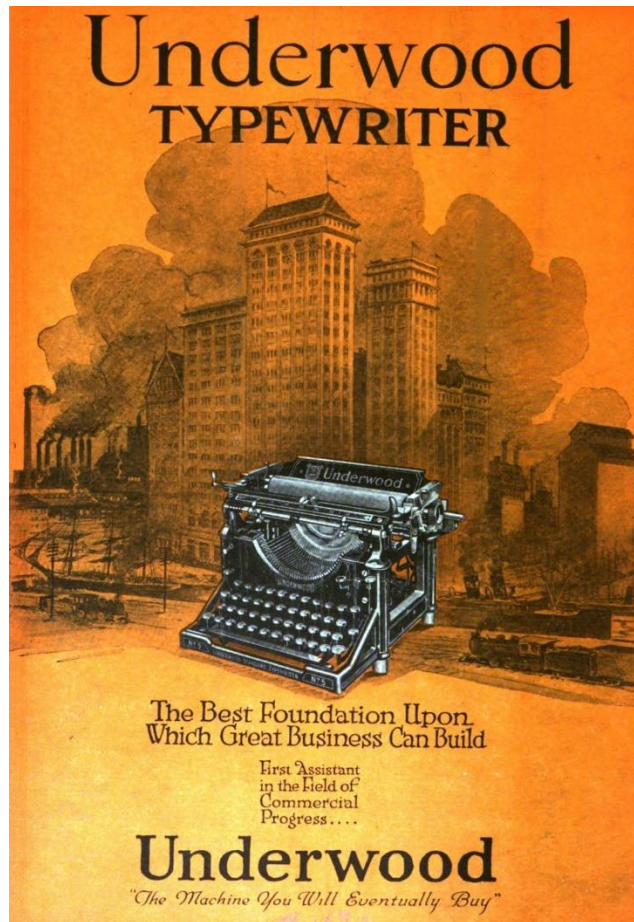


Μελέτη και Συντήρηση γραφομηχανής "Underwood" από τη συλλογή του Μουσείου της ΕΥΔΑΠ στο Φράγμα του Μαραθώνα



ΠΤΥΧΙΑΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ

Συγγραφέας: Μαράκη Καλλιόπη

A.M.: 52015036

Επιβλέπουσα Καθηγήτρια: Αργυροπούλου Βασιλική

Αθήνα Μάρτιος 2023

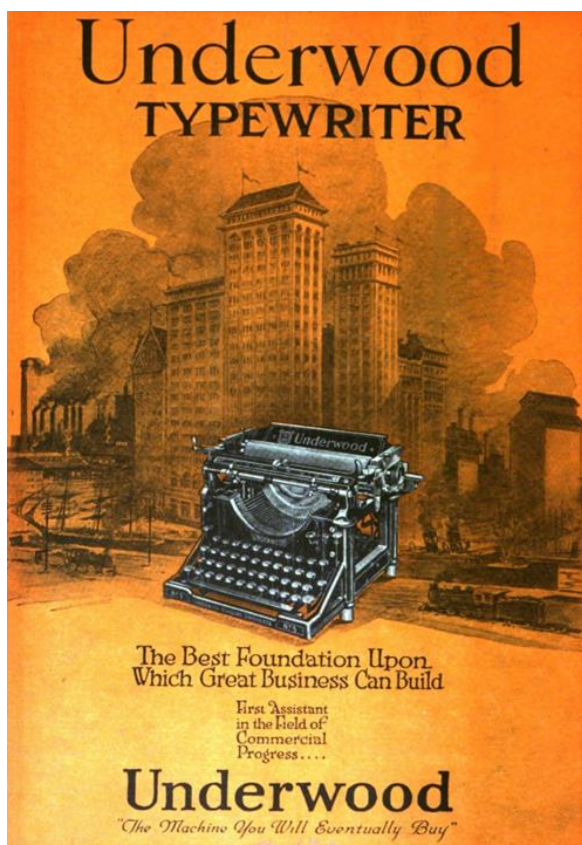


University of West Attica

School of Applied Arts & Culture

Department of Conservation of Antiquities & Works of Art

Study & Conservation of an “Underwood” typewriter from the collection of the EYDAP Museum at Marathon Dam



DIPLOMA THESIS

Student: Maraki Kalliopi

Registration Number: 52015036

Supervisor: Argyropoulou Vasiliki

Athens March 2023



Πανεπιστήμιο Δυτική Αττικής

Σχολή Εφαρμοσμένων Τεχνών και Πολιτισμού

Τμήμα: Συντήρηση Αρχαιοτήτων και Έργων Τέχνης

ΠΤΥΧΙΑΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ

Μελέτη και Συντήρηση γραφομηχανής "Underwood" από τη συλλογή του Μουσείου της ΕΥΔΑΠ στο Φράγμα του Μαραθώνα

Η εν λόγω πτυχιακή εργασία εξετάστηκε επιτυχώς από την κάτωθι εξεταστική επιτροπή:

A/α	ΟΝΟΜΑΤΕΠΩΝΥΜΟ	ΒΑΘΜΙΔΑ/ΙΔΙΟΤΗΤΑ	ΨΗΦΙΑΚΗ ΥΠΟΓΡΑΦΗ
1	Αργυροπούλου Βασιλική	Καθηγήτρια	
2	Γιαννουλάκη Μαρία	Επιστημονικός συνεργάτης	
3	Μπογιατζής Σταμάτιος	Επιστημονικός συνεργάτης	

ΟΝΟΜΑΤΕΠΩΝΥΜΟ	ΙΔΙΟΤΗΤΑ
Αργυροπούλου Βασιλική	Καθηγήτρια

ΔΗΛΩΣΗ ΣΥΓΓΡΑΦΕΑ ΠΤΥΧΙΑΚΗΣ/ΔΙΠΛΩΜΑΤΙΚΗΣ ΕΡΓΑΣΙΑΣ

Η κάτωθι υπογεγραμμένη Μαράκη Καλλιόπη του Στυλιανού, με αριθμό μητρώου 52015036 φοιτήτρια του Πανεπιστημίου Δυτικής Αττικής της Σχολής Εφαρμοσμένων Τεχνών και Πολιτισμού του Τμήματος Συντήρησης Αρχαιοτήτων και Έργων Τέχνης, 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



ΕΥΧΑΡΙΣΤΙΕΣ

Αρχικά επιθυμώ να ευχαριστήσω την επιβλέπουσα καθηγήτρια της πτυχιακής μου άσκησης, Αργυροπούλου Βασιλική, για την ευκαιρία που μου δόθηκε να μελετήσω αυτό το αντικείμενο, για την καθοδήγηση, τη βοήθεια, τη στήριξη και τις γνώσεις που μοιράστηκε μαζί μου.

Τις συντηρήτριες και καθηγήτριες του ΠΑΔΑ Γιαννουλάκη Μαρία και Καρατζάνη Άννα, για την βοήθεια τους στη μελέτη των υλικών κατασκευής και της κατάστασης διατήρησης του αντικειμένου.

Επιπροσθέτως, θα ήθελα να πω ένα μεγάλο ευχαριστώ στον συντηρητή και καθηγητή του ΠΑΔΑ Καραμπότσο Θανάση, για τις αναλύσεις του SEM-EDAX και τον καθηγητή και χημικό Μπογιατζή Σταμάτιο για το FTIR

Την ΕΥΔΑΠ για την παραχώρηση του αντικειμένου.

Τέλος, θα πρέπει να πω ένα ευχαριστώ στην οικογένεια και τους φίλους μου που με στηρίζουν όλα αυτά τα χρόνια και είναι δίπλα μου σε κάθε μου απόφαση.

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Η εργασία αυτή παρουσιάζει τη μελέτη και μεθοδολογία συντήρησης μιας σταθερής γραφομηχανής της εταιρείας Underwood Elliott Fisher Co. από τη συλλογή της ΕΥΔΑΠ.

Η γραφομηχανή αυτή παρουσιάζει ιδιαίτερο ενδιαφέρον καθώς αφενός δεν έχουν μελετηθεί άλλες αντίστοιχες ως προς τον τρόπο βαφής τους και, αφετέρου αποτελείται από μικτά υλικά με κύριο υλικό το σίδηρο. Δευτερευόντως αποτελείται από επινικελωμένο σίδηρο, ύφασμα, καουτσούκ και άλλο απροσδιόριστο πλαστικό.

Το αντικείμενο φέρει στρώμα από επικαθίσεις σκόνης, οξειδία σιδήρου στα επινικελωμένα σημεία και οξειδία χαλκού στα εσωτερικά εξαρτήματα, τα οποία προέρχονται από το περιβάλλον αποθήκευσης του. Διατηρείτε ακέραιο με απώλειες βαφής στο μπροστινό μέρος και στην βάση του.

Κύριος στόχος αυτής της πτυχιακής εργασίας είναι να επιτευχθεί μια ολοκληρωμένη και συνολική μελέτη της κατάστασης διατήρησης, καθώς και των υλικών και της τεχνολογίας κατασκευής, με στόχο να πραγματοποιηθούν όσο το δυνατόν μη επεμβατικές εργασίες συντήρησης.

Αναλυτικότερα, το SEM έδειξε πως το αντικείμενο απαρτίζεται από επινικελωμένα εξαρτήματα και πως η βαφή είναι carbon black. Όσο αναφορά τις επικαθίσεις, εκείνες χρώματος λευκού στο μπροστινό μέρος και στο πλάι είναι από προϊόντα χλωρίου. Στο κάτω μέρος της γραφομηχανής, στις μεταλλικές ράβδους υπάρχουν προϊόντα διάβρωσης χαλκού (μαλαχίτης, οξειδία χαλκού). Επιπλέον, το SEM έδειξε πως η τσόχα που υπάρχει σε ορισμένα τμήματα της γραφομηχανής είναι από μαλλί, ενώ στο πίσω μέρος που υπάρχει κορδέλα, είναι από βαμβάκι.

Αντίστοιχα, το FTIR για τα πλήκτρα από το πληκτρολόγιο δεν ταυτοποίησε πως είναι από βακελίτη. Στην βαφή βρέθηκε οξαλικό αλάτι, γύψος (G) ως συνδετικό υλικό, ίχνη οργανικού υλικού (ελαιώδης φορέας). Η βαφή με υφή και όψη κρακελέ, ταυτοποιήθηκε με την χρωστική μπλε της Πρωσίας και με τα ίδια προϊόντα που αναγράφονται πιο πάνω (γύψος, συνδετικό υλικό κ.ο.κ.). Στους μεταλλικούς βραχίονες οι γαλάζιες επικαθίσεις ταυτοποιήθηκαν, εκτός των άλλων, και με οξείδιο (O) πιθανόν χαλκός. Ενώ η καστανές επικαθίσεις με οξείδια σιδήρου και χαλκού, θειικά άλατα, οξαλικό αλάτι και απροσδιόριστο οργανικό υλικό.

Σκοπός της πτυχιακής ήταν η αφαίρεση του ελαιώδους επικαλυπτικού από το κομμάτι της βαφής, που πλέον είχε διαβρωθεί και δεν πρόσφερε καμία προστασία στο αντικείμενο. Για τον λόγο αυτό, μέσω της ταυτοποίησης με το FTIR, αποφασίστηκε, ο ελαιώδης φορέας να αφαιρεθεί με NaOH 1% w/v, με την χρήση μπατονέτας. Για τα επινικελωμένα τμήματα, χρησιμοποιήθηκε EDTA 10% w/v με συρμάτινη μπατονέτα και για τις μεταλλικές ράβδους, χρησιμοποιήθηκε Dremel. Κατά την διάρκεια της συντήρησης, αφαιρέθηκε η επιγραφή της επωνυμίας του αντικειμένου, το οποίο αντικαταστάθηκε με αυτοκόλλητο.

Τέλος, στην εργασία, γίνεται μια αναφορά σε υλικά που μπορεί να χρησιμοποιηθούν για την επαναλειτουργία της γραφομηχανής.

Λέξεις κλειδιά:

Γραφομηχανή, Underwood, αντικείμενο, μεταλλικό αντικείμενο, σίδηρος, φράγμα Μαραθώνα, φυσικοχημικές μέθοδοι διάγνωσης, SEM/EDAX, FTIR, EDTA, NaOH.

ABSTRACT

This paper presents the study and maintenance methodology of a fixed typewriter of the company Underwood Elliott Fisher Co. from the EYDAP collection.

This typewriter is of particular interest as, on the one hand, no other equivalents have been studied in terms of the way they are painted and, on the other hand, it consists of mixed materials with iron as the main material. It is secondarily composed of nickel-plated iron, cloth, rubber and other unspecified plastic.

The object has a layer of dust deposits, iron oxides on the nickel-plated parts and copper oxides on the internal components, which come from its storage environment. Retains intact with paint loss to front and base.

The main objective of this thesis is to achieve a comprehensive and comprehensive study of the state of conservation, as well as the materials and construction technology, with the aim of carrying out conservation work as non-invasively as possible.

In more detail, the SEM showed that the object is composed of nickel-plated components and that the paint is carbon black. As for the deposits, the white ones on the front and side are from chlorine products. At the bottom of the typewriter, there are copper corrosion products (malachite, copper oxides) on the metal rods. In addition, SEM showed that the felt on some parts of the typewriter is made of wool, while the ribbon on the back is made of cotton.

Accordingly, FTIR for the keys from the keyboard did not identify them as Bakelite. Oxalate salt, gypsum (G) as binder, traces of organic material (oily carrier) were found in the paint. The paint with a texture and appearance of crackle, was identified with the Prussian blue pigment and with the same products listed above (plaster, binder, etc.). On the metal arms the blue deposits were identified, among others, with oxide (O) possibly copper. While the brown deposits with iron and copper oxides, sulfates, oxalate salt and unspecified organic material.

The purpose of the thesis was to remove the oily coating from the paint, which had now corroded and did not offer any protection to the object. For this reason, through FTIR identification, it was decided to remove the oily carrier with NaOH 1% w/v, using a cotton swab. For the nickel-plated sections, EDTA 10% w/v was used with a wire swab, and for the metal bars, a Dremel was used. During the maintenance, the inscription of the brand name of the object was removed, which was replaced with a sticker.

Finally, in the paper, a reference is made to materials that can be used to reactivate the typewriter.

Keywords:

Typewriter, Underwood, metallic object, metal, iron, Marathon Dam, physicochemical methods of diagnosis, SEM/EDAX, FTIR, EDTA, NaOH.

Περιεχόμενα

Ευχαριστίες.....	5
Περίληψη.....	5-6
Abstract.....	6-7
1. Εισαγωγή.....	10-11
2. Ιστορικό & Τεχνολογικό πλαίσιο	
2.1 Ιστορική Εξέλιξη Γραφομηχανών.....	12
2.2 Γραφομηχανές Την Δεκαετία Του 30'.....	13
2.2.1 Μηχανικές Γραφομηχανές.....	13
2.2.1.1 Μέρη Μηχανοκίνητων Γραφομηχανών.....	13-16
2.2.1.2 Υλικά και Τεχνικές Κατασκευής.....	17-21
2.3 Τρόπος Λειτουργίας & Προβλήματα.....	21-22
3. Διάβρωση Γραφομηχανών.....	23
3.1 Προβλήματα & Φθορές λόγω χρήσης.....	23
3.2 Οξειδία σιδήρου & επιμετάλλωση.....	23-25
3.3 Διάβρωση πολυμερών	26-27
3.4 Διάβρωση βαφής/coating failure.....	28-29
4. Ιστορική Εξέλιξη Γραφομηχανών Underwood.....	30
4.1 Χρονολόγηση Γραφομηχανών Underwood.....	30-31
5. Γραφομηχανή: Εκθεσιακό ή χρηστικό αντικείμενο;.....	31
6. Περιγραφή & Κατάσταση διατήρησης γραφομηχανής Underwood.....	32-61
7. Διαγνωστική Εξέταση.....	62
7.1 Ηλεκτρονικό μικροσκόπιο σάρωσης με στοιχειακή ανάλυση (SEM-EDAX).....	62-68
7.2 Υπέρυθρη φασματοσκοπία με μετασχηματισμό Fourier (FTIR).....	70-78
8. Διαδικασίες Συντήρησης Γραφομηχανής Underwood.....	79
8.1 Καθαρισμός.....	79
8.1.1 Καθαρισμός σειριακού αριθμού.....	79
8.1.2 Καθαρισμός επικαλυπτικού βαφής.....	79-83
8.1.3 Καθαρισμός επιμεταλλωμένων τμημάτων.....	84-93
8.1.4 Καθαρισμός κυλίνδρου και κουμπιών.....	94

8.2	Αισθητική αποκατάσταση.....	95
9.	Γραφομηχανή «Underwood» μετά τις επεμβάσεις συντήρησης.....	96-121
10.	Μελλοντικές επεμβάσεις συντήρησης.....	122
9.1	Κόστος Αποκατάστασης.....	122
9.2	Αποθήκευση.....	122
9.3	Συμπεράσματα – Σχόλια.....	122-123
11.	Παράρτημα: Υλικά και Προμηθευτές.....	124
12.	Παράρτημα: Υγεία και Ασφάλεια.....	124
13.	Βιβλιογραφικές Αναφορές.....	124-127
14.	Διαγράμματα Αποτελεσμάτων Αναλύσεων SEM-EDS & FTIR & Λοιπές Δοκιμές Καθαρισμού.....	128-143

1. ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Η εργασία αυτή αναφέρεται στη μελέτη συντήρησης και στις επεμβάσεις συντήρησης μιας γραφομηχανής Underwood από το μουσείο της ΕΥΔΑΠ.

Το αντικείμενο ήταν σε κακή κατάσταση. Οι επικαθίσεις σκόνης και διάβρωσης καθιστούσαν αδύνατη την οποιαδήποτε εύρεση πληροφορίας γι' αυτό. Επιπλέον, έλειπαν και είχαν καταστραφεί αρκετά από τα εξαρτήματα της γραφομηχανής. Συγκεκριμένα, έλειπαν τα μισά ή και παραπάνω κουμπιά από το πληκτρολόγιο, ενώ τα υπόλοιπα ήταν σε κακή κατάσταση και το κουμπί space ήταν σπασμένο στην μέση. Τέλος, όλα τα μεταλλικά εξαρτήματα καλύπτονταν από στρώμα καφέ επικαθίσεων.

Κύριος στόχος, ο προσδιορισμός και η ταυτοποίηση των διαφορετικών υλικών κατασκευής και η κατανόηση της παθολογίας τους, αν υπάρχει επιμετάλλωση, τι είδους βαφή και αν υπάρχει βερνίκι. Επιπλέον, το είδος της γραφομηχανής, ο τρόπος λειτουργίας και κατασκευής και σε ποιο βαθμό θα πρέπει το αντικείμενο να συντηρηθεί.

Θα πρέπει επίσης να αναφερθεί ότι το αντικείμενο ήταν αρκετά δύσκολο ως προς τον χειρισμό του. Είναι αρκετά βαρύ και ογκώδες. Ακόμη, κατά τις διαδικασίες συντήρησης χρειάστηκε τμήμα αυτού να αποσυναρμολογηθεί και δεν υπήρχε ο κατάλληλος χώρος και τα εργαλεία για μια τέτοια διαδικασία.



Εικόνα 1: Μπροστινή όψη γραφομηχανής

Η πτυχιακή αποτελείται από δύο μέρη, το θεωρητικό όπου γίνεται αναφορά στην ιστορική εξέλιξη τόσο των γραφομηχανών γενικά αλλά και ειδικά των γραφομηχανών της εταιρείας Underwood. Επιπλέον, τα υλικά, η κατανόηση του τρόπου κατασκευής και λειτουργίας, τα προβλήματα που προκύπτουν με την χρήση των γραφομηχανών. Έτσι θα μπορέσουμε καλύτερα να κατανοήσουμε άλλα παρόμοια αντικείμενα ίδιας περιόδου ή και διαφορετικής, συγκρίνοντάς τα με αυτή τη γραφομηχανή. Το θεωρητικό κομμάτι συμπληρώνει η θεωρία διάβρωσης.

Στο δεύτερο μέρος, ακολουθεί η μεθοδολογία που εφαρμόστηκε κατά την συντήρηση της γραφομηχανής. Αναλυτικότερα, πλήρης καταγραφή του αντικειμένου, η οποία περιέχει την μακροσκοπική παρατήρηση και την φωτογραφική τεκμηρίωση. Στη συνέχεια, εξάγονται συμπεράσματα σχετικά με τη μορφή, την δομή και την κατάσταση διατήρησης των υλικών της γραφομηχανής. Φωτογραφική αποτύπωση πριν και μετά τις διαδικασίες συντήρησης. Αναλύσεις SEM-EDAX & FTIR, για την ταυτοποίηση των διαφόρων υλικών της γραφομηχανής, το χρώμα βαφής και για την χρήση του κατάλληλου διαλύτη για τις διαδικασίες συντήρησης. Λαμβάνοντας υπόψη τα αποτελέσματα όλων των αναλύσεων, παρουσιάζονται αναλυτικά οι μέθοδοι συντήρησης που εφαρμόστηκαν για το κάθε υλικό ξεχωριστά. Κατά τις διαδικασίες συντήρησης, προέκυψε ένα δεύτερο πρόβλημα σχετικά με την επιγραφή της επωνυμίας του αντικειμένου, για το οποίο έγινε αισθητική αποκατάσταση. Τέλος, αναγράφονται μελλοντικές επεμβάσεις συντήρησης/αποκατάστασης.

2. ΙΣΤΟΡΙΚΟ & ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΚΟ ΠΛΑΙΣΙΟ

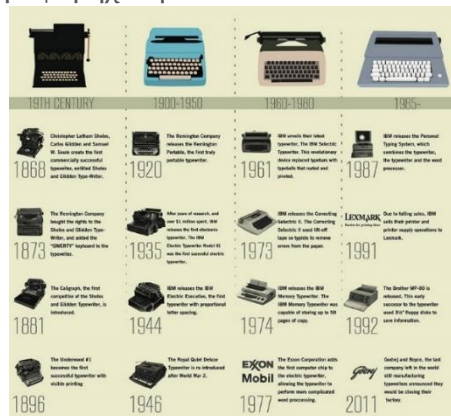
Το κεφάλαιο αυτό αναφέρεται στην θεωρητική έρευνα που έγινε με σκοπό την εύρεση πληροφοριών για τις γραφομηχανές και την κατανόηση του τρόπου λειτουργίας και κατασκευής των γραφομηχανών.

2.1 Ιστορική Εξέλιξη Γραφομηχανών

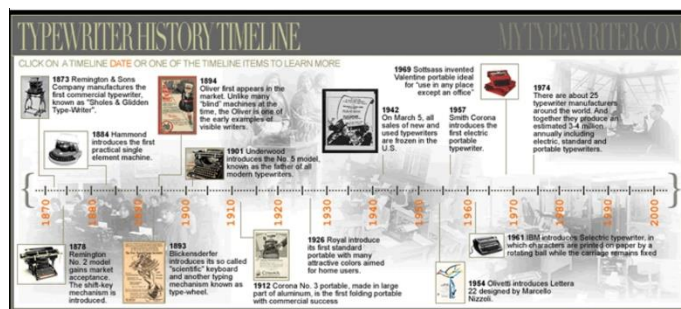
Το πρώτο δίπλωμα ευρεσιτεχνίας για μια μηχανή γραφής χορηγήθηκε στο Λονδίνο το 1714 σε έναν μηχανικό που ονομαζόταν Henry Mill¹. Το 1873 στις Ηνωμένες Πολιτείες της Αμερικής, ξεκίνησε η μαζική παραγωγή γραφομηχανών, με τη γραφομηχανή Sholes and Glidden από το εργοστάσιο Remington στο Ίλιον της Νέας Υόρκης. Οι Sholes & Glidden έδωσαν στον κόσμο τη λέξη «γραφομηχανή» καθώς και το πληκτρολόγιο «qwerty» το 1873.

Μετά τον Δεύτερο Παγκόσμιο Πόλεμο, η ηλεκτρική γραφομηχανή² εξελίχθηκε στον κόσμο του γραφείου δίνοντας στις γυναίκες θέσεις εργασίας.

Υπό αυτή την έννοια, η εφεύρεση της γραφομηχανής έπαιξε σημαντικό ρόλο στο να δώσει τελικά στις γυναίκες οικονομική δύναμη, ίση θέση στο εργατικό δυναμικό και φωνή στις επιχειρήσεις³. Σήμερα, η Olivetti είναι η μόνη δυτική εταιρεία που εξακολουθεί να παράγει χειροκίνητες γραφομηχανές.



Εικόνα 2: Εξέλιξη γραφομηχανών ©Tomson T., 15/5/2022



Εικόνα 3: Χρονοδιάγραμμα ιστορικής εξέλιξης γραφομηχανών ©2006.mytypewriter.com, 15/5/2022

¹ <http://www.typewritermuseum.org/history/why.html>

² <http://www.typewritermuseum.org/history/why.html>

³ <http://www.typewritermuseum.org/history/why.html>

2.2 Γραφομηχανές την δεκαετία του 30'

Την δεκαετία του 30' υπάρχουν τρία είδη γραφομηχανών⁴ οι μηχανικές/τυπικές, οι ηλεκτρικές και οι ηλεκτρονικές. Οι τρεις αυτές κατηγορίες αποτελούνται τόσο από φορητές, όσο και από επιτραπέζιες γραφομηχανές. Η εργασία αυτή επικεντρώνεται στην εφεύρεση του πρώτου τύπου γραφομηχανής, εκείνη δηλαδή που είναι μηχανική και επιτραπέζια.

2.2.1 Μηχανοκίνητες Γραφομηχανές

Η πρώτη γραφομηχανή⁵ ήταν πολύ βαριά για να μετακινείται συχνά, γι' αυτό ήταν τοποθετημένη πάνω σε γραφεία ή τραπέζια δακτυλογράφησης από τα οποία πήρε και το όνομά της. Οι επιτραπέζιες γραφομηχανές κατασκευάστηκαν για ανθεκτικότητα, ευκολία και ταχύτητα πληκτρολόγησης και καλή, σταθερή λειτουργία καθημερινά⁶.

2.2.1.1 Μέρη Μηχανοκίνητων Γραφομηχανών

Πληκτρολόγιο: Οι underwood είναι γραφομηχανές με πληκτρολόγιο τύπου Frontstrike δηλαδή έχουν πρόσθιο χτύπημα, όπως οι λεγόμενες μηχανές ώθησης, που στην πραγματικότητα σπρώχνουν τον τύπο στο χαρτί. Το πληκτρολόγιο ονομάζεται Qwerty⁷, σχεδιάστηκε για να διαχωρίζει τις χρησιμοποιούμενες γραμμές τύπων, έτσι ώστε να μην έρχονται σε σύγκρουση και να μην κολλάνε στο σημείο εκτύπωσης. Έχει τέσσερις σειρές πλήκτρων που αποτελούνται από μεμονωμένα πλήκτρα για κάθε μεμονωμένο γράμμα, τα περισσότερα από αυτά είναι γράμματα, αριθμοί ή σημεία στίξης⁸. Τα μπροστινά πλήκτρα έχουν κεφαλαία και πεζά αλφαβητικά στοιχεία, ενώ τα αριθμητικά πλήκτρα έχουν σημεία στίξης ως εναλλακτική. Υπάρχει επίσης το πλήκτρο shift που χρησιμοποιείται για την δημιουργία των εναλλακτικών εμφανίσεων. Επειδή το πλήκτρο Shift χρειάζεται λίγη δύναμη για να λειτουργήσει, υπάρχει ένα κλειδί αλλαγής ταχυτήτων, ώστε να μην χρειάζεται να κρατιέται πατημένο το shift για μεγάλα χρονικά διαστήματα. Η γραμμή διαστήματος (space) μετακινεί το φορείο χωρίς να πληκτρολογείται τίποτα, ώστε να αφήσει ένα κενό μεταξύ των λέξεων.

Πλήκτρα⁹: Τα πλήκτρα είναι τα καλύμματα, συνήθως στρογγυλά ή τετράγωνα, που τοποθετούνται στις γραμμές

⁴ <https://www.encyclopedia.com/science-and-technology/technology/technology-terms-and-concepts/typewriter>

⁵ <http://www.madehow.com/Volume-7/Typewriter.html>

⁶ <http://mytypewriter.com/desktops.aspx>

⁷ <https://www.smithsonianmag.com/arts-culture/fact-of-fiction-the-legend-of-the-qwerty-keyboard-49863249/>

⁸ <https://www.txantiquemall.com/underwood-typewriter-history-value-models-a-complete-guide/>

⁹ <https://ourpastimes.com/parts-typewriter-meaning-8772230.html>

τύπων της γραφομηχανής για να κάνουν την πληκτρολόγηση πιο άνετη και επίσης να υποδεικνύουν ποιο γράμμα ή χαρακτήρας πιέζεται. Τα πρώτα μοντέλα είχαν γενικά πλήκτρα κατασκευασμένα από μέταλλο με χάρτινα γράμματα προστατευμένα από γυάλινο ή celluloid δίσκο. Καθώς η τεχνολογία προχωρούσε, τα πλήκτρα κατασκευάζονταν από πλαστικό.

Γραμμές τύπων¹⁰: Οι γραμμές τύπων είναι οι λεπτοί, κινητοί μεταλλικοί βραχίονες που χρησιμοποιούνται για την αποτύπωση χαρακτήρων από τα πλήκτρα στο χαρτί. Συνήθως έχουν δύο διαφορετικούς χαρακτήρες στο επάνω και κάτω μέρος. Για τα πλήκτρα γραμμάτων, ο επάνω χαρακτήρας είναι η κεφαλαία μορφή του γράμματος ενώ ο κάτω χαρακτήρας είναι η πεζή μορφή. Τα αριθμητικά πλήκτρα χρησιμοποιούνται λιγότερο, έχουν κοινά σημεία στίξης ή κλάσματα ως δευτερεύοντα στοιχεία. Οι γραμμές τύπων μαζί με τον μηχανισμό που τις συνδέει με τα πλήκτρα ονομάζεται καλάθι τύπων.

Καλάθι τύπων: Συνδυάζει τις γραμμές τύπων και τη συσκευή που τη συνδέει με τον φορέα.

Μεταφορέας/φορέας: Αναφέρεται στο κινητό μέρος στο πάνω μέρος του πληκτρολογίου. Έχει μια δομή που μοιάζει με κουτί που περιέχει τους μηχανισμούς που τοποθετούν το χαρτί και το συγκρατούν στην θέση του καθώς γίνεται η πληκτρολόγηση¹¹. Ο φορέας φιλοξενεί επίσης όλους τους άλλους μηχανισμούς για τη γραφομηχανή, συμπεριλαμβανομένου του μοχλού επιστροφής και της διαφυγής.

Πλάκα πιεστηρίου: Η πλάκα είναι ένας μεγάλος κύλινδρος. Τοποθετείται οριζόντια στον φορέα. Το χαρτί τυλίγεται γύρω από την πλάκα, η οποία το στηρίζει και παρέχει μια σταθερή επιφάνεια για να χτυπήσουν οι ράβδοι τύπων¹². Δύο μικρότεροι κύλινδροι συγκρατούν το χαρτί πάνω στην πλάκα.

Κορδέλα και καρούλια κορδέλας: Η κορδέλα είναι μια λεπτή λωρίδα που καλύπτεται με χρωστική ουσία. Τοποθετείται σε δύο καρούλια, με την κορδέλα να τρέχει μπροστά από το χαρτί. Οι κορδέλες της γραφομηχανής είναι συνήθως μαύρες, αλλά είναι πιθανόν να υπάρχουν και άλλα χρώματα, όπως οι δίχρωμες κορδέλες με κόκκινο και μαύρο χρώμα¹³.

Σειριακός αριθμός: Ο σειριακός αριθμός βρίσκεται στην δεξιά πλευρά της γραφομηχανής, στο πάνω μέρος μεταξύ του

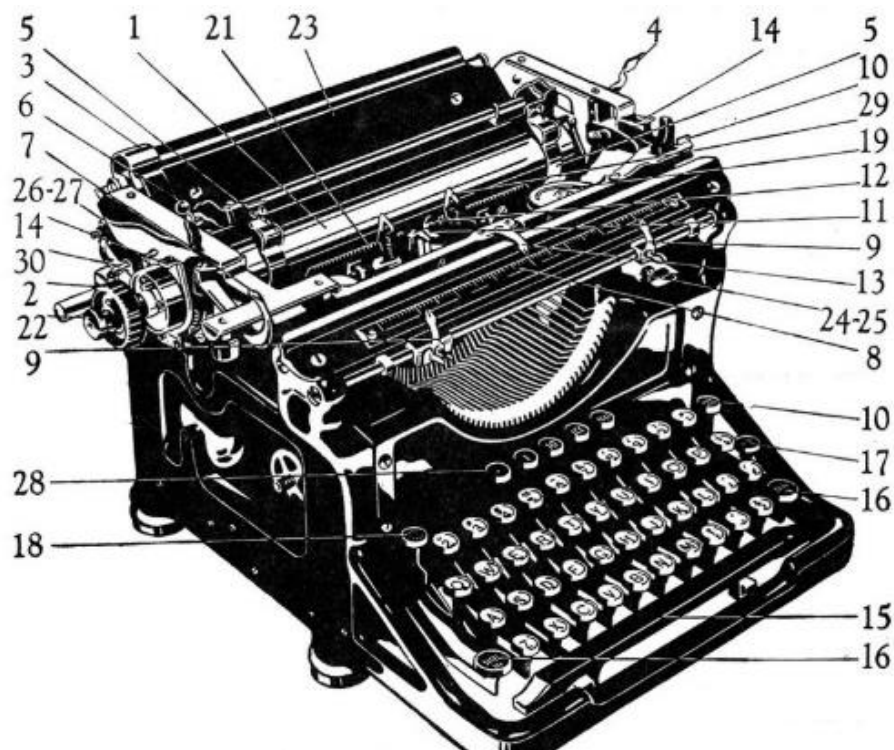
¹⁰ <https://ourpastimes.com/parts-typewriter-meaning-8772230.html>

¹¹ <https://www.txantiquemall.com/underwood-typewriter-history-value-models-a-complete-guide/>

¹² <https://ourpastimes.com/minesweeper.html>

¹³ <https://ourpastimes.com/minesweeper.html>

καρουλιού που βρίσκεται η μελανοκορδέλα, και του μοχλού για την αλλαγή χρώματος της μελανοκορδέλας.



Εικόνα 4: Τα μέρη της γραφομηχανής ©Linda Lou, Pinterest, author Maraki Kalliopi

1. Κύλινδρος
2. Μοχλοί κύλισης του κυλίνδρου (δεξιά, αριστερά)
3. Οδηγός άκρων χαρτιού
4. Απελευθερωτής χαρτιού
5. Μικροί κύλινδροι (δεξιά, αριστερά) που συγκρατούν το χαρτί/Σφικτήρες χαρτιού
6. Μετρητής διαστήματος γραμμής
7. Κουμπί προσδιορισμού του επιπέδου του διαστήματος γραμμής
8. Μπροστινή κλίμακα
9. Οδοντωτές ράβδοι (δεξιά, αριστερά) που δείχνουν πόσα εκατοστά είναι η κάθε πρόταση, αλλά και το κενό στην αρχή και στο τέλος του χαρτιού
10. Πλήκτρο απελευθέρωσης των οδοντωτών ράβδων
11. Οδηγός των γραμμών τύπων
12. Οδηγός κορδέλας
13. Δίκτης σημείου εκτύπωσης
14. Μοχλός διαφυγής: Απελευθερωτής μεταφορές/φορέα (δεξιά/αριστερά)
15. Γραμμή διαστήματος/Κουμπί space
16. Κουμπί Shift
17. Κουμπί για κλείδωμα του Shift
18. Κουμπί Back Space
19. Καρούλια κορδέλας (δεξιά, αριστερά)
20. Μοχλός αντιστροφής της κορδέλας (δεν φαίνεται)
21. Γραμμική κλίμακα
22. Μοχλός που μεταβάλλει το διάστημα μεταξύ των γραμμών
23. Πλακά που ακουμπάει το χαρτί
24. Μοχλός διαμόρφωσης της θέσης της κορδέλας (για δίχρωμη κορδέλα)
25. Μοχλός απελευθέρωσης κορδέλας (για stencils)
26. Οδοντωτή ράβδος και Κλίμακα για δημιουργία πινάκων
27. Κουμπί διακοπής πίνακα
28. Πλήκτρα πίνακα
29. Οδηγός κάρτας και φακέλων
30. Μοχλός απεμπλοκής επιπέδου διαστήματος γραμμής

Υλικά & Τρόπος Κατασκευής

Έλεγχος ποιότητας¹⁴

Όταν οι πρώτες ύλες παραδίδονται στο εργοστάσιο κατασκευής γραφομηχανών, οι δέκτες καταγράφουν τα υλικά και τα συγκρίνουν με σχέδια και προδιαγραφές που παρέχονται από μηχανικούς σχεδιασμού και κατασκευής. Οι μηχανικοί ποιοτικού ελέγχου χρησιμοποιούν έναν αριθμό οργάνων για να προσδιορίσουν ότι τα μέρη και τα υλικά είναι αποδεκτά, όπως βερνιέροι (μικροί συρόμενοι χάρακες), μικρόμετρα, τα οποία είναι μετρητές με μέγγενη για ακριβή μέτρηση του πάχους και μετρητές ύψους για επιβεβαίωση διάστασης.

Υλικά και τρόπος κατασκευής

Ο χάλυβας είναι το υλικό που χρησιμοποιείται για τα περισσότερα εξαρτήματα στα μηχανοκίνητα μοντέλα. Οι γραφομηχανές χρησιμοποιούν εκατοντάδες έως χιλιάδες κινούμενα μέρη και ο χάλυβας ψυχρής έλασης¹⁵ είναι ένα από τα πιο αξιόπιστα υλικά.

