

Σπύρος Ζερβός, Χημικός, Συντηρητής Αρχαιακού Υλικού

Δυνατότητες, Περιορισμοί και Προοπτικές της Συντήρησης Αρχαιακού Υλικού

Σάμος 2003

1. Εισαγωγή

Η εργασία αυτή απευθύνεται σε αρχειακούς υπαλλήλους που δεν έχουν άμεση σχέση με τη συντήρηση αρχειακού υλικού, κυρίως τους διευθυντές αρχείων και τους προϊσταμένους τμημάτων που εμπλέκονται στην επιλογή του προς συντήρηση υλικού και τον προγραμματισμό της υπηρεσίας. Ενδιαφέρει όμως όλους τους αρχειακούς υπαλλήλους στο μέτρο που η συντήρηση, με διάφορους τρόπους επηρεάζει τη λειτουργία ενός αρχείου. Έχει σκοπό να παρουσιάσει τις δυνατότητες και τους περιορισμούς της επιστήμης της συντήρησης αρχειακού υλικού, ώστε οι σχετικές αποφάσεις να στηρίζονται στις πραγματικές δυνατότητες των εργαστηρίων συντήρησης, να ανταποκρίνονται στις ανάγκες του υλικού και να μη σπαταλούν πολύτιμους πόρους σε χρόνο ή χρήμα σε λανθασμένες κατευθύνσεις. Έτσι παρουσιάζει ενδιαφέρον και για τους συντηρητές, γιατί μπορεί να αποτελέσει τη βάση για μια συζήτηση που θα αναβαθμίσει το ρόλο τους, αποδίδοντάς τους τη συμμετοχή που δικαιούνται στη λήψη των αποφάσεων που αφορούν τη διατήρηση και τη συντήρηση του υλικού.

Είναι αλήθεια ότι η παρούσα κατάσταση δεν είναι καλή. Ελάχιστες αρχειακές υπηρεσίες έχουν συντηρητές και το επίπεδο οργάνωσης των εργαστηρίων συντήρησης είναι στοιχειώδες. Οι συντηρητές προσπαθούν να αντεπεξέλθουν στα καθήκοντά τους, τα οποία όμως δεν είναι σαφώς καθορισμένα, αφού η υπηρεσία δεν έχει ποτέ εκδώσει σχετικές εγκυκλίους¹ και στηρίζεται σε ένα γενικό νόμο που εκ των πραγμάτων δεν θα μπορούσε ποτέ να τα περιγράψει με την απαραίτητη λεπτομέρεια. Η μεγάλη ανάγκη για συνεχή επιμόρφωση του προσωπικού που επανδρώνει τα εργαστήρια συντήρησης αναγνωρίζεται από όλους, αλλά τα μέτρα που λαμβάνονται είναι δυστυχώς αποσπασματικά και δεν αποδίδουν. Από την άλλη μεριά, οι υπεύθυνοι του προγραμματισμού δεν ξέρουν τι να ζητήσουν από τους συντηρητές και περιορίζονται να στέλνουν στο εργαστήριο συντήρησης ότι τους φαίνεται φθαρμένο, χωρίς προγραμματισμό και προηγούμενο σχεδιασμό και συνεννόηση με το εργαστήριο.

Ελπίζουμε ότι με τη συνεισφορά μας αυτή θα βοηθήσουμε να ξεκινήσει μια συζήτηση που θα βελτιώσει την κατάσταση που επικρατεί στα αρχεία της χώρας, αναβαθμίζοντας τις παρεχόμενες υπηρεσίες από τα εργαστήρια συντήρησης και ταυτόχρονα τη θέση των συντηρητών.

¹ Για παράδειγμα, το Υπουργείο Πολιτισμού έχει εκδώσει εγκυκλίους που αφορούν ποικίλα θέματα συντήρησης και περιγράφουν συνιστώμενες τεχνικές ή τεχνικές προς αποφυγή.

2. Σκοπός και Αποτίμηση της Συντήρησης

Οι βασικοί σκοποί της συντήρησης (conservation) είναι η σταθεροποίηση της παρούσας κατάστασης ενός αντικειμένου² και η αύξηση του χρήσιμου χρόνου ζωής του. Από τον ορισμό αυτό εκπορεύονται οι ειδικοί στόχοι των διαφόρων επεμβάσεων συντήρησης αρχειακού υλικού και οι περιορισμοί τους:

- **Απολύμανση – Απεντόμωση:** Έχουν στόχο την προστασία του αντικειμένου από την βιολογική φθορά και την προστασία του χρήστη από βιολογικούς κινδύνους. Δεν πρέπει να επιβαρύνουν το αντικείμενο και το χώρο του αρχείου με υπολείμματα τοξικών για τον άνθρωπο ουσιών.
- **Καθαρισμός:** Ο καθαρισμός αναβαθμίζει αισθητικά το αντικείμενο, και στην περίπτωση του αρχειακού υλικού βελτιώνει την αναγνωσιμότητα, αυξάνοντας την αντίθεση κειμένου – υποστρώματος. Πρέπει να εφαρμόζεται με προσοχή και να μην επηρεάζει ιστορικά στοιχεία των κειμηλίων που μπορεί να μεταφέρουν πληροφορίες³.
- **Χημική Σταθεροποίηση:** Η απλή πλύση με νερό και η αποξίνιση καθαρίζουν και ταυτόχρονα σταθεροποιούν χημικά το χαρτί γιατί περιορίζουν την έκταση της όξινης υδρόλυσης, της βασικής χημικής διαδικασίας που το υποβαθμίζει. Αυτές αλλά και άλλες επεμβάσεις με διάφορες χημικές ουσίες επιβραδύνουν την αναπόφευκτη τελική καταστροφή του αντικειμένου από ενδογενείς χημικές διαδικασίες. Οι επεμβάσεις αυτές δεν είναι πάντα ασφαλείς γιατί πολλές φορές έχουν παρενέργειες όπως ξεθώριασμα των μελανιών και απώλεια των αντοχών. Κακός χειρισμός κατά την εμβάπτιση σε υγρά μπορεί να καταστρέψει τελείως ευαίσθητα έγγραφα, έτσι σημαντικό ρόλο παίζουν οι ικανότητες και η εμπειρία των συντηρητών αλλά και ο εξοπλισμός και οι διευκολύνσεις που τους παρέχει το εργαστήριο.
- **Στερέωση:** Η στερέωση έχει σκοπό τη μηχανική σταθεροποίηση (ενίσχυση) του αντικειμένου, ώστε να μην υφίσταται επιπλέον φθορές από την χρήση και την κυκλοφορία του.
- **Συμπλήρωση:** Σε περίπτωση που το αντικείμενο εμφανίζει απώλεια υλικού (χαρτί σε έγγραφα, δέρμα ή χαρτόνι σε βιβλιοδεσίες) που επηρεάζει τη δομική του σταθερότητα ή λειτουργικότητα, η συμπλήρωση με σύγχρονα ή ιστορικά υλικά μέρους ή του συνόλου των απωλειών το σταθεροποιεί μηχανικά και αυξάνει την ασφάλεια κατά τη χρήση του.
- **Λειτουργική αποκατάσταση:** Αφορά βιβλιοδεσίες των οποίων η λειτουργικότητα έχει καταστραφεί και έχει σκοπό την προστασία του σώματος του βιβλίου και την αποκατάσταση της λειτουργικότητας της

² Σύμφωνα με τους χάρτες και τις συμβάσεις για την πολιτιστική κληρονομιά, η προσπάθεια αποκατάστασης (restoration) του αντικειμένου στην αρχική του μορφή δεν συμβαδίζει με την ηθική και τις σύγχρονες απόψεις γιατί εισάγει κιβδηλεία, αλλοιώνει την ερμηνεία (interpretation) του αντικειμένου και καταστρέφει ή συσκοτίζει στοιχεία της δομής και των υλικών που το αποτελούν.

³ Μερικά από τα ίχνη που μπορεί να φέρει ένα έγγραφο ή βιβλίο (π.χ. σφραγίδες, εγγραφές, δακτυλικά αποτυπώματα, σταγόνες κεριού) πιθανόν να είναι σημαντικά ιστορικά στοιχεία, γι' αυτό χρειάζεται περίσκεψη κατά τους καθαρισμούς ώστε αυτά να μην καταστραφούν. Σε πολλά βιβλία, οι δημοφιλέστερες σελίδες έχουν περισσότερα ίχνη χρήσης και δεν πρέπει να καθαρίζονται ώστε το στοιχείο αυτό να διατηρηθεί

βιβλιοδεσίας. Περιλαμβάνει επεμβάσεις στο ράψιμο, στα κεφαλάρια, στη ράχη και τα εξώφυλλα του βιβλίου. Όσο είναι δυνατόν χρησιμοποιούνται τα αυθεντικά υλικά αφού καθαριστούν, ενισχυθούν και σταθεροποιηθούν χημικά. Οι επισκευές και ιδιαίτερα οι προσθήκες σύγχρονων υλικών πρέπει να μην είναι κραυγαλέα εμφανείς αλλά να διακρίνονται με προσεκτική εξέταση. Πρέπει επίσης να ακολουθούν την τεχνοτροπία του πρωτότυπου.

- **Μεταφορά της πληροφορίας σε άλλο υπόστρωμα:** Υπάρχουν περιπτώσεις που η διάσωση ενός αντικειμένου είναι αδύνατη (π.χ. πολύ ψαθυρό ή μουχλιασμένο χαρτί). Επιδιώκεται τότε η διάσωση της πληροφορίας με τη μεταφορά της σε άλλο υπόστρωμα, ενώ το πρωτότυπο αποσύρεται από την κυκλοφορία και φυλάσσεται σε αρχειακό κουτί. Μέθοδοι που μπορούν να χρησιμοποιηθούν είναι η φωτοτυπία σε αρχειακό χαρτί, η μικροφωτογράφιση ή η ψηφιοποίηση.

Μια επέμβαση συντήρησης αρχειακού υλικού θα μπορούσε να χαρακτηριστεί επιτυχής αν έχει κάποια από τα παρακάτω αποτελέσματα:

Επιτυχής:

- Άμεση βελτίωση ιδιοτήτων:
 - ο Αύξηση μηχανικών αντοχών (στερέωση)
 - ο Αύξηση pH του χαρτιού (έως 9 – 9,5, έχει σαν αποτέλεσμα τη χημική σταθεροποίηση)
- Επιβράδυνση της γήρανσης (χημική σταθεροποίηση). Εκτιμάται με σύγκριση του βαθμού της υποβάθμισης διαφόρων ιδιοτήτων συντηρημένου και ασυντηρήτου χαρτιού μετά από τεχνητή γήρανση. Το συντηρημένο χαρτί πρέπει μετά τη γήρανση να έχει μεγαλύτερες μηχανικές αντοχές, υψηλότερο βαθμό πολυμερισμού και pH και λιγότερες οξειδωμένες ομάδες από το ασυντηρήτο.
- Αποκατάσταση της λειτουργικότητας βιβλιοδεσιών
- Αισθητική αναβάθμιση:
 - ο Μικρή (έως σημαντική για υψηλής αισθητικής ή συμβολικής αξίας αντικείμενα) αισθητική αναβάθμιση επιθυμητή, δεν μπορεί όμως να αποτελεί κύριο στόχο μιας επέμβασης σε αρχειακό υλικό
 - ο Καθαρισμός του χαρτιού που έχει σαν αποτέλεσμα την αύξηση της αντίθεσης κειμένου – υποστρώματος αυξάνει την αναγνωσιμότητα

Και ανεπιτυχής:

- Άμεση χειροτέρευση ιδιοτήτων
 - ο Απώλεια μηχανικών αντοχών
 - ο Ελάττωση βαθμού πολυμερισμού της κυτταρίνης, αύξηση ποσοστού οξειδωμένων ομάδων (χημικές ιδιότητες)
- Επιτάχυνση της γήρανσης
- Αλλοίωση της ερμηνείας (interpretation) του αντικειμένου, μεταβολή ή και καταστροφή στοιχείων της δομής και των υλικών που το αποτελούν.
- Αισθητική υποβάθμιση

- ο αλλοίωση της εικόνας του αντικειμένου: ξεθώριασμα ή τρέξιμο των μελανιών και των χρωστικών, αλλαγή του χρώματος του χαρτιού (υπερβολικός καθαρισμός ή κιτρίνισμα λόγω οξείδωσης)
- ο αντιληπτή αλλοίωση της απτικής αίσθησης του χαρτιού: αλλαγές στο βάρος, το πάχος, την καμπτική συμπεριφορά, την τραχύτητα της επιφάνειας από υπερβολικό πρεσάρισμα. Τέτοιες αλλαγές συμβαίνουν σχεδόν πάντοτε, αλλά αφ' ενός είναι δύσκολο να ποσοτικοποιηθούν, αφ' ετέρου η ελάχιστη μεταβολή που γίνεται αντιληπτή διαφέρει σημαντικά από τον ένα άνθρωπο στον άλλο.

Στην υποθετική περίπτωση που η επέμβαση συντήρησης δεν έχει ούτε θετικά ούτε αρνητικά αποτελέσματα, θεωρείται αδικαιολόγητη και τελικά ανεπιτυχής, αφού συνιστά άσκοπη αλλοίωση της αρχικής κατάστασης του αντικειμένου.

Σημαντική δυσκολία υπάρχει στην εκτίμηση των αισθητικών αποτελεσμάτων της συντήρησης, δεδομένου ότι στηρίζεται εν μέρει και σε υποκειμενικά κριτήρια. Η συνεισφορά της χρωματομετρίας στην αντικειμενική αποτίμηση των αισθητικών αποτελεσμάτων της συντήρησης είναι ανεκτίμητη.

Κατά κανόνα μια επέμβαση συντήρησης έχει και θετικά και αρνητικά αποτελέσματα. Έτσι, η τελική αποτίμηση απαιτεί μια ιεράρχηση των κριτηρίων στην οποία υπεισέρχεται υποχρεωτικά ο υποκειμενικός παράγοντας.

3. Μέθοδοι Συντήρησης

Οι μέθοδοι συντήρησης που χρησιμοποιούνται σήμερα μπορούν να ταξινομηθούν ανάλογα με την κλίμακα που εφαρμόζονται σε μεθόδους εργαστηρίου και μαζικές μεθόδους.

3.1. Στο Εργαστήριο

Οι υπηρεσίες που μπορεί να παράσχει ένα εργαστήριο συντήρησης αρχειακού υλικού εξαρτώνται και οριοθετούνται από την εγκατεστημένη υποδομή και την εμπειρία του προσωπικού του. Σημαντική παράμετρος που πρέπει να ληφθεί υπ' όψιν κατά τον προγραμματισμό της λειτουργίας του είναι το πολύ υψηλό κόστος των υπηρεσιών του. Όλες οι επεμβάσεις συντήρησης απαιτούν πολύ χρόνο, αφού όλες οι εργασίες χρειάζονται υψηλό βαθμό συγκέντρωσης και προσοχής και γίνονται χειρωνακτικά. Ενδεικτικά αναφέρεται ότι η εφαρμογή του συνόλου των ενδεδειγμένων επεμβάσεων συντήρησης σε ένα μουχλιασμένο φύλλο χαρτιού διαστάσεων περίπου Α4 σε κακή κατάσταση μπορεί να απαιτήσει από 30 λεπτά έως αρκετές ώρες. Έμπειροι συντηρητές και καλή υποδομή μπορούν να ελαττώσουν τη διάρκεια των επεμβάσεων, έτσι όμως αυξάνεται το αρχικό ποσό που πρέπει να επενδυθεί στο εργαστήριο.

3.1.1. Απολύμανση – Απεντόμωση

Αρχικά, πρέπει να αποσαφηνιστούν οι έννοιες αυτές: Η απολύμανση νεκρώνει όλο το βιολογικό φορτίο του αντικειμένου, μύκητες, βακτήρια, έντομα και παράσιτα. Η απεντόμωση νεκρώνει μόνο τα έντομα σε κάθε φάση της ανάπτυξής τους.

Λύσεις γενικής απολύμανσης που έχουν χρησιμοποιηθεί κατά κόρον στο παρελθόν περιλαμβάνουν τη χρήση αιθυλενοξειδίου ή βρωμιούχου μεθυλίου σε ειδικούς θαλάμους. Και οι δύο αυτές χημικές ουσίες είναι πολύ αποτελεσματικές, είναι όμως (κυρίως το αιθυλενοξείδιο) πολύ τοξικές, μεταλλαξιογόνες και καρκινογόνες, ενώ έχουν σημαντική υπολειμματικότητα. Για τους λόγους αυτούς εγκαταλείπονται σταδιακά. Δεν υπάρχει διάδοχη μέθοδος που να μπορεί να υποκαταστήσει αποτελεσματικά τις μεθόδους αυτές. Θεωρείται όμως πλέον ότι δεν υπάρχει και ανάγκη, αφού τα σπόρια μυκήτων που υπάρχουν συνεχώς στο περιβάλλον θα επαναμολύνουν τις συλλογές, εφόσον αυτές δεν φυλάγονται σε σωστές συνθήκες. Οι ενδεδειγμένες συνθήκες φύλαξης διασφαλίζουν ότι οι μύκητες θα παραμείνουν αδρανείς και καθιστούν περιττές τις περαιτέρω επεμβάσεις απολύμανσης.

Όπως φάνηκε από τους ορισμούς, η απολύμανση έχει σαν αποτέλεσμα και την απεντόμωση. Με τη σταδιακή εγκατάλειψη των μεθόδων απολύμανσης, οι ανάγκες για απεντόμωση άρχισαν να καλύπτονται από σύγχρονες ήπιες μεθόδους που δεν περιλαμβάνουν τη χρήση επικίνδυνων χημικών. Η συνηθέστερα χρησιμοποιούμενη μέθοδος περιλαμβάνει τη χρήση αζώτου ή διοξειδίου του άνθρακα, αερίων που δεν είναι τοξικά αλλά που εκτοπίζοντας τον αέρα προκαλούν ασφυξία σε έντομα και παράσιτα. Η εφαρμογή τους γίνεται επί τόπου σε ελαφρούς θαλάμους κατασκευασμένους από αεροστεγές πλαστικό ή σε αντίστοιχης κατασκευής θήκες (από 1 έως και 20 κυβικά μέτρα) που μπορούν να περικλείσουν εκτός από το υλικό και τα έπιπλα που το περιέχουν. Η βαθιά κατάψυξη των μολυσμένων αντικειμένων αποτελεί άλλη ήπια μέθοδος απεντόμωσης. Έχει μελετηθεί η χρήση

ραδιενέργειας (ακτίνες γ) για την απεντόμωση ή και την απολύμανση αρχειακού υλικού με επιτυχή αποτελέσματα αλλά ελαφρές βλάβες των υποστρωμάτων.

Μια σύντομη αναφορά στο σημείο αυτό θα γίνει για τη χρήση της θυμόλης. Η θυμόλη θεωρούνταν για πολλά χρόνια αποτελεσματικό μυκητοκτόνο. Η χρήση της περιλάμβανε την θέρμανση κρυστάλλων μέχρι την εξαχνωσή τους σε κλειστούς θαλάμους παρουσία του προς απολύμανση υλικού. Αποδείχτηκε ότι η θυμόλη δεν είναι μυκητοκτόνο αλλά μυκοστατικό και ότι απορροφούμενη από το χαρτί υφίσταται φωτοοξειδωση με συνέπεια το κιτρίνισμα του χαρτιού. Οι υψηλές θερμοκρασίες και τα διαστήματα έκθεσης του χαρτιού σε αυτά ($>73^{\circ}\text{C}$ και >72 ώρες) αντιστοιχούν σε καταστάσεις τεχνητής γήρανσης και πρέπει να αποφεύγονται.

3.1.2. Καθαρισμός

Ο ξηρός καθαρισμός γίνεται με διάφορα μηχανικά μέσα (πινέλα, νυστέρια, σβηστήρες κλπ) και αφαιρεί τη σκόνη, τα ξένα σώματα και μερικά είδη λεκέδων. Τελευταία έχει διερευνηθεί η χρήση της τεχνολογίας laser για τον καθαρισμό του χαρτιού με αντικρουόμενα αποτελέσματα.

Ο υγρός καθαρισμός του χαρτιού μπορεί να πραγματοποιηθεί με απλό πλύσιμο με νερό⁴, διάφορους οργανικούς διαλύτες, ένζυμα ή με επεμβάσεις λεύκανσης. Οι δύο πρώτες μέθοδοι είναι αποδεκτές και μπορούν να εφαρμοστούν σε αντικείμενα χωρίς ευαίσθητα μελάνια και χρώματα. Η δυνατότητα στερέωσης (fixing) μελανιών και χρωστικών διευρύνει το πεδίο εφαρμογής τους, αυξάνει όμως την πιθανότητα βλάβης της πληροφορίας. Η χρήση ενζύμων (αμυλάση και πρωτεάση) μπορεί να αφαιρέσει με επιτυχία ξεραμένα αμυλόκολλα ή ζωική κόλλα. Η λεύκανση τείνει να εγκαταλειφθεί, αφού αποδεδειγμένα προκαλεί βλάβη στο χαρτί.

3.1.3. Χημική Σταθεροποίηση

3.1.3.1. Αποξίνιση

Αποτελεί τη βασικότερη μέθοδο χημικής σταθεροποίησης του χαρτιού. Έχει αποδειχτεί ότι η βασική πορεία υποβάθμισης του χαρτιού κατά τη φυσική του γήρανση είναι η όξινη υδρόλυση των μακρομορίων της κυτταρίνης, του βασικού δομικού συστατικού του χαρτιού. Η όξινη υδρόλυση προκαλείται από την ενεργό οξύτητα του χαρτιού ή πιο απλά από τα ελεύθερα οξέα που αυτό περιέχει, έχει δε σαν τελικά αποτελέσματα την ψαθυροποίηση και το κιτρίνισμά του. Σκοποί της αποξίνισης είναι η εξουδετέρωση της ενεργού οξύτητας και παράλληλα η απόθεση μιας χημικής ουσίας (αλκαλικό απόθεμα) που θα μπορεί να εξουδετερώσει τα οξέα που θα απορροφηθούν από το περιβάλλον ή θα παραχθούν κατά την γήρανση του χαρτιού στο μέλλον. Οι χημικές ουσίες που χρησιμοποιούνται είναι το υδροξείδιο του ασβεστίου, το όξινο ανθρακικό μαγνήσιο και το όξινο ανθρακικό ασβέστιο σε υδατικά διαλύματα. Μπορούν να χρησιμοποιηθούν και διάφορα άλλα χημικά (υδροξείδιο του βαρίου, ανθρακικό μέθοξυ-μέθυλο-μαγνήσιο) που διαλύονται σε οργανικούς διαλύτες και επηρεάζουν λιγότερο κάποια είδη μελανιού και

⁴ Το νερό δεν πρέπει να είναι αποιονισμένο, αρκεί να είναι καθαρό, να μην περιέχει χλώριο και ιόντα μετάλλων μετάπτωσης, κυρίως σίδηρο και χαλκό. Η υψηλή σκληρότητα δεν ενοχλεί, αντίθετα είναι ωφέλιμη.

χρωμάτων. Τα διαλύματα αυτά μπορούν να ψεκαστούν⁵ στο αντικείμενο ελαττώνοντας έτσι τις πιθανότητες πρόκλησης μηχανικής βλάβης κατά την εμφάνιση ασθενών χαρτιών σε υγρά. Έχουν προταθεί επίσης μέθοδοι που ο παράγοντας αποξίνισης είναι αέριο με μικρή όμως αποδοχή, λόγω της τοξικότητας των χημικών και της μικρής διάρκειας της παρεχόμενης προστασίας.

3.1.3.2. Άλλες Μέθοδοι Χημικής Σταθεροποίησης

Υπάρχουν και άλλες μέθοδοι χημικής σταθεροποίησης που δεν έχουν τύχει ευρείας αποδοχής λόγω πολυπλοκότητας και ελλιπούς τεκμηρίωσης. Αυτές περιλαμβάνουν:

- Αναγωγή με βοριοϋδρίδιο: προκαλεί ελάττωση της τάσης για υδρόλυση και ήπια λεύκανση του χαρτιού, καταστρέφοντας οξειδώσιμες χημικές ομάδες (καρβονύλια).
- Αδρανοποίηση Μετάλλων Μετάπτωσης: συνίσταται στην συμπλοκοποίηση ιόντων μετάλλων που επιταχύνουν την οξείδωση και την υδρόλυση της κυτταρίνης.
- Αντιμετώπιση της Διάβρωσης της Μελάνης Σιδήρου: Η μελάνη σιδήρου ή μεταλλογαλλική μελάνη (iron-gall ink) αποτέλεσε το δημοφιλέστερο μέσο γραφής από τον 9^ο έως και τον 20^ο αιώνα στην Ευρώπη και τις αποικίες της. Δυστυχώς, η χημική της αστάθεια προκαλεί το πολύ γνωστό πρόβλημα της διάβρωσης του υποστρώματος (χαρτιού, περγαμηνής). Έχουν προταθεί διάφορες μέθοδοι για την αντιμετώπιση του προβλήματος αυτού, κυριότερη από τις οποίες είναι η επέμβαση με άλατα του φυτικού οξέος (Phytic acid).



Εικόνα 1: Διάβρωση της μελάνης σιδήρου

3.1.4. Στερέωση

Η στερέωση μπορεί να πραγματοποιηθεί με τρεις τρόπους, ανάλογα με τον τύπο της βλάβης, την αντοχή του χαρτιού, τον υπάρχοντα εξοπλισμό και την εμπειρία των συντηρητών.

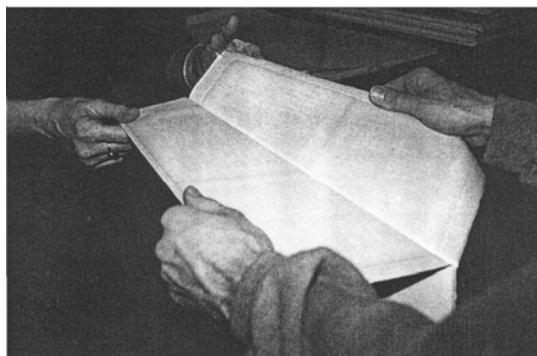
- **Εμποτισμός (sizing):** το χαρτί εμποτίζεται με εμφάνιση σε λουτρό ή με άπλωμα της κόλλας με μαλακό πινέλο. Χρησιμοποιούνται διαλύματα ζελατίνας, αμυλόκολλας ή αιθέρων της κυτταρίνης (προτιμάται η μεθυλοκυτταρίνη λόγω καλύτερης βιοσταθερότητας). Ο εμποτισμός προκαλεί ταυτόχρονα και υδροφοβίωση.
- **Ενίσχυση με γιαπωνέζικο χαρτί (lamination):** Αν το χαρτί είναι ασθενές, μouxλιασμένο ή ψαθυρό, ενισχύεται από τη μια ή και από τις δυο πλευρές

⁵ Υπάρχουν έτοιμα παρασκευάσματα με τις εμπορικές ονομασίες Phizz, Wei T'o ή PTS No2 της Archival Aids.

με λεπτό γιαπωνέζικο χαρτί (Tengujo 7 – 11 gr/m²) που συγκολλάται με μεθυλοκυτταρίνη 1-2% ή διάφορες άλλες κόλλες.

Σε παραλλαγή της μεθόδου αυτής, φύλλα γιαπωνέζικου χαρτιού εμποτισμένα με ένα θερμοπλαστικό πολυμερές (heat-set tissue, π.χ. Filmoplast R, γιαπωνέζικο χαρτί με ακρυλικό πολυμερές), πιέζονται εν θερμώ εκατέρωθεν του προς συντήρηση φύλλου χαρτιού ή συγκολλούνται τοπικά με θερμική σπάτουλα. Η μέθοδος αυτή χρησιμοποιήθηκε ευρύτατα κατά το παρελθόν σε σχεδόν μαζική κλίμακα με ημιαυτόματες μηχανές. Δυστυχώς, όπως αποδείχτηκε, τα πολυμερή που χρησιμοποιήθηκαν δεν είχαν την απαραίτητη σταθερότητα στη γήρανση με συνέπεια ανεπανόρθωτες καταστροφές. Η μέθοδος αυτή προτείνεται όταν δεν είναι δυνατόν να χρησιμοποιηθούν υδατοδιαλυτές κόλλες (ευαισθησία μελανιών και χρωστικών), αλλά μετά την κακή εμπειρία του παρελθόντος αντιμετωπίζεται με επιφύλαξη από πολλούς συντηρητές αλλά και επιστήμονες συντήρησης γιατί η αντιστρεπτότητά της είναι αμφισβητήσιμη.

- Διάσχιση του Χαρτιού και Στερέωση με Παρεμβολή Υγιούς Χάρτινου Πυρήνα (Paper Splitting):** Η μέθοδος χρησιμοποιείται για τη στερέωση ασθενούς και ψαθυρού χαρτιού. Παρουσιάζεται σε πολλές παραλλαγές, αλλά η αρχή της μεθόδου συνίσταται στην διαίρεση ενός φύλλου χαρτιού στη μέση, την τοποθέτηση ενισχυτικού υλικού στον πυρήνα και την επανασυγκόλληση των δύο κομματιών. Η διάσχιση του φύλλου επιτυγχάνεται με συγκόλληση 2 φύλλων ανθεκτικού χαρτιού από τις δύο πλευρές του με ζελατίνη. Με μια γρήγορη αλλά σταθερή κίνηση τα δύο φύλλα-φορείς αποχωρίζονται και οι δύο όψεις του φύλλου παραμένουν συγκολλημένες σε αυτά. Το ενισχυτικό υλικό (χαρτί) συγκολλάται ανάμεσα από τις δύο όψεις του φύλλου και τα 2 φύλλα-φορείς αποκολλώνται. Η κόλλα που χρησιμοποιείται αλλά και το χαρτί-πυρήνας περιέχουν σημαντικές ποσότητες ανθρακικού ασβεστίου και μαγνησίου που δρουν στο σύστημα σαν αλκαλικό απόθεμα.



Εικόνα 2: Διάσχιση φύλλου χαρτιού. Διακρίνονται τα φύλλα-φορείς (Πηγή: Wachter et al 1996, σελ. 35, fig. 3)

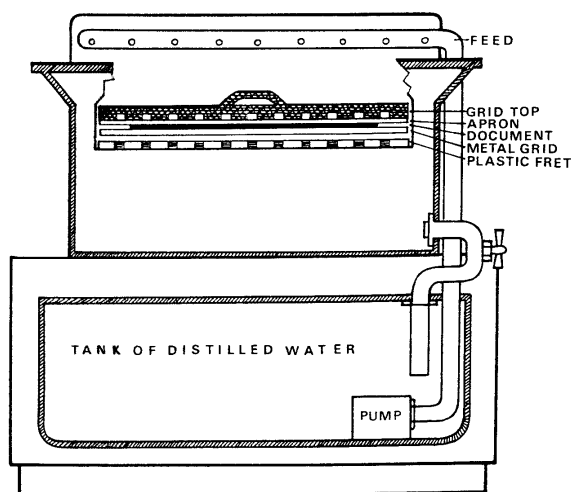
3.1.5. Αποκατάσταση Μηχανικών Φθορών - Συμπλήρωση

Η αποκατάσταση των μηχανικών φθορών του χαρτιού και η συμπλήρωση μπορεί να πραγματοποιηθεί με δύο τρόπους, ανάλογα με τον εξοπλισμό και την έκταση της φθοράς.

- **Με γιαπωνέζικα χαρτιά.** Στα σχισίματα εφαρμόζεται μια στενή ταινία διαφανούς λεπτού γιαπωνέζικου χαρτιού (Tenugui 7 – 11 gr/m²). Στα σημεία που υπάρχουν τρύπες ή λείπει χαρτί προστίθεται γιαπωνέζικο χαρτί ίδιου πάχους και χρωματισμού με το πρωτότυπο. Η σύνδεση γίνεται με τα ινίδια του γιαπωνέζικου χαρτιού και σαν κόλλες χρησιμοποιούνται συνήθως η μεθυλοκυτταρίνη, η αμυλόκολλα ή μίγμα τους. Οι διαδικασίες αυτές εκτελούνται σε φωτοτράπεζα και μπορούν να εφαρμοστούν σε στεγνό ή σε βρεγμένο χαρτί. Όπου είναι δυνατόν και για εκτεταμένες συμπληρώσεις προτιμάται η υγρή μέθοδος, γιατί μετά τη ξήρανση (που γίνεται υπό ελαφρά πίεση) δεν υπάρχει φόβος να δημιουργηθούν παραμορφώσεις λόγω της διαφορετικής συρρίκνωσης των χαρτιών.
- **Με χαρτοπολτό.** Ο χαρτοπολτός προστίθεται στα κενά ή με ειδική συσκευή (Leaf casting machine) για μαζική παραγωγή ή σε τράπεζα κενού για μικροεπισκευές.

Στο σημείο αυτό θα γίνει μια σύντομη περιγραφή των συσκευών που χρησιμοποιούνται και του τρόπου χρήσης τους

Τράπεζα κενού. Ορθογώνιο κλειστό δοχείο μεγάλης επιφάνειας και μικρού βάθους, το επάνω κάλυμμα του οποίου αποτελείται από πυκνό ανθεκτικό πλαστικό πλέγμα. Το δοχείο επικοινωνεί με αντλία κενού. Το προς συντήρηση αντικείμενο τοποθετείται στην επιφάνεια του πλέγματος, υποστηριγμένο από υδατοδιαπερατό μη υφασμένο φύλλο πολυεστέρα και η αντλία τίθεται σε λειτουργία. Στην τράπεζα κενού μπορεί να πραγματοποιηθεί τοπική πλύση ευαίσθητων στο νερό αντικειμένων και συμπλήρωση με χαρτοπολτό.

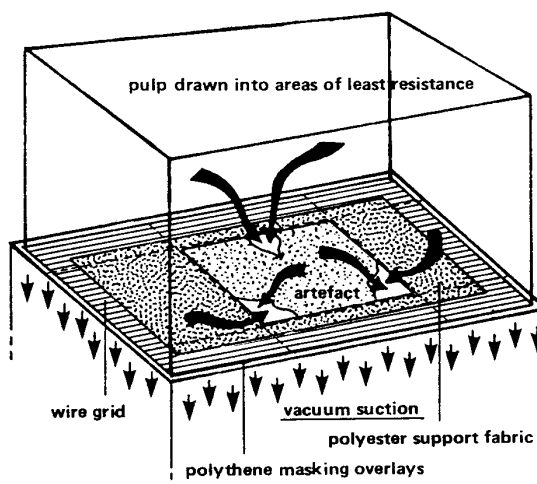


Εικόνα 3: Leaf casting machine. (Πηγή: Johnson 1988, σελ 12, σχ. 10)

Leaf casting Η μέθοδος αυτή χρησιμοποιείται για συμπλήρωση κομματιών χαρτιού που λείπουν (ολοκλήρωση) και για στερέωση ασθενών και ψαθυρών χαρτιών με χαρτοπολτό. Η συσκευή που χρησιμοποιείται (leafcasting machine) μπορεί να είναι από πολύ απλή έως πολύ σύνθετη και αποτελεί εξέλιξη της τράπεζας κενού. Αποτελείται από ορθογώνια μεταλλική λεκάνη ικανού βάθους η οποία μπορεί να αδειάζει με τη βοήθεια της βαρύτητας ή αντλίας σε υποκείμενο δοχείο, ο πυθμένας της οποίας είναι καλυμμένος από μεταλλική σχάρα. Τα προς συμπλήρωση φύλλα χαρτιού τοποθετούνται στην επιφάνεια της

σχάρας και το αιώρημα χαρτοπολτού σε νερό στη λεκάνη. Το αιώρημα του χαρτοπολτού αναρροφάται με την βοήθεια της αντλίας ή της βαρύτητας και οι ίνες αποτίθενται στα κενά. Φύλλα διαφανούς πολυεστερικού φιλμ τοποθετούνται γύρω από τις περιοχές που θα συμπληρωθούν ώστε να περιορίσουν την απόθεση των ινών στις επιθυμητές περιοχές. Σε σύνθετες συσκευές ο υπολογισμός της ποσότητας και του χρώματος των ινών (ώστε να επιτευχθεί το επιθυμητό πάχος και χρώμα) και της ταχύτητας αναρρόφησης γίνεται με υπολογιστή που διαθέτει κατάλληλο λογισμικό. Η χρήση της leaf-casting, παρ' όλον ότι η μέθοδος αυτή δεν μπορεί να χαρακτηριστεί σαν "μαζική μέθοδος συμπλήρωσης", εξοικονομεί χρόνο και παρέχει καλύτερα αποτελέσματα σε αντικείμενα που μπορούν να υποστούν υδατικές διεργασίες.

Φωτοτράπεζα. Τραπέζι με ημιδιαφανή γυάλινη πάνω επιφάνεια, κάτω από την οποία υπάρχει συστοιχία λαμπτήρων φθορισμού των οποίων η υπεριώδης συνιστώσα αποκόπτεται με φίλτρα. Πάνω στην φωτοτράπεζα γίνεται η συμπλήρωση και η ολοκλήρωση.



Εικόνα 4: Αρχή λειτουργίας της Leaf casting machine. (Πηγή: Blunn et al 1976, σελ 27)

3.2. Μαζικές Μέθοδοι

3.2.1. Μέθοδοι Μαζικής Αποξίνισης

Δημιουργήθηκαν με σκοπό την μαζική κατεργασία του όξινου χαρτιού αρχείων και βιβλιοθηκών, κυρίως αυτού που παράχθηκε μεταξύ 1850 και 1970. Το χαρτί αυτό έχει παραχθεί με όξινες μεθόδους και από χαμηλής ποιότητας πρώτες ύλες με συνέπεια να υποβαθμίζεται σημαντικά από την όξινη υδρόλυση. Οι μέθοδοι αυτές με τη χρήση εξελιγμένων μηχανολογικών εγκαταστάσεων μπορούν να αποξινίσουν πολύ μεγάλο αριθμό βιβλίων (της τάξης των 100.000 τόμων ανά έτος) με σχετικά μικρό κόστος.

Έχουν αναπτυχθεί οι εξής κύριες μέθοδοι μαζικής αποξίνισης, οι οποίες με μια μόνο εξαίρεση βασίζονται σε οργανικούς (μη υδατικούς) διαλύτες ή λειτουργούν σε αέρια φάση:

Όνομα Μεθόδου	Παράγοντας Αποξίνισης	Διαλύτης	Κέντρα Εφαρμογής
Wei T'ο	ανθρακικό μεθοξυ-μεθυλο-μαγνήσιο (methoxy magnesium methyl carbonate) $\text{CH}_3\text{OMgOCOOCH}_3$	μίγμα μεθανόλης και ενός χλωροφθο-ράνθρακα	Εθνικά Αρχεία του Καναδά
Archival Aids	ανθρακικό αιθοξυ-μαγνήσιο (ethoxy magnesium carbonate)	freon 12	Εθνική Βιβλιοθήκη της Γαλλίας (Sable-sur-Sarthe Center)
Bookkeeper	οξειδίο του μαγνησίου	Perfluoro heptane	Preservation Technologies Inc
Akzo ή DEZ	διαιθυλικός ψευδάργυρος	-----	Akzo Chemicals – Texas Alkyl
FMC	βουτοξυτριγλυκολικό μαγνήσιο (magnesium butoxytriglycolate)	freon 113 - επτάνιο	FMC Corporation, Lithium Division
Book Preservation Associates (BPA)	μόνο, δι και τριαιθανολαμίνες	-----	Fiber Preservation, Research Developments Inc.
Μέθοδος της Βιέννης	υδροξείδιο του ασβεστίου και μεθυλοκυτταρίνη	νερό	Institut fur Restaurierung, Osterreichische Nationalbibliothek
Battelle	διπλά αιθοξείδια του Mg και του Ti $[\text{Ti}(\text{OC}_2\text{H}_5)_4 \cdot \text{Mg}(\text{OC}_2\text{H}_5)_2]$	Εξαμεθυλδισιλοξάνιο (HMDO) $(\text{CH}_3)_3\text{SiOSi}(\text{CH}_3)_3$	Deutsche Bibliothek

Καμία από τις παραπάνω μεθόδους δεν είναι απόλυτα αποτελεσματική για όλους τους τύπους του υλικού. Κάποιες από τις μεθόδους αυτές προκαλούν προβλήματα όπως άμεση ελάττωση των μηχανικών αντοχών σε μέρος του υλικού, τρέξιμο μελανιών, παραμόρφωση των βιβλίων, δημιουργία αποθέσεων και παραμένονσα οσμή ενώ άλλες δεν δημιουργούν επαρκές αλκαλικό απόθεμα λόγω μικρής διεισδυτικότητας του μέσου αποξίνισης. Όλες απαιτούν μια προεπιλογή του υλικού, ενώ δεν έχουν δοκιμαστεί επαρκώς σε αρχειακό υλικό με μελάνη σιδήρου. Οι πιο αποδεκτές σύμφωνα με την βιβλιογραφία είναι η DEZ και η Bookkeeper.

Ο *Brandis (1994)* παρουσιάζει τα αποτελέσματα της αποτίμησης τριών μεθόδων μαζικής αποξίνισης (FMC, Akzo και Wei T'Ο) που διενεργήθηκε από το Institute of Paper Science and Technology για λογαριασμό της Βιβλιοθήκης του Κογκρέσου. Σκοπός της μελέτης ήταν η επιλογή της αποτελεσματικότερης

μεθόδου για χρήση της Βιβλιοθήκης. Τα αποτελέσματα όμως ήταν τέτοια, ώστε καμία μέθοδος δεν επελέγη τελικά. Ιδιαίτερη μνεία πρέπει να γίνει στην εργασία του *Thompson (1988)*, στην οποία παρουσιάζονται δημοσιευμένα και αδημοσίευτα στοιχεία που αφορούν την αποτελεσματικότητα και την επικινδυνότητα των μεθόδων DEZ και Wei T'ο. Ο συγγραφέας εκφράζει πολλές επιφυλάξεις για την εφαρμογή των μεθόδων αυτών, τουλάχιστον για τη μορφή που είχαν την εποχή της δημοσίευσης.

3.2.2. Μαζικές Μέθοδοι Στερέωσης

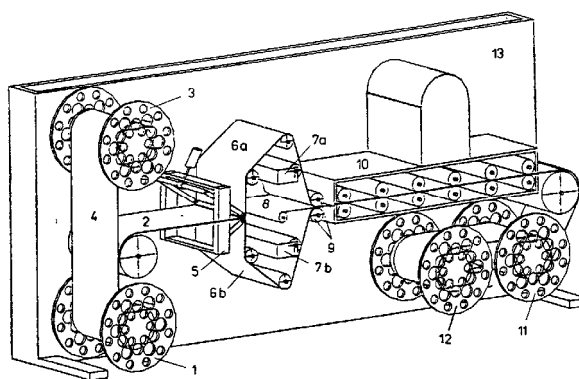
Paper Splitting: Στη Γερμανική Βιβλιοθήκη του Leipzig έχει αναπτυχθεί πλήρως μηχανοποιημένο σύστημα paper splitting, που αφ' ενός επιτρέπει μαζική εφαρμογή, αφ' ετέρου μειώνει τον κίνδυνο καταστροφών λόγω κακού χειρισμού.

Μέθοδος Buckeburg: Περιλαμβάνει ένα αρχικό στάδιο σταθεροποίησης μελανιών, μετά αποξίνιση και τελικά εμποτισμό με μεθυλοκυτταρίνη. Η μέθοδος μπορεί να επεξεργαστεί περί τα 5 γραμμικά μέτρα (50.000 φύλλα χαρτιού περίπου) τον μήνα, αλλά απαιτείται προεπιλογή του υλικού.

Μέθοδος της Βιέννης: Η μέθοδος συνδυάζει τη μαζική αποξίνιση και τη στερέωση. Η στερέωση επιτυγχάνεται με τον εμποτισμό του υλικού με υδατικό διάλυμα υδροξειδίου του ασβεστίου και μεθυλοκυτταρίνης.

Graft-copolymerization process: Η ενίσχυση του χαρτιού επιτυγχάνεται με τον πολυμερισμό μονομερών που έχουν εισαχθεί στις ίνες του. Αρχικά, ένα μόριο του μονομερούς συνδέεται χημικά με την κυτταρίνη. Ακολουθεί προσθήκη και άλλων μορίων μονομερούς με αποτέλεσμα τη δημιουργία αλυσίδων πολυμερούς χημικά συνδεδεμένων με την κυτταρίνη. Η μέθοδος είναι σε πειραματικό στάδιο και μέχρι σήμερα μπορεί να εφαρμοστεί σε περιορισμένο αριθμό βιβλίων (5-10), προκαλώντας σημαντική αύξηση των αντοχών του χαρτιού χωρίς να δημιουργεί προβλήματα σε μελάνια και βιβλιοδεσίες. Ο πολυμερισμός των μονομερών επιτυγχάνεται με την έκθεση των βιβλίων, μετά τον εμποτισμό τους με το μονομερές, σε ακτινοβολία γ για 13-16 ώρες. Ικανοποιητικά αποτελέσματα επιτυγχάνονται με μίγμα 5:1 μονομερών ακρυλικού αιθυλεστέρα και μεθακρυλικού μεθυλεστέρα.

Στερέωση σε αέρια φάση με πολυμερή παραξυλυλόλια (Parylene): Ο όρος parylene χρησιμοποιείται ως γενική ονομασία για την οικογένεια πολυκρυσταλλικών πολυμερών που προέρχονται από το ξυλόλιο (δηλαδή τα πολυπαραξυλυλόλια, polyparaxylylenes). Ο *Humphrey* (1990) έχει παρουσιάσει μέθοδο για μαζική στερέωση βιβλίων με χρήση parylene, η οποία βρίσκεται σε πειραματικό στάδιο. Το υλικό αποτίθεται με ελεγχόμενο τρόπο σε αέρια φάση, ενισχύοντας σημαντικά τις μηχανικές αντοχές του χαρτιού. Ο συγγραφέας ισχυρίζεται ότι δεν υπάρχουν αρνητικές συνέπειες για τα αντικείμενα και δεδομένης της εξαιρετικής ανθεκτικότητάς του στη γήρανση και της χημικής του αδράνειας, θεωρεί ότι το υλικό αυτό θα μπορούσε να αποτελεί ιδανικό υλικό στερέωσης. Σημαντικό μειονέκτημα της μεθόδου αποτελεί η μη αντιστρεπτότητά της.



Εικόνα 5: Διάγραμμα της μηχανής διάσχισης: Η διάσχιση γίνεται στο σημείο 5, στις δύο όψεις του φύλλου προστίθεται κόλλα στα σημεία 7a, 8: κύλινδρος του χαρτιού-πυρήνα, 9: τομέας ξήρανσης φορείς (Πηγή: Wachter et al 1996, σελ. 38, fig. 6)

3.3. Περιορισμοί της Συντήρησης

Κάθε αντικείμενο που εισάγεται στο εργαστήριο για συντήρηση αποτελεί μια διαφορετική περίπτωση: διαφορετικοί τύποι χαρτιών, δερμάτων και περγαμηνών με πολλά και διαφορετικά πρόσθετα και με ποικίλους τύπους φθοράς. Για να σχεδιαστεί μια αποτελεσματική επέμβαση που σέβεται και δεν θέτει σε κίνδυνο το αντικείμενο χρειάζεται επιστημονική διερεύνηση του τύπου του υποστρώματος και του είδους της φθοράς για κάθε αντικείμενο χωριστά. Κάτι τέτοιο δυστυχώς δεν είναι εφικτό ακόμα και σε μεγάλα εργαστήρια με πλούσιο εξοπλισμό. Οι συντηρητές συνήθως προβαίνουν σε μερικές απλές δοκιμές ρουτίνας (π.χ. την μέτρηση του pH του χαρτιού) και με την βοήθεια της εμπειρίας τους επιλέγουν από τις διαθέσιμες μεθόδους συντήρησης τις πιο κατάλληλες. Από τα παραπάνω προκύπτει η πρώτη δυσκολία ορθολογικής διαχείρισης της συντήρησης: δεν είναι δυνατόν να συγκεντρωθούν επαρκείς πληροφορίες για τα προς συντήρηση αντικείμενα. Ακόμα και αν υπάρχει η υποδομή, το κόστος σε χρόνο και χρήμα θα ήταν απαγορευτικό. Είμαστε λοιπόν αναγκασμένοι να δεχτούμε ότι οι επεμβάσεις μπορεί να μην ανταποκρίνονται πλήρως στις ανάγκες του κάθε αντικειμένου.

Αν θυμηθούμε τα υλικά και τις μεθόδους που είχαν ευρεία αποδοχή πριν 10-15 χρόνια θα δούμε ότι σήμερα έχουν αναθεωρηθεί. Μια ματιά στη βιβλιογραφία το επιβεβαιώνει: Πριν από 15 χρόνια ένα από τα πιο συνηθισμένα θέματα δημοσιεύσεων ήταν η λεύκανση. Τα 3 τελευταία χρόνια δεν υπάρχει ούτε μία σχετική δημοσίευση. Μια μέθοδος που είχε ευρεία εφαρμογή και σήμερα εγκαταλείπεται είναι και η πλαστικοποίηση φθαρμένων εγγράφων. Τα πολυμερή που χρησιμοποιήθηκαν δεν είχαν ανθεκτικότητα στο πέρασμα του χρόνου και καταρρέοντας κατέστρεψαν και τα έγγραφα που υποτίθεται ότι προστάτευαν. Τα σημερινά υλικά ελέγχονται για τις τυχόν αρνητικές επιδράσεις που θα μπορούσαν να προκαλέσουν στα υποστρώματα που εφαρμόζονται. Η μέθοδος ελέγχου στηρίζεται στην τεχνητή γήρανση. Παρ' όλα αυτά, τα σύγχρονα υλικά μας μένει να δοκιμαστούν και αυτά στο χρόνο.

Μπορεί η επέμβαση ενός έμπειρου συντηρητή, εξοπλισμένου με όλα τα μέσα της σύγχρονης τεχνολογίας να "σώσει" κάθε αντικείμενο; Η απάντηση είναι αρνητική. Όλα τα υλικά και περισσότερο τα οργανικά που αποτελούν το αρχειακό υλικό (δέρμα, χαρτί, ζελατίνη, άμυλο, πολλές φυσικές χρωστικές) γεράζουν αναπόφευκτα. Η επέμβαση συντήρησης μπορεί να ανακόψει τον ρυθμό της γήρανσης, μπορεί να ενισχύσει τα φθαρμένα σημεία αλλά δεν μπορεί να αντιστρέψει την πορεία του χρόνου. Δυστυχώς δεν είναι δυνατόν χαρτί που έχει υποστεί προχωρημένη υδρόλυση και είναι ψαθυρό να αποκτήσει την αρχική του ελαστικότητα. Θα μπορούσε να ενισχυθεί με την χρήση προηγμένων πολυμερών ή με την μέθοδο paper splitting, αλλά τότε δεν θα είχε πια την υφή του χαρτιού.

Σημαντική δυσκολία που μας αφορά άμεσα υπάρχει στην αντιμετώπιση του προβλήματος της διάβρωσης της μελάνης σιδήρου, η οποία έχει χρησιμοποιηθεί σαν μέσο γραφής στον κύριο όγκο των αρχείων της χώρας. Το θέμα της συντήρησης της διάβρωσης της μελάνης σιδήρου δεν έχει λυθεί οριστικά και δεν υπάρχουν γενικά αποδεκτές επεμβάσεις από όλους τους επιστήμονες συντήρησης. Οι *Van Gulik et al. (1994)* διενήργησαν έρευνα για τις μεθόδους που χρησιμοποιούνται παγκοσμίως για την αντιμετώπιση της διάβρωσης της μελάνης σιδήρου. Η έρευνα έδειξε ότι πολλές μέθοδοι που

εφαρμόζονται για χρόνια σε μεγάλα και αναγνωρισμένα ιδρύματα από αναγνωρισμένους συντηρητές και επιστήμονες συντήρησης θεωρούνται από αντίστοιχου κύρους συναδέλφους τους καταστρεπτικές.

Κάθε επέμβαση συντήρησης, όσο ήπια κι' αν είναι, αλλοιώνει ένα μέρος των πληροφοριών που περιέχει το αντικείμενο. Αναφερόμαστε εδώ στις πληροφορίες που μπορούν να αντληθούν από τα υλικά και τη δομή του. Για παράδειγμα, το απλό πλύσιμο με νερό απομακρύνει τα χημικά που έχουν χρησιμοποιηθεί για την κατασκευή του χαρτιού, στερώντας έτσι από τον αυριανό επιστήμονα τη δυνατότητα να καταλάβει την τεχνολογία παραγωγής του. Παρόμοιες και πολλές φορές μεγαλύτερες μεταβολές συμβαίνουν σε όλες τις επεμβάσεις συντήρησης, καθιστώντας την αρχή της αντιστρεψιμότητας κενό γράμμα. Πράγματι, βασική αρχή της συντήρησης θεωρείται η αντιστρεψιμότητα των επεμβάσεων. Όποιος έχει ασχοληθεί με εργασία πεδίου καταλαβαίνει αμέσως ότι η αντιστροφή των περισσότερων θεμιτών επεμβάσεων συντήρησης και η επιστροφή του αντικειμένου στην πριν την επέμβαση κατάστασή του είναι αδύνατη. Απλώς, μερικές φορές είναι δυνατόν να επανέλθει το αντικείμενο στην αρχική του μορφή.

Ερχόμαστε τώρα στο ζωτικότερο ερώτημα: μέχρι πού μπορεί να φτάσει η συντήρηση; Είναι θεμιτές οι επεμβάσεις που αλλάζουν ριζικά το είδος και την υφή των υλικών διατηρώντας απλώς την εικόνα του αντικειμένου; Για το ζήτημα αυτό δεν έχει υπάρξει ομοφωνία μεταξύ των συντηρητών και των επιστημόνων συντήρησης. Πολλές επεμβάσεις συντήρησης αλλάζουν σημαντικά το είδος και την υφή των υλικών αλλά είναι γενικά αποδεκτές. Η μέθοδος *paper splitting* για παράδειγμα μπορεί να στερεώσει αποτελεσματικά ένα ψαθυρό ή μουχλιασμένο φύλλο χαρτιού αυξάνοντας όμως σημαντικά το πάχος και την ακαμψία του. Η επικάλυψη του χαρτιού με συνθετικά πολυμερή μεταβάλλει την υφή και το είδος των υλικών του αντικειμένου, αλλά η βασική συζήτηση δεν είναι αυτή αλλά η σταθερότητα των πολυμερών στο χρόνο. Μήπως αντί να καταφεύγουμε σε αμφιλεγόμενες, πολύπλοκες και δαπανηρές επεμβάσεις θα ήταν πιο αποτελεσματική η αλλαγή του υποστρώματος της πληροφορίας;

Πιστεύουμε ότι λύσεις σε διλήμματα όπως το παραπάνω θα βρεθούν μετά από μακρόχρονη συζήτηση μεταξύ όλων των εμπλεκομένων. Το σίγουρο είναι ότι πάντοτε θα υπάρχουν περιπτώσεις που θα πρέπει να εξυπηρετούνται αντικρουόμενοι στόχοι και που η λήψη αποφάσεων θα είναι δύσκολη.

4. Η Ανάγκη Διαχείρισης της Συντήρησης

Δεδομένου ότι οι πόροι των αρχειακών υπηρεσιών στην χώρα μας αλλά και διεθνώς είναι περιορισμένοι, όλες οι ενέργειες πρέπει να προγραμματίζονται προσεκτικά και να εντάσσονται σε ένα γενικό σχέδιο διατήρησης του υλικού. Οι γενικές αρχές σύνταξης ενός σχεδίου διατήρησης έχουν συζητηθεί σε προηγούμενη εργασία⁶ και δε θα αναλυθούν ξανά εδώ, θα αναφερθούν μόνο τα παρακάτω σημεία που αφορούν την παρούσα συζήτηση.

Αρχικά πρέπει να γίνει αποδεκτό ότι η διατήρηση του υλικού αποτελεί τον κύριο σκοπό ύπαρξης των αρχειακών υπηρεσιών. Η δυνατότητα πρόσβασης του κοινού στο υλικό είναι άκρως επιθυμητή αλλά όταν έρχεται σε σύγκρουση με τη διατήρησή του θέτοντας το σε κίνδυνο, περνάει σε δεύτερη μοίρα. Στο σημείο αυτό μπορεί να επέμβει η παρεμβατική συντήρηση (ή απλώς συντήρηση) ενισχύοντας μέρος του φθαρμένου υλικού και κάνοντας το πάλι προσβάσιμο στο κοινό. Άρα πρόσβαση και συντήρηση συνδέονται στενά και κατά τον προγραμματισμό πρέπει να λαμβάνεται υπ' όψιν αυτή η αλληλεπίδρασή τους. Η συντήρηση εξυπηρετεί την πρόσβαση, είτε άμεσα με τη συντήρηση των υποστρωμάτων (κυκλοφορία των πρωτοτύπων σε αναγνώστρια, εκθέσεις υλικού) είτε έμμεσα με την επιλογή και την μεταφορά σε άλλα υποστρώματα. Η διατήρηση όμως του υλικού εξασφαλίζει την πρόσβαση σε όλο το υλικό και πρέπει να έχει προτεραιότητα έναντι όλων των άλλων δραστηριοτήτων. Ακόμα καλύτερα, πρέπει να βρίσκεται πίσω από κάθε δραστηριότητα.

Το μεγαλύτερο ποσοστό των πόρων μιας αρχειακής υπηρεσίας πρέπει να διατίθεται στην προληπτική συντήρηση που επηρεάζει το σύνολο του υλικού. Έτσι, πρέπει πρώτα να λυθούν προβλήματα που αφορούν τις συνθήκες και τις πρακτικές φύλαξης, την εκπαίδευση του προσωπικού, το κτιριακό και την ασφάλεια του υλικού και κατόπιν να διατεθούν πόροι για τη συντήρηση μέρους του υλικού. Δεν έχει νόημα να συντηρείται υλικό το οποίο θα φυλαχτεί σε ακατάλληλες συνθήκες και θα το χειριστεί ανεκπαίδευτο προσωπικό, αφού σύντομα θα υποβαθμιστεί και θα επανέλθει στο επίπεδο του υπόλοιπου ασυντηρήτου υλικού.

Ένα αποτελεσματικό σχέδιο διατήρησης πρέπει να στηρίζεται πάνω στη γνώση της κατάστασης, της ζήτησης και της αξίας του συνόλου του υλικού και των κινδύνων που το απειλούν. Η γνώση αυτή επιτρέπει την ιεράρχηση των ενεργειών ώστε να δοθεί προτεραιότητα στην αντιμετώπιση του γενικού πριν το μερικό και του σημαντικού πριν το επουσιώδες. Αρχικά η μερίδα του λέοντα θα δοθεί στην εγκατάσταση συστήματος κλιματισμού, στην αγορά καλής ποιότητας ραφιών, στην εγκατάσταση συστημάτων ασφαλείας (πυρασφάλεια, συναγερμό κλπ) και την αγορά αρχειακών κουτιών και φακέλων. Το σημαντικό και αξιόλογο μέρος του υλικού πρέπει να διασφαλιστεί πρώτο.

Ο ρόλος των συντηρητών στη σύνταξη και την εφαρμογή του σχεδίου διατήρησης είναι πολύ σημαντικός. Αυτοί θα πραγματοποιήσουν την έρευνα για την κατάσταση και τους κινδύνους του υλικού, θα δώσουν τις προδιαγραφές των διάφορων συστημάτων (κλιματισμού, φύλαξης και ασφαλείας), θα επιβλέψουν την σωστή εφαρμογή των μελετών και θα

⁶ Ζερβός Σπύρος, Μοροπούλου Αντωνία, "Γενικές Αρχές Διατήρησης Αρχειακού Υλικού", παρουσιάστηκε σε σεμινάριο των Αρχείων στην Αθήνα στις 13-7-2003.

καθορίσουν τις προδιαγραφές για την προμήθεια των αρχειακών κουτιών και φακέλων.

Εφ' όσον τα γενικά προβλήματα διατήρησης έχουν λυθεί ή έχουν δρομολογηθεί λύσεις για αυτά, μπορεί να γίνει και ο προγραμματισμός των εργασιών του εργαστηρίου συντήρησης. Ο προγραμματισμός θα βασιστεί πάνω στα αποτελέσματα της έρευνας για την κατάσταση και την αξία του υλικού. Προτεραιότητα πρέπει να δοθεί στην προστασία του αξιόλογου υλικού. Πολύτιμο υλικό σε κακή κατάσταση διατήρησης πρέπει να φυλαχτεί σε αρχειακά κουτιά ή φακέλους και να αποσυρθεί από την κυκλοφορία. Τέτοιο υλικό με μεγάλη ζήτηση πρέπει να μικροφωτογραφηθεί, να ψηφιοποιηθεί ή να αναπαραχθεί φωτοτυπικά σε αρχειακό χαρτί. Η μέθοδος που θα επιλεγεί τελικά εξαρτάται από την τεχνογνωσία και τον εγκατεστημένο εξοπλισμό. Τα κουτιά πρέπει συνήθως να κατασκευαστούν στο εργαστήριο, αφού οι διαστάσεις των αντικειμένων είναι κατά κανόνα διαφορετικές. Σχέδια και χάρτες τυλιγμένα σε ρολά πρέπει να ανοιχτούν και να φυλαχτούν σε αρχειακούς φακέλους μέσα σε συρταριέρες ή αρχειακά κουτιά.

Ο εγκατεστημένος εξοπλισμός και η εμπειρία των συντηρητών οριοθετούν τα είδη των επεμβάσεων που μπορούν να πραγματοποιηθούν σε ένα εργαστήριο συντήρησης. Η διεθνής εμπειρία έχει δείξει ότι είναι πολύ πιο αποτελεσματική η συγκέντρωση προσωπικού και εξοπλισμού σε ένα κέντρο συντήρησης ανά περιφέρεια παρά ο διασκορπισμός των πόρων αυτών σε κάθε αρχειακή υπηρεσία της χώρας. Έτσι, τρία ή τέσσερα μεγάλα κέντρα συντήρησης σε όλη την Ελλάδα μπορούν να εξυπηρετήσουν τις ανάγκες όλης της χώρας, παρέχοντας υπηρεσίες υψηλού επιπέδου και εμποτεύοντας την εφαρμογή της αρχειακής πολιτικής σε θέματα διατήρησης στην περιφέρεια ευθύνης τους.

Η επιλογή του υλικού που θα συντηρηθεί πρέπει να γίνει βάσει κριτηρίων. Τα κριτήρια αυτά εκπορεύονται από τους γενικούς στόχους της αρχειακής υπηρεσίας και από τα ειδικά πλάνα που μπορεί να υπάρχουν, όπως εκθέσεις, δανεισμός υλικού σε άλλη υπηρεσία κ.λ.π. Υλικό που θα εκτεθεί απαιτεί επεμβάσεις που θα αναδείξουν την αισθητική και την συμβολική του αξία. Υλικό που δίνεται σε ερευνητές και βρίσκεται σε καλή κατάσταση διατήρησης αλλά έχει πολλές φθορές από τη χρήση απαιτεί επεμβάσεις ενίσχυσης και στερέωσης. Βιβλιοδετημένο υλικό που έχει φθορές στη ράχη ή και στα εξώφυλλα και αποσπασμένα φύλλα χρειάζεται πιθανόν αποκατάσταση της λειτουργικότητας της βιβλιοδεσίας. Έτσι, πρέπει να προαποφασιστεί ποιο μέρος του υλικού μπορεί να δοθεί τους ερευνητές όπως είναι, ποιο πρέπει να συντηρηθεί και ποιο πρέπει να αποσυρθεί αφού μεταφερθεί σε άλλο υπόστρωμα. Η επιλογή αυτή γίνεται από κοινού από αρχειονόμους και συντηρητές βάσει των αποτελεσμάτων της έρευνας της κατάστασης, της ζήτησης και της πολυτιμότητας του υλικού. Το εκτιμώμενο κόστος για την υλοποίηση των αποφάσεων σε σχέση με την αναμενόμενη χρηματοδότηση θα καθορίσει το χρονικό προγραμματισμό. Είναι εξαιρετικά χρήσιμος ο χωρισμός του συνολικού προγράμματος σε πενταετή φέρ' ειπείν πλάνα με συγκεκριμένα παραδοτέα, ειδικά κατά την υποβολή αιτήσεων χρηματοδότησης αλλά και κατά την παρακολούθηση του έργου.

Πολύ δύσκολες είναι οι αποφάσεις που αφορούν πολύτιμο υλικό σε κακή κατάσταση διατήρησης. Μια επιθετική επέμβαση συντήρησης μεγάλης κλίμακας μπορεί να κάνει μεγαλύτερη ζημιά, καταστρέφοντας ή συσκοτίζοντας

πολύτιμα στοιχεία των υλικών και της δομής, χρήσιμα στον αυριανό ερευνητή χημικό, επιστήμονα αρχαιομετρίας ή ιστορικό της τέχνης. Επεμβάσεις σε τέτοιο υλικό χρειάζονται προηγούμενη επιστημονική και ιστορική έρευνα ώστε να γίνουν απόλυτα κατανοητά τα υλικά, το είδος φθοράς και η τεχνική που έχει χρησιμοποιηθεί στην κατασκευή του. Οι πληροφορίες που θα συγκεντρωθούν έχουν από μόνες τους σημαντική αξία. Αποφάσεις για επεμβάσεις σε τέτοιο υλικό πρέπει να λαμβάνονται από διεπιστημονικές επιτροπές με μέλη επιστήμονες συντήρησης, χημικούς, αρχαιολόγους, αρχειονόμους, συντηρητές και ιστορικούς τέχνης. Αν δεν υπάρχουν οι παραπάνω προϋποθέσεις, η καλύτερη λύση είναι η κατασκευή ενός κουτιού από αρχειακά υλικά και η φύλαξη του αντικειμένου στις καλύτερες δυνατές συνθήκες φύλαξης.

Όσον αφορά την μεταφορά της πληροφορίας σε άλλα υποστρώματα για λόγους διατήρησης και όχι διανομής, πρέπει να ληφθεί υπ' όψιν ότι τα αρχειακά μικροφίλμ πρέπει να έχουν υποστεί υψηλής ποιότητας επεξεργασία και ότι πρέπει να έχουν εξασφαλιστεί οι σωστές συνθήκες φύλαξής τους. Η κακή έκπλυση των χημικών εμφάνισης έχει σαν συνέπεια την ελάττωση του χρόνου ζωής τους (θεωρητικός χρόνος ζωής άνω των 500 ετών). Οι συνιστώμενες συνθήκες φύλαξης αρχειακών μικροφίλμ (5°C και 35% RH, *De Teuling 1996*) απαιτούν ειδικές εγκαταστάσεις οι οποίες πρέπει να έχουν εξασφαλιστεί στο στάδιο του προγραμματισμού.

5. Προοπτικές της Συντήρησης

Παρά τη σημαντική πρόοδο της έρευνας στον τομέα της συντήρησης αρχαιικού υλικού, πολλά ερωτήματα έχουν μείνει αναπάντητα και πολλά ακόμα γεννιούνται όσο η έρευνα προχωρά. Υπό το φως νέων ανακαλύψεων και με τη βοήθεια νέων επιστημονικών μεθόδων παλιές και σίγουρες μέθοδοι επανεξετάζονται και αξιολογούνται ξανά. Η εμπειρική γνώση αντικαθίσταται σταδιακά από την επιστημονική γνώση που στηρίζεται στα αποτελέσματα ερευνητικών προγραμμάτων και όχι σε μυστικές συνταγές. Καταστρεπτικές μέθοδοι συντήρησης έχουν εγκαταλειφθεί, νέα σταθερά υλικά έχουν εισαχθεί και καινούργιες μαζικές μέθοδοι συντήρησης έχουν αρχίσει να εφαρμόζονται πιλοτικά σε πολλά αρχεία σε όλο τον κόσμο. Η δυνατότητα πρόσβασης των συντηρητών σε σύγχρονα όργανα εξέτασης και ανάλυσης των υλικών και η ανάπτυξη του κλάδου της επιστήμης της συντήρησης έχει δώσει σημαντικά αποτελέσματα. Τα περιοδικά που δημοσιεύουν τα αποτελέσματα της σχετικής έρευνας έχουν πολλαπλασιαστεί, επιτρέποντας έτσι την διασπορά της γνώσης και τη διασταύρωση των συμπερασμάτων. Η εικόνα του εργαστηρίου συντήρησης έχει επίσης αλλάξει: Οι απαραίτητες ηλεκτρομηχανολογικές εγκαταστάσεις το κάνουν να μοιάζει πιο πολύ σε κάτι ανάμεσα από επιστημονικό εργαστήριο και μικρό εργοστάσιο.

Οι κατευθύνσεις της διεθνούς επιστημονικής έρευνας περιλαμβάνουν:

- Την ανακάλυψη μεθόδων για την μη καταστρεπτική μέτρηση των μηχανικών αντοχών και άλλων ιδιοτήτων των αντικειμένων πριν και μετά τη συντήρηση
- Την προτυποποίηση μεθόδων και κριτηρίων αποτίμησης επεμβάσεων συντήρησης
- Την ανάπτυξη μεθόδων μαζικής αποξίνισης και στερέωσης. Υπάρχουν πολλές μέθοδοι σε ερευνητικό ή πιλοτικό στάδιο.
- Την ανάπτυξη μεθόδων για την αντιμετώπιση της διάβρωσης της μελάνης σιδήρου
- Την βασική έρευνα πάνω στους μηχανισμούς φυσικής γήρανσης του χαρτιού και πώς αυτοί επηρεάζονται από τις διάφορες επεμβάσεις συντήρησης

Η ερευνητική μας ομάδα⁷ έχει συνεισφέρει στη διεθνή επιστημονική έρευνα με δύο ανακοινώσεις στο έγκυρο διεθνές περιοδικό με κριτές "Restaurator" (*Moropoulou et al. 2001, 2003*). Σε αυτές τις δημοσιεύσεις και σε άλλες που πρόκειται να ακολουθήσουν συμπεριλαμβάνονται μεταξύ άλλων:

- Μια μεθοδολογία για την αποτίμηση της καταλληλότητας επεμβάσεων συντήρησης που δεν απαιτεί υψηλή τεχνολογία και μπορεί να εφαρμοστεί με μικρό κόστος σε ένα οργανωμένο εργαστήριο συντήρησης.
- Η επανεξέταση της επίδρασης του νερού στην μηχανική αντοχή του χαρτιού. Τα αποτελέσματά μας δείχνουν ελάττωση της εφελκυστικής αντοχής των δειγμάτων και δεν επιβεβαιώνουν την αύξηση της αντοχής στις αναδιπλώσεις μετά το πλύσιμο του χαρτιού.

⁷ Α. Μοροπούλου, Δρ. Χημικός Μηχανικός, Καθ. ΕΜΠ, Σ. Ζερβός, Χημικός, Υ. Δρ. ΕΜΠ. Συντηρητής Αρχαιικού Υλικού ΓΑΚ Ν. Κέρκυρας.

- Η εξέταση της χρήσης της μεθυλοκυτταρίνης για τη στερέωση του χαρτιού. Μετρήθηκε σημαντική βελτίωση των αντοχών των δειγμάτων και καμία αρνητική επίδραση στο ρυθμό της γήρανσης.
- Επανεξέταση της αποξίνισης με υδροξείδιο του ασβεστίου.
- Έναν μη καταστρεπτικό τρόπο για την ανίχνευση της ζελατίνης.
- Προτεινόμενα μοντέλα για τη μεταβολή διαφόρων ιδιοτήτων (μηχανικών, pH, χρώματος) με την εξέλιξη της τεχνητής γήρανσης σε κλειστά δοχεία.

Μέρος των συμπερασμάτων της έρευνας αυτής έχει ήδη βρει πρακτική εφαρμογή στο εργαστήριο συντήρησης των ΓΑΚ – Αρχείων Νομού Κέρκυρας, βελτιώνοντας τη μέθοδο αποξίνισης και εισάγοντας κριτήρια για την επιλογή των αντικειμένων στα οποία θα εφαρμοστεί.

Η συνέχιση και ανάπτυξη της έρευνας και σε άλλους τομείς παρουσιάζει σημαντικό ενδιαφέρον και η συνεργασία των αρχείων και των ανώτατων εκπαιδευτικών ιδρυμάτων έχει προοπτικές. Τα αρχεία υποβάλουν τα ερωτήματα και παρέχουν τα δείγματα ενώ τα ανώτατα εκπαιδευτικά ιδρύματα έχουν την τεχνογνωσία και την υποδομή να εκτελέσουν το ερευνητικό έργο. Πρώτιστα πρέπει να βρεθεί λύση στο σημαντικό πρόβλημα της διάβρωσης της μελάνης σιδήρου, δεδομένου ότι έχει επηρεαστεί σημαντικό μέρος των συλλογών μας⁸. Υπάρχουν ήδη κάποια ενθαρρυντικά αποτελέσματα μιας ολλανδικής ερευνητικής ομάδας τα οποία μπορούν να αξιοποιηθούν άμεσα (*Neevel 1995, Neevel et al 1997, Reissland 1999*). Πρέπει επίσης να γίνουν βήματα προς την κατεύθυνση των μαζικών μεθόδων, προς στην οποία όλες οι ευρωπαϊκές χώρες κινούνται με διάφορα προγράμματα ενώ η χώρα μας είναι απούσα. Μια μικρή πιλοτική μονάδα θα μπορούσε να αποτελέσει την είσοδό μας στον χώρο αυτό.

Απαραίτητη προϋπόθεση για την εκπόνηση και την επιτυχή εφαρμογή των σχεδίων διατήρησης στα αρχεία της χώρας, την αποτελεσματική λειτουργία των εργαστηρίων συντήρησης και την αξιοποίηση της εγχώριας και διεθνούς εμπειρίας αποτελεί η ύπαρξη αρχειακής πολιτικής σε θέματα διατήρησης και συντήρησης. Η μεταστέγαση της Κεντρικής Υπηρεσίας των ΓΑΚ στο νέο κτίριο έχει αποτελέσει την αφορμή για την αφύπνιση του ενδιαφέροντος της υπηρεσίας σε θέματα διατήρησης και συντήρησης του υλικού. Η στιγμή είναι κατάλληλη για να τεθούν τα διάφορα προβλήματα: η έλλειψη προσωπικού, υποδομής και επιμόρφωσης, αλλά και η δυσκαμψία της διοικητικής δομής της υπηρεσίας. Τα περισσότερα από αυτά για να αντιμετωπιστούν χρειάζονται αύξηση της χρηματοδότησης, κάτι που δεν φαίνεται πιθανό στο άμεσο μέλλον. Υπάρχει όμως πάντα η δυνατότητα να βελτιωθεί η απόδοση της υπηρεσίας μέσα από την καλύτερη οργάνωση και τον προγραμματισμό. Τα ήδη υπάρχοντα εργαστήρια συντήρησης θα μπορούσαν να αναβαθμίσουν τις υπηρεσίες τους και παράλληλα να ασχοληθούν περισσότερο με γενικά θέματα διατήρησης του υλικού τους. Εδώ θα μπορούσε να βοηθήσει η έκδοση εγκυκλίων που αφορούν προτεινόμενες και μη μεθόδους συντήρησης, η αγορά και κυκλοφορία βιβλίων, περιοδικών

⁸ Οι συλλογές των ΓΑΚ-Αρχείων Νομού Κέρκυρας καταλαμβάνουν περί τα 8.000 γραμμικά μέτρα ραφιών. Η μελάνη σιδήρου έχει χρησιμοποιηθεί σε περισσότερο από το 95% του υλικού αυτού, από το οποίο εκτιμάται ότι το περίπου το 1/10 έχει παρουσιάσει πρόβλημα διάβρωσης.

και εποπτικού υλικού και η ενσωμάτωση διεθνών προτύπων σχετικών με την διατήρηση και συντήρηση στην καθημερινή πρακτική των αρχειακών υπηρεσιών.

6. Ενδεικτική Βιβλιογραφία

1. Διαχείριση της Συντήρησης

- Nyuksha, Y.P. (1994), "Conservation of Library Material: A concept Based on Experience in the Former Soviet Union", *Restaurator*, 15, 1, 55-63.
- Den Teuling, A. (1996), "Environmental conditions for the storage of archival materials", *Janus*, 1996, 2, 110-118.
- Kresh, D. (1996), "Preservation Program Management at The Library of Congress: A Case Study", *The Paper Conservator*, 20, 27-32.
- Baer, N. (2001), "Risk management, value and decision-making", *The Paper Conservator*, 25, 53-58.

2. Αποτίμηση της Συντήρησης

- McGee, A.E. (1991), "Evaluating and Comparing Mass Deacidification Benefits: Enhanced and Extended Useful Life", *Restaurator*, 12, 2, 104-109.
- Wedinger, R.S. (1991), "The FMC Mass Preservation System", *Restaurator*, 12, 1, 1-17.
- Bansa, H. (1992), "Accelerated Aging Tests in Conservation Research: Some Ideas for a Future Method", *Restaurator*, 13, 3, 114-137.
- Porck, H. (2000), Rate of paper Degradation, "The Predictive Value of Artificial Aging Tests", European Commission on Preservation and Access, Amsterdam.
<http://www.knaw.nl/ecpa/ecpatex/reports.htm#porck2>
- Moropoulou, A., Zervos, S., Maurantonis, P. (2001), "Quality control and optimization of the conservation treatments applied to the material of the archives of the Greek Communist Party", *Restaurator*, 22, 3, 146-163.

3. Απολύμανση – Απεντόμωση

3.1. Κλασικές Μέθοδοι

- Fischer, D.J. (1977), "Conservation Research: Fumigation and Sterilization of Flood-Contaminated Library, Office, Photographic, and Archival Materials", In: John C. Williams, (Editor), *Preservation of Paper and Textiles of Historic and Artistic Value*, Advances In Chemistry Series, 164, Washington DC, American Chemical Society, 139-148.
- Ballard, M., Baer, N. (1986), "Ethylene Oxide Fumigation: Results and Risk Assessment", *Restaurator*, 7, 4, 143-168.
- Craig, R. (1986), "Alternative approaches to the treatment of mould - biodeterioration - an international problem", *The Paper Conservator*, 10, 27-30.
- Daniels, V., Boyd, B. (1986), "The Yellowing of Thymol in the Display of Prints", *Studies in Conservation*, 31, 156-158.
- Residori, L., Ronci, P. (1986), "Preliminary study of the use of ethylene oxide for the sterilisation and disinfection of books and documents", *The Paper Conservator*, 10, 49-54.
- Strzelczyk, A.B., Rozanski, J. (1986), "The Effect of Disinfection with Quaternary Ammonium Salt Solution on Paper", *Restaurator*, 7, 1, 3-13.
- Valentin, N. (1986), "Biodeterioration of library materials: disinfection methods and new alternatives", *The Paper Conservator*, 10, 40-45.
- Johnson, W. A. (1988), *Book Repair and Conservation*, London, Thames and Hudson.
- Hengemihle, F.H., Weberg, N., Shahani, C.J. (1995), "Desorption of Residual Ethylene Oxide from Fumigated Library Materials", *Preservation Research and Testing Series No. 9502*, <http://lcweb.loc.gov/preserv/rt/fumigate/fume.html>
- Nyuksha, J., Leonov, V. (1997), "Preservation of Collections at the Russian Academy of Sciences Library, A Retrospective Overview, Problems and solutions", *Restaurator*, 18:4, 201-217.

3.2. Σύγχρονες Τάσεις

- Craig, R. (1986), "Alternative approaches to the treatment of mould - biodeterioration - an international problem", *The Paper Conservator*, 10, 27-30.
- Smith, R. (1986), "Fumigation Quandary: More Overkill or Common Sense?", *The Paper Conservator*, 10, 46-47.

Valentin, N., Garcia, R., De Luis, O., Maekawa, S. (1998), "Microbial Control in Archives, Libraries and Museums by Ventilation Systems", *Restaurator*, 19:2, 85-107.

Nitterus, M. (2000), "Fungi in Archives and Libraries", *Restaurator*, 21, 1, 25-40.

3.3. Χρήση Ακτινοβολίας

Tomazello, M.G.C., Wiendl, F.M. (1995), "The Applicability of Gamma Radiation to the Control of Fungi in Naturally Contaminated Paper", *Restaurator*, 16, 2, 93-99.

Adamo, A. M., Giovannotti, M., Magaudo, G., Zappala, P.M., Rocchetti F., Rossi, G. (1998), "Effect of Gamma Rays on Pure Cellulose Paper as a Model for the Study of a Treatment of "Biological Recovery" of Biodeteriorated Books", *Restaurator*, 19:1, 41-59.

Magaudo, G., Adamo, M., Pasquali, A., Rossi, G. (2000), "The Effect of Ionizing Gamma Ray Radiation on the Biology of the *Periplaneta Americana*", *Restaurator*, 21, 1, 41-51.

3.4. Ήπιες Μέθοδοι Απεντόμωσης

Valentin, N., Preusser, F. (1990), "Insect Control by Inert Gases in Museums, Archives and Libraries", *Restaurator*, 11:1, 22-33.

Kaplan, H., Schulte, L. (1996), "Oxygen Deprivation for the Extermination of Insects Infesting Architectural Drawings", *The Paper Conservator*, 20, 22-26.

Rust, M., Daniel, V., Druzik, J., Preusser, F. (1996), "The Feasibility of Using Modified Atmospheres to Control Insect Pests in Museums", *Restaurator*, 17:1, 43-60.

4. Καθαρισμός

4.1. Πλύσιμο με Νερό

Hey, Margaret (1979), "The washing and aqueous deacidification of paper", *The Paper Conservator*, 4, 66-79.

Tang, L.C. (1981), "Washing and Deacidifying Paper in the Same Operation", in: Williams, J.C., ed., *Preservation of Paper and Textiles of Historic and Artistic Value II*, *Advances in Chemistry Series*, 193, Washington DC, American Chemical Society, 63-86.

Lienardy, A., Van Damme, P. (1990a), "Paper washing", *The Paper Conservator*, 14, 23-30.

Burgess, H. D. (1986), "Gel Permeation Chromatography. Use in Estimating the Effect of Water Washing on the Long-Term Stability of Cellulosic Fibers", In: Howard L. Needles, S. Haig Zeronian, (Editors), *Historic Textile and Paper Materials - Conservation and Characterization*, *Advances In Chemistry Series*, 212, Washington DC, American Chemical Society, 363-376.

4.2. Οργανικοί Διαλύτες

Harding, E. (1977), "Further experience in the use of N-methyl-2-pyrrolidone as a solvent for old flour paste", *The Paper Conservator*, 2, 6-8.

Johnson, W. A. (1988), *Book Repair and Conservation*, London, Thames and Hudson.

4.3. Στερέωση Μελανιών και Χρωστικών (fixing)

Bredereck, K., Siller-Grabenstein, A. (1988), "Fixing of Ink Dyes as a Basis for Restoration and Preservation Techniques in Archives", *Restaurator*, 9, 113-135.

Bluher, Agnes, Haberditzl, Anna, Wimmer, Tanja (1999), "Aqueous Conservation Treatment of 20th Century Papers Containing Water-Sensitive Inks and Dyes", *Restaurator* 20:3+4, 181-197.

Bicchieri, M., Mucci, B. (1996b), "Hydroxypropyl Cellulose and Polyvinyl Alcohol on Paper as Fixatives for Pigments and Dyes", *Restaurator*, 17:4, 238-251.

4.4. Ένζυμα

Segal, J., Cooper, D. (1977), "The use of enzymes to release adhesives", *The Paper Conservator*, 2, 47-50.

Hatton, M. (1977), "Enzymes in a viscous medium", *The Paper Conservator*, 2, 9.

Nyuksha, Y.P., Karpenko, L.A. (1986), "Investigation of Fermentative Cleaning Processes in Book Restoration", *Restaurator*, 7,1, 22-35.

Schwarz, I., Bluher, A., Banik, G., Thobois, E., Mauer, K.-H. (1999), "Developing a Ready-for-Use Pad to Locally Remove Starch With Enzymes", *Restaurator*, 20:3+4, 225-244.

Bluher, A., Grube, A., Bornscheuer, U., Banik, G. (1997), "A reappraisal of the enzyme lipase for removing drying oil stains on paper", *The Paper Conservator*, 21, 37-47.

4.5. Καθαρισμός με Laser

Caverhill, J., Stanley, J., Singer, B., Latimer, I. (1999), "The Effect of Aging on Paper Irradiated by Laser as a Conservation Technique", *Restaurator*, 20, 2, 57-76.

Kolar, J., Strlic, M., Marincek, M. (2000), "The Effect of Nd:YAG Laser Radiation at 1064 nm on Paper", *Restaurator*, 21, 1, 9-18.

Kolar, J., Strlic, M., Muller-Hess, D., Gruber, A., Troschke, K., Pentzien, S., Kautek, W. (2000b), "Near-UV and visible pulsed laser interaction with paper", *J. Cult. Heritage*, 1, S221-S224

4.6. Λεύκανση

Daniels, V. (1976), "The elimination of bleaching agents from paper", *The Paper Conservator*, 1, 9-11.

Baynes-Cope, A.D. (1977), "The effect of residues of manganese compounds in paper on the bleaching of prints, etc", *The Paper Conservator*, 2, 3.

Hey, M. (1977), "Paper bleaching: its simple chemistry and working procedures", *The Paper Conservator*, 2, 10-23.

Donnithorne, A. (1979), "Chlorine dioxide: observations on its use in paper bleaching", *The Paper Conservator*, 4, 20-29.

Meynell, G. (1979), "Notes on foxing, chlorine dioxide bleaching and pigments", *The Paper Conservator*, 4, 30-32.

Lienardy, A., Van Damme, P.A. (1988), "Bibliographical Survey of the Bleaching of Paper", *Restaurator*, 9, 178-198.

Strofer-Hua, E. (1991), "Classical Methods of Bleaching in the Restoration Workshop: The Role of the OH Radical", *Restaurator*, 12, 3, 131-136.

Schaeffer, T., Blyth-Hill, V., Druzik, J. (1997), "Aqueous Light Bleaching of Modern Rag Paper: An Effective Tool for Stain Removal", *The Paper Conservator*, 21, 1-14.

5. Χημική Σταθεροποίηση

5.1. Αποξίνιση

Kelly, G.B., Jr., Tang, L.C., Krasnow, M.K. (1977), "Methylmagnesium Carbonate - An Improved Nonaqueous Deacidification Agent", In: John C. Williams, (Editor), *Preservation of Paper and Textiles of Historic and Artistic Value, Advances In Chemistry Series*, 164, Washington DC, American Chemical Society, 62-71.

Hey, M. (1979), "The washing and aqueous deacidification of paper", *The Paper Conservator*, 4, 66-79.

Tang, L.C. (1981), "Washing and Deacidifying Paper in the Same Operation", in: Williams, J.C., ed., *Preservation of Paper and Textiles of Historic and Artistic Value II, Advances in Chemistry Series*, 193, Washington DC, American Chemical Society, 63-86.

Wilson, W.K., Golding, R.A., McClaren, R.H., Gear, J.L. (1981), "The Effect of Magnesium Bicarbonate Solutions on Various Papers", in: Williams, J.C., ed., *Preservation of Paper and Textiles of Historic and Artistic Value II, Advances in Chemistry Series*, 193, Washington DC, American Chemical Society, 87-108.

Mihram, D. (1986), "Paper Deacidification: A Bibliographic Survey - Part I", *Restaurator*, 7, 2, 81-98.

Mihram, D. (1986), "Paper Deacidification: A Bibliographic Survey - Part II", *Restaurator*, 7, 3, 99-118.

Calvini, P., Grosso, V., Hey, M., Rossi, L., Santucci, L. (1988), "Deacidification of paper – a more fundamental approach", *The Paper Conservator*, 12, 35-39.

Bredereck, K., Haberditzl, A., Bluher, A. (1990), "Paper Deacidification in Large Workshops: Effectiveness and Practicability", *Restaurator*, 11, 3, 165-178.

Daniel, F., Flieder, F., Leclerc, F. (1990), "The Effects of Pollution on Deacidified Paper", *Restaurator*, 11, 3, 179-207.

Lienardy, A., Van Damme, P. (1990), "Practical Deacidification", *Restaurator*, 11:1, 1-21.

- Green, L. R., Leese, M. (1991), "Nonaqueous Deacidification of Paper with Methyl Magnesium Carbonate", *Restaurator*, 12:3, 147-162.
- Hanus, J. (1994), "Changes in Brittle Paper during Conservation Treatment", *Restaurator*, 15:1, 46-54.
- Kolar, J., Novak, G. (1996), "Effect of Various Deacidification Solutions on the Stability of Cellulose Pulps", *Restaurator*, 17, 1, 25-31.
- Sistach Anguera, M. C. (1996), "Structure of Paper Fibres in Ancient Manuscripts: Acidic Decomposition and Deacidification", *Restaurator*, 17:2, 117-129.
- Zappala, M.G.P. (1997), "Conservation of Acid Paper: Studies Carried out in the Chemistry Laboratory of the Istituto Centrale per la Patologia del Libro", *Restaurator*, 18, 1, 12-24.
- Bukovsky, V. (1997), "Yellowing of Newspaper after Deacidification with Methyl Magnesium Carbonate", *Restaurator*, 18, 1, 25-38.
- Bansa, H. (1998), "Aqueous Deacidification - with Calcium or with Magnesium", *Restaurator*, 19:1, 1-40.
- Bukovsky, V. (1999), "Is Deacidification a Step to the Rescue of Historic Newspapers?", *Restaurator*, 20, 2, 77-96.
- Bukovsky, V. (2000), "The Influence of Light on Aging of Newsprint Paper", *Restaurator*, 21, 2, 55-76.
- Moropoulou, A., Zervos, S. (2003), "The Immediate Impact of Aqueous Treatments on the Strength of Paper", *Restaurator*, 24, 3.

5.2. Μέθοδοι Μαζικής Αποξίνισης

- Smith, R.D. (1977), "Design of a Liquified Gas Mass Deacidification System for Paper and Books", In: John C. Williams, (Editor), *Preservation of Paper and Textiles of Historic and Artistic Value*, Advances In Chemistry Series, 164, Washington DC, American Chemical Society, 149-158.
- Walker, B.F. (1977), "Morpholine Deacidification of Whole Books", In: John C. Williams, (Editor), *Preservation of Paper and Textiles of Historic and Artistic Value*, Advances In Chemistry Series, 164, Washington DC, American Chemical Society, 72-87.
- Kelly, G.B. Jr, Williams, J.C. (1981), "Inhibition of Light Sensitivity of Papers Treated with Diethyl Zinc", in: Williams, J.C., ed., *Preservation of Paper and Textiles of Historic and Artistic Value II*, Advances in Chemistry Series, 193, Washington DC, American Chemical Society, 109-118.
- Morrow, G. (1988), "Mass Deacidification: Operational Experience at the National Archives and the National Library of Canada", *The Paper Conservator*, 12, 40-46.
- Smith, R. (1988), "Non-Aqueous Deacidification: Its Philosophies, Origin, Development and Status", *The Paper Conservator*, 12, 31-34.
- Thompson, J. C. (1988), "Mass Deacidification: Thoughts on the Cunha Report", *Restaurator*, 9, 147-162.
- Lienardy, A. (1991), "A Bibliographical Survey of Mass Deacidification Methods", *Restaurator*, 12, 2, 75-103.
- Wedinger, R.S. (1991), "The FMC Mass Preservation System", *Restaurator*, 12, 1, 1-17.
- Vallas, P. (1993), "Mass Deacidification at the Bibliotheque Nationale (Sable-sur-Sarthe Center): Assessment after Two Years of Operation (late 1992)", *Restaurator*, 14, 1, 1-10.
- Brandis, L. (1994), "Summary and Evaluation of the Testing Sponsored by the Library of Congress of Books Deacidified by the FMC, Akzo and Wei T'o Mass Deacidification", *Restaurator*, 15:2, 109-127.
- Lienardy, A. (1994), "Evaluation of Seven Mass Deacidification Treatments", *Restaurator*, 15, 1, 1-25.
- Stroud, J. (1994), "The HRHRC Diethyl Zinc Mass Deacidification Project", *The Paper Conservator*, 18, 57-70.
- Wittekind, J. (1994), "The Battelle Mass Deacidification Process: a New Method for Deacidifying Books and Archival Materials", *Restaurator*, 15:4, 189-207.
- Havermans, J., Van Deventer, R., Steemers, T. (1995), "Mass Deacidifications of Archival Materials using Diethyl Zinc", *Restaurator*, 16:3, 123-142.

Liers, J., Schwerdt, P. (1995), "The Battelle Deacidification Process. Equipment and Technology", *Restaurator*, 16:1, 1-9.

Porck, H.J. (1996), "Mass deacidification. An update of possibilities and limitations", Department of Library Research, Koninklijke Bibliotheek/National Library of the Netherlands, The Hague, European Commission on Preservation and Access, Amsterdam, Commission on Preservation and Access, Washington. <http://www.knaw.nl/ecpa/PUBL/PORCK.HTM>

5.3. Αναγωγή με βοριοϋδρίδιο

Raber, D.J., Guida, W.C., Shoenberger, D.C. (1981), "Reduction of aldehydes and ketones with tetraalkylammonium borohydrides", *Tetrahedron Letters*, 22, 51, 5107-5110.

Block, I., Kyung Kim, H. (1986), "Accelerated Ageing of Cellulosic Textiles at Different Temperatures. The Effect Of Tetrahydridoborate Reduction", In: Howard L. Needles, S. Haig Zeronian, (Editors), *Historic Textile and Paper Materials - Conservation and Characterization, Advances In Chemistry Series*, 212, Washington DC, American Chemical Society, 411-425.

Tang, L. C. (1986), "Stabilization of Paper Through Sodium Borohydride Treatment", In: Howard L. Needles, S. Haig Zeronian, (Editors), *Historic Textile and Paper Materials - Conservation and Characterization, Advances In Chemistry Series*, 212, Washington DC, American Chemical Society, 427-441.

Dupont, A.- L. (1996a), "Degradation of Cellulose at the Wet/Dry Interface. 1. The Effect of Some Conservation Treatments on Brown Lines", *Restaurator*, 17, 1, 1-21.

Heitner, C. (1996), "Chemistry of Brightness Reversion and its Control", In: Dence, C., Reeve, D. (editors), *Pulp Bleaching, Principles and Practice, Section 3: The Chemistry of Bleaching and Brightness Reversion*, Chapter 5, Atlanta, Georgia, Tappi Press, 185-212.

5.4. Αδρανοποίηση Μετάλλων Μετάπτωσης

Shahani, C. J., Hengemihle, F. H. (1986), "The Influence of Copper and Iron on the Permanence of Paper", In: Howard L. Needles, S. Haig Zeronian, (Editors), *Historic Textile and Paper Materials - Conservation and Characterization, Advances In Chemistry Series*, 212, Washington DC, American Chemical Society, 387-410.

Burgess, H. (1991), "The Use of Chelating Agents in Conservation Treatments", *The Paper Conservator*, 15, 36-44.

Lehtaru, J., Ilomets, T. (1997), "Use of Chelating Agent EDTA with Sodium Thiosulphate and Sodium Borohydride in Bleaching Treatment", *Restaurator*, 18, 4, 191-200.

5.5. Αντιμετώπιση της Διάβρωσης της Μελάνης Σιδήρου

Van Gulik, R., Kersten – Pampiglione, N. E. (1994), "A Closer Look at Iron Gall Ink Burn", *Restaurator*, 15, 3, 173-187.

Neevel, J.G. (1995), "Phytate: a Potential Conservation Agent for the Treatment of Ink Corrosion Caused by Iron-gall Inks", *Restaurator*, 16, 3, 143-160.

Van Gulik, R. (1997), "Treatment of iron-gall inks - methods and questions", In: *Iron-gall Ink Corrosion, Proceedings Workshop on Iron-gall Ink Corrosion*, Netherlands Institute for Cultural Heritage, Amsterdam, 47-50.

Sellink, M. (1997), "Iron-gall ink corrosion; the role of collection keepers", In: *Iron-gall Ink Corrosion, Proceedings Workshop on Iron-gall Ink Corrosion*, Netherlands Institute for Cultural Heritage, Amsterdam, 31-34.

Neevel, J.G., Reiland, B. (1997), "The ink corrosion project at the Netherlands Institute for Cultural Heritage - a review", In: *Iron-gall Ink Corrosion, Proceedings Workshop on Iron-gall Ink Corrosion*, Netherlands Institute for Cultural Heritage, Amsterdam, 37-46.

Reiland, B. (1999), "Ink Corrosion, Aqueous and Non-Aqueous Treatment of Paper Objects - State of The Art", *Restaurator*, 20, 3+4, 167-180.

Eusman, E., "Iron Gall Ink", Ink corrosion homepage, <http://www.knaw.nl/ecpa/ink/>

Sellink, M., "Collection Management", Ink corrosion homepage, <http://www.knaw.nl/ecpa/ink/>

6. Στερέωση – Ενίσχυση – Συμπλήρωση

Blunn, D., Petherbridge, G. (1976), "Leaf-casting – the mechanical repair of paper artefacts", *The Paper Conservator*, 1, 26-32

- Keyes, K.M. (1976), "A manual method of paper pulp application in the conservation of works of art on paper", *The Paper Conservator*, 1, 33-34.
- Perkinson, R., Futernick, R. (1977), "Questions Concerning the Design of Paper Pulp for Repairing Art on Paper", In: John C. Williams, (Editor), *Preservation of Paper and Textiles of Historic and Artistic Value, Advances In Chemistry Series*, 164, Washington DC, American Chemical Society, 88-94.
- Jones, M. (1978), "Traditional repair of archival documents", *The Paper Conservator*, 3, 9-17.
- McAusland, J. (1978), "Facsimile paper repairs for works of art on paper", *The Paper Conservator*, 3, 28-32.
- McMullen, O. (1978), "Paper repair in older printed books", *The Paper Conservator*, 3, 18-27.
- Clare, J., Marsh, F. (1979), "A dry repair method for Islamic illuminated manuscript leaves", *The Paper Conservator*, 4, 3-9.
- Davis, N.P., Garnett, J.L., Long, M.A., Major, G., Nicol, L.J. (1981), "Methods for Enhancing Ultraviolet and Radiation Grafting of Monomers to Cellulose and Derivatives to Improve Properties of Value to Conservation", in: Williams, J.C., ed., *Preservation of Paper and Textiles of Historic and Artistic Value II, Advances in Chemistry Series*, 193, Washington DC, American Chemical Society, 223-240.
- Burstall, M. L., Butler, C. E., Mollett, C. C. (1986), "Improving the qualities of paper by graft copolymerisation", *The Paper Conservator*, 10, 95-100.
- Horie, C.V. (1987), *Materials for Conservation*, Butterworths, London.
- Leclerc, F., Flieder, F., Bulle, F., Pourtales, L. (1987), "Leaf-casting losses in deteriorated paper", *The Paper Conservator*, 11, 22-31.
- McIntyre, J. (1987), "Leaf-casting in the National Library of Scotland", *The Paper Conservator*, 11, 32-35.
- Johnson, W. A. (1988), *Book Repair and Conservation*, London, Thames and Hudson.
- Vitale, T. (1988), "Observations on the theory, use and fabrication of the fritted glass bead small suction disk device", *The Paper Conservator*, 12, 47-67.
- Vinas, V., Vinas, R. (1988), "Traditional restoration techniques: a RAMP study", UNESCO, PARIS, September 1988, PGI-88/WS/17,
<http://www.unesco.org/webworld/ramp/html/r8817e/r8817e00.htm>
- Barrett D. T. (1989), "Early European Papers / Contemporary Conservation Papers - A Report On Research Undertaken From Fall 1984 Through Fall 1987", *The Paper Conservator*, 13, 1989, 1-108.
- Butler, C., Millington, C. A., Clements, D. W. G. (1989), "Graft Polymerization - A Means of Strengthening Paper and Increasing the Life Expectancy of Cellulosic Archival Material", In (Zeronian, S.H., Needles, H.L., eds.): *Historic Textile and Paper Materials. II. Conservation and Characterization. American Chemical Society (ACS Symposium Series 410)*, Washington DC, 34-53
- Bansa, H. (1990), "Computerized Leafcasting", *Restaurator*, 11, 2, 69-94.
- Humphrey, B. (1990), "Paper Strengthening with Gas-Phase Parylene Polymers: Practical Considerations", *Restaurator*, 11, 1, 48-68.
- Vodopivec, J., Cernic-Letnar, M. (1990), "Applying Synthetic Polymers to Conserve Cultural Property on Paper", *Restaurator*, 11, 1, 34-47.
- Durovic, M., Dernovskova, J., Siroky, M. (1991), "Dispersive Glues Used for Preservation", *Restaurator*, 12, 1, 36-74.
- Grattan, D. W., Bilz, M. (1991), "The Thermal Aging of Parylene and the Effect of Antioxidant", *Studies in Conservation*, 36, 44-52.
- Mowery, J.F. (1991), "A Stand-alone Imaging System to Assist in Leafcasting Developed at the Folger Shakespeare Library, Washington, DC", *Restaurator*, 12, 2, 110-115.
- Bicchieri, M., Bortolani, M., Veca, E. (1993), "Characterization of Low-molecular-weight Polyvinyl Alcohol for Restoration Purposes", *Restaurator*, 14, 1, 11-29.
- Maggen, M. (1993), "Constructing a Mini-vacuum Unit and Using It for Philatelic Materials", *Restaurator*, 14, 1, 45-56.

- Strnadova, J., Durovic, M. (1994), "The Cellulose Ethers in Paper Conservation", *Restaurator*, 15, 4, 220-241.
- Guerra, R. A., Vives, J. M. G., Monmany, J. M. D., Garrido, J. F. (1995), "Procedure for Simultaneous Deacidification and Sizing of Paper", *Restaurator*, 16, 4, 175-193.
- Suryawanshi, D. G., Agrawal, O. P. (1995), "Evaluation of Hand-made Nepalese Paper for Lining Paintings", *Restaurator*, 16, 2, 65-76.
- Aubier, D., Blengino, J. M., Brandt, A. C., Silvie, N. (1996), "Degradation Caused by Cellulose Diacetate: Analysis and Proposals for Conservation Treatment", *Restaurator*, 17, 2, 130-143.
- Liers, J., Wachter, W., Muller, G. (1996), "Results of the Paper Splitting Process", *Restaurator*, 17, 3, 184-192.
- Porck, H.J. (1996), "Mass deacidification. An update of possibilities and limitations", Department of Library Research, Koninklijke Bibliotheek/National Library of the Netherlands, The Hague, European Commission on Preservation and Access, Amsterdam, Commission on Preservation and Access, Washington. <http://www.knaw.nl/ecpa/PUBL/PORCK.HTM>
- Suryawanshi, D. G., Sinha, P. M., Nair, M. V. (1996), "Evaluation of Adhesives and Supporting Materials for the Process of Lamination of Old Documents", *Restaurator*, 17, 4, 229-237.
- Wachter, W., Liers, J., Becker, E. (1996), "Paper Splitting at the German Library in Leipzig – Development from Craftsmanship to Full Mechanization", *Restaurator*, 17, 1, 32 - 42.
- Bansa, H., Ishi, R. (1997), "The Effect of Different Strengthening Methods on Different Kinds of Paper", *Restaurator*, 18, 2, 51-72.
- Letnar, M. C., Vodopivec, J. (1997), "Protection and Conservation of Materials on Paper, Evaluation of Permanence and Durability of the Laminated Material on Paper", *Restaurator*, 18, 4, 177-190.
- Cumming, L., Colbourne, J. (1998), "The conservation of Mrs Marton, an eighteenth-century pastel and gouache portrait by Daniel Gardner", *The Paper Conservator*, 22, 38-47.
- Bansa, H., Ishi, R. (1999), "What Fiber for Paper Strengthening?", *Restaurator*, 20, 3+4, 198-224.
- Nada, A.M.A., El Hakim, A.A.Abd, Badran, A.S. (1999), "Treatment of Deteriorated Paper with Emulsified Copolymer", *Restaurator*, 20, 1, 30-38.

7. Συντήρηση Βιβλιοδεσίας - Περιγραφή

- Clarkson, C. (1978), "The Conservation of Early Books in Codex Form, A Personal Approach: Part I", *The Paper Conservator*, 3, 33-50.
- Calabro, G., Tanasi, M.T., Impagliazzo, G. (1986), "An Evaluation Method of Softening Agents for Parchment", *Restaurator*, 7, 4, 169-180.
- Lampert, M. (1987), "Textile and embroidered bookbindings: the case study of a collaborative conservation treatment", *The Paper Conservator*, 11, 3-9.
- Beothy-Kozocsa, I. Sipos-Richter, T., Szlabey, G. (1990), "Parchment Codex Restoration Using Parchment and Cellulose Fibre Pulp", *Restaurator*, 11, 2, 95-109.
- Johnson, W. A. (1988), *Book Repair and Conservation*, London, Thames and Hudson.
- Maggen, M. (1991), "Conservation of the Aleppo Codex", *Restaurator*, 12, 2, 116-130.
- Clarkson, C. (1992), "Rediscovering parchment: the nature of the beast", *The Paper Conservator*, 16, 5-26.
- Clarkson, C. (1992), "A conditioning chamber for parchment and other materials", *The Paper Conservator*, 16, 27-30.
- Lee, L. (1992), "The conservation of pleated illuminated vellum leaves in the Ashmole Bestiary", *The Paper Conservator*, 16, 46-49.
- Singer, H. (1992), "The conservation of parchment objects using Gore-tex laminates", *The Paper Conservator*, 16, 40-45.
- Szczepanowska, H. (1992), "The conservation of 14th Century parchment documents with pendant seals", *The Paper Conservator*, 16, 86-92.

- Wouters, J., Gancedo, G., Peckstadt, A., Watteuw, L. (1992), "The conservation of the Codex Eycensis", *The Paper Conservator*, 16, 67-77.
- Dobrusina, S. A., Visotskite, V. K. (1994), "Chemical Treatment Effects on Parchment Properties in the Course of Aging", *Restaurator*, 15, 4, 208-219.
- Morketsova, I. (1994), "Principles of Conservation of Byzantine Bindings", *Restaurator*, 15, 3, 142-172.
- Dernovskova, J., Jirasova, H., Zelinger, J. (1995), "An Investigation of the Hygroscopicity of Parchment Subjected to Different Treatments", *Restaurator*, 16, 1, 31-44.
- Wouters, J., Peckstadt, A., Watteuw, L. (1995), "Leafcasting with Dermal Tissue Preparations: A New Method for Repairing Fragile Parchment, and its Application to the Codex Eycensis", *The Paper Conservator*, 19, 5-22.
- Nikolova, D. P., Velcheva, M. P. (1996), "Ascertainment of the Original Technology for Manufacturing Leather Used for Gospel-Book Binding", *Restaurator*, 17, 4, 203-213.
- Stankiewicz, J. (1996), "The Conservation of Hebrew Manuscript No. 8 2238 in the Jewish National and University Library, Jerusalem: an Evaluation of the Method", *Restaurator*, 17, 2, 64-74.
- Dobrusina, S., Tsyarkin, D., Kulikova, N., Velikova, T. (1999), "An Irish Gospel From the Eighth Century : Investigation and Conservation", *Restaurator*, 20, 3+4, 245-260.
- Kireyeva, V. (1999), "Examination of Parchment in Byzantine Manuscripts", *Restaurator*, 20, 1, 39-47.
- Szczepanowska, H., FitzHugh, E. (1999), "Fourteenth-century documents of the Knights of St. John of Jerusalem: analysis of inks, parchment and seals", *The Paper Conservator*, 23, 36-45.
- Abdel-Maksoud, G., Marcinkowska, E. (2000), "Changes in Some Properties of Aged and Historical Parchment", *Restaurator*, 21, 3, 138-157.

Συνιστώμενη Βιβλιογραφία στο Διαδίκτυο

- To site: Conservation onLine (Cool), <http://palimpsest.stanford.edu/> αποτελεί μια εξαιρετική και επιστημονικά αξιόπιστη πύλη (portal) με διασυνδέσεις (links) προς δικτυακούς τόπους σχετικούς με θέματα συντήρησης και διατήρησης χαρτιού, βιβλίων και αρχείων.
- Στη διεύθυνση: <http://www.kijkopinternet.nl/ecpa/epic/ecpa.cfm> υπάρχουν σχετικές δημοσιεύσεις της ECPA (European Commission on Preservation and Access) ελεύθερες για downloading