



**ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΩΝ ΣΠΟΥΔΩΝ:
«ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΩΝ ΣΕ ΒΙΒΛΙΟΘΗΚΕΣ, ΑΡΧΕΙΑ, ΜΟΥΣΕΙΑ»**

**ΤΜΗΜΑ ΑΡΧΕΙΟΝΟΜΙΑΣ, ΒΙΒΛΙΟΘΗΚΟΝΟΜΙΑΣ ΚΑΙ ΣΥΣΤΗΜΑΤΩΝ ΠΛΗΡΟΦΟΡΗΣΗΣ
ΣΧΟΛΗ ΔΙΟΙΚΗΤΙΚΩΝ, ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΩΝ ΚΑΙ ΚΟΙΝΩΝΙΚΩΝ ΕΠΙΣΤΗΜΩΝ**

**DEPARTMENT OF ARCHIVAL, LIBRARY AND INFORMATION STUDIES
SCHOOL OF MANAGEMENT, ECONOMICS AND SOCIAL SCIENCES**

Διπλωματική Εργασία

Τεχνικά σχέδια

**Μελέτη υποστρωμάτων, ιστορικών μεθόδων
φωτοαντιγραφής, διαχείρισης, διατήρησης και
τεχνικών συντήρησης**

Συγγραφέας

Κωνσταντίνος Γρυπάρης (ΑΜ: 186682001)

Επιβλέπων: Σπύρος Ζερβός

Αθήνα, Σεπτέμβριος 2020

Στη μητέρα μου

Ευχαριστίες

Η παρούσα διπλωματική εργασία είναι το αποτέλεσμα μιας μεγάλης προσωπική μου προσπάθειας, ηρωϊκής θα έλεγα, με συνεχή υποστήριξη και συνδρομή σημαντικών ανθρώπων τους οποίους και θα ήθελα να ευχαριστήσω ξεχωριστά τον καθένα ως ακολούθως:

Τον επιβλέποντα μου, κ. Σπύρο Ζερβό, Καθηγητή του Τμήματος Αρχειονομίας, Βιβλιοθηκονομίας και Συστημάτων Πληροφόρησης του Πανεπιστημίου Δυτικής Αττικής, του οποίου οι καίριες υποδείξεις, οι παραδόσεις του στο πλαίσιο του μαθήματός του “Διατήρηση φυσικών και ψηφιακών τεκμηρών” και το βιβλίο του “Συντήρηση και Διατήρηση Χαρτιού, Βιβλίων και Αρχαιακού Υλικού”, αποτέλεσαν την βασική πηγή έμπνευσης και οδηγό στην έρευνά μου. Τον ευχαριστώ θερμά τόσο ως επιστήμονα όσο και ως άνθρωπο.

Τους κ. κ. Σαράντο Καπιδάκη και Ιωάννη Στογιανίδη, Καθηγητές του Τμήματος Αρχειονομίας, Βιβλιοθηκονομίας και Συστημάτων Πληροφόρησης του Πανεπιστημίου Δυτικής Αττικής, που με τίμησαν με τη συμμετοχή τους στην τριμελή εξεταστική επιτροπή της διπλωματικής μου εργασίας.

Την κα Αγγελική Νατσίκου, απόφοιτη του Τμήματος Αρχειονομίας, Βιβλιοθηκονομίας και Συστημάτων Πληροφόρησης του Πανεπιστημίου Δυτικής Αττικής για τον εμπλουτισμό της διπλωματικής μου εργασίας με εικονογραφικό υλικό από την αξιολογη πτυχιακή της εργασία με θέμα “Τεχνικά σχέδια: τεκμηρίωση υλικών κατασκευής και σύνταξη μελέτης συντήρησης και διατήρησης”. Την ευχαριστώ θερμά για τη σημαντική της συνεισφορά και ελπίζω να συνεργαστούμε μελλοντικά.

Την κα Κατερίνα Δαναδιάδου Αναπληρώτρια Προϊσταμένη του Τμήματος Αστικού Σχεδιασμού της Διεύθυνσης Αστικού Σχεδιασμού και Αρχιτεκτονικών Μελετών του Δήμου Θεσσαλονίκης και τον κ. Θωμά Δαλιάνη υπάλληλο του ανωτέρω Τμήματος που μου έδωσαν την άδεια να χρησιμοποιήσω ψηφιακά αντίγραφα αρχιτεκτονικών σχεδίων από το Αρχείο Οικοδομικών Αδειών Πυρκαύστου Ζώνης Θεσσαλονίκης.

Όλες τις διδάσκουσες καθηγήτριες και όλους τους διδάσκοντες καθηγητές μου του μεταπτυχιακού προγράμματος σπουδών, και

Τέλος όλες τις συμφοιτήτριες και τους συμφοιτητές μου για τις ανταλλαγές απόψεων και για την καλή συνεργασία που είχαμε. Ιδιαίτερα όμως θα ήθελα να

ευχαριστήσω την κα Ειρήνη Κοτσίκου, η βοήθεια της οποίας κατά το πρώτο εξάμηνο υπήρξε πολύτιμη για την ομαλή προσαρμογή μου στις απαιτήσεις ενός μεταπτυχιακού προγράμματος σπουδών, καθώς είχαν περάσει δεκαπέντε χρόνια από την ολοκλήρωση των προπτυχιακών μου σπουδών και δέκα χρόνια από εργασία σε βιβλιοθήκη. Επίσης, την κα Δέσποινα Φυντάνογλου, την κα Ειρήνη Δεληκούρα, τη κα Ροδούλα Σωτηροπούλου, την κα Χρυσάνθη Σερέτη, τον κ. Κωνσταντίνο Μανίκα, τον κ. Κωνσταντίνο Σκουλουδάκη και τον κ. Γιώργο Αγιοργίτη για το ειλικρινές ενδιαφέρον τους και τη βοήθεια που μου παρείχαν σε αυτήν μου την προσπάθεια, τόσο κατά τη διάρκεια των μαθημάτων όσο και κατά τη διάρκεια εκπόνησης της εργασίας αυτής.

Το μεγάλο όμως ευχαριστώ ανήκει στη μητέρα μου, ασυνήθιστη και ιδιαίτερη γυναίκα και καλή μάνα, οι γνώσεις και το πνεύμα της οποίας με εμπνέουν και με καθοδηγούν πάντα, στην οποία και αφιερώνω την παρούσα διπλωματική μου εργασία.

Κηφισιά, 15.09.2020

Κωνσταντίνος Γρυπάρης



<https://www.linkedin.com/in/konstantinos-griparis-26757273/>



https://www.researchgate.net/profile/Konstantinos_Griparis

Περίληψη στα ελληνικά

Τα τεχνικά σχέδια αποτελούν αρχειακό υλικό με πολλές ιδιαιτερότητες, που προκαλούνται καταρχήν από τις ευαισθησίες των υποστρωμάτων, των μέσων σχεδίασης και των μεθόδων αντιγραφής τους καθώς και το μεγάλο τους μέγεθος, που δυσκολεύουν το χειρισμό τους. Ταυτόχρονα παρουσιάζουν μια αυξημένη τυπολογία, λόγω των πολλών σταδίων που μεσολαβούν για τη κατασκευή ενός αντικειμένου ή ενός έργου. Ένας τεχνικός φάκελος μπορεί να περιλαμβάνει εκτός από το πρωτότυπο σχέδιο και έναν μεγάλο αριθμό αντιγράφων, που αντιστοιχούν στις διάφορες φάσεις και ανάγκες του έργου και πολλά ακόμη συνοδευτικά έγγραφα. Συχνά όμως παρατηρείται το φαινόμενο της αφαίρεσης σχεδίων, από τους φακέλους των έργων. Η παρούσα εργασία αποτελεί μια βιβλιογραφική επισκόπηση και μελέτη των υποστρωμάτων, των μέσων σχεδίασης και των ιστορικών μεθόδων φωτοαντιγραφής των τεχνικών σχεδίων με έμφαση στον τρόπο παρασκευής, την αναγνώριση και τη διατήρησή τους. Η εργασία συζητά επίσης τις βασικές αρχές και την ισορροπία που θα πρέπει να επιτευχθεί ανάμεσα στη συντήρηση και την πρόσβαση στις συλλογές. Υπό το πρίσμα αυτό παρουσιάζονται ακροθιγώς τα θέματα της αξιολόγησης, της ταξινόμησης, της περιγραφής καθώς και των ερευνών για την εκτίμηση της κατάστασης των συλλογών τεχνικών σχεδίων. Συζητούνται τα θέματα του κλιματικού ελέγχου και των συνθηκών φύλαξης, της αποθήκευσης, του χειρισμού τους και των εκθέσεων τεχνικών σχεδίων και των μέτρων προστασίας από φωτιά, πλημμύρα, κλοπή και βανδαλισμό. Εξετάζονται τα στάδια σύνταξης ενός σχεδίου έκτακτης ανάγκης και παρουσιάζονται οι απαιτούμενες ενέργειες και μέθοδοι αποκατάστασης σε περίπτωση καταστροφής από νερό εστιάζοντας στις ιδιαιτερότητες της τεχνολογίας κατασκευής των τεχνικών σχεδίων. Τέλος, γίνεται παρουσίαση των μεθόδων αντιγραφής και μεταφοράς της πληροφορίας σε άλλο υπόστρωμα καθώς και των μεθόδων συντήρησης των τεχνικών σχεδίων.

Λέξεις Κλειδιά: τεχνικά σχέδια, αρχιτεκτονικά σχέδια, συντήρηση, μέθοδοι συντήρησης, διατήρηση, μέθοδοι φωτοαντιγραφής, φωτοευαίσθητες αντιγραφικές μέθοδοι.

Περίληψη στα αγγλικά

Technical drawings are archival materials demonstrating many particularities, caused primarily by the multiple sensitivities of their supports, their drawing media and photoreproduction processes, as well as of their large formats, which make their handling difficult. At the same time they are characterized by a vast typology, due to the multiple phases of the manufacturing of an object or the construction of a project. In addition to a large number of drawings corresponding to the various stages and needs of a project, a technical dossier may also include a lot of other accompanying documents. However, removal of drawings from project files is a frequently observed phenomenon. The current thesis presents a bibliographical review and study of the materials, the drawing media and the historical photoreproductive methods of technical drawings with emphasis on their manufacturing process, optical identification and degradation causes. The thesis also discusses the basic principles and the appropriate balance between preservation and access to the collections. In this view, the issues of appraisal, arrangement, description and collection conservation surveys are briefly covered. Furthermore, it discusses topics of environmental conditions control, storage and handling, technical drawings exhibitions and security measures against fire, flood, theft and vandalism. It also examines the editing stages of a disaster management plan and lists the necessary restoration procedures and recovery options after water damage focusing on the specifics of technical drawings copying technologies. Finally, after discussing copying and reformatting methods, conservation treatment processes for technical plans are also presented.

Keywords: technical drawings, architectural drawings, conservation methods, preservation, photoreproduction methods, light-sensitive reprographic processes

Πίνακας περιεχομένων

ΕΥΧΑΡΙΣΤΙΕΣ	IV
ΠΕΡΙΛΗΨΗ ΣΤΑ ΕΛΛΗΝΙΚΑ	VI
ΠΕΡΙΛΗΨΗ ΣΤΑ ΑΓΓΛΙΚΑ	VII
ΠΙΝΑΚΑΣ ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΩΝ	VIII
ΕΥΡΕΤΗΡΙΟ ΕΙΚΟΝΩΝ	XII
ΕΥΡΕΤΗΡΙΟ ΠΙΝΑΚΩΝ	XVI
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1. ΕΙΣΑΓΩΓΗ	17
1.1 ΠΛΑΙΣΙΟ, ΣΚΟΠΟΣ ΚΑΙ ΣΤΟΧΟΙ ΤΗΣ ΔΙΠΛΩΜΑΤΙΚΗΣ ΕΡΓΑΣΙΑΣ	17
1.2 ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΑ	20
1.3 ΠΕΡΙΟΡΙΣΜΟΙ	20
1.4 ΟΡΙΣΜΟΙ	23
1.5 ΔΙΑΡΘΡΩΣΗ ΤΗΣ ΕΡΓΑΣΙΑΣ	24
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2. ΤΕΧΝΙΚΑ ΣΧΕΔΙΑ	27
2.1 ΕΙΣΑΓΩΓΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ	27
2.2 ΤΕΧΝΙΚΟ ΣΧΕΔΙΟ.....	28
2.3 ΑΝΑΓΝΩΡΙΣΗ ΤΩΝ ΤΕΧΝΙΚΩΝ ΣΧΕΔΙΩΝ	35
2.4 ΤΕΧΝΙΚΑ ΑΡΧΕΙΑ.....	37
2.5 ΙΔΙΑΙΤΕΡΟΤΗΤΕΣ	39
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3. ΥΠΟΣΤΡΩΜΑΤΑ ΚΑΙ ΜΕΣΑ ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΥ ΠΡΩΤΟΤΥΠΩΝ ΤΕΧΝΙΚΩΝ ΣΧΕΔΙΩΝ	41
3.1 ΥΠΟΣΤΡΩΜΑΤΑ.....	41
3.1.1 <i>Ημιδιαφανές χαρτί (tracing paper, transparent paper, translucent paper)</i>	42
3.1.2 <i>Ύφασμα σχεδίασης (drafting cloth, tracing cloth, drafting linen)</i>	46
3.1.3 <i>Άλλα χαρτιά</i>	48
3.2 ΜΕΣΑ ΣΧΕΔΙΑΣΗΣ: ΜΟΛΥΒΙΑ, ΜΕΛΑΝΙΑ, ΧΡΩΜΑΤΑ	49
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4. ΙΣΤΟΡΙΚΕΣ ΜΕΘΟΔΟΙ ΦΩΤΟΑΝΤΙΓΡΑΦΗΣ	54
4.1 ΦΩΤΟΑΝΑΠΑΡΑΓΩΓΕΣ.....	54
4.1.1 <i>Blueprints</i>	54
4.1.2 <i>Θετικά blueprints (Positive blueprints) και εκτυπώσεις Pellet (Pellet prints)</i>	63

4.1.3	Vandyke εκτυπώσεις (Vandyke Prints)	67
4.1.4	Μεταλλογαλλικές εκτυπώσεις (Ferrogallic Prints)	71
4.1.5	Φωτοστατικές εκτυπώσεις (Photostat Prints)	76
4.1.6	Wash-Off ή CB εκτυπώσεις (Wash-Off Prints ή CB prints).....	82
4.1.7	Εκτυπώσεις ανιλίνης (Aniline Prints)	85
4.1.8	Εκατογραφίες (Hectographs) ή Πολύγραφος.....	89
4.1.9	Διαζωτυπίες (Diazo types)	93
4.1.10	Διαζωνιακές εκτυπώσεις τύπου σέπιας (Sepia Diazo Prints).....	105
4.2	ΦΩΤΟΜΗΧΑΝΙΚΕΣ ΑΝΑΠΑΡΑΓΩΓΕΣ	113
4.2.1	Ηλεκτροστατικά φωτοαντίγραφα (Electrostatic Prints)	114
4.2.2	Gel-Lithographs	118
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 5. ΔΙΑΤΗΡΗΣΗ ΚΑΙ ΣΥΝΤΗΡΗΣΗ ΤΩΝ ΣΧΕΔΙΩΝ – ΘΕΩΡΗΤΙΚΕΣ ΑΡΧΕΣ.....		123
5.1	ΠΑΡΑΓΟΝΤΕΣ ΦΘΟΡΑΣ ΣΕ ΠΡΩΤΟΤΥΠΑ ΤΕΧΝΙΚΑ ΣΧΕΔΙΑ ΚΑΙ ΧΕΙΡΟΠΟΙΗΤΑ ΑΝΤΙΓΡΑΦΑ	124
5.1.1	Χαρτί ζωγραφικής/σχεδίασης και detail paper	125
5.1.2	Ημιδιαφανές χαρτί (tracing paper, transparent paper, translucent paper)	128
5.1.3	Ύφασμα σχεδίασης ή ύφασμα αντιγραφής (tracing cloth)	129
5.2	ΜΕΣΑ ΣΧΕΔΙΑΣΗΣ	131
5.2.1	Μελάνι.....	131
5.2.2	Υδατοχρώματα.....	133
5.2.3	Ξηρά μέσα.....	134
5.3	ΦΘΟΡΑ ΑΝΤΙΓΡΑΦΩΝ ΠΟΥ ΔΗΜΙΟΥΡΓΗΘΗΚΑΝ ΜΕ ΦΩΤΟΑΝΤΙΓΡΑΦΙΚΕΣ ΤΕΧΝΙΚΕΣ	134
5.3.1	Τεχνικά σχέδια με βάση ενώσεις σιδήρου	135
5.3.2	Τεχνικά σχέδια με βάση ενώσεις του αργύρου.....	139
5.3.3	Τεχνικά σχέδια με βάση συνθετικές βαφές	142
5.3.4	Τεχνικά σχέδια με βάση σωματίδια του άνθρακα	144
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 6. ΟΔΗΓΙΕΣ ΚΑΙ ΒΕΛΤΙΣΤΕΣ ΠΡΑΚΤΙΚΕΣ ΓΙΑ ΤΟΝ ΧΕΙΡΙΣΜΟ, ΤΗΝ ΑΣΦΑΛΗ ΦΥΛΑΞΗ, ΔΙΑΤΗΡΗΣΗ ΚΑΙ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗ ΣΥΛΛΟΓΩΝ ΤΕΧΝΙΚΩΝ ΣΧΕΔΙΩΝ		147
6.1	ΔΙΑΤΗΡΗΣΗ ΚΑΙ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗ ΣΥΛΛΟΓΩΝ ΤΕΧΝΙΚΩΝ ΣΧΕΔΙΩΝ.....	147
6.1.1	Λήψη αποφάσεων για τη συντήρηση του υλικού	151
6.1.2	Εκτίμηση κινδύνων	159
6.1.3	Έρευνα για την εκτίμηση της κατάστασης του υλικού της συλλογής (Collection Conservation Surveys).....	160
6.1.4	Κλιματικός έλεγχος και συνθήκες φύλαξης.....	169
6.1.5	Αποθήκευση και χειρισμός.....	195
6.1.6	Εκθέσεις.....	207
6.1.7	Σχέδιο έκτακτης ανάγκης (ΣΕΑ)	229
6.1.8	Πυρασφάλεια και πυρόσβεση.....	245

6.1.9	Προστασία από πλημμύρα	246
6.1.10	Προστασία από κλοπή και βανδαλισμό	248
6.1.11	Αντιγραφή και μεταφορά σε άλλο υπόστρωμα – Ψηφιακή διατήρηση	249
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 7. ΜΕΘΟΔΟΙ ΣΥΝΤΗΡΗΣΗΣ ΤΕΧΝΙΚΩΝ ΣΧΕΔΙΩΝ		257
7.1	ΕΠΙΦΑΝΕΙΑΚΟΣ ΚΑΘΑΡΙΣΜΟΣ.....	259
7.2	ΎΓΡΑΝΣΗ ΚΑΙ ΧΑΛΑΡΩΣΗ	262
7.3	ΕΠΙΠΕΔΟΠΟΙΗΣΗ	266
7.4	ΑΦΑΙΡΕΣΗ ΤΑΙΝΙΩΝ, ΣΕΛΟΤΕΙΠ ΚΑΙ ΠΑΣΠΑΡΤΟΥ	269
7.5	ΠΛΥΣΙΜΟ	272
7.6	ΑΠΟΞΙΝΙΣΗ (ΑΛΚΑΛΟΠΟΙΗΣΗ).....	274
7.7	ΑΠΟΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ ΦΘΟΡΩΝ	275
7.8	ΣΤΕΡΕΩΣΗ ΚΑΙ ΕΝΙΣΧΥΣΗ (ΦΟΔΡΑΡΙΣΜΑ).....	281
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 8. ΣΥΖΗΤΗΣΗ – ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ – ΜΕΛΛΟΝΤΙΚΕΣ ΕΠΕΚΤΑΣΕΙΣ.....		287
8.1	ΑΝΑΚΕΦΑΛΑΙΩΣΗ.....	287
8.2	ΣΥΖΗΤΗΣΗ / ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ/ ΑΞΙΟΠΟΙΗΣΗ	288
8.3	ΜΕΛΛΟΝΤΙΚΕΣ ΕΠΕΚΤΑΣΕΙΣ / ΠΡΑΚΤΙΚΕΣ ΠΡΟΕΚΤΑΣΕΙΣ ΤΗΣ ΕΡΓΑΣΙΑΣ	289
ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΚΕΣ ΑΝΑΦΟΡΕΣ.....		291
ΓΛΩΣΣΑΡΙ		323
ΠΑΡΑΡΤΗΜΑΤΑ		339
Π1 - ΤΑΞΙΝΟΜΗΣΗ ΤΕΧΝΙΚΩΝ ΦΩΤΟΑΝΑΠΑΡΑΓΩΓΗΣ ΑΡΧΙΤΕΚΤΟΝΙΚΩΝ ΣΧΕΔΙΩΝ		340
Π2 - ΟΔΗΓΙΕΣ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΙΚΩΝ ΣΥΝΘΗΚΩΝ ΦΥΛΑΞΗΣ.....		341
Π3 - ΟΔΗΓΟΣ ΑΠΟΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ ΤΕΧΝΙΚΩΝ ΣΧΕΔΙΩΝ ΜΕΤΑ ΑΠΟ ΠΛΗΜΜΥΡΑ (PRICE, 2010)		342
Π4 - ΜΗΧΑΝΟΠΟΙΗΤΕΣ ΕΚΑΤΟΓΡΑΦΙΕΣ (MACHINE-MADE HECTOGRAPHS) - ΠΟΛΥΓΡΑΦΟΣ.....		344
Π5 - ΣΥΓΚΕΝΤΡΩΤΙΚΟΣ ΠΙΝΑΚΑΣ ΜΕ ΟΔΗΓΙΕΣ ΑΠΟ ΤΟ PRESERVATION SELF-ASSESSMENT PROGRAM		345
ΣΧΕΤΙΚΑ ΜΕ ΤΟ ΦΩΤΙΣΜΟ ΑΝΤΙΓΡΑΦΩΝ ΤΕΧΝΙΚΩΝ ΣΧΕΔΙΩΝ ΣΕ ΕΚΘΕΣΕΙΣ		345

