της εικόνας

Η επικόλληση των φιλμ γίνεται με την εφαρμογή υγρασίας με πινέλο στην επιφάνεια του φιλμ, το οποίο στη συνέχεια τοποθετείται στην επιφάνεια της φωτογραφίας, και όπως στα προηγούμενα στάδια των επεμβάσεων, τοποθετείται από πάνω holytex, στυπόχαρτο, χαρτόνι και βάρος.



Εικόνα187: Φωτογραφία 11 μετά τη συντήρηση

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 7: Αποτελέσματα – Συμπεράσματα

Μελετήθηκαν και αναλύθηκαν 17 φωτογραφικά τεκμήρια, συγκρίνοντας τα με ιστορικές βιβλιογραφικές πηγές και εφαρμόζοντας μεθόδους πολυφασματικών τεχνικών, ηλεκτρονική μικροσκοπία με στοιχειακή ανάλυση SEM-EDS και φασματοσκοπία υπερύθρου με αποσβένουσα ολική ανάκλαση FTIR-ATR με αποτέλεσμα να ληφθούν κάποια στοιχεία σχετικά με τις τεχνικές κατασκευής και την παθολογία των φωτογραφιών.

Στην αρχή αυτής της εργασίας έγινε η υπόθεση ότι θα μελετηθούν 17 ασπρόμαυρες τονισμένες φωτογραφίες. Χρησιμοποιώντας τις διάφορες μεθόδους για να διερευνηθούν οι μέθοδοι και τα υλικά κατασκευής, διαπιστώθηκε πως δεν έχει εφαρμοστεί σε όλα τα αντικείμενα η διαδικασία του τονισμού.

Πιο συγκεκριμένα, το σύνολο των φωτογραφιών που μελετήθηκαν έχουν κατασκευαστεί ανάμεσα στα 1852 και 1960, έξι από αυτές ανήκουν στην κατηγορία των καρτ-ποστάλ, έξι στην κατηγορία των cabinet cards και μια στην κατηγορία των visit cards. Με τη στοιχειακή ανάλυση αλλά και την εφαρμογή των πολυφασματικών τεχνικών λήφθηκαν πληροφορίες σχετικά με την στρωματογραφία των φωτογραφικών χαρτιών, τα δώδεκα εκ των οποίων είναι τριπλής στρωματογραφίας, έντεκα με στρώμα βαρίτη και ένα με στρώμα ανθρακικού ασβεστίου, ενώ τα υπόλοιπα πέντε διπλής στρωματογραφίας.

Σχετικά με την τεχνολογία κατασκευής, με τη βοήθεια της στοιχειακής ανάλυσης και της φασματοσκοπίας υπερύθρου, ταυτοποιήθηκαν δύο φωτογραφίες που έχουν κατασκευαστεί με την τεχνική Silver Gelatin POP, τρεις ανθρακοτυπίες, δύο αλβουμινοτυπίες και μια κολλοδιοτυπία, ενώ για τις υπόλοιπες δεν μπόρεσαν να ληφθούν ασφαλή συμπεράσματα.

Από το σύνολο των 17 φωτογραφιών στις επτά βρέθηκε τονισμός, με τη βοήθεια της ηλεκτρονικής μικροσκοπίας και της στοιχειακής ανάλυσης SEM-EDS, στις τέσσερις από τις οποίες έχει χρησιμοποιηθεί ως τονιστής το θείο, στις δύο ο χαλκός και στη μια ο χρυσός.

Ακόμη στις περισσότερες φωτογραφίες υπήρχαν επιζωγραφίσεις, συγκεκριμένα στις δέκα από το σύνολο των δεκαεπτά, γεγονός που έγινε αντιληπτό μετά την εφαρμογή των πολυφασματικών τεχνικών.

Σχετικά με τις εργασίες συντήρησής τους, εκτός από τις κλασσικές εργασίες, έγινε προσπάθεια να εφαρμοστεί μια συνδυαστική μέθοδος στερέωσης της εμουλιόν, συμπλήρωσης του στρώματος της εικόνας καθώς και χρωματικής αποκατάστασης, επικολλώντας στην επιφάνεια των φωτογραφιών χρωματισμένα φιλμ, κατασκευασμένα με συγκολλητικές ουσίες που έχουν χρησιμοποιηθεί ιστορικά στην κατασκευή των φωτογραφιών ή χρησιμοποιούνται στη συντήρησή τους λόγω των ιδιοτήτων τους.

Τα φιλμ, ανάλογα με την συγκολλητική ουσία που χρησιμοποιήθηκε στην κατασκευή τους, διαθέτουν διαφορετικά πάχη, ελαστικότητα και υφή. Συγκεκριμένα, τα φιλμ μεθυλοκυτταρίνης διαθέτουν στιλπνή επιφάνεια και μικρή ελαστικότητα. Τα φιλμ ζελατίνης διαθέτουν μικρή ελαστικότητα, όπως και τα φιλμ από μεθυλοκυτταρίνη. Η επιφάνεια τους είναι ματ αν χρησιμοποιηθεί επικολλώντας προς τα επάνω την πλευρά που ακουμπούσε στο melinex κατά την διαδικασία κατασκευής και το αντίστροφο. Τα φιλμ από evacon-r διαθέτουν πολύ μεγάλη ελαστικότητα και ματ επιφάνεια. Το λευκό χρώμα που έχει το υλικό αυτό επηρεάζει και το τελικό χρωματικό αποτέλεσμα του φιλμ, οπότε τα φιλμ δεν έχουν τόσο ζωντανό χρώμα όσο αυτά που έχουν κατασκευαστεί με μεθυλοκυτταρίνη ή ζελατίνη. Τέλος, τα φιλμ που κατασκευάστηκαν με Lascaux Transparentlack 2-UV έχουν και αυτά πολύ μεγάλη ελαστικότητα και λιγότερο ζωντανό χρώμα, όπως συμβαίνει και με το evacon-r, και η επιφάνεια τους μπορεί να διαθέτει είτε ματ είτε στιλπνή όψη, αντίστοιχα με τα φιλμ ζελατίνης.

Γενικά, παρατηρήθηκαν ικανοποιητικές ιδιότητες και χρωματικό αποτέλεσμα και στα τέσσερα φιλμ.

Η επιλογή του κατάλληλου φιλμ πρέπει να γίνεται λαμβάνοντας υπόψη το είδος της φωτογραφίας, την υφή και την στιλπνότητα της επιφάνειας, του χρώματος, του πάχους του στρώματος της εικόνας και την έκταση της φθοράς.

Στις περιπτώσεις εκτεταμένης απώλειας του στρώματος της εικόνας προτείνεται η επιλογή των φιλμ που κατασκευάστηκαν από evacon-r ή Lascaux Transparentlack 2-UV, διότι η μεγάλη τους ελαστικότητα βοηθά στο να μπορούν να διαμορφωθούν στο κατάλληλο σχήμα και να μην σπάσουν, κάτι που συμβαίνει με τα φιλμ που κατασκευάστηκαν με μεθυλοκυτταρίνη και ζελατίνη. Επίσης, αυτά τα δύο είδη φιλμ είναι καταλληλότερα και για τις φωτογραφίες εκείνες με μεγάλο πάχος στρώματος εικόνας καθώς διαθέτουν μεγαλύτερο πάχος από αυτά με ζελατίνη και μεθυλοκυτταρίνη. Παρατηρήθηκε ότι και τα δύο μπορούν να προσφέρουν ικανοποιητικό χρωματικό αποτέλεσμα καθώς και ενοποίηση των φθαρμένων τμημάτων με τις τριγύρω περιοχές.

Στις περιπτώσεις των ανθρακοτυπιών, καταλληλότερα κρίνονται τα φιλμ ζελατίνης καθώς η ζελατίνη είναι ένα υλικό που έχει παραδοσιακά χρησιμοποιηθεί στην τεχνική κατασκευής τους.

Στις περιπτώσεις φωτογραφιών με γυαλιστερή επιφάνεια, κρίνονται κατάλληλα τα φιλμ μεθυλοκυτταρίνης και Lascaux. Η απόφαση εδώ, πρέπει να λαμβάνεται ανάλογα με το επιθυμητό αισθητικό αποτέλεσμα, διότι υπάρχουν διαφορές στα χρώματα μεταξύ των δύο. Αντίστοιχα, σε εκείνες με ματ όψη, κρίνονται κατάλληλα τα φιλμ που δημιουργήθηκαν με evacon-r, Lascaux Transparentlack 2-UV ή ζελατίνη. Στην απόφαση μεταξύ των τριών, παίζει ρόλο και πάλι το αισθητικό αποτέλεσμα λόγω των χρωματικών διαφορών που έχουν τα φιλμ καθώς και το πάχος του στρώματος της εικόνας.

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

- ΑΑΔΕ (2011) *Πρόσθετες ύλες τροφίμων – Τεχνολογικά βοηθήματα, Ακτινοβόληση Τροφίμων*, 36 Έκδοση 3, Μάιος 2011.
- Adams A. (2001) *The Ansel Adams Photography Series 3: The Print*, Little, Brown & Company.
- Adams A., Schaefel P. (2004) *The Ansel Adams Guide Book 1: Basic Techniques of Photography*, Little, Brown & Company.
- Ajò D., Casselato U., Fiorin E., Vigato P. A. (2004) *Ciro Ferri's frescoes: A study of painting materials and technique by SEM-EDS microscopy, X-ray diffraction, micro FT-IR and photoluminescence spectroscopy*, Journal of Cultural Heritage.
- Artioli G., (2010), *cultural heritage: an introduction to the application of materials science to archaeometry and conservation science*, Oxford University Press, New York.
- J. Paul Getty Trust, (2000), *Art and Architecture Thesaurus Online*, Los Angeles.
- Baij L., Hermans J. J., Keune K. and Iedema P. D. (2018) *Time-Dependent ATR-FTIR Spectroscopic Studies on Solvent Diffusion and Film Swelling in Oil Paint Model Systems*, Macromolecules.
- Baldwin G., Jurgens M. C. (2009) *Looking at Photographs: A Guide to Technical Terms*, Getty Publications
- Baronti S., Casini A., Lotti F. and Porcinai S. (1998) *Multispectral imaging system for the mapping of pigments in works of art by use of principal-component analysis*, Applied Optics Vol. 37, Issue 8.
- Bugno Zamboni C., Miyada Redigolo M., Takami Miura V., Costa I., Emi Nagai M. L., Vasquez Salvador P. A., Noqueira da Silva D. A. (2020) *Non-destructive analysis in the study of historical photographs by pXRF and ATR-FTIR spectroscopies*, Journal of Forensic Sciences, 66 (3).
- Casoli A., Fornaciari S. (2014) *An analytical study on an early twentieth-century Italian photographs collection by means of microscopic and spectroscopic techniques*,

Microchemical Journal Volume 116.

Cattaneo B., Chelazzi D., Giorgi R., Serena T., Merlo C., Baglioni P. (2008) '*Physico-chemical characterization and conservation issues of photographs dated between 1890 and 1910*', Journal of Cultural Heritage 9.

Colantoni P., Pillay R., Lahanier C. and Pitzalis D. (2006) '*Analysis of Multispectral Images of Paintings*', 14th European Signal Processing Conference, Florence, Italy.

Colombini M. P., Modugno F. (2009) '*Organic Mass Spectrometry in Art and Archaeology*', John Wiley & Sons.

Cosentino A. (2014) '*Identification of pigments by multispectral imaging; a flowchart method*', Heritage Science

Costa L., Nunes M., Costa S., Trindade M., Miguel C. and Ferreira T. (2018) '*Unveiling the Ambrotype: Characterization of Two 19th Century Photographs*', Microscopy and Microanalysis Journal, Volume 25 Issue 1.

Del Pozo S., Rodríguez-González P., Sánchez-Aparicio L. J., Muñoz-Nieto A., Hernández-López D., Felipe-García B. and González-Aguilera D. (2017) '*Multispectral Imaging in Cultural Heritage Conservation*', The International Archives of the Photogrammetry, Remote Sensing and Spatial Information Sciences, Volume XLII-2/W5, 26th International CIPA Symposium, Ottawa, Canada.

Derrick M. R., Stulik D. and Landry J. M. (1999) '*Infrared Spectroscopy in Conservation Science*'. Los Angeles: Getty Conservation Institute.

Doehne E., Stulik D. (1990) '*Application of the environmental scanning electron microscope to conservation science*', Scanning Microscopy.

Eaton G. T. (1985) '*Conservation of Photographs*', Eastman Kodak Company.

GMIA Members (2012) '*Handbook of Gelatin*', Gelatin Manufacturers Institute of America.

Goldstein J., Newbury D. E., Michael J. R., Ritchie N. W.M., Scott J.H. J., Joy D. C. (2017), '*Scanning electron microscopy and x-ray microanalysis*', Springer.

Griffiths P. R., De Haseth J. A. (2007), *'Fourier Transform Infrared Spectrometry'*, John Wiley & Sons.

Hardwich T. F. (1859) *'Gold Toning on Albumenized Paper'*, The Photographic Journal

Haydn Smith I. (2018) *'The Short Story of Photography'*, Orion Publishing Co.

Hedgcock J. (2011) *'Το Βιβλίο του Φωτογράφου'*, Μωρεσόπουλος.

Hunt R. (1854) *'A manual of Photography'*, Richard Griffin And Company.