Η τυπική γραφομηχανή έχει μια φαρδιά πλάκα -έναν χαλύβδινο κύλινδρο καλυμμένο με ελαστικό περίβλημα από καουτσούκ¹⁶, για την απορρόφηση των κρουσμάτων δακτυλογράφησης- στον μεταφορέα/φορέα. Για την επένδυση του χαλύβδινου κυλίνδρου με καουτσούκ, χρησιμοποιούνταν κόλλα.

Η πλάκα πιεστηρίου¹⁷ είναι ένα εξειδικευμένο υποσυγκρότημα γιατί απαιτεί λείανση ακριβείας με βαριά μηχανήματα. Ο εσωτερικός χαλύβδινος σωλήνας κόβεται από κοίλο στρογγυλό υλικό. Είναι φινιρισμένος εξωτερικά για την ευκολότερη προσθήκη του λάστιχου και στα άκρα για απαλότητα. Στη συνέχεια, ένα λαστιχένιο περίβλημα θερμαίνεται ελαφρά για να εφαρμόσει πάνω από την πλάκα.

Το σύστημα του μεταφορέα/φορέα χρησιμοποιεί ρουλεμάν για να μετακινείται από αριστερά προς τα δεξιά.

Ο μοχλός επιστροφής¹⁸ του μεταφορέα/φορέα, αν και είναι προσαρτημένος στον φορέα, για να μετακινείται έχει αρκετές συνδέσεις με την πλάκα, το σύστημα χειρισμού χαρτιού και το μοχλό διαφυγής. Τα μέρη που συγκρατούν το χαρτί καθώς

¹⁴ <http://www.madehow.com/Volume-7/Typewriter.html>

¹⁵ <https://www.corrosionpedia.com/definition/2049/cold-rolled-steel>

¹⁶ <https://www.encyclopedia.com/science-and-technology/technology/technology-terms-and-concepts/typewriter>

¹⁷ <http://www.madehow.com/Volume-7/Typewriter.html>

¹⁸ <https://www.encyclopedia.com/science-and-technology/technology/technology-terms-and-concepts/typewriter>

τοποθετείται στη γραφομηχανή, συναρμολογούνται και η σχάρα προσαρμόζεται στο πίσω μέρος του μεταφορέα/φορέα. Το σύστημα χειρισμού¹⁹ χαρτιού είναι ένα άλλο συγκρότημα. Περιλαμβάνει τη λεκάνη χαρτιού, δύο κυλίνδρους τροφοδοσίας που συγκρατούν το χαρτί στην κάτω πλευρά της πλάκας, το μοχλό απελευθέρωσης χαρτιού και μια ζυγαριά ευθυγράμμισης χαρτιού. Η λεκάνη χαρτιού είναι ένα κομμάτι χάλυβα σχήματος U, κυρτό και επιμεταλλωμένο. Το συγκρότημα του μοχλού διαφυγής είναι ένας γάντζος με μια μικρή ράβδο με ένα γρανάζι σε κάθε άκρο που πέφτει στα γρανάζια ενός άλλου μηχανισμού. Ο μοχλός διαφυγής συναρμολογείται σε ένα προσαρμοσμένο πλαίσιο που μοιάζει με δίσκο.

Για την κατασκευή²⁰ των γραμματοσειρών που βρίσκονται πάνω στις γραμμές τύπων, κομμάτια μετάλλου που ονομάζονται "type slugs" σχηματίζονται σε μηχανές με σελήτραιες που φέρουν τα γράμματα και άλλους χαρακτήρες. Καθώς τα "type slugs" επεξεργάζονται στις μήτρες και σκληραίνουν, οι γραμματοσειρές εκχέονται από τη μηχανή. Στη συνέχεια μεταφέρονται στο τμήμα συναρμολόγησης όπου συγκολλούνται στις απολήξεις των γραμμών τύπων.

Το συγκρότημα για το καλάθι τύπων²¹ περιέχει πολλά από τα 3.200-3.500 εξαρτήματα της γραφομηχανής. Το συγκρότημα του καλαθιού τύπων συγκρατεί τις ράβδους τύπων με γραμματοσειρές στα άκρα τους καθώς και το σύστημα ελατηρίων που συνδέει τις γραμμές τύπων με τα πλήκτρα. Κάθε γραμμή τύπων έχει μια μοναδική γωνιακή κάμψη, έτσι ώστε η γραμματοσειρά της να χτυπά επίπεδη στην πλάκα. Επίσης, προστίθενται σελήτρες για να βοηθήσουν στη μετακίνηση των γραμμών τύπων από κεφαλαία σε πεζά γράμματα και αντίστροφα. Ο συναρμολογητής εισάγει τις γραμμές τύπων στις θέσεις τους στο καλάθι τύπων και στερεώνει τα άκρα στο κάτω μέρος του καλαθιού στα κατάλληλα ελατήρια. Τα ελατήρια συνδέονται στα πλήκτρα όταν τα συστήματα του πληκτρολογίου και του καλαθιού τύπων συνδέονται μεταξύ τους κατά την κύρια συναρμολόγηση.

Τα πλήκτρα²² από το πληκτρολόγιο της γραφομηχανής είναι χυτευμένα από πλαστικό με μια διαδικασία χύτευσης που ονομάζεται two-shot, injection-molding. Αυτή η διαδικασία,

¹⁹ <http://www.madehow.com/Volume-7/Typewriter.html>

²⁰ <http://www.madehow.com/Volume-7/Typewriter.html>

²¹ <http://www.madehow.com/Volume-7/Typewriter.html>

²² <https://www.encyclopedia.com/science-and-technology/technology/technology-terms-and-concepts/typewriter>

παράγει λευκούς χαρακτήρες με το γύρω περίβλημα των πλήκτρων σε άλλα χρώματα.

Για την συγκρότηση του πληκτρολογίου, το καπάκι κάθε πλήκτρου συγκολλάται στο σωστό μοχλό πλήκτρου²³. Οι μοχλοί των πλήκτρων συνδέονται με ελατήρια που επιτρέπουν το πάτημα των πλήκτρων. Οι μοχλοί τοποθετούνται σε κατάλληλες υποδοχές στο εσωτερικό πλαίσιο του πληκτρολογίου. Το σύστημα ελατηρίου είναι επίσης τοποθετημένο στο πλαίσιο του πληκτρολογίου για να συνδεθεί με τα ελατήρια και το συγκρότημα του καλαθιού τύπων κατά τη διάρκεια της κύριας συναρμολόγησης.

Οι μελανοκορδέλες²⁴ είναι τυλιγμένες σε πλαστικά καρούλια, και είναι κατασκευασμένες από ύφασμα ή πλαστικό πολυμερές που ονομάζεται Mylar²⁵.

Κατά τις διαδικασίες κατασκευής²⁶ μιας γραφομηχανής χρησιμοποιούνταν και διάφορα άλλα υλικά. Αυτά περιλαμβάνουν κόλλα, βαφή, ψευδάργυρο και χρωμίο για την επιμετάλλωση ορισμένων εξαρτημάτων και οξικό οξύ για την κατασκευή προστατευτικών επικαλύψεων σε ορισμένα μέρη.

Τα εξαρτήματα μεταφέρονταν σε σταθμούς επιμετάλλωσης ή φινιρίσματος όπου υποβάλλονταν σε επεξεργασία για προστασία από τη φθορά και τη σκουριά²⁷. Σύμφωνα με την βιβλιογραφία, στα μεταλλικά μέρη της γραφομηχανής, εφαρμόζεται επιμετάλλωση ψευδαργύρου ή χρωμίου, με την διαδικασία της εμβάπτισης των μεταλλικών αυτών εξαρτημάτων σε λουτρά μη μεταλλικών διαλυμάτων που αγωγούν ηλεκτρισμό. Τα μέρη υπόκεινται σε ελαφρά ηλεκτρικά φορτία που προκαλούν την έλξη ατόμων από μικρά κομμάτια ψευδαργύρου ή χρωμίου προς αυτά όταν τα λουτρά έχουν αντίθετα φορτία. Τα εσωτερικά εξαρτήματα της γραφομηχανής, επεξεργάζονται σε μια σειρά λουτρών οξικού οξέος για να πάρει το μέταλλο μαύρη απόχρωση. Ο γενικός όρος για τη διαδικασία είναι bluing. Μετά τα οξικά λουτρά, τα μεταλλικά μέρη εμβάπτιζονται ξανά σε δεξαμενή που περιέχει ένα είδος λαδιού. Το καυτό λάδι στεγνώνει και αφήνει μια προστατευτική επικάλυψη πάνω από την βαφή. Αυτές οι επεξεργασίες προστατεύουν τα μέρη από τη σκουριά.

²³ <https://www.encyclopedia.com/science-and-technology/technology/technology-terms-and-concepts/typewriter>

²⁴ <https://www.encyclopedia.com/science-and-technology/technology/technology-terms-and-concepts/typewriter>

²⁵ <https://www.grafixplastics.com/grafix-plastics/plastic-film-plastic-sheet-faq/mylar-what/>
<https://www.tekra.com/resources/tekra-fundamentals/what-mylar-film-is-made-from>

²⁶ <http://www.madehow.com/Volume-7/Typewriter.html>

²⁷ <http://www.madehow.com/Volume-7/Typewriter.html>

Στους σταθμούς φινιρίσματος²⁸, τα εξωτερικά μέρη γυαλίζονται είτε με τροχούς είτε για πολύ μικρά εξαρτήματα, με το χέρι. Στη συνέχεια, τα κομμάτια συγκολλούνται για να σχηματίσουν πλήρη μέρη για συναρμολόγηση.

Κύρια Συναρμολόγηση

Τα πέντε συστήματα²⁹ της τυπικής γραφομηχανής (ο μεταφορέας/φορέας, το σύστημα χειρισμού χαρτιού, ο μοχλός διαφυγής, το καλάθι τύπων και το πληκτρολόγιο), προστίθενται στο πλαίσιο της γραφομηχανής. Μέσα στο σώμα της γραφομηχανής, το πλαίσιο που μοιάζει με το δίσκο του μοχλού διαφυγής βιδώνεται στην εσωτερική όψη του κάτω μέρους της γραφομηχανής. Η πλάκα τοποθετείται στη θέση της σε ανοίγματα που υπάρχουν στον μεταφορέα/φορέα. Ένας μοχλός προστίθεται στο άκρο εξώθησης της κεντρικής ράβδου, στην δεξιά πλευρά της πλάκας. Στο αριστερό άκρο, ένα εξάρτημα που συγκρατεί τον μοχλό επαναφοράς και απόστασης γραμμής είναι τοποθετημένο στη ράβδο και καταλήγει σε ένα άλλο μοχλό. Το πληκτρολόγιο και το καλάθι τύπων εντάσσονται με τα πλαίσια τους βιδωμένα στο πλαίσιο του σώματος της γραφομηχανής. Ένας χαλύβδινος οδηγός τύπων με εγκοπή V είναι στερεωμένος κατά μήκος του καλάθιού τύπων -που μοιάζει με μισοφέγγαρο- και βλέπει προς την πλάκα. Τα ελατήρια για κάθε πλήκτρο και οι γραμμές τύπων συνδέονται μεταξύ τους. Οι γραμμές τύπων συνδέονται επίσης με τους συνδέσμους διαφυγής και μεταφοράς. Για να ευθυγραμμιστούν οι γραμμές τύπων με το άνοιγμα V του οδηγού πληκτρολογίου και να χτυπήσουν την πλάκα στις σωστές γωνίες, οι εργαζόμενοι χρησιμοποιούσαν πένσα με τρεις άκρες για να λυγίζουν απαλά κάθε γραμμή τύπων.

Το εσωτερικό της γραφομηχανής³⁰ είναι κατασκευασμένο από χάλυβα και στερεώνεται στο κύριο πλαίσιο. Η κάτω πλευρά, τοποθετείται στο κύριο πλαίσιο πρώτη, επειδή χρησιμεύει ως στήριγμα για το συγκρότημα διαφυγής. Δύο κομμάτια χάλυβα που σχηματίζουν τις κάτω πλευρές γύρω από τον φορέα είναι προσαρτημένα στο πλαίσιο του φορέα. Ύστερα τοποθετούνται οι υπόλοιπες πλευρές της γραφομηχανής με την δεξιά και την αριστερή να έχουν στρογγυλά ανοίγματα για τα εξωτερικά άκρα των μοχλών της πλάκας, ώστε να μπορούν να χρησιμοποιηθούν για την περιστροφή της πλάκας. Όλα τα πλαίσια εξαρτήματα είναι προσαρτημένα στην κάτω πλευρά για να ενισχύσουν το

²⁸ <http://www.madehow.com/Volume-7/Typewriter.html>

²⁹ <http://www.madehow.com/Volume-7/Typewriter.html>

³⁰ <http://www.madehow.com/Volume-7/Typewriter.html>

πλαίσιο της γραφομηχανής. Η σταθερή εφαρμογή σφραγίζει επίσης την κάτω πλευρά για να περιορίσει την ποσότητα σκόνης που θα μπορούσε να εισέλθει στο εσωτερικό της γραφομηχανής.

Όταν ολοκληρώνονται³¹ οι γραφομηχανές, γίνεται ένας τελικός ποιοτικός έλεγχος, με την χρήση κάθε γραφομηχανής για να ελεγχθεί η απόδοσή της. Κάθε γραφομηχανή ελέγχεται για την ποιότητα εκτύπωσης, προώθηση της κορδέλας και κίνηση του μεταφορέα/φορέα μεταξύ πολλών άλλων χαρακτηριστικών απόδοσης. Τέλος, εξετάζεται προσεκτικά η εμφάνιση της κάθε γραφομηχανής για τυχόν ελαττώματα που μπορεί να οδηγούσαν σε σκουριά.

2.3 Τρόπος Λειτουργίας & Προβλήματα

Σύμφωνα με τον Noren A.³² οι γραφομηχανές αυτές συνήθως αναφέρονται ως μηχανικές γραφομηχανές. Αυτό οφείλεται στη φυσική δράση των πλήκτρων που πίεζαν τις αντίστοιχες γραμμές τύπων.

Οι μεταλλικοί βραχίονες κείτονται προς τα πίσω στο καλάθι τύπων, σηκώνονται όταν πατιέται ένα κουμπί, τυπώνοντας ένα γράμμα μέσω μιας κορδέλας στο μπροστινό μέρος της κυλινδρικής λαστιχένιας πλάκας και πέφτουν πίσω³³.

Η εγκοπή V του οδηγού των τύπων, παρέχει ένα άνοιγμα για να χτυπήσουν οι γραμματοσειρές στην πλάκα³⁴.

Κατά την πληκτρολόγηση, μια συσκευή που ονομάζεται διαφυγή μετακινεί το φορείο από τα δεξιά προς τα αριστερά με ακριβή βήματα, προωθώντας τη σελίδα κατά μήκος, έτσι ώστε τα γράμματα να πληκτρολογούνται με τη σειρά³⁵. Ο γάντζος μοχλού διαφυγής μετακινεί τον μηχανισμό ταχυτήτων προς τα εμπρός και τα γρανάζια προωθούν τη σχάρα διαφυγής που τραβάει το φορέα της γραφομηχανής σε κάθε φορά που χρειάζεται για μια νέα σειρά. Ένα κουδούνι³⁶ προειδοποιεί τον συγγραφέα ότι πλησιάζει στο τέλος μιας σειράς. Φτάνοντας στο τέλος, ο μοχλός επιστροφής εκτός από τη μετακίνηση του ίδιου του φορέα, περιστρέφει την πλάκα κατά μια σταθερή απόσταση για να μετακινήσει

³¹ <http://www.madehow.com/Volume-7/Typewriter.html>

³² <https://www.allthingstypewriter.com/history/>

³³ <https://ourpastimes.com/parts-typewriter-meaning-8772230.html>

³⁴ <https://www.encyclopedia.com/science-and-technology/technology/technology-terms-and-concepts/typewriter>

³⁵ <https://www.encyclopedia.com/science-and-technology/technology/technology-terms-and-concepts/typewriter>

³⁶ <https://www.encyclopedia.com/science-and-technology/technology/technology-terms-and-concepts/typewriter>

το χαρτί προς τα πάνω, ώστε να μπορεί να πληκτρολογηθεί η επόμενη γραμμή³⁷.

Το σύστημα χειρισμού χαρτιού που βρίσκεται στον φορέα, επιτρέπει στο χαρτί να εισάγεται στη γραφομηχανή, να συγκρατείται σταθερά κατά τη διάρκεια της πληκτρολόγησης και να ανοίγεται όταν ολοκληρωθεί η σελίδα³⁸.

Στο πληκτρολόγιο, το πλήκτρο Shift³⁹ είναι ένας μηχανισμός που μετατοπίζει είτε τον μεταφορέα/φορέα είτε τις γραμμές τύπων, έτσι ώστε ένα διαφορετικό κομμάτι να έρχεται σε επαφή με την μελανοκορδέλα. Αυτό έχει ως αποτέλεσμα να μπορούν να πληκτρολογηθούν δύο ξεχωριστά γράμματα (κεφαλαία ή πεζά) ταυτόχρονα ή και άλλοι χαρακτήρες (αριθμοί με σύμβολα). Τα κεφαλαία και άλλοι χαρακτήρες, συνήθως τοποθετούνται στο πάνω μέρος των γραμματοσειρών των γραμμών τύπων, καθιστώντας απαραίτητη την επανατοποθέτηση είτε των γραμμών τύπων είτε του φορέα. Ο σκοπός της προσθήκης του πλήκτρου shift ήταν να βελτιώσει την αποτελεσματικότητα των υπάρχοντων μοντέλων καθώς και να μειώσει τον αριθμό των γραμμών τύπων.

Το πλήκτρο tab⁴⁰ δημιουργήθηκε ως μέθοδος για τη γρήγορη δημιουργία στηλοθέτησης κατά την πληκτρολόγηση. Αυτό εξοικονομούσε πολύ χρόνο στον χρήστη σε σύγκριση με το να χρειάζεται να χρησιμοποιεί συνεχώς το πλήκτρο backspace και το πλήκτρο space. Αυτό ήταν πολύ χρήσιμο κατά τη δημιουργία πινάκων. Οι δακτυλογράφοι χρησιμοποιούσαν επιπλέον, το πλήκτρο tab κατά την εσοχή παραγράφων.

³⁷ Μέχρι τα μέσα της δεκαετίας του 1960, χρειαζόταν να χρησιμοποιούν το μικρό τους δαχτυλάκι όταν πατούσαν το πλήκτρο Shift για να σηκώσουν το φορείο. Μετά τα μέσα του 1960, έγινε τροποποίηση του καλαθιού με το κουμπί «basket shift». Αυτή η «μικρή» διαφορά είναι μεγάλη υπόθεση γιατί η παρατεταμένη πληκτρολόγηση μπορούσε να προκαλέσει καταπόνηση των οστών του δακτύλου.

³⁸ <https://ourpastimes.com/a-typewriter-work-4588435.html>

³⁹ <https://ourpastimes.com/a-typewriter-work-4588435.html>

⁴⁰ <https://www.encyclopedia.com/science-and-technology/technology/technology-terms-and-concepts/typewriter>

3. ΔΙΑΒΡΩΣΗ ΓΡΑΦΟΜΗΧΑΝΩΝ

3.1 Προβλήματα και φθορές λόγω χρήσης

Προβλήματα δημιουργούνται τόσο άμεσα με την συχνή χρήση της γραφομηχανής, όσο και έμμεσα με την πάροδο του χρόνου. Αρχικά, το μελάνι από την κορδέλα της γραφομηχανής στεγνώνει και έτσι χρειάζεται συχνή αλλαγή της κορδέλας. Επίσης, μπορεί να φύγει η κορδέλα από την θέση της. Η μακροχρόνια χρήση της γραφομηχανής επιφέρει αλλοιώσεις στα πλήκτρα του πληκτρολογίου, όπως το να σβήσουν τα γράμματα από τα πλήκτρα, ακόμη και να σπάσουν αν δεν είναι προσεκτικός ο χειριστής της. Επιπλέον, είναι πιθανόν να αλλοιωθεί ο λαστιχένιος κύλινδρος από καουτσούκ. Τόσο ο κύλινδρος αυτός όσο και οι κοίλινοι τροφοδοσίας χαρτιού που υπάρχουν στο πίσω μέρος του μεταφορέα μπορεί να γίνουν επίπεδοι σε πολλά σημεία, το λάστιχό τους να γίνει σκληρό και εύθραυστο. Σε μια τέτοια κατάσταση το μηχάνημα δεν λειτουργεί σωστά. Επίσης, οι μπροστινοί κύλινδροι μικρότερης διαμέτρου, χαλάνε και αυτοί. Στο ίδιο σημείο, στην πίσω πλευρά που βρίσκεται ο εκτροπέας χαρτιού, με την πάροδο του χρόνου και την χρήση, φεύγουν τα λάστιχα από την θέση τους. Η λειτουργία αυτών είναι να υποστηρίζουν το χαρτί από το πίσω μέρος του κυλίνδρου, εξαλείφοντας κάθε πιθανό ήχο κροταλίσματος και διατηρώντας την φορά του χαρτιού σωστή κάτω από την πλάκα.

Ανάλογα τις συνθήκες αποθήκευσης της γραφομηχανής, είναι πιθανόν να υπάρξει διάβρωση και στις μεταλλικές ράβδους που χρησιμοποιούνται για την αποτύπωση των γραμμάτων πάνω στο χαρτί, με αποτέλεσμα να μην σηκώνονται από την θέση τους και να μην γίνεται σωστή αποτύπωση.

3.2 Οξείδια Σιδήρου & Επιμετάλλωση

Η σκουριά⁴¹ είναι μια αντίδραση οξειδωσης. Ο σίδηρος (ή ένα κράμα σιδήρου) αντιδρά με το νερό και το οξυγόνο για να σχηματίσει οξείδιο σιδήρου, το οποίο βλέπουμε ως σκουριά, με κοκκινοκαφέ ή/και καστανοκόκκινη απόχρωση.

Το ποσοστό της υγρασίας στο περιβάλλον περιορίζει ή επιταχύνει τη διάβρωση του σιδήρου. Η πιο διαδεδομένη αιτία σκουριάς είναι η έκθεση στην ατμοσφαιρική υγρασία.

Ένας τρόπος αποτροπής της σκουριάς του σιδήρου και του χάλυβα, είναι η παρεμπόδιση του οξυγόνου ή του νερού να φτάσει στην επιφάνεια του μετάλλου: λίπανση, γράσο, βαφή επικάλυψη με ένα λεπτό στρώμα πλαστικού. Τα αντικείμενα από σίδηρο και χάλυβα μπορούν επίσης να καλύπτονται με ένα στρώμα μετάλλου. Τα μέταλλα μπορεί να είναι

⁴¹ Κατρατζής Π., Κωνσταντακοπούλου Μ., Μαντιμά Φ., Διάβρωση και προστασία υλικών: Επιμετάλλωση, Εθνικό Μετσόβιο Πολυτεχνείο, <https://www.chemeng.ntua.gr/courses/dpm/pdf-files/20-protection-plating-nadima-12.pdf> προβολή στις 12/4/2022

χημικά στοιχεία όπως ο σίδηρος, κράματα όπως ο ανοξείδωτος χάλυβας ή μοριακές ενώσεις όπως το πολυμερικό νιτρίδιο του θείου.

Επιμετάλλωση σύμφωνα με την BBC⁴² είναι η απαραίτητη διεργασία πριν την χρωμίωση των μετάλλων. Ακολουθεί την χάλκωση σαν ενδιάμεσο στρώμα προστασίας, την εξομάλυνση των ατελειών και το γέμισμα των πόρων των αντικειμένων. Στην ουσία είναι επικάλυψη ενός μεταλλικού αντικειμένου με ένα λεπτό στρώμα ενός άλλου μετάλλου. Το μέταλλο που επικάθεται επιφανειακά, καλύπτει κάποιες ανεπιθύμητες ιδιότητες του αντικειμένου που καλύπτεται.

Επιστρώσεις μετάλλων

Τα μέταλλα που συνήθως εφαρμόζονται ως προστατευτικά επιχρίσματα στο σίδηρο⁴³ είναι ο ψευδάργυρος, το νικέλιο και ο κασσίτερος, αν και περιστασιακά χρησιμοποιείται χαλκός και μόλυβδος. Ο τρόπος με τον οποίο προστατεύουν αυτά τα μέταλλα δεν είναι ο ίδιος σε όλες τις περιπτώσεις. Η διαφορά στη δράση τους εξαρτάται από τη διαφορά στην πίεση διάλυσής τους. Για την σωστή επιμετάλλωση⁴⁴ προηγείται βαθύς καθαρισμός των επιφανειών, αφαίρεση σκουριάς, χρωμάτων, λαδιών και κάθε μορφής ρύπου. Αυτό γίνεται με χημικά και μηχανικά μέσα. Στη συνέχεια τα μέταλλα τρίβονται και λειάνονται μέχρι να αποκτήσουν στιλπνή και ομαλή επιφάνεια και “γυαλίζονται” στη συνέχεια με ειδικές βούρτσες. Είναι μία ευρύτατα χρησιμοποιούμενη τεχνική στην βιομηχανία των μετάλλων. Τέλος, με τη μέθοδο της ηλεκτρόλυσης εμβαπτίζεται το μέταλλο σε λουτρό σε υδατικό διάλυμα του μετάλλου επικάλυψης της επιλογής του ιδιώτη.

Επιψευδαργύρωση και Μέθοδοι Εφαρμογής

Όσο αναφορά την χρήση μετάλλων για την προστασία του σιδήρου, ο ψευδάργυρος πρέπει να παίρνει την πρώτη θέση⁴⁵. Ο ψευδάργυρος είναι το πιο ηλεκτρο-θετικό μέταλλο που μπορεί πρακτικά να χρησιμοποιηθεί για την επίστρωση σιδήρου και από αυτή την άποψη είναι καλύτερα κατάλληλος για το σκοπό της παροχής μιας ανασταλτικής επίστρωσης από οποιοδήποτε άλλο. Από την άλλη, η τάση διαλύματος του ψευδαργύρου είναι υψηλή και η ισχύς του να προστατεύει τον σίδηρο επιτυγχάνεται κυρίως σε βάρος της δικής του καταστροφής. Για το λόγο αυτό, ο ψευδάργυρος πρέπει να θεωρείται στην καλύτερη περίπτωση ως αναστολέας παρά ως απαγορευτικό της διάβρωσης. Είναι πιθανό ότι

⁴² <https://www.bbc.co.uk/bitesize/guides/z7rswty/revision/6>

⁴³ Robert B. Leighou, Sc. B, CHEMISTRY OF MATERIALS OF THE MACHINE AND BUILDING INDUSTRIES, McGraw-Hill Book Company, Inc. 239 West 39th Street. New York, London: Hill Publishing CO., Ltd. 648 Bouverie St. E. C. 1917, σελίδες 144-146

⁴⁴ <https://www.bbc.co.uk/bitesize/guides/z7rswty/revision/6>

⁴⁵ <https://www.bbc.co.uk/bitesize/guides/z7rswty/revision/6>

περισσότερο από το ήμισυ του συνόλου του παραγόμενου ψευδαργύρου χρησιμοποιείται για την προστασία του σιδήρου και του χάλυβα.

Υπάρχουν τουλάχιστον τρεις μέθοδοι με τις οποίες ο ψευδάργυρος εφαρμόζεται ως επίστρωση στο σίδηρο αν και οι μέθοδοι εφαρμογής στις τρεις διεργασίες μπορεί να διαφέρουν σε σημαντικό βαθμό στην πράξη⁴⁶. Αυτές οι μέθοδοι είναι ευρέως γνωστές ως διεργασίες θερμής εμφάπτισης, στην οποία το καθαρισμένο αντικείμενο βυθίζεται σε λιωμένο ψευδάργυρο. Η «κρύας» ή ηλεκτρολυτικής, στο οποίο ο ψευδάργυρος επιστρώνεται στο αντικείμενο από ένα διάλυμα αλάτων ψευδαργύρου. και τη διαδικασία "ξηράς/ατμού" ή Sherardizing, κατά την οποία το αντικείμενο επικαλύπτεται με θέρμανση σε επαφή με σκόνη ψευδαργύρου. Ο Burgess⁴⁷ είπε ότι σε όλες τις περιπτώσεις, η αποτελεσματικότητα της επικάλυψης εξαρτάται από την καθαρότητα του μετάλλου, το πάχος της επικάλυψης και τη συνέχειά της, και τις μεθόδους εφαρμογής του. Δηλαδή, αυτοί οι παράγοντες⁴⁸ μπορεί να ποικίλλουν τόσο μεταξύ επικαλύψεων που εφαρμόζονται με την ίδια διαδικασία όσο και μεταξύ επικαλύψεων που εφαρμόζονται από διαφορετικές διεργασίες.

⁴⁶ Allerton S. Cushman, A.M., Ph.D. (Harvard) and Gardener Henry A., THE CORROSION AND PRESERVATION OF IRON AND STEEL, McGraw-Hill Book Company 239 West 39th Street. New York 648 Bouverie Street, London, E.G. 1910, σελίδες 126-129

⁴⁷ Burgess, Charles F. & Engle, S. G. Observations on the corrosion of iron by acids. 3,000 w. 1903, In Transactions of the American Electrochemical Society, v. 9, σελίδα 199.

⁴⁸ Robert B. Leighou, Sc. B, CHEMISTRY OF MATERIALS OF THE MACHINE AND BUILDING INDUSTRIES, McGraw-Hill Book Company, Inc. 239 West 39th Street. New York, London: Hill Publishing CO., Ltd. 648 Bouverie St. E. C. 1917, σελίδες 144-146

3.3 Διάβρωση Πολυμερών

Τα πολυμερή υλικά σύμφωνα με τον Kehr A.⁴⁹, είναι υλικά που αποτελούνται από τεράστια μόρια, συνήθως με βάση τον άνθρακα, που σχηματίζονται από τη χημική σύνδεση μικρότερων μονάδων (μονομερών).

Τα πολυμερή υλικά είναι συχνά πλαστικά, αλλά περιλαμβάνουν και ελαστομερή. Υπάρχουν τρεις κατηγορίες πολυμερών.

1. Θερμοπλαστικά πολυμερή: Αυτά διαμορφώνονται από τις πιέσεις σε θερμοκρασίες υψηλότερες από μια ζωτική θερμοκρασία που αναφέρεται ως θερμοκρασία μετάπτωσης υάλου.

2. Θερμοσκληρυνόμενα πολυμερή: Είναι άμορφα πολυμερή, ρητίνες υγρές σε θερμοκρασία δωματίου, που με την προσθήκη ενός καταλύτη ή επιταχυντή (θερμότητα), γίνονται ένα άκαμπτο προϊόν που πήζει ή σκληραίνει στην τελική του μορφή. Ως αποτέλεσμα, δεν μπορούν να αναμορφωθούν ή να ανακυκλωθούν.

3. Ελαστομερή πολυμερή: (επίσης γνωστά ως καουτσούκ), τα οποία παραμορφώνονται από μέτρια δύναμη.

Η διάβρωση σε πολυμερή, τόσο σε πλαστικά όσο και σε ελαστικά υλικά, είναι σε πολλές περιπτώσεις παρόμοια με τα μέταλλα, αλλά σε άλλες περιπτώσεις φαίνεται πολύ διαφορετική⁵⁰. Η διάβρωση σε πολυμερή είναι συχνά δύσκολο να εντοπιστεί, το υλικό μπορεί να φαίνεται κανονικό αλλά στην πραγματικότητα μπορεί να είναι εύθραυστο και να έχει χάσει τη μηχανική του αντοχή. Η διάβρωση των πολυμερών σύμφωνα με τον μηχανισμό προσβολής τους, μπορεί να χωριστεί είτε σε χημική αντίδραση είτε σε φυσική αλληλεπίδραση.

Χημική αντίδραση⁵¹

Τα πολυμερή αποτελούνται από ένα δίκτυο με μοριακές αλυσίδες που αποτελούνται κυρίως από άνθρακα, υδρογόνο και οξυγόνο. Η διάβρωση από χημική αντίδραση αλλάζει τη διαμόρφωση των πολυμερών αλυσίδων. Μερικά από τα περιβάλλοντα που προκαλούν χημικές αντιδράσεις στα πολυμερή είναι: η θερμότητα, η ακτινοβολία UV, το όζον, το νερό, διάφορες χημικές ουσίες. Ένα παράδειγμα είναι κατά την προσβολή από το όζον σε ακόρεστα πολυμερή (π.χ. φυσικό καουτσούκ) υπό πίεση, προκαλούν χαρακτηριστικές ρωγμές.

Η διάβρωση των σύνθετων υλικών πολυμερούς επηρεάζεται επιπλέον από δύο διαφορετικούς παράγοντες: τη φύση του πολυστρωματικού υλικού και, στην περίπτωση των θερμοσκληρυνόμενων ρητινών, τη σκλήρυνση. Η ακατάλληλη ή κακή σκλήρυνση μπορεί να επηρεάσει αρνητικά την αντοχή στη διάβρωση, ενώ ο σωστός χρόνος και οι διαδικασίες ωρίμανσης μπορούν συνήθως να βελτιώσουν την αντοχή στη διάβρωση.

⁴⁹ <https://www.corrosionpedia.com/the-corrosion-of-polymeric-materials/2/1548>

⁵⁰ <https://xapps.xyleminc.com/Crest.Grindex/help/grindex/contents/corrosionPolymer.htm>

⁵¹

<https://xapps.xyleminc.com/Crest.Grindex/help/grindex/contents/corrosionPolymer.htm>

Φυσική αλληλεπίδραση⁵²

Οι φυσικές επιδράσεις στα πολυμερή προκαλούνται από την αλληλεπίδραση με το περιβάλλον. Αυτό μπορεί να οδηγήσει σε διόγκωση, διάλυση ή διαρροή προσθέτων. Η αλληλεπίδραση εξαρτάται από τη διάχυση ουσιών στο πολυμερές και η διαδικασία είναι σε ορισμένες περιπτώσεις αναστρέψιμη. Οι οργανικές ουσίες συνήθως επηρεάζουν τα πολυμερή μέσω φυσικής αλληλεπίδρασης, ενώ ουσίες όπως τα ισχυρά οξέα ή οι βάσεις συνήθως οδηγούν σε μη αναστρέψιμη διάσπαση των πολυμερών.

Η ικανότητα αντίστασης στις καιρικές συνθήκες ποικίλλει ανάλογα με τον τύπο του πολυμερούς και μεταξύ των ποιοτήτων μιας συγκεκριμένης ρητίνης⁵³. Αρκετές ποιότητες ρητίνης μπορούν να ληφθούν με πρόσθετα που απορροφούν την υπεριώδη ακτινοβολία για την ενίσχυση της αντοχής στις καιρικές συνθήκες. Ωστόσο, οι υψηλότερες ποιότητες μιας ρητίνης συνήθως παρουσιάζουν υψηλότερη αντοχή στις καιρικές συνθήκες από τις κατηγορίες χαμηλότερου μοριακού βάρους με συγκρίσιμα πρόσθετα. Επιπλέον, ορισμένα χρώματα τείνουν να διατηρούνται καλύτερα από άλλα.

⁵²<https://xapps.xyleminc.com/Crest.Grindex/help/grindex/contents/corrosionPolymer.htm>

⁵³ <https://blogue.polyalto.com/en/can-plastic-withstand-corrosive-chemicals>

3.4 Διάβρωση Βαφής/ Coating Failure

Προστασία των μετάλλων από την διάβρωση

Η χρήση χρωμάτων και βερνικιών σύμφωνα με τον Dr. Gunter⁵⁴ για την πρόληψη της σκουριάς των μετάλλων ήταν γνωστό ότι είναι πολύ σημαντική. Οι επικαλύψεις αποτελούνται από ένα σύνθετο μείγμα πρώτων υλών και πολλαπλών συστατικών που περιέχουν ρητίνες, πλαστικοποιητές, χρωστικές ή πρόσθετα, εφαρμόζονται σε διάφορα υποστρώματα, ξηραίνονται και σκληρύνονται για να παρέχουν προστασία από καταστροφικά στοιχεία π.χ. υγρασία, ζέστη, άνεμος, κρύο, οξείδωση, υπεριώδεις και άλλους περιβαλλοντικούς παράγοντες που διασπά την ακεραιότητα του υποστρώματος με την πάροδο του χρόνου. Διατίθενται σε διάφορες μορφές, όπως: λακές, βαφές, σκόνες, Primers, sealers, βερνίκια. Εκτός από την παροχή προστασίας, οι επικαλύψεις επηρεάζουν επίσης άλλες ιδιότητες υλικού, όπως τον έλεγχο στατικής και ηλεκτροστατικής εκφόρτισης (ESD), την αντοχή στη διάβρωση, αντοχή στη θερμότητα, αντοχή στις καιρικές συνθήκες, αδιαβροχοποίηση και αντοχή στο νερό.