Ευρετήριο Εικόνων

Εικόνα 2-1. Αγαλμάτιο του πρίγκιπα Gudea της Lagash. Public domain. Διαθέσιμο στο https://en.wikipedia.org/wiki/Statues_of_Gudea#/media/File:Gudea_of_Lagash_Girsu.jpg	27
Εικόνα 2-2. Αρχιτεκτονικό σχέδιο (κάτοψη και πρόοψη) https://www.europeana.eu/el/item/2048005/Athena_Plus_ProvidedCHO_Nationalmuseum__Sweden_139601 (CC BY-SA 3.0).....	30
Εικόνα 2-3. Σχέδιο υδραυλικών εγκαταστάσεων σε λινό ύφασμα (drafting linen). Λίμα, Περού, 1889. Από τον αρχιτέκτονα Olaf Boye. Από Wikipedia (Public domain). Διαθέσιμο στο https://en.wikipedia.org/wiki/Drafting_linen#/media/File:Olaf_Boye_Plumbing_Plan_February_1889.jpg	31
Εικόνα 2-4. Τοπογραφικό σχέδιο. https://www.europeana.eu/el/item/2048005/Athena_Plus_ProvidedCHO_Nationalmuseum__Sweden_145552 (CC BY-SA 3.0).....	32
Εικόνα 2-5. Πρόοψη του Υποκαταστήματος της Αγροτικής Τράπεζας στη Θεσσαλονίκη (1937). Το ψηφιοποιημένο αντίγραφο χρησιμοποιείται μετά από άδεια του Τμήματος Αστικού Σχεδιασμού της Διεύθυνσης Αστικού Σχεδιασμού και Αρχιτεκτονικών Μελετών του Δήμου Θεσσαλονίκης (Αρ. πρωτ.: 253265/11.09.2020)	33
Εικόνα 2-6. Πρόοψη του Κολλεγίου Αγίου Ιωάννου του Βαπτιστού ντε λα Σαλλ (College St Jean Baptiste de la Salle) επί της οδού Φράγκων στη Θεσσαλονίκη (1928). Το ψηφιοποιημένο αντίγραφο χρησιμοποιείται μετά από άδεια του Τμήματος Αστικού Σχεδιασμού της Διεύθυνσης Αστικού Σχεδιασμού και Αρχιτεκτονικών Μελετών του Δήμου Θεσσαλονίκης (Αρ. πρωτ.: 253265/11.09.2020).	34
Εικόνα 2-7. Τομές του Κολλεγίου Αγίου Ιωάννου του Βαπτιστού ντε λα Σαλλ (College St Jean Baptiste de la Salle) στη Θεσσαλονίκη (1927). Το ψηφιοποιημένο αντίγραφο χρησιμοποιείται μετά από άδεια του Τμήματος Αστικού Σχεδιασμού της Διεύθυνσης Αστικού Σχεδιασμού και Αρχιτεκτονικών Μελετών του Δήμου Θεσσαλονίκης (Αρ. πρωτ.: 253265/11.09.2020).....	34
Εικόνα 2-8. Ιεραρχική σχέση υπό τον όρο Οπτικά Έργα.....	35
Εικόνα 2-9. Τυποποιημένα μεγέθη χαρτιού κατά ISO 216:2007 - Writing paper and certain classes of printed matter — Trimmed sizes — A and B series, and indication of machine direction]. Wikimedia Commons, Attribution-ShareAlike 3.0 Unported (CC BY-SA 3.0).	

https://commons/f/f6/A_size_illustration2_with_letter_and_legal.svg , από τον χρήστη Bromskloss.....	40
Εικόνα 3-1. Ημιδιαφανή και μη χαρτιά. Η φωτογραφία χρησιμοποιείται μετά από άδεια. © Αγγελική Νατσίκου.....	43
Εικόνα 3-2. Ημιδιαφανές εμποτισμένο χαρτί. Η φωτογραφία χρησιμοποιείται μετά από άδεια. © Αγγελική Νατσίκου.....	44
Εικόνα 3-3. Ημιδιαφανές περγαμινόχαρτο. Η φωτογραφία χρησιμοποιείται μετά από άδεια. © Αγγελική Νατσίκου.....	46
Εικόνα 3-4. Ύφασμα σχεδίασης (ή πανίχαρτο). Η φωτογραφία χρησιμοποιείται μετά από άδεια. © Αγγελική Νατσίκου.....	47
Εικόνα 3-5. Μολύβι σε ημιδιαφανές εμποτισμένο χαρτί. Η φωτογραφία χρησιμοποιείται μετά από άδεια. © Αγγελική Νατσίκου.....	50
Εικόνα 3-6. Σινική μελάνη σε πανί. Η φωτογραφία χρησιμοποιείται μετά από άδεια. © Αγγελική Νατσίκου.....	50
Εικόνα 3-7. Μαρκαδόρος και στυλό σε ημιδιαφανές εμποτισμένο χαρτί. Η φωτογραφία χρησιμοποιείται μετά από άδεια. © Αγγελική Νατσίκου.....	51
Εικόνα 3-8. Σχέδιο με μελάνι και αραιωμένο μελάνι. Κάτοψη (plan) και πρόοψη (elevation) των Στάβλων και των Γραφείων του Κυβερνήτη στο Σίδνεϋ, Νέα Νότια Ουαλία από τον Greenway Francis, 1820. Διαστάσεις 48 x 63.5 εκ.. Από Mitchell Library, State Library of New South Wales (Χωρίς copyright). Διαθέσιμο στο http://digital.sl.nsw.gov.au/delivery/DeliveryManagerServlet?embedded=true&toolbar=false&dps_pid=IE10384601	52
Εικόνα 3-9. Σχέδιο με μελάνι, αραιωμένο μελάνι και νερομπογιές. Πρόοψη (front elevation) οικιών για τις κυρίες Edward Blake και Edward Tuckerman από τον Bulfinch Charles [1814-815]. Βοστώνη, Μασαχουσέτη. Διαστάσεις 35 x 46 εκ. Αποθετήριο: Library of Congress Prints and Photographs Division Washington. (Χωρίς γνωστούς περιορισμούς για δημοσίευση). Διαθέσιμο στο http://cdn.loc.gov/service/pnp/cph/3b50000/3b51000/3b51900/3b51920r.jpg	52
Εικόνα 3-10. Σκαρίφημα (scetch) με γραφίτη. Αρχιτεκτονικό σχέδιο τροποποιήσεων στον Λευκό Οίκο από τον Latrobe Benjamin Henry (1805-1820). Διαστάσεις 35 x 46 εκ.. Αποθετήριο: Library of Congress Prints and Photographs Division Washington. (Χωρίς γνωστούς περιορισμούς για δημοσίευση). Διαθέσιμο στο https://cdn.loc.gov/service/pnp/cph/3g00000/3g05000/3g05400/3g05404v.jpg	53

Εικόνα 4-1. Blueprint. Τομές του Κολλεγίου Αγίου Ιωάννου του Βαπτιστού ντε λα Σαλλ (College St Jean Baptiste de la Salle) επί της οδού Φράγκων στη Θεσσαλονίκη (1927). Το ψηφιοποιημένο αντίγραφο χρησιμοποιείται μετά από άδεια του Τμήματος Αστικού Σχεδιασμού της Διεύθυνσης Αστικού Σχεδιασμού και Αρχιτεκτονικών Μελετών του Δήμου Θεσσαλονίκης (Αρ. πρωτ.: 253265/11.09.2020).	60
Εικόνα 4-2. Blueprint. Πρόοψη του Κολλεγίου “ St Jean Baptiste de la Salle” επί της οδού Φράγκων στη Θεσσαλονίκη (1927). Το ψηφιοποιημένο αντίγραφο χρησιμοποιείται μετά από άδεια του Τμήματος Αστικού Σχεδιασμού της Διεύθυνσης Αστικού Σχεδιασμού και Αρχιτεκτονικών Μελετών του Δήμου Θεσσαλονίκης (Αρ. πρωτ.: 253265/11.09.2020).	61
Εικόνα 4-3. Blueprint. Κάτοψη ισογείου Πολυκατοικίας Εθνικής Τραπέζης στη Θεσσαλονίκη. Το ψηφιοποιημένο αντίγραφο χρησιμοποιείται μετά από άδεια του Τμήματος Αστικού Σχεδιασμού της Διεύθυνσης Αστικού Σχεδιασμού και Αρχιτεκτονικών Μελετών του Δήμου Θεσσαλονίκης (Αρ. πρωτ.: 253265/11.09.2020).	61
Εικόνα 4-4. Blueprint σε χαρτί. Κάτοψη (plan) και πρόοψη (elevation) εμπορικού καταστήματος Longchamps στη 57 ^η οδό, Νέα Υόρκη από τον αρχιτέκτονα Reiss Winold (1946). Διαστάσεις 45 x 59 εκ.. Αποθετήριο: Library of Congress Prints and Photographs Division Washington. (Χωρίς γνωστούς περιορισμούς για έκδοση). Διαθέσιμο στο https://cdn.loc.gov/service/rnp/rpmsca/64400/64404v.jpg	62
Εικόνα 4-5. Blueprint σε χαρτί. Προοπτικό σχέδιο από το αρχιτεκτονικό γραφείο WBT&L, 1969. Από την United States National Agricultural Library (Public domain). Διαθέσιμο στο https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/5/5a/Original_Blueprint_of_United_States_National_Agricultural_Library.jpg	62
Εικόνα 4-6. Θετική φωτοστατική εκτύπωση. Η φωτογραφία χρησιμοποιείται μετά από άδεια. © Αγγελική Νατσίκου	81
Εικόνα 4-7. Αρνητική φωτοστατική εκτύπωση. Πρόοψη, πλάγιες όψεις και τομές (εγκάρσια και κατά μήκος) της Αγοράς Κεντρικής Θεσσαλονίκης από τον αρχιτέκτονα J. Oliphant (Ιούλιος 1922). Το ψηφιοποιημένο αντίγραφο χρησιμοποιείται μετά από άδεια του Τμήματος Αστικού Σχεδιασμού της Διεύθυνσης Αστικού Σχεδιασμού και Αρχιτεκτονικών Μελετών του Δήμου Θεσσαλονίκης (Αρ. πρωτ.: 253265/11.09.2020).....	81
Εικόνα 4-8. Διαφήμιση “μαξιλαριού” εκατογραφίας της εταιρείας Holcomb του 1876. Από Wikipedia: https://en.m.wikipedia.org/wiki/Hectograph . Public domain (United States)	92
Εικόνα 4-9. Διαζωτυπία διαστάσεων 60.6 x 91.3 εκ. Επέκταση, κάτοψη ισογείου Κυβερνητικού Ψυχιατρικού Νοσοκομείου Saint Elizabeths, Washington, D.C., East Lodge,	

1887. Από Library of Congress. Διαθέσιμο στο https://www.loc.gov/pictures/item/2013648662/ (Public domain).....	105
Εικόνα 4-10. Σχέδιο παρουσιάσης. Φωτομηχανική εκτύπωση σε χαρτί στερεωμένο σε χαρτόνι. Προοπτικό σχέδιο (perspective rendering) και πλαϊνή όψη της γέφυρας “Memorial Bridge” στον ποταμό Potomac στη Washington, D.C. και το Arlington (Virginia) από τον Smithmeyer και Pelz, 1887. (Χωρίς γνωστούς περιορισμούς για έκδοση). Διαθέσιμο στο https://cdn.loc.gov/service/rnp/rpmsca/31400/31445v.jpg	114
Εικόνα 6-1. Σχηματική παρουσίαση των βασικών χαρακτηριστικών του σχεδίου διατήρησης. Χρησιμοποιείται μετά από άδεια © Σπύρος Ζερβός.	152
Εικόνα 6-2. Ο τύπος από τον οποίο προέρχεται η τελική PSAP βαθμολογία.	163
Εικόνα 6-3. Υπέρβαση μέγιστου αριθμού σχεδίων στο συρτάρι φύλαξης. Η φωτογραφία χρησιμοποιείται μετά από άδεια. © Αγγελική Νατσίκου.	198
Εικόνα 7-1. Ημιδιαφανές εμποτισμένο χαρτί σε ρολό με σχισίματα, κολλητικές ταινίες και λεκέδες κόλλας. Η φωτογραφία χρησιμοποιείται μετά από άδεια. © Αγγελική Νατσίκου.	270
Εικόνα 7-2. Ημιδιαφανές εμποτισμένο χαρτί με κολλητική ταινία σε απώλεια πάνω από σχέδιο. Η φωτογραφία χρησιμοποιείται μετά από άδεια. © Αγγελική Νατσίκου.	270
Εικόνα 7-3. Blueprint με απώλειες και σχισίματα. Η φωτογραφία χρησιμοποιείται μετά από άδεια. © Αγγελική Νατσίκου	276
Εικόνα 7-4. Photostat με υφασμάτινο υποστήριγμα. Η φωτογραφία χρησιμοποιείται μετά από άδεια. © Αγγελική Νατσίκου	281

Ευρετήριο Πινάκων

Πίνακας 5-1. Ευαισθησίες των διαφόρων τεχνικών φωτοαντιγραφής (Price, 2010).....	146
Πίνακας 6-1. Σχετικές ταχύτητες γήρανσης ενός τύπου χαρτιού σε διάφορες θερμοκρασίες και σε σχετικές υγρασίες 50% και 75%. Ο υπολογισμός των σχετικών ταχυτήτων στηρίχθηκε στην παραδοχή ότι η ταχύτητα της γήρανσης διπλασιάζεται κάθε περίπου 6,3°C. Η τιμή αυτή έχει προκύψει από συγκριτική μελέτη διάφορων πειραμάτων τεχνητής γήρανσης του χαρτιού (Graminski et al., 1979; Wilson, 1995). Ο πίνακας χρησιμοποιείται μετά από άδεια. © Σπύρος Ζερβός.....	170
Πίνακας 6-2. Τεχνικά σχέδια: ιδανικές συνθήκες φύλαξης τεχνικών σχεδίων βάσει της τεχνικής έκθεσης NISO TR01-1995.....	174
Πίνακας 6-3. Συγκεντρωτικός πίνακας διαφόρων οδηγιών για τις περιβαλλοντικές συνθήκες στα μουσεία, ο σκοπός τους, οι παράπλευρες φθορές και οι κίνδυνοι από γεγονότα με κλιματικές συνθήκες εκτός ορίων (Michalski, 2016).....	175
Πίνακας 6-4. Διάρκεια ικανότητας μόλυνσης από τους ιούς SARS-CoV-1 and SARS-CoV-2 για διαφορετικούς τύπους υλικών.....	187
Πίνακας 6-5. Καταλληλότητα αποθηκευτικών μέσων βάσει του υποστρώματος, των μέσων σχεδίασης και της τεχνικής κατασκευής των τεχνικών σχεδίων σύμφωνα με Hamburger και Price.....	205
Πίνακας 6-6. Ρυθμίσεις στο φωτισμό για άνετη θέαση των λεπτομερειών.....	214

Κεφάλαιο 1. Εισαγωγή

1.1 Πλαίσιο, σκοπός και στόχοι της διπλωματικής εργασίας

Με τη Βιομηχανική Επανάσταση, στο δεύτερο μισό του δέκατου όγδοου αιώνα, τα επαγγέλματα των αρχιτεκτόνων και των μηχανικών - πρώτα στην Ευρώπη και ακολούθως στις ΗΠΑ - σημειώνουν σημαντική πρόοδο. Οι σημαντικές εφευρέσεις που γίνονται την περίοδο αυτή, έχουν ως συνέπεια την ανάπτυξη της βιομηχανίας και της οικονομίας. Την περίοδο αυτή ιδρύονται έδρες μηχανικών και αρχιτεκτονικής στα πανεπιστήμια και εκδίδονται τα πρώτα επιστημονικά περιοδικά στον κλάδο. Η ζήτηση για σχέδια από μηχανικούς και αρχιτέκτονες αυξάνεται παράλληλα με το μέγεθος και την πολυπλοκότητα των πολεοδομικών βελτιώσεων στις πόλεις - για παράδειγμα έχουμε το σχεδιασμό ολόκληρων βιομηχανικών πόλεων, του μηχανολογικού εξοπλισμού, των πλοίων, των αεροπλάνων, των εμπορικών και δημόσιων κτιρίων και των κατοικιών, που κατασκευάζονται στα χρόνια που ακολουθούν.

Όπως αναφέρει η Price (2010) προκειμένου να ανταποκριθούν στις αυξημένες απαιτήσεις, πολλά αρχιτεκτονικά και τεχνικά γραφεία, κυρίως ατομικές επιχειρήσεις, συγχωνεύονται με άλλες και συγκροτούν μεγάλες τεχνικές εταιρείες. Την τάση ακολουθούν οι εργολάβοι που συγκροτούν κατασκευαστικές εταιρείες και δημιουργούν με τη σειρά τους και αυτές τμήματα σχεδίασης. Οι αλλαγές που προκύπτουν κατά τη διάρκεια του σχεδιασμού και της κατασκευής ενός κτιρίου ή μηχανής απαιτούν τη γρήγορη παραγωγή και διανομή καινούργιων σχεδίων για να αποφεύγονται οι καθυστερήσεις που αυξάνουν το κόστος κατασκευής. Τα σχέδια αποτελούν πλέον το μόνο μέσο επικοινωνίας και συντονισμού όλων των εμπλεκόμενων μερών στο σχεδιασμό και την κατασκευή. Ωστόσο η ανάγκη για γρήγορη και φθηνή παραγωγή πολλαπλών αντιγράφων δεν μπορεί να ικανοποιηθεί πλέον χειρωνακτικά. Μέχρι τη δεκαετία του 1860 και 1870, τα περισσότερα αντίγραφα γίνονταν με το χέρι, επειδή οι διαθέσιμες φωτογραφικές μέθοδοι έως τότε ήταν δύσχρηστες, πολύπλοκες και ακριβές.

Αυτή η κατάσταση άλλαξε άρδην στα μέσα περίπου της δεκαετίας του 1870, με την εισαγωγή της τεχνικής αντιγραφής σχεδίων blueprint στα αρχιτεκτονικά και τεχνικά γραφεία της Ευρώπης, των ΗΠΑ και αλλού. Ήταν γρηγορότερη, ευκολότερη, φθηνότερη και

παρήγαγε ένα πιστό αντίγραφο του πρωτοτύπου χωρίς τα λάθη που θα μπορούσε να κάνει ένας σχεδιαστής.

Η επιτυχία της τεχνικής blueprint αύξησε τη ζήτηση για φωτοαντίγραφα που κάλυπταν κάθε σχεδιαστική ανάγκη. Στις δεκαετίες μετά το 1880, ακολούθησαν διάφοροι πειραματισμοί, που οδήγησαν σε νέες φωτοαντιγραφικές (φωτογραφικές) τεχνικές. Πολλές όμως από αυτές τις πειραματικές τεχνικές, δεν κατόρθωσαν να καθιερωθούν στην αγορά, αφήνοντας δυστυχώς πίσω τους μια μεγάλη ποικιλία υποστρωμάτων για τα οποία δεν γνωρίζουμε τι είδους τεχνική εφαρμόστηκε στο καθένα από αυτά.