Κόκλα Β., Τσελίκας Α. (2015) *'Τεκμηρίωση φθορών φωτογραφικού υλικού - Οπτικοποιημένος Οδηγός Φθορών'*, Ινστιτούτο ΑΡΕΘΑΣ – ΜΙΕΠΑΒΙΚ, χρημ. Ίδρυμα Ιωάννου Φ. Κωστόπουλου.

Κόκλα Β., Τσελίκας Α. (2019) *'Ανάπτυξη μεθοδολογίας για την ανάλυση του οπτικού αποτυπώματος των μελανιών και των χρωστικών σε βυζαντινούς και μεταβυζαντινούς κώδικες (12ος -17ος αιώνας)'*, Ινστιτούτο ΑΡΕΘΑΣ – ΜΙΕΠΑΒΙΚ, χρημ. Ίδρυμα Ιωάννου Φ. Κωστόπουλου.

Κοντογεώργης Α. (1999) *'Υπέρυθρη φωτογραφία'*, Ίων.

Lavèdrine B., Gandolfo J., McElhone J., & Monod S. (2009) *'Photographs of the past: Process and preservation'*, Los Angeles, CA: The Getty Conservation Institute.

Le Gray G. (1859) *'A New Method of Toning with Chloride of Gold'*, The photographic News. Vol. 1, No 22.

Legrand S., Vanmeert F., Van der Snickt G., Alfeld M., De Nolf W., Dik J. and Janssens K. (2014) *'Examination of historical paintings by state-of-the-art hyperspectral imaging methods: from scanning infra-red spectroscopy to computed X-ray laminography'*, Heritage Science.

McCelland A., Bulat E., Bernier B. and Murphy E. L. (2019) *'Specular Reflection FTIR: A Non-Contact Method for Analyzing Coatings on Photographs and Other Cultural Materials'* Journal of the American Institute for Conservation.

Messier P. (2005) *'Notes on Dating Photographic Paper'*, Topics in Photographic Preservation, Volume 11.

Μούζουρα Π. (2016), *‘Παραγωγή και Χαρακτηρισμός Υβριδικών Υλικών Βιοπολυμερών Εμπλουτισμένων με Νανοσωματίδια Αργύρου και η Εφαρμογή τους στην Επούλωση Δερματικών Μοσχευμάτων’*, Διπλωματική εργασία, Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης, Πολυτεχνική Σχολή, Τμήμα Χημικών Μηχανικών.

Pecsok R.L., Shields L.D., Cairns T., McWilliam I.G. (1976), *‘Modern methods of chemical analysis’*, Second edition, John Wiley & Sons.

Penichon S. (1999) *‘Differences in Image Tonality Produced by Different Toning Protocols for Matte Collodion Photographs’*, Journal of the American Institute for Conservation 38 (2).

Pereira da Silva M., Ferri F. A. (2017) *‘Scanning Electron Microscopy’*, Micro and Nano Technologies, Nanocharacterization Techniques, William Andrew Publishing.

Pollak B. (2014) *‘Spray application of cellulose powder to minimize areas of discoloration on works on paper and canvas’*, AIC’s 42nd Annual Meeting, Book and Paper Group Tips Session 2014.

Reilly J. M. (1980) *‘The Albumen & Salted Paper Book: The history and practice of photographic printing, 1840-1895’*, Rochester, N.Y.: Light Impressions Corp.

Ricci C, Bloxham S, Kazarian S. G. (2007) *‘ATR-FTIR imaging of albumen photographic prints’*, Journal of Cultural Heritage 8.

Rizo A. (2008) *‘Progress in the application of ATR-FTIR microscopy to the study of multi-layered cross-sections from works of art’*, Analytical and Bioanalytical Chemistry 392.

Schriever J. B. (1909) *‘Complete Self-Instructing Library of Practical Photography. Vol 1-5’*, American School of Art and Photography.

Sherman W. H., (1892) *‘The Past and Future of the Albumen Print’*, The American Annual of Photography and Photographic Times Almanac, Scovill & Adams

Skoog D. A., Holler J. F., Crouch S. R. (2017), *‘Principles of instrumental analysis’*, Seventh edition, Cengage Learning.

Stuart B. (2004) *‘Infrared Spectroscopy: Fundamentals and Applications’*, John Wiley & Sons.

Stuart B. (2007) *'Analytical Techniques in Materials Conservation'*, John Wiley & Sons.

Stulik D., Kaplan A. (2013) *'The Atlas of Analytical signatures of Photographic Processes'*, Los Angeles, CA: Getty Conservation Institute.

Vogel H. W. (1875) *'Handbook of the practice and art of photography'*, Philadelphia, Benerman & Wilson.

Watt A. (1859) *'Toning with Platinum'*, The Photographic News. Vol. 2, No. 44.

Weiskott E. (2018) *'Multispectral Imaging and Medieval Manuscripts'*, The Routledge Research Companion to Digital Medieval Literature, Routledge.

Χειλάκου Ε. Λ. (2011) *'Η Εφαρμογή των Φασματοσκοπικών και Μη Καταστρεπτικών Μεθόδων στο χαρακτηρισμό, τον έλεγχο της φθοράς και τη συντήρηση – αποκατάσταση ιστορικών έργων'*, Διδακτορική διατριβή, ΕΜΠ.

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ

Πηγές Εικόνων

Εικόνα 1: camera obscura, https://www.researchgate.net/figure/A-concept-drawing-of-the-Camera-Obscura-setup-This-is-a-naturally-occurring-phenomenon_fig6_333895282

Εικόνα 2: Η πρώτη φωτογραφία που τραβήχτηκε, με τίτλο «Η θέα από το παράθυρο στο Le Gras», <https://www.insider.com/first-photograph-in-history-2016-8>

Εικόνα 3: Η πρώτη έγχρωμη φωτογραφία, https://www.nationalgeographic.com.es/fotografia/foto-del-dia/primera-fotografia-color_15918

Εικόνα 4: Δομή SEM, <https://rsscience.com/5-science-facts-behind-astonishing-electron-microscope-images/>

Εικόνα 5: Ηλεκτρομαγνητικό φάσμα, <https://www.elprocus.com/wavelength-of-visible-light-and-its-calculation/>

Εικόνα 6: Φάσμα υπεριώθρων, <https://www.infinitioptics.com/technology/multi-sensor>

Εικόνα 60: Περιοχή που λαμβάνει οπτική πληροφορία ο sensor CMOS των DSLR φωτογραφικών μηχανών σε full spectrum, <https://www.spectraldevices.com/content/multispectral-imaging-technology>

Εικόνα 62: Περιοχή εκπομπής των black light λαμπών που χρησιμοποιήθηκαν στην λήψη στο υπεριώδες, https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Fluorescent_Black-Light_spectrum_with_peaks_labelled.gif

Εικόνα 63: Περιοχές όπου επιτρέπει το φίλτρο 403 B&W για να ληφθεί οπτική πληροφορία, *B+W Filters Optical Perfection world-wide*, σελ. 21

Εικόνα 64: Περιοχές που επιτρέπει το φίλτρο 099 B&W για να ληφθεί οπτική πληροφορία,

<https://www.ultravioletphotography.com/content/index.php/topic/3615-best-affordable-alternative-for-bw-099-filter/>

Εικόνα 65: Μικροσκόπια Dino Lite, <https://www.dino-lite.eu/index.php/en/fluorescence>

Δελτία συντήρησης φωτογραφιών

Δελτίο συντήρησης Φωτογραφίας 1



Ιδιοκτησία/Συλλογή: ιδιωτική

Κωδικός καταχώρησης συλλογής: 1

Φωτογράφος: άγνωστος

Χρονολογία/Πιθανή χρονολόγηση: 1936

Περιγραφή θέματος: Γυναικείο πορτρέτο

Διαστάσεις: Υ 140 mm Π 86 mm

Θετικό

Αρνητικό

Υπόστρωμα: Χαρτί Βαρίτη

Είδος εικόνας: Α/Μ(τόνοι του γκρι)

Επεξεργασία της εικόνας: τονισμός και επιζωγράφιση

Τεχνική κατασκευής: POP

Τεκμηρίωση αναγνώρισης τεχνικής: ανάλυση με ηλεκτρονικό μικροσκόπιο σάρωσης

Ειδικές κατηγορίες: carte postale

Σφραγίδες: «Gabriel» στο verso της εικόνας

Παρατηρήσεις: Υπάρχει γραμμένο σημείωμα με μελάνι καφέ χρώματος στο verso. Η εικόνα διατηρεί πολύ καλή λεπτομέρεια.

Περιγραφή φθορών

Εικόνα			
Mirroring	<input type="checkbox"/>	Επικαθίσεις σωματιδίων / σκόνης	<input checked="" type="checkbox"/>
Απώλεια Contrast	<input type="checkbox"/>	Οπές	<input checked="" type="checkbox"/>
Αποχρωματισμός	<input type="checkbox"/>	Δακτυλικά αποτυπώματα	<input type="checkbox"/>
Θείωση	<input type="checkbox"/>	Επικαθίσεις Εντόμων	<input type="checkbox"/>
Ανωμαλίες επιπέδου	<input checked="" type="checkbox"/>	Μύκητες	<input type="checkbox"/>
Απολέπιση Emulsion	<input checked="" type="checkbox"/>	Foxing	<input type="checkbox"/>
Τσακίσεις	<input checked="" type="checkbox"/>	Εκδορές	<input type="checkbox"/>
Απώλειες τμημάτων	<input checked="" type="checkbox"/>	Παλαιότερες επεμβάσεις	<input type="checkbox"/>
Σχισίματα	<input checked="" type="checkbox"/>		

Δοκιμές και αναλύσεις

Πραγματοποιήθηκε μικροσκοπική εξέταση με ψηφιακά μικροσκόπια dino-lite καθώς και παρατήρηση και στοιχειακή ανάλυση με ηλεκτρονικό μικροσκόπιο σάρωσης SEM-EDS. Εκτός από την μικροσκοπική παρατήρηση έγινε παρατήρηση και φωτογράφιση σε υπεριώδες και υπέρυθρο φωτισμό.

Διαλυτότητα συνδετικού: έγιναν δοκιμές διαλυτότητας με νερό, αιθανόλη και white spirit στα μελάνια.

Αποτύπωση φθορών:



- απώλειες εικόνας
- απώλειες υποστρώματος
- τσακίσεις
- απολείψεις εμουλσιόν
- επικαθίσεις

Επεμβάσεις

Στεγνός καθαρισμός

Υλικά και εργαλεία που χρησιμοποιήθηκαν: μαλακό πινέλο, λευκή γόμα

Εικόνα recto & verso: πραγματοποιήθηκε καθαρισμός σε ολόκληρη την επιφάνεια με πινέλο και τρίμματα λευκής γόμας.

Υγρός Καθαρισμός

Υλικά και εργαλεία που χρησιμοποιήθηκαν: νερό, αιθανόλη, μπατονέτα

Εικόνα recto: πραγματοποιήθηκε υγρός καθαρισμός με τη χρήση μπατονέτας και διαλύματος νερού – αιθανόλης 1:2, στα σημεία που δεν υπάρχουν έντονες φθορές.

Εικόνα verso: ακολουθήθηκε η ίδια διαδικασία με διάλυμα νερού – αιθανόλης 1:1.

Στερέωση – συμπλήρωση – αισθητική αποκατάσταση

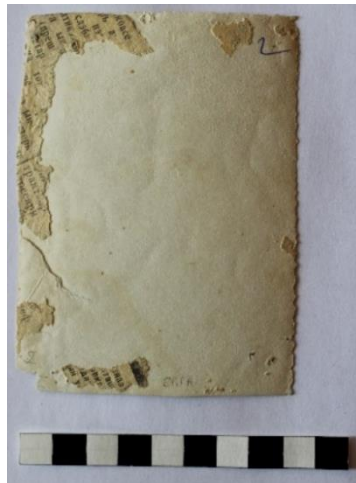
Υλικά και εργαλεία που χρησιμοποιήθηκαν: πινέλο, κόκκαλο βιβλιοδεσίας, στυπόχαρτα, holytex, φιλμ ζελατίνης

Εικόνα recto: η στερέωση και η συμπλήρωση της εμουλσιόν καθώς και η αισθητική αποκατάσταση έγιναν ταυτόχρονα με την επικόλληση φιλμ ζελατίνης.



Φωτογραφία 1 – μετά τη συντήρηση

Δελτίο συντήρησης Φωτογραφίας 2



Ιδιοκτησία/Συλλογή: ιδιωτική

Κωδικός καταχώρησης συλλογής: 2

Φωτογράφος: άγνωστος

Χρονολογία/Πιθανή χρονολόγηση: άγνωστη

Περιγραφή θέματος: Πορτρέτο 3 ανδρών

Διαστάσεις: Υ 116,5 mm Π 85 mm

Θετικό

Αρνητικό

Υπόστρωμα: απλό χαρτί

Είδος εικόνας: A/M(τόνοι του γκρι)

Επεξεργασία της εικόνας: επιζωγράφιση

Τεχνική κατασκευής: ζελατινοαλογονούχος άργυρος άμεσης εκτύπωσης

Τεκμηρίωση αναγνώρισης τεχνικής: ηλεκτρονικό μικροσκόπιο σάρωσης

Περιγραφή φθορών

Εικόνα			
Mirroring	<input type="checkbox"/>	Επικαθίσεις σωματιδίων / σκόνης	<input checked="" type="checkbox"/>
Απώλεια Contrast	<input checked="" type="checkbox"/>	Οπές	<input checked="" type="checkbox"/>
Αποχρωματισμός	<input checked="" type="checkbox"/>	Δακτυλικά αποτυπώματα	<input type="checkbox"/>
Θείωση	<input checked="" type="checkbox"/>	Επικαθίσεις Εντόμων	<input type="checkbox"/>
Ανωμαλίες επιπέδου	<input type="checkbox"/>	Μύκητες	<input type="checkbox"/>
Απολέπιση Emulsion	<input checked="" type="checkbox"/>	Foxing	<input type="checkbox"/>
Τσακίσεις	<input type="checkbox"/>	Εκδορές	<input type="checkbox"/>
Απώλειες τμημάτων	<input checked="" type="checkbox"/>	Παλαιότερες επεμβάσεις	<input type="checkbox"/>
Σχισίματα	<input checked="" type="checkbox"/>		

Δοκιμές και αναλύσεις

Πραγματοποιήθηκε μικροσκοπική εξέταση με ψηφιακά μικροσκόπια dino-lite καθώς και παρατήρηση και στοιχειακή ανάλυση με ηλεκτρονικό μικροσκόπιο σάρωσης SEM-EDS. Εκτός από την μικροσκοπική παρατήρηση έγινε παρατήρηση και φωτογράφιση σε υπεριώδες και υπέρυθρο φωτισμό.