Παρά τα σαφή οφέλη της, η εφαρμογή χρωμάτων ή επιστρώσεων μπορεί να προκαλέσει αστοχίες πρόσφυσης στο υπόστρωμα ή στο υλικό όπου εφαρμόζονται⁵⁵. Αυτές οι αστοχίες πρόσφυσης, με τη σειρά τους, μπορούν να οδηγήσουν σε άλλους τύπους αστοχιών όπως, για παράδειγμα: αισθητικές αστοχίες, απώλεια λειτουργικότητας ή ακόμη πιο σοβαρά προβλήματα, όπως η έλλειψη προστασίας της επιφάνειας και του υποστρώματος του αντικειμένου. Αστοχίες συμβαίνουν συχνά όταν ο δεσμός μεταξύ της επικάλυψης και του υποστρώματος εξασθενεί ή παύει. Μπορεί να γίνει οποιαδήποτε στιγμή από τη στιγμή της εφαρμογής, έως ημέρες ή μήνες μετά. Η προέλευση αυτών των αστοχιών μπορεί να οφείλεται σε πολλές αιτίες διαφορετικής φύσης. Αυτές είναι: η λανθασμένη ή ανεπαρκής προετοιμασία της επιφάνειας, η μόλυνση της επιφάνειας, ακατάλληλη σύνθεση επιστρώσης μεταξύ της διαδικασίας κατασκευής και του περιβάλλοντος τελικής χρήσης του προϊόντος⁵⁶. Εάν δεν διαμορφωθούν σωστά, οι επικαλύψεις είναι ικανές να αποτύχουν ακόμη και όταν υπάρχουν κατάλληλη προετοιμασία επιφάνειας, περιβάλλον εφαρμογής και τεχνικές εφαρμογής. Τα κοινά χαρακτηριστικά των αστοχιών του σκευάσματος περιλαμβάνουν κίμωλωση, ρωγμές, διάβρωση. Επιπλέον αστοχίες είναι η ανάγκη για ενεργοποίηση της επιφάνειας⁵⁷. Για αυτό, μπορούν να χρησιμοποιηθούν διαφορετικές τεχνικές, μεταξύ των οποίων ξεχωρίζουν η φλόγα, το

⁵⁴ Dr. Gunter Buxbaum and Dr. Gerhard Pfaf, Industrial Inorganic Pigments Τρίτη έκδοση, WILEY-VCH Verlag GmbH & Co KGaA, Weinheim, 2005 σελίδα 187

⁵⁵ <https://www.atriainnovation.com/en/coating-and-paint-failure-guide/>

⁵⁶ <https://www.aexcelcorp.com/blog/coatings-failure-analysis>

⁵⁷ <https://www.atriainnovation.com/en/coating-and-paint-failure-guide/>

πλάσμα ή τα αστάρια. Η λανθασμένη ή μη σωστή επιλογή επίστρωσης. Είναι σημαντικό να επιλεγθεί μια επίστρωση που μπορεί να αντιμετωπίσει τα στοιχεία στα οποία θα εκτεθεί. Επομένως, είναι πολύ σημαντικό να οριστούν καλά οι παραμέτρους της εφαρμογής. Η λανθασμένη ή ανεπαρκής τεχνική εφαρμογής, η εφαρμογή σε ακατάλληλες καιρικές συνθήκες ή θερμοκρασία. Είναι σημαντικό σύμφωνα με τον Sokol M.⁵⁸ η θερμοκρασία, η σχετική υγρασία και τα σημεία δρόσου να είναι εντός των προδιαγραφών των κατασκευαστών επίστρωσης. Επιπλέον, ο ανεπαρκής χρόνος σκλήρυνσης και τέλος το πάχος επίστρωσης. Σύμφωνα με την (Kenneth B. Tator)⁵⁹ εάν η επίστρωση δεν έχει το απαιτούμενο πάχος, δεν μπορεί να προσφέρει την προστασία που απαιτείται για να διατηρηθεί η επιφάνεια.

Ως συμπέρασμα συνάγεται ότι είναι καλό να είναι γνωστές οι ιδιότητες της επιφάνειας, καθώς βοηθάει στον προσδιορισμό των ενεργειών για την μείωση της πιθανότητας αποτυχίας.

⁵⁸ <https://www.adv-polymer.com/blog/industrial-coatings>

⁵⁹ Keneth B. Trator, Kenneth B. Tator, P.E. KTA-Tator, Inc., <https://adcllc.com/wp-content/uploads/2018/11/Coating-Failure-Causes.pdf> προβολή στις 16/5/2022

4. ΙΣΤΟΡΙΚΗ ΕΞΕΛΙΞΗ ΓΡΑΦΟΜΗΧΑΝΩΝ UNDERWOOD

Η Underwood Typewriter Company⁶⁰ ήταν κατασκευαστής γραφομηχανών με έδρα τη Νέα Υόρκη. Από το 1874, η Underwood κατασκεύαζε κορδέλα γραφομηχανής και ανθρακόχαρτο για τη Remington. Όταν η Remington αποφάσισε να ξεκινήσει η ίδια να παράγει κορδέλες, η Underwood επέλεξε να κατασκευάζει γραφομηχανές. Η αυθεντική γραφομηχανή Underwood εφευρέθηκε από τον Γερμανοαμερικανό Franz Xaver Wagner, ο οποίος την έδειξε στον επιχειρηματία John Thomas Underwood. Ο Underwood υποστήριξε τον Wagner και αγόρασε την εταιρεία, αναγνωρίζοντας τη σημασία του μηχανήματος. Το Underwood Number 5 που κυκλοφόρησε το 1900 έχει περιγραφεί ως «η πρώτη πραγματικά σύγχρονη γραφομηχανή»⁶¹. Το 1927 η Wagoner αναδιοργάνωσε την εταιρεία σε Underwood-Elliott-Fisher. Από το 1929 - 1939, το όνομα ήταν καθαρά UNDERWOOD σε χρυσή απόχρωση

Ο Olivetti ολοκλήρωσε τη συγχώνευση τον Οκτώβριο του 1963, έγινε γνωστός στις ΗΠΑ ως Olivetti-Underwood με έδρα τη Νέα Υόρκη και εισήλθε στην επιχείρηση ηλεκτρομηχανολογικών αριθμομηχανών. Η μάρκα Underwood εμφανίζεται το 2021 σε ορισμένες ταμειακές μηχανές που παράγονται από την Olivetti



Εικόνα 5: Αναμνηστικό από την έκθεση της Underwood στο San Francisco
©Jeremy Norman Collection of Images - Creative Commons 10/5/2022

4.1 Χρονολόγηση γραφομηχανών Underwood

Υπάρχουν τρεις⁶² τρόποι χρονολόγησης μιας γραφομηχανής Underwood:

1. Αναγνώριση με τον σειριακό αριθμό
2. Αναγνώριση ανά μοντέλο: Οι γραφομηχανές No. 1 και No. 2 Underwood είναι μοντέλα αντίκες και η παραγωγή τους διήρκεσε μόνο 4-5 χρόνια (1896 – 1900.) Τα μοντέλα No. 3 και No. 4 υπήρχαν από το 1901-1919 και

⁶⁰ <https://www.historyofinformation.com/detail.php?id=5416>

⁶¹ <https://theoldtimey.com/underwood-typewriter-models/>

⁶² <https://www.txantiquemall.com/underwood-typewriter-history-value-models-a-complete-guide/>

το Νο. 5, υπήρξε καθ' όλη τη δεκαετία του 1920 μέχρι τον Δεύτερο Παγκόσμιο Πόλεμο το 1939.

3. Αναγνώριση ανά λειτουργία

5. ΓΡΑΦΟΜΗΧΑΝΗ: ΙΣΤΟΡΙΚΟ Ή ΕΚΘΕΣΙΑΚΟ ΑΝΤΙΚΕΙΜΕΝΟ;

Με την εξέλιξη της τεχνολογίας, οι γραφομηχανές θεωρούνται ένα είδος εκθέματος/ αντικας που όμως μπορεί να έχει λειτουργικές ιδιότητες. Δημιουργείτε έτσι το δίλημμα σε τί βαθμό θεωρείτε σωστό να επεμβαίνουμε σε τέτοια αντικείμενα. Γνωρίζουμε ως συντηρητές πως σε αυτό που αποσκοπεί η συντήρηση είναι η σταθεροποίηση της παρούσας κατάστασης, η επιμήκυνση του χρήσιμου χρόνου ζωής και πιθανόν την αποκατάσταση μιας ή και περισσότερων σημαντικών ιδιοτήτων όπως την αποκατάσταση της λειτουργικότητας αντικειμένων. Αντιθέτως, η αποκατάσταση υπονοεί την επιστροφή του αντικειμένου στην αρχική του κατάσταση προσθέτοντας νέα στοιχεία στο αντικείμενο.

Σύμφωνα με τους διεθνείς χάρτες για την διατήρηση και τη συντήρηση της πολιτιστικής κληρονομιάς και τη δεοντολογία του επαγγέλματος του συντηρητή, η αποκατάσταση του αντικειμένου στην αρχική του κατάσταση δεν μπορεί και δεν πρέπει να αποτελεί στόχο μιας επέμβασης συντήρησης. Μπορεί να αλλοιώσει την ερμηνεία του αντικειμένου και να καλύψει στοιχεία της δομής και των υλικών του. Επιπλέον, μπορεί να εξαλείψει την επίδραση του χρόνου πάνω στο αντικείμενο, η οποία περιλαμβάνει στοιχεία ολόκληρης της ιστορίας του αντικειμένου και είναι ο μόνος παράγοντας διαφοροποίησης μεταξύ του πρωτοτύπου και ενός σύγχρονου ακριβούς αντιγράφου στην αρχική μορφή.

Η αποκατάσταση στην αρχική κατάσταση δεν πρέπει να συγχέεται με την αποκατάσταση κάποιων σημαντικών ιδιοτήτων του αντικειμένου, όπως γίνεται στην συντήρηση. Όμως κατά την διάρκεια της συντήρησης είναι πιθανόν να μην μπορεί το αντικείμενο να γίνει λειτουργικό.

Υπάρχουν οι περιπτώσεις που ως ιδιώτες μας έχει ανατεθεί η συντήρηση ενός τέτοιου αντικειμένου με σκοπό να γίνει πάλι λειτουργικό για τον ιδιοκτήτη του, ή που ένα μουσείο θέλει την λειτουργικότητα του αντικειμένου για τους επισκέπτες, κυρίως για τις νέες γενιές που πρώτη φορά μπορεί να ακουμπάνε ένα τέτοιο αντικείμενο. Τότε αναγκαστικά θα πρέπει να επέμβουμε ξεπερνώντας έτσι τα όρια της συντήρησης.

Κάνοντας περιηγήσεις στο διαδίκτυο, υπάρχουν σελίδες που προσφέρουν διάφορα ανταλλακτικά εξαρτήματα και πληροφορίες συντήρησης και αποκατάστασης γραφομηχανών από εμπόρους (αντικέρ) με οικιακά θα έλεγε κανείς προϊόντα.

Είναι λοιπόν στην κρίση του καθένα για το αν θα αποκαταστήσει το αντικείμενο εξ ολοκλήρου ή αν θα επιλέξει να το συντηρήσει. Ως συντηρητές όμως, οφείλουμε να επεμβαίνουμε τόσο όσο χρειάζεται για να μην αλλοιωθεί η ιστορία του αντικειμένου.

6. ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΚΑΙ ΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΔΙΑΤΗΡΗΣΗΣ ΓΡΑΦΟΜΗΧΑΝΗΣ UNDERWOOD

Το αντικείμενο προέρχεται από την συλλογή του Ιστορικού Αρχείου της ΕΥΔΑΠ και εκτίθεται στο Μουσείο της Λίμνης Μαραθώνα.

Παρά ταύτα το αντικείμενο μας δίνει τις εξής πληροφορίες: Manufactured by UNDERWOOD ELLIOTT FISHER CO., Protected by UNITED STATES AND FOREIGN PATENTS, MADE IN U.S.A. Η γραφομηχανή είναι κατασκευασμένη με κλειστά πλαίσια εκτός από την πίσω και κάτω όψη. Αποτελείται από τρία μέρη, το πληκτρολόγιο, το καλάθι τύπων που συνδέει το πληκτρολόγιο με το τρίτο μέρος, τον μεταφορέα ή φορέο.

Το πληκτρολόγιο αποτελείται από τέσσερις σειρές κουμπιών. Οι δύο πρώτες σειρές φέρουν κουμπιά με τυπωμένα πάνω γράμματα του ελληνικού αλφαβήτου, η τρίτη σειρά φέρει αριθμούς από το 2 μέχρι το 9 και γράμματα του αγγλικού αλφάβητου, ενώ η τέταρτη φέρει τις δεκάδες των αριθμών όπως για παράδειγμα 1, 10, 100, 1M και τελεία. Αυτό, σύμφωνα με την βιβλιογραφία (S. K. , 2015) μας δείχνει την πιθανότητα η γραφομηχανή να χρησιμοποιούταν τόσο για γραφή όσο και για υπολογιστικούς σκοπούς. Υπάρχει επίσης ένα κουμπί shift στις δύο άκρες του πληκτρολογίου μεγαλύτερο από τα υπόλοιπα. Επίσης ένα πλήκτρο στα δεξιά που γράφει «ΚΛΕΙΣ ΚΕΦΑΛ». Ακόμη ένα που γράφει «ΕΛΕΥΘΕΡΩΤΗΣ ΠΕΡΙΦΩΡΙΟΥ». Ένα άλλο πλήκτρο στα αριστερά του πληκτρολογίου που γράφει «ΕΠΑΝΑΦΟΡΕΥΣ». Οι 3 πρώτες σειρές του πληκτρολογίου, το κουμπί space και ορισμένα κουμπιά δεξιά του πληκτρολογίου που φέρουν σημεία στίξης και λοιπά σύμβολα, φαίνεται να είναι κατασκευασμένα από σκληρό πλαστικό και φέρουν βαφή μαύρου χρώματος με χαραγμένο το λευκό γράμμα τους. Αντιθέτως, η τέταρτη σειρά και δυο κουμπιά ειδικών λειτουργιών δεξιά και αριστερά του πληκτρολογίου, φέρουν χρώμα πράσινο, ενώ περιμετρικά έχουν στεφάνι πιθανόν από νικέλιο.

Το καλάθι τύπων είναι ανοιχτό ώστε να φαίνεται η πληκτρολόγηση. Στο καλάθι τύπων, οι γραμμές τύπων από μέταλλο, κείτονται προς τα πίσω. Κατά την χρήση του πληκτρολογίου, οι γραμμές τύπων σηκώνονται με δυσκολία, δεν φτάνουν ως το σημείο της πλάκας και δεν κατεβαίνουν στην αρχική τους θέση.

Ο μεταφορέας/φορέας, αποτελείται από τα περισσότερα εξαρτήματα της γραφομηχανής. Υπάρχει μια επιφάνεια που χρησιμεύει ώστε να ακουμπά το χαρτί, έχει γραμμένη πάνω της την λέξη Underwood, καθώς και ένα σήμα πιθανόν της εταιρίας. Και τα δύο φαίνονται αχνά. Η λέξη είναι γραμμένη με ασημένιου χρώματος γραμματοσειρά, ενώ το σήμα φαίνεται να έχει πράσινα και άσπρα χρώματα. Στο πάνω μέρος αυτής της επιφάνειας υπάρχει ένα εξάρτημα σαν κλιπ που σύμφωνα με την θεωρία ακουμπούσε η γωνία του χαρτιού ώστε να βρίσκεται σε ευθεία. Το πάνω μέρος της επιφάνειας καλύπτεται από ένα στρώμα καφέ επικαθίσεων.

Ένα εξάρτημα εκτείνεται από την επιφάνεια, αποτελούμενο από δύο μικρούς κυλίνδρους δεξιά και αριστερά, πιθανόν από καουτσούκ, που χρησιμεύουν ώστε να συγκρατούν το χαρτί στον λαστιχένιο κύλινδρο.

Υπάρχει ο λαστιχένιος κύλινδρος, πιθανόν από καουτσούκ, που καλύπτεται σε όλο το μήκος του από λευκές επικαθίσεις και δυο κύλινδροι δεξιά και αριστερά της γραφομηχανής, ώστε να γυρίζει ο κύλινδρος.

Ένα εξάρτημα που από την μία πλευρά του ακουμπά στον λαστιχένιο κύλινδρο, ενώ από την άλλη δείχνει σε μια κλίμακα που υπάρχει στο μπροστινό τμήμα του φορέα. Δεξιά της γραφομηχανής, ένα εξάρτημα που σύμφωνα με την θεωρία με το πάτημα του απελευθερώνει το χαρτί από τον λαστιχένιο κύλινδρο.

Ένα μικρό εξάρτημα αριστερά της γραφομηχανής που σύμφωνα με την βιβλιογραφία, ρυθμίζει το κενό διάστημα μεταξύ των σειρών στο χαρτί και ένα δεύτερο στην ίδια πλευρά την γραφομηχανής που σταματά αυτή την λειτουργία.

Δεξιά και αριστερά της γραφομηχανής, εξαρτήματα που μετακινούν τον φορέα, και άλλα δύο που απελευθερώνουν τον φορέα.

Στο μπροστινό τμήμα του φορέα, ένα εξάρτημα που ενεργοποιείται και βγάζει ήχο σαν κουδούνισμα, όταν ο φορέας έχει φτάσει στο δεξιό άκρο της γραφομηχανής. Στο εξάρτημα αυτό, σύμφωνα με την βιβλιογραφία, θα έπρεπε να υπάρχει και ένας δείκτης που ακουμπά στην κλίμακα, και ένας ίδιος δείκτης στο δεξιό άκρο της γραφομηχανής, οι οποίοι όμως έχουν σπάσει.

Στο πίσω μέρος της γραφομηχανής υπάρχει ένας μηχανισμός που σύμφωνα με την βιβλιογραφία, μπαίνει σε λειτουργία κάθε φορά που πιέζονται τα δεκαδικά πλήκτρα. Δηλαδή χρησιμεύει για υπολογιστικούς σκοπούς και την κατασκευή πινάκων.

Πάνω στην γραφομηχανή υπάρχουν δύο βάσεις δεξιά και αριστερά για την τοποθέτηση της διπλού χρώματος μελανοκορδέλα η οποία έχει σχεδόν στεγνώσει εξ ολοκλήρου και δεν είναι λειτουργική διότι έχει κοπεί. Στο ίδιο σημείο τεκμηριώνονται άλλα δύο εξαρτήματα, τα οποία συγκρατούν τη μελανοκορδέλα ευθεία και σταθερή κοντά στο χαρτί, ώστε να ακουμπούν οι γραμμές τύπων και να αποτυπώνουν τα γράμματα στο χαρτί. Από αυτά τα εξαρτήματα, το ένα έχει χάσει το σχήμα του. Επιπλέον, υπάρχουν δύο εξαρτήματα σε σχήμα βέλους που χρησιμεύουν ως στηρίγματα κατά την συγγραφή φακέλων και άλλο ένα εξάρτημα που χρησιμεύει ως οδηγός των γραμμών τύπων. Από αυτό, περνούν ανάμεσα οι γραμμές τύπων. Δεξιά και αριστερά των οδηγών αυτών, εκτείνονται δύο κλίμακες.

Στα δεξιά της γραφομηχανής, υπάρχει ένας μοχλός που ρυθμίζει τη μελανοκορδέλα ως προς το χρώμα που θα χρησιμοποιηθεί στην γραφή. Στην ίδια πλευρά, στο πλάι, υπάρχει ένας μοχλός που γυρίζει την βάση από τις μελανοκορδέλες έτσι ώστε όταν τελειώνει από την μία πλευρά, να συνεχίζει από την άλλη. Επίσης, σύμφωνα με βιβλιογραφίες υπάρχει ο σειριακός αριθμός της γραφομηχανής, ο οποίος πιθανόν δεν φαίνεται εξαιτίας των επικαθίσεων. Επίσης, υπάρχει η ορειχάλκινη ταμπέλα με ανάγλυφα την επωνυμία της E.Y.Δ.Α.Π.

Τέλος, στο πίσω μέρος αναγράφεται η εταιρία, ο τόπος κατασκευής, και ο προορισμός της πατέντα της. Τα γράμματα είναι γραμμένα με ασημένια βαφή και καθόλου ευδιάκριτα.

Η γραφομηχανή καλύπτεται από στρώσεις σκόνης και μικρών ζουφίων (αράχνες) στο πίσω και κάτω μέρος. Επιπλέον, στο πίσω μέρος έχει κοπεί μια κορδέλα, η οποία έχει προϊόντα διάβρωσης.

Από το πληκτρολόγιο λείπουν αρκετά κουμπιά μαύρου χρώματος, μερικά από τα οποία βρέθηκαν στο εσωτερικό της μηχανής. Επίσης, σχεδόν όλα τα κουμπιά είναι καλυμμένα από ένα στρώμα καφέ χρώματος πιθανόν λίπους και βρωμιάς. Πολλά από τα κουμπιά έχουν αλλοιωθεί τόσο που δεν φαίνεται το γράμμα ή έχουν χαραγές, ενώ τέσσερα από τα κουμπιά φαίνεται να έχουν κάποιο είδος αυτοκόλλητου πιθανόν από τον προηγούμενο χρήστη της γραφομηχανής, χωρίς όμως να φαίνεται η σήμανση

του αυτοκόλλητου. Επιπλέον, το κουμπί «space» είναι σπασμένο στην μέση, ενώ φέρει την επωνυμία «champion», πιθανόν την εταιρεία απ' όπου προέρχεται το πληκτρολόγιο.

Όλα τα μεταλλικά εξαρτήματα φαίνονται επιμεταλλωμένα. Στα περισσότερα από αυτά η επιμετάλλωση έχει φύγει με αποτέλεσμα να υπάρχουν καφέ οξειδία σιδήρου κατά μήκος των επιφανειών τους. Επιπλέον, η βαφή που υπάρχει στο εσωτερικό της γραφομηχανής, φαίνεται και αυτή να έχει προϊόντα διάβρωσης σιδήρου.

Στην κάτω πλευρά της γραφομηχανής, ενδιάμεσα από τους μεταλλικούς βραχίονες των πλήκτρων, φαίνεται να υπάρχουν γαλάζιες επικαθίσεις. Αυτές εμφανίζονται και στις απολήξεις των βραχιόνων, στο σημείο δηλαδή όπου μπαίνουν τα πλήκτρα του πληκτρολογίου. Αυτές οι επικαθίσεις γαλάζιου χρώματος υποδηλώνουν την εμφάνιση οξειδίων χαλκού. Αυτό σημαίνει πώς οι μεταλλικοί βραχίονες πιθανόν να έχουν επιμεταλλωθεί με χαλκό.

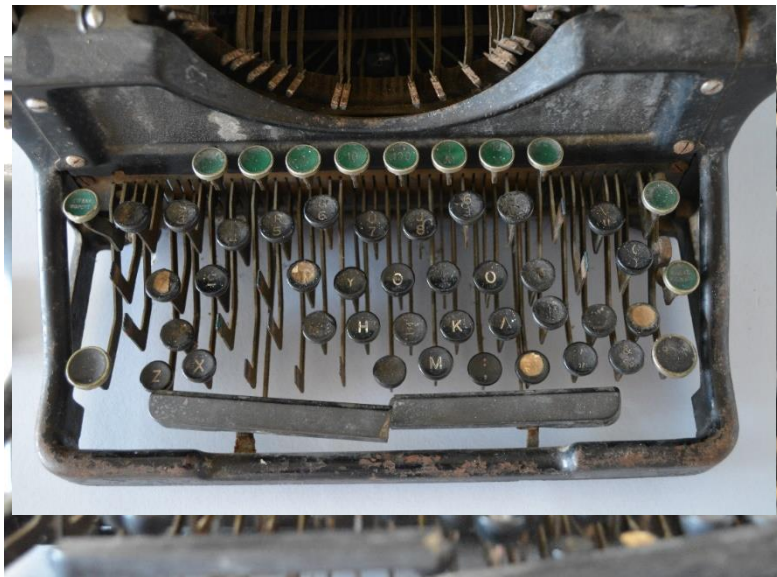
Σε όλο το μήκος του κυλίνδρου από καουτσούκ υπάρχει μια λευκή επικάλυψη πιθανόν μούχλα. Επιπλέον, οι δύο μικρότεροι κύλινδροι δεξιά και αριστερά του φορέα, έχουν χαραγές σε πολλά σημεία.

Το χρώμα της γραφομηχανής στο μπροστινό μέρος, φέρει λευκού χρώματος τρεξίματα. Πιθανόν στο περιβάλλον αποθήκευσης της να υπήρχε υγρασία ή να μην είχε καθαριστεί καλά από την τελευταία χρήση της. Τις ίδιες λευκού χρώματος επικαθίσεις φέρει και στην αριστερή πίσω πλευρά, Εκεί η επικάλυψη φτάνει μέχρι την απόληξή της.

Στο σημείο αυτό θα πρέπει να αναφερθεί ότι αποφασίστηκε να γίνει μόνο επιφανειακός καθαρισμός του αντικειμένου. Η προσπάθεια επαναφοράς της λειτουργίας του αντικειμένου θα ήταν μια πολύπλοκη, χρονοβόρα και δαπανηρή διαδικασία.



Εικόνα 6: Μπροστινή όψη γραφομηχανής



Εικόνα 7: Λεπτομέρεια από την μπροστινή όψη της γραφομηχανής (εστίαση στον μηχανισμό των γραμμών τύπων)



Εικόνα 8: Λεπτομέρεια από την μπροστινή όψη της γραφομηχανής (εστίαση σε τρεξίματα στην βαφή αριστερά)



Εικόνα 9: Λεπτομέρεια από την μπροστινή όψη της γραφομηχανής (εστίαση σε τρεξίματα στην βαφή, δεξιά)



Εικόνα 10: Λεπτομέρεια από τη μπροστινή όψη της γραφομηχανής (εστίαση στους οδηγούς των γραμμών τύπων, της μελανοκορδέλας και της γραφής)



Εικόνα 11: Μπροστινή όψη γραφομηχανής (εστίαση στο πληκτρολόγιο)



Εικόνα 12: Λεπτομέρειες στην μπροστινή όψη του πληκτρολογίου (εστίαση στις γαλάζιες επικαθίσεις στις απολήξεις των γραμμών τύπων με τα πλήκτρα)



Εικόνα 13: Λεπτομέρεια στην μπροστινή όψη του πληκτρολογίου (εστίαση στις φθορές των γραμμών τύπων)

Εικόνα 14: Πλήκτρο



Εικόνα 15: Λεπτομέρεια από την κάτω όψη του πληκτρολογίου (εστίαση στη μεταλλική στεφάνη που περιβάλλει το πλήκτρο)



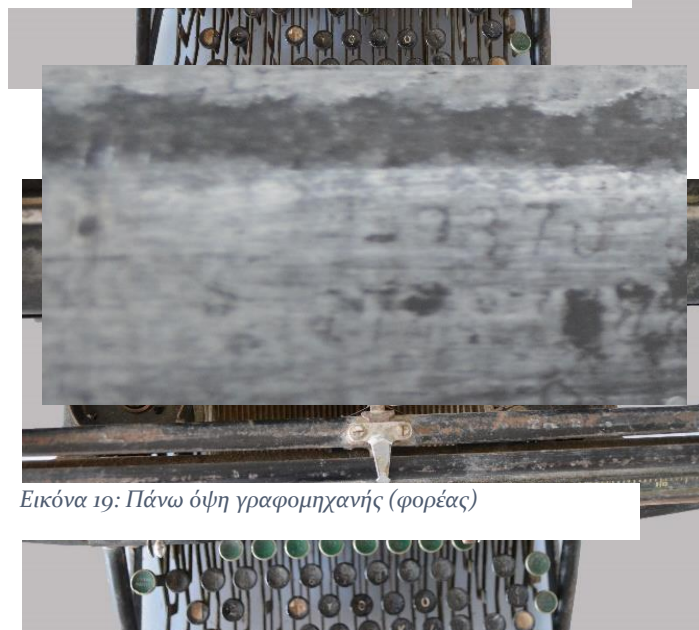
Εικόνα 16: Λεπτομέρεια από την μπροστινή όψη του πληκτρολογίου (πριν τον καθαρισμό)



Εικόνα 17: Πάνω όψη γραφομηχανής



Εικόνα 18: Πάνω όψη γραφομηχανής (φορέας)



Εικόνα 19: Πάνω όψη γραφομηχανής (φορέας)

Εικόνα 20: Λεπτομέρεια στον φορέα της γραφομηχανής λευκι (αποτύπωση αριθμών και συμβόλου -9870)



Εικόνα 23: Λεπτομέρεια στον φορέα της γραφομηχανής (μικρός κύλινδρος από καουτσούκ που κρατάει σταθερό το χαρτί στην πλάκα)



Εικόνα 24: Λεπτομέρεια στο μπροστινό μέρος της γραφομηχανής (δείκτες)



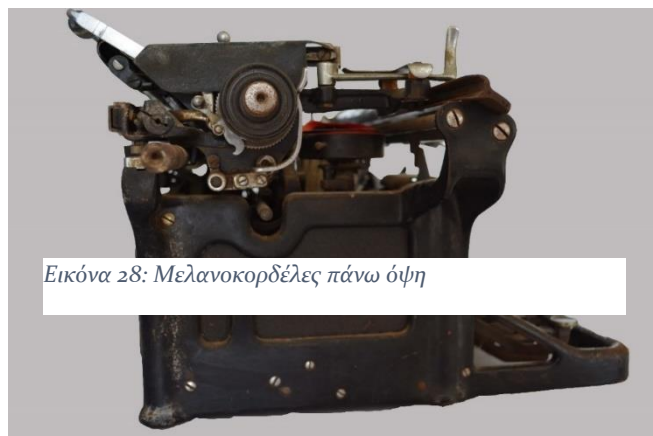
Εικόνα 25: Λεπτομέρεια στο μπροστινό μέρος της γραφομηχανής (κουμπί προσδιορισμού του επιπέδου διαστήματος γραμμής)



Εικόνα 26: Λεπτομέρεια στο μπροστινό μέρος της γραφομηχανής (μοχλός απελευθέρωσης του φορέα)



Εικόνα 27: Λεπτομέρεια από το μπροστινό μέρος της γραφομηχανής (μελανοκορδέλα δεξιά)



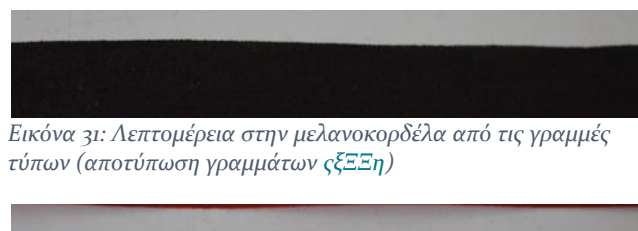
Εικόνα 28: Μελανοκορδέλες πάνω όψη



Εικόνα 29: Μελανοκορδέλες κάτω όψη



Εικόνα 30: Μελανοκορδέλες



Εικόνα 31: Λεπτομέρεια στην μελανοκορδέλα από τις γραμμές τύπων (αποτύπωση γραμμάτων $\zeta\Xi\Xi\eta$)



Εικόνα 32: Αριστερή πλευρά της γραφομηχανής



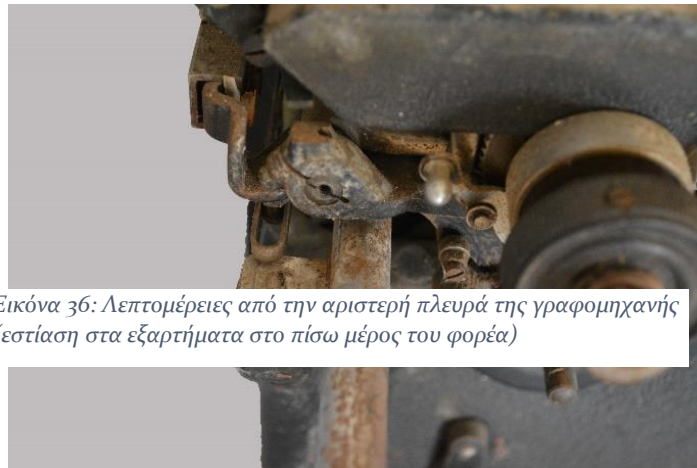
Εικόνα 33: Αριστερή πλευρά της γραφομηχανής (εστίαση στα εξαρτήματα του φορέα)



Εικόνα 34: Αριστερή πλευρά της γραφομηχανής (εστίαση στο σημείο της μελανοκορδέλας)



Εικόνα 35: Αριστερή πλευρά της γραφομηχανής (εστίαση στον φορέα)



Εικόνα 36: Λεπτομέρειες από την αριστερή πλευρά της γραφομηχανής (εστίαση στα εξαρτήματα στο πίσω μέρος του φορέα)



Εικόνα 37: Δεξιά πλευρά της γραφομηχανής (εστίαση στον φορέα)

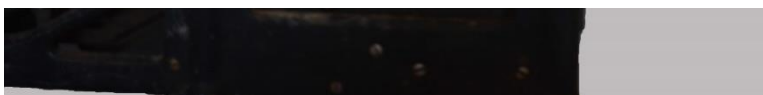
Εικόνα 38: Λεπτομέρειες στην αριστερή πλευρά της γραφομηχανής (λευκή επικάλυψη και φθορά στο πόδι)



Εικόνα 40: Δεξιά πλευρά της γραφομηχανής



Εικόνα 39: Δεξιά πλευρά της γραφομηχανής (εστίαση στα εξαρτήματα του φορέα)





Εικόνα 43: Δεξιά πλευρά της γραφομηχανής (εστίαση στο πληκτρολόγιο)



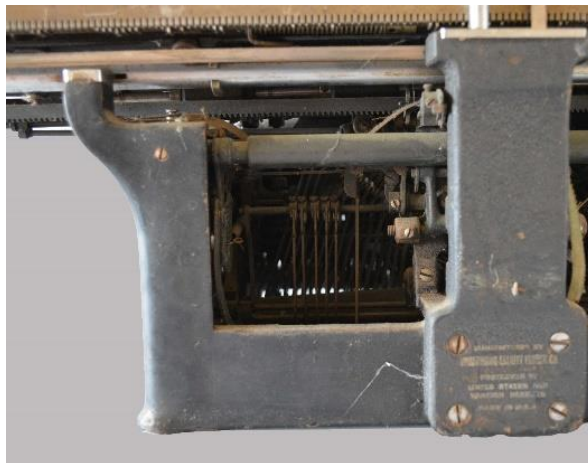
Εικόνα 42: Δεξιά πλευρά της γραφομηχανής (εστίαση στο κύριω μέρος, ταμπέλα της ΕΥΔΑΠ "Ε.Ε.Υ. 5650 και μοχλός περιστροφής της μελανοκορδέλας)



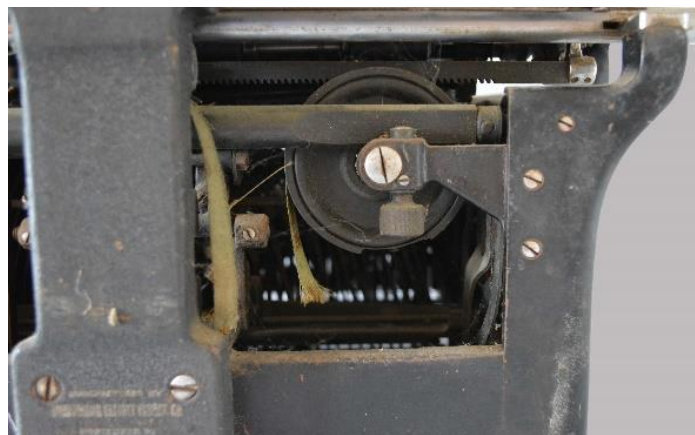
Εικόνα 41: Λεπτομέρεια στην αριστερή πλευρά της γραφομηχανής (εστίαση στον σειριακό αριθμό)



Εικόνα 44: Πίσω όψη γραφομηχανής



Εικόνα 45: Πίσω όψη γραφομηχανής (εστίαση στην αριστερή πλευρά)



Εικόνα 46: Πίσω όψη γραφομηχανής (εστίαση στην δεξιά πλευρά)



Εικόνα 47: Λεπτομέρεια στην πίσω όψη της γραφομηχανής (ασημοτυπία με πληροφορίες του αντικειμένου για τον τόπο και την εταιρία κατασκευής)



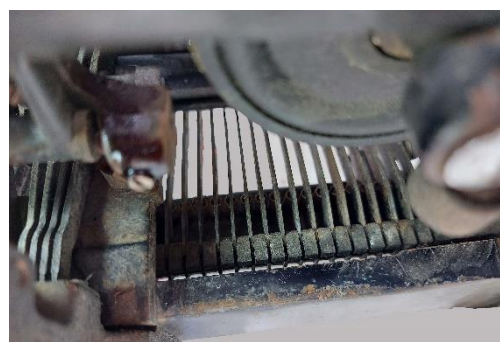
Εικόνα 48: Λεπτομέρειες στην πίσω όψη της γραφομηχανής (εστίαση στο εσωτερικό)



Εικόνα 49: Λεπτομέρειες στην πίσω όψη της γραφομηχανής (εστίαση στις γραμμές τύπων)



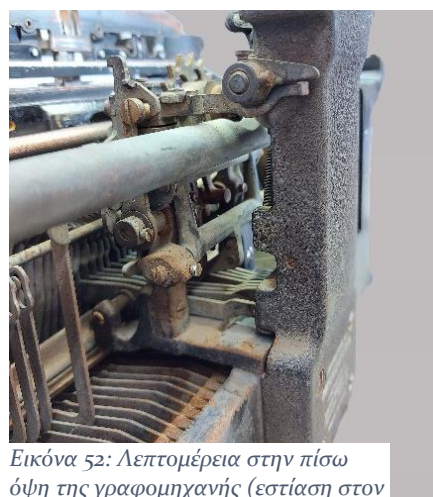
Εικόνα 51: Λεπτομέρεια από την πίσω όψη της γραφομηχανής



Εικόνα 50: Λεπτομέρεια από την πίσω όψη της γραφομηχανής



Εικόνα 53: Λεπτομέρεια στην πίσω όψη της γραφομηχανής (εστίαση στον μηχανισμό για την δημιουργία πινάκων)



Εικόνα 52: Λεπτομέρεια στην πίσω όψη της γραφομηχανής (εστίαση στον μηχανισμό για την δημιουργία πινάκων)



Εικόνα 55: Λεπτομέρεια στην πίσω όψη της γραφομηχανής (εστίαση στην οδοντωτή ράβδο για την δημιουργία πινάκων, αριστερά)



Εικόνα 56: Λεπτομέρεια στην πίσω όψη της γραφομηχανής (εστίαση στην οδοντωτή ράβδο για την δημιουργία πινάκων, δεξιά)



Εικόνα 54: Λεπτομέρεια στην πίσω όψη της γραφομηχανής (εστίαση στο άνω μέρος του μηχανισμού για την δημιουργία πινάκων)

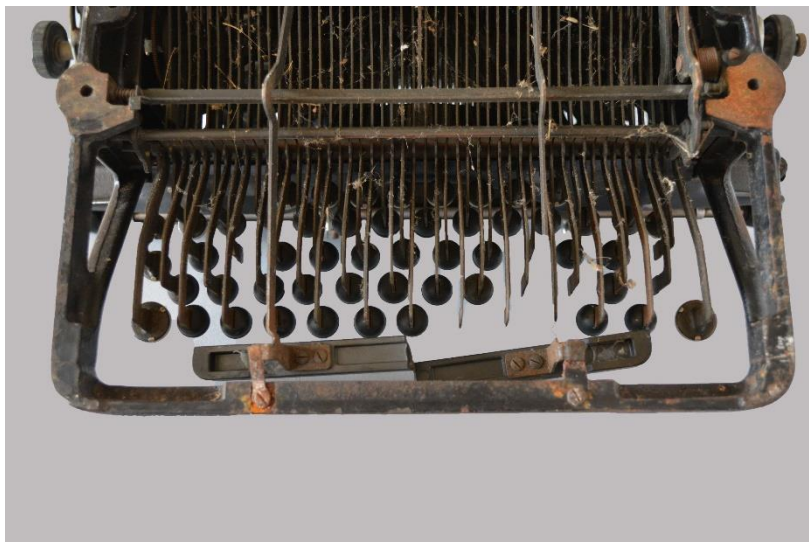
Εικόνα 57: Κάτω όψη γραφομηχανής



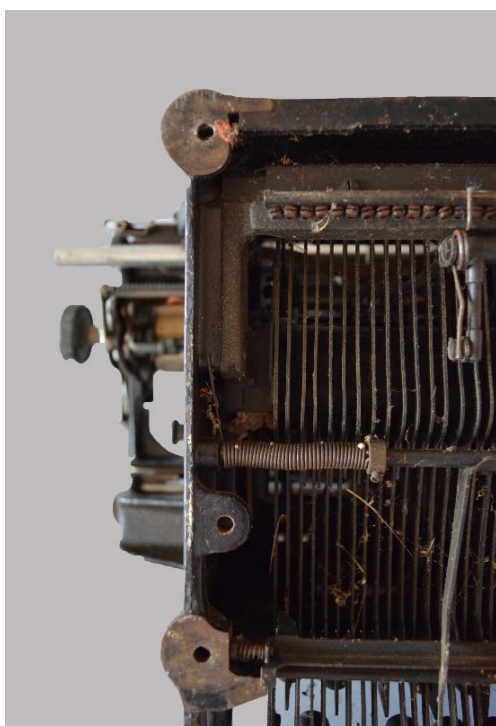
Εικόνα 58: Κάτω όψη γραφομηχανής (εστίαση στο πάνω μέρος)



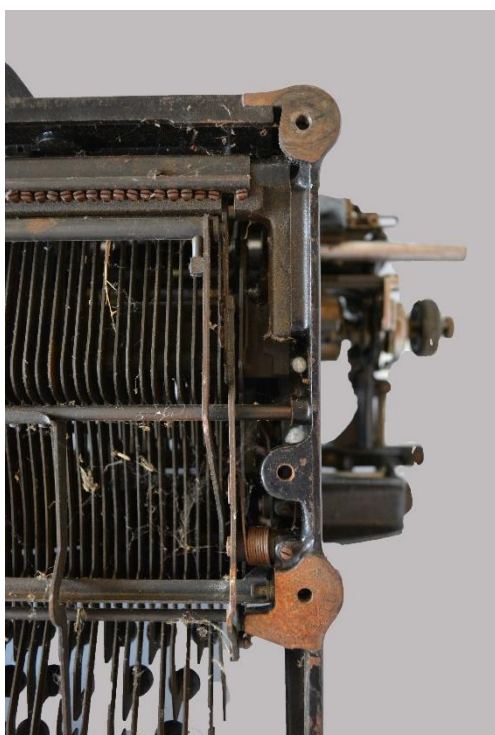
Εικόνα 59: Κάτω όψη γραφομηχανής (εστίαση στο κέντρο)



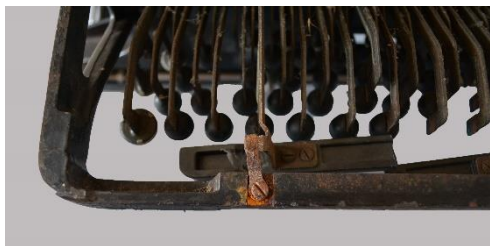
Εικόνα 60: Κάτω όψη γραφομηχανής (εστίαση στο πληκτρολόγιο)



Εικόνα 61: Κάτω όψη γραφομηχανής (εστίαση στο αριστερό άκρο)



Εικόνα 62: Κάτω όψη γραφομηχανής (εστίαση στο δεξιό άκρο)



Εικόνα 64: Λεπτομέρεια στην πίσω όψη της γραφομηχανής, αριστερά



Εικόνα 63: Λεπτομέρεια στην πίσω όψη της γραφομηχανής (δεξιά)



Εικόνα 66: Λεπτομέρεια στην πίσω όψη της γραφομηχανής (εστίαση στα εξαρτήματα του φορέα)



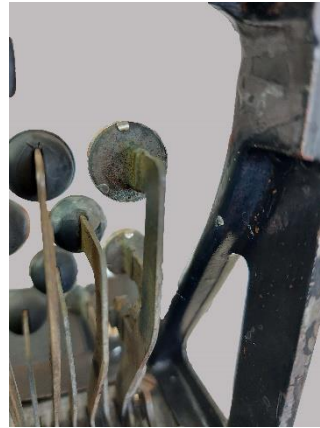
Εικόνα 65: Λεπτομέρεια στην πίσω όψη της γραφομηχανής



Εικόνα 67: Λεπτομέρειες στην κάτω όψη της γραφομηχανής (τρία από τα τέσσερα στηρίγματα της γραφομηχανής, στο πρώτο αναγράφεται αριθμός της πατέντας «1150203»)



Εικόνα 68:
Λεπτομέρεια στην
κάτω όψη της
γραφομηχανής
(εστίαση στα
προϊόντα
διάβρωσης των
βραχιόνων των
γραμμών τύπων)



Εικόνα 69: Λεπτομέρεια στην κάτω όψη της γραφομηχανής (εστίαση στην διάβρωση των βραχιόνων των γραμμών τύπων)



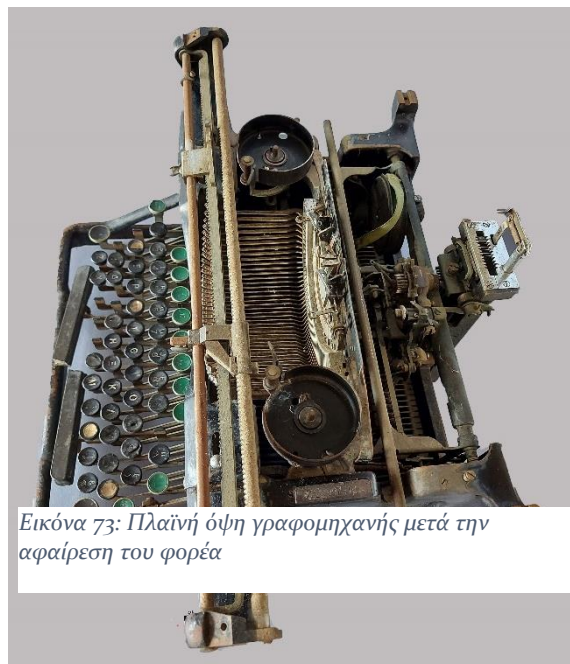
Εικόνα 70: Λεπτομέρεια στην κάτω όψη της γραφομηχανής (εστίαση στους βραχιόνες των γραμμών τύπων που απολήγουν στα πλήκτρα)



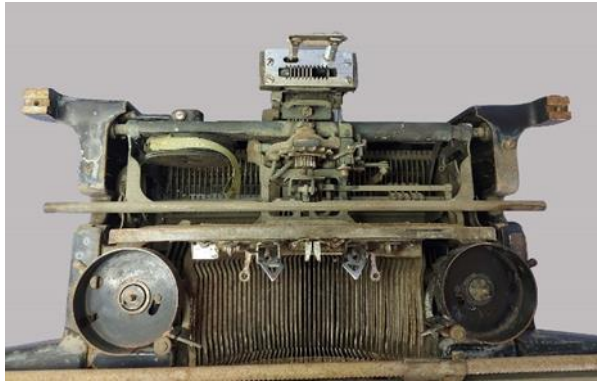
Εικόνα 71: Μπροστινή όψη γραφομηχανής μετά την αφαίρεση του φορέα



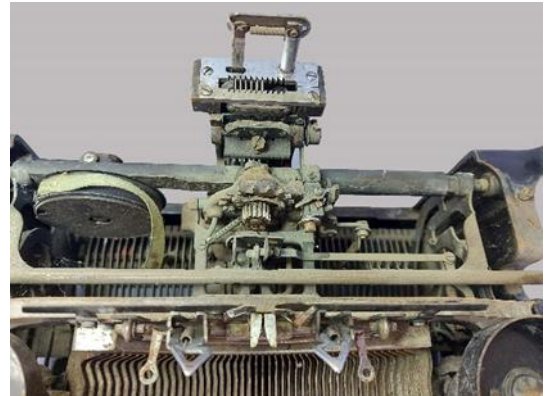
Εικόνα 72: Πάνω όψη γραφομηχανής μετά την αφαίρεση του φορέα



Εικόνα 73: Πλαϊνή όψη γραφομηχανής μετά την αφαίρεση του φορέα



Εικόνα 74: Πάνω όψη γραφομηχανής μετά την αφαίρεση του φορέα



Εικόνα 75: Λεπτομέρεια από την πάνω όψη της γραφομηχανής μετά την αφαίρεση του φορέα (εστίαση στον μηχανισμό δημιουργίας πινάκων)



Εικόνα 76: Μπροστά όψη γραφομηχανής μετά την αφαίρεση του φορέα (εστίαση στον μηχανισμό των γραμμών τύπων)



Εικόνα 77: Λεπτομέρεια από την πάνω όψη της γραφομηχανής μετά την αφαίρεση του φορέα (εστίαση στο πάνω μέρος του μηχανισμού δημιουργίας πινάκων)



Εικόνα 78: Λεπτομέρεια από την πάνω όψη της γραφομηχανής μετά την αφαίρεση του φορέα (εστίαση στο κάτω μέρος του μηχανισμού δημιουργίας πινάκων)



Εικόνα 79: Πάνω όψη του φορέας της γραφομηχανής



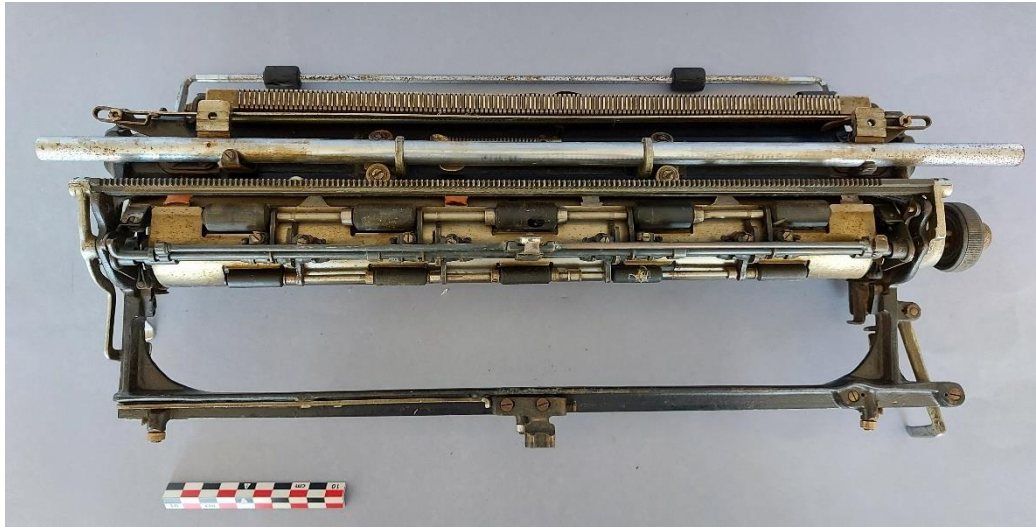
Εικόνα 82: Μπροστά όψη του φορέας της γραφομηχανής



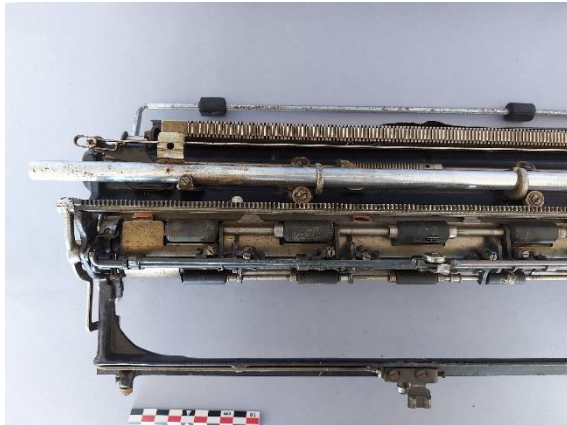
Εικόνα 81: Κλίμακα του φορέα της γραφομηχανής



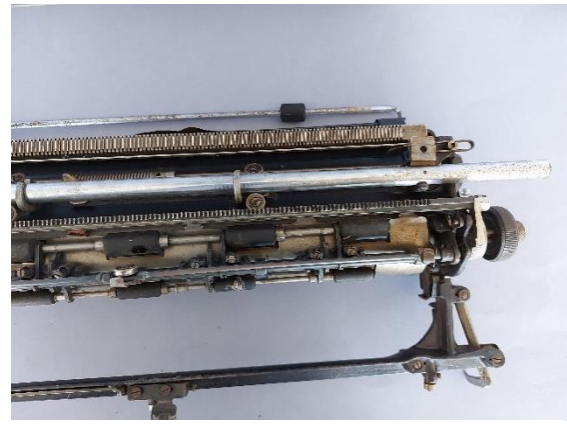
Εικόνα 80: Κλίμακα του φορέα της γραφομηχανής, (κάτω μέρος)



Εικόνα 84: Κάτω όψη του φορέα της γραφομηχανής



Εικόνα 83: Κάτω όψη του φορέα της γραφομηχανής (αριστερά)



Εικόνα 85: Κάτω όψη του φορέα της γραφομηχανής (δεξιά)



Εικόνα 86: Κάτω όψη του φορέα της γραφομηχανής (κέντρο)



Εικόνα 88: Μπροστά όψη του φορέα της γραφομηχανής (αριστερά)



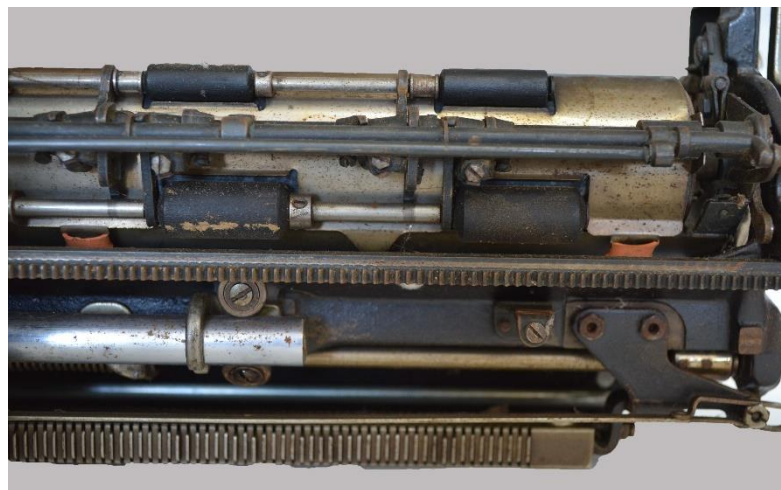
Εικόνα 87: Μπροστά όψη του φορέα της γραφομηχανής (δεξιά)



Εικόνα 90: Κάτω όψη του φορέα της γραφομηχανής (δεξιά)



Εικόνα 89: Κάτω όψη του φορέα της γραφομηχανής (αριστερά)



Εικόνα 91: Λεπτομέρεια από την κάτω όψη του φορέα της γραφομηχανής (εστίαση στους μηχανισμούς του φορέα)



Εικόνα 93: Μπροστά όψη του φορέα της γραφομηχανής (αριστερά)



Εικόνα 92: Μπροστά όψη του φορέα της γραφομηχανής (δεξιά)



Εικόνα 94: Λεπτομέρεια από την μπροστινή όψη του φορέα της γραφομηχανής (πλάκα που ακουμπάει το χαρτί, δεξιά)



Εικόνα 95: Λεπτομέρεια από την μπροστινή όψη του φορέα της γραφομηχανής (πλάκα που ακουμπάει το χαρτί, δεξιά)



Εικόνα 97: Λεπτομέρεια από την μπροστινή όψη του φορέα της γραφομηχανής (εστίαση στους μηχανισμούς εσωτερικά, αριστερά)



Εικόνα 96: Λεπτομέρεια από την μπροστινή όψη του φορέα της γραφομηχανής (εστίαση στους μηχανισμούς εσωτερικά, δεξιά)



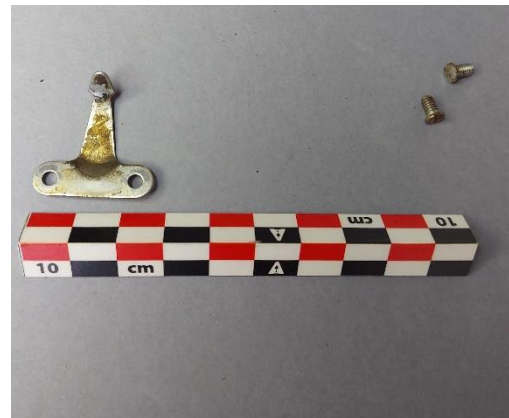
Εικόνα 99: Εξάρτημα που αφαιρέθηκε από τον φορέα της γραφομηχανής (δίκτης σημείου εκτύπωσης, πάνω όψη)



Εικόνα 98: Εξάρτημα που αφαιρέθηκε από τον φορέα της γραφομηχανής (δίκτης σημείου εκτύπωσης, κάτω όψη)



Εικόνα 101: Εξάρτημα που αφαιρέθηκε από τον φορέα της γραφομηχανής (δίκτης σημείου εκτύπωσης, πάνω όψη)



Εικόνα 100: Εξάρτημα που αφαιρέθηκε από τον φορέα της γραφομηχανής (δίκτης σημείου εκτύπωσης, κάτω όψη)


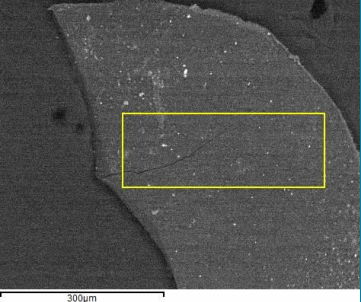
7. ΔΙΑΓΝΩΣΤΙΚΗ ΕΞΕΤΑΣΗ


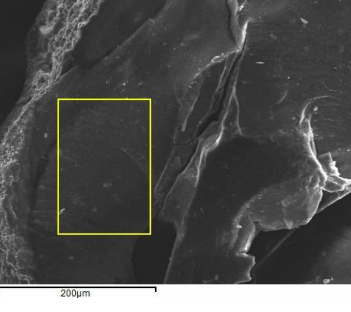
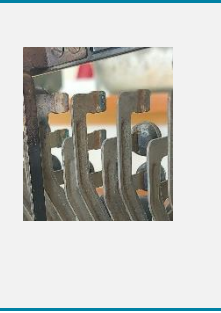
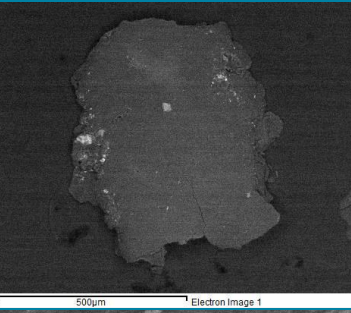

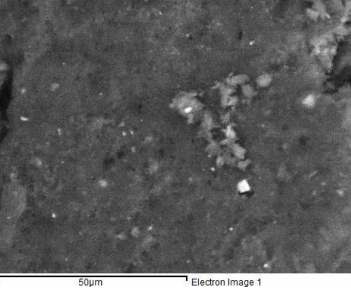
Για τις οποιοσδήποτε επεμβάσεις συντήρησης έπρεπε αρχικά να εξακριβωθούν όλα τα υλικά από τα οποία απαρτίζεται η γραφομηχανής και τι είδους βαφή υπάρχει. Για τον λόγο αυτό, έγιναν δύο δοκιμές με «Scanning Electron Microscope» (SEM/EDAX⁶³) και «Fourier Transform Infrared Spectroscopy» (FTIR).


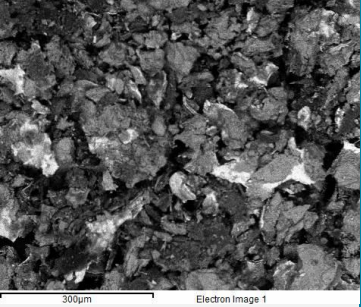

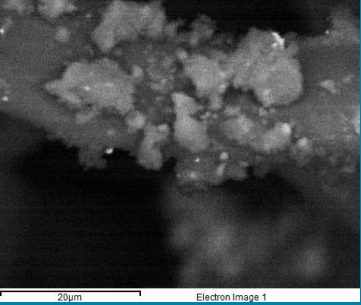

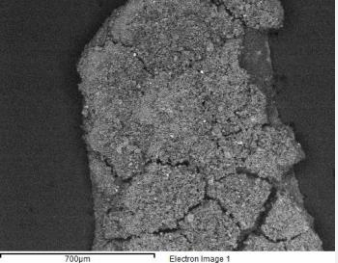
7.1 Ηλεκτρονικό μικροσκόπιο σάρωσης με στοιχειακή ανάλυση

Για την δοκιμή ταυτοποίησης SEM - EDAX έγινε δειγματοληψία με μπατονέτα για ορισμένες επικαθίσεις, δείγματα σε μορφή gel, δείγματα ως αυτούσια εξαρτήματα, και με την χρήση νυστεριού. Για τα δείγματα με την χρήση νυστεριού, έγινε συλλογή από σημεία που δεν είναι εμφανή.

⁶³ SEM (JSM – GSIOLV) Συνοδεύεται από ανιχνευτή – φασματόμετρο ενεργειακής διασποράς ακτίνων X (x-act της OXFORD) για στοιχειακές αναλύσεις.

Φωτογραφία	Προέλευση	Φωτογραφία από μικροδομή του δείγματος	Στοιχειακή Ανάλυση	Αποτελέσματα SEM – EDAX, παρατηρήσεις σχόλια
	<p>Δείγμα χρωστικής στο πίσω μέρος του αντικειμένου σε λεία επιφάνεια.</p> <p>Λήψη δείγματος με νυστέρι</p>		<p><u>C</u>, Ca, <u>O</u>, (Na, S, K, Fe)</p>	<p>Πιθανόν γραφίτης ως μαύρη χρωστική (Carbon Black)</p>

	<p>Δείγμα χρωστικής στο πίσω μέρος του αντικειμένου σε κρακελέ επιφάνεια</p> <p>Λήψη δείγματος με νυστέρι</p>		<p><u>C</u>, <u>K</u>, (Ca)</p>	<p>Γραφίτης με μαύρο των οστών ως χρωστική</p>
	<p>Γαλάζια επικάλυψη στην σύνδεση των μεταλλικών βραχιόνων με τα κουμπιά από το ηλεκτρολόγιο</p> <p>Λήψη δείγματος με νυστέρι</p>		<p><u>C</u>, <u>O</u>, Cu</p>	<p>Οξειδία χαλκού, ίσως κάποιο συνδετικό υλικό (κόλλα) μεταξύ του μετάλλου και του πλήκτρου</p>
	<p>Γαλάζια επικάλυψη από το κάτω μέρος ανάμεσα στους μεταλλικούς βραχίονες</p> <p>Λήψη δείγματος με νυστέρι</p>		<p><u>C</u>, <u>O</u>, Cu, S, Ca, (Fe, Cl, Si, K, Al)</p>	<p>Χαλκό, άνθρακα, οξυγόνο, (Προϊόντα διάβρωσης χαλκού πιθανόν μαλαχίτης), θείο, ασβέστιο</p>

	<p>Καστανή επικάλυψη από το κάτω μέρος ανάμεσα στους μεταλλικούς βραχίονες</p> <p>Λήψη δείγματος με νυστέρι</p>		<p><u>O</u>, <u>Fe</u>, <u>C</u>, <u>Cu</u>, S, (K, Ca, Cl, Al)</p>	<p>Άνθρακας, οξείδια σιδήρου, χαλκός, πιθανόν οργανικό υλικό (λάδι), θείο</p>
	<p>Λευκή επικάλυψη από τη μπροστινή όψη του αντικειμένου</p> <p>Λήψη δείγματος με μπατονέτα</p>		<p><u>O</u>, <u>C</u>, Ca, Ni, S, (Fe, Si, Al, Na, K, Mg, Cl, P)</p>	<p>Προϊόντα χλωρίου πιθανόν από προηγούμενους καθαρισμούς</p>
	<p>Λευκή επικάλυψη από την δεξιά πλευρά του αντικειμένου</p> <p>Λήψη δείγματος με μπατονέτα</p>		<p><u>O</u>, <u>C</u>, Ca, Si, S, Al, K, Fe, Na, (P, Cl, Zn, Mg, Cu)</p>	<p>Προϊόντα χλωρίου πιθανόν από παλαιότερους καθαρισμούς</p>

ΑΝΑΛΥΣΗ ΟΡΓΑΝΙΚΩΝ ΥΛΙΚΩΝ

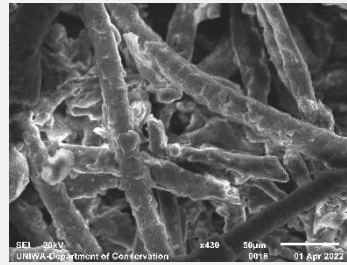


μικροσκοπική παρατήρηση

Ύνες από τσόχα στο πίσω μέρος της πλάκας που ακουμπάει το χαρτί



Λήψη δείγματος με λαβίδα, τοποθέτηση σε με γλυκερίνη



C, O, Cu, Ca, S, (Si, Fe, Cl, Al)

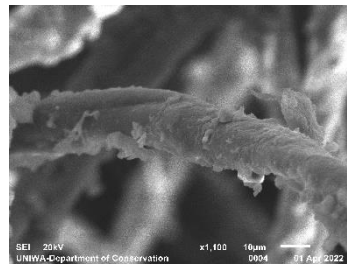
Πιθανόν μαλλί



μικροσκοπική παρατήρηση

Ένα υφάσματος πάνω στην οποία ακουμπάνε οι γραμμές τύπων, μέσα στο καλάθι τύπων


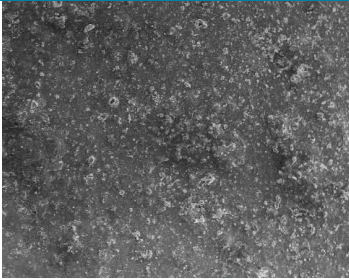

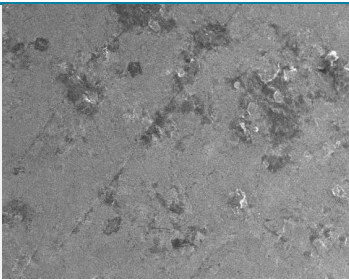
Λήψη δείγματος με λαβίδα, τοποθέτηση σε με γλυκερίνη


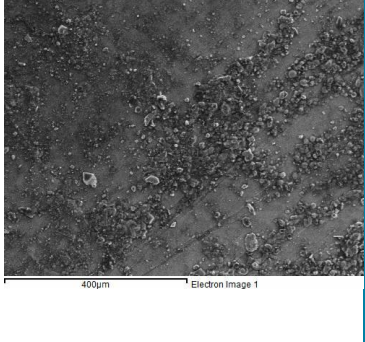

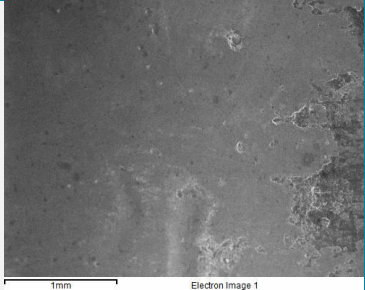


C, O, (Ca, Fe, Cl, Si)

Πιθανόν βαμβάκι

ΑΝΑΛΥΣΗ ΜΕΤΑΛΛΙΚΩΝ ΕΞΑΡΤΗΜΑΤΩΝ

	<p>Μεταλλικό εξάρτημα</p> <p>Δειγματοληψία: Τοποθετήθηκε αυτούσιο στο SEM</p>		<p><u>Cd</u>, <u>O</u>, <u>C</u>, Pa, S, (Cl, Ca, Fe, Si, Na)</p>	<p>Πρωτακίνιο (Pa) με κάδμιο (Cd)</p>
	<p>Εξάρτημα που ακουμπάει στην κλίμακα που υπάρχει μπροστά στον μεταφορέα</p> <p>Δειγματοληψία: Τοποθετήθηκε αυτούσιο στο SEM</p>		<p><u>Ni</u>, <u>O</u>, <u>Cr</u>, <u>C</u>, Cu, (Na, N, P, Ca, Cl, Si, S, Mn, Co, Fe, Al, Mg)</p>	<p>Νικέλιο (Ni), χρώμιο (Cr), χαλκός (Cu)</p>

	<p>Εξάρτημα του κυλίνδρου της γραφομηχανής</p> <p>Δειγματοληψία: Τοποθετήθηκε αυτούσιο στο SEM</p>		<p><u>C</u>, <u>Fe</u>, <u>O</u>, Cu, S, (Ca, Si, Cl, K)</p>	<p>Σίδηρος (Fe), χαλκός (Cu)</p>
	<p>Εξάρτημα που ακουμπάει στον κύλινδρο</p> <p>Δειγματοληψία: Τοποθετήθηκε αυτούσιο στο SEM</p>		<p><u>Ni</u>, <u>Cr</u>, C, O, (Ca, Mn, S, Na, Fe, Cl, P, Si)</p>	<p>Νικέλιο (Ni), χρώμιο (Cr)</p>

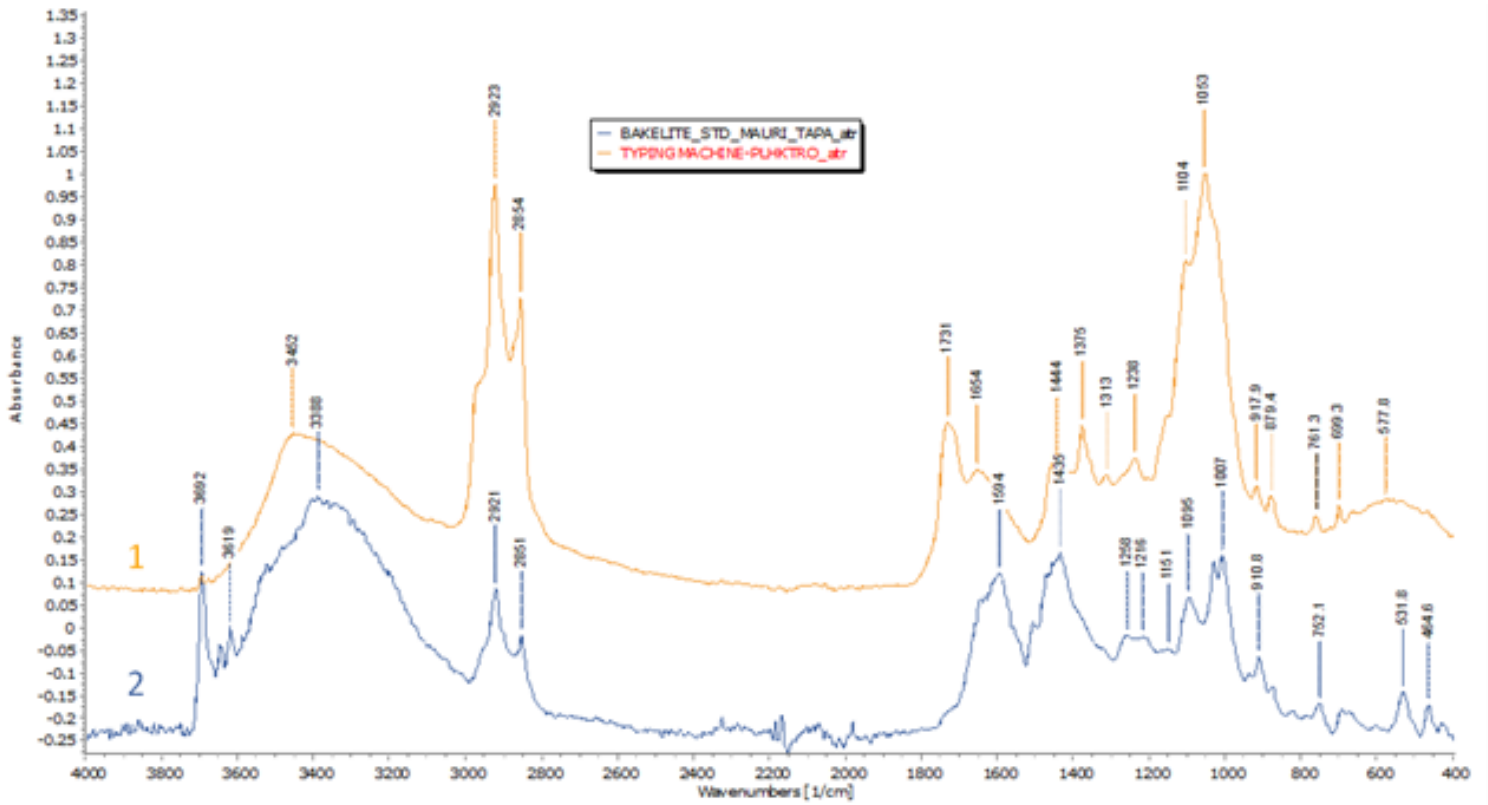
7.2 Υπέρυθρη φασματοσκοπία με μετασχηματισμό

Για την δοκιμή ταυτοποίησης FTIR πάρθηκαν δείγματα για την βαφή, δείγματα σε μορφή gel, και δείγματα από βαμβάκι εμποτισμένα με διάφορα χημικά. Τα δείγματα βαφής χρησιμοποιήθηκαν και ως αυτόνομα σε φλοίδες αλλά και με την μορφή κυψελίδας.

Για την δημιουργία παστίλιας, η διαδικασία είναι η εξής: προσθέτετε σε ένα γουδί το δείγμα σε σκόνη μαζί με KBr, τα χτυπάτε με ένα γουδοχέρι μέχρι να ομογενοποιηθούν και να γίνουν σκόνη. Ύστερα το δείγμα τοποθετείται στην αντλία πίεσης και μέσω της πίεσης δημιουργείται η παστίλια. Η παστίλια τοποθετείται στο μηχάνημα του FTIR, μέσω του οποίου διαπερνούν ακτίνες το δείγμα και αυτό δίνει της αντίστοιχες κορυφές.



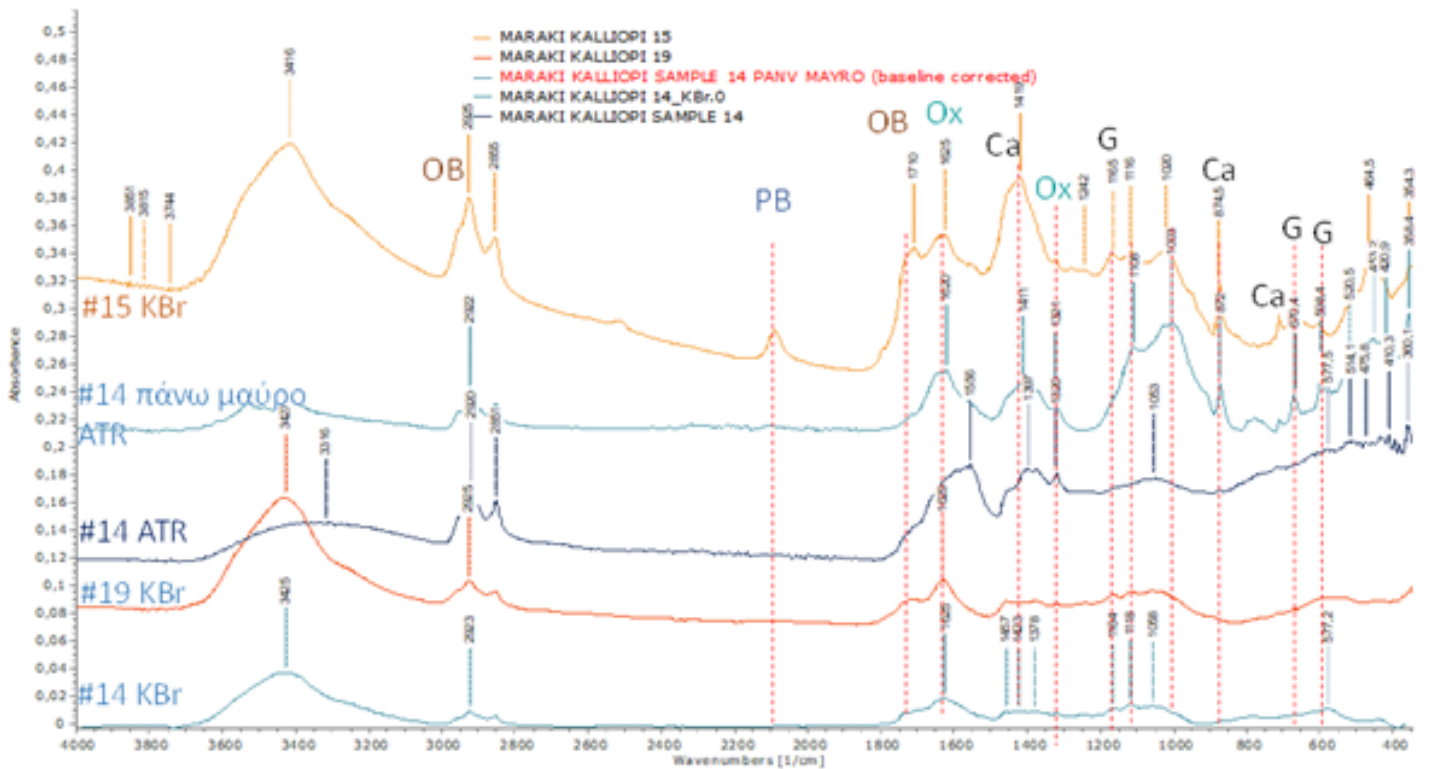
Εικόνα 102: Διαδικασίες δημιουργίας παστίλιας για την ανάλυση σε FTIR



Εικόνα 103: Στο φάσμα 1 έχουμε το γράφημα που προκύπτει από το FTIR για το πλήκτρο της γραφομηχανής

Στο φάσμα 2 έχουμε το γράφημα από γνωστό υλικό βακελίτη

Συμπέρασμα: Φαίνεται πώς δεν συνάγεται συνάφια μεταξύ των δύο φασμάτων



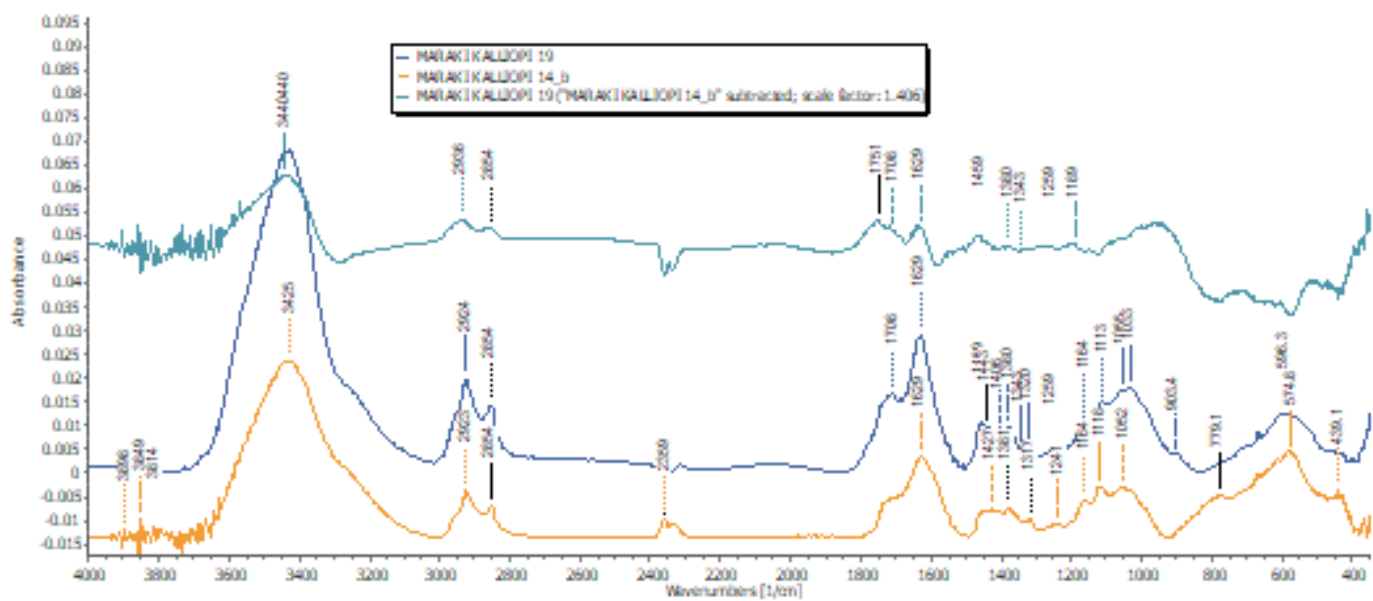
Εικόνα 104: Το φάσμα **14ATR** προέρχεται από βαφή από λεία επιφάνεια στο πίσω μέρος (δείγμα σε φλοίδες) και έδωσε οξαλικό άλας (Ox, πιθανώς προϊόν φθοράς), γύψος (G), κάποιες απροσδιόριστες επικαθήσεις, ίχνη οργανικού υλικού (OB πιθανώς ελαιώδης φορέας)

Το φάσμα **14 πάνω μαύρο ATR** προέρχεται από βαφή από λεία επιφάνεια στο πίσω μέρος (δείγμα σε φλοίδες) και έδωσε οξαλικό άλας (Ox προϊόν φθοράς), γύψος (G), ανθρακικό ασβέστιο (Ca), άλλες απροσδιόριστες επικαθήσεις, ίχνη οργανικού υλικού (OB πιθανώς ελαιώδης φορέας)

Το φάσμα **14KBr** προέρχεται από βαφή από λεία επιφάνεια (δείγμα σε σκόνη) και έδωσε οξαλικό άλας (Ox, πιθανώς προϊόν φθοράς), ανθρακικό ασβέστιο (Ca), κάποιες απροσδιόριστες επικαθήσεις, διακρίνεται οργανικό υλικό (OB, πιθανώς ελαιώδης φορέας σε προχωρημένη φθορά)

Το φάσμα **15KBr** προέρχεται από βαφή από επιφάνεια κρακελέ στο πίσω μέρος (δείγμα σε σκόνη) και έδωσε μπλε χρωστική (μπλε της Πρωσίας, PB), οργανικό συνδετικό (OB, ελαιώδης φορέας), οξαλικό άλας (Ox, πιθανώς προϊόν φθοράς), ανθρακικό ασβέστιο (Ca), γύψος (G)

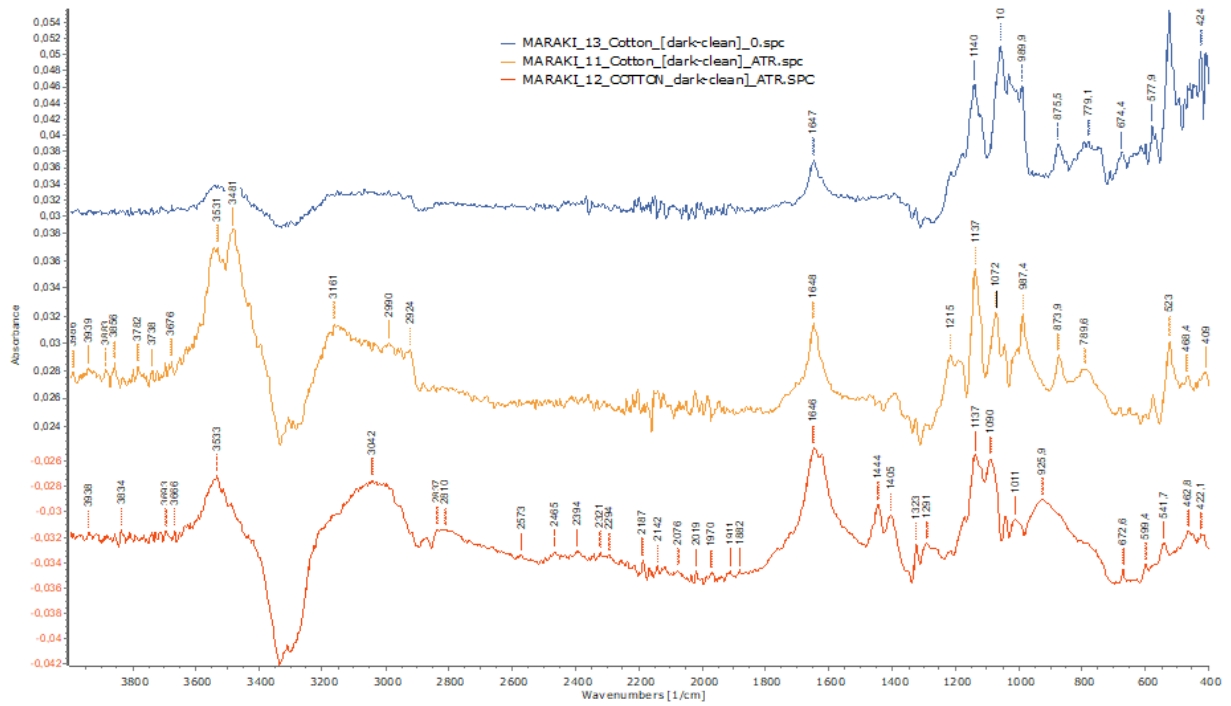
Το φάσμα **19 KBr** προέρχεται από επιφάνεια στο πλάι αφού την καθάρισα μηχανικά με βαμβάκι και απιονισμένο νερό, βαφή με εμφανές χαλασμένο βερνίκι (δείγμα σε σκόνη) και έδωσε οξαλικό άλας (Ox, προϊόν φθοράς), ανθρακικό ασβέστιο (Ca), διακρίνεται οργανικό υλικό (OB, πιθανώς ελαιώδης φορέας σε προχωρημένη φθορά), άλλες απροσδιόριστες επικαθήσεις



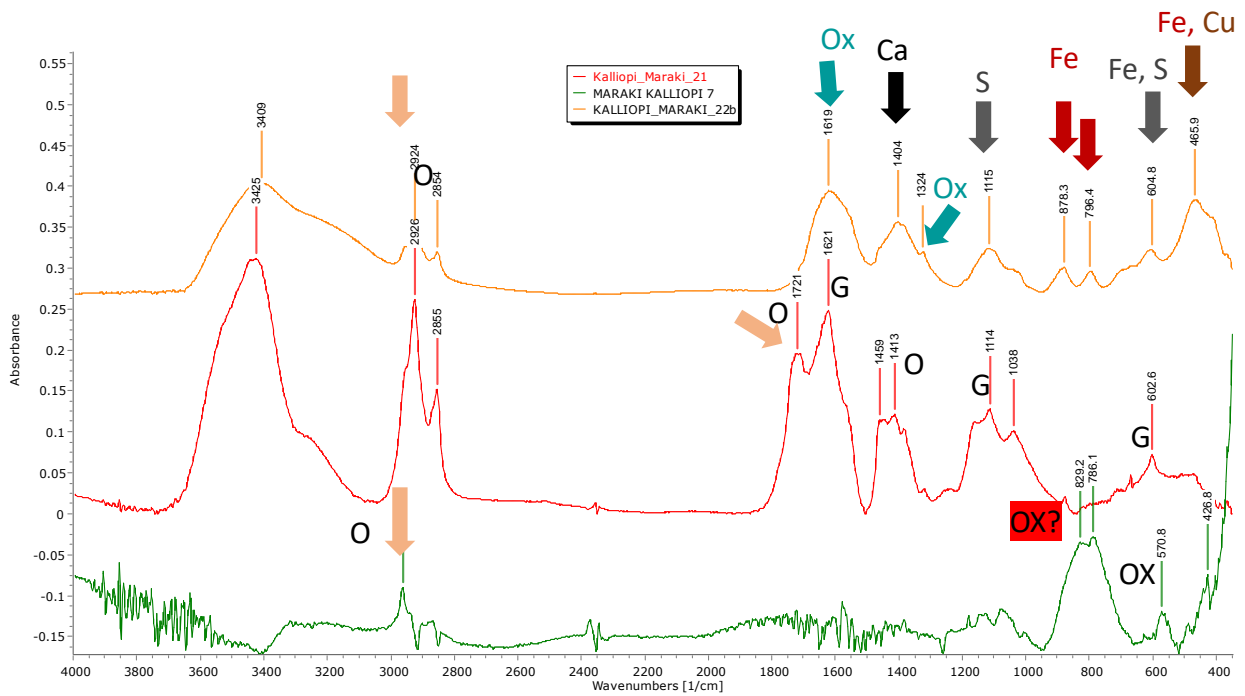
Εικόνα 105: Δείγμα 19

Δείγμα 14_b

Δείγμα αφάιρσης



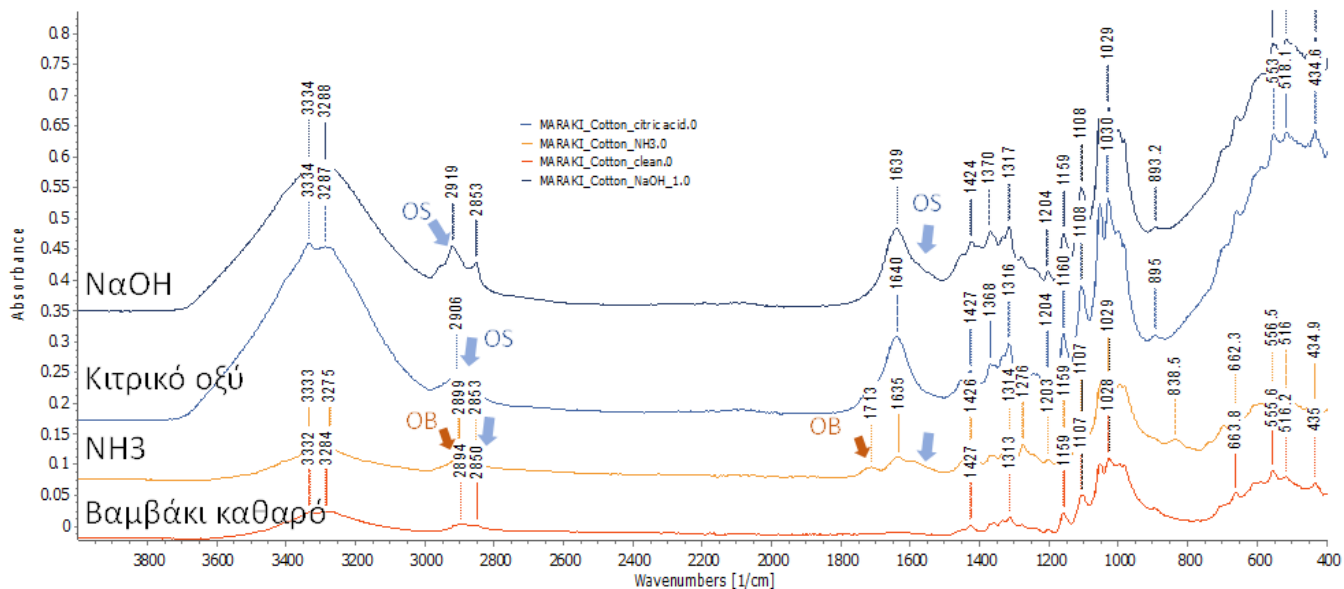
Εικόνα 106: Δείγμα **13_Cotton_(dark-clean)_o** Λευκή επικάλυψη από τον λαστιχένιο κύλινδρο
 Δείγμα **11_Cotton_(dark-clean)_ATR** Λευκή επικάλυψη από τη μπροστινή όψη του αντικειμένου
 Δείγμα **12_COTTON_(dark-clean)_ATR** από λευκή επικάλυψη από την δεξιά πλευρά του αντικειμένου
 Δεν έδωσαν κανένα αποτέλεσμα



Εικόνα 107: Δείγμα 7 από γαλάζια επικάλυψη από το ηλεκτρολόγιο, στην σύνδεση των μεταλλικών βραχιόνων με τα κουμπιά, έδωσε οξείδιο («O» πιθανόν χαλκού)

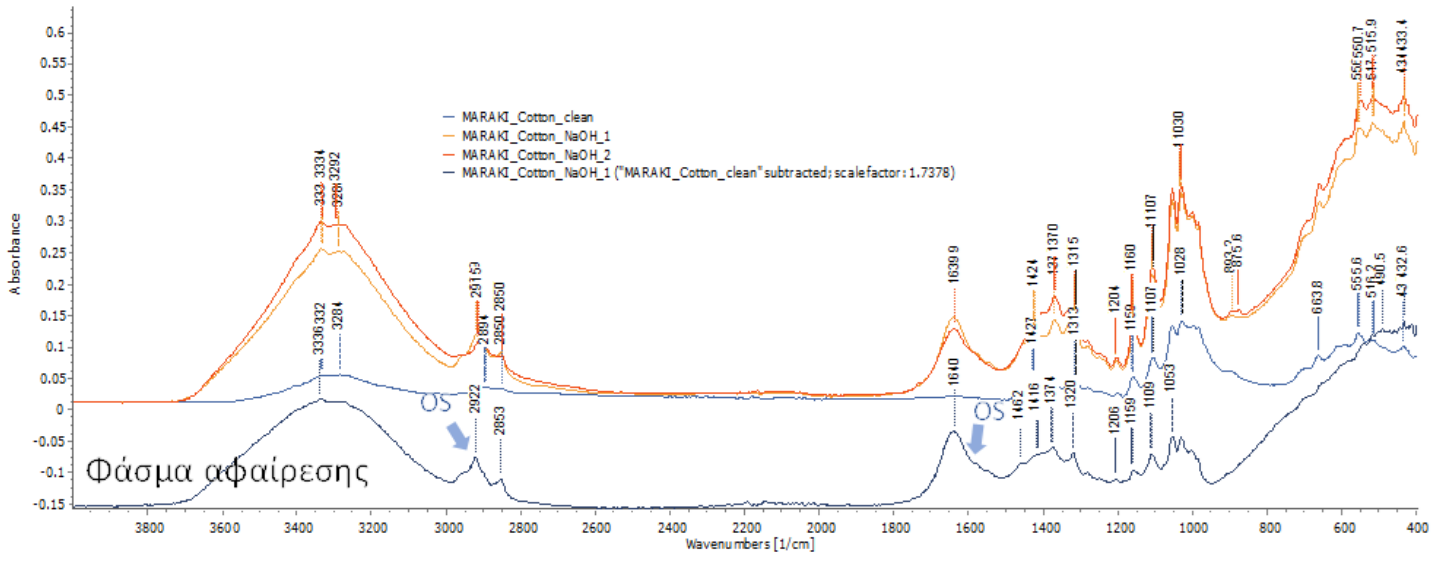
Δείγμα 21 από Γαλάζια επικάλυψη από το κάτω μέρος ανάμεσα στους μεταλλικούς βραχιόνες, έδωσε οργανικό υλικό («O»πιθανόν συνδετικό) και γύψος (G)

Δείγμα 22 από καστανή επικάλυψη από το κάτω μέρος ανάμεσα στους μεταλλικούς βραχιόνες, έδωσε οξείδια σιδήρου (Fe) και χαλκού (Cu), θειικά άλατα (S), οξαλικά άλατα (Ox), απροσδιόριστο οργανικό υλικό (O)

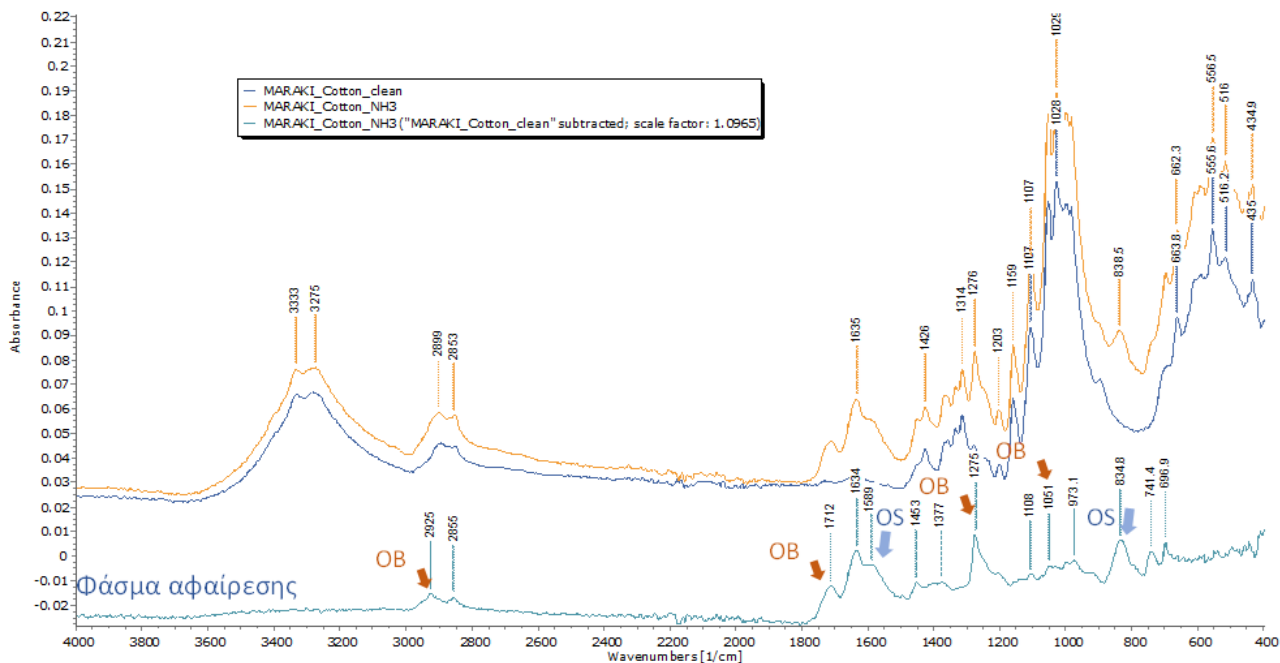


Εικόνα 108: Δοκιμές αφαίρεσης ελαιώδους φορέα με τρεις διαφορετικούς διαλύτες: NaOH, NH₃, κιτρικό οξύ

Αποτελέσματα: Εκ πρώτης όψews η αμμωνία (NH₃) παραλαμβάνει συνδετικό υλικό (OB), ενώ το καυστικό νάτριο (NaOH) οργανικά αλάτια (OS) και προϊόντα διάβρωσης. Συγκρίνοντας τις κορυφές της αμμωνίας και του καυστικού νατρίου, διαπιστώνεται πως η αμμωνία είναι υπερβολικά δραστική



Εικόνα 109: Στο φάσμα αφάιρησης εμφανίζεται καθαρό καυστικό νάτριο (NaOH), οργανικό αλάτι (OS) και άλλα απροσδιόριστα άλατα (O)



Εικόνα 10: Το φάσμα αφαίρεσης μετά τον καθαρισμό έδωσε για την αμμωνία (NH₃) καθαρό συνδετικό υλικό (OB) και ορτανικό αλάτι (OS)

Συμπεράσματα από τις μεθόδους ανάλυσης

Το αντικείμενο μαγνητίζεται επομένως βάση της βιβλιογραφίας, είναι σίδηρος. Από τις αναλύσεις τόσο του SEM-EDAX όσο και του FTIR προκύπτουν τα εξής πιθανά συμπεράσματα: Αρχικά, υπάρχει ένα υπόστρωμα μεταξύ του μετάλλου (σίδηρος) και της χρωστικής. Το υπόστρωμα αυτό πιθανόν είναι γύψος. Η βαφή είναι συνδυασμός carbon black και μπλε της Πρωσίας, ενώ υπάρχει ένα οργανικό ελαιώδες επικαλυπτικό στρώμα προστασίας, πιθανόν κάποιο βερνίκι. Εξαρτήματα που δεν φέρουν βαφή είναι επινικελωμένα. Τα μαύρα κουμπιά της γραφομηχανής είναι από σκληρό πλαστικό αλλά όχι βακελίτη. Όσο αφορά τις μεθόδους καθαρισμού, η εφαρμογή gel agarart + απιονισμένο νερό, δεν είχε κανένα αποτέλεσμα, ενώ το καυστικό νάτριο (NaOH) αποδείχτηκε πως έχει την αποτελεσματικότερη και λιγότερο επεμβατική επίδραση στο χρώμα του αντικειμένου.

8. ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΕΣ ΣΥΝΤΗΡΗΣΗΣ ΓΡΑΦΟΜΗΧΑΝΗΣ UNDERWOOD

Οι διαδικασίες συντήρησης επικεντρώθηκαν στον καθαρισμό του αντικείμενου δηλαδή στον καθαρισμό του επικαλυπτικού φορέα της βαφής και στην αισθητική αποκατάσταση της επωνυμίας του αντικείμενου στο πίσω μέρος της γραφομηχανής.

8.1 Καθαρισμός

Χρησιμοποιήθηκαν δύο μέθοδοι καθαρισμού, μηχανικός (υγρός και ξηρός) και χημικός. Κατά τον καθαρισμό, ο μεταφορέας/φορέας απομακρύνθηκε από την γραφομηχανή και καθαρίστηκε ξεχωριστά από αυτή. Παρά ταύτα, για τις επιφάνειες που είχαν κοινή δομή όπως για παράδειγμα τα μεταλλικά τμήματα και το τμήμα που έφερε βαφή, χρησιμοποιήθηκαν τα ίδια υλικά με εκείνα που χρησιμοποιήθηκαν για τον καθαρισμό της υπόλοιπης γραφομηχανής.

8.1.1 Καθαρισμός Σειριακού Αριθμού

Αρχικά, καθαρίστηκε το σημείο όπου βρίσκετε ο σειριακός αριθμός του αντικείμενου (βλ., 2.2.1.1) έτσι ώστε να μπορεί να γίνει βιβλιογραφική έρευνα για το αντικείμενο. Για να γίνει αυτό, χρησιμοποιήθηκε EDTA 10% w/v με pH 7,04 και υαλόβουρτσα.

8.1.2 Καθαρισμός επικαλυπτικού βαφής

Έγιναν 4 δοκιμές. Οι δοκιμές πραγματοποιήθηκαν στην πίσω πλευρά του αντικείμενου. Χρησιμοποιήθηκε φύλλο πολυαιθυλενίου από το οποίο κόπηκαν 4 κουτάκια δύο εκατοστών το καθένα και με την βοήθεια μπατονέτας από βαμβάκι εφαρμόστηκε απιονισμένο νερό, αιθανόλη/ απιονισμένο νερό 50%-50%, αιθανόλη, και Texarpon (τασιενεργός σάπωνας) 2% w/v.

Αποφασίστηκε το αντικείμενο να καθαριστεί με αιθανόλη - απιονισμένο νερό 50%-50%. Στην συνέχεια διαπιστώθηκε ότι κατά το στέγνωμα της αιθανόλης υπήρχαν λευκά σημάδια. Συνεχίστηκε το καθάρισμα με απιονισμένο νερό και εκεί διαπιστώθηκε πως με την χρήση απιονισμένου νερού στην εμφανώς λεία επιφάνεια η μπατονέτα άφηνε υπολείμματα καφέ χρώματος



Εικόνα 11: Δοκιμές καθαρισμού



Εικόνα 112: Αποτέλεσμα στην βαφή μετά την δοκιμή καθαρισμού με απιονισμένο νερό (πίσω δεξιά)

πιθανόν κάποιο ελαιώδες επικαλυπτικό που είχε τοποθετηθεί ως φινίρισμα στην γραφομηχανή. Έτσι, έγιναν κάποιες δοκιμές με gels και απιονισμένο νερό. Εκείνα με το agar art άφηναν λευκά στίγματα κυρίως στην επιφάνεια που ήταν εμφανώς κρακελέ, ενώ εκείνα με το xanthan δεν είχαν κανένα αποτέλεσμα.

Αποφασίστηκε τότε πως το επικαλυπτικό θα έπρεπε να αφαιρεθεί διότι ήταν οξειδωμένο και είχε χάσει τις προστατευτικές του ιδιότητες. Για τον λόγο αυτό, έγιναν δοκιμές με καυστικό νάτριο (NaOH) 1%, κιτρικό οξύ 1%, αμμωνία 2%. Διαπιστώθηκε μετά από αναλύσεις του FTIR ότι και οι τρεις δοκιμές, κατά την απομάκρυνση του ελαιώδους επικαλυπτικού αφαιρούσαν βαφή με λιγότερη εκείνης με το καυστικό νάτριο (NaOH). Συγκεκριμένα το FTIR έδειξε πως η βαφή που απομακρυνόταν κατά τον καθαρισμό με καυστικό νάτριο, ήταν κόκκοι χρωστικής κολλημένοι στο ελαιώδες επικαλυπτικό και επομένως η απομάκρυνσή τους, ήταν αναπόφευκτη.

Συνεπώς, το αντικείμενο καθαρίστηκε με καυστικό νάτριο (NaOH) 1% μόνο στα σημεία με την μαύρη βαφή.

Στο σημείο αυτό θα πρέπει να αναφερθεί πως κατά το καθαρισμό με καυστικό νάτριο στο πίσω μέρος του αντικειμένου στο σημείο όπου αναγράφεται η επωνυμία της γραφομηχανής, εκ παραδρομής περάστηκαν τα γράμματα με καυστικό νάτριο. Τότε διαπιστώθηκε ότι το καυστικό νάτριο είχε αφαιρέσει και ορισμένους κόκκους από την μπογιά των γραμμάτων. Έγινε καθαρισμός με απιονισμένο νερό ώστε να μην υπάρχουν υπολείμματα από καυστικό νάτριο και τότε διαπιστώθηκε ότι το απιονισμένο νερό αφαίρεσε ακόμα μεγαλύτερη ποσότητα χρωστικής των γραμμάτων. Τέλος, όταν η συγκεκριμένη επιφάνεια είχε στεγνώσει, γυρνώντας την προς τα κάτω ώστε να καθαριστεί ένα άλλο μέρος του αντικειμένου, διαπιστώθηκε ότι η επιγραφή είχε αφαιρεθεί σχεδόν τελείως από το αντικείμενο.



Εικόνα 14: Αποτέλεσμα στην βαφή λείας επιφάνειας, μετά την δοκιμή καθαρισμού με gel agar art & απιονισμένο νερό (πίσω, δεξιά)



Εικόνα 13: Εφαρμογή gel agar art & απιονισμένο νερό σε βαφή λείας επιφάνειας (πίσω, δεξιά)



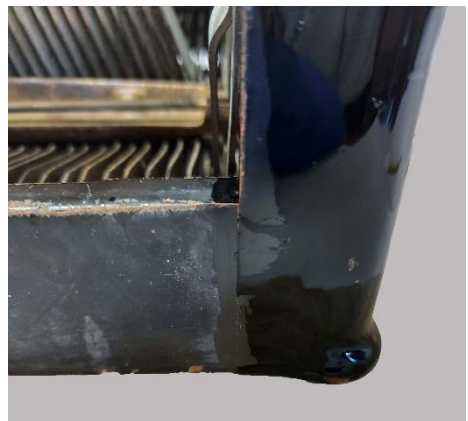
Εικόνα 16: Αποτέλεσμα στην βαφή κρακελέ επιφάνειας μετά την δοκιμή καθαρισμού με gel agar art & απιονισμένο νερό (αριστερή όψη)



Εικόνα 15: Εφαρμογή gel agar art & απιονισμένο νερό σε βαφή λείας επιφάνειας (αριστερή όψη)



Εικόνα 118: Αποτέλεσμα στην βαφή λείας επιφάνειας, μετά την δοκιμή καθαρισμού με NaOH 1%



Εικόνα 117: Αποτέλεσμα στην βαφή λείας επιφάνειας, μετά την δοκιμή καθαρισμού με NaOH 1%



Εικόνα 119: Αποτέλεσμα στην βαφή κρακελέ επιφάνειας, μετά την δοκιμή καθαρισμού με NaOH 1% (πίσω όψη)



Εικόνα 120: Αποτέλεσμα στην βαφή κρακελέ επιφάνειας, μετά την δοκιμή καθαρισμού με NaOH 1% (πίσω όψη)



Εικόνα 121: : Αποτέλεσμα στην βαφή κρακελέ επιφάνειας, μετά την δοκιμή καθαρισμού με NaOH 1% (μπροστινή όψη)



Εικόνα 122: Επιφάνεια κρακελέ κατά την διάρκεια του καθαρισμού (φορέας, οδηγός άκρης χαρτιού)



Εικόνα 123: Πριν την εφαρμογή NaOH 1% στην βαφή λείας επιφάνειας (πάνω όψη)



Εικόνα 124: Μετά την εφαρμογή NaOH 1% στην βαφή λείας επιφάνειας (πάνω όψη)



Εικόνα 125: Πριν την εφαρμογή NaOH 1% στην βαφή λείας επιφάνειας (πάνω όψη)



Εικόνα 126: Μετά την εφαρμογή NaOH 1% στην βαφή λείας επιφάνειας (πάνω όψη)



Εικόνα 128: Μετά την εφαρμογή NaOH 1% στην βαφή λείας επιφάνειας (κάτω όψη, δεξιά)



Εικόνα 127: Πριν την εφαρμογή NaOH 1% στην βαφή λείας επιφάνειας (κάτω όψη, δεξιά)



Εικόνα 130: Μετά την εφαρμογή NaOH 1% στην βαφή λείας επιφάνειας (κάτω όψη, αριστερά)



Εικόνα 129: Πριν την εφαρμογή NaOH 1% στην βαφή λείας επιφάνειας (κάτω όψη, αριστερά)



Εικόνα 132: Μετά την εφαρμογή NaOH 1% στην βαφή λείας επιφάνειας (κάτω όψη, δεξιά)



Εικόνα 131: Πριν την εφαρμογή NaOH 1% στην βαφή λείας επιφάνειας (κάτω όψη, αριστερά)

8.1.3 Καθαρισμός Επιμεταλλωμένων Τμημάτων

Για τον καθαρισμό των επιμεταλλωμένων εξαρτημάτων, έγινε δοκιμή με μπατονέτα από βαμβάκι και μπατονέτα από λεπτό σύρμα. Και οι δύο μπατονέτες εμβαπτίστηκαν σε διάλυμα EDTA 10% w/v και Ph 7.04. Η συρμάτινη μπατονέτα ήταν περισσότερο αποτελεσματική. Επιπλέον, για τον καθαρισμό των γραμμών τύπων που βρίσκονταν στο κάτω μέρος της γραφομηχανής χρησιμοποιήθηκε, εκτός από συρμάτινη μπατονέτα με EDTA 10%, Dremel με μεταλλικό λεπτό βουρτσάκι.

Επίσης, έγιναν 3 δοκιμές με πάστες,

1. Κατιονική ρητίνη με απιονισμένο νερό
2. Xathan συγκέντρωσης 3% με EDTA 10% w/v
3. Agarart συγκέντρωσης 3% με EDTA 10% w/v



Εικόνα 133: Δημιουργία πάστας xathan

για το καθάρισμα των μεταλλικών εξαρτημάτων, οι οποίες δεν επιλέχθηκαν, λόγω του ότι χρειαζόταν περισσότερος χρόνος δράσης και εφόσον τα αποτελέσματα ήταν τα ίδια ή/και λιγότερα επιθυμητά. Συγκεκριμένα οι δοκιμές με xathan και agarart δεν έδωσαν κανένα αποτέλεσμα, ενώ η δοκιμή με την κατιονική ρητίνη, αφαίρεσε την σκουριά, αφαιρώντας ταυτόχρονα και την επινικέλωση.



Εικόνα 135: Μετά την εφαρμογή πάστας cationic σε επιμεταλλωμένο εξάρτημα του φορέα



Εικόνα 134: Εφαρμογή πάστας κατιονικής ρητίνης σε επιμεταλλωμένο εξάρτημα του φορέα



Εικόνα 137: Εξάρτημα του φορέα πριν τον χημικό μηχανικό καθαρισμό με EDTA 10% και σύρμα



Εικόνα 136: Εξάρτημα του φορέα μετά τον χημικό μηχανικό καθαρισμό με EDTA 10% και σύρμα



Εικόνα 139: Εξάρτημα του φορέα μετά τον χημικό μηχανικό καθαρισμό με EDTA 10% και σύρμα



Εικόνα 138: Εξάρτημα του φορέα πριν τον χημικό μηχανικό καθαρισμό με EDTA 10% και σύρμα



Εικόνα 140: Επιμεταλλωμένες ράβδοι στο μπροστινό μέρος της γραφομηχανής, πριν τον καθαρισμό



Εικόνα 142: Εφαρμογή gel agar art & EDTA



Εικόνα 141: Εφαρμογή πάστας cationic



Εικόνα 143: Αποτελέσματα μετά τις εφαρμογές gel & κατιονική ρητίνη



Εικόνα 146: Επιμεταλλωμένο εξάρτημα (κουδούνι) μετά τον καθαρισμό με EDTA



Εικόνα 145: Επιμεταλλωμένο εξάρτημα (κουδούνι) πριν τον καθαρισμό με EDTA



Εικόνα 147: Επιμεταλλωμένη ράβδος μετά τον καθαρισμό με EDTA



Εικόνα 144: Επιμεταλλωμένη ράβδος πριν τον καθαρισμό με EDTA



Εικόνα 148: Επιμεταλλωμένη ράβδος με δοντάκια, μετά τον καθαρισμό με EDTA



Εικόνα 149: Επιμεταλλωμένη ράβδος με δοντάκια πριν το καθαρίσιμα με EDTA



Εικόνα 150: Επιμεταλλωμένη ράβδος κατά την διάρκεια του καθαρισμού με EDTA



Εικόνα 151: Επιμεταλλωμένη ράβδος μετά την πρώτη εφαρμογή EDTA (με βαμβάκι)



Εικόνα 152: Επιμεταλλωμένη ράβδος μετά την δεύτερη εφαρμογή EDTA (με σύρμα)



Εικόνα 153: Επιμεταλλωμένη ράβδος με δοντάκια κατά την διάρκεια του καθαρισμού με EDTA



Εικόνα 154: Επιμεταλλωμένη ράβδος με δοντάκια πριν τον καθαρισμό με EDTA



Εικόνα 155: Επιμεταλλωμένη ράβδος με δοντάκια μετά τον καθαρισμό με EDTA



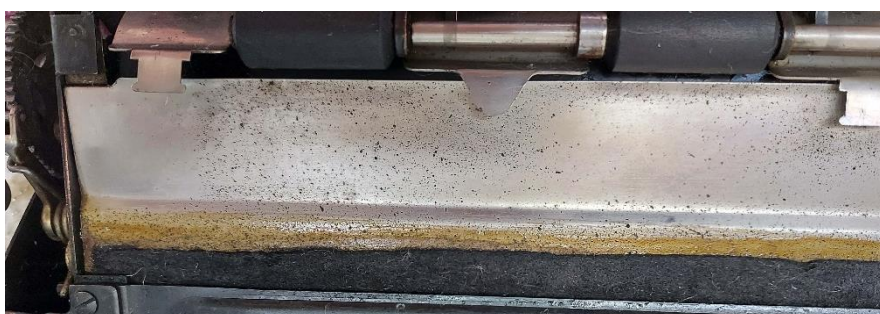
Εικόνα 156: Επιμεταλλωμένο εξάρτημα πριν τον καθαρισμό με EDTA



Εικόνα 157: Επιμεταλλωμένο εξάρτημα μετά τον καθαρισμό με EDTA



Εικόνα 158: Επιμεταλλωμένη επιφάνεια πριν τον καθαρισμό με EDTA (πίσω όψη πλάκας πιεστηρίου)



Εικόνα 159: Επιμεταλλωμένη επιφάνεια μετά τον καθαρισμό με EDTA (πίσω όψη πλάκας πιεστηρίου)



Εικόνα 160: Αποτελέσματα καθαρισμού γραμμών τύπων με gel agar art & EDTA



Εικόνα 162: Δοκιμή καθαρισμού γραμμών τύπων με gel agar art & EDTA



Εικόνα 161: Γραμμή τύπων πριν τον καθαρισμό



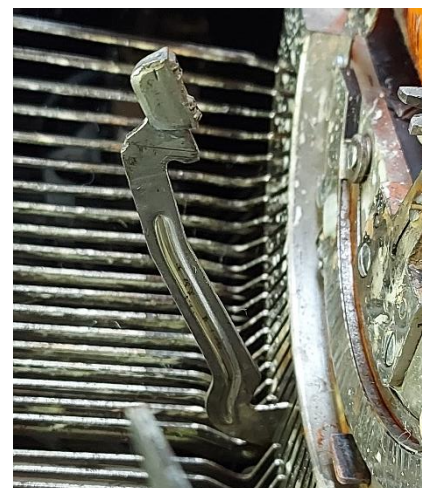
Εικόνα 163: Γραμμή τύπων πριν τον καθαρισμό με EDTA



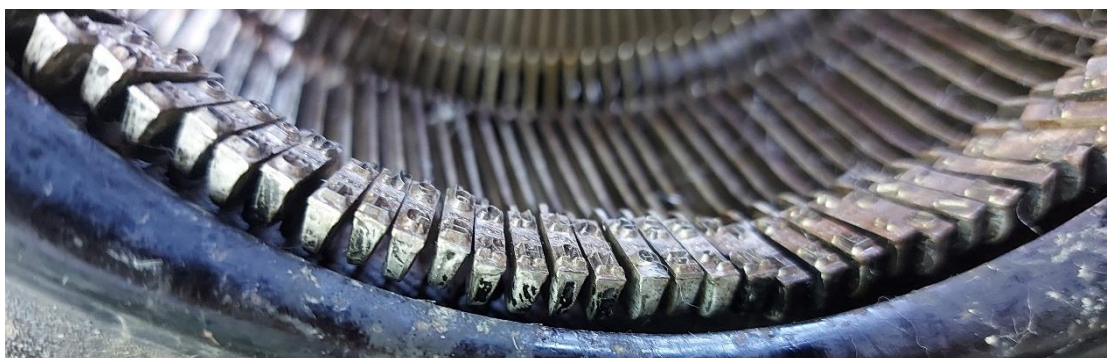
Εικόνα 164: Γραμμή τύπων μετά τον καθαρισμό με EDTA



Εικόνα 166: Γραμμή τύπων πριν τον καθαρισμό με EDTA



Εικόνα 165: Γραμμή τύπων μετά τον καθαρισμό με EDTA



Εικόνα 167: Πριν τον καθαρισμό των απολήξεων των γραμμών τύπων με EDTA



Εικόνα 168: Καθαρισμός των γραμμάτων στις γραμμών τύπων



Εικόνα 169: Κατά την διάρκεια του καθαρισμού των απολήξεων των γραμμών τύπων



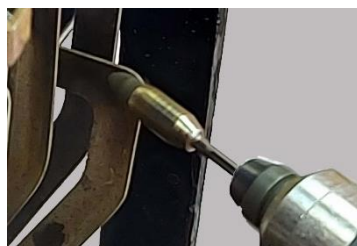
Εικόνα 170: Μετά τον καθαρισμό της γραμμής τύπων με EDTA



Εικόνα 171: Πριν τον καθαρισμό της γραμμής τύπων με EDTA



Εικόνα 174: Κατά την διάρκεια του καθαρισμού των μεταλλικών βραχιόνων με Dremel (κάτω όψη)



Εικόνα 172: Καθαρισμός ενδιάμεσα των μεταλλικών βραχιόνων με Dremel



Εικόνα 173: Καθαρισμός μεταλλικού τμήματος με EDTA (μπροστινή όψη, στο ηλεκτρολόγιο)



Εικόνα 175: Καθαρισμός μεταλλικού τμήματος με EDTA (κάτω όψη)

8.1.4 Καθαρισμός Κυλίνδρου και Κουμπιών

Για τα κουμπιά από το πληκτρολόγιο και για τον κύλινδρο του μεταφορέα/φορέα που ακουμπάει το χαρτί κατά την συγγραφή, έγιναν δοκιμές με gel agar art & απιονισμένο νερό το οποίο δεν είχε κανένα αποτέλεσμα. Τόσο τα κουμπιά, όσο και ο κύλινδρος, καθαρίστηκαν με texaron 2% w/v.



Εικόνα 176: Αποτέλεσμα μετά την εφαρμογή gel agar art στον κύλινδρο



Εικόνα 177: Εφαρμογή gel agar art & απιονισμένο νερό στον κύλινδρο



Εικόνα 178: Αποτέλεσμα μετά την εφαρμογή gel agar art στα πλήκτρα του πληκτρολογίου



Εικόνα 179: Εφαρμογή gel agar art & απιονισμένο νερό στα πλήκτρα του πληκτρολογίου

8.2 Αισθητική Αποκατάσταση

Αρχικά, το σημείο καθαρίστηκε με νερό και εμφανίστηκε η επιγραφή με τα γράμματα σε ασημένια απόχρωση. Κατά την διάρκεια του καθαρισμού του αντικειμένου με NaOH 1% στο πίσω μέρος, αφαιρέθηκαν πληροφορίες που αφορούσαν την κατασκευή του αντικειμένου όπως το μέρος, την πατέντα και από πού προέρχεται η γραφομηχανή. Για την αποκατάσταση αυτών των πληροφοριών αποφασίστηκε να αφαιρεθεί ολόκληρη η επιγραφή και να φτιαχτεί καινούρια. Έτσι, στο σημείο εφαρμόστηκε αρχικά NaOH 1% ώστε να αφαιρεθεί το ελαιώδες επικαλυπτικό που πιθανόν είχε όπως και το υπόλοιπο αντικείμενο. Ύστερα εφαρμόστηκε αιθανόλη 10% ώστε να φύγει η κόλλα που αποκαλύφθηκε μετά την αφαίρεση της χρωστικής των γραμμάτων. Δημιουργήθηκε μια αυτοκόλλητη βινυλίου με την ανάλογη γραμματοσειρά «Arial» και τις σωστές διαστάσεις. Έπειτα κόπηκε η κάθε σειρά με νυστέρι και κολλήθηκε εκ νέου στην επιφάνεια.



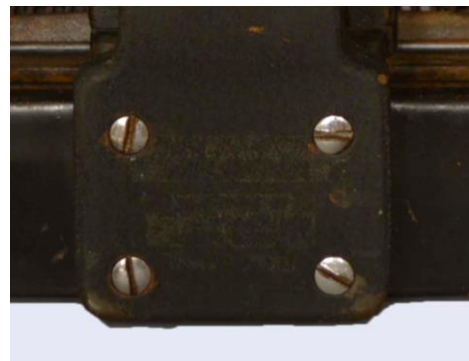
Εικόνα 180: Αποτέλεσμα επιφάνειας μετά το καθαρίσιμα με νερό



Εικόνα 181: Αποτέλεσμα επιφάνεια μετά τον καθαρισμό με NaOH



Εικόνα 183: Κοπή αυτοκόλλητου βινυλίου με νυστέρι



Εικόνα 182: Αφαίρεση των γραμμάτων με NaOH



Εικόνα 184: Τελικό αποτέλεσμα

9. Γραφομηχανή «Underwood» μετά τις επεμβάσεις συντήρησης



Εικόνα 185: Μπροστινή όψη της γραφομηχανής μετά τον καθαρισμό



Εικόνα 186: Μπροστινή όψη γραφομηχανής μετά τον καθαρισμό(αριστερή πλευρά)



Εικόνα 187: Μπροστινή όψη γραφομηχανής μετά τον καθαρισμό (δεξιά πλευρά)



Εικόνα 188: Μπροστινή όψη γραφομηχανής μετά τον καθαρισμό(αριστερή πλευρά)



Εικόνα 189: Μπροστινή όψη γραφομηχανής μετά τον καθαρισμό (δεξιά πλευρά)



Εικόνα 190: Μπροστινή όψη της γραφομηχανής μετά τον καθαρισμό (πληκτρολόγιο)



Εικόνα 191: Μπροστινή όψη της γραφομηχανής μετά τον καθαρισμό (πληκτρολόγιο και γραμμές τύπων)



Εικόνα 192: Μπροστινή όψη της γραφομηχανής μετά τον καθαρισμό (πληκτρολόγιο)



Εικόνα 193: Μπροστινή όψη της γραφομηχανής μετά τον καθαρισμό (πλήκτρα και κουμπί space)



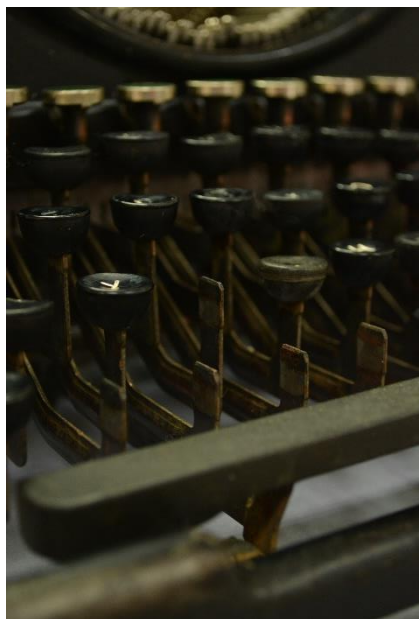
Εικόνα 194: Μπροστινή όψη της γραφομηχανής μετά τον καθαρισμό (πλήκτρα)



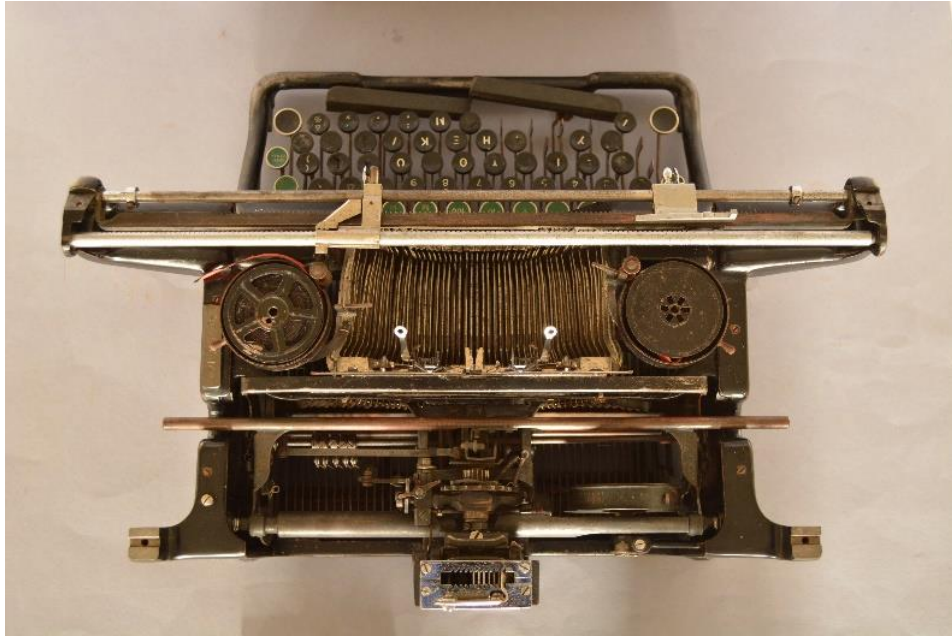
Εικόνα 195: Μπροστινή όψη της γραφομηχανής μετά τον καθαρισμό (μεταλλική επιφάνεια)



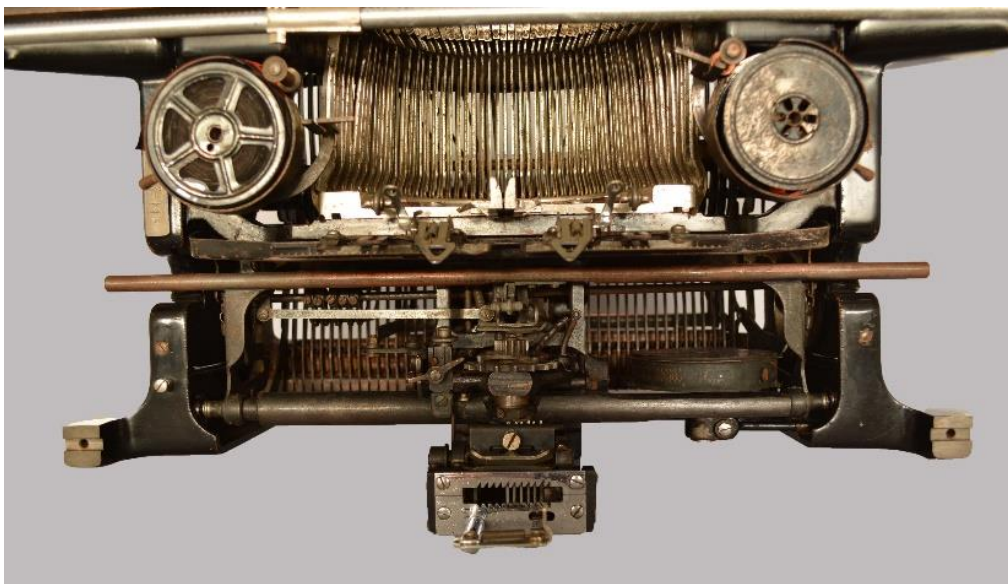
Εικόνα 196: Μπροστινή όψη της γραφομηχανής μετά τον καθαρισμό (μεταλλική επιφάνεια)



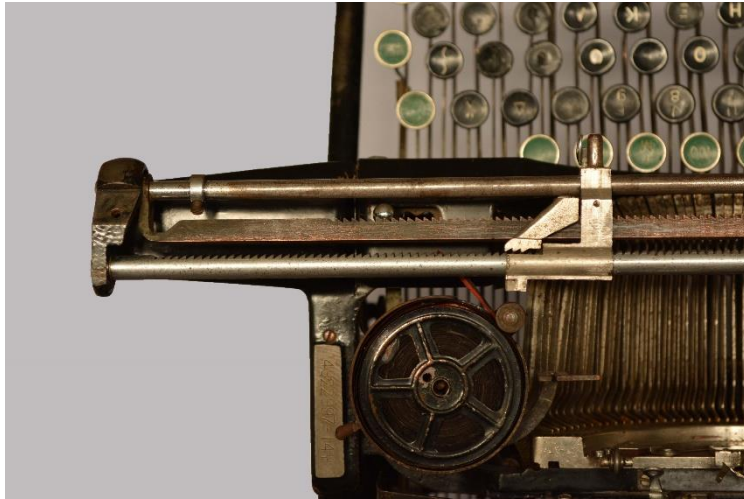
Εικόνα 197: Μπροστινή όψη της γραφομηχανής μετά τον καθαρισμό (γραμμές τύπων)



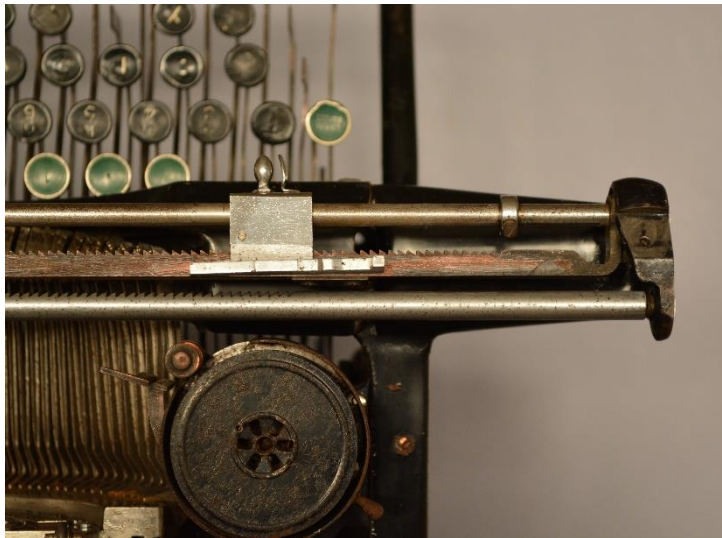
Εικόνα 198: Πάνω όψη γραφομηχανής μετά τον καθαρισμό



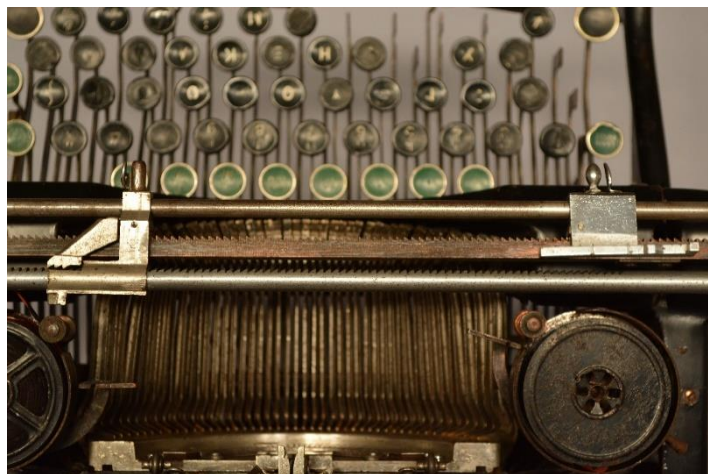
Εικόνα 199: Μπροστινή όψη γραφομηχανής μετά τον καθαρισμό



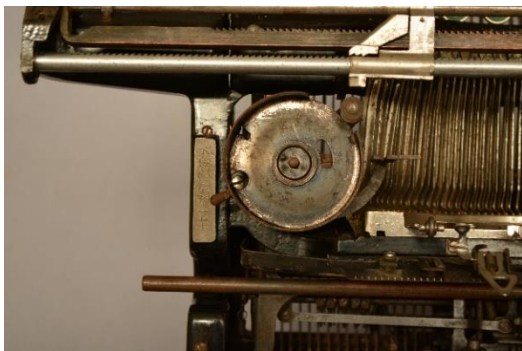
Εικόνα 200: Πάνω όψη γραφομηχανής μετά τον καθαρισμό (δεξιά πλευρά, σειριακός αριθμός, μελανοκορδέλα)



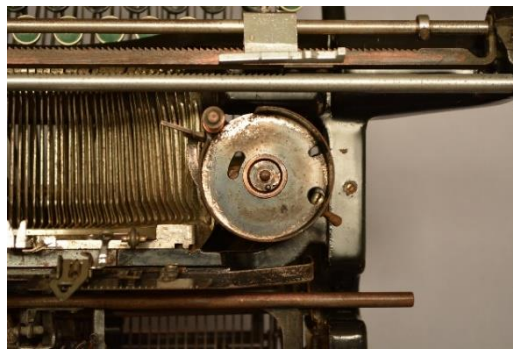
Εικόνα 201: Πάνω όψη γραφομηχανής μετά τον καθαρισμό (αριστερή πλευρά, μηχανισμός κουδουνιού, μελανοκορδέλα)



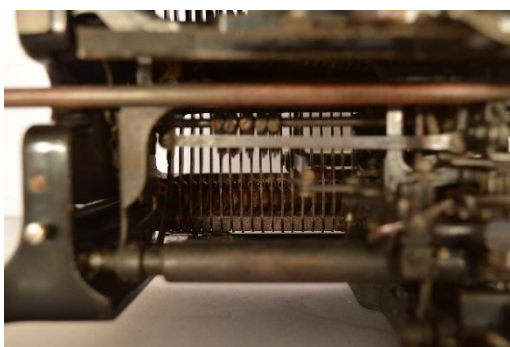
Εικόνα 202: Πάνω όψη γραφομηχανής μετά τον καθαρισμό (καλάθι τύπων)



Εικόνα 205: Πάνω όψη γραφομηχανής μετά τον καθαρισμό (δεξιά πλευρά, σειριακός αριθμός, καρούλι μελανοκορδέλας)



Εικόνα 206: Πάνω όψη γραφομηχανής μετά τον καθαρισμό (αριστερή πλευρά, καρούλι μελανοκορδέλας)



Εικόνα 204: Πάνω όψη γραφομηχανής μετά τον καθαρισμό (δεξιά πλευρά, μεταλλικοί βραχίονες)



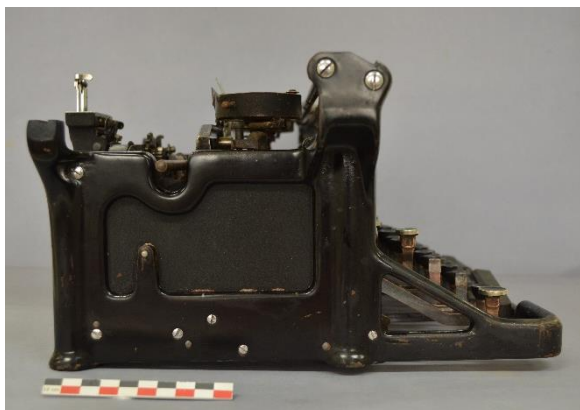
Εικόνα 203: Πάνω όψη γραφομηχανής μετά τον καθαρισμό (αριστερή πλευρά, μεταλλικοί βραχίονες)



Εικόνα 208: Πάνω όψη γραφομηχανής μετά τον καθαρισμό (δεξιά πλευρά, σειριακός αριθμός)



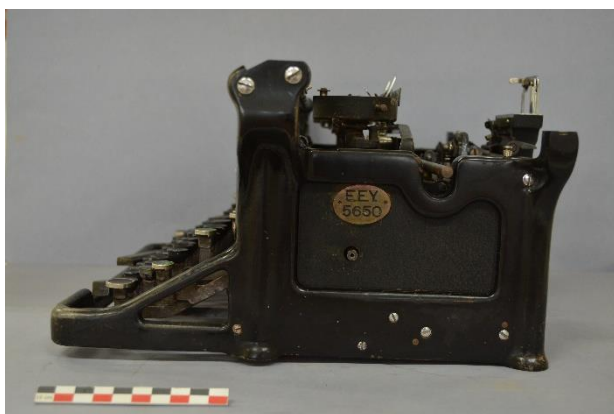
Εικόνα 207: Πάνω όψη γραφομηχανής μετά τον καθαρισμό (οδηγοί γραμμών τύπων, κορδέλας)



Εικόνα 209: Αριστερή όψη γραφομηχανής μετά τον καθαρισμό



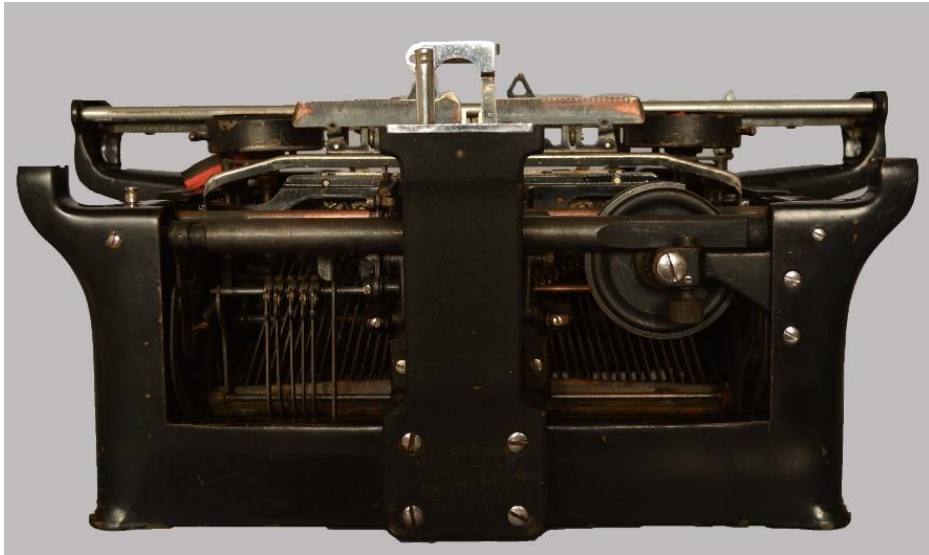
Εικόνα 210: Αριστερή όψη γραφομηχανής μετά τον καθαρισμό (βαφή)



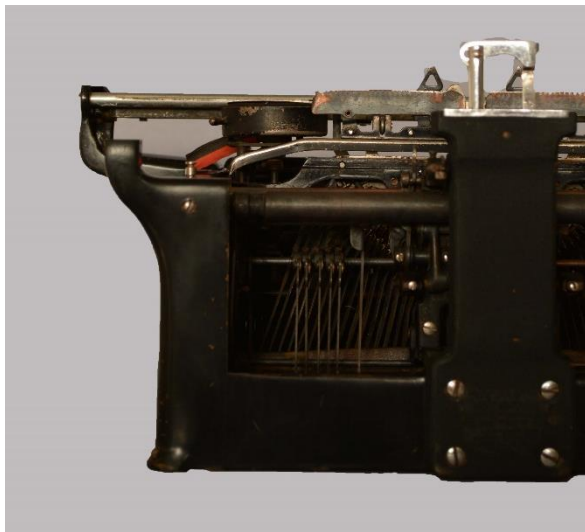
Εικόνα 212: Δεξιά όψη γραφομηχανής μετά τον καθαρισμό



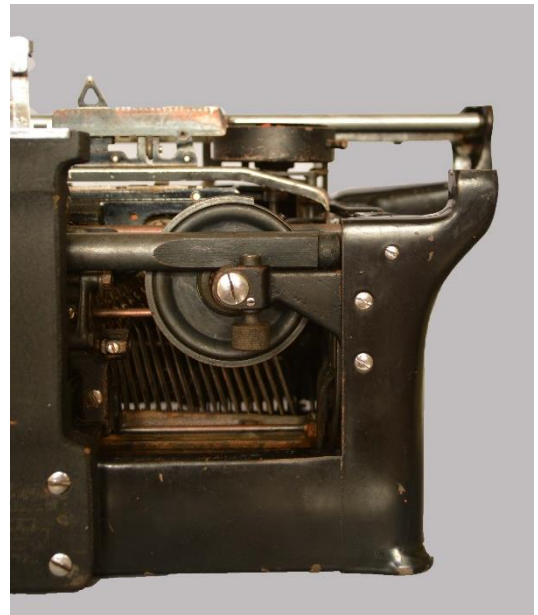
Εικόνα 211: Δεξιά όψη γραφομηχανής μετά τον καθαρισμό (μοχλός που κινεί τα καρούλια της μελανοκορδέλας, ταμπέλα της ΕΥΔΑΠ)



Εικόνα 213: Πίσω όψη γραφομηχανής μετά τον καθαρισμό



Εικόνα 215: Πίσω όψη γραφομηχανής μετά τον καθαρισμό (αριστερή πλευρά)



Εικόνα 214: Πίσω όψη γραφομηχανής μετά τον καθαρισμό (δεξιά πλευρά)



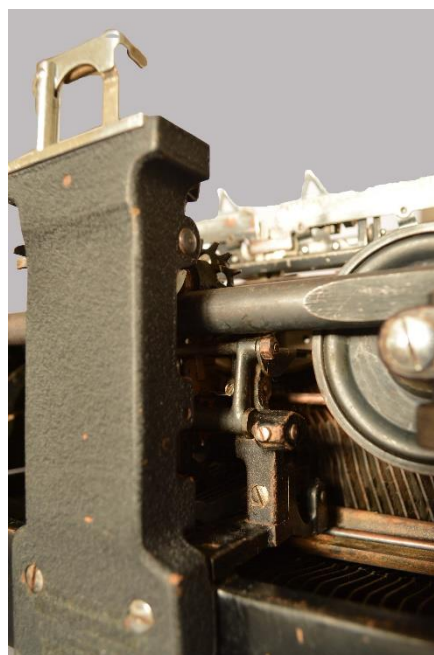
Εικόνα 220: Πίσω όψη γραφομηχανής, μετά τον καθαρισμό (μεταλλικοί βραχίονες, αριστερή πλευρά)



Εικόνα 219: Πίσω όψη γραφομηχανής μετά τον καθαρισμό (μεταλλικοί βραχίονες, αριστερή πλευρά)



Εικόνα 217: Πίσω όψη γραφομηχανής μετά τον καθαρισμό (δεξιά πλευρά)



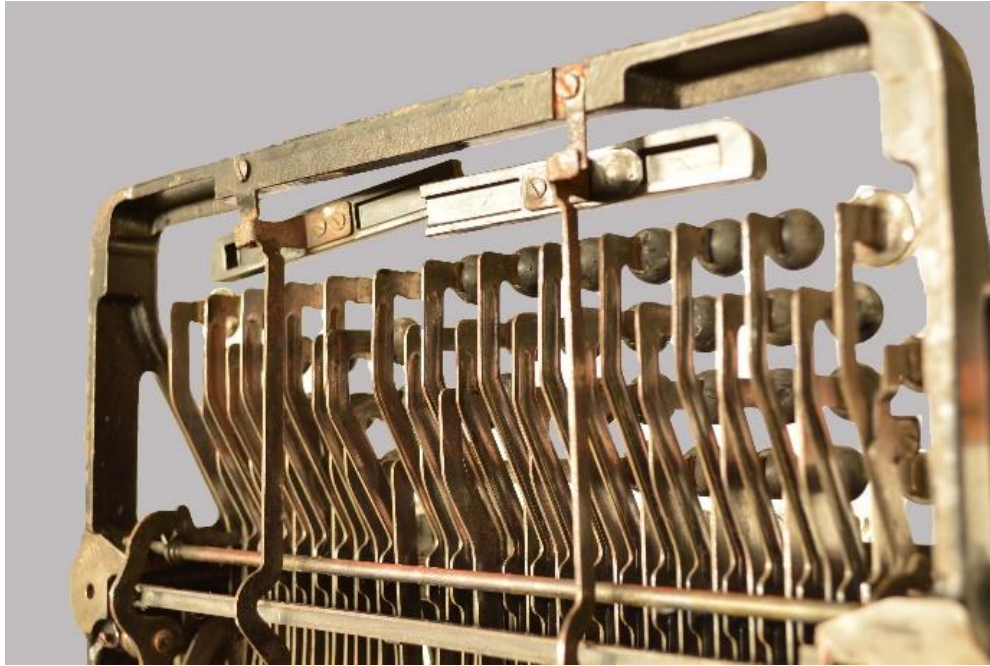
Εικόνα 216: Πίσω όψη γραφομηχανής μετά τον καθαρισμό (μηχανισμός δημιουργίας πινάκων)



Εικόνα 218: Πίσω όψη γραφομηχανής μετά τον καθαρισμό (μηχανισμός δημιουργίας πινάκων)



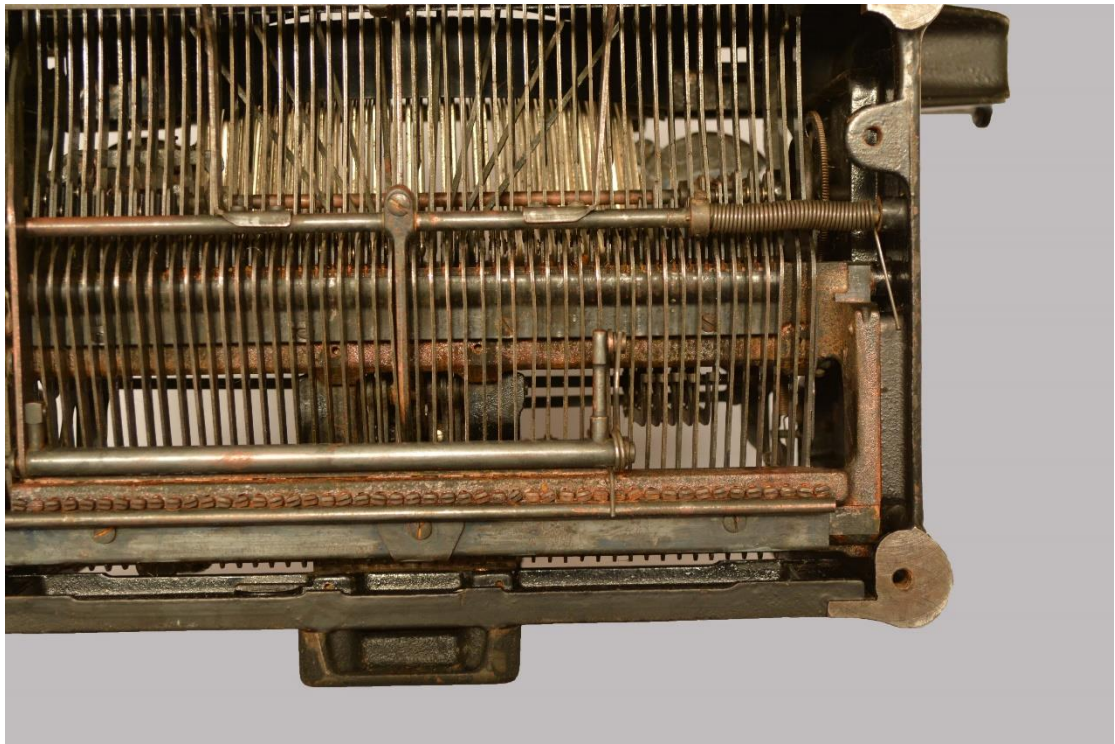
Εικόνα 221: Κάτω όψη γραφομηχανής μετά τον καθαρισμό



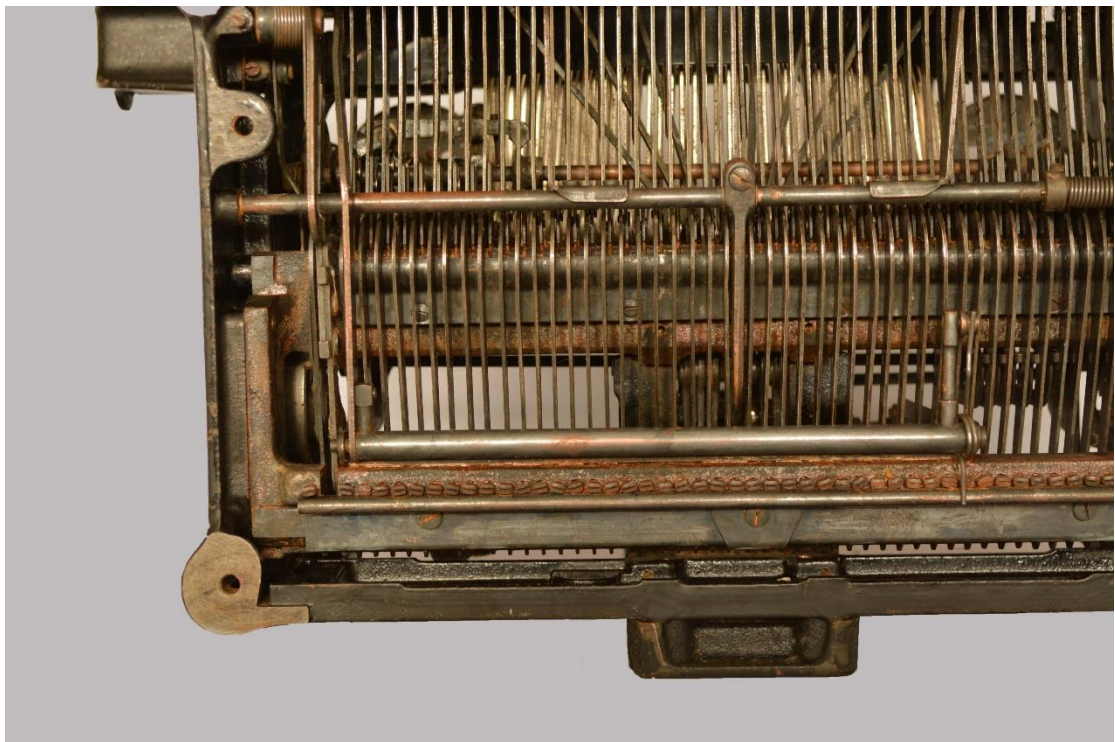
Εικόνα 222: Κάτω όψη γραφομηχανής μετά τον καθαρισμό (δεξιά πλευρά, πληκτρολόγιο, μεταλλικοί βραχίονες)



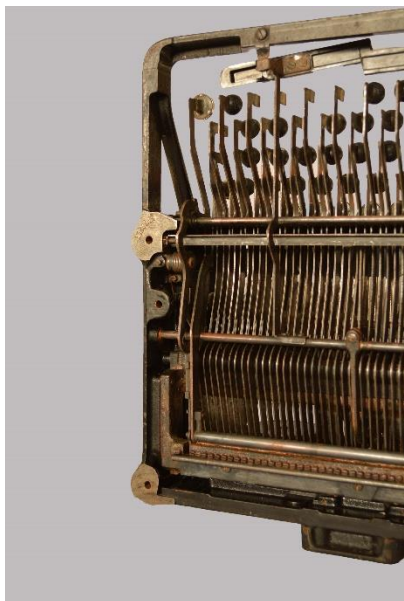
Εικόνα 223: Κάτω όψη γραφομηχανής μετά τον καθαρισμό (αριστερή πλευρά, πληκτρολόγιο, μεταλλικοί βραχίονες)



Εικόνα 224: Κάτω όψη γραφομηχανής (μεταλλικοί βραχίονες)



Εικόνα 225: Κάτω όψη γραφομηχανής (μεταλλικοί βραχίονες)



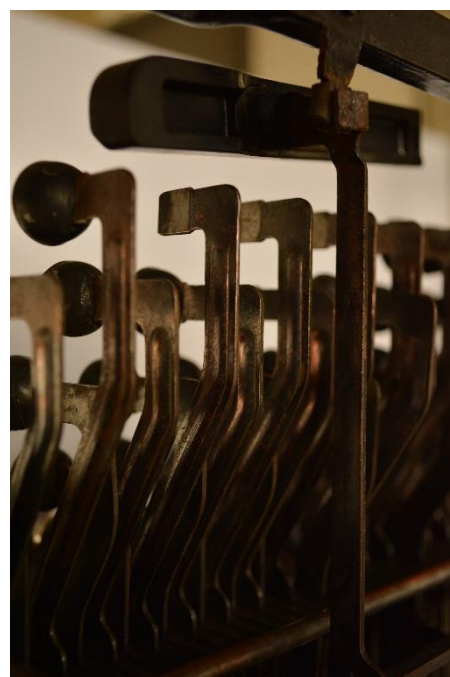
Εικόνα 227: Κάτω όψη γραφομηχανής (μεταλλικοί βραχίονες, αριστερή πλευρά)



Εικόνα 228: Κάτω όψη γραφομηχανής (μεταλλικοί βραχίονες, δεξιά πλευρά)



Εικόνα 229: Κάτω όψη γραφομηχανής (μεταλλικοί βραχίονες)



Εικόνα 226: Κάτω όψη γραφομηχανής μετά τον καθαρισμό (πληκτρολόγιο, μεταλλικοί βραχίονες)



Εικόνα 230: Μπροστινή όψη του φορέα γραφομηχανής μετά τον καθαρισμό



Εικόνα 231: Κάτω και πίσω όψη του φορέα της γραφομηχανής μετά τον καθαρισμό



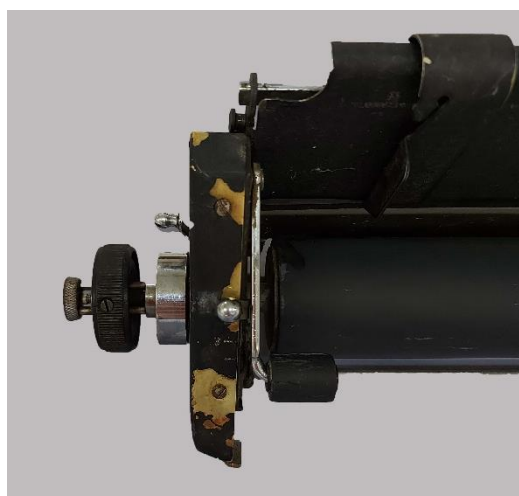
Εικόνα 235: Κάτω όψη του φορέα της γραφομηχανής μετά τον καθαρισμό (αριστερή πλευρά)



Εικόνα 234: Κάτω όψη του φορέα της γραφομηχανής μετά τον καθαρισμό (κεντρική πλευρά)



Εικόνα 233: Κάτω όψη του φορέα της γραφομηχανής μετά τον καθαρισμό (δεξιά πλευρά)



Εικόνα 237: Πάνω όψη του φορέα της γραφομηχανής μετά τον καθαρισμό (αριστερή πλευρά)



Εικόνα 236: Πάνω όψη του φορέα της γραφομηχανής μετά τον καθαρισμό (δεξιά πλευρά)



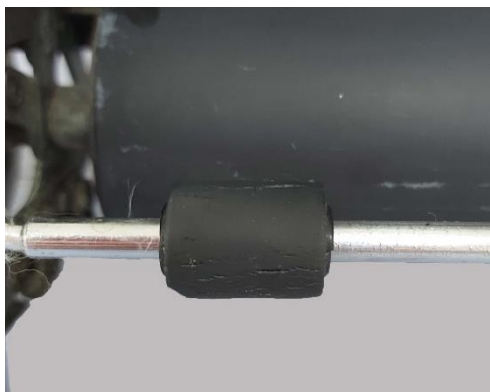
Εικόνα 232: Μπροστινή όψη του φορέα της γραφομηχανής μετά τον καθαρισμό (δεξιά πλευρά)



Εικόνα 238: Μπροστινή όψη του φορέα της γραφομηχανής μετά τον καθαρισμό (αριστερή πλευρά)



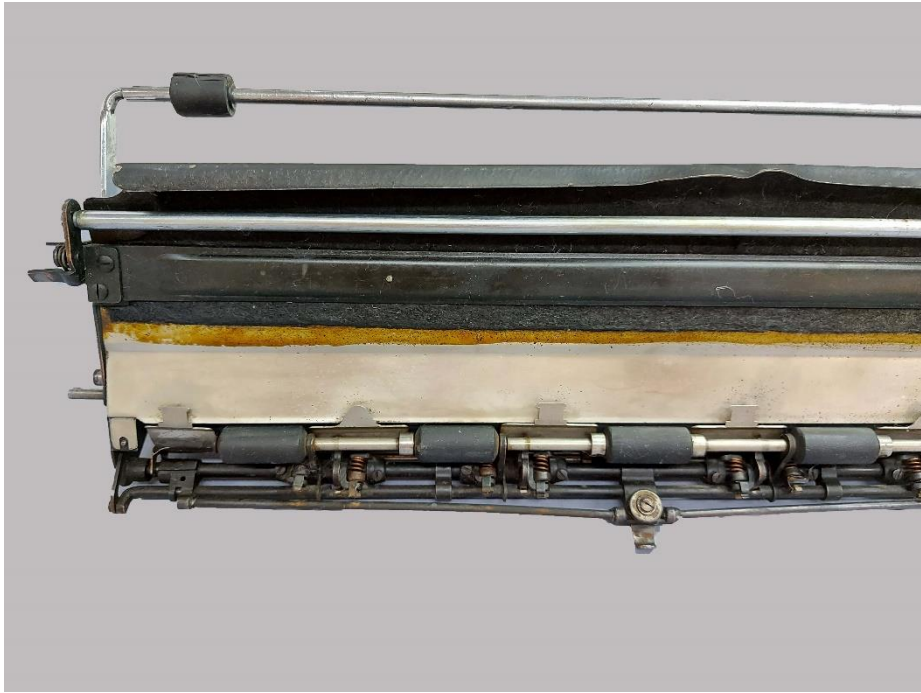
Εικόνα 239: Μπροστινή όψη του φορέα της γραφομηχανής μετά τον καθαρισμό (κέντρο)



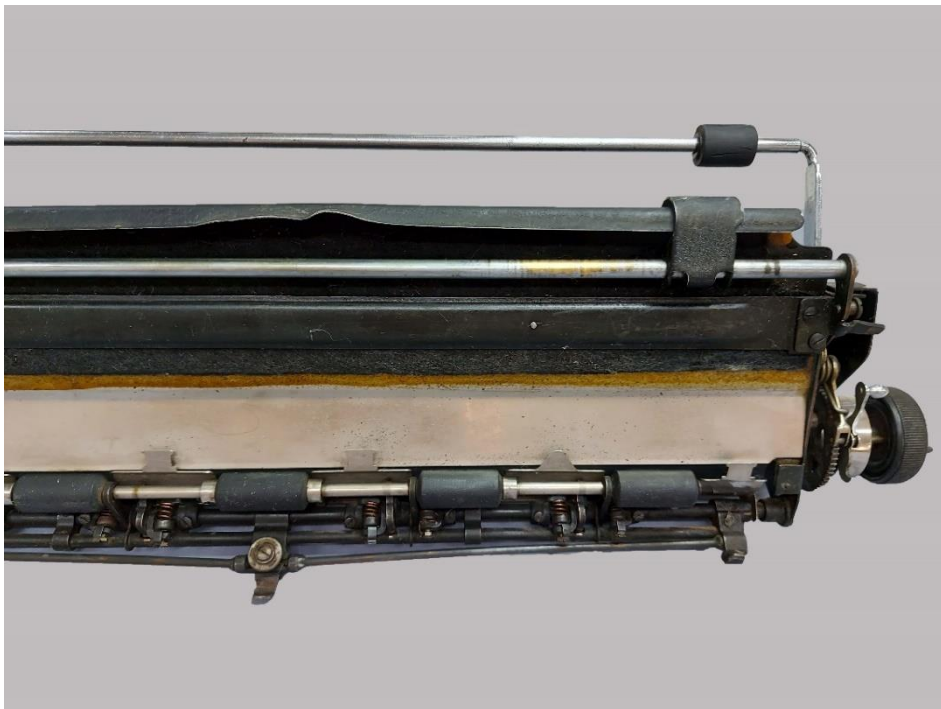
Εικόνα 241: Μπροστινή όψη του φορέα της γραφομηχανής μετά τον καθαρισμό (μικροί κύλινδροι)



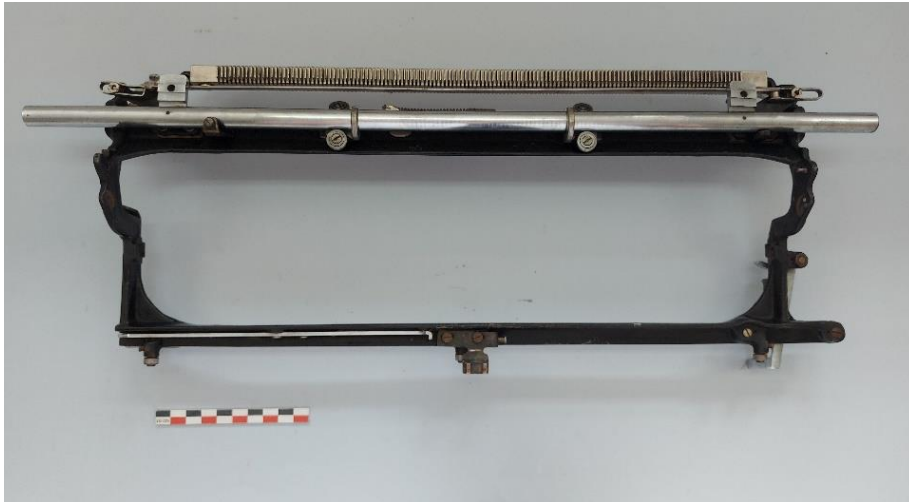
Εικόνα 240: Μπροστινή όψη του φορέα της γραφομηχανής μετά τον καθαρισμό (μικροί κύλινδροι)



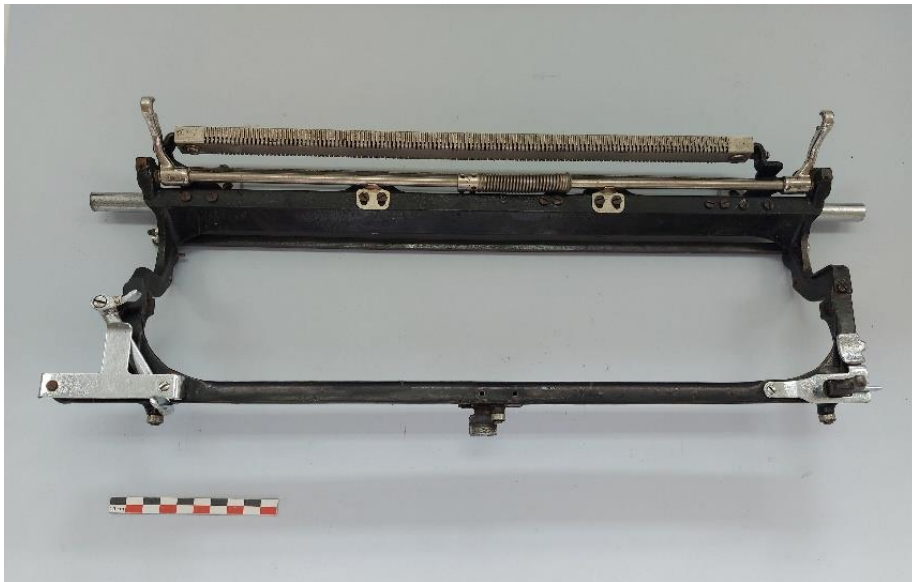
Εικόνα 243: Κάτω όψη του φορέα της γραφομηχανής μετά τον καθαρισμό (αριστερή πλευρά)



Εικόνα 242: Κάτω όψη του φορέα της γραφομηχανής μετά τον καθαρισμό (δεξιά πλευρά)



Εικόνα 244: Κάτω όψη του φορέα της γραφομηχανής μετά τον καθαρισμό



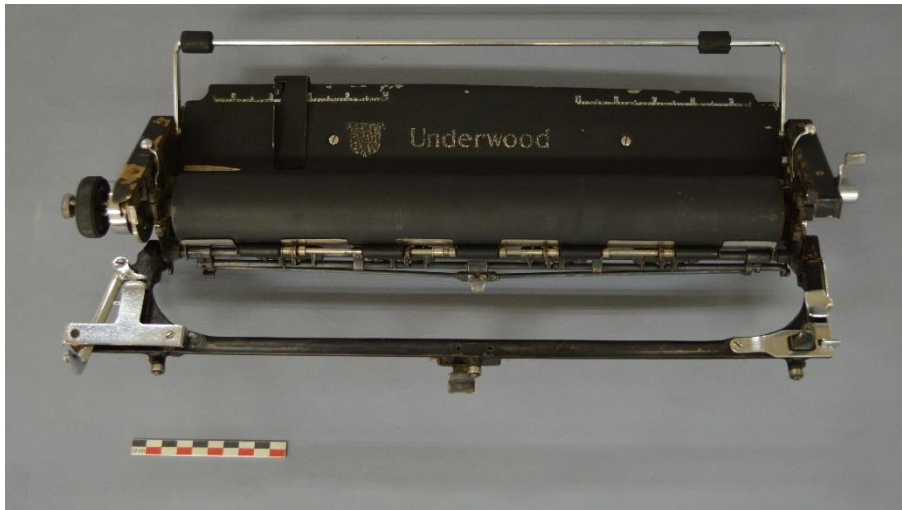
Εικόνα 245: Πάνω όψη του φορέα της γραφομηχανής μετά τον καθαρισμό



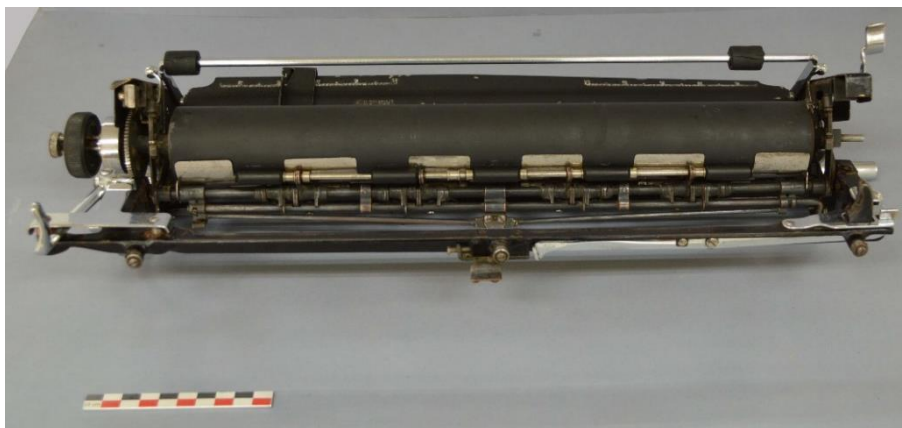
Εικόνα 247: Αριστερή όψη του φορέα της γραφομηχανής μετά τον καθαρισμό



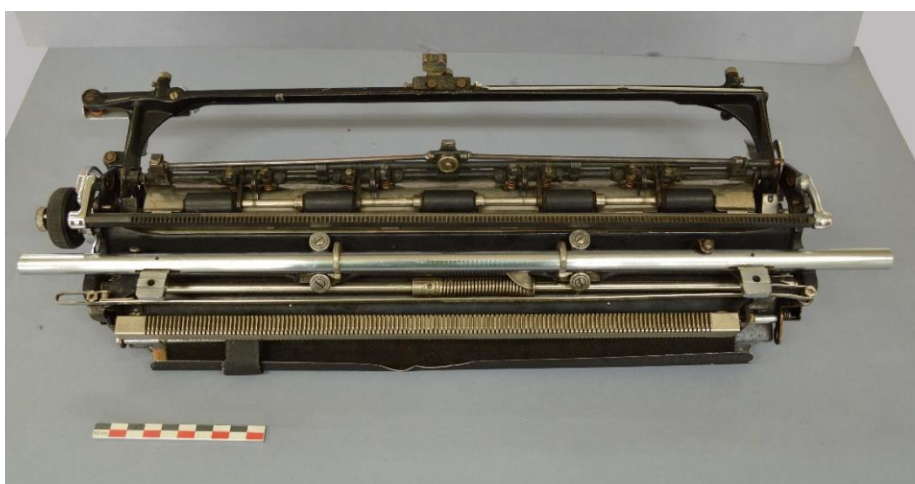
Εικόνα 246: Δεξιά όψη του φορέα της γραφομηχανής μετά τον καθαρισμό



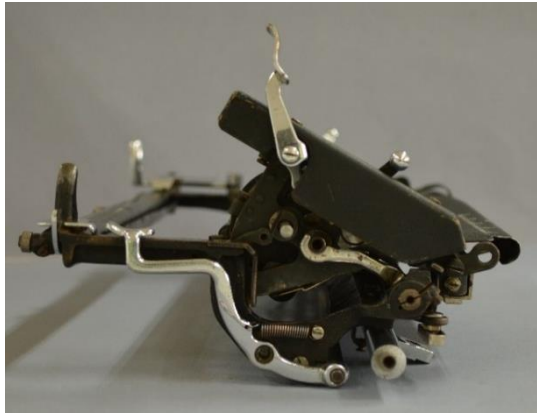
Εικόνα 248: Μπροστινή όψη του φορέα της γραφομηχανής μετά τον καθαρισμό



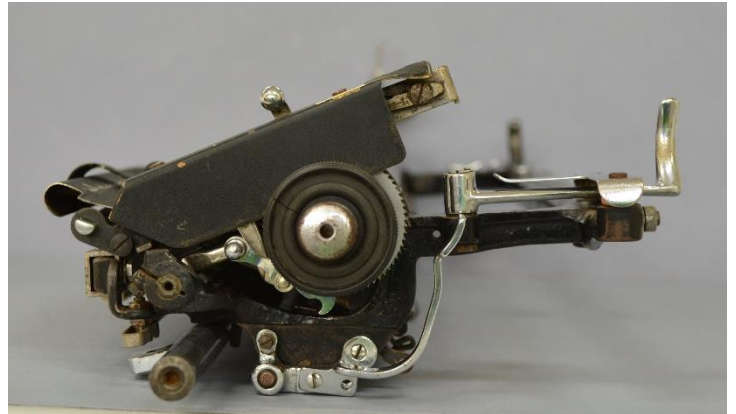
Εικόνα 249: Κάτω όψη του φορέα της γραφομηχανής μετά τον καθαρισμό



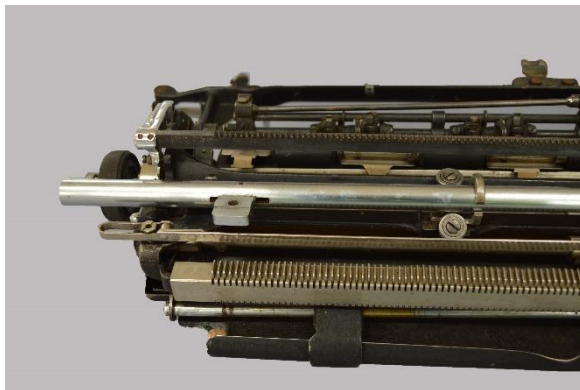
Εικόνα 250: Κάτω όψη του φορέα της γραφομηχανής μετά τον καθαρισμό



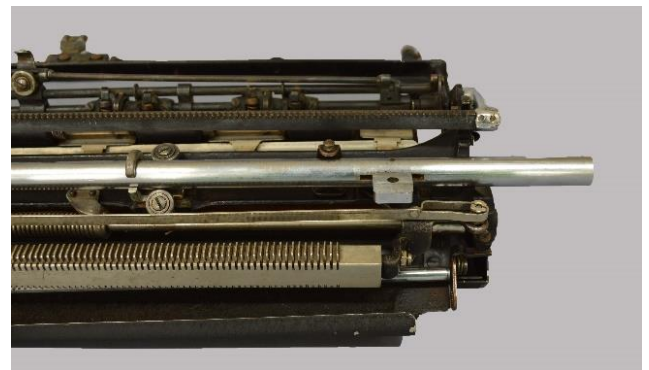
Εικόνα 252: Δεξιά όψη του φορέα μετά τον καθαρισμό



Εικόνα 254: Αριστερή όψη του φορέα μετά τον καθαρισμό



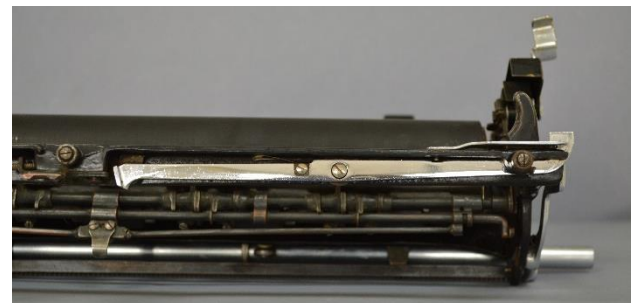
Εικόνα 251: Δεξιά όψη του φορέα μετά τον καθαρισμό



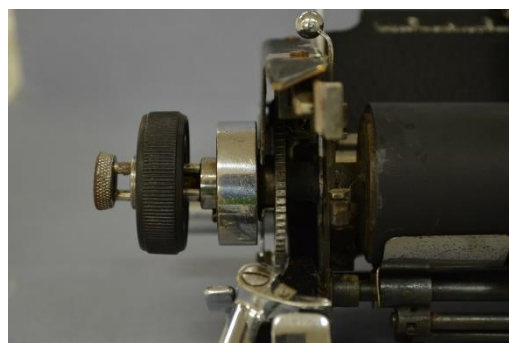
Εικόνα 253: Αριστερή όψη του φορέα μετά τον καθαρισμό



Εικόνα 255: Λεπτομέρεια στον φορέα της γραφομηχανής μετά τον καθαρισμό



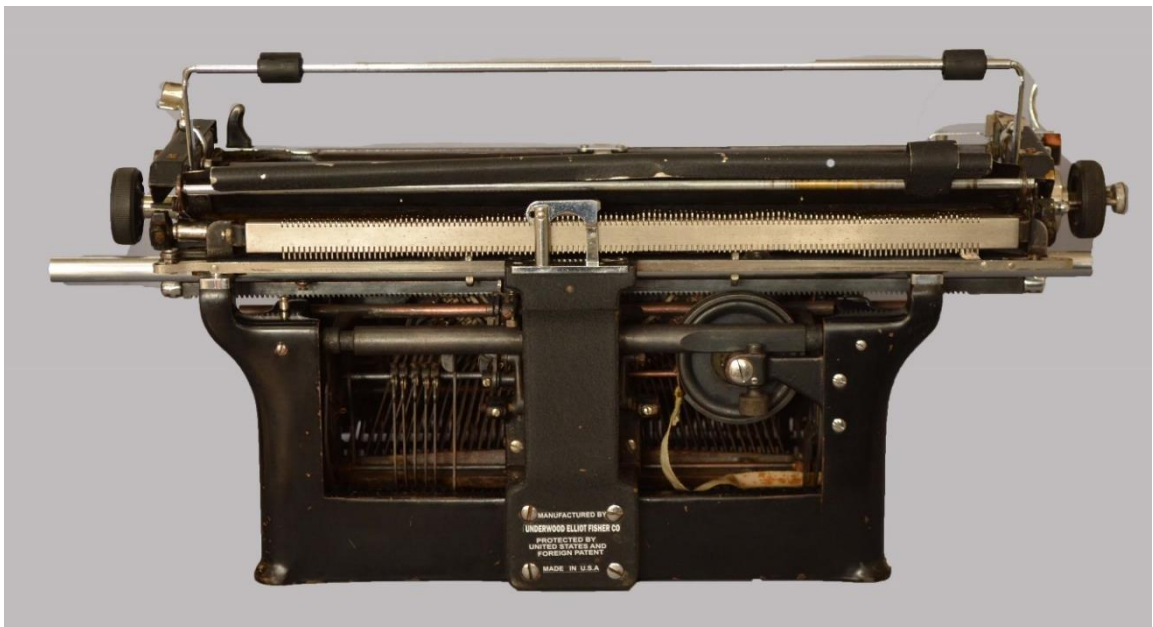
Εικόνα 256: Κάτω όψη του φορέα της γραφομηχανής μετά τον καθαρισμό (μεταλλική λεπτομέρεια)



Εικόνα 257: Μπροστινή όψη του φορέα μετά τον καθαρισμό (αριστερή πλευρά, λεπτομέρειες)



Εικόνα 258: Μπροστινή ολοκληρωμένη εικόνα γραφομηχανής μετά τον καθαρισμό



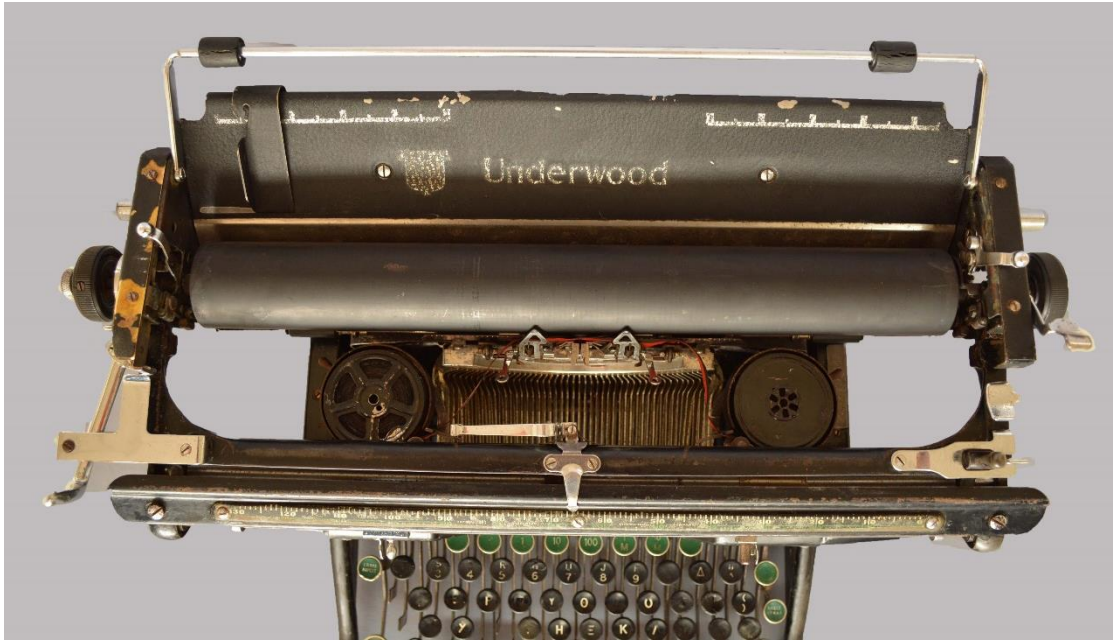
Εικόνα 259: Πίσω ολοκληρωμένη εικόνα γραφομηχανής μετά τον καθαρισμό



Εικόνα 260: Πάνω ολοκληρωμένη εικόνα γραφομηχανής μετά τον καθαρισμό



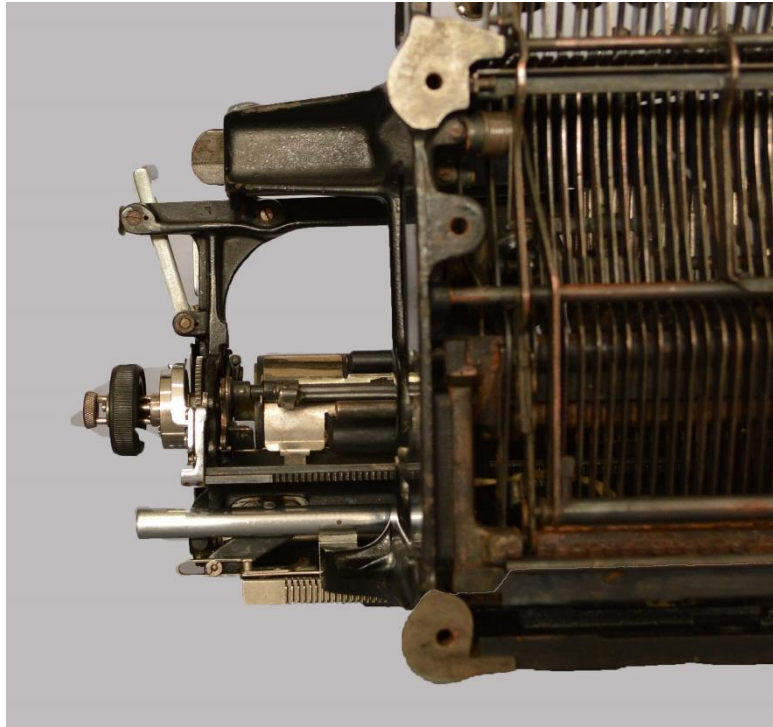
Εικόνα 261: Πάνω ολοκληρωμένη εικόνα γραφομηχανής μετά τον καθαρισμό



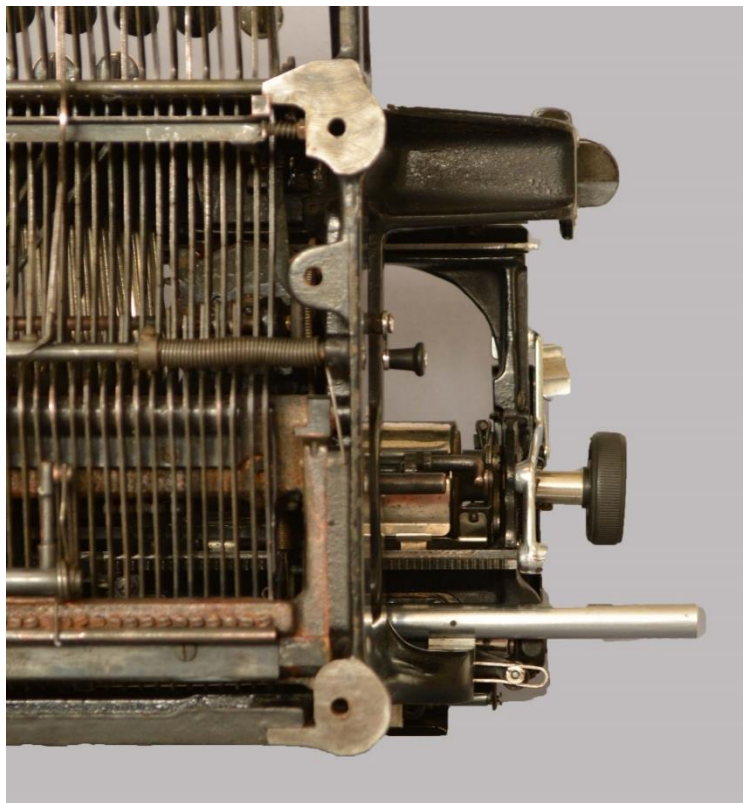
Εικόνα 262: Πάνω ολοκληρωμένη εικόνα γραφομηχανής μετά τον καθαρισμό (εστίαση στον φορέα)



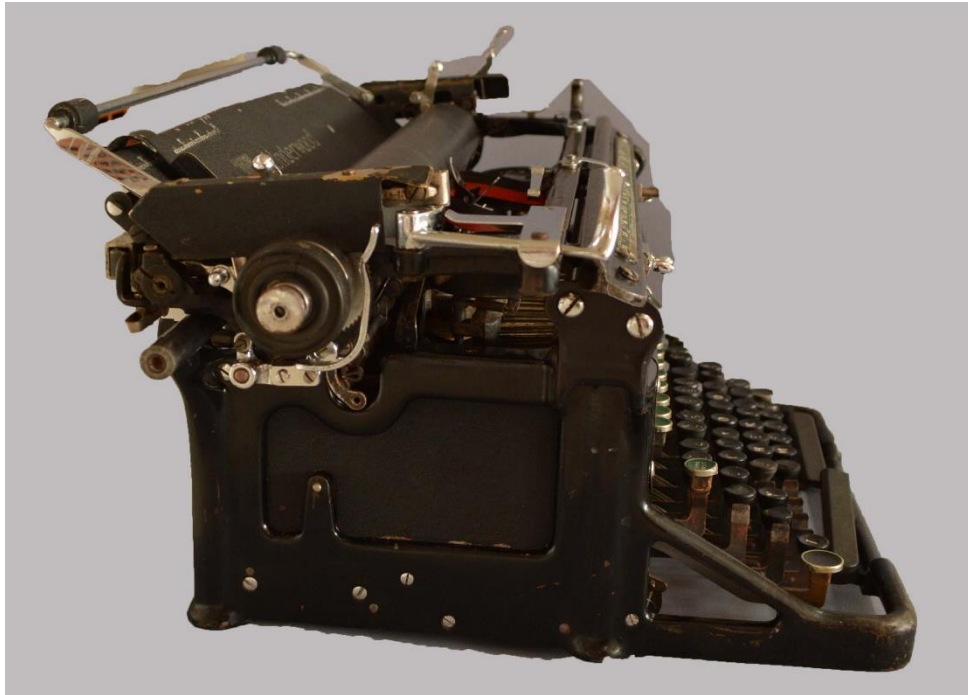
Εικόνα 263: Κάτω ολοκληρωμένη εικόνα γραφομηχανής μετά τον καθαρισμό



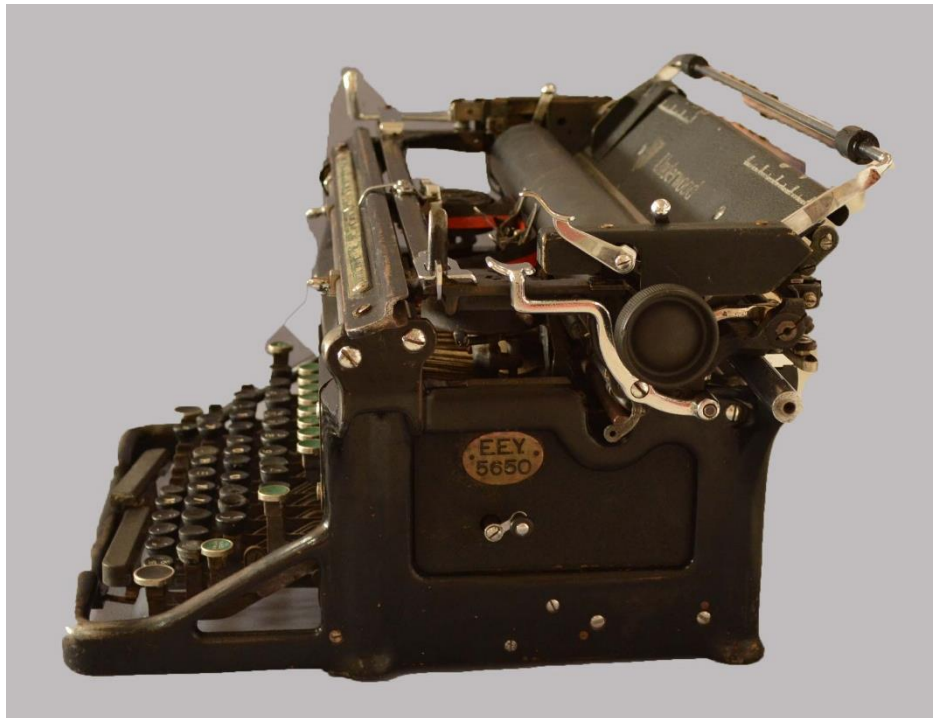
Εικόνα 265: Κάτω ολοκληρωμένη εικόνα γραφομηχανής μετά τον καθαρισμό (εστίαση στον φορέα)



Εικόνα 264: Κάτω ολοκληρωμένη εικόνα γραφομηχανής μετά τον καθαρισμό (εστίαση στον φορέα)



Εικόνα 267: Αριστερή ολοκληρωμένη εικόνα γραφομηχανής μετά τον καθαρισμό



Εικόνα 266: Δεξιά ολοκληρωμένη εικόνα γραφομηχανής μετά τον καθαρισμό

10. ΜΕΛΛΟΝΤΙΚΕΣ ΕΠΕΜΒΑΣΕΙΣ ΣΥΝΤΗΡΗΣΗΣ

10.1 Κόστος και αποκατάσταση

Έγινε μελέτη υλικών για την επαναλειτουργία της γραφομηχανής. Είναι δυνατόν να αλλαχθούν οι ταινίες μελάνης και ο κύλινδρος από καουτσούκ. Ακόμη, να αλλαχθεί το κομμάτι υφάσματος στο πίσω μέρος της γραφομηχανής το οποίο έχει σκιστεί. Όλα τα αυτοκόλλητα (decals). Επιπλέον, να προστεθούν τα κουμπιά που λείπουν από το πληκτρολόγιο με άλλα αντίστοιχα στα αγγλικά και το κουμπί space που έχει σπάσει. Τα ανταλλακτικά είναι εφικτό να αγοραστούν από site όπως ebay, amazon, etsy αλλά και από sites επισκευής γραφομηχανών που όμως είναι πιθανόν το κόστος να είναι μεγαλύτερο.

Τέλος, στην προσπάθεια εύρεσης πληροφοριών για την γραφομηχανή, βρέθηκαν ορισμένες σελίδες με πληροφορίες συντήρησης και αποκατάστασης από εμπόρους (αντικέρ) με οικιακά προϊόντα, καθώς και manuals ορισμένων μοντέλων γραφομηχανών.

Ορισμένα ονόματα από site δίνονται παρακάτω:

BSIE Typewriters by Shopfy

Etsy, Old typewriter keys

Ebay, Manuals

ΚΑΛΟΓΙΑΝΝΗΣ, Μελανοταινίες

J.J Short Associates Inc., Typewriter Platens and rollers

Autodesk Insrtuctables, Renewing an old typewriter platen

Typewriter platen recovery service

10.2 Αποθήκευση

Είναι καλό το αντικείμενο να αποθηκευτεί σε ελεγχόμενες συνθήκες χωρίς υγρασία. Θα πρέπει να τυλιχτεί καλά με acid free χαρτί, σε σακούλα πολυαιθυλενίου τοποθετώντας μέσα silica gel.

Στην περίπτωση που γίνει αντικατάσταση των μη λειτουργικών εξαρτημάτων, το αντικείμενο μπορεί να εκτεθεί για χρήση από το κοινό με την προϋπόθεση να εξετάζεται συχνά για πιθανή επιπλέον συντήρηση αυτού.

10.3 Συμπεράσματα - Σχόλια

Μετά το πέρας της πτυχιακής εργασίας, συνάγεται το αποτέλεσμα ότι ήταν ένα αρκετά πολύπλοκο αντικείμενο τόσο στην κατανόησή της λειτουργίας και τον τρόπο κατασκευής, όσο και στο κομμάτι της συντήρησης. Η έλλειψη πληροφοριών για τον τρόπο κατασκευής και ειδικότερα την χρήση βαφών και επικαλυπτικών, τέτοιων αντικειμένων έκανε δύσκολη την λήψη απόφασης ως προς την μέθοδο και τον τρόπο που θα χρησιμοποιηθεί για την συντήρηση της γραφομηχανής.

Με τις τεχνολογίες και τα μέσα που υπάρχουν στο τμήμα της συντήρησης έγινε εφικτό να τεκμηριωθούν μερικά από τα υλικά που απαρτίζουν την

γραφομηχανή. Συγκεκριμένα, το SEM-EDX βοήθησε στην ταυτοποίηση ορισμένων μεταλλικών εξαρτημάτων, ενώ το FTIR βοήθησε στην τεκμηρίωση των στρωμάτων που υπάρχουν στα μέρη όπου υπάρχει βαφή στο αντικείμενο. Επιπλέον, μέσω του FTIR πάρθηκε απόφαση για την καλύτερη επιλογή διαλύτη για την απομάκρυνση του ελαιώδους επικαλυπτικού που υπήρχε στην γραφομηχανή.

Χρειάζεται επίσης να αναφερθεί ότι εκτός από την δυσκολία στο θεωρητικό υπόβαθρο της γραφομηχανής, αντιμετωπίστηκαν δυσκολίες και στο χειρισμό της. Η γραφομηχανή ήταν αρκετά βαριά και κατ'επέκταση δύσκολη στον χειρισμό της. Ακόμα, δεν υπήρχε ο απαραίτητος χώρος και τα κατάλληλα εργαλεία για μια τέτοια διαδικασία συντήρησης καθώς όπως αναγράφεται στην εργασία, για την συντήρηση του χρειάστηκε να αποσυναρμολογηθεί τμήμα του αντικειμένου.

11. ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ: ΠΙΝΑΚΕΣ

Πίνακας 1: Αποτελέσματα SEM/EDAX

12. ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ: ΥΛΙΚΑ ΚΑΙ ΠΡΟΜΗΘΕΥΤΕΣ

Τα υλικά που χρησιμοποιήθηκαν είναι Texarom, αιθανόλη, απιονισμένο νερό. Διαλύματα που χρησιμοποιήθηκαν είναι EDTA, Gel «Agar art», Gel «Xanthan», σκόνη cationic.

Οι προμηθευτές του εργαστηρίου είναι οι εταιρίες «In-citu» και «PanReac Appllichem ITW Reagents».

13. ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ: ΥΓΕΙΑ ΚΑΙ ΑΣΦΑΛΕΙΑ

Για την υγεία των φοιτητών χρησιμοποιούνται στο εργαστήριο ποδιές, γάντια latex, γυαλιά προστασίας για μηχανικό καθαρισμό και μάσκες με ειδικά φίλτρα για χημικούς καθαρισμούς.

Όλες οι δημιουργίες διαλυμάτων γίνονται κάτω από απαγωγό και δεν μεταφέρονται στους πάγκους τα χημικά παρά μόνο μικρές ποσότητες αυτών σε ποτήρια ζέσεως

14. ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΚΕΣ ΑΝΑΦΟΡΕΣ




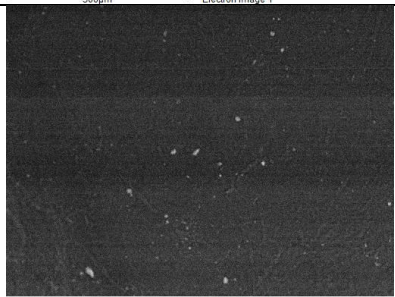
1. The virtual typewriter museum, <http://www.typewritermuseum.org/history/inventors.html> προβολή στις 16/03/2022
2. Alford, Leon Pratt, Manufacturing Industries, Ahrens Publishing Company (1928) p. 159
3. The Office. Office Publications. 1945. p. 88
4. "Registratori di cassa Underwood | Olivetti SPA", www.olivetti.com προβολή στις 22/03/2022
5. Noren A., All things typewriter, A history of the typewriter, powered by wordpress, https://www.allthingstypewriter.com/history/#A_History_of_the_Typewriter_From_the_Printing_Press_to_the_Mechanical_Keyboard προβολή στις 16/03/2022
6. Davies, Margery, Woman's Place is at the Typewriter: Office Work and Office Workers 1870-1930, Philadelphia: Temple University Press, 1982, p.51
7. Linoff, Victor M., ed. The Typewriter: An Illustrated History. Dover Publications, 2000.
8. Weller, Charles E. The Early History of the Typewriter. La Porte, Ind.: Chase and Shepard, 1918.
9. Halder S., Underwood Typewriter [History, Value, Models] – A Complete Guide, AntiqueMall <https://www.txantiquemall.com/underwood-typewriter-history-value-models-a-complete-guide/> προβολή στις 10/6/2022
10. Edwards C., Parts of a Typewriter and Their Meaning, Ourpastimes, Updated April 12, 2017, [Parts of a Typewriter and Their Meaning \(ourpastimes.com\)](http://ourpastimes.com) προβολή στις 10/6/2022.
11. Stamp J., Art & Culture, Fact of Fiction? The Legend of the QWERTY Keyboard, Smithsonian Magazine, published May 3, 2013


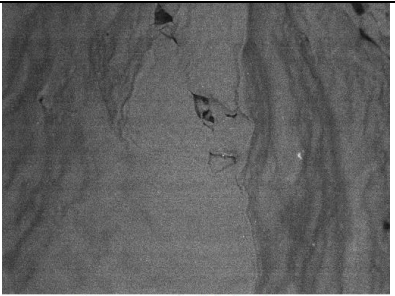

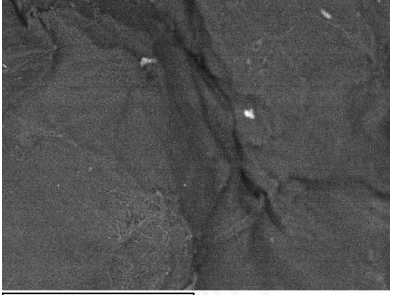

- <https://www.smithsonianmag.com/arts-culture/fact-of-fiction-the-legend-of-the-qwerty-keyboard-49863249/> προβολή στις 10/6/2022
12. Johnson A., how does a typewriter work, Ourpasttimes, Updated April 12, 2017, [How Does a Typewriter Work? \(ourpasttimes.com\)](https://ourpasttimes.com/how-does-a-typewriter-work/) προβολή στις 10/6/2022
 13. Squarespace, Boatworks woodworking for sailing, <https://www.boatworks.tech/typewriters> προβολή στις 10/6/2022
 14. Amanarora, Rusting of Iron – Explanation, Chemical Reaction, Prevention, Geeks for geeks <https://www.geeksforgeeks.org/rusting-of-iron-explanation-chemical-reaction-prevention/> προβολή στις 12/4/22
 15. Xavier, Basic typewriter restoration, The classic typewriter page, <https://site.xavier.edu/polit/typewriters/tw-restoration.html> προβολή στις 15/3/2022
 16. Munk T. The typewriter database, https://www.typewriterdatabase.com/?fbclid=IwAR3_esEYEvJT-MNqadz66nqwB56iLnsmd9zubyfzIZMSloneeAX3uMxsZj8 προβολή 15/5/2022
 17. Hotchkiss G., The Story Of The Underwood Typewriter Company, MediaPost, published 19/6/13, [Google Expands 'Prebunking' In Europe 02/13/2023 \(mediapost.com\)](https://www.mediapost.com/story/2023/02/13/google-expands-prebunking-in-europe) προβολή στις 15/3/2022
 18. Caldwell S., Underwood Typewriter Models: A Complete Guide, the old timey, <https://theoldtimey.com/underwood-typewriter-models/> προβολή στις 20/5/2022
 19. Kernaghan Scott, Antique Underwood Typewriter #10, circa 1932, 1st Dibs, 2015 https://www.1stdibs.com/furniture/decorative-objects/desk-accessories/more-desk-accessories/antique-underwood-typewriter-10-circa-1932/id-f_17171212/ προβολή στις 20/5/2022
 20. Κατρατζης Π., Κωνσταντακοπούλου Μ., Μαντιμά Φ., Διάβρωση και προστασία υλικών: Επιμετάλλωση, Εθνικό Μετσόβιο Πολυτεχνείο, <https://www.chemeng.ntua.gr/courses/dpm/pdf-files/20-protection-plating-nadima-12.pdf> προβολή στις 12/4/2022
 21. Robert B. Leighou, Sc. B, CHEMISTRY OF MATERIALS OF THE MACHINE AND BUILDING INDUSTRIES, McGraw-Hill Book Company, Inc. 239 West 39th Street. New York, London: Hill Publishing CO., Ltd. 648 Bouverie St. E. C. 1917, σελίδες 144-146
 22. Allerton S. Cushman, A.M., Ph.D. (Harvard) and Gardener Henry A., THE CORROSION AND PRESERVATION OF IRON AND STEEL, McGraw-Hill Book Company 239 West 39th Street. New York 648 Bouverie Street, London, E.G. 1910, σελίδες 126-129
 23. Burgess, Charles F. & Engle, S. G. Observations on the corrosion of iron by acids. 3,000 w. 1903, In Transactions of the American Electrochemical Society, v. 9, σελίδα 199.
 24. Dr. Gunter Buxbaum and Dr. Gerhard Pfaf, Industrial Inorganic Pigments Τρίτη έκδοση, WILEY-VCH Verlag GmbH & Co KGaA, Weinheim, 2005 σελίδα 187
 25. Rawdon H. S., Protective metallic coating, The Chemical Catalog Company, Inc. 419 4th Avenue, at 29th Street, New York, U. S. A. 192

26. BBC, Redox, rusting and iron - (CCEA), Bitesize, <https://www.bbc.co.uk/bitesize/guides/z7rswt/y/revision/2> προβολή στις 12/4/2022.
27. Corrosionpedia, Cold-Raw Steel, 16/08/2019 [What is a Cold-Rolled Steel? - Definition from Corrosionpedia](#) προβολή στις 2/3/2023
28. Atria Innovation, Análisis de fallos, Ingeniería Forense, Coating and paint failure guide, 22/10/2022 [Coating and paint failure guide | ATRIA Innovation](#) προβολή στις 15/5/2022
29. Aexcel, Coatings Failure Analysis: Causes and Process Improvements, Custom Coatings, in Industrial Coatings, 7/72020, [Coatings Failure Analysis: Causes and Process Improvements \(aexcelcorp.com\)](#) προβολή στις 15/5/2022
30. Grafix Plastics, What is Mylar Plastic Film, Quality Plastic Film and Plastic Sheets, [Mylar, Plastic Sheet - What is Mylar? Grafix Plastics](#), προβολή στις 20/12/2022
31. Tekra, Tekra Fundamentals - What is Mylar® Film Made Of? , West Lincoln Avenue, New Berlin, 2023, [What Is Mylar® Film Made Of | Mylar® Film Rolls | Tekra](#) προβολή στις 20/12/2022
32. Sokol M., Industrial Coating: Defects, causes and solutions, Advanced Polymer Coating, Avon, Ohio 44011 USA, [Industrial Coatings: Defects, Causes, and Solutions \(adv-polymer.com\)](#), προβολή στις 15/5/2022
33. Keneth B. Trator, Kenneth B. Tator, P.E. KTA-Tator, Inc., <https://adcllc.com/wp-content/uploads/2018/11/Coating-Failure-Causes.pdf> προβολή στις 16/5/2022
34. Hughes K., Reasons for coating painting, Performance Painting, 20/11/2018 [Reasons for Coating Failure \(performance-painting.com\)](#) προβολή στις 16/5/2022
35. Corrosionpedia, Coating Failure, 5/11/2018, [What is a Coating Failure? - Definition from Corrosionpedia](#) προβολή στις 16/5/2022
36. Groupe polyalto, Can Plastic Withstand Corrosive Chemicals? <https://blogue.polyalto.com/en/can-plastic-withstand-corrosive-chemicals> προβολή στις 16/5/2022
37. Xylem inc, corrosion of polymers, <https://xapps.xylem.com/Crest.Grindex/help/grindex/contents/corrosionPolymer.htm> προβολή στις 16/5/2022
38. Professional plastics, Corrosion-Resistant Materials, <https://www.professionalplastics.com/Corrosion-ResistantPlasticMaterials> προβολή στις 16/5/2022
39. Kehr A., The Corrosion of Polymeric Materials, Corrosionpedia, 24/8/2017 <https://www.corrosionpedia.com/the-corrosion-of-polymeric-materials/2/1548> προβολή στις 16/5/2022
40. Ribbons, BSIE Typewriters, Shopby, https://bsietypewriters.com/?gclid=EAIAIQobChMIhOO9ua-iQIVoAN7Ch1K5Qe-EAAYASAAEgKEfPD_BwE προβολή στις 27/4/2022
41. Old typewriter keys, Etsy https://www.etsy.com/market/old_typewriter_keys προβολή στις 27/4/2022




42. Underwood Typewriter No.5 Manual, Ebay
<https://www.ebay.com/sch/i.html?from=R40&trksid=p2047675.m570.l1313&nkw=Underwood+manul&sacat=o> προβολή στις 27/4/2022
43. Typewriter Platens, Feed Rollers, Bail Rollers, Finger Rollers and Power Rollers, J.J. Short associates Inc, Orlando Web Services, published 2008
<https://www.jjshort.com/typewriter-platen-repair.php> προβολή στις 27/4/2022
44. Typewriter Platen Recovery service, Mr. & Mrs. Vintage Typewriters,
<https://www.mrmrsvintagetyperwriters.com/pages/platen-recovery-service>
προβολή στις 27/4/2022
45. Renewing an Old Typewriter Platen, knife141, Autodesk instructables
<https://www.instructables.com/Renewing-an-old-typewriter-platen/>
προβολή στις 27/4/2022

15. Διαγράμματα αποτελεσμάτων αναλύσεων SEM-EDS & FTIR & λοιπές δοκιμές καθαρισμού

ΔΟΚΙΜΕΣ ΚΑΘΑΡΙΣΜΟΥ ΜΕ AGARART GEL				
	<p>Gel agarart 1.5% & απιονισμένο νερο 50ml πριν την εφαρμογή στην επιφάνεια του αντικειμένου</p>		<p>Elements >10% WT O 54.53 C 44.04 Elements <1% WT S 0.39 Ca 0.30 Na 0.29</p>	
	<p>Καθαρισμός με gel agarart 1,5%w/v & απιονισμένο νερό 50ml, απο την δεξιά πλευρά του αντικειμένου σε κρακελέ επιφάνεια</p>		<p>Elements >10% WT O 57.15 C 41.11 Elements <1% WT Ca 0.61 S 0.51 Na 0.20</p>	<p>SEM-EDS, FTIR: Δεν παρατηρείται υλικό εντός της γέλης</p>

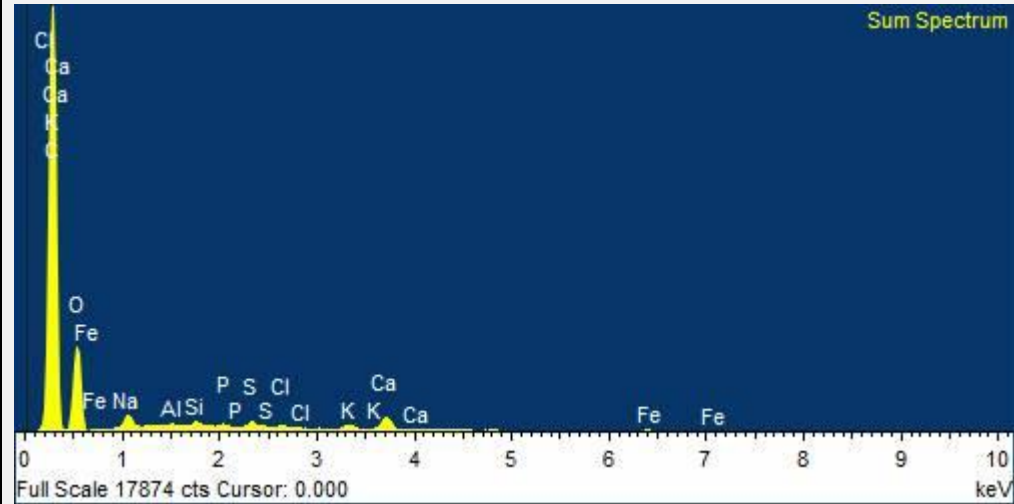
	<p>Καθαρισμός με gel agarart 1,5% w/v & απιονισμένο νερό 50ml, στην δεξιά πλευρά του αντικειμένου σε λεία επιφάνεια χωρίς την χρήση μηχανικού καθαρισμού πρώτα</p>	 <p>1mm Electron Image 1</p>	<p>Elements >10% WT C 46.39 O 52.79 Elements <1% WT S 0.32 Ca 0.31</p>	<p>SEM-EDS, FTIR: Δεν παρατηρείται υλικό εντός της γέλης</p>
	<p>Καθαρισμός με gel agarart 1,5% w/v & απιονισμένο νερό 50ml, στην δεξιά πλευρά του αντικειμένου σε λεία επιφάνεια με άσπρες επικαθίσεις</p>	 <p>300µm Electron Image 1</p>	<p>Elements >10% WT O 54.10 C 44.42 Elements <1% WT S 0.38 Ca 0.29 P 0.28 Na 0.20</p>	<p>SEM-EDS: Καθάρισμα άσπρων επικαθίσεων FTIR: Δεν παρατηρείται υλικό εντός της γέλης</p>
	<p>Καθαρισμός με gel agarart 1,5% w/v & απιονισμένο νερό 50ml, στην πίσω πλευρά του αντικειμένου σε λεία επιφάνεια αφού καθαρίστηκε μηχανικά πρώτα</p>			<p>SEM-EDS: ΔΕΝ ΕΓΙΝΕ FTIR: Δεν παρατηρείται υλικό εντός της γέλης</p>

ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ ΑΝΑΛΥΣΗΣ FTIR ΒΑΜΒΑΚΙΟΥ ΜΠΑΤΟΝΕΤΑΣ, ΜΕΤΑ ΤΗΝ ΛΗΨΗ ΔΕΙΓΜΑΤΟΣ ΜΕ ΔΙΑΛΥΤΗ

	<p>Δοκιμή καθαρισμού για τις επιφάνειες με βαφή: Βαμβάκι με NaOH 1%</p>			<p>FTIR: Καθαρό καυστικό νάτριο, οργανικό αλάτι (OS) και άλλα απροσδιόριστα άλατα</p>
	<p>Δοκιμή καθαρισμού για τις επιφάνειες με βαφή: Βαμβάκι με NH₃</p>			<p>FTIR: Καθαρό συνδετικό υλικό (OB) και οργανικό αλάτι (OS)</p>
	<p>Δοκιμή καθαρισμού για τις επιφάνειες με βαφή: Βαμβάκι με κιτρικό οξύ 2%</p>			<p>FTIR: ΚΑΝΕΝΑ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑ</p>

Διαγράμματα SEM

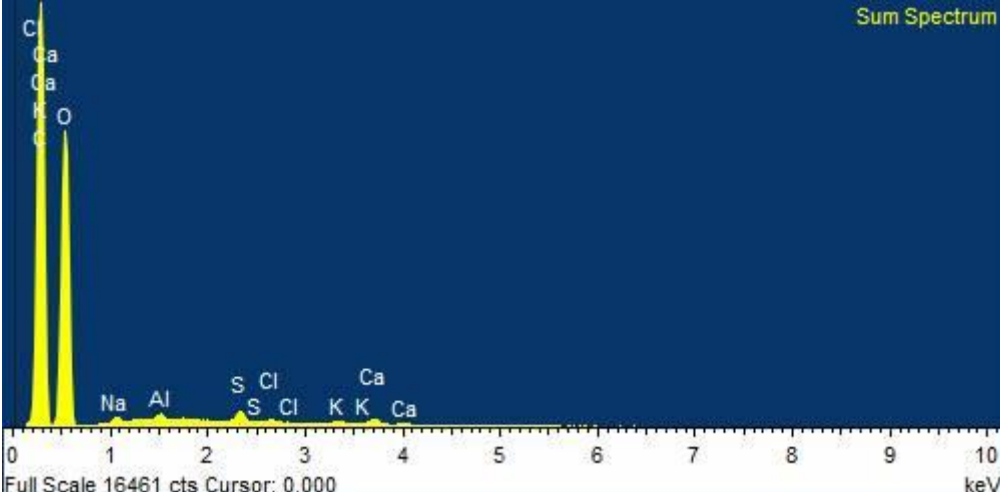
1. Δείγμα χρωστικής στο πίσω μέρος του αντικειμένου σε λεία επιφάνεια

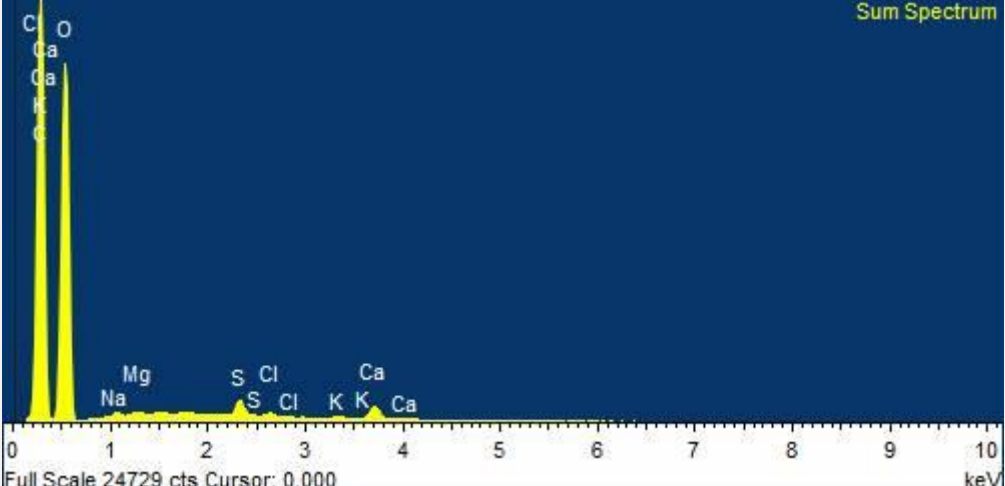
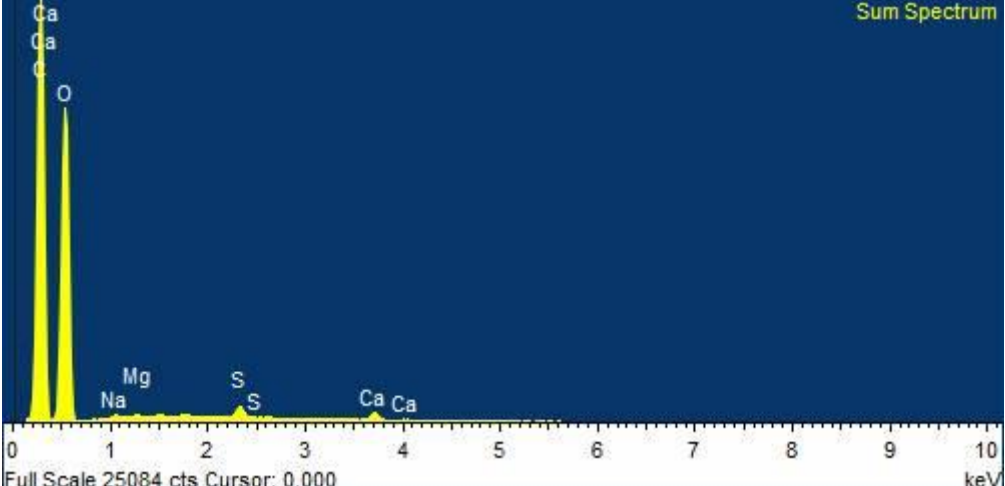


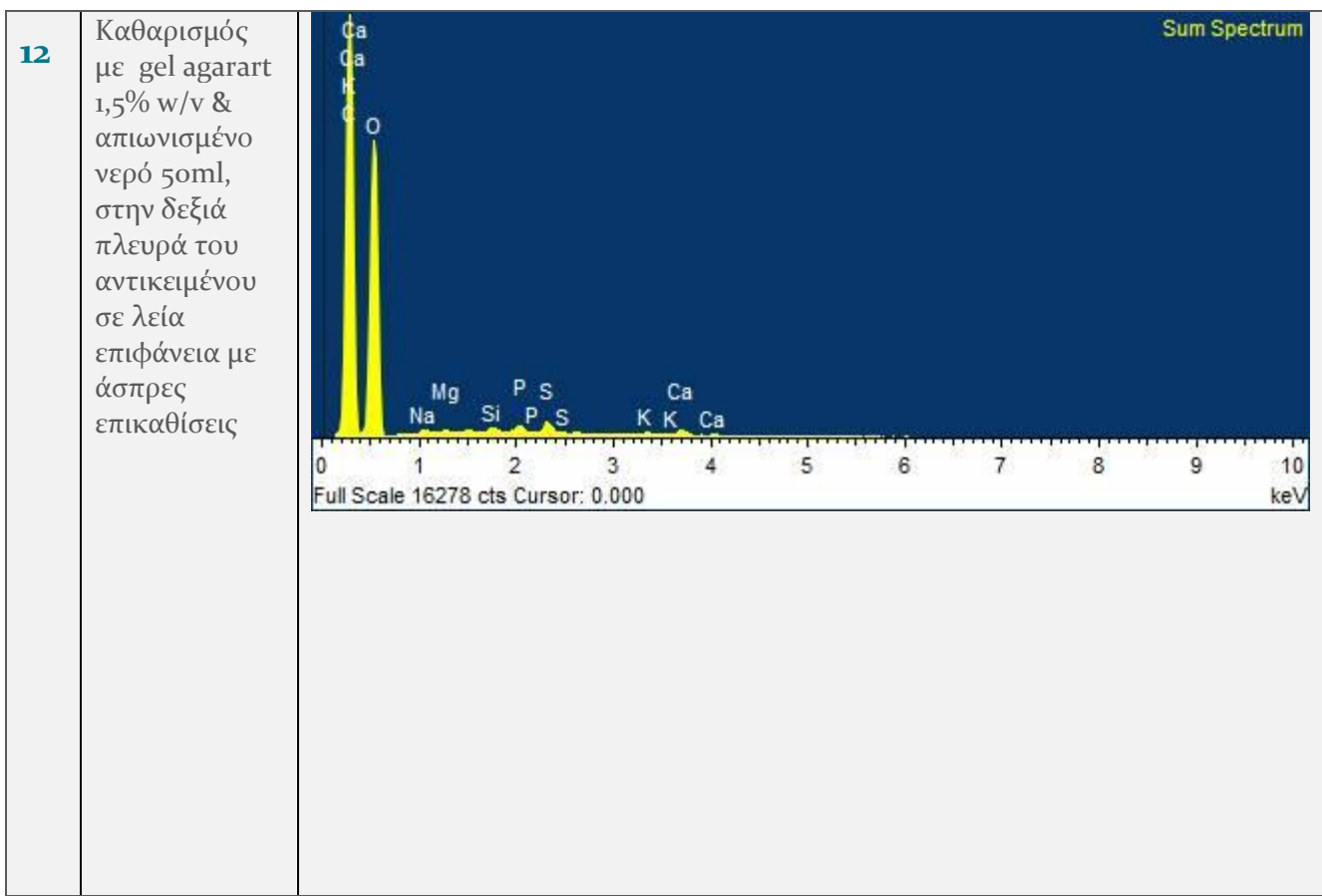
<p>2.</p>	<p>Δείγμα χρωστικής στο πίσω μέρος του αντικειμένου σε κρακελέ επιφάνεια</p>	
<p>4</p>	<p>Γαλάζια επικάλυψη στην σύνδεση των μεταλλικών βραχιόνων με τα κουμπιά από το ηλεκτρολόγιο</p>	

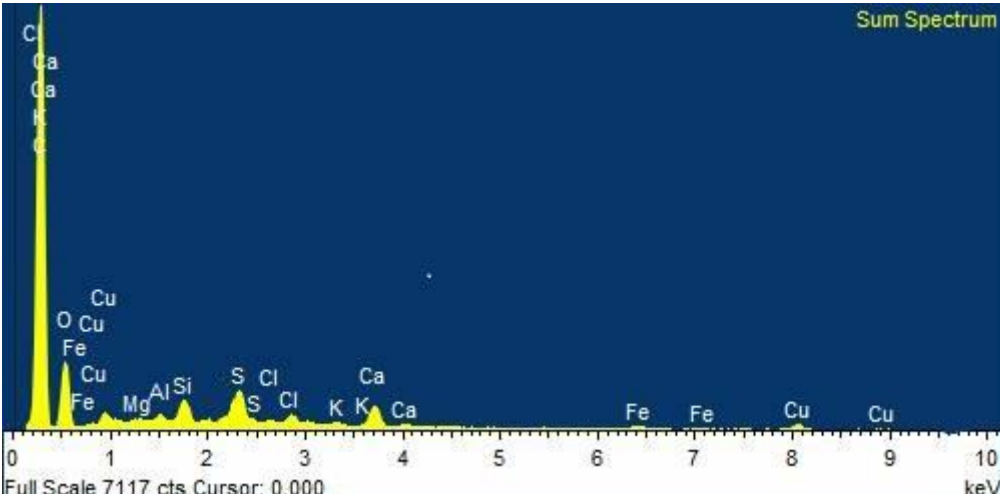
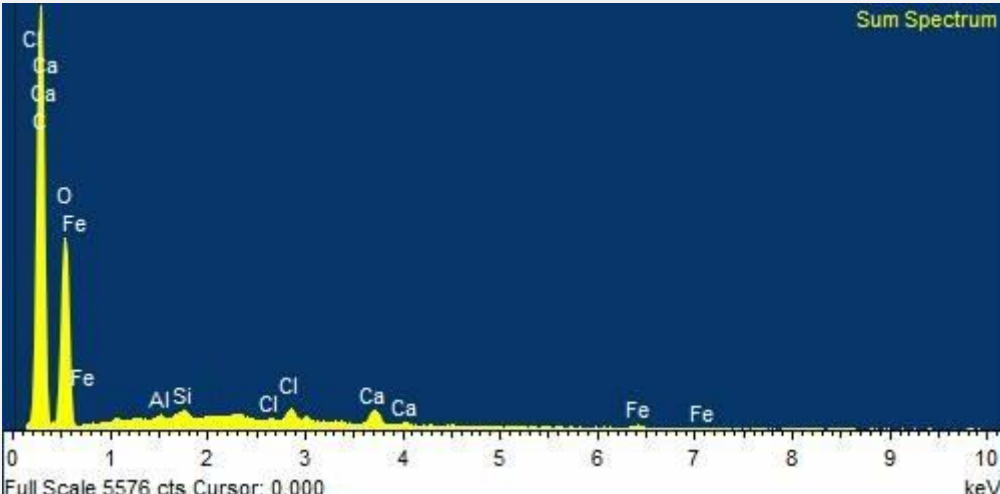
<p>5</p>	<p>Γαλάζια επικάλυψη από το κάτω μέρος ανάμεσα στους μεταλλικούς βραχίονες</p>	
<p>6</p>	<p>Καστανή επικάλυψη από το κάτω μέρος ανάμεσα στους μεταλλικούς βραχίονες</p>	

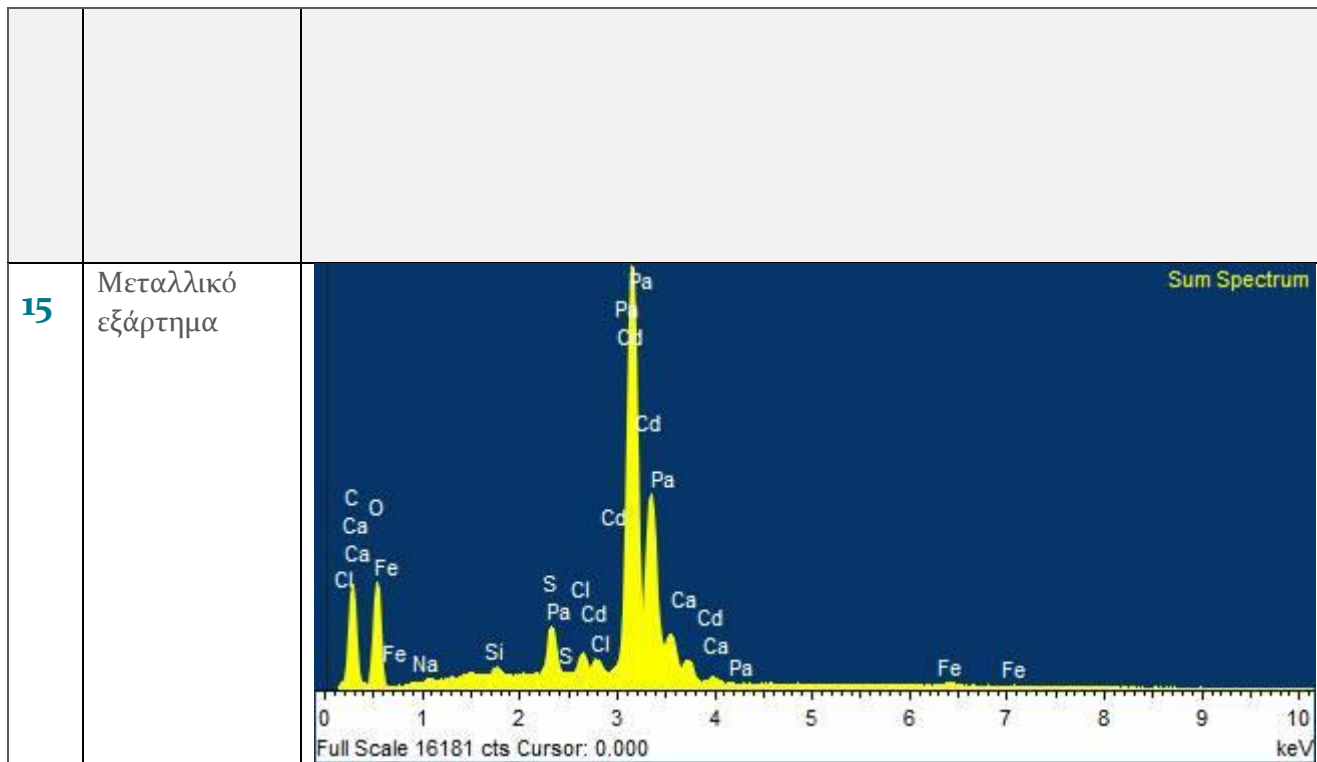
7	Λευκή επικάλυψη από τη μπροστινή όψη του αντικειμένου	
8	Λευκή επικάλυψη από την δεξιά πλευρά του αντικειμένου	

9	Gel agarart 1.5% & απιονισμένο νερο 50ml πριν την εφαρμογή στην επιφάνεια του αντικειμένου	 <p>Sum Spectrum</p> <p>Full Scale 16461 cts Cursor: 0.000 keV</p>

<p>10</p>	<p>Καθαρισμός με gel agarart 1,5%w/v & απιονισμένο νερό 50ml, απο την δεξιά πλευρά του αντικειμένου σε κρακελέ επιφάνεια</p>	 <p>Sum Spectrum</p> <p>Full Scale 24729 cts Cursor: 0.000 keV</p>
<p>11</p>	<p>Καθαρισμός με gel agarart 1,5% w/v & απιονισμένο νερό 50ml, στην δεξιά πλευρά του αντικειμένου σε λεία επιφάνεια χωρίς την χρήση μηχανικού καθαρισμού πρώτα</p>	 <p>Sum Spectrum</p> <p>Full Scale 25084 cts Cursor: 0.000 keV</p>



<p>13</p>	<p>Ίνες από τσόχα στο πίσω μέρος της πλάκας που ακουμπάει το χαρτί</p>	 <p>Sum Spectrum</p> <p>Full Scale 7117 cts Cursor: 0.000 keV</p>
<p>14</p>	<p>Ίνα υφάσματατος πάνω στην οποία ακουμπάνε οι γραμμές τύπων, μέσα στο καλάθι τύπων</p>	 <p>Sum Spectrum</p> <p>Full Scale 5576 cts Cursor: 0.000 keV</p>



16

Εξάρτημα που ακουμπάει στην κλίμακα που υπάρχει μπροστά στον μεταφορέα