Μια τυπική συλλογή αρχιτεκτονικών σχεδίων είναι σχεδόν βέβαιο ότι θα περιλαμβάνει blueprints, που ήταν η πιο κοινή μέθοδος και θετικά blueprints και Pellet εκτυπώσεις, που ουσιαστικά αποτελούν την ίδια τεχνική. Επίσης, αντίγραφα Vandyke και μεταλλογαλλικά αντίγραφα. Μετά το 1930 σε μια συλλογή θα συναντήσει κανείς κυρίως διαζωτυπίες με μωβ, μπλε, μαύρο, καφέ και λιλά χρώμα γραμμών. Επίσης, κατά τη διάρκεια του 20ού αιώνα εμφανίζονται, αλλά λιγότερο συχνά, οι λιθογραφίες ζελατίνης, οι wash-off εκτυπώσεις και τα ηλεκτροστατικά αντίγραφα. Πολλά από τα σχέδια φέρουν πρόσθετες σημειώσεις με μολύβι, στυλό ή χρώματα ζωγραφικής ή απεικονίσεις με νερομπογιές, χρωματιστά μολύβια ζωγραφικής ή μαρκαδόρους. Ως προς το υπόστρωμα, θα συναντήσουμε σχέδια σε διάφορα είδη ημιδιαφανούς χαρτιού, μεσαίου βάρους αδιαφανή χαρτιά, υφάσματα σχεδίασης ή πολυεστερικά φιλμ.

Αυτή η ποικιλία υλικών, μέσω σχεδίασης και τεχνικών αντιγραφής συνεχίζει έως σήμερα να αποτελεί ένα πρόβλημα για το οποίο οι υπεύθυνοι των συλλογών δεν είναι πάντοτε επαρκώς ενημερωμένοι ή για το οποίο σπάνια υπάρχει επαρκής χρηματοδότηση. Τα τεχνικά σχέδια κατασκευασμένα με σκοπό να εξυπηρετήσουν μια εφήμερη ανάγκη, παρουσιάζουν μια σειρά εγγενών φθορών για τα οποία ευθύνεται η τεχνολογία κατασκευής τους. Μέσω της έρευνας η οποία ξεκίνησε αργά, περίπου στα μέσα της δεκαετίας του 1980, μπορούμε πλέον να αναγνωρίσουμε πολλές από τις μεθόδους φωτοαντιγραφής, να αποτιμήσουμε τη μακροχρόνια σταθερότητά τους και να διαχειριστούμε καλύτερα τα θέματα συντήρησης και φύλαξής τους. Ωστόσο υπάρχουν ακόμη πολλά να μάθουμε, ενώ παράλληλα τα χρονικά περιθώρια στενεύουν. Και αυτό γιατί πλέον μεγάλο μέρος αυτής της κληρονομιάς έχει κυριολεκτικά ξεκινήσει να ξεθωριάζει και να θρυματίζεται. Συνεπώς, αυτό που καλούμαστε καταρχήν είναι να διακόψουμε ή να αναστρέψουμε μερικώς τη μηχανική και τη χημική τους υποβάθμιση εξαγοράζοντας χρόνο, προκειμένου να δοκιμαστούν νέες τεχνικές συντήρησης και κυρίως η λύση της ψηφιοποίησης μολονότι δεν αποτελεί μέθοδο συντήρησης.

Σε αυτό το πλαίσιο, η παρούσα εργασία αποσκοπεί στη μελέτη και παρουσίαση των υλικών υποστρωμάτων των τεχνικών σχεδίων, που παρήχθησαν πριν από την επικράτηση των λογισμικών σχεδιασμού, και τα οποία φυλάσσονται ή και εκτίθενται σε βιβλιοθήκες, αρχεία και μουσεία, των διαφόρων μεθόδων φωτοαντιγραφής τους, των αιτίων και των μηχανισμών φθοράς τους, καθώς και των ενδεδειγμένων τρόπων διαχείρισης, διατήρησης και συντήρησης τους. Ακόμη, στους στόχους της εργασίας είναι δοθούν οι κατευθυντήριες αρχές, τα κριτήρια, οι τεχνικές γνώσεις, προκειμένου οι βιβλιοθηκονόμοι, αρχειονόμοι και μουσειολόγοι να:

- να μπορούν σε συνεργασία με τους συντηρητές και τους μηχανικούς (αρχιτέκτονες, μηχανολόγους) να συντάξουν ένα σχέδιο διατήρησης, το οποίο θα προσδιορίζει τα μέτρα που χρειάζονται για την ασφαλή φύλαξη των τεχνικών σχεδίων και θα τυποποιεί όλες τις καθημερινές εργασίες που επηρεάζουν την κατάσταση διατήρησής τους (βλ. κεφ. 6.1.1).
- να είναι σε θέση να θέσουν προτεραιότητες στη διατήρηση του υλικού των συλλογών και τη διάθεση των πόρων ενός οργανισμού, στηριζόμενοι στα αποτελέσματα ερευνών για την εκτίμηση κινδύνων (risk assessment), την εκτίμηση της παρούσας κατάστασης των σχεδίων της συλλογής (collection preservation surveys) καθώς και στα δεδομένα μιας σειράς ερευνών για τον κλιματικό έλεγχο (θερμοκρασία, φωτισμός, ποιότητα αέρα) και τις συνθήκες φύλαξης, την αποθήκευση και τον χειρισμό και τις εκθέσεις (βλ. κεφ. 6.1.2 έως 6.1.6).
- να μπορούν να συντάξουν ένα σχέδιο έκτακτης ανάγκης για την αντιμετώπιση οποιασδήποτε φυσικής ή ανθρωπογενούς καταστροφής ή καταστροφής προερχόμενης από ελλείψεις, ακαταλληλότητας των κτιριακών εγκαταστάσεων, κλπ. στηριζόμενοι στους οδηγούς που έχουν προκύψει από τη διεθνή εμπειρία. Ακόμη να μπορούν μέσω της γνώσης που θα έχουν αποκομίσει να διαχειριστούν μια έκτακτη ανάγκη που το σχέδιο δεν είχε προβλέψει (βλ. κεφ. 6.1.7).
- να μπορούν να σχεδιάσουν μέτρα πυρασφάλειας, προστασίας από πλημμύρες καθώς και από κλοπές και βανδαλισμούς σε συνεργασία πάντα με όλους τους εμπλεκόμενους (βλ. κεφ. 6.1.8 έως 6.1.10).
- να μπορούν να σχεδιάσουν μια πολιτική ψηφιοποίησης, καθώς η επικράτηση της ψηφιοποίησης είναι καθολική (βλ. κεφ. 6.1.11).
- να γνωρίζουν τις δυνατότητες και τους περιορισμούς που υπάρχουν στη συντήρηση των τεχνικών σχεδίων (βλ. κεφ. 7).

- να γνωρίσουν την ορολογία των τεχνικών σχεδίων και της συντήρησής τους, για να μπορούν να συνεννοούνται με τους συντηρητές αλλά και για να διευκολυνθούν στην αναζήτηση και τη μελέτη των σχετικών πηγών (βλ. Γλωσσάριο).

1.2 Μεθοδολογία

Πρόκειται για εργασία βιβλιογραφικής ανασκόπησης που στόχο έχει τη μελέτη και την παρουσίαση των κυριότερων υποστρωμάτων και μέσων σχεδίασης (μελάνια, βαφές, κ.λπ.) των τεχνικών σχεδίων, τόσο των πρωτοτύπων όσο και των αντιγράφων, που παρήχθησαν πριν από την εμφάνιση και την επικράτηση των λογισμικών σχεδιασμού. Επιπλέον, παρουσιάζονται οι ιστορικές μέθοδοι φωτοαντιγραφής των τεχνικών σχεδίων, τα αίτια και οι μηχανισμοί φθοράς τους και όλα τα θέματα διαχείρισης, διατήρησης και των μεθόδων συντήρησης.

1.3 Περιορισμοί

Ο μεγαλύτερος περιορισμός κατά τη βιβλιογραφική έρευνα του θέματος ήταν η έλλειψη σχετικών με το θέμα πηγών. Μολονότι τα τεχνικά σχέδια αποτελούν μάρτυρες της ανάπτυξης της τεχνολογίας, της εφαρμοσμένης μηχανικής, της βιομηχανίας και των εθνικών υποδομών μιας χώρας εντούτοις το ζήτημα της διατήρησης και συντήρησής τους ελάχιστα έχει ερευνηθεί. Αντίστοιχα, οι υπεύθυνοι των συλλογών των αντιγράφων αυτών, μην έχοντας στη διάθεσή τους σαφείς οδηγίες τα άφησαν απλά στους χώρους φύλαξης ή στους κυλίνδρους σχεδίων. Προς τα τέλη της δεκαετίας του 1980, λόγω και της φθοράς που παρουσίαζαν τα τεχνικά σχέδια, άρχισαν να γίνονται κάποιες έρευνες από ομάδες αρχαιονόμων και συντηρητών. Από τη σχετική βιβλιογραφία τέσσερις είναι οι εργασίες εκείνες που πραγματικά εστιάζουν στα θέματα της διαχείρισης, της διατήρησης και της συντήρησης αποκλειστικά των τεχνικών σχεδίων.

Η πρώτη χρονολογικά εργασία δημοσιεύθηκε το 1999 και επανεκδόθηκε το 2009. Πρόκειται για το “Architectural photoreproductions: a manual for identification and care” των Eleonore Kissel και Erin Vigneau. Οι συγγραφείς παρέχουν αναλυτικές μεθόδους για την αναγνώριση των αντιγράφων των αρχιτεκτονικών σχεδίων στηριζόμενες στην οπτική εξέτασή τους. Στο εγχειρίδιο συζητούνται δώδεκα διακριτές μέθοδοι φωτοαντιγραφής και επιπλέον πληροφορίες για μερικές ακόμα μεθόδους που χρησιμοποιήθηκαν ευρέως στις Ηνωμένες Πολιτείες της Αμερικής από το 1860 έως περίπου και το 1960. Κάθε μία από

τις μεθόδους αναπτύσσεται χωριστά μαζί με προσεκτικά επιλεγμένες εικόνες αντιγράφων. Σημαντικότερο είναι το διάγραμμα ροής που ανέπτυξαν οι συγγραφείς χρησιμοποιώντας μια σειρά ερωτήσεων που καθοδηγούν τον αναγνώστη σε μια αρχική αναγνώριση.

Η δεύτερη χρονολογικά εργασία είναι αυτή της Susan Hamburger “Architectural records: arrangement, description and preservation” που εκδόθηκε το 2004. Μικρή σε έκταση, αν αναλογιστεί κανείς το εύρος θεμάτων που πραγματεύεται, δίνει βασικές οδηγίες για την επεξεργασία τους, την οπτική αναγνώρισή τους καθώς και τη διατήρηση και συντήρησή τους.

Ίσως, η πιο σημαντική και εμπειριστατωμένη εργασία αποτελεί το βιβλίο “Line, shade and shadow: the fabrication and preservation of architectural drawings” της Lois Olcott Price, που εκδόθηκε το 2010. Στο βιβλίο εξετάζονται τα υποστρώματα, τα μέσα σχεδίασης και οι τεχνικές, που χρησιμοποιήθηκαν στην αντιγραφή των αρχιτεκτονικών σχεδίων. Ταυτόχρονα μέσω της παρουσίασης των τεχνικών αντιγραφής, η έκδοση αφηγείται την ιστορία της αρχιτεκτονικής σχεδίασης και του επαγγέλματος του αρχιτέκτονα και του σχεδιαστή στην Αμερική από τον δέκατο όγδοο έως τον εικοστό αιώνα. Εκτός όμως από την ιστορία, τις μεθόδους παρασκευής συμπεριλαμβανομένης της χημείας των αρχιτεκτονικών σχεδίων – πρωτότυπων και αντιγράφων – και των χαρακτηριστικών αναγνώρισής τους, η συγγραφέας κάνει μια εισαγωγή στη διατήρηση, τη διαχείριση της συλλογής, την αποθήκευση και τις εκθέσεις ειδικά των αρχιτεκτονικών σχεδίων. Επίσης, περιγράφει συγκεκριμένες επεμβάσεις συντήρησης και παρουσιάζει την καταλληλότητά τους για διάφορες μορφές φθοράς και τύπους σχεδίων.

Τέταρτη και τελευταία σημαντική πηγή πληροφόρησης σχετικά με το θέμα, η δίγλωσση (γερμανικά-αγγλικά) έκδοση της Akademie der Künste με τίτλο “Paper-Line-Light: the preservation of architectural drawings and photoreproductions from the Hans Scharoun Archive” σε επιμέλεια των Eva Glück, Irene Brückle και Eva-Maria Barkhofen. Εκδόθηκε το 2012 μετά το πέρας του έργου “Architectural Plans from the Hans Scharoun Archive: Conservation and Digitization of an Extensive Collection of Twentieth-Century Architectural Plans”, που διήρκησε από τον Απρίλιο 2008 έως το Δεκέμβριο 2011. Κατά τη διάρκεια του έργου, 5.000 περίπου αρχιτεκτονικά σχέδια – πρωτότυπα και αντίγραφα, κυρίως διαζωτυπίες, μεταλλογαλλικές εκτυπώσεις, gel-lithographs και εκτυπώσεις επαφής με βάση αλογονίδια του αργύρου (silver gelatin contact prints) – του εν λόγω αρχιτέκτονα υπεβλήθησαν σε ανάλυση των υλικών τους, συντηρήθηκαν και ψηφιοποιήθηκαν. Στο βιβλίο παρουσιάζονται τα αποτελέσματα των αναλύσεων και οι μέθοδοι που χρησιμοποιήθηκαν με απλό και αναλυτικό τρόπο. Η έρευνα εστιάζει στη μείωση των

χρόνων και των μεθόδων συντήρησης σε ημιδιαφανές χαρτί. Εκτός από τη βιβλιογραφική έρευνα, πλούσιο φωτογραφικό υλικό, σχήματα, εικόνες και dvd συνοδεύουν την τεκμηρίωση των ευρημάτων και των παρατηρήσεων των ερευνητών.

Οι υπόλοιπες πηγές, κυρίως άρθρα επικεντρώνονται στη συντήρηση του ημιδιαφανούς χαρτιού, που χρησιμοποιήθηκε περισσότερο από τα υπόλοιπα υλικά στη φωτοαντιγραφή των αρχιτεκτονικών σχεδίων. Ακόμη λιγότερες είναι οι πηγές, που αναφέρονται στο ύφασμα σχεδίασης, υλικό που και αυτό χρησιμοποιήθηκε ως υπόστρωμα στα αρχιτεκτονικά σχέδια. Ο ερευνητής σύντομα αντιλαμβάνεται την έλλειψη εναλλακτικών πηγών. Είναι μάλιστα κάτι που αποτυπώνεται και στη βιβλιογραφία. Τις περισσότερες αναφορές στη διατήρηση και συντήρηση αρχιτεκτονικών σχεδίων συγκεντρώνουν τα τρία πρώτα βιβλία, και ακολουθεί η έκδοση της Akademie der Künste, που αναφέρεται μόνο στα είδη τεχνικών αντιγραφής αρχιτεκτονικών σχεδίων που περιλαμβάνονταν στο αρχείο του Scharoun με έμφαση στην έρευνα μείωσης του χρόνου συντήρησης των αρχιτεκτονικών σχεδίων σε ημιδιαφανές χαρτί. Λίγα παραπάνω στοιχεία δίνει σχετικά με τα υποστρώματα και τα μέσα σχεδίασης (μελάνια, βαφές) που χρησιμοποιούνταν στην Ευρώπη, ένας τομέας που δεν έχει εξετασθεί από τους ερευνητές.

Αυτή ακριβώς η έλλειψη εναλλακτικών πηγών σε συνδυασμό με την ειδική ορολογία και την τεχνική φύση των πληροφοριών δυσκόλεψε ιδιαίτερα την ανάπτυξη του θέματος. Μολονότι κατεβλήθη κάθε δυνατή προσπάθεια απόδοσης των μεθόδων παραγωγής και αναγνώρισης των αντιγράφων των αρχιτεκτονικών σχεδίων, σε αρκετά από αυτά τα σημεία, η διατύπωση “ακολουθεί” το αρχικό κείμενο χωρίς να είναι πιστή αντιγραφή. Και αυτό γιατί, παράλληλα δίνονται επιπρόσθετες πληροφορίες, επεξηγήσεις όρων, ιστορικά στοιχεία και διευκρινίσεις από άλλες πηγές, είτε μέσα στο κείμενο, είτε σε κάποια υποσημείωση. Επίσης, στα σχετικά κεφάλαια κατεβλήθη προσπάθεια να αναδειχθούν οι πηγές στις οποίες στηρίχθηκαν οι παραπάνω συγγραφείς. Αυτό είναι ιδιαίτερος εμφανής στην ενότητα για τις διαζωτυπίες, όπου η βιβλιογραφία ήταν πλουσιότερη. Ή και στις υποσημειώσεις όπως προαναφέρθηκε. Για παράδειγμα, σε μια αναφορά που κάνει η Price σχετικά με μια μέθοδο σταθεροποίησης των blueprints που ξεθωριάζουν εύκολα, διαπιστώθηκε μετά από έρευνα, ότι η έκδοσή του άρθρου έγινε ένα έτος νωρίτερα, και όχι το 1909. Ίσως ασήμαντη παρατήρηση για τον αρχειονόμο που θέλει μια γρήγορη πληροφόρηση, όχι όμως για τον ερευνητή που θα επιχειρήσει να κάνει τη δική του έρευνα πάνω στο θέμα των μεθόδων αντιγραφής αρχιτεκτονικών σχεδίων και θα θελήσει να δει αν η συγκεκριμένη πηγή περιέχει κάτι περισσότερο.

1.4 Ορισμοί

Στην παρούσα ενότητα δίνονται μόνο οι βασικοί ορισμοί, αλφαβητικά, και πολλοί, οι περισσότεροι δηλαδή, δίδονται σε γλωσσάρι στο τέλος της εργασίας. Πρόσθετα δίνονται στο κείμενο υποσημειώσεις, επεξηγήσεις και ερμηνείες για επιπλέον όρους.

Βασικοί ορισμοί:

- **Διατήρηση ή προληπτική συντήρηση (preservation)** είναι ευρύτερος όρος από τη συντήρηση. Περιλαμβάνει το σύνολο των μέτρων και των ενεργειών που λαμβάνονται για το σύνολο του υλικού ενός αρχείου, βιβλιοθήκης, μουσείου ή παρόμοιου οργανισμού (ή έστω ενός καθορισμένου τμήματος του) και που έχουν ως στόχο την επιμήκυνση του χρήσιμου χρόνου ζωής και την αποφυγή βλάβης του - είτε από ατύχημα, είτε από φυσική ή ανθρωπογενή καταστροφή - και συνακόλουθα τη διατήρηση της πληροφορίας που περιέχεται σε αυτά (**Ζερβός, 2015**).
- **Εκτίμηση κινδύνων (risk assesment)**. Ο όρος περιγράφει μια ολοκληρωμένη διαδικασία ή μέθοδο κατά την οποία αναγνωρίζονται και εκτιμώνται οι κίνδυνοι και οι παράγοντες φθοράς που επηρεάζουν ένα σύνολο πολιτιστικών αγαθών που ανήκουν σε έναν οργανισμό, και ακολούθως καθορίζονται οι ενέργειες και δράσεις που πρέπει να ληφθούν για να εξαλειφθούν ή να περιοριστούν, εφόσον δεν μπορούν να εξαλειφθούν (risk control) (**Ζερβός, 2019**).
- **Έρευνα για την εκτίμηση της κατάστασης του υλικού της συλλογής (collection conservation surveys)**. Οι έρευνες για την εκτίμηση της κατάστασης του υλικού και την επιλογή προτεραιοτήτων αποτελούν μέρος κάθε προγράμματος διαχείρισης συλλογής. Παρέχουν όλες τις πληροφορίες που απαιτούνται για το σχεδιασμό προληπτικής και επεμβατικής συντήρησης - δηλαδή για ένα σχέδιο διατήρησης - την κατανομή των πόρων και την υλοποίηση του σχεδίου αυτού. Οι πληροφορίες αυτές μπορούν να χρησιμοποιηθούν για τη συγκέντρωση χρημάτων και για την προβολή του έργου του οργανισμού (**Price, 2010**).
- **Συντήρηση (conservation)** είναι, οι εργασίες που εκτελούνται από συντηρητή “σε ένα αντικείμενο τη φορά, με στόχο τη σταθεροποίηση της κατάστασης στην οποία βρίσκεται εκείνη τη στιγμή, την επιμήκυνση του χρήσιμου χρόνου ζωής του και πιθανόν την αποκατάσταση μιας ή και περισσότερων σημαντικών ιδιοτήτων του” (**Ζερβός, 2015**), όπως για παράδειγμα την αποκατάσταση της λειτουργικότητας ενός τυλιγμένου σε ρολό τεχνικού σχεδίου, που επειδή έχει χάσει την ελαστικότητά

του κινδυνεύει να καταστραφεί στην προσπάθεια να ξεδιπλωθεί για να μελετηθεί. Η σύγχρονη ηθική απαιτεί σεβασμό της ιστορικής ακεραιότητας του αντικειμένου.