Διαλυτότητα συνδετικού: έγιναν δοκιμές διαλυτότητας με νερό και αιθανόλη

Αποτύπωση φθορών:



Επεμβάσεις

Στεγνός καθαρισμός

Υλικά και εργαλεία που χρησιμοποιήθηκαν: μαλακό πινέλο, λευκή γόμα

Εικόνα recto & verso: πραγματοποιήθηκε καθαρισμός σε ολόκληρη την επιφάνεια με πινέλο και τρίμματα λευκής γόμας. Επίσης χρησιμοποιήθηκε νυστέρι για την αφαίρεση επίμονων επικαθίσεων.

Υγρός Καθαρισμός

Υλικά και εργαλεία που χρησιμοποιήθηκαν: νερό, αιθανόλη, μπατονέτα

Εικόνα recto: πραγματοποιήθηκε υγρός καθαρισμός με τη χρήση μπατονέτας και διαλύματος νερού – αιθανόλης 1:1, στα σημεία που δεν υπάρχουν έντονες φθορές.

Εικόνα verso: ακολουθήθηκε η ίδια διαδικασία

Στερέωση – συμπλήρωση – αισθητική αποκατάσταση

Υλικά και εργαλεία που χρησιμοποιήθηκαν: πινέλο, κόκκαλο βιβλιοδεσίας, στυπόχαρτα, hollytex, ιαπωνικό χαρτί manila 10g, μεθυλοκυτταρίνη 10%, φιλμ Lascaux, παλατίνα 15g

Εικόνα recto: Η στερέωση της εμουλσιόν έγινε με την εφαρμογή μεθυλοκυτταρίνης. Η συμπλήρωση του χάρτινου υποστρώματος έγινε με παλατίνα 15g και μεθυλοκυτταρίνη και η αισθητική αποκατάσταση με φιλμ Lascaux.

Εικόνα verso: Πραγματοποιήθηκε στερέωση με ιαπωνικό χαρτί manila 10g και μεθυλοκυτταρίνης, στις μικρές οπές και το σχίσσιμο που υπάρχει.



Φωτογραφία 2 – μετά τη συντήρηση

Δελτίο συντήρησης Φωτογραφίας 3



Ιδιοκτησία/Συλλογή: ιδιωτική

Κωδικός καταχώρησης συλλογής: 3

Φωτογράφος: άγνωστος

Χρονολογία/Πιθανή χρονολόγηση: άγνωστη

Περιγραφή θέματος: Πορτρέτο 3 ανδρών

Διαστάσεις: Υ 137 mm Π 87,5 mm

Θετικό

Αρνητικό

Υπόστρωμα: Χαρτί Βαρίτη

Είδος εικόνας: A/M(τόνοι του γκρι)

Επεξεργασία της εικόνας: επιζωγράφιση

Περιγραφή φθορών

Εικόνα			
Mirroring	<input type="checkbox"/>	Επικαθίσεις σωματιδίων / σκόνης	<input checked="" type="checkbox"/>
Απώλεια Contrast	<input checked="" type="checkbox"/>	Οπές	<input type="checkbox"/>
Αποχρωματισμός	<input checked="" type="checkbox"/>	Δακτυλικά αποτυπώματα	<input type="checkbox"/>
Θείωση	<input checked="" type="checkbox"/>	Επικαθίσεις Εντόμων	<input type="checkbox"/>
Ανωμαλίες επιπέδου	<input type="checkbox"/>	Μύκητες	<input type="checkbox"/>
Απολέπιση Emulsion	<input checked="" type="checkbox"/>	Foxing	<input type="checkbox"/>
Τσακίσεις	<input checked="" type="checkbox"/>	Εκδορές	<input type="checkbox"/>
Απώλειες τμημάτων	<input type="checkbox"/>	Παλαιότερες επεμβάσεις	<input type="checkbox"/>
Σχισίματα	<input type="checkbox"/>		

Δοκιμές και αναλύσεις

Πραγματοποιήθηκε μικροσκοπική εξέταση με ψηφιακά μικροσκόπια dino-lite καθώς και παρατήρηση και στοιχειακή ανάλυση με ηλεκτρονικό μικροσκόπιο σάρωσης SEM-EDS. Εκτός από την μικροσκοπική παρατήρηση έγινε παρατήρηση και φωτογράφιση σε υπεριώδες και υπέρυθρο φωτισμό.

Διαλυτότητα συνδετικού: έγιναν δοκιμές διαλυτότητας με νερό και αιθανόλη

Αποτύπωση φθορών:



- λεκέδες από μελάνι
- τσακίσεις
- απολεπίσεις εμουλσιόν
- επικαθίσεις

Επεμβάσεις

Στεγνός καθαρισμός

Υλικά και εργαλεία που χρησιμοποιήθηκαν: μαλακό πινέλο, λευκή γόμα

Εικόνα recto & verso: πραγματοποιήθηκε καθαρισμός σε ολόκληρη την επιφάνεια με πινέλο και τρίμματα λευκής γόμας. Καθαρισμός με νυστέρι στο verso για την απομάκρυνση στιγμάτων.

Υγρός Καθαρισμός

Υλικά και εργαλεία που χρησιμοποιήθηκαν: νερό, αιθανόλη, μπατονέτα

Εικόνα recto: πραγματοποιήθηκε υγρός καθαρισμός με τη χρήση μπατονέτας και διαλύματος νερού – αιθανόλης 1:2, στα σημεία που δεν υπάρχουν έντονες φθορές.

Εικόνα verso: ακολουθήθηκε η ίδια διαδικασία με διάλυμα αιθανόλης – νερού 1:1, αποφεύγοντας τα μελάνια.

Στερέωση – συμπλήρωση – αισθητική αποκατάσταση

Υλικά και εργαλεία που χρησιμοποιήθηκαν: πινέλο, κόκκαλο βιβλιοδεσίας, στυπόχαρτα, holytex, μεθυλοκυτταρίνη

Εικόνα recto: Η στερέωση της εμουλσιόν έγινε με την εφαρμογή μεθυλοκυτταρίνης.

Δεν πραγματοποιήθηκε αισθητική αποκατάσταση.

Δελτίο συντήρησης Φωτογραφίας 4



Ιδιοκτησία/Συλλογή: ιδιωτική

Κωδικός καταχώρησης συλλογής: 4

Φωτογράφος: άγνωστος

Χρονολογία/Πιθανή χρονολόγηση: 1915

Περιγραφή θέματος: Πορτρέτο 7 ανδρών

Διαστάσεις: Υ 140 mm Π 89 mm

Θετικό

Αρνητικό

Υπόστρωμα: Χαρτί Βαρίτη

Είδος εικόνας: Α/Μ(τόνοι του γκρι)

Επεξεργασία της εικόνας: επιζωγράφιση

Παρατηρήσεις: σημείωμα με μελάνι καφέ χρώματος στο verso

Περιγραφή φθορών

Εικόνα			
Mirroring	<input type="checkbox"/>	Επικαθίσεις σωματιδίων / σκόνης	<input checked="" type="checkbox"/>
Απώλεια Contrast	<input checked="" type="checkbox"/>	Οπές	<input type="checkbox"/>

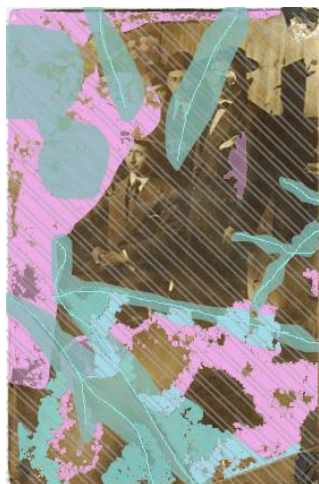
Αποχρωματισμός	■	Δακτυλικά αποτυπώματα	<input type="checkbox"/>
Θείωση	■	Επικαθίσεις Εντόμων	<input type="checkbox"/>
Ανωμαλίες επιπέδου	<input type="checkbox"/>	Μύκητες	<input type="checkbox"/>
Απολέπιση Emulsion	■	Foxing	<input type="checkbox"/>
Τσακίσεις	■	Εκδορές	■
Απώλειες τμημάτων	<input type="checkbox"/>	Παλαιότερες επεμβάσεις	<input type="checkbox"/>
Σχισίματα	<input type="checkbox"/>		

Δοκιμές και αναλύσεις

Πραγματοποιήθηκε μικροσκοπική εξέταση με ψηφιακά μικροσκόπια dino-lite καθώς και παρατήρηση και στοιχειακή ανάλυση με ηλεκτρονικό μικροσκόπιο σάρωσης SEM-EDS. Εκτός από την μικροσκοπική παρατήρηση έγινε παρατήρηση και φωτογράφιση σε υπεριώδες και υπέρυθρο φωτισμό.

Διαλυτότητα συνδετικού: έγιναν δοκιμές διαλυτότητας με νερό και αιθανόλη

Αποτύπωση φθορών:



- αποχρωματισμός
- απολεπίσεις εμουλσιόν
- επικαθίσεις

Επεμβάσεις

Στεγνός καθαρισμός

Υλικά και εργαλεία που χρησιμοποιήθηκαν: μαλακό πινέλο, λευκή γόμα

Εικόνα recto & verso: πραγματοποιήθηκε καθαρισμός σε ολόκληρη την επιφάνεια με πινέλο και τρίμματα λευκής γόμας.

Υγρός Καθαρισμός

Υλικά και εργαλεία που χρησιμοποιήθηκαν: νερό, αιθανόλη, μπατονέτα

Εικόνα recto: πραγματοποιήθηκε υγρός καθαρισμός με τη χρήση μπατονέτας και διαλύματος νερού – αιθανόλης 1:1, στα σημεία που δεν υπάρχουν έντονες φθορές.

Εικόνα verso: ακολουθήθηκε η ίδια διαδικασία

Στερέωση – συμπλήρωση – αισθητική αποκατάσταση

Υλικά και εργαλεία που χρησιμοποιήθηκαν: πινέλο, κόκκαλο βιβλιοδεσίας, στυπόχαρτα, holytex, μεθυλοκυτταρίνη, φιλμ μεθυλοκυτταρίνης

Εικόνα recto: Η στερέωση της εμουσιόν στις τσακίσεις έγινε με την εφαρμογή μεθυλοκυτταρίνης. Η στερέωση και η συμπλήρωση της εμουσιόν καθώς και η αισθητική αποκατάσταση σε κάποια σημεία έντονου αποχρωματισμού έγιναν ταυτόχρονα με την επικόλληση φιλμ μεθυλοκυτταρίνης.



Φωτογραφία 4 – μετά τη συντήρηση

Δελτίο συντήρησης Φωτογραφίας 5



Ιδιοκτησία/Συλλογή: ιδιωτική

Κωδικός καταχώρησης συλλογής: 5

Φωτογράφος: άγνωστος

Χρονολογία/Πιθανή χρονολόγηση: 1904-1940

Περιγραφή θέματος: Πορτρέτο 1 γυναίκας και 2 παιδιών

Διαστάσεις: Υ 138cm Π 87cm

Θετικό

Αρνητικό

Υπόστρωμα: Χαρτί Βαρίτη

Είδος εικόνας: Α/Μ(τόνοι του γκρι)

Επεξεργασία της εικόνας: τονισμός και επιζωγράφιση

Ειδικές κατηγορίες: carte postale

Παρατηρήσεις: σημείωμα γραμμένο με μολύβι στο verso

Περιγραφή φθορών

Εικόνα			
Mirroring	<input checked="" type="checkbox"/>	Επικαθίσεις σωματιδίων / σκόνης	<input checked="" type="checkbox"/>

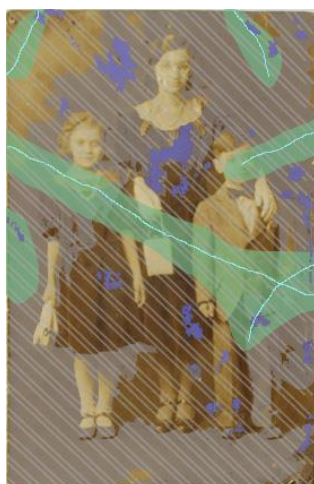
Απώλεια Contrast	<input checked="" type="checkbox"/>	Οπές	<input checked="" type="checkbox"/>
Αποχρωματισμός	<input checked="" type="checkbox"/>	Δακτυλικά αποτυπώματα	<input type="checkbox"/>
Θείωση	<input checked="" type="checkbox"/>	Επικαθίσεις Εντόμων	<input type="checkbox"/>
Ανωμαλίες επιπέδου	<input type="checkbox"/>	Μύκητες	<input type="checkbox"/>
Απολέπιση Emulsion	<input checked="" type="checkbox"/>	Foxing	<input type="checkbox"/>
Τσακίσεις	<input checked="" type="checkbox"/>	Εκδορές	<input type="checkbox"/>
Απώλειες τμημάτων	<input type="checkbox"/>	Παλαιότερες επεμβάσεις	<input type="checkbox"/>
Σχισίματα	<input type="checkbox"/>		

Δοκιμές και αναλύσεις

Πραγματοποιήθηκε μικροσκοπική εξέταση με ψηφιακά μικροσκόπια dino-lite καθώς και παρατήρηση και στοιχειακή ανάλυση με ηλεκτρονικό μικροσκόπιο σάρωσης SEM-EDS. Εκτός από την μικροσκοπική παρατήρηση έγινε παρατήρηση και φωτογράφιση σε υπεριώδες και υπέρυθρο φωτισμό.

Διαλυτότητα συνδετικού: έγιναν δοκιμές διαλυτότητας με νερό και αιθανόλη

Αποτύπωση φθορών:



- mirroring
- τσακίσεις
- σημάδια διαβροχής
- απολείψεις εμουλσιόν
- επικαθίσεις

Επεμβάσεις

Στεγνός καθαρισμός

Υλικά και εργαλεία που χρησιμοποιήθηκαν: μαλακό πινέλο, λευκή γόμα

Εικόνα recto & verso: πραγματοποιήθηκε καθαρισμός σε ολόκληρη την επιφάνεια με πινέλο και τρίμματα λευκής γόμας, αποφεύγοντας τη χρήση γόμας στο μολύβι που υπάρχει στο verso.

Υγρός Καθαρισμός

Υλικά και εργαλεία που χρησιμοποιήθηκαν: νερό, αιθανόλη, μπατονέτα

Εικόνα recto: πραγματοποιήθηκε υγρός καθαρισμός με τη χρήση μπατονέτας και διαλύματος νερού – αιθανόλης 1:1, στα σημεία που δεν υπάρχουν έντονες φθορές.

Εικόνα verso: ακολουθήθηκε η ίδια διαδικασία.

Στερέωση – συμπλήρωση – αισθητική αποκατάσταση

Υλικά και εργαλεία που χρησιμοποιήθηκαν: πινέλο, κόκκαλο βιβλιοδεσίας, στυπόχαρτα, holytex, μεθυλοκυτταρίνη

Εικόνα recto: Η στερέωση της εμουσιόν έγινε με την εφαρμογή μεθυλοκυτταρίνης.

Δεν πραγματοποιήθηκε αισθητική αποκατάσταση.

Δελτίο συντήρησης φωτογραφίας 6



Ιδιοκτησία/Συλλογή: ιδιωτική

Κωδικός καταχώρησης συλλογής: 6

Φωτογράφος: άγνωστος

Χρονολογία/Πιθανή χρονολόγηση: 1907-1929

Περιγραφή θέματος: Πορτρέτο κοριτσιού

Διαστάσεις: Υ 138 mm Π 81 mm

Θετικό

Αρνητικό

Υπόστρωμα: Χαρτί Βαρίτη

Είδος εικόνας: Α/Μ(τόνοι του γκρι)

Επεξεργασία της εικόνας: τονισμός και επιζωγράφιση

Ειδικές κατηγορίες: carte postale

Περιγραφή φθορών

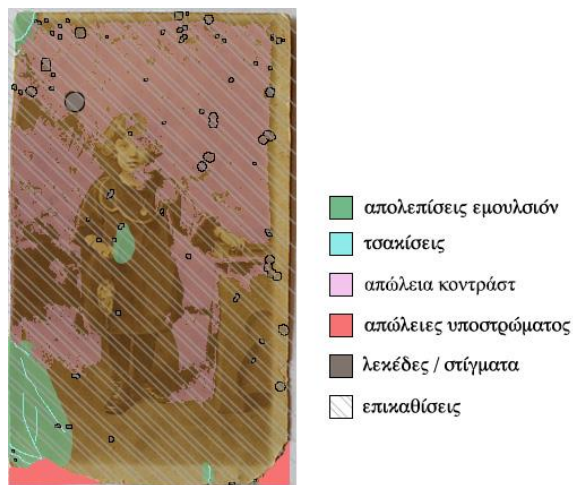
Εικόνα			
Mirroring	<input checked="" type="checkbox"/>	Επικαθίσεις σωματιδίων / σκόνης	<input checked="" type="checkbox"/>
Απώλεια Contrast	<input checked="" type="checkbox"/>	Οπές	<input type="checkbox"/>
Αποχρωματισμός	<input type="checkbox"/>	Δακτυλικά αποτυπώματα	<input type="checkbox"/>
Θείωση	<input checked="" type="checkbox"/>	Επικαθίσεις Εντόμων	<input type="checkbox"/>
Ανωμαλίες επιπέδου	<input type="checkbox"/>	Μύκητες	<input type="checkbox"/>
Απολέπιση Emulsion	<input checked="" type="checkbox"/>	Foxing	<input type="checkbox"/>
Τσακίσεις	<input checked="" type="checkbox"/>	Εκδορές	<input checked="" type="checkbox"/>
Απώλειες τμημάτων	<input checked="" type="checkbox"/>	Παλαιότερες επεμβάσεις	<input type="checkbox"/>
Σχισίματα	<input type="checkbox"/>		

Δοκιμές και αναλύσεις

Πραγματοποιήθηκε μικροσκοπική εξέταση με ψηφιακά μικροσκόπια dino-lite καθώς και παρατήρηση και στοιχειακή ανάλυση με ηλεκτρονικό μικροσκόπιο σάρωσης SEM-EDS. Εκτός από την μικροσκοπική παρατήρηση έγινε παρατήρηση και φωτογράφιση σε υπεριώδες και υπέρυθρο φωτισμό.

Διαλυτότητα συνδετικού: έγιναν δοκιμές διαλυτότητας με νερό και αιθανόλη

Αποτύπωση φθορών:



Επεμβάσεις

Στεγνός καθαρισμός

Υλικά και εργαλεία που χρησιμοποιήθηκαν: μαλακό πινέλο, λευκή γόμα

Εικόνα recto & verso: πραγματοποιήθηκε καθαρισμός σε ολόκληρη την επιφάνεια με πινέλο και τρίμματα λευκής γόμας.

Υγρός Καθαρισμός

Υλικά και εργαλεία που χρησιμοποιήθηκαν: νερό, αιθανόλη, μπατονέτα

Εικόνα recto: πραγματοποιήθηκε υγρός καθαρισμός με τη χρήση μπατονέτας και διαλύματος νερού – αιθανόλης 1:1, στα σημεία που δεν υπάρχουν έντονες φθορές.

Εικόνα verso: ακολουθήθηκε η ίδια διαδικασία

Στερέωση – συμπλήρωση – αισθητική αποκατάσταση

Υλικά και εργαλεία που χρησιμοποιήθηκαν: πινέλο, κόκκαλο βιβλιοδεσίας, στυπόχαρτα, holytex, ιαπωνικό χαρτί manila 10g, παλατίνα 15g, μεθυλοκυτταρίνη 10%

Εικόνα recto: Συμπλήρωση του χάρτινου υποστρώματος με παλατίνα 15g. Η στερέωση της εμουλσιόν έγινε με την εφαρμογή μεθυλοκυτταρίνης 10%.

Εικόνα verso: Πραγματοποιήθηκε στερέωση με ιαπωνικό χαρτί manila 10g και μεθυλοκυτταρίνη, στις μικρές οπές και περιμετρικά όπου το χαρτί είχε αποδυναμωθεί.

Δεν πραγματοποιήθηκε αισθητική αποκατάσταση.



Φωτογραφία 6 – μετά τη συντήρηση

Δελτίο συντήρησης φωτογραφίας 7



Ιδιοκτησία/Συλλογή: ιδιωτική

Κωδικός καταχώρησης συλλογής: 7

Φωτογράφος: άγνωστος

Χρονολογία/Πιθανή χρονολόγηση: άγνωστη

Περιγραφή θέματος: Πορτρέτο άνδρα

Διαστάσεις: Υ 124 mm Π 97 mm

Θετικό

Αρνητικό

Υπόστρωμα: απλό χαρτί

Είδος εικόνας: Α/Μ(τόνοι του γκρι)

Επεξεργασία της εικόνας: τονισμός και επιζωγράφιση

Παρατηρήσεις: Διατηρεί πολύ καλή λεπτομέρεια.

Περιγραφή φθορών

Εικόνα			
Mirroring	<input type="checkbox"/>	Επικαθίσεις σωματιδίων / σκόνης	<input checked="" type="checkbox"/>

Απώλεια Contrast	<input type="checkbox"/>	Οπές	<input type="checkbox"/>
Αποχρωματισμός	<input type="checkbox"/>	Δακτυλικά αποτυπώματα	<input type="checkbox"/>
Θείωση	<input type="checkbox"/>	Επικαθίσεις Εντόμων	<input type="checkbox"/>
Ανωμαλίες επιπέδου	<input type="checkbox"/>	Μύκητες	<input type="checkbox"/>
Απολέπιση Emulsion	<input checked="" type="checkbox"/>	Foxing	<input type="checkbox"/>
Τσακίσεις	<input checked="" type="checkbox"/>	Εκδορές	<input type="checkbox"/>
Απώλειες τμημάτων	<input type="checkbox"/>	Παλαιότερες επεμβάσεις	<input checked="" type="checkbox"/>
Σχισίματα	<input type="checkbox"/>		

Δοκιμές και αναλύσεις

Πραγματοποιήθηκε μικροσκοπική εξέταση με ψηφιακά μικροσκόπια dino-lite καθώς και παρατήρηση και στοιχειακή ανάλυση με ηλεκτρονικό μικροσκόπιο σάρωσης SEM-EDS. Εκτός από την μικροσκοπική παρατήρηση έγινε παρατήρηση και φωτογράφιση σε υπεριώδες και υπέρυθρο φωτισμό. Ακόμη πραγματοποιήθηκε φασματοσκοπική ανάλυση ATR-FTIR.

Διαλυτότητα συνδετικού: έγιναν δοκιμές διαλυτότητας με νερό και αιθανόλη

Αποτύπωση φθορών:



- προγενέστερες επεμβάσεις
- απώλειες εικόνας
- τσακίσεις
- απολείψεις εμουσιών
- επικαθίσεις

Προηγούμενες επεμβάσεις: παρατηρείται να έχει γίνει στερέωση του χάρτινου υποστρώματος στο verso με λεπτό ιαπωνικό χαρτί και χρωματική αποκατάσταση στο recto της εικόνας

Επεμβάσεις

Στεγνός καθαρισμός

Υλικά και εργαλεία που χρησιμοποιήθηκαν: μαλακό πινέλο, λευκή γόμα

Εικόνα recto & verso: πραγματοποιήθηκε καθαρισμός σε ολόκληρη την επιφάνεια με πινέλο και τρίμματα λευκής γόμας.

Υγρός Καθαρισμός

Υλικά και εργαλεία που χρησιμοποιήθηκαν: νερό, αιθανόλη, μπατονέτα

Εικόνα recto: πραγματοποιήθηκε υγρός καθαρισμός με τη χρήση μπατονέτας και διαλύματος νερού – αιθανόλης 1:1, στα σημεία που δεν υπάρχουν έντονες φθορές.

Εικόνα verso: ακολουθήθηκε η ίδια διαδικασία

Δελτίο συντήρησης φωτογραφίας 8



Ιδιοκτησία/Συλλογή: ιδιωτική

Κωδικός καταχώρησης συλλογής: 8

Φωτογράφος: άγνωστος

Χρονολογία/Πιθανή χρονολόγηση: 1930-1960

Περιγραφή θέματος: Τοπίο

Διαστάσεις: Υ 87,5 mm Π 141 mm

Θετικό

Αρνητικό

Υπόστρωμα: Χαρτί Βαρίτη

Είδος εικόνας: Α/Μ(τόνοι του γκρι)

Επεξεργασία της εικόνας: τονισμός

Ειδικές κατηγορίες: carte postale

Σφραγίδες: «ΧΑΡΑΛΑΜΠΟΣ Σ. ΧΑΤΣΙΟΣ, ΔΙΚΗΓΟΡΟΣ, ΛΥΚΟΥΡΓΟΥ 14 – ΤΗΛ. 52-518 – ΑΘΗΝΑΙ –»

Περιγραφή φθορών

Εικόνα			
Mirroring	<input type="checkbox"/>	Επικαθίσεις σωματιδίων / σκόνης	<input checked="" type="checkbox"/>
Απώλεια Contrast	<input type="checkbox"/>	Οπές	<input type="checkbox"/>
Αποχρωματισμός	<input checked="" type="checkbox"/>	Δακτυλικά αποτυπώματα	<input type="checkbox"/>
Θείωση	<input type="checkbox"/>	Επικαθίσεις Εντόμων	<input type="checkbox"/>
Ανωμαλίες επιπέδου	<input type="checkbox"/>	Μύκητες	<input type="checkbox"/>
Απολέπιση Emulsion	<input checked="" type="checkbox"/>	Foxing	<input type="checkbox"/>
Τσακίσεις	<input checked="" type="checkbox"/>	Εκδορές	<input type="checkbox"/>
Απώλειες τμημάτων	<input checked="" type="checkbox"/>	Παλαιότερες επεμβάσεις	<input type="checkbox"/>
Σχισίματα	<input checked="" type="checkbox"/>		

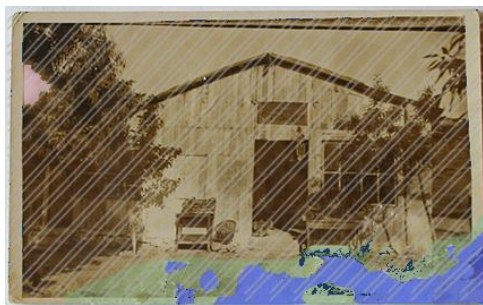
Δοκιμές και αναλύσεις





Πραγματοποιήθηκε μικροσκοπική εξέταση με ψηφιακά μικροσκόπια dino-lite καθώς και παρατήρηση και στοιχειακή ανάλυση με ηλεκτρονικό μικροσκόπιο σάρωσης SEM-

EDS. Εκτός από την μικροσκοπική παρατήρηση έγινε παρατήρηση και φωτογράφιση σε υπεριώδες και υπέρυθρο φωτισμό.

Διαλυτότητα συνδετικού: έγιναν δοκιμές διαλυτότητας με νερό και αιθανόλη

Αποτύπωση φθορών:



- | | |
|--|--|
|  αποχρωματισμός |  απολεπίσεις εμουλασιόν |
|  απώλειες εικόνας |  επικαθίσεις |
|  λεκέδες από μελάνι | |

Επεμβάσεις

Στεγνός καθαρισμός

Υλικά και εργαλεία που χρησιμοποιήθηκαν: μαλακό πινέλο, λευκή γόμα

Εικόνα recto & verso: πραγματοποιήθηκε καθαρισμός σε ολόκληρη την επιφάνεια με πινέλο και τρίμματα λευκής γόμας. Επίμονες επικαθίσεις αφαιρέθηκαν με νυστέρι.

Υγρός Καθαρισμός

Υλικά και εργαλεία που χρησιμοποιήθηκαν: νερό, αιθανόλη, μπατονέτα

Εικόνα recto: πραγματοποιήθηκε υγρός καθαρισμός με τη χρήση μπατονέτας και διαλύματος νερού – αιθανόλης 1:1, στα σημεία που δεν υπάρχουν έντονες φθορές.

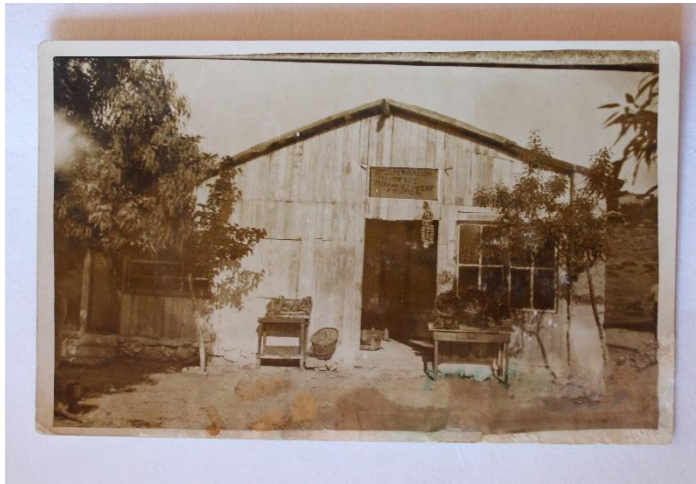
Εικόνα verso: ακολουθήθηκε η ίδια διαδικασία

Στερέωση – συμπλήρωση – αισθητική αποκατάσταση

Υλικά και εργαλεία που χρησιμοποιήθηκαν: πινέλο, κόκκαλο βιβλιοδεσίας, στυπόχαρτα, holytex, ιαπωνικά χαρτιά manila 10g και kozhu shi 23g, μεθυλοκυτταρίνη, φιλμ Lascaux

Εικόνα recto: Η συμπλήρωση του χάρτινου υποστρώματος έγινε με ιαπωνικό χαρτί kozhu shi 23g. Η στερέωση και η συμπλήρωση της εμουλσιόν καθώς και η αισθητική αποκατάσταση έγιναν ταυτόχρονα με την επικόλληση φιλμ Lascaux.

Εικόνα verso: Πραγματοποιήθηκε στερέωση με ιαπωνικό χαρτί manila 10g και μεθυλοκυτταρίνης, στην περιοχή όπου το χάρτινα υπόστρωμα είναι αποδυναμωμένο.



Φωτογραφία 8 – μετά τη συντήρηση

Δελτίο συντήρησης φωτογραφίας 11



Ιδιοκτησία/Συλλογή: ιδιωτική

Κωδικός καταχώρησης συλλογής: 11

Φωτογράφος: άγνωστος

Χρονολογία/Πιθανή χρονολόγηση: άγνωστη

Περιγραφή θέματος: Πορτρέτο άνδρα

Διαστάσεις: Υ 138 mm Π 87 mm

Θετικό

Αρνητικό

Υπόστρωμα: Χαρτί Βαρίτη

Είδος εικόνας: Α/Μ(τόνοι του γκρι)

Επεξεργασία της εικόνας: τονισμός και επιζωγράφιση

Ειδικές κατηγορίες: carte postale

Περιγραφή φθωρών

Εικόνα			
Mirroring	<input type="checkbox"/>	Επικαθίσεις σωματιδίων / σκόνης	<input checked="" type="checkbox"/>
Απώλεια Contrast	<input type="checkbox"/>	Οπές	<input checked="" type="checkbox"/>
Αποχρωματισμός	<input type="checkbox"/>	Δακτυλικά αποτυπώματα	<input type="checkbox"/>
Θείωση	<input type="checkbox"/>	Επικαθίσεις Εντόμων	<input type="checkbox"/>
Ανωμαλίες επιπέδου	<input checked="" type="checkbox"/>	Μύκητες	<input type="checkbox"/>
Απολέπιση Emulsion	<input checked="" type="checkbox"/>	Foxing	<input type="checkbox"/>
Τσακίσεις	<input checked="" type="checkbox"/>	Εκδορές	<input type="checkbox"/>
Απώλειες τμημάτων	<input checked="" type="checkbox"/>	Παλαιότερες επεμβάσεις	<input type="checkbox"/>
Σχισίματα	<input type="checkbox"/>		

Δοκιμές και αναλύσεις

Πραγματοποιήθηκε μικροσκοπική εξέταση με ψηφιακά μικροσκόπια dino-lite καθώς και παρατήρηση και φωτογράφιση σε υπεριώδες και υπέρυθρο φωτισμό.

Διαλυτότητα συνδετικού: έγιναν δοκιμές διαλυτότητας με νερό και αιθανόλη

Αποτύπωση φθορών:



- σχισήματα
- οπές
- τσακίσεις
- απολέπιση εμουλσιόν
- απώλειες υποστρώματος
- επικαθίσεις

Επεμβάσεις

Στεγνός καθαρισμός

Υλικά και εργαλεία που χρησιμοποιήθηκαν: μαλακό πινέλο, λευκή γόμα

Εικόνα recto & verso: πραγματοποιήθηκε καθαρισμός σε ολόκληρη την επιφάνεια με πινέλο και τρίμματα λευκής γόμας. Μηχανικός καθαρισμός με νυστέρι στο verso.

Υγρός Καθαρισμός

Υλικά και εργαλεία που χρησιμοποιήθηκαν: νερό, αιθανόλη, μπατονέτα

Εικόνα recto: πραγματοποιήθηκε υγρός καθαρισμός με τη χρήση μπατονέτας και διαλύματος νερού – αιθανόλης 1:2, στα σημεία που δεν υπάρχουν έντονες φθορές.

Εικόνα verso: ακολουθήθηκε η ίδια διαδικασία

Στερέωση – συμπλήρωση – αισθητική αποκατάσταση

Υλικά και εργαλεία που χρησιμοποιήθηκαν: πινέλο, κόκκαλο βιβλιοδεσίας, στυπόχαρτα, holytex, ιαπωνικά χαρτιά manila 10g και kozu shi 23g, πατατίνα 15g, μεθυλοκυτταρίνη 10%, φιλμ Lascaux.

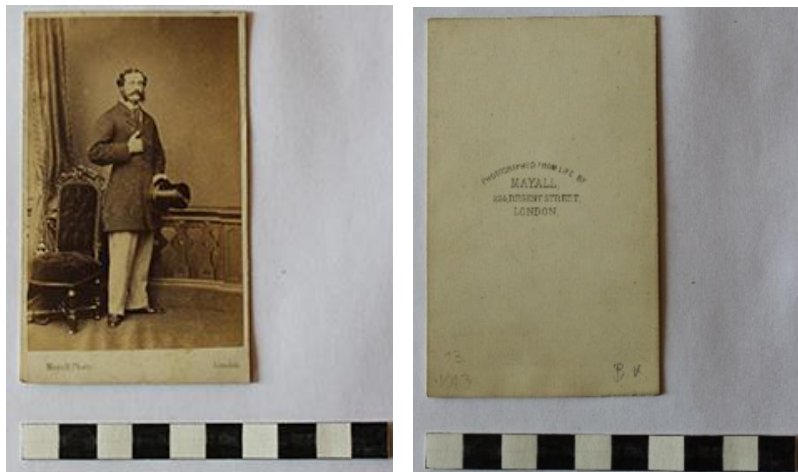
Εικόνα recto: δομική συμπλήρωση της απώλειας του φωτογραφικού χαρτιού με παλατίνα 15g. Κατόπιν επικολλήθηκε φιλμ Lascaux πάνω από τη συμπλήρωση. Φιλμ επικολλήθηκαν και σε σημεία απολέπισης της εμουλσιόν και αποχρωματισμού.

Εικόνα verso: Πραγματοποιήθηκε τοπική στερέωση με ιαπωνικό χαρτί manila 10g και μεθυλοκυτταρίνης και στη συνέχεια ολικό φοδράρισμα με kozu shi 23g.



Φωτογραφία 11 – μετά τη συντήρηση

Δελτίο συντήρησης φωτογραφίας 13



Ιδιοκτησία/Συλλογή: ιδιωτική

Κωδικός καταχώρησης συλλογής: 13

Φωτογράφος: άγνωστος

Χρονολογία/Πιθανή χρονολόγηση: 1852-?

Περιγραφή θέματος: Πορτρέτο άνδρα

Διαστάσεις: Υ 92 mm Π 59 mm

Διαστάσεις πλαισίου: Υ 135 mm Π 63,5 mm

Περιγραφή πλαισίου: Λευκό χαρτόνι

Θετικό

Αρνητικό

Υπόστρωμα: Χαρτί Απλό

Είδος εικόνας: Α/Μ(τόνοι του γκρι)

Τεχνική κατασκευής: αλβουμίνη

Τεκμηρίωση αναγνώρισης τεχνικής: οπτική παρατήρηση και ηλεκτρονικό μικροσκόπιο σάρωσης

Ειδικές κατηγορίες: cabinet

Σφραγίδες: «PHOTOGRAPHED FROM LIFE BY MAYALL, 224, REGENT STREET, LONDON» (στην πίσω όψη του χαρτονιού)

Περιγραφή φθορών

Εικόνα		Πλαίσιο	
Mirroring	<input type="checkbox"/>	Επικαθίσεις μικροσωματιδίων/σκόνης	<input checked="" type="checkbox"/>
Απώλεια Contrast	<input checked="" type="checkbox"/>	Αποχρωματισμός	<input type="checkbox"/>
Αποχρωματισμός	<input checked="" type="checkbox"/>	Οξειδώσεις	<input type="checkbox"/>
Θείωση	<input checked="" type="checkbox"/>	Απώλειες τμημάτων	<input type="checkbox"/>
Ανωμαλίες επιπέδου	<input checked="" type="checkbox"/>	Ανωμαλίες επιπέδου	<input type="checkbox"/>
Απολέπιση Emulsion	<input type="checkbox"/>	Σχισίματα	<input type="checkbox"/>

Τσακίσεις	<input type="checkbox"/>	Επικαθίσεις Εντόμων	<input type="checkbox"/>
Απώλειες τμημάτων	<input type="checkbox"/>	Μύκητες	<input type="checkbox"/>
Σχισίματα	<input type="checkbox"/>	Foxing	<input type="checkbox"/>
Επικαθίσεις μικροσωματιδίων/σκόνης	<input checked="" type="checkbox"/>	Εκδορές	<input type="checkbox"/>
Οπές	<input type="checkbox"/>	Οπές	<input type="checkbox"/>
Δακτυλικά αποτυπώματα	<input type="checkbox"/>	Παλαιότερες επεμβάσεις	<input type="checkbox"/>
Επικαθίσεις Εντόμων	<input type="checkbox"/>	Άλλο	<input type="checkbox"/>
Μύκητες	<input type="checkbox"/>		
Foxing	<input checked="" type="checkbox"/>		
Εκδορές	<input type="checkbox"/>		
Παλαιότερες επεμβάσεις	<input type="checkbox"/>		
Άλλο	<input type="checkbox"/>		

Δοκιμές και αναλύσεις

Πραγματοποιήθηκε μικροσκοπική εξέταση με ψηφιακά μικροσκόπια dino-lite καθώς και παρατήρηση και στοιχειακή ανάλυση με ηλεκτρονικό μικροσκόπιο σάρωσης SEM-EDS. Εκτός από την μικροσκοπική παρατήρηση έγινε παρατήρηση και φωτογράφιση σε υπεριώδες και υπέρυθρο φωτισμό.

Διαλυτότητα συνδετικού: έγιναν δοκιμές διαλυτότητας με νερό και αιθανόλη

Διαλυτότητα κόλλας πλαισίου:

Αποτύπωση φθορών:



- απώλεια αντίθεσης / αποχρωματισμός
- λεκέδες / στίγματα
- επικαθίσες

Επεμβάσεις

Στεγνός καθαρισμός

Υλικά και εργαλεία που χρησιμοποιήθηκαν: μαλακό πινέλο, λευκή γόμα

Εικόνα recto & verso: πραγματοποιήθηκε καθαρισμός σε ολόκληρη την επιφάνεια με πινέλο και τρίμματα λευκής γόμας.

Υγρός Καθαρισμός

Υλικά και εργαλεία που χρησιμοποιήθηκαν: νερό, αιθανόλη, μπατονέτα

Εικόνα recto: πραγματοποιήθηκε υγρός καθαρισμός με τη χρήση μπατονέτας και διαλύματος νερού – αιθανόλης 1:1, στα σημεία που δεν υπάρχουν έντονες φθορές.

Εικόνα verso: ακολουθήθηκε η ίδια διαδικασία

Δελτίο συντήρησης φωτογραφίας 14



Ιδιοκτησία/Συλλογή: ιδιωτική

Κωδικός καταχώρησης συλλογής: 14

Φωτογράφος: άγνωστος

Χρονολογία/Πιθανή χρονολόγηση: άγνωστη

Περιγραφή θέματος: Γυναικείο πορτρέτο

Διαστάσεις: Υ 137 mm Π 94 mm

Διαστάσεις πλαισίου: Υ 165 mm Π 108 mm

Περιγραφή πλαισίου: Χαρτόνι υποκίτρινου χρώματος με χρυσά σόκορα

Θετικό

Αρνητικό

Υπόστρωμα: απλό χαρτί

Είδος εικόνας: Α/Μ(τόνοι του γκρι)

Επεξεργασία της εικόνας: τονισμός και επιζωγράφιση

Τεχνική κατασκευής: κολλόδιο

Τεκμηρίωση αναγνώρισης τεχνικής: ATR-FTIR

Ειδικές κατηγορίες: cabinet

Παρατηρήσεις: Διατηρεί πολύ καλή λεπτομέρεια και αντίθεση

Περιγραφή φθορών

Εικόνα		Πλαίσιο	
Mirroring	<input type="checkbox"/>	Επικαθίσεις μικροσωματιδίων/σκόνης	<input checked="" type="checkbox"/>
Απώλεια Contrast	<input type="checkbox"/>	Αποχρωματισμός	<input type="checkbox"/>
Αποχρωματισμός	<input checked="" type="checkbox"/>	Οξειδώσεις	<input type="checkbox"/>
Θείωση	<input type="checkbox"/>	Απώλειες τμημάτων	<input type="checkbox"/>
Ανωμαλίες επιπέδου	<input type="checkbox"/>	Ανωμαλίες επιπέδου	<input type="checkbox"/>
Απολέπιση Emulsion	<input type="checkbox"/>	Σχισίματα	<input type="checkbox"/>
Τσακίσεις	<input type="checkbox"/>	Επικαθίσεις Εντόμων	<input type="checkbox"/>
Απώλειες τμημάτων	<input type="checkbox"/>	Μύκητες	<input type="checkbox"/>
Σχισίματα	<input type="checkbox"/>	Foxing	<input checked="" type="checkbox"/>
Επικαθίσεις μικροσωματιδίων/σκόνης	<input checked="" type="checkbox"/>	Εκδορές	<input checked="" type="checkbox"/>
Οπές	<input type="checkbox"/>	Οπές	<input type="checkbox"/>
Δακτυλικά αποτυπώματα	<input type="checkbox"/>	Παλαιότερες επεμβάσεις	<input type="checkbox"/>
Επικαθίσεις Εντόμων	<input type="checkbox"/>	Άλλο	<input type="checkbox"/>
Μύκητες	<input type="checkbox"/>		
Foxing	<input type="checkbox"/>		
Εκδορές	<input type="checkbox"/>		
Παλαιότερες επεμβάσεις	<input type="checkbox"/>		
Άλλο	<input type="checkbox"/>		

Δοκιμές και αναλύσεις

Πραγματοποιήθηκε μικροσκοπική εξέταση με ψηφιακά μικροσκόπια dino-lite καθώς και παρατήρηση και στοιχειακή ανάλυση με ηλεκτρονικό μικροσκόπιο σάρωσης SEM-EDS. Εκτός από την μικροσκοπική παρατήρηση έγινε παρατήρηση και φωτογράφιση σε υπεριώδες και υπέρυθρο φωτισμό. Επίσης έγινε φασματοσκοπική ανάλυση με ATR-FTIR.

Διαλυτότητα συνδετικού: έγιναν δοκιμές διαλυτότητας με νερό και αιθανόλη

Διαλυτότητα κόλλας πλαισίου: δεν πραγματοποιήθηκαν δοκιμές διότι αποφασίστηκε να μην αποκολληθεί από το υποστήριγμα.

Αποτύπωση φθορών:



- λεκέδες / στίγματα
- εκδορές
- αποχρωματισμός
- επικαθίσεις

Επεμβάσεις

Στεγνός καθαρισμός

Υλικά και εργαλεία που χρησιμοποιήθηκαν: μαλακό πινέλο, λευκή γόμα

Εικόνα recto: πραγματοποιήθηκε καθαρισμός σε ολόκληρη την επιφάνεια με πινέλο και τρίμματα λευκής γόμας.

Δεν πραγματοποιήθηκε καθαρισμός στο verso διότι δεν αποκολλήθηκε από το υποστήριγμα.

Υποστήριγμα: ακολουθήθηκε η ίδια διαδικασία

Υγρός Καθαρισμός

Υλικά και εργαλεία που χρησιμοποιήθηκαν: νερό, αιθανόλη, μπατονέτα

Εικόνα recto: πραγματοποιήθηκε υγρός καθαρισμός με τη χρήση μπατονέτας και διαλύματος νερού – αιθανόλης 1:1, στα σημεία που δεν υπάρχουν έντονες φθορές.

Εικόνα verso: Δεν έγινε καθαρισμός στο verso διότι δεν αποκολλήθηκε από το υποστήριγμα.

Υποστήριγμα: ακολουθήθηκε η ίδια διαδικασία

Δελτίο συντήρησης φωτογραφίας 15



Ιδιοκτησία/Συλλογή: ιδιωτική

Κωδικός καταχώρησης συλλογής: 15

Φωτογράφος: Θερμογιάννης & Γιαννόπουλος

Χρονολογία/Πιθανή χρονολόγηση: 1863-1924

Περιγραφή θέματος: πορτραίτο ζευγαριού

Διαστάσεις: Υ 139 mm Π 97,5 mm

Διαστάσεις πλαισίου (1): Υ 163 mm Π 105 mm

Περιγραφή πλαισίου (1): λεπτό χαρτί γκρι χρώματος

Διαστάσεις πλαισίου (2): Υ 163 mm Π 105 mm

Περιγραφή πλαισίου (2): χαρτόνι υπόλευκου χρώματος

Θετικό

Αρνητικό

Υπόστρωμα: Χαρτί βαρίτη

Είδος εικόνας: A/M(τόνοι του γκρι)

Επεξεργασία της εικόνας: επιζωγράφιση

Τεχνική κατασκευής: ανθρακοτυπία

Τεκμηρίωση αναγνώρισης τεχνικής: παρατήρηση με ψηφιακό μικροσκόπιο και ATR-FTIR

Ειδικές κατηγορίες: cabinet

Σφραγίδες: «Θερμογιάννης & Γιαννόπουλος, Πειραιεύς» (στο λεπτό γκρι χαρτί πάνω στο οποίο είναι επικολλημένη η φωτογραφία)

Παρατηρήσεις: Στην πίσω όψη του χαρτονιού υπάρχει επικολλημένο λεπτό χαρτί, υποκίτρινου χρώματος, το οποίο είναι τυπωμένο με την επωνυμία και τα στοιχεία του φωτογραφείου.

Περιγραφή φθορών

Εικόνα		Πλαίσιο	
Mirroring	<input type="checkbox"/>	Επικαθίσεις μικροσωματιδίων/σκόνης	<input checked="" type="checkbox"/>
Απώλεια Contrast	<input checked="" type="checkbox"/>	Αποχρωματισμός	<input checked="" type="checkbox"/>
Αποχρωματισμός	<input type="checkbox"/>	Οξειδώσεις	<input type="checkbox"/>
Θείωση	<input checked="" type="checkbox"/>	Απώλειες τμημάτων	<input checked="" type="checkbox"/>
Ανωμαλίες επιπέδου	<input type="checkbox"/>	Ανωμαλίες επιπέδου	<input type="checkbox"/>
Απολέπιση Emulsion	<input type="checkbox"/>	Σχισίματα	<input checked="" type="checkbox"/>
Τσακίσεις	<input type="checkbox"/>	Επικαθίσεις Εντόμων	<input type="checkbox"/>

Απώλειες τμημάτων	<input checked="" type="checkbox"/>	Μύκητες	<input type="checkbox"/>
Σχισίματα	<input type="checkbox"/>	Foxing	<input type="checkbox"/>
Επικαθίσεις μικροσωματιδίων/σκόνης	<input checked="" type="checkbox"/>	Εκδορές	<input type="checkbox"/>
Οπές	<input checked="" type="checkbox"/>	Οπές	<input type="checkbox"/>
Δακτυλικά αποτυπώματα	<input type="checkbox"/>	Παλαιότερες επεμβάσεις	<input type="checkbox"/>
Επικαθίσεις Εντόμων	<input type="checkbox"/>	Άλλο	<input type="checkbox"/>
Μύκητες	<input type="checkbox"/>		
Foxing	<input type="checkbox"/>		
Εκδορές	<input checked="" type="checkbox"/>		
Παλαιότερες επεμβάσεις	<input type="checkbox"/>		
Άλλο	<input type="checkbox"/>		

Δοκιμές και αναλύσεις

Πραγματοποιήθηκε μικροσκοπική εξέταση με ψηφιακά μικροσκόπια dino-lite καθώς και παρατήρηση και στοιχειακή ανάλυση με ηλεκτρονικό μικροσκόπιο σάρωσης SEM-EDS. Εκτός από την μικροσκοπική παρατήρηση έγινε παρατήρηση και φωτογράφιση σε υπεριώδες και υπέρυθρο φωτισμό. Επίσης έγινε φασματοσκοπική ανάλυση ATR-FTIR.

Διαλυτότητα συνδετικού: έγιναν δοκιμές διαλυτότητας με νερό και αιθανόλη

Διαλυτότητα κόλλας πλαισίου: δεν έγιναν δοκιμές διότι δεν αποκολλήθηκε από το υποστρώμα

Αποτύπωση φθορών:



- απώλεια χαρτιού υποστήριγματος
- εκδορές
- απώλεια εικόνας
- τσακίσεις
- απώλεια κοντράστ
- λεκέδες από μελάνι
- απολεπίσεις εμουλαϊόν
- επικαθίσεις

Επεμβάσεις

Στεγνός καθαρισμός

Υλικά και εργαλεία που χρησιμοποιήθηκαν: μαλακό πινέλο, λευκή γόμα

Εικόνα recto: πραγματοποιήθηκε καθαρισμός σε ολόκληρη την επιφάνεια με πινέλο και τρίμματα λευκής γόμας.

Δεν πραγματοποιήθηκε καθαρισμός στο verso διότι δεν αποκολλήθηκε από το υποστήριγμα.

Υποστήριγμα: ακολουθήθηκε η ίδια διαδικασία.

Υγρός Καθαρισμός

Υλικά και εργαλεία που χρησιμοποιήθηκαν: νερό, αιθανόλη, μπατονέτα

Εικόνα recto: πραγματοποιήθηκε υγρός καθαρισμός με τη χρήση μπατονέτας και διαλύματος νερού – αιθανόλης 1:1, στα σημεία που δεν υπάρχουν έντονες φθορές.

Εικόνα verso: δεν έγινε καθαρισμός διότι δεν αποκολλήθηκε από το υποστήριγμα.

Υποστήριγμα: ακολουθήθηκε η ίδια διαδικασία.

Στερέωση – συμπλήρωση – αισθητική αποκατάσταση

Υλικά και εργαλεία που χρησιμοποιήθηκαν: πινέλο, κόκκαλο βιβλιοδεσίας, στυπόχαρτα, holytex, φιλμ ζελατίνης

Εικόνα recto: η στερέωση της εμουσιόν έγινε με διάλυμα ζελατίνης 5%. Η συμπλήρωση της εμουσιόν καθώς και η αισθητική αποκατάσταση έγιναν ταυτόχρονα με την επικόλληση φιλμ ζελατίνης.



Φωτογραφία 15 – μετά τη συντήρηση

Δελτίο συντήρησης φωτογραφίας 16



Ιδιοκτησία/Συλλογή: ιδιωτική

Κωδικός καταχώρησης συλλογής: 16

Φωτογράφος: Messrs Prophet

Χρονολογία/Πιθανή χρονολόγηση: 1880-1900

Περιγραφή θέματος: πορτραίτο γυναίκας με δύο παιδιά

Διαστάσεις: Υ 150 mm Π 104 mm

Διαστάσεις πλαισίου: Υ 166 mm Π 109 mm

Περιγραφή πλαισίου: χαρτόνι μαύρου χρώματος

Θετικό

Αρνητικό

Υπόστρωμα: Χαρτί απλό

Είδος εικόνας: Α/Μ(τόνοι του γκρι)

Τεχνική κατασκευής: αλβουμίνη

Τεκμηρίωση αναγνώρισης τεχνικής: οπτική και μικροσκοπική παρατήρηση με ψηφιακό μικροσκόπιο

Ειδικές κατηγορίες: cabinet

Σφραγίδες: «Mess rs Prophet, DUNDEE» (χρυσοτυπία στο recto του χαρτονιού)

Περιγραφή φθορών

Εικόνα		Πλαίσιο	
Mirroring	<input type="checkbox"/>	Επικαθίσεις μικροσωματιδίων/σκόνης	<input checked="" type="checkbox"/>
Απώλεια Contrast	<input checked="" type="checkbox"/>	Αποχρωματισμός	<input type="checkbox"/>
Αποχρωματισμός	<input checked="" type="checkbox"/>	Οξειδώσεις	<input type="checkbox"/>
Θείωση	<input checked="" type="checkbox"/>	Απώλειες τμημάτων	<input type="checkbox"/>
Ανωμαλίες επιπέδου	<input type="checkbox"/>	Ανωμαλίες επιπέδου	<input type="checkbox"/>
Απολέπιση Emulsion	<input checked="" type="checkbox"/>	Σχισίματα	<input type="checkbox"/>
Τσακίσεις	<input type="checkbox"/>	Επικαθίσεις Εντόμων	<input type="checkbox"/>
Απώλειες τμημάτων	<input checked="" type="checkbox"/>	Μύκητες	<input type="checkbox"/>

Σχισίματα	<input type="checkbox"/>	Foxing	<input type="checkbox"/>
Επικαθίσεις μικροσωματιδίων/σκόνης	<input checked="" type="checkbox"/>	Εκδορές	<input checked="" type="checkbox"/>
Οπές	<input type="checkbox"/>	Οπές	<input checked="" type="checkbox"/>
Δακτυλικά αποτυπώματα	<input type="checkbox"/>	Παλαιότερες επεμβάσεις	<input type="checkbox"/>
Επικαθίσεις Εντόμων	<input type="checkbox"/>	Άλλο	<input type="checkbox"/>
Μύκητες	<input type="checkbox"/>		
Foxing	<input type="checkbox"/>		
Εκδορές	<input checked="" type="checkbox"/>		
Παλαιότερες επεμβάσεις	<input type="checkbox"/>		
Άλλο	<input type="checkbox"/>		

Δοκιμές

Πραγματοποιήθηκε μικροσκοπική εξέταση με ψηφιακά μικροσκόπια dino-lite καθώς και παρατήρηση και στοιχειακή ανάλυση με ηλεκτρονικό μικροσκόπιο σάρωσης SEM-EDS. Εκτός από την μικροσκοπική παρατήρηση έγινε παρατήρηση και φωτογράφιση σε υπεριώδες και υπέρυθρο φωτισμό.

Διαλυτότητα συνδετικού: έγιναν δοκιμές διαλυτότητας με νερό και αιθανόλη

Διαλυτότητα κόλλας πλαισίου: δεν πραγματοποιήθηκαν διότι αποφασίστηκε να μην αποκολληθεί από το υποστήριγμα

Αποτύπωση φθορών:



- απώλειες
- εκδορές
- απολεπίσεις εμουσιόν
- απώλεια κοντράστ
- mirroring
- επικαθίσεις

Επεμβάσεις

Στεγνός καθαρισμός

Υλικά και εργαλεία που χρησιμοποιήθηκαν: μαλακό πινέλο, λευκή γόμα

Εικόνα recto: πραγματοποιήθηκε καθαρισμός σε ολόκληρη την επιφάνεια με πινέλο και τρίμματα λευκής γόμας.

Δεν πραγματοποιήθηκε καθαρισμός στο verso διότι δεν αποκολλήθηκε από το υποστήριγμα.

Υγρός Καθαρισμός

Υλικά και εργαλεία που χρησιμοποιήθηκαν: νερό, αιθανόλη, μπατονέτα

Εικόνα recto: πραγματοποιήθηκε υγρός καθαρισμός με τη χρήση μπατονέτας και διαλύματος νερού – αιθανόλης 1:1, στα σημεία που δεν υπάρχουν έντονες φθορές.

Υποστήριγμα: ακολουθήθηκε η ίδια διαδικασία.

Στερέωση – συμπλήρωση – αισθητική αποκατάσταση

Υλικά και εργαλεία που χρησιμοποιήθηκαν: πινέλο, κόκκαλο βιβλιοδεσίας, στυπόχαρτα, holytex, φιλμ ζελατίνης, μεθυλοκυτταρίνη 10%.

Εικόνα recto: η στερέωση της απολεπισμένης εμουσιόν έγινε με χρήση κόλλας μεθυλοκυτταρίνης 10%. Η συμπλήρωση της εμουσιόν όπου υπήρχαν απώλειες, καθώς και η αισθητική αποκατάσταση έγιναν ταυτόχρονα με την επικόλληση φιλμ ζελατίνης.



Φωτογραφία 16 – μετά τη συντήρηση

Δελτίο συντήρησης φωτογραφίας 17



Ιδιοκτησία/Συλλογή: ιδιωτική

Κωδικός καταχώρησης συλλογής: 17

Φωτογράφος: Smith & Co., Clarendon Studio, Redhill

Χρονολογία/Πιθανή χρονολόγηση: 1891-1899

Περιγραφή θέματος: πορτραίτο ζευγαριού

Διαστάσεις: Υ 143 mm Π 100 mm

Διαστάσεις πλαισίου: Υ 163 mm Π 105 mm

Περιγραφή πλαισίου: χαρτόνι γκρι χρώματος

Θετικό

Αρνητικό

Υπόστρωμα: Χαρτί βαρίτη

Είδος εικόνας: A/M(τόνοι του γκρι)

Επεξεργασία της εικόνας: επιζωγράφιση

Τεχνική κατασκευής: ανθρακοτυπία

Τεκμηρίωση αναγνώρισης τεχνικής: παρατήρηση με ψηφιακό μικροσκόπιο και SEM

Ειδικές κατηγορίες: cabinet

Σφραγίδες: «Smith & Co., CLARENDON STUDIO, REDHILL» (στο recto του χαρτονιού)

Παρατηρήσεις: Στο verso του χαρτονιού υπάρχουν η επωνυμία και τα στοιχεία του φωτογραφείου.

Περιγραφή φθορών

Εικόνα		Πλαίσιο	
Mirroring	<input type="checkbox"/>	Επικαθίσεις μικροσωματιδίων/σκόνης	<input checked="" type="checkbox"/>
Απώλεια Contrast	<input type="checkbox"/>	Αποχρωματισμός	<input type="checkbox"/>
Αποχρωματισμός	<input checked="" type="checkbox"/>	Οξειδώσεις	<input type="checkbox"/>
Θείωση	<input checked="" type="checkbox"/>	Απώλειες τμημάτων	<input type="checkbox"/>
Ανωμαλίες επιπέδου	<input type="checkbox"/>	Ανωμαλίες επιπέδου	<input type="checkbox"/>
Απολέπιση Emulsion	<input checked="" type="checkbox"/>	Σχισίματα	<input type="checkbox"/>
Τσακίσεις	<input type="checkbox"/>	Επικαθίσεις Εντόμων	<input type="checkbox"/>
Απώλειες τμημάτων	<input type="checkbox"/>	Μύκητες	<input type="checkbox"/>

Σχισίματα	<input checked="" type="checkbox"/>	Foxing	<input type="checkbox"/>
Επικαθίσεις μικροσωματιδίων/σκόνης	<input checked="" type="checkbox"/>	Εκδορές	<input type="checkbox"/>
Οπές	<input checked="" type="checkbox"/>	Οπές	<input type="checkbox"/>
Δακτυλικά αποτυπώματα	<input type="checkbox"/>	Παλαιότερες επεμβάσεις	<input type="checkbox"/>
Επικαθίσεις Εντόμων	<input type="checkbox"/>	Άλλο	<input type="checkbox"/>
Μύκητες	<input type="checkbox"/>		
Foxing	<input type="checkbox"/>		
Εκδορές	<input checked="" type="checkbox"/>		
Παλαιότερες επεμβάσεις	<input type="checkbox"/>		
Άλλο	<input type="checkbox"/>		

Δοκιμές

Πραγματοποιήθηκε μικροσκοπική εξέταση με ψηφιακά μικροσκόπια dino-lite καθώς και παρατήρηση και στοιχειακή ανάλυση με ηλεκτρονικό μικροσκόπιο σάρωσης SEM-EDS. Εκτός από την μικροσκοπική παρατήρηση έγινε παρατήρηση και φωτογράφιση σε υπεριώδες και υπέρυθρο φωτισμό. Επίσης έγινε φασματοσκοπική ανάλυση ATR-FTIR

Διαλυτότητα συνδετικού: έγιναν δοκιμές διαλυτότητας με νερό και αιθανόλη

Διαλυτότητα κόλλας πλαισίου: δεν πραγματοποιήθηκαν διότι δεν αφαιρέθηκε από το υποστήριγμα

Αποτύπωση φθορών:



- απολέπιση εμουλσιόν
- αποχρωματισμός
- επικαθίσεις

Επεμβάσεις

Στεγνός καθαρισμός

Υλικά και εργαλεία που χρησιμοποιήθηκαν: μαλακό πινέλο, λευκή γόμα

Εικόνα recto: πραγματοποιήθηκε καθαρισμός σε ολόκληρη την επιφάνεια με πινέλο και τρίμματα λευκής γόμας.

Στο verso δεν έγινε καθαρισμός, διότι δεν αποκολλήθηκε από το υποστήριγμα.

Υποστήριγμα: ακολουθήθηκε η ίδια διαδικασία.

Υγρός Καθαρισμός

Υλικά και εργαλεία που χρησιμοποιήθηκαν: νερό, αιθανόλη, μπατονέτα

Εικόνα recto: πραγματοποιήθηκε υγρός καθαρισμός με τη χρήση μπατονέτας και διαλύματος νερού – αιθανόλης 1:1, στα σημεία που δεν υπάρχουν έντονες φθορές.

Εικόνα verso: δεν πραγματοποιήθηκε, διότι δεν αποκολλήθηκε από το υποστήριγμα.

Υποστήριγμα: ακολουθήθηκε η ίδια διαδικασία

Στερέωση – συμπλήρωση – αισθητική αποκατάσταση

Υλικά και εργαλεία που χρησιμοποιήθηκαν: πινέλο, κόκκαλο βιβλιοδεσίας, στυπόχαρτα, holytex, ζελατίνη 5%.

Εικόνα recto: η στερέωση της εμουσιόν έγινε με την χρήση διαλύματος ζελατίνης 5%.

Δελτίο συντήρησης φωτογραφίας 18



Ιδιοκτησία/Συλλογή: ιδιωτική

Κωδικός καταχώρησης συλλογής: 18

Φωτογράφος: άγνωστος

Χρονολογία/Πιθανή χρονολόγηση: άγνωστη

Περιγραφή θέματος: ανδρικό πορτραίτο

Διαστάσεις: Υ 138 mm Π 101 mm

Διαστάσεις πλαισίου: Υ 162 mm Π 106 mm

Περιγραφή πλαισίου: χαρτόνι υποκίτρινου χρώματος

Θετικό

Αρνητικό

Υπόστρωμα: Χαρτί βαρίτη

Είδος εικόνας: Α/Μ(τόνοι του γκρι)

Ειδικές κατηγορίες: cabinet

Σφραγίδες: ανάγλυφη σφραγίδα «CABINET PORTRAIT» (στο recto του χαρτονιού)

Παρατηρήσεις: το υποστήριγμα από χαρτόνι έχει πράσινο χρώμα στο recto

Περιγραφή φθορών

Εικόνα		Πλαίσιο	
Mirroring	<input type="checkbox"/>	Επικαθίσεις μικροσωματιδίων/σκόνης	<input checked="" type="checkbox"/>
Απώλεια Contrast	<input checked="" type="checkbox"/>	Αποχρωματισμός	<input checked="" type="checkbox"/>
Αποχρωματισμός	<input checked="" type="checkbox"/>	Οξειδώσεις	<input type="checkbox"/>
Θείωση	<input checked="" type="checkbox"/>	Απώλειες τμημάτων	<input checked="" type="checkbox"/>
Ανωμαλίες επιπέδου	<input type="checkbox"/>	Ανωμαλίες επιπέδου	<input type="checkbox"/>
Απολέπιση Emulsion	<input checked="" type="checkbox"/>	Σχισίματα	<input checked="" type="checkbox"/>
Τσακίσεις	<input type="checkbox"/>	Επικαθίσεις Εντόμων	<input type="checkbox"/>
Απώλειες τμημάτων	<input checked="" type="checkbox"/>	Μύκητες	<input type="checkbox"/>
Σχισίματα	<input type="checkbox"/>	Foxing	<input type="checkbox"/>
Επικαθίσεις μικροσωματιδίων/σκόνης	<input checked="" type="checkbox"/>	Εκδορές	<input checked="" type="checkbox"/>
Οπές	<input checked="" type="checkbox"/>	Οπές	<input type="checkbox"/>
Δακτυλικά αποτυπώματα	<input type="checkbox"/>	Παλαιότερες επεμβάσεις	<input type="checkbox"/>
Επικαθίσεις Εντόμων	<input type="checkbox"/>	Άλλο	<input type="checkbox"/>
Μύκητες	<input type="checkbox"/>		
Foxing	<input type="checkbox"/>		
Εκδορές	<input checked="" type="checkbox"/>		
Παλαιότερες επεμβάσεις	<input type="checkbox"/>		
Άλλο	<input type="checkbox"/>		

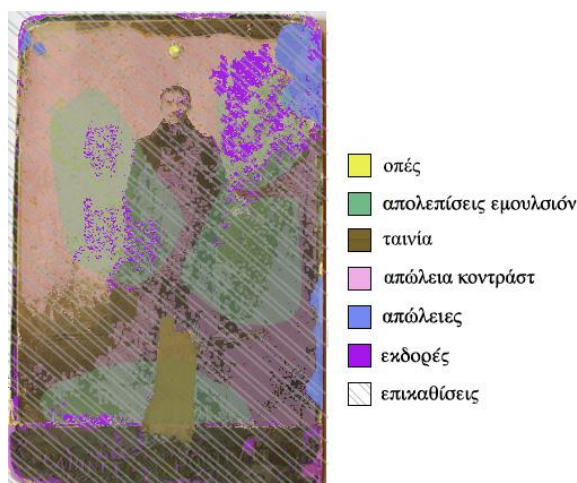
Δοκιμές και αναλύσεις

Πραγματοποιήθηκε μικροσκοπική εξέταση με ψηφιακά μικροσκόπια dino-lite καθώς και παρατήρηση και στοιχειακή ανάλυση με ηλεκτρονικό μικροσκόπιο σάρωσης SEM-EDS. Εκτός από την μικροσκοπική παρατήρηση έγινε παρατήρηση και φωτογράφιση σε υπεριώδες και υπέρυθρο φωτισμό. Επίσης έγινε φασματοσκοπική ανάλυση ATR-FTIR.

Διαλυτότητα συνδετικού: έγιναν δοκιμές διαλυτότητας με νερό και αιθανόλη

Διαλυτότητα κόλλας πλαισίου:

Αποτύπωση φθορών:



Επεμβάσεις

Στεγνός καθαρισμός

Υλικά και εργαλεία που χρησιμοποιήθηκαν: μαλακό πινέλο, λευκή γόμα, νυστέρι

Εικόνα recto: πραγματοποιήθηκε καθαρισμός σε ολόκληρη την επιφάνεια με πινέλο και τρίμματα λευκής γόμας καθώς και νυστεριού για τις επίμονες επικαθίσεις.

Ακολουθήθηκε η ίδια διαδικασία στο υποστήριγμα.

Υγρός Καθαρισμός

Υλικά και εργαλεία που χρησιμοποιήθηκαν: νερό, αιθανόλη, μπατονέτα

Εικόνα recto: πραγματοποιήθηκε υγρός καθαρισμός με τη χρήση μπατονέτας και διαλύματος νερού – αιθανόλης 1:1, στα σημεία που δεν υπάρχουν έντονες φθορές.

Υποστήριγμα: ακολουθήθηκε η ίδια διαδικασία

Δελτίο συντήρησης φωτογραφίας 19



Ιδιοκτησία/Συλλογή: ιδιωτική

Κωδικός καταχώρησης συλλογής: 19

Φωτογράφος: άγνωστος

Χρονολογία/Πιθανή χρονολόγηση: άγνωστη

Περιγραφή θέματος: ανδρικό πορτραίτο

Διαστάσεις: Υ 140 mm Π 99 mm

Διαστάσεις πλαισίου: Υ 164 mm Π 109 mm

Περιγραφή πλαισίου: χαρτόνι υποκίτρινου χρώματος

Θετικό

Αρνητικό

Υπόστρωμα: Χαρτί βαρίτη

Είδος εικόνας: Α/Μ(τόνοι του γκρι)

Τεχνική κατασκευής: ανθρακοτυπία

Τεκμηρίωση αναγνώρισης τεχνικής: αναλύσεις με SEM και ATR-FTIR

Ειδικές κατηγορίες: cabinet

Σφραγίδες: «CABINET PORTRAIT» (στο recto του χαρτονιού με μελάνι κόκκινου χρώματος)

Παρατηρήσεις: το υποστήριγμα από χαρτόνι έχει πράσινο χρώμα στο recto

Περιγραφή φθορών

Εικόνα		Πλαίσιο	
Mirroring	<input type="checkbox"/>	Επικαθίσεις μικροσωματιδίων/σκόνης	<input checked="" type="checkbox"/>
Απώλεια Contrast	<input type="checkbox"/>	Αποχρωματισμός	<input checked="" type="checkbox"/>
Αποχρωματισμός	<input checked="" type="checkbox"/>	Οξειδώσεις	<input type="checkbox"/>
Θείωση	<input checked="" type="checkbox"/>	Απώλειες τμημάτων	<input checked="" type="checkbox"/>
Ανωμαλίες επιπέδου	<input type="checkbox"/>	Ανωμαλίες επιπέδου	<input type="checkbox"/>
Απολέπιση Emulsion	<input checked="" type="checkbox"/>	Σχισίματα	<input checked="" type="checkbox"/>
Τσακίσεις	<input checked="" type="checkbox"/>	Επικαθίσεις Εντόμων	<input type="checkbox"/>
Απώλειες τμημάτων	<input checked="" type="checkbox"/>	Μύκητες	<input type="checkbox"/>
Σχισίματα	<input type="checkbox"/>	Foxing	<input type="checkbox"/>
Επικαθίσεις μικροσωματιδίων/σκόνης	<input checked="" type="checkbox"/>	Εκδορές	<input checked="" type="checkbox"/>
Οπές	<input checked="" type="checkbox"/>	Οπές	<input type="checkbox"/>
Δακτυλικά αποτυπώματα	<input type="checkbox"/>	Παλαιότερες επεμβάσεις	<input type="checkbox"/>
Επικαθίσεις Εντόμων	<input type="checkbox"/>	Σημάδια διαβροχής	<input checked="" type="checkbox"/>
Μύκητες	<input type="checkbox"/>		

Foxing	<input type="checkbox"/>		
Εκδορές	<input checked="" type="checkbox"/>		
Παλαιότερες επεμβάσεις	<input type="checkbox"/>		
Σημάδια διαβροχής	<input checked="" type="checkbox"/>		

Δοκιμές και αναλύσεις

Πραγματοποιήθηκε μικροσκοπική εξέταση με ψηφιακά μικροσκόπια dino-lite καθώς και παρατήρηση και στοιχειακή ανάλυση με ηλεκτρονικό μικροσκόπιο σάρωσης SEM-EDS. Εκτός από την μικροσκοπική παρατήρηση έγινε παρατήρηση και φωτογράφιση σε υπεριώδες και υπέρυθρο φωτισμό. Επίσης έγινε φασματοσκοπική ανάλυση ATR-FTIR.

Διαλυτότητα συνδετικού: έγιναν δοκιμές διαλυτότητας με νερό και αιθανόλη

Διαλυτότητα κόλλας πλαισίου: δεν πραγματοποιήθηκε διότι δεν αφαιρέθηκε από το υποστήριγμα.

Αποτύπωση φθορών:

Επεμβάσεις

Στεγνός καθαρισμός

Υλικά και εργαλεία που χρησιμοποιήθηκαν: μαλακό πινέλο, λευκή γόμα

Εικόνα recto: πραγματοποιήθηκε καθαρισμός σε ολόκληρη την επιφάνεια με πινέλο και τρίμματα λευκής γόμας.

Δεν πραγματοποιήθηκε καθαρισμός στο verso διότι δεν αποκολλήθηκε από το υποστήριγμα.

Υγρός Καθαρισμός

Υλικά και εργαλεία που χρησιμοποιήθηκαν: νερό, αιθανόλη, μπατονέτα

Εικόνα recto: πραγματοποιήθηκε υγρός καθαρισμός με τη χρήση μπατονέτας και διαλύματος νερού – αιθανόλης 1:1, στα σημεία που δεν υπάρχουν έντονες φθορές.

Εικόνα verso: δεν πραγματοποιήθηκε, διότι δεν αποκολλήθηκε από το υποστήριγμα.

Υποστήριγμα: ακολουθήθηκε η ίδια διαδικασία.

Στερέωση – συμπλήρωση – αισθητική αποκατάσταση

Υλικά και εργαλεία που χρησιμοποιήθηκαν: πινέλο, κόκκαλο βιβλιοδεσίας, στυπόχαρτα, holytex, μεθυλοκυτταρίνη, ζελατίνη 5%.

Εικόνα recto: η στερέωση της εμουσιών έγινε με διάλυμα ζελατίνης 5%.

Δελτίο συντήρησης φωτογραφίας 23



Ιδιοκτησία/Συλλογή: ιδιωτική

Κωδικός καταχώρησης συλλογής: 23

Φωτογράφος: Ιωάννης Γεωργαλάς

Χρονολογία/Πιθανή χρονολόγηση: 1909-1935

Περιγραφή θέματος: ομαδικό πορτρέτο (1 γυναίκας και 2 ανδρών)

Διαστάσεις: Υ 88 mm Π 137 mm

Θετικό

Αρνητικό

Υπόστρωμα: Χαρτί Βαρίτη

Είδος εικόνας: Α/Μ(τόνοι του γκρι)

Επεξεργασία της εικόνας: τονισμός και επιζωγράφιση

Τεχνική κατασκευής: ζελατινοαλογονούχος άργυρος POP

Τεκμηρίωση αναγνώρισης τεχνικής: ηλεκτρονικό μικροσκόπιο σάρωσης

Ειδικές κατηγορίες: carte postale

Σφραγίδες: ανάγλυφη σφραγίδα «Ι. Γεωργαλάς»

Παρατηρήσεις: παρόλη τη φθορά της επιφάνειας, φαίνεται ότι διατηρεί πολύ καλή λεπτομέρεια.

Περιγραφή φθορών

Εικόνα			
Mirroring	<input type="checkbox"/>	Επικαθίσεις σωματιδίων / σκόνης	<input checked="" type="checkbox"/>
Απώλεια Contrast	<input type="checkbox"/>	Οπές	<input type="checkbox"/>
Αποχρωματισμός	<input type="checkbox"/>	Δακτυλικά αποτυπώματα	<input type="checkbox"/>
Θείωση	<input type="checkbox"/>	Επικαθίσεις Εντόμων	<input type="checkbox"/>
Ανωμαλίες επιπέδου	<input type="checkbox"/>	Μύκητες	<input type="checkbox"/>
Απολέπιση Emulsion	<input checked="" type="checkbox"/>	Foxing	<input type="checkbox"/>
Τσακίσεις	<input checked="" type="checkbox"/>	Εκδορές	<input checked="" type="checkbox"/>
Απώλειες τμημάτων	<input checked="" type="checkbox"/>	Παλαιότερες επεμβάσεις	<input type="checkbox"/>
Σχισίματα	<input type="checkbox"/>		

Δοκιμές και αναλύσεις

Πραγματοποιήθηκε μικροσκοπική εξέταση με ψηφιακά μικροσκόπια dino-lite καθώς και παρατήρηση και στοιχειακή ανάλυση με ηλεκτρονικό μικροσκόπιο σάρωσης SEM-EDS. Εκτός από την μικροσκοπική παρατήρηση έγινε παρατήρηση και φωτογράφιση σε υπεριώδες και υπέρυθρο φωτισμό.

Διαλυτότητα συνδετικού: έγιναν δοκιμές διαλυτότητας με νερό και αιθανόλη

Αποτύπωση φθορών:



 εκδορές	 τσακίσεις
 επικαθίσεις	 απώλειες υποστρώματος

Επεμβάσεις

Στεγνός καθαρισμός

Υλικά και εργαλεία που χρησιμοποιήθηκαν: μαλακό πινέλο, λευκή γόμα

Εικόνα recto & verso: πραγματοποιήθηκε καθαρισμός σε ολόκληρη την επιφάνεια με πινέλο και τρίμματα λευκής γόμας.

Υγρός Καθαρισμός

Υλικά και εργαλεία που χρησιμοποιήθηκαν: νερό, αιθανόλη, μπατονέτα

Εικόνα recto: πραγματοποιήθηκε υγρός καθαρισμός με τη χρήση μπατονέτας και διαλύματος νερού – αιθανόλης 1:1, στα σημεία που δεν υπάρχουν έντονες φθορές.

Εικόνα verso: ακολουθήθηκε η ίδια διαδικασία.

Στερέωση – συμπλήρωση – αισθητική αποκατάσταση

Υλικά και εργαλεία που χρησιμοποιήθηκαν: πινέλο, κόκκαλο βιβλιοδεσίας, στυπόχαρτα, holytex, μεθυλοκυτταρίνη, ιαπωνικό χαρτί manila 10g.

Εικόνα recto: η στερέωση της εμουσιόν έγινε με κόλλα μεθυλοκυτταρίνης.

Εικόνα verso: τοπική στερέωση με ιαπωνικό χαρτί manila 10g και μεθυλοκυτταρίνη.



Φωτογραφία 23 – μετά τη συντήρηση