- **Σχέδιο διατήρησης (preservation plan).** Ο σχεδιασμός της διατήρησης αποτελεί μέρος του συνολικού στρατηγικού σχεδιασμού ενός οργανισμού. “Είναι η διαδικασία εκείνη κατά την οποία εντοπίζονται οι γενικές και ειδικές ανάγκες για τη φροντίδα των συλλογών και καθορίζονται προτεραιότητες και κατανέμονται πόροι για την εφαρμογή τους. Πρέπει να στηρίζεται σε έρευνα εκτίμησης των αναγκών του οργανισμού (needs assessment survey)” (Ζερβός, 2015).
- **Σχέδιο έκτακτης ανάγκης (emergency preparedness and response plan ή emergency plan).** Ένα τέτοιο σχέδιο εντοπίζει και περιγράφει τα τρωτά σημεία ενός οργανισμού σε καταστάσεις έκτακτης ανάγκης, υποδεικνύει πως θα αποφευχθούν ή θα μετριαστούν πιθανές συνέπειες και παρέχει έναν οδηγό ενεργειών έως το στάδιο της αποκατάστασης. Στο τέλος, το σχέδιο θα πρέπει να συμπτυχθεί και να αποτελέσει ένα εγχειρίδιο αντιμετώπισης έκτακτων αναγκών” (Dorge & Jones, 1999). Κάθε οργανισμός πρέπει να διαθέτει ένα ΣΕΑ, καθώς οι συλλογές τους απαρτίζονται συνήθως από αντικείμενα που είναι εξαιρετικά δύσκολο ή αδύνατο να αντικατασταθούν.
- **Τεχνικά σχέδια (technical drawings)** είναι “η ευρεία κατηγορία σχεδίων που προορίζονται για κατασκευαστικούς, μηχανικούς ή χαρτογραφικούς σκοπούς και ακολουθούν συγκεκριμένους κανόνες κλίμακας και προβολής, η οποία περιλαμβάνει τα σχέδια διατομών, κατασκευαστικών λεπτομερειών, διαγραμμάτων, κατόψεων, σκαριφήματα ή ελεύθερα σχέδια κ.λπ., που προορίζονται για χρήση σε τεχνικό πλαίσιο (Art & Architecture Thesaurus® Online, n.d.)

1.5 Διάρθρωση της Εργασίας

Η παρούσα εργασία διαρθρώνεται ως εξής:

Στο κεφάλαιο της Εισαγωγής (Κεφάλαιο 1) αναπτύσσεται το θεματικό πλαίσιο της διπλωματικής και οι στόχοι αυτής. Γίνεται αναφορά στα έργα εκείνα, στα οποία βασίστηκε η εργασία και τη σημασία τους για την κατανόηση των μεθόδων αντιγραφής των τεχνικών σχεδίων, των μηχανισμών φθοράς και των αιτιών τους. Γίνεται αναφορά στους περιορισμούς που προέκυψαν κατά τη βιβλιογραφική έρευνα. Δίνονται βασικοί ορισμοί και η διάρθρωση των κεφαλαίων της εργασίας.

Στο δεύτερο κεφάλαιο δίνονται ακροθιγώς μερικά ιστορικά στοιχεία, ο ορισμός του τεχνικού σχεδίου και τα είδη του, τα στάδια δημιουργίας αρχιτεκτονικού σχεδίου και που συναντά κανείς αρχεία με τεχνικά σχέδια. Τέλος, τονίζονται οι ιδιαιτερότητες των τεχνικών σχεδίων, οι οποίες επηρεάζουν την πολιτική διατήρησης και συντήρησής τους.

Στο τρίτο κεφάλαιο παρουσιάζονται τα είδη υποστρωμάτων και τα μέσα σχεδιασμού των πρωτότυπων τεχνικών σχεδίων.

Στο κεφάλαιο 4 που αφορά στις ιστορικές μεθόδους φωτοαντιγραφής παρουσιάζονται δώδεκα μέθοδοι αντιγραφής αρχιτεκτονικών σχεδίων, όπου παρέχονται πληροφορίες για την ιστορία, τα χαρακτηριστικά εκείνα που χρησιμοποιούνται για την οπτική τους αναγνώριση, τις μεθόδους παρασκευής, τα αίτια και τους μηχανισμούς φθοράς τους και τα συνιστώμενα μέτρα φύλαξής τους. Οι τεχνικές που παρουσιάζονται είναι τα blueprints, τα θετικά blueprints και οι Pellet εκτυπώσεις, οι Vandyke εκτυπώσεις, οι μεταλλογαλλικές εκτυπώσεις, οι φωτοστατικές εκτυπώσεις, οι Wash-Off (CB εκτυπώσεις), οι εκτυπώσεις ανιλίνης, οι εκατογραφίες (ή πολύγραφοι), οι διαζωτυπίες, οι διαζωνιακές εκτυπώσεις τύπου σέπιας, τα ηλεκτροστατικά φωτοαντίγραφα και οι gel-litho εκτυπώσεις.

Στο πέμπτο αναλύονται οι παράγοντες φθοράς που παρατηρούνται στα διάφορα υποστρώματα και μέσα σχεδίασης τόσο των πρωτότυπων τεχνικών σχεδίων, όσο και των χειροποίητων αντιγράφων. Σε χωριστή ενότητα ομαδοποιούνται οι μέθοδοι αντιγραφής σχεδίων σχηματίζοντας τέσσερις κύριες κατηγορίες για κάθε μία από τις οποίες δίνονται αναλυτικά τα αίτια φθοράς: τεχνικά σχέδια με βάση ενώσεις του σιδήρου (blueprints, θετικά blueprints, Pellets, Vandykes και μεταλλογαλλικές εκτυπώσεις), με βάση ενώσεις του αργύρου (φωτοστατικές, wash-off, silver gelatin contact, κ.λπ), με βάση συνθετικές βαφές (εκτυπώσεις ανιλίνης, διαζωτυπίες, εκατογραφίες) και τέλος με βάση σωματίδια του άνθρακα (lithography και photolithography).

Στο έκτο κεφάλαιο, που είναι και το εκτενέστερο της εργασίας, παρουσιάζονται οι οδηγίες και οι βέλτιστες πρακτικές για τη διαχείριση, την ασφαλή φύλαξη, τον χειρισμό και τη διατήρηση συλλογών με τεχνικά σχέδια. Πιο συγκεκριμένα δίνονται οι βασικές αρχές που διέπουν ένα πρόγραμμα διαχείρισης συλλογής ξεκινώντας από την εκτίμηση των κινδύνων και την έρευνα για την εκτίμηση της παρούσας κατάστασης του υλικού της συλλογής. Η τελευταία χωρίζεται σε τέσσερις επιμέρους έρευνες: έρευνα συνολικών αναγκών συντήρησης, έρευνα αναγκών μεταστέγασης και φύλαξης, έρευνα για τη μεταφορά της πληροφορίας σε άλλο υπόστρωμα και τέλος έρευνα αναγκών συντήρησης. Εν συνεχεία, αναλύονται οι λοιπές συνιστώσες ενός σχεδίου διατήρησης, που περιλαμβάνει τον κλιματικό έλεγχο και τις συνθήκες φύλαξης (θερμοκρασία, σχετική υγρασία, ποιότητα

του αέρα, έλεγχος και καταγραφή παραμέτρων φύλαξης και ολοκληρωμένη προληπτική αντιμετώπιση παρασίτων), την αποθήκευση και χειρισμό των τεχνικών σχεδίων. Ένα μεγάλο τμήμα του κεφαλαίου συζητά το θέμα της έκθεσης των τεχνικών σχεδίων με έμφαση στο φωτισμό, την υποστήριξη, ανάρτηση και πλαισίωση (κορνιζάρισμα) των σχεδίων και σε ειδικά προβλήματα που προκύπτουν από το μέγεθος, τον τύπο και την κατάσταση διατήρησης του υποστρώματός τους. Ακολουθεί η ανάλυση ενός σχεδίου έκτακτης ανάγκης και τι θα πρέπει αυτό να περιλαμβάνει σε περίπτωση πλημμύρας. Αναλύονται χωριστά οι ευαισθησίες των πρωτότυπων σχεδίων και των χειροποίητων αντιγράφων και των μηχανοποίητων φωτοαντιγράφων και δίνονται οδηγίες για τον καθορισμό προτεραιοτήτων στη διάσωση υλικού και οι άμεσες ενέργειες που πρέπει να γίνουν έπειτα από έκθεση των συλλογών τεχνικών σχεδίων στο υδάτινο στοιχείο. Τέλος, στην ενότητα για το σχέδιο έκτακτης ανάγκης παρουσιάζονται οι μέθοδοι αποκατάστασης βρεγμένων σχεδίων. Στην συνέχεια συζητούνται ακροθιγώς τα μέτρα ασφαλείας σε περίπτωση πυρκαγιάς, πλημμύρας, κλοπών και βανδαλισμών. Το κεφάλαιο κλείνει με συζήτηση του θέματος της αντιγραφής και μεταφοράς των τεχνικών σχεδίων σε άλλο υπόστρωμα και την επικράτηση της ψηφιοποίησης ως καλύτερης μεθόδου έναντι των υπόλοιπων επιλογών.

Στο κεφάλαιο 7 επιχειρείται μια σύντομη παρουσίαση των μεθόδων συντήρησης με έμφαση στα αρχιτεκτονικά σχέδια, βάσει των οδηγιών και παρατηρήσεων της Price. Η σειρά παρουσίασης των μεθόδων συντήρησης ακολουθεί την πάγια πρακτική των συντηρητών: επιφανειακός καθαρισμός, ύγρανση και χαλάρωση, επιπεδοποίηση, αφαίρεση ταινιών, σελοτέιπ και πασπαρτού, πλύσιμο, αποξίνιση (αλκαλοποίηση ή χημική σταθεροποίηση), αποκατάσταση μηχανικών φθορών και τέλος στερέωση και ενίσχυση (φοδράρισμα).

Στο όγδοο κεφάλαιο γίνεται ανακεφαλαίωση των κυριότερων στοιχείων της εργασίας, γίνεται συζήτηση για τη σημασία και την αξία της εργασίας και προτείνονται η δημιουργία ενός online εργαλείου οπτικής αναγνώρισης των τεχνικών σχεδίων και η διερεύνηση της πιθανότητας να συνεργαστούν το Τμήμα Αρχαιονομίας, Βιβλιοθηκονομίας και Συστημάτων Πληροφόρησης με το Τμήμα Συντήρησης Αρχαιοτήτων και Έργων Τέχνης στο πεδίο αυτό.

Στο τέλος δίνονται οι βιβλιογραφικές αναφορές, το γλωσσάρι και τα παραρτήματα.

Κεφάλαιο 2. Τεχνικά σχέδια

2.1 Εισαγωγικά στοιχεία

Μερικά από τα πρώτα τεχνικά σχέδια που συναντώνται στην ανθρώπινη ιστορία είναι κατόψεις ναών, σπιτιών και πόλεων (Μαυρομάτης, 2009: 19; Αντωνιάδης, 2018: 20). Το αρχαιότερο εξ αυτών, είναι ένα αρχιτεκτονικό σχέδιο. Το συγκεκριμένο σχέδιο απεικονίζεται σε αγαλμάτιο του πρίγκιπα Gudea της σουμεριακής πόλης Lagash που φυλάσσεται στο Μουσείο του Λούβρου. Είναι κατασκευασμένο από διορίτη λίθο και χρονολογείται γύρω στο 2120 π.Χ.. Το σχέδιο είναι τοποθετημένο στα πόδια του Gudea και απεικονίζει την κάτοψη ενός κτιρίου που είχε δώσει εντολή ή είχε ολοκληρωθεί η κατασκευή του.



Εικόνα 2-1. Αγαλμάτιο του πρίγκιπα Gudea της Lagash. Public domain. Διαθέσιμο στο https://en.wikipedia.org/wiki/Statues_of_Gudea#/media/File:Gudea_of_Lagash_Girsu.jpg

Η πέτρα και το μάρμαρο θα συνεχίσουν να αποτελούν για αιώνες το υπόστρωμα κειμένων και γραμμικών σχεδίων. Αν και τα περισσότερα σχέδια της Αρχαίας Ελληνικής τεχνολογίας έχουν χαθεί οριστικά, εξαιρετικό ενδιαφέρον παρουσιάζουν τα σωζόμενα

σχέδια του ναού του Απόλλωνα στα Δίδυμα της Ιωνίας, τα οποία είναι αποτυπωμένα στα δομικά υλικά του. Τα περισσότερα από αυτά είναι σε φυσικό μέγεθος και σε ορισμένα σημεία διακρίνονται ακόμη οι αλλαγές που είχαν γίνει από τους αρχιτέκτονες.

Στο πέρασμα των αιώνων και με την εξέλιξη των πολιτισμών χρησιμοποιήθηκαν και άλλα υποστρώματα όπως πήλινες πλάκες, πάπυρος, περγαμινή, ύφασμα, χαρτί, πλαστικά φιλμ και τέλος τα ψηφιακά μέσα αποθήκευσης.

Παράλληλα όμως με τα πρωτότυπα σχέδια χρειάζονται και αντίγραφα. Έως το 1860 περίπου η αντιγραφή γίνεται με το χέρι ή έστω με τη βοήθεια παντογράφου ενώ για μικρό διάστημα χρησιμοποιείται η φωτογραφική μηχανή lucida. Σύντομα οι φωτοαντιγραφικές μέθοδοι αρχίζουν να διαδέχονται η μία την άλλη. Γύρω στα 1870 εμφανίζεται η μέθοδος αντιγραφής blueprinting. Ακολουθούν η εκατογραφία (πολύγραφος), τα αντίγραφα Vandyke, οι διαζωτυπίες, τα ηλεκτροστατικά αντίγραφα, οι μικροφόρμες, οι εκτυπώσεις που βασίζονται σε αλογονίδια του αργύρου και η ξηρογραφική τεχνική. Τέλος τη δεκαετία του 1980 έχουμε το λογισμικό σχεδιασμού βοηθούμενο από υπολογιστή και αντίστοιχα τα ψηφιακά μέσα αποθήκευσης. Παρόλα αυτά, τα τεχνικά σχέδια χρειάζεται και πάλι να αποτυπωθούν σε χαρτί και σε τόσα αντίγραφα, όσοι είναι εκείνοι που εμπλέκονται στην υλοποίησή των αντικειμένων ή των κατασκευών που απεικονίζουν (Frey et al., 2009).

2.2 Τεχνικό σχέδιο

Το σχέδιο είναι η γλώσσα με την οποία επικοινωνούν μεταξύ τους οι τεχνικοί, όπως ακριβώς χρησιμοποιούν τα μαθηματικά σύμβολα οι μαθηματικοί και οι άνθρωποι την ομιλία για τη μεταξύ τους επικοινωνία. Η δυσκολία έγκειται στο γεγονός ότι στον φυσικό κόσμο τα αντικείμενα και οι διάφορες κατασκευές έχουν τρεις διαστάσεις, ενώ το σχέδιο, που γίνεται πάνω στο χαρτί έχει μόνο δύο διαστάσεις (Δεϊμέζης, 1979). Για το λόγο αυτό, το τεχνικό σχέδιο υπακούει σε συγκεκριμένους κανόνες σχεδίασης, οι οποίοι εξασφαλίζουν ότι ο κατασκευαστής που θα αναλάβει την υλοποίηση της συγκεκριμένης ιδέας δεν θα έχει αμφιβολίες για το πως θα προχωρήσει στην εκτέλεσή της. Η τυποποίηση τόσο των διαδικασιών όσο και των μέσων παραγωγής τεχνικών σχεδίων ρυθμίζεται εδώ και πολλά χρόνια από διεθνή και εθνικά πρότυπα.

Τεχνικά σχέδια (technical drawings), σύμφωνα με τον ορισμό που δίνεται στον Θησαυρό Τεχνών και Αρχιτεκτονικής του Ινστιτούτου Getty (Art & Architecture Thesaurus®

Online) είναι “η ευρεία κατηγορία σχεδίων που προορίζονται για κατασκευαστικούς, μηχανικούς ή χαρτογραφικούς σκοπούς και ακολουθούν συγκεκριμένους κανόνες κλίμακας και προβολής, η οποία περιλαμβάνει τα σχέδια διατομών, κατασκευαστικών λεπτομερειών, διαγράμμάτων, κατόψεων, σκαριφήματα ή ελεύθερα σχέδια κ.λπ., που προορίζονται για χρήση σε τεχνικό πλαίσιο”¹. Με άλλα λόγια πρόκειται για ένα λεπτομερές, ακριβές διάγραμμα ή σχέδιο που μεταφέρει πληροφορίες σχετικά με τον τρόπο λειτουργίας ενός αντικειμένου ή την κατασκευή μιας δομής. Εκτός από τη μορφή, στο τεχνικό σχέδιο δίδεται η κλίμακα μεγέθους, οι διαστάσεις, η δομή και εφόσον αφορά σε κάποιο εργαλείο ή μηχανή δίδεται και ο τρόπος λειτουργίας.

Ο όρος “τεχνικό σχέδιο” είναι ο ευρύτερος όρος, ο οποίος εμπεριέχει σχέδια από όλες τις επιστήμες μηχανικών². Μερικές από τις κατηγορίες σχεδίων είναι οι ακόλουθες **(Μαυρομάτης, 2009: 20; Κωνσταντίνου, 2014; Hamburger, 2004: 11)**:

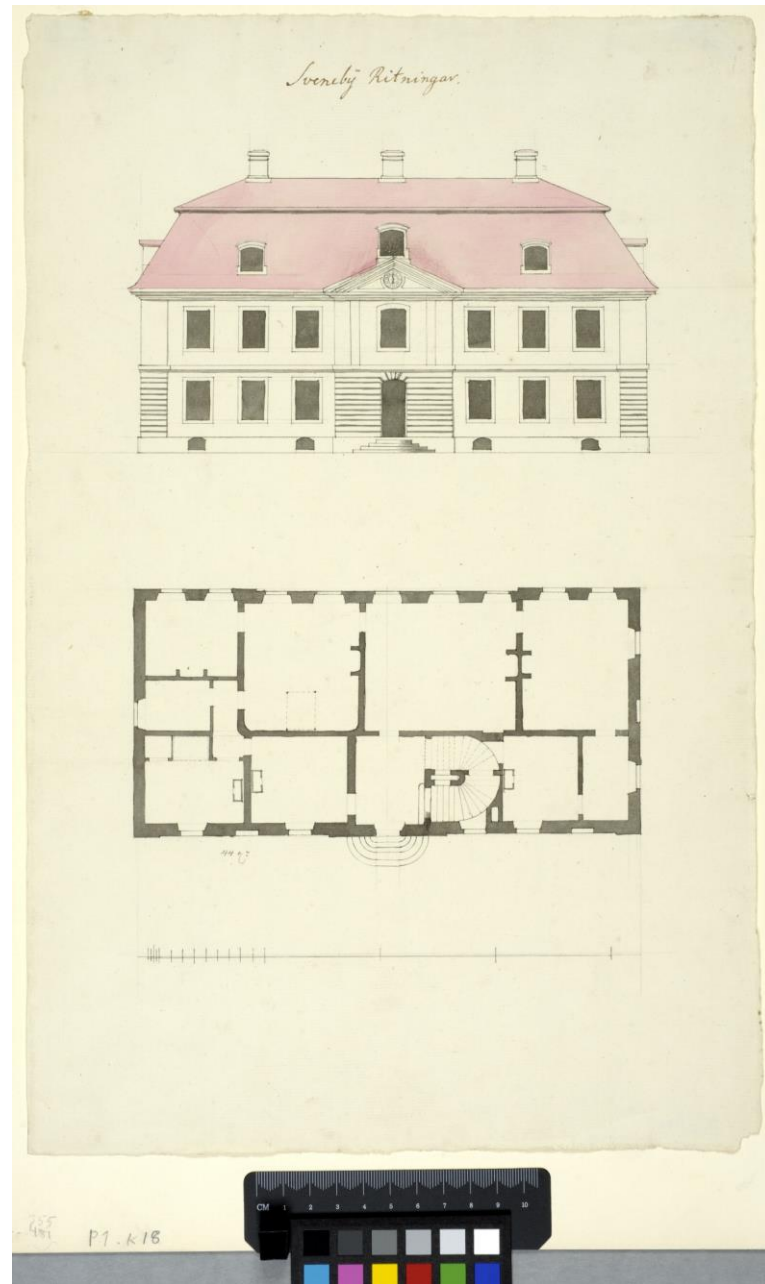
- Αρχιτεκτονικό (architectural drawings)
- Οικοδομικό (structural drawings)
- Τοπογραφικό (site plans, landscape drawings)
- Μηχανολογικό (mechanical drawings)
- Ηλεκτρολογικό (electrical drawings)
- Υδραυλικό (plumbing drawings)
- Βιομηχανικών αυτοματισμών (industrial automation drawings)

Από τις παραπάνω κατηγορίες σχεδίων, το ενδιαφέρον της κοινωνίας και συνεπώς και των αρχείων επικεντρώνεται στα αρχιτεκτονικά σχέδια. Αναμφίβολα τα αρχιτεκτονικά σχέδια εκτός από την τεκμηρίωση του δομημένου περιβάλλοντος, τη νομική, οικονομική και χρηστική τους αξία έχουν ταυτόχρονα ιστορική, κοινωνιολογική, αισθητική και τέλος τεχνουργηματική αξία. Επιπλέον, τα αρχιτεκτονικά σχέδια (Α) είναι εκείνα πάνω στο οποίο

¹ Art & Architecture Thesaurus® Online. (n.d.). Technical drawings. In Art & Architecture Thesaurus® Online. Ανάκτηση Σεπτέμβριος 9, 2020, από <http://vocab.getty.edu/page/aat/300034789>.

² Επιστήμες μηχανικών ή μηχανική (engineering), σύμφωνα με τον ορισμό του πεδίου αυτού από το Engineers Council for Professional Development στις Ηνωμένες Πολιτείες, είναι “η δημιουργική εφαρμογή επιστημονικών αρχών για το σχεδιασμό ή την ανάπτυξη δομών, μηχανών, συσκευών ή διαδικασιών κατασκευής ή έργων που τις αξιοποιούν μεμονωμένα ή σε συνδυασμό. Ή για την κατασκευή και τη λειτουργία τους με πλήρη κατανόηση του σχεδιασμού τους, ή για την πρόβλεψη της συμπεριφοράς τους υπό συγκεκριμένες συνθήκες λειτουργίας.” (Smith, R. J., [2020])

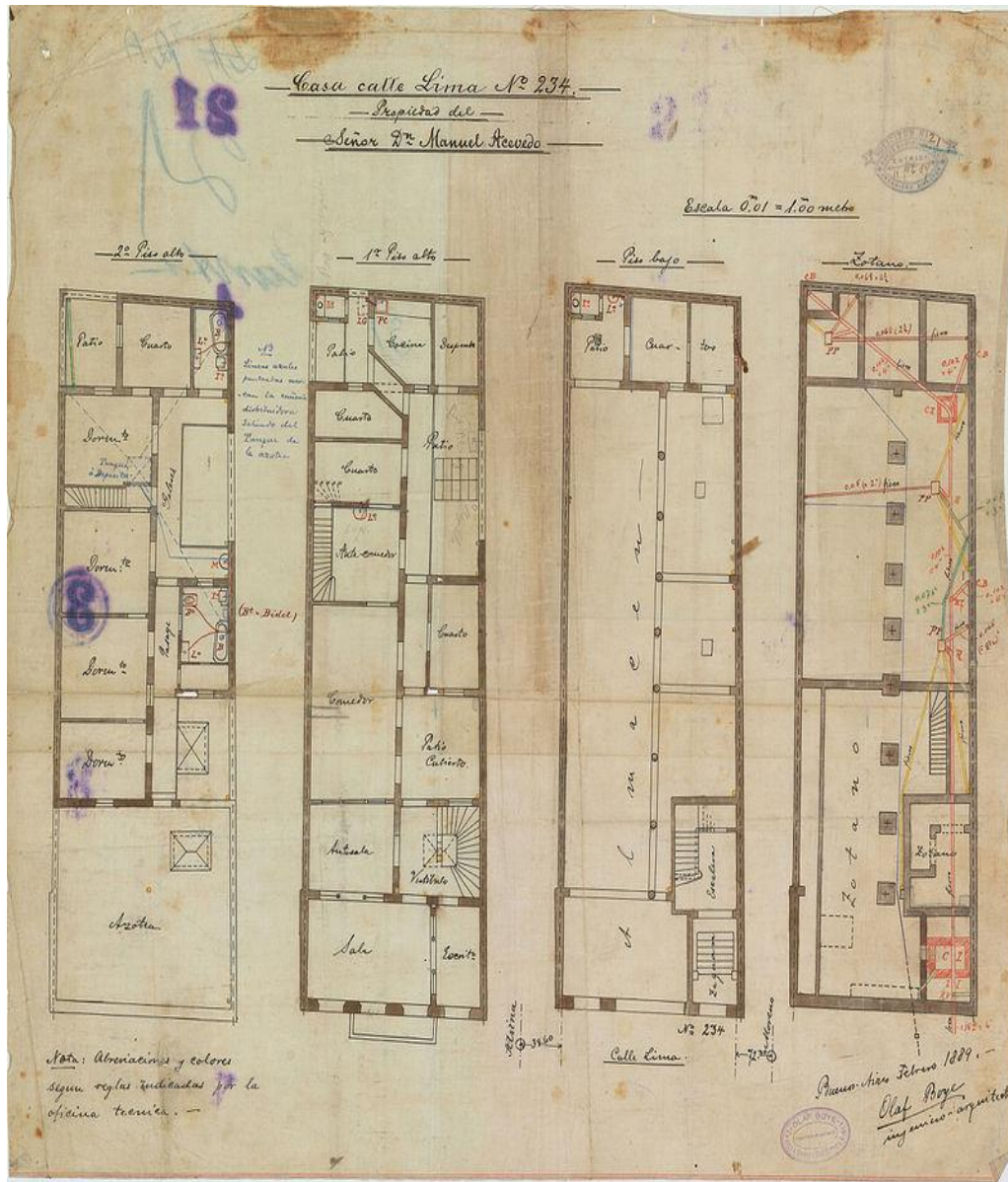
θα γίνουν τα οικοδομικά (S), μηχανολογικά (M), υδραυλικά (P) και ηλεκτρολογικά σχέδια (E)³.



Εικόνα 2-2. Αρχιτεκτονικό σχέδιο (κάτοψη και πρόοψη)

https://www.europeana.eu/el/item/2048005/Athena_Plus_ProvidedCHO_Nationalmuseum_Sweden_139601 (CC BY-SA 3.0)

³ Τα αρχικά γράμματα (A, S, M, P, E) χρησιμοποιούνται με τη συγκεκριμένη σειρά ως πρόθεμα για τα σχέδια του φακέλου (Hamburger, 2004).

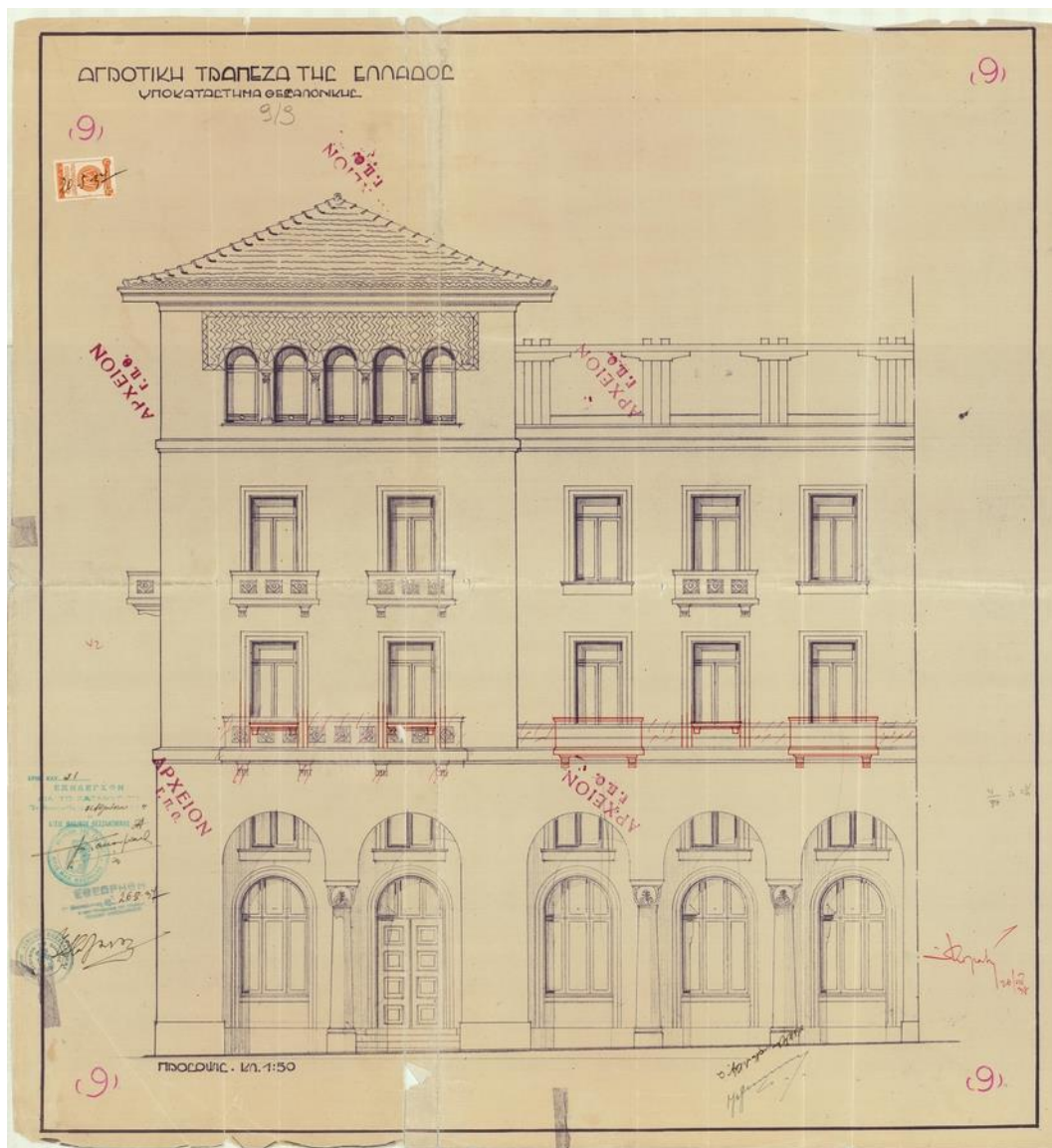


Εικόνα 2-3. Σχέδιο υδραυλικών εγκαταστάσεων σε λινό ύφασμα (drafting linen). Λίμα, Περού, 1889. Από τον αρχιτέκτονα Olaf Boye. Από Wikipedia (Public domain). Διαθέσιμο στο https://en.wikipedia.org/wiki/Drafting_linen#/media/File:Olaf_Boye_Plumbing_Plan_February_1889.jpg

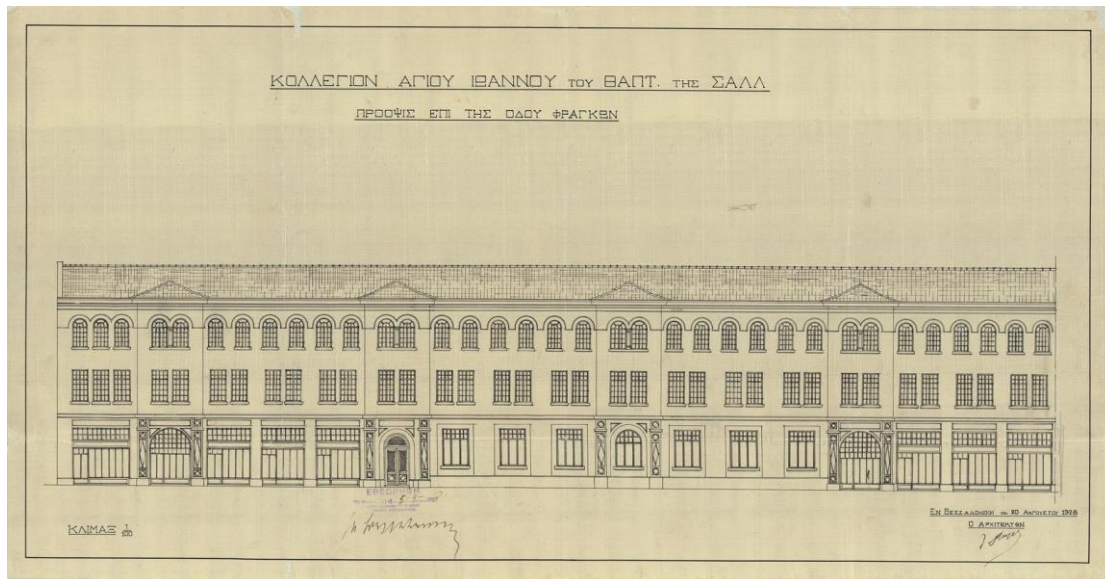


Εικόνα 2-4. Τοπογραφικό σχέδιο.

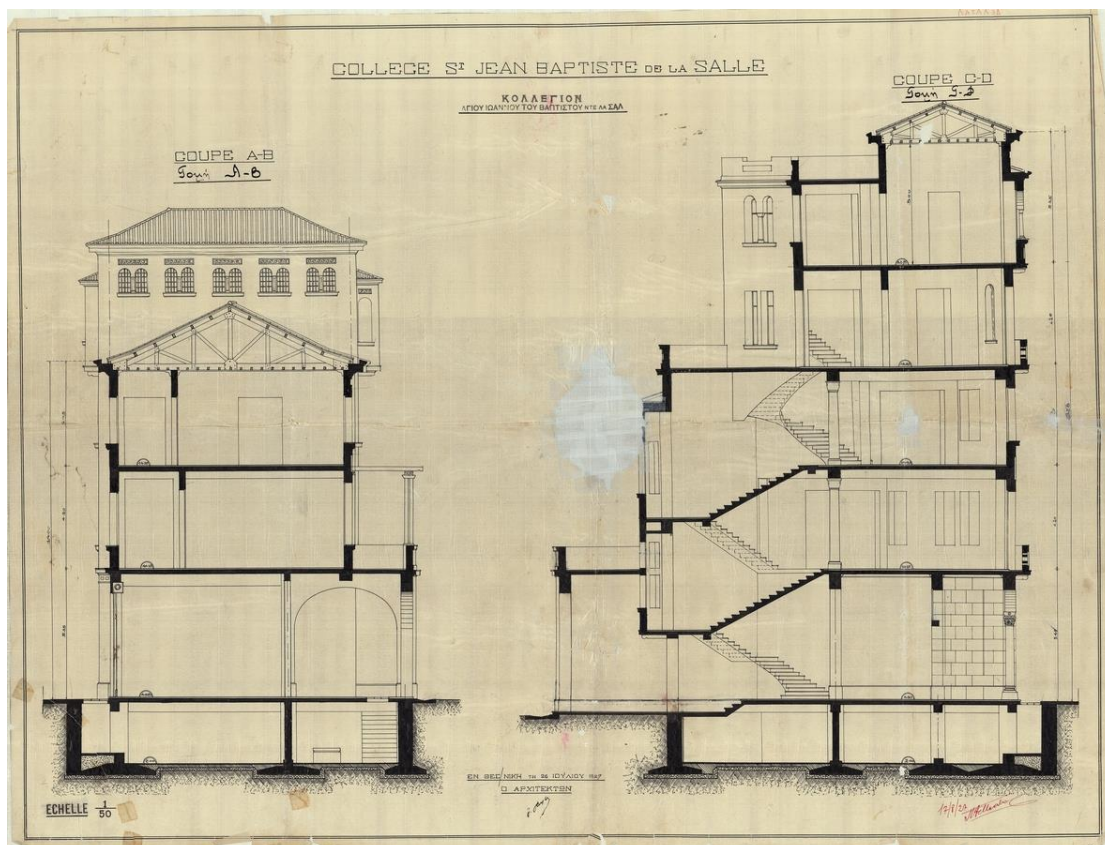
https://www.europeana.eu/el/item/2048005/Athena_Plus_ProvidedCHO_Nationalmuseum_Sweden_145552 (CC BY-SA 3.0)



Εικόνα 2-5. Πρόοψη του Υποκαταστήματος της Αγροτικής Τράπεζας στη Θεσσαλονίκη (1937). Το ψηφιοποιημένο αντίγραφο χρησιμοποιείται μετά από άδεια του Τμήματος Αστικού Σχεδιασμού της Διεύθυνσης Αστικού Σχεδιασμού και Αρχιτεκτονικών Μελετών του Δήμου Θεσσαλονίκης (Αρ. πρωτ.: 253265/11.09.2020)



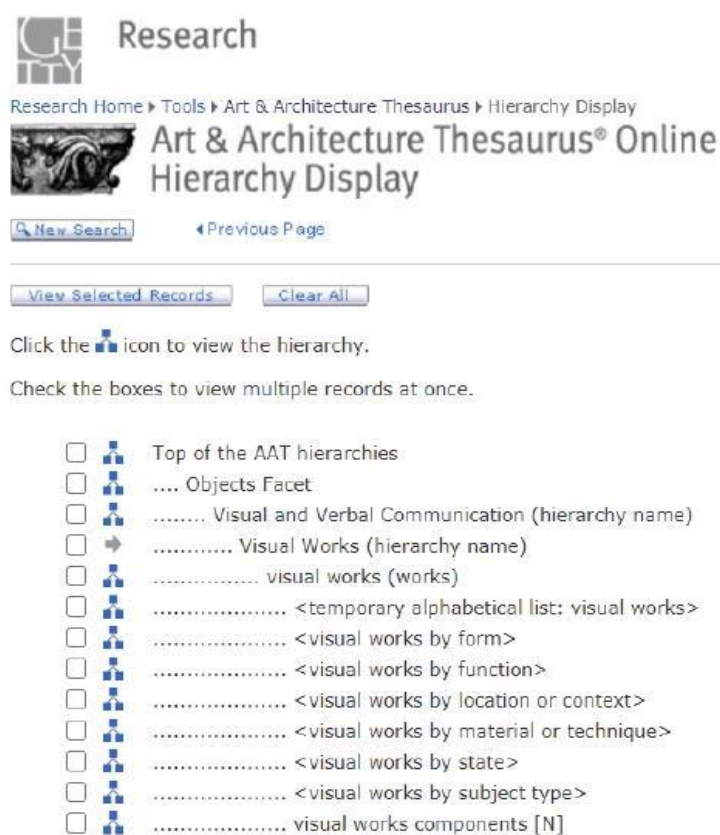
Εικόνα 2-6. Πρόοψη του Κολλεγίου Αγίου Ιωάννου του Βαπτιστού ντε λα Σαλλ (College St Jean Baptiste de la Salle) επί της οδού Φράγκων στη Θεσσαλονίκη (1928). Το ψηφιοποιημένο αντίγραφο χρησιμοποιείται μετά από άδεια του Τμήματος Αστικού Σχεδιασμού της Διεύθυνσης Αστικού Σχεδιασμού και Αρχιτεκτονικών Μελετών του Δήμου Θεσσαλονίκης (Αρ. πρωτ.: 253265/11.09.2020).



Εικόνα 2-7. Τομές του Κολλεγίου Αγίου Ιωάννου του Βαπτιστού ντε λα Σαλλ (College St Jean Baptiste de la Salle) στη Θεσσαλονίκη (1927). Το ψηφιοποιημένο αντίγραφο χρησιμοποιείται μετά από άδεια του Τμήματος Αστικού Σχεδιασμού της Διεύθυνσης Αστικού Σχεδιασμού και Αρχιτεκτονικών Μελετών του Δήμου Θεσσαλονίκης (Αρ. πρωτ.: 253265/11.09.2020).

2.3 Αναγνώριση των τεχνικών σχεδίων

Για την αποτελεσματική διαχείριση και συντήρηση των τεχνικών σχεδίων, απαραίτητη προϋπόθεση είναι να αναγνωριστεί το τεκμήριο, δηλαδή τι είδους σχέδιο κρατάμε στα χέρια μας και να καθοριστεί ποια είναι η θέση του στον φάκελο. Όπως αναφέρθηκε και στην εισαγωγή, ο αρχειονόμος μπορεί να στηριχθεί πρωτίστως στα δύο βιβλία αναφοράς των Kissel και Vigneau (2009) και της Price (2010) και στην ορολογία από τον Θησαυρό Τεχνών και Αρχιτεκτονικής του Ινστιτούτου Getty, όπου κάτω από την ιεραρχική σχέση Visual Works αναφέρονται τα σχέδια βάσει υλικών ή τεχνικής, μεθόδου παρουσίασης, λειτουργίας κ.λπ..



Εικόνα 2-8. Ιεραρχική σχέση υπό τον όρο Οπτικά Έργα

Ο αρχειονόμος θα πρέπει να γνωρίζει τα στάδια⁴ δημιουργίας ενός αρχιτεκτονικού σχεδίου για να μπορεί να τα αναγνωρίσει και να τα επεξεργαστεί. Τα στάδια αυτά είναι

⁴ Για την αποσαφήνιση των όρων βλέπε επίσης: Types of drawings for building design, 2020. Ανάκτηση 9 9, 2020 από Designing Buildings Ltd: https://www.designingbuildings.co.uk/wiki/Types_of_drawings_for_building_design#Detail_drawings

(Hildesheimer, 1987: 16-18, όπως αναφέρεται στη Hamburger, 2004: 12-13; Ehrenberg, 1982: 15-16):

- το **προκαταρκτικό στάδιο (preliminary phase)**, κατά το οποίο γίνεται ο προγραμματισμός του έργου (inception), η προκαταρκτική μελέτη σκοπιμότητας (preliminary feasibility), η τοπογραφική μελέτη (site or topographical survey) και η εκτίμηση του προϋπολογισμού του έργου (summary budget estimate)
- το **στάδιο προκαταρκτικής σχεδίασης (preliminary design)**, κατά το οποίο γίνονται η μελέτη σκοπιμότητας (feasibility), τα προκαταρκτικά σχέδια ή σκαριφήματα (preliminary sketches ή concept drawings/sketches), τα σχέδια παρουσίασης (presentation renderings), οι μακέτες (design models) και τα προοπτικά σχέδια (perspective drawings) που εξηγούν την ιδέα του αρχιτέκτονα, και το **στάδιο λεπτομερούς προκαταρκτικής σχεδίασης (detailed preliminary design)**, κατά το οποίο γίνονται τα σχέδια εργασίας/οικοδομικά σχέδια (construction/working drawings) που πολλές φορές τροποποιούνται σύμφωνα με τις ανάγκες που ανακύπτουν. Επίσης, κατά το στάδιο αυτό εκδίδεται η άδεια οικοδομής, ξεκινούν οι χωματοουργικές εργασίες κ.λπ.
- το **στάδιο κατασκευής/εκτέλεσης (execution)**, κατά το οποίο γίνονται τα σχέδια κατασκευαστικών λεπτομερειών (detail drawings). Τα σχέδια αυτά αναφέρονται σε διαστάσεις, υλικά κ.λπ.. Στο στάδιο αυτό παράγονται τα περισσότερα οικονομικού περιεχομένου έγγραφα.
- το **στάδιο ολοκλήρωσης των εργασιών (works completed)** κατά το οποίο παράγονται τα τελικά σχέδια ή σχέδια υπάρχουσας κατάστασης ή “Ως κατασκευασθέν” σχέδια (As-built drawings)⁵ από τον εργολάβο, από τα οποία ο αρχιτέκτονας θα ετοιμάσει τα σχέδια αρχείου (record drawings).

Ταυτόχρονα με τα παραπάνω στάδια και ανάλογα με τις ανάγκες και την πολυπλοκότητα του έργου μπορεί να παραχθεί ένας ιδιαίτερα μεγάλος αριθμός αντιγράφων για τους σχεδιαστές, τους μηχανικούς, τις εταιρείες, τους εργολάβους και υπεργολάβους, τους συμβολαιογράφους, την εφορεία και την πολεοδομία καθιστώντας τη διαχείρισή τους εξαντλητική.

⁵ Στα “as-built drawings” σημειώνονται από τον εργολάβο με κόκκινο μελάνι οι επιτόπιες αλλαγές στα αρχικά σχέδια κατασκευής. Τις αλλαγές αυτές ενσωματώνει ο αρχιτέκτονας ή το αρχιτεκτονικό γραφείο στα τελικά record drawings.

Αντίστοιχα κοπιώδης είναι και η εργασία για τον αρχειονόμο⁶. Για παράδειγμα, 200.000 ήταν ο αριθμός των σχεδίων που παρήχθησαν το 1979 για το Centre Georges Pompidou στη Γαλλία. Ενώ, το αρχείο ενός σημαντικού αρχιτέκτονα μπορεί να περιλαμβάνει και 25.000 σχέδια. Ωστόσο, για την περίοδο ως το 1940, τα πράγματα είναι τελείως διαφορετικά. Ένα πλήρες σετ σχεδίων για μια απλή κατοικία μπορούσε να αποτυπωθεί σε ένα μόνο φύλλο χαρτιού (Olsberg, 1996, όπως αναφέρεται στην Cheadle, 1998).

2.4 Τεχνικά αρχεία

Τα τεχνικά αρχεία περιλαμβάνουν τόσο έγγραφα όσο και γραφικές αναπαραστάσεις που καταγράφουν την ανάπτυξη ενός αντικειμένου, ενός μηχανισμού, ενός κτιρίου ή ενός δομημένου περιβάλλοντος. Από τα τεχνικά σχέδια, τα αρχιτεκτονικά είναι εκείνα που προσελκύουν το ενδιαφέρον της κοινωνίας και των ερευνητών και για το λόγο αυτό η σχετική βιβλιογραφία επικεντρώνεται σχεδόν αποκλειστικά σε αυτά.

Τέτοια αρχεία στην Ελλάδα βρίσκονται σε:

- τεχνικά γραφεία και κατασκευαστικές εταιρείες
- κατασκευαστικούς φορείς του Δημοσίου (Κτιριακές Υποδομές Α.Ε.⁷, τέως Οργανισμός Εργατικής Κατοικίας⁸ και Ελληνικό Κτηματολόγιο⁹)

⁶ Επειδή όμως η παρούσα διπλωματική αποτελεί μια γενική έρευνα των ζητημάτων αντιγραφής, διατήρησης και συντήρησης και αφετηρία για περαιτέρω συζήτηση των θεμάτων αυτών, τα θέματα που σχετίζονται με τη διαχείριση και αξιολόγηση δεν θα αναπτυχθούν λεπτομερώς. Τα θέματα αυτά μπορούν να αποτελέσουν αντικείμενο άλλης εργασίας.

⁷ Το 2013 ιδρύθηκε η εταιρεία Κτιριακές Υποδομές ΑΕ (ΚτΥπ ΑΕ) με τη συγχώνευση τριών δημόσιων κατασκευαστικών εταιρειών: της ΔΕΠΑΝΟΜ ΑΕ (υπεύθυνη για την κατασκευή και τον εξοπλισμό νοσοκομείων), της ΟΣΚ ΑΕ με τις διευρυμένες της αρμοδιότητες (υπεύθυνη για την κατασκευή και τον εξοπλισμό σχολείων καθώς και με την αρμοδιότητα για την υλοποίηση των εν εξελίξει έργων της Κτηματικής Εταιρείας Δημοσίου ΚΕΔ ΑΕ] και της ΘΕΜΙΣ ΚΑΤΑΣΚΕΥΑΣΤΙΚΗ ΑΕ (υπεύθυνη για την κατασκευή και τον εξοπλισμό δικαστηρίων και σωφρονιστικών καταστημάτων). Είναι ο ενιαίος κατασκευαστικός φορέας του ελληνικού κράτους, για όλες τις δημόσιες κτιριακές υποδομές (νοσοκομεία, σχολεία, δικαστήρια, σωφρονιστικά καταστήματα, κ.λπ.).

⁸ Ο τέως Οργανισμός Εργατικής Κατοικίας ιδρύθηκε το 1954 και αποτέλεσε τον μεγαλύτερο κατασκευαστικό φορέα κατοικίας. Καταργήθηκε το 2012 στα πλαίσια των συμφωνιών της Ελλάδας με την Ευρωπαϊκή Επιτροπή, την Ευρωπαϊκή Κεντρική Τράπεζα και το Διεθνές Νομισματικό Ταμείο. Ο ΟΑΕΔ κατέστη καθολικός διάδοχος του καταργηθέντος φορέα.

⁹ Το νομικό πρόσωπο δημοσίου δικαίου με την επωνυμία «Ελληνικό Κτηματολόγιο», ιδρύθηκε με το ν. 4512/2018, αποτελεί μετεξέλιξη της «Εθνικό Κτηματολόγιο & Χαρτογράφηση Α.Ε» και μεταξύ των αρμοδιοτήτων του είναι η καταγραφή και η γεωγραφική περιγραφή (μορφή, θέση και μέγεθος) του ακινήτου.

- βιβλιοθήκες
- αρχεία (πρωτίστως τα Γενικά Αρχεία του Κράτους με τις περιφερειακές του υπηρεσίες)
- μουσεία (π.χ. τα Αρχεία Νεοελληνικής Αρχιτεκτονικής του Μουσείου Μπενάκη¹⁰), συλλόγους μηχανικών και τοπογράφων¹¹
- ιδιωτικές συλλογές μηχανικών και
- υπηρεσίες δόμησης (πολεοδομίες).

Σχέδια μαζί με τα σχετικά έγγραφα φυλάσσονται και από τους ιδιώτες για τις συναλλαγές τους με το κράτος (ιδιοκτησιακούς και φορολογικούς λόγους) και με τρίτους (αγοραπωλησίες) καθώς και για ανακατασκευές και ανακαινίσεις.

Δυστυχώς, πολλά τεχνικά και κυρίως αρχιτεκτονικά αρχεία χάνονται ή καταστρέφονται λόγω έλλειψης πολιτικής και χρηματοδότησης ή και ενδιαφέροντος για τη συντήρηση και τη διαχείρισή τους. Οι προσπάθειες που γίνονται για τη διάσωσή και τη διαχείρισή τους είναι ελάχιστες¹² και τις περισσότερες φορές αποσπασματικές, χωρίς σωστό σχεδιασμό και επαρκή χρηματοδότηση.

Η αποτελεσματική διαχείριση των αρχείων είναι απαραίτητη προϋπόθεση για την αποτελεσματική διακυβέρνηση, την εδραίωση ενός κράτους δικαίου, τη διοικητική

¹⁰ Τα Αρχεία Νεοελληνικής Αρχιτεκτονικής του Μουσείου Μπενάκη ιδρύθηκαν τον Απρίλιο του 1995 με σκοπό τη συγκέντρωση στοιχείων, σχεδίων, προπλασμάτων, φωτογραφιών, εντύπων, χειρογράφων, κ.ά., για την ελληνική αρχιτεκτονική και την πολεοδομία. Τα στοιχεία καταγράφονται, ταξινομούνται και αρχειοθετούνται ώστε να είναι προσιτά στους ερευνητές. Τα αρχεία καλύπτουν την περίοδο από την ίδρυση του νεοελληνικού κράτους το 1828 έως και σήμερα. Το Μουσείο Μπενάκη διαθέτει εξειδικευμένα εργαστήρια. Είναι ενεργό μέλος του International Confederation of Architectural Museums (ICAM).

¹¹ Υπάρχουν πολλοί σύλλογοι και ενώσεις σε κάθε νομό. Για παράδειγμα ο Σύλλογος Αρχιτεκτόνων Νομού Αχαΐας (ΣΑΝΑ) διοργανώνει από το 1994 και ανά τρία χρόνια στην Πάτρα, πανελλήνιες εκθέσεις αρχιτεκτονικού έργου.

¹² Ως παράδειγμα αναφέρεται η πρόταση για τη “Διάσωση Αρχείου Αρχιτεκτονικών Σχεδίων της περιόδου Μεσοπολέμου στην Θεσσαλονίκη: Πρόταση Ομάδας Εργασίας στα πλαίσια της Μ. Ε. Αρχιτεκτονικής Κληρονομιάς και Νεώτερου Αρχιτεκτονικού Έργου” από την Θεοχαρίδου Κ. και την Γραμματικοπούλου Α. το 1999. Διαθέσιμη στον κατάλογο του Τμήματος Κεντρικής Μακεδονίας του Τεχνικού Επιμελητηρίου Ελλάδας: http://library.tee.gr/digital/kma/kma_m1018/kma_m1018.pdf. Τα αρχεία της Πυρκαϊούστου αρχικά διατηρούνταν στη Διεύθυνση Πολεοδομίας της νομαρχίας Θεσσαλονίκης, ενώ από το 2011 φορέας φύλαξης είναι η Διεύθυνση Δόμησης και Πολεοδομικών Εφαρμογών του Δήμου Θεσσαλονίκης (Βαλαβανίδου, 2015). Μετά από πολλά χρόνια, και συγκεκριμένα από το 2016, το προσωπικό της Διεύθυνσης Αστικού Σχεδιασμού και Αρχιτεκτονικών Μελετών ψηφιοποιεί το αρχείο σε κλίμακα 1:1 και σε ανάλυση 300dpi (αρχικά τα σχέδια και κατόπιν τα συνοδευτικά έγγραφα) ανά Ο.Τ. και φάκελο. Σημειώνεται ότι, η ψηφιοποίηση γίνεται χωρίς προηγούμενη συντήρηση των τεκμηρίων.

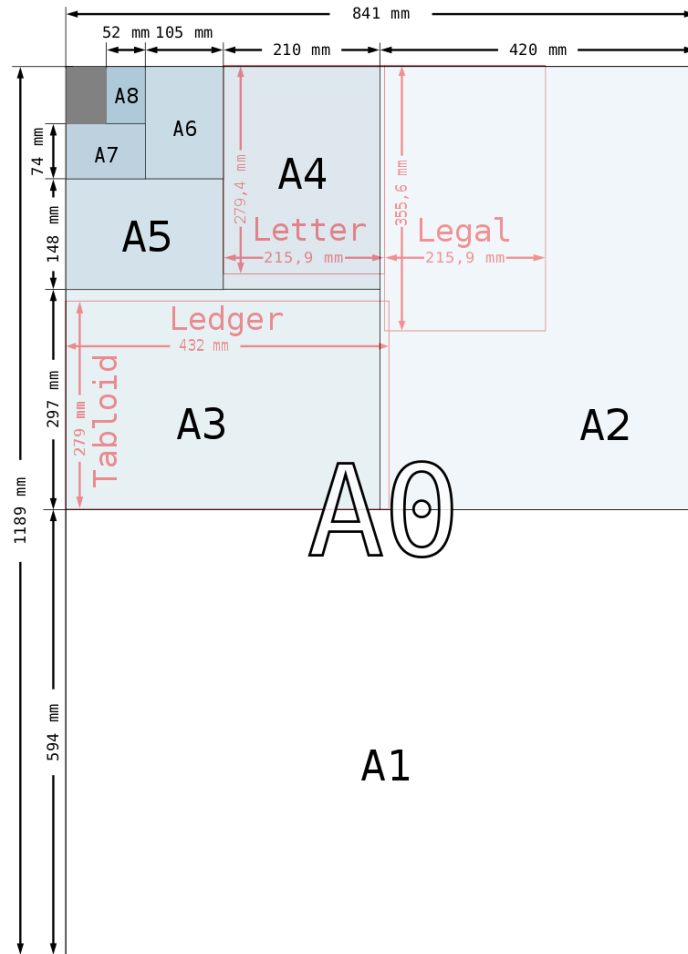
διαφάνεια, τη διατήρηση της συλλογικής μνήμης μιας τοπικής κοινωνίας ή ενός κράτους ή της ανθρωπότητας και για την εξασφάλιση πρόσβασης των πολιτών στην πληροφορία, όπως πρεσβεύει το International Council on Archives (ICA). Μόνο μέσα από την ευαισθητοποίηση της κοινής γνώμης και την ορθή και επιστημονική διαχείριση των αρχείων, θα μπορέσουν τα τελευταία να διαδραματίσουν έναν ευρύτερο ρόλο και από απλά αποθετήρια γνώσης να γίνουν δημιουργοί γνώσης. Αντίστοιχα σημαντικό και συμπληρωματικό προς τη συντήρηση ρόλο παίζει η επεξεργασία της πληροφορίας (μεταδεδομένα) που περιέχουν τα τεχνικά σχέδια και η δημιουργία ψηφιακών εργαλείων και καταλόγων που θα δίνουν τη δυνατότητα on-line αναζήτησης και πρόσβασης¹³ σε ψηφιοποιημένα ή μη σχέδια και ολόκληρα αρχεία.

2.5 Ιδιαιτερότητες

Όπως προαναφέρθηκε, με τα σχέδια, όλες οι απαραίτητες πληροφορίες για ένα αντικείμενο, ένα μηχανισμό, ένα κτίριο ή μια τοποθεσία μεταφέρονται μέσω της εικόνας και όχι με λεκτικό τρόπο. Μέσω της εικόνας μπορούν να επικοινωνήσουν ο μηχανικός με τον κατασκευαστή ή τον ιδιώτη και αργότερα με τον αρχειονόμο και τον φοιτητή ή ερευνητή. Λόγω του τύπου του περιεχομένου των τεχνικών σχεδίων και ιδίως των αρχιτεκτονικών, δίνεται ιδιαίτερη έμφαση σε αυτά ως μεμονωμένα τεκμήρια και όχι στο σύνολο των τεκμηρίων ενός φακέλου ή μιας σειράς (αρχειακό σύνολο). Εξαιτίας αυτού του χαρακτηριστικού τους, το οποίο μοιράζονται ως ένα βαθμό με τις φωτογραφίες και τους χάρτες, απαιτούν κοινές μεθόδους ταξινόμησης και περιγραφής.

Εκτός από την εικόνα, κοινό χαρακτηριστικό γνώρισμα σε αυτά τα τεκμήρια αποτελεί η κλίμακα σχεδίασης. Οι χάρτες, οι αεροφωτογραφίες και τα σχέδια γίνονται με ακριβείς μετρήσεις και υπολογισμούς και οποιαδήποτε αλλαγή συμβεί κατά την αντιγραφή, τη φύλαξη ή τη συντήρησή τους μπορεί να επηρεάσει τις πληροφορίες αυτές. Επιπλέον, όπως θα συζητηθεί στα επόμενα κεφάλαια λόγω του μεγάλου τους μεγέθους και της τεχνολογίας κατασκευής των αντιγράφων τους απαιτούνται ειδικές μέθοδοι αποθήκευσης και συντήρησης και προσεκτικός χειρισμός.

¹³ Η ψηφιακή πολιτιστική συλλογή των Γενικών Αρχείων του Κράτους είναι η μόνη ίσως ελληνική ψηφιακή συλλογή που είναι προσβάσιμη διαδικτυακά. Διαθέσιμο στο: <http://arxiomnimon.gak.gr/>



Εικόνα 2-9. Τυποποιημένα μεγέθη χαρτιού κατά ISO 216:2007¹⁴ - Writing paper and certain classes of printed matter — Trimmed sizes — A and B series, and indication of machine direction]. Wikimedia Commons, Attribution-ShareAlike 3.0 Unported (CC BY-SA 3.0). https://commons/f/f6/A_size_illustration2_with_letter_and_legal.svg, από τον χρήστη Bromskloss

¹⁴ Αντικατέστησε την πρώτη έκδοση (ISO 216:1975), η οποία αναθεωρήθηκε τεχνικά. Η κυριότερη αλλαγή αφορά στην προσθήκη μεθόδου αναγνώρισης της κατεύθυνσης των νερών (indication of the machine direction). Βασίζεται στο Γερμανικό πρότυπο DIN 476 που υπάρχει από το 1922. Στο πρότυπο ISO 216 αναφέρονται δύο σειρές μεγεθών η Σειρά A και η Σειρά B. Το 1985 κυκλοφόρησε το ISO 269, στο οποίο ορίζεται η Σειρά C. Με τα πρότυπα ISO ορίζονται με σαφήνεια όλες οι διεθνείς στάνταρ διαστάσεις χαρτιών και φακέλων, που ισχύουν στις περισσότερες χώρες του κόσμου. Η βασική αρχή έγκειται στο ότι κάθε μέγεθος προκύπτει από το δίπλωμα ή το κόψιμο στην μέση του αμέσως προηγούμενου μεγέθους χαρτιού. Πάντα το δίπλωμα ή το κόψιμο γίνεται στην μεγαλύτερη πλευρά, ώστε το κάθε μέγεθος που προκύπτει να έχει την ίδια αναλογία. Οι διαστάσεις των πλευρών του μεγέθους A έχουν έναν λόγο ο οποίος είναι: 1: 1,414. Έτσι λοιπόν με δεδομένο αυτό το λόγο (1:1,414) και για το εμβαδόν ενός τετραγωνικού μέτρου, ορίζεται το σχήμα A0 με πλευρές: 841x1189 χιλ. Κόβοντας πάντα την μεγάλη διάσταση στην μέση, παίρνουμε διαδοχικά τα σχήματα A1, A2, A3, A4 κ.ο.κ.

Κεφάλαιο 3. Υποστρώματα και μέσα σχεδιασμού πρωτότυπων τεχνικών σχεδίων

Η αρχική ταξινόμηση των αρχιτεκτονικών, τοπογραφικών και άλλων σχεδίων, όσον αφορά τις τεχνολογίες κατασκευής τους, μπορεί να γίνει σε δύο μεγάλες γενικές κατηγορίες: στα πρωτότυπα σχέδια και στα αντίγραφα με φωτοαντιγραφικές τεχνικές.

Στο κεφάλαιο αυτό παρουσιάζονται ακροθιγώς τα υποστρώματα και τα υλικά σχεδίασης που χρησιμοποιήθηκαν στα πρωτότυπα τεχνικά σχέδια από τον δέκατο όγδοο αιώνα έως και τις αρχές του Β' Παγκοσμίου Πολέμου. Αν και οι πηγές που χρησιμοποιήθηκαν εστιάζουν πρωτίστως στα αρχιτεκτονικά σχέδια από την Αμερική¹⁵, οι τεχνικές πληροφορίες που περιέχουν καλύπτουν ευρύτερα το θέμα.

Οι παράγοντες φθοράς των υποστρωμάτων και των μέσων σχεδίασης των πρωτότυπων σχεδίων και των αντιγράφων αναπτύσσονται χωριστά στο κεφάλαιο 5. Διατήρηση και συντήρηση των σχεδίων – Θεωρητικές αρχές. Επιπλέον στοιχεία σχετικά με τη φθορά των αντιγράφων που παράγονταν με φωτογραφικές τεχνικές δίνονται στο κεφάλαιο 4. Ιστορικές μέθοδοι φωτοαντιγραφής.

3.1 Υποστρώματα

Το χαρτί ήταν το υλικό εκείνο που χρησιμοποιήθηκε αρχικά σε όλον τον κόσμο ως υπόστρωμα για τα αρχιτεκτονικά σχέδια, αλλά η φύση, η κατασκευή και η ποικιλία των χαρτιών άλλαξε δραματικά την περίοδο από το 1700 έως και το 1940, όπως σημειώνει η Price (2010). Για περίπου ενάμιση αιώνα οι περισσότεροι καλλιτέχνες και αρχιτέκτονες χρησιμοποιούσαν χαρτί γραφής για τα σχέδια τους καθώς για τα σχέδιά τους χρησιμοποιούσαν κυρίως μολύβι ή μελάνη και σπανιότερα νερομπογιές. Η εισαγωγή ωστόσο νέων τεχνικών με νερομπογιές και η ευρύτερη αποδοχή τους οδήγησαν στην ανάπτυξη και παρασκευή των πρώτων χαρτιών αποκλειστικά για τεχνικά σχέδια και

¹⁵ Ο ενδιαφερόμενος αναγνώστης μπορεί να πληροφορεί από το βιβλίο της Price (2010) για τις καλλιτεχνικές, τεχνολογικές και κοινωνικές εξελίξεις που διαμόρφωσαν την αρχιτεκτονική και κατά συνέπεια το αρχιτεκτονικό σχέδιο στην Αμερική και εμμέσως στην Ευρώπη.

ζωγραφική με νερομπογιές¹⁶. Τα χειροποίητα αυτά καλής ποιότητας χαρτιά αποτέλεσαν μέχρι την εμφάνιση των βιομηχανικών χαρτιών το 19ο αιώνα την κύρια επιλογή αρχιτεκτόνων, σχεδιαστών και ζωγράφων. Έως τη δεκαετία του 1930 οι περισσότεροι αρχιτέκτονες χρησιμοποιούσαν για τα πρωτότυπα σχέδια τους καλής ποιότητας χειροποίητο χαρτί ζωγραφικής/σχεδίασης, ενώ για τις υπόλοιπες σχεδιαστικές ανάγκες διάφορα είδη βιομηχανικού χαρτιού και κυρίως ημιδιαφανή χαρτιά, που επέτρεπαν τη φωτοαντιγραφή με τη μέθοδο blueprinting, που ήταν εύκολη στη λειτουργία της και κόστιζε λιγότερο από άλλες μεθόδους.

3.1.1 Ημιδιαφανές χαρτί (tracing paper, transparent paper, translucent paper)

Ανάλογα με τον τρόπο κατασκευής του, το ημιδιαφανές χαρτί διακρίνεται σε τρεις γενικές κατηγορίες. Κοινός στόχος όλων των μεθόδων κατασκευής είναι η δημιουργία του βασικότερου χαρακτηριστικού τους, δηλαδή της διαφάνειας. Οι ίνες της κυτταρίνης είναι διαφανείς. Η αδιαφάνεια του κοινού χαρτιού οφείλεται στη διάθλαση και σκέδαση του φωτός από τις ίνες της κυτταρίνης και τα μεταξύ τους κενά. Η διαδικασία της διαφανοποίησης συνίσταται στην πλήρωση των κενών και την συμπίεση των ινών, ώστε να ελαττωθεί η διάθλαση και να διευκολυνθεί η ανεμπόδιση διέλευση του φωτός μέσα από το χαρτί. Οι μέθοδοι και τα υλικά παραγωγής του ημιδιαφανούς χαρτιού ωστόσο ευθύνονται για την μικρότερη διάρκεια ζωής του. Οι τρεις γενικές κατηγορίες μεθόδων παραγωγής ημιδιαφανούς χαρτιού είναι οι εξής (Yates, 1984; Van der Reyden et al., 1993; Homburger & Korbel, 1998; Laroque, 2000; Price 2010; Wilson, 2015):

¹⁶ “Έως το 1800 ο όρος χαρτί ζωγραφικής/σχεδίασης (drawing paper) έπαψε να σημαίνει οποιοδήποτε χαρτί που ήταν κατάλληλο για ζωγραφική/σχεδίαση και ταυτίστηκε με το χαρτί που παράγονταν αποκλειστικά για νερομπογιές” (Price, 2010).



Εικόνα 3-1. Ημιαδιαφανή και μη χαρτιά. Η φωτογραφία χρησιμοποιείται μετά από άδεια. © Αγγελική Νατσίκου.

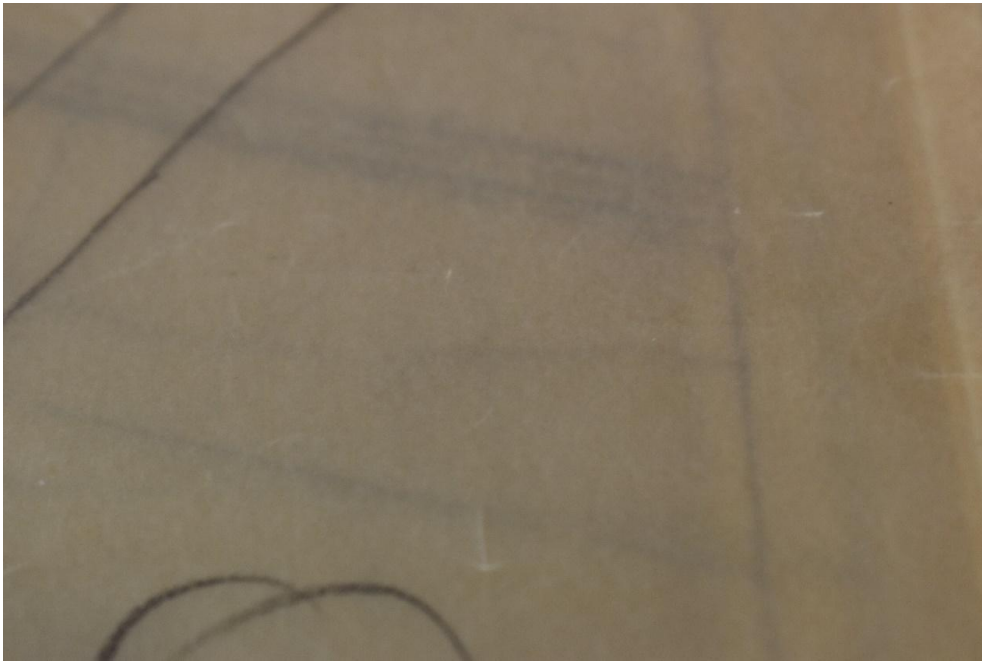
3.1.1.1 Εμποτισμός (Impregnated papers, vellum papers¹⁷, prepared papers¹⁸, oiled papers)

Στην παλαιότερη μέθοδο, αυτή του εμποτισμού (γίνεται με εμβάπτιση ή ψεκάσμο ή επίστρωση), χρησιμοποιούνται ως υλικά πλήρωσης των κενών του χαρτιού διάφορα είδη ελαίων ή ρητινών με παραπλήσιες διαθλαστικές ιδιότητες με την κυτταρίνη. Τα υλικά που χρησιμοποιήθηκαν συχνότερα περιλαμβάνουν φυσικές ρητίνες όπως νέφτι, κολοφώνιο, διάφορα φυτικά ξηραίνόμενα έλαια (βρασμένο λινέλαιο, καρυδέλαιο ή παπαρουνέλαιο), ορυκτά έλαια (σανδαράχη, realgar), αρωματικές ρητίνες όπως τουρπεντίνη (τερεβινθέλαιο, Strasbourg turpentine ή Canada balsam/turpentine), κοπάλιο (coral resin), ζωϊκή ρητίνη (γομαλάκα, shellac) και από το 1950 συνθετικές ρητίνες (**Homburger & Korbel, 1999; Laroque, 2000; Price, 2010; Wilson, 2015**). Λόγω του εμποτισμού, τα χαρτιά αυτά

¹⁷ “Ο όρος vellum χρησιμοποιείται επίσης για να περιγράψει και άλλα υλικά, όπως περγαμνή από δέρμα μοσχारीού, αδιαφανές χαρτί σχεδίασης/ζωγραφικής με επιφάνεια που μοιάζει με αυτή της περγαμνής και χαρτί γραφής. Από το 1920, ο όρος χρησιμοποιείται από αρχιτέκτονες, μηχανικούς και παραγωγούς χαρτιού για να δηλώσουν το χαρτί που παρασκευάζεται μόνο από κουρέλια και εμποτίζεται σε έλαια ή ρητίνες (Jenkins, 1992, όπως αναφέρεται στην Price, 2010: 138).

¹⁸ E. Kissel (προσωπική επικοινωνία, Ιούνιος 4, 2020) συζητά τη σημασία του όρου prepared : “[...] but as a generic expression it relates to any type of paper that has been “prepared” in some way for some kind of action. During the Renaissance you have, for example, papers that were prepared with a layer of clay so that they could be used as a base for drawing with a metallic point. In the field of photo-reproductions, papers are generally coated with a solution that enables to make them photosensitive: they are “prepared for photography”.”

κιτρινίζουν, χάνουν τη διαφάνοτητά τους, γίνονται ψαθυρά, εκπέμποντας όξινα προϊόντα της γήρανσης που μπορούν να επηρεάσουν τα γειτνιαζοντα χαρτιά. Επιπλέον, οι λιπαρές ύλες που έχουν χρησιμοποιηθεί στην κατασκευή τους μπορεί να μεταναστεύσουν σε άλλα χαρτιά με τα οποία έρχονται σε επαφή. Λύση στα προβλήματα αυτά έδωσε η χρήση συνθετικών ακρυλικών ρητινών στα μέσα του εικοστού αιώνα (Lavrencic, 1987: 140; Price, 2010: 81-82).



Εικόνα 3-2. Ημιδιαφανές εμποτισμένο χαρτί. Η φωτογραφία χρησιμοποιείται μετά από άδεια. © Αγγελική Νατσίκου

3.1.1.2 Παρατεταμένο χτύπημα του χαρτοπολτού (Overbeaten papers, natural tracing papers, imitation parchment papers, glassine)

Η μέθοδος άρχισε να χρησιμοποιείται γύρω στα 1875 και έδινε τα natural και imitation parchment papers. Με το χτύπημα του χαρτοπολτού αυξάνει η επιφάνεια των ινών της κυτταρίνης, γεγονός που επιτρέπει τη δημιουργία μεγάλου αριθμού δεσμών υδρογόνου μεταξύ των ινών. Αυτό έχει ως αποτέλεσμα την αύξηση της αντοχής του χαρτιού. Με το χτύπημα του χαρτοπολτού για παρατεταμένο διάστημα, οι ίνες της κυτταρίνης καταρρέουν και δημιουργούν μια συμπαγή δομή χωρίς κενά, κάνοντας έτσι το χαρτί ημιδιαφανές. Το χαρτί μπορεί να υποστεί επιπλέον συμπίεση κατά τη διαδικασία του φινιρίσματος (calendaring) και κολλάρισμα (υδροφοβίωση, sizing), ώστε να αποκτήσει την απαιτούμενη διαφάνοτητα. Η χρήση του φυσικού ημιδιαφανούς χαρτιού ξεκινά περίπου το

1880 (**Wilson, 2015**). Λίγο πριν από το 1886 κατασκευάζεται στην Αμερική η μηχανή supercalendering. Η μεγαλύτερη πίεση και θερμότητα (οι κύλινδροι θερμαίνονταν) που δέχεται το χαρτί δίνει μεγαλύτερη διαφάνοτητα σε αυτό. Το χαρτί αυτό είναι γνωστό ως imitation parchment paper ή pergamyn ή grease-proof paper. Για να γίνει κατάλληλο ως σχεδιαστικό υπόστρωμα, εμβαπτίζεται σε κηρούς ή έλαια. Επειδή οι ίνες της κυτταρίνης έχουν εξασθενήσει από το υπερβολικό χτύπημα, τα χαρτιά αυτά έχουν συνήθως μικρή διάρκεια ζωής και ως εκ τούτου είναι επιτακτική η ανάγκη συντήρησής τους (**Price, 2010: 84-88**).

3.1.1.3 Επεξεργασία με θειικό οξύ (genuine vegetable parchment papers)

Η μέθοδος της θείωσης (sulfurization) αναπτύχθηκε το 1846 από δύο Γάλλους επιστήμονες που δημιούργησαν ένα χαρτί που έμοιαζε με περγαμηνή και το οποίο το ονόμασαν “Parygine”, ενώ στα χρόνια που ακολούθησαν παρόμοιες τεχνικές επινοούνται σε το 1853 στην Αγγλία, το 1860 στη Γερμανία και το 1883 στην Αμερική (**Price, 2010**). Το ημιδιαφανές χαρτί που παράγεται με τη μέθοδο της θείωσης ονομάζεται περγαμινόχαρτο (genuine parchment paper). Η μέθοδος περιλαμβάνει σύντομη εμβάπτιση σε θειικό οξύ, ξέπλυμα και εξουδετέρωση. Η κατεργασία με το οξύ ζελατινοποιεί την επιφανειακή κυτταρίνη, η οποία σφραγίζει τα κενά μεταξύ των ινών που έχουν απομείνει, δίνοντας διαφάνοτητα στο χαρτί (**Laroque, 2000; Price, 2010**). Το χαρτί που παράγεται με αυτή την κατεργασία είναι πολύ ανθεκτικό, αντέχει στη διαβροχή, παρουσιάζει σταθερότητα στις διαστάσεις του (σημαντικό χαρακτηριστικό για την κλίμακα σχεδίασης) και έχει καλή αντοχή στη γήρανση. Το περγαμινόχαρτο χρησιμοποιήθηκε ευρέως στην Αμερική από το 1880 περίπου έως τα μέσα του εικοστού αιώνα, οπότε η χρήση του άρχισε να φθίνει (**Homburger & Korbel, 1998; Price, 2010: 82-84**).

Το εμποτισμένο χαρτί είναι πιο διαφανές από το φυσικό ημιδιαφανές χαρτί και οι ίνες της κυτταρίνης πολύ λιγότερο εμφανείς στο διερχόμενο φως. Επιπλέον, τα τσακίσματα στο εμποτισμένο χαρτί διασπών την μεμβράνη του λαδιού στο εσωτερικό του φύλλου δημιουργώντας μια λευκή αδιαφανή περιοχή (**Price, 2010**). Το χαρακτηριστικό αυτό βοηθάει στην αναγνώρισή τους από τα natural tracing papers.



Εικόνα 3-3. Ημιδιαφανές περγαμινόχαρτο. Η φωτογραφία χρησιμοποιείται μετά από άδεια. © Αγγελική Νατσίκου

3.1.2 Ύφασμα σχεδίασης (drafting cloth, tracing cloth, drafting linen)

Το ύφασμα σχεδίασης (ή ημιδιαφανές) ύφασμα εμφανίζεται πριν το 1860, αλλά η χρήση του γενικεύεται από το 1880 με την εμφάνιση του blueprinting και άλλων φωτογραφικών μεθόδων αντιγραφής. Χρησιμοποιήθηκε τόσο για την αντιγραφή σχεδίων (tracing) όσο και ως πρωτότυπο (master copy)¹⁹ σε φωτοαντιγραφικές μεθόδους. Στη δεύτερη περίπτωση συχνά είχε μια γαλαζωπή απόχρωση (bluish tint) για να βελτιώσει τη διαπερατότητα του στο ακτινικό φως (Price, 2010). Μάλιστα, η Price (2010) αναφέρει το παράδοξο ότι, αντί να παραχθούν προς χρήση από τους εργάτες στα εργοτάξια λόγω της αντοχής τους, τα σχέδια σε ύφασμα σχεδίασης αποτέλεσαν τα master copies από τα οποία παράγονταν τα αναλώσιμα blueprints για τους εργάτες. Το ύφασμα σχεδίασης χρησιμοποιήθηκε έως τη δεκαετία του 1950 οπότε και αντικαταστάθηκε από το φθηνότερο πολυστερικό φιλμ Mylar®. Μολονότι πιο ακριβό από το ημιδιαφανές χαρτί, το ύφασμα σχεδίασης διατηρούσε την αντοχή και την ελαστικότητα του χωρίς να παρουσιάζει δυσχρωμίες κατά τη γήρανσή του. Το ύφασμα είναι βαμβακερό με απλή πλέξη (γνωστό ως lawn) το οποίο λευκαίνεται. Για το κολλάρισμα χρησιμοποιείται αμυλόκολλα. Όταν το κολλάρισμα είναι έντονο, το ύφασμα αποκτά ακαμψία παρόμοια με του χαρτιού και παράγει παρόμοιο ήχο κατά το χειρισμό του (κροτάλισμα, rattle). Συνήθως η μία πλευρά

¹⁹ Συνήθως το σχέδιο γινόταν με χρήση σιλικής μελάνης (Price, 2010).

είναι ματ και η άλλη γυαλιστερή, αποτέλεσμα της διαδικασίας φινιρίσματος (calendaring), όπου το ύφασμα περνάει ανάμεσα από θερμαινόμενα μεταλλικά ρολά (πίεση και θερμότητα). Η διαφανότητα δημιουργούνταν με εμποτισμό σε διάφορες ρητίνες ή έλαια. Ως υλικά επιβάρυνσης χρησιμοποιήθηκαν διάφοροι πηλοί (china clay) και θειικό βάριο. (Price, 2010: 88-93).



Εικόνα 3-4. Ύφασμα σχεδίασης (ή πανίχαρτο). Η φωτογραφία χρησιμοποιείται μετά από άδεια. © Αγγελική Νατσίκου

Υφάσματα σχεδίασης με αντοχή στο νερό (water-resistant cloths), τα οποία διαφημίζονταν ως αδιάβροχα, δημιουργήθηκαν στη δεκαετία του 1890 για να χρησιμοποιηθούν για τη δημιουργία αντιγράφων με φωτογραφικές μεθόδους αντιγραφής. Αλβουμίνη μαζί με έλαια και πλαστικοποιητές χρησιμοποιούνταν για να δημιουργηθεί η αδιάβροχη επένδυση/επίστρωση. Πολλές πατέντες στη δεκαετία του 1920 πρόσθεσαν στο μείγμα ένα παράγωγο της κυτταρίνης, συνήθως νιτρική κυτταρίνη, για να αδιαβροχοποιήσουν το ύφασμα. Επιπλέον, μείγματα με πυροξυλίνη²⁰, οξική κυτταρίνη και βενζυλοκυτταρίνη που χρησιμοποιούνταν για την αδιαβροχοποίηση υφασμάτων σε βιβλία

²⁰ Άλλη ονομασία της νιτροκυτταρίνης που χρησιμοποιείται, συνήθως, στην περίπτωση των άλλων εφαρμογών της εκτός από εκείνην της εκρηκτικής ύλης. Πυροξυλίνη. (χ.ε.) Academic Dictionaries and Encyclopedias. Ανακτήθηκε Αύγουστο 9, 2020 από http://greek_greek.enacademic.com/147209/%CF%80%CF%85%CF%81%CE%BF%CE%BE%CF%85%CE%BB%CE%AF%CE%BD%CE%B7.

(bookcloths) χρησιμοποιούνταν στα μέσα της δεκαετίας του 1930 και στα υφάσματα σχεδίασης (Price, 2010: 88-93).

3.1.3 Άλλα χαρτιά

3.1.3.1 Χαρτί ζωγραφικής/σχεδίασης (Drawing paper)

Στις αρχές του δέκατου ένατου αιώνα ο όρος drawing paper (χαρτί ζωγραφικής/σχεδίασης) έπαψε να σημαίνει οποιοδήποτε χαρτί που ήταν κατάλληλο για ζωγραφική/σχεδίαση και σήμαινε το χαρτί που παράγονταν αποκλειστικά για νερομπογιές. Το χειροποίητο χαρτί Whatman και αργότερα το ομώνυμο (από διαφορετικό παραγωγό) βιομηχανικό χαρτί καλής ποιότητας, χρησιμοποιήθηκε κυρίως για τελικά σχέδια (finished drawings). Έχει σχετικά αδρή επιφάνεια, είναι κολλαρισμένο και παράγεται με ψυχρή εκτύπωση (cold pressed, CP). Έχει κοκκώδες ανάγλυφο τύπου wove. Egg-shell paper, antique finish και pebble finish είναι μερικοί από τους όρους που χρησιμοποιούνται για να περιγράψουν το ανάγλυφο μοτίβο, που θυμίζει γαρμπίλι (ψιλό χαλίκι) (Price, 2010: 15-18, 66-69).

3.1.3.2 Cartridge paper

Η ονομασία του προέρχεται από την αρχική του χρήση για κατασκευή φυσιγγίων (cartridges). Πρόκειται για ένα βιομηχανικό χαρτί μέτριας ποιότητας, εξαιρετικής αντοχής με αμμοκίτρινο (buff color) ή σχεδόν λευκό χρώμα και με ελαφρά αδρή ή λεία επιφάνεια. Οι αρχιτέκτονες χρησιμοποιούσαν το cartridge paper για σχεδίαση αρχικών σχεδίων ή κατασκευαστικών λεπτομερειών. Έως το 1900 αυτού του είδους χαρτί αναφερόταν με το όνομα του κατασκευαστή του. Sovereign, Empire, Janus και Superior είναι μερικά από αυτά (Price, 2010: 17, 69-70).

3.1.3.3 Detail paper

Φθηρό βιομηχανικό χαρτί, κατώτερης ποιότητας και με πιο σκούρο χρώμα από τα παραπάνω, χρησιμοποιήθηκε κυρίως για σχεδίαση κατασκευαστικών λεπτομερειών. Επειδή το χαρτί αυτό δεν μπορεί να υγρανθεί και να τεντωθεί όπως τα χαρτιά ζωγραφικής/σχεδίασης, οι σχεδιαστές χρησιμοποιούσαν με φειδώ τις νερομπογιές. Κυρίως χρησιμοποιούσαν μολύβι. Τα περισσότερα σχέδια σε detail paper έχουν γίνει μόνο με τη χρήση μολυβιού (Price, 2010: 70-72).

3.1.3.4 Cross-section και Profile papers

Τα cross-section και profile papers έχουν τυπωμένα πλέγματα γραμμών (όπως το τετραγωνισμένο ή ισομετρικό) και χρησιμοποιούνται από αρχιτέκτονες, μηχανικούς και τοπογράφους για την σχεδίαση κτιρίων, μηχανών και τοπογραφικών σχεδίων υπό κλίμακα απαλλάσσοντάς τους από την πρόσθετη εργασία χάραξης οδηγητικών γραμμών (**Price, 2010: 70-72**).

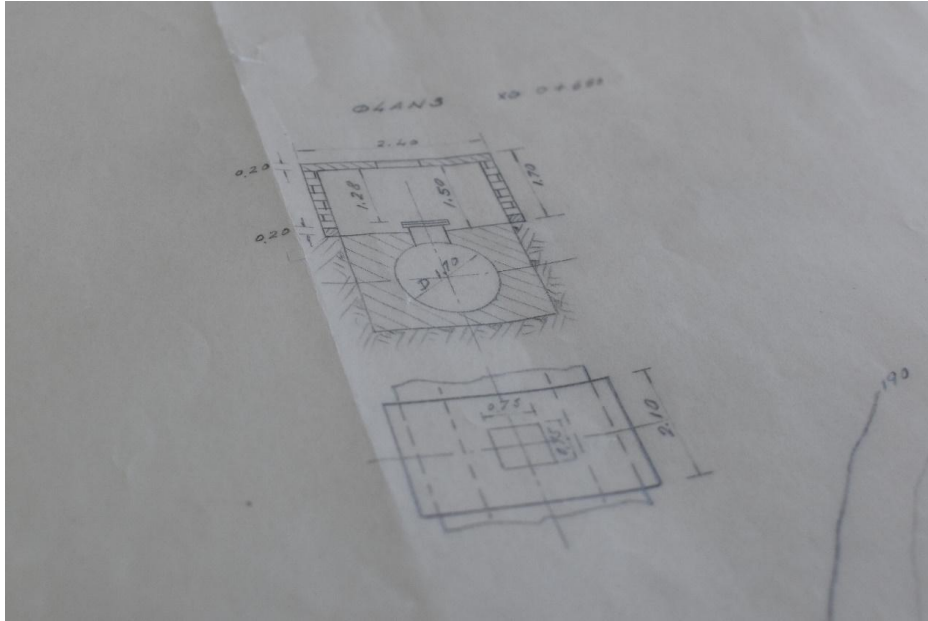
3.2 Μέσα σχεδίασης: Μολύβια, μελάνια, χρώματα

Σε όλη του διάρκεια του δέκατου ένατου αιώνα και μέχρι τη δεκαετία του 1930, οπότε και επικράτησε το Διεθνές Στυλ (International Style ή Internationalism) στην αρχιτεκτονική, η αρχική σχεδίαση γινόταν αποκλειστικά με μολύβι και διάφορα όργανα σχεδίασης (κανόνες, υποδεκάμετρα, διαβήτες, μοιρογνωμόνια, κ.λπ.), τα οποία πολύ συχνά άφηναν τα ίχνη τους (συνήθως τρυπήματα) στο τελικό σχέδιο.

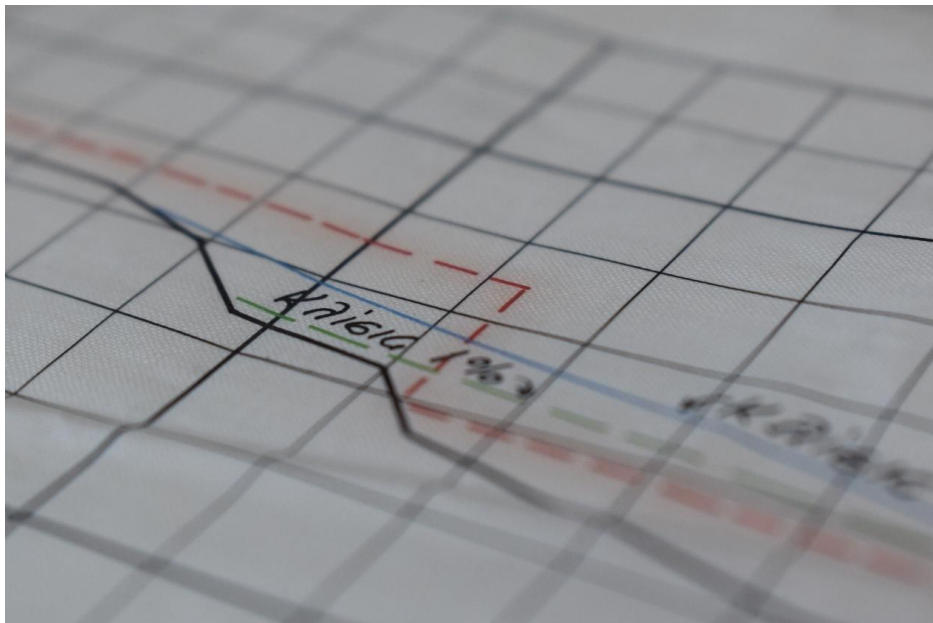
Για το τελικό στάδιο σχεδίασης (μελάνωμα, inking) χρησιμοποιήθηκαν διάφορα είδη μελανιών. Καθοριστικό ρόλο στην επιλογή των μελανιών, αλλά και των υποστρωμάτων έπαιξε η εμφάνιση των φωτοαντιγραφικών τεχνικών. Οι τεχνικές προδιαγραφές των μεθόδων αντιγραφής απαιτούσαν ένα πυκνό, αδιαφανές (opaque) μαύρο μελάνι σε ένα φωτοδιαπερατό υπόστρωμα. Για παράδειγμα η μελάνη αιθάλης (India ink) σε δοχείο δεν ήταν αρκετά πυκνή, με αποτέλεσμα οι γραμμές να μην είναι ευκρινείς στα blueprints.

Για το γραμμικό σχέδιο χρησιμοποιήθηκαν:

- η μεταλλογαλλική μελάνη ή μελάνη σιδήρου (iron-gall ink), η οποία μπορεί να είναι ασταθής και να διαβρώσει το χαρτί
- η σινική μελάνη ή μελάνη αιθάλης (India ink, Chinese ink), η οποία χρησιμοποιήθηκε από το 1830 περίπου, σε διάφορες μορφές της, πολλές φορές σε συνδυασμό με μεταλλογαλλική μελάνη, λουλάκι (indigo), Πρωσσικό μπλε (ευαίσθητο σε αλκαλικό περιβάλλον) κ.α.. Η σινική μελάνη ήταν αρχικά διαθέσιμη υπό μορφή στερεού στικ, αλλά από περίπου το 1840 πωλούνταν σε υγρή μορφή.



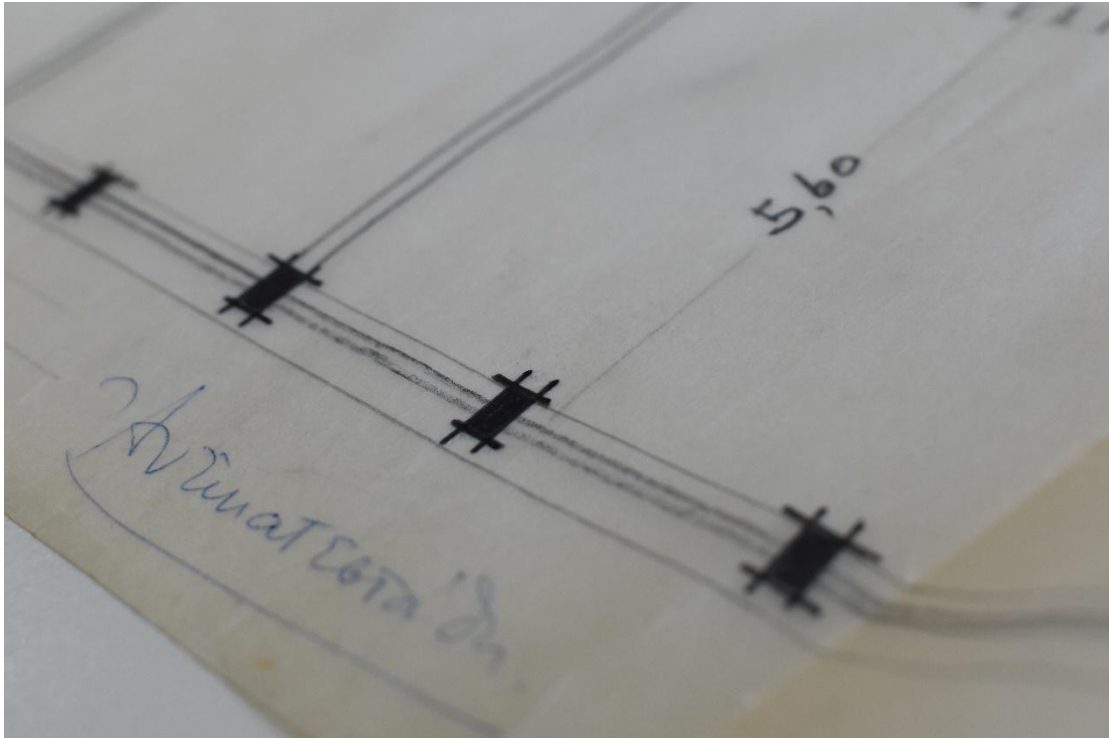
Εικόνα 3-5. Μολύβι σε ημιδιαφανές εμποτισμένο χαρτί. Η φωτογραφία χρησιμοποιείται μετά από άδεια. © Αγγελική Νατσίκου



Εικόνα 3-6. Σινική μελάνη σε πανί. Η φωτογραφία χρησιμοποιείται μετά από άδεια. © Αγγελική Νατσίκου

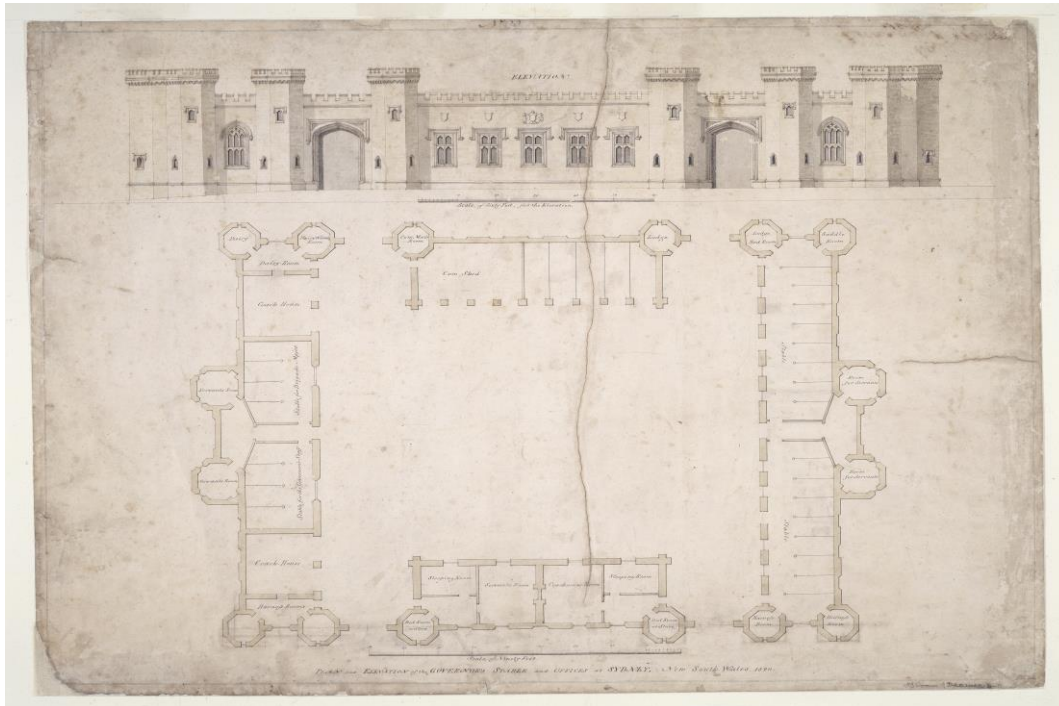
Συχνή ήταν και η χρήση υδατοχρωμάτων ή αραιωμένου μελανιού για την απόδοση σκιάσεων, συμβολισμό διαφορετικών υλικών και γενικά την παρουσίαση του σχεδίου με πιο ελκυστικό και καλλιτεχνικό τρόπο. Μειονεκτούν στο ότι διαλύονται εύκολα και ότι

ξεθωριάζουν. Τα ίδια προβλήματα παρουσιάζουν και τα χρώματα ανιλίνης, η χρήση των οποίων άρχισε να καταγράφεται από το 1880 περίπου.

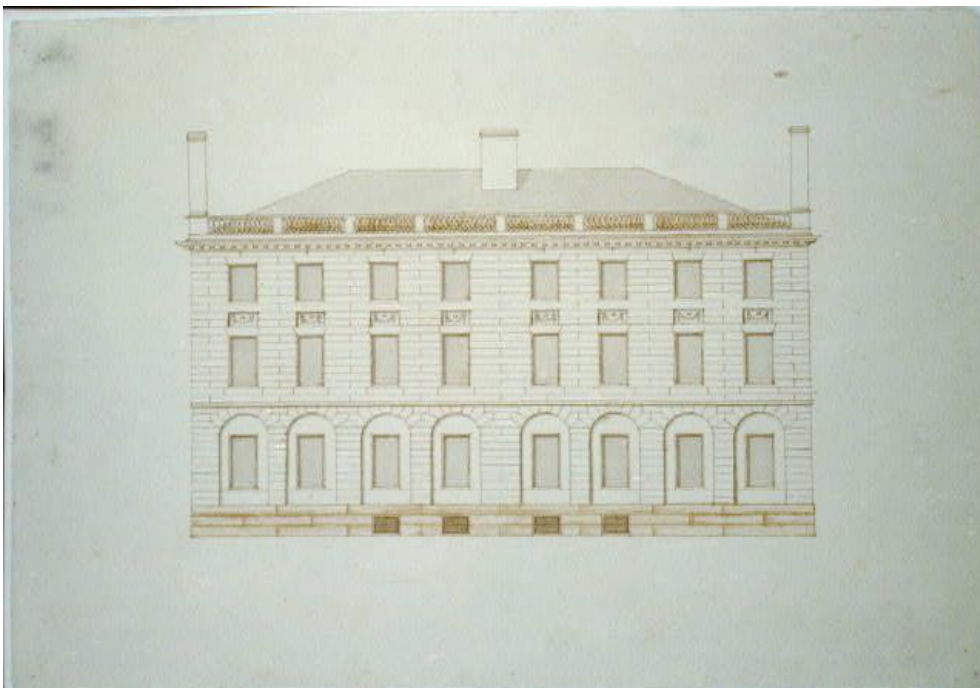


Εικόνα 3-7. Μαρκαδόρος και στυλό σε ημιδιαφανές εμποτισμένο χαρτί. Η φωτογραφία χρησιμοποιείται μετά από άδεια. © Αγγελική Νατσίκου

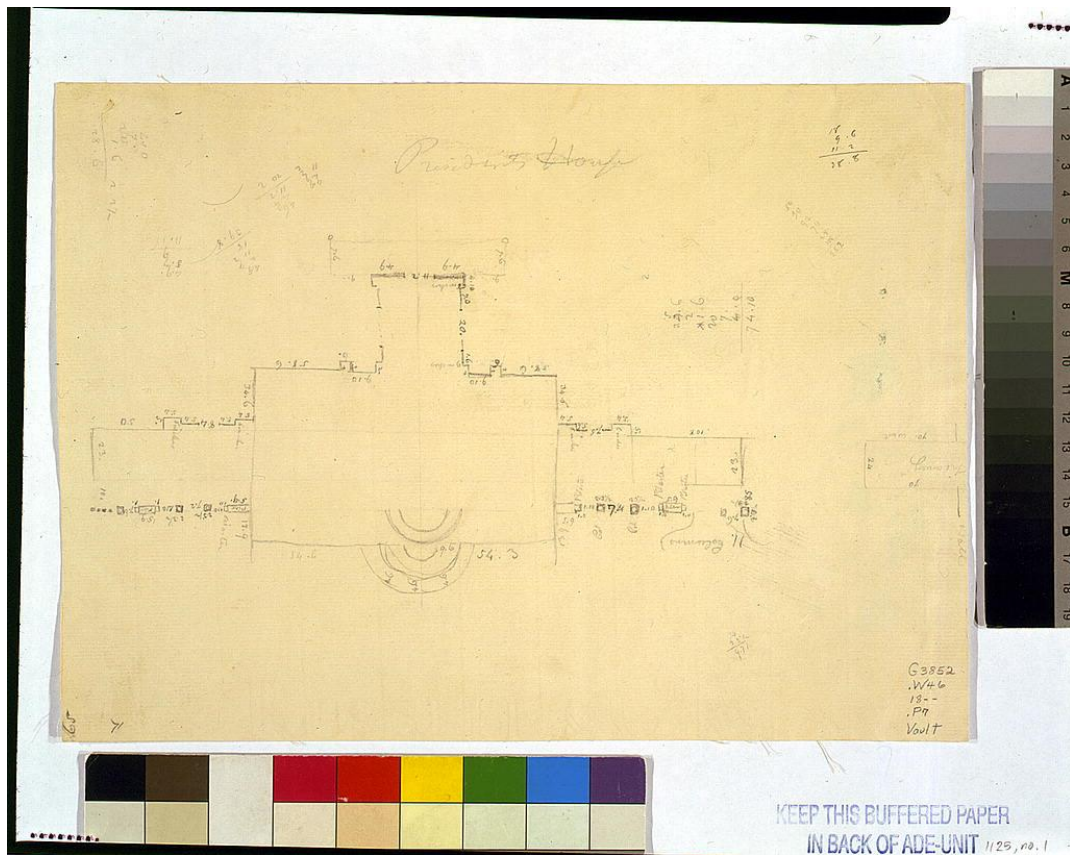
Από τον δεύτερο παγκόσμιο πόλεμο και μετά, η χρήση υδατοχρωμάτων και αραιωμένου μελανιού (ink washes) σταματά, και επικρατεί η χρήση ξηρών μέσων, όπως μολυβιού, κάρβουνου, λιθογραφικού μολυβιού, καθώς και χρωματιστών μολυβιών και παστέλ. Την δεκαετία του 1940 εμφανίζονται οι πρώτοι μαρκαδόροι (felt-tip markers), η χρήση των οποίων υιοθετήθηκε άμεσα από σχεδιαστές και αρχιτέκτονες (Price, 2010: 93-135).



Εικόνα 3-8. Σχέδιο με μελάνι και αραιωμένο μελάνι. Κάτοψη (plan) και πρόοψη (elevation) των Στάβλων και των Γραφείων του Κυβερνήτη στο Σίδνεϋ, Νέα Νότια Ουαλία από τον Greenway Francis, 1820. Διαστάσεις 48 x 63.5 εκ.. Από Mitchell Library, State Library of New South Wales (Χωρίς copyright). Διαθέσιμο στο http://digital.sl.nsw.gov.au/delivery/DeliveryManagerServlet?embedded=true&toolbar=false&dps_pid=IE10384601



Εικόνα 3-9. Σχέδιο με μελάνι, αραιωμένο μελάνι και νερομπογιές. Πρόοψη (front elevation) οικιών για τις κυρίες Edward Blake και Edward Tuckerman από τον Bulfinch Charles [1814-815]. Βοστώνη, Μασαχουσέτη. Διαστάσεις 35 x 46 εκ. Αποθετήριο: Library of Congress Prints and Photographs Division Washington. (Χωρίς γνωστούς περιορισμούς για δημοσίευση). Διαθέσιμο στο <http://cdn.loc.gov/service/pnp/cph/3b50000/3b51000/3b51900/3b51920r.jpg>



Εικόνα 3-10. Σκαρίφημα (scetch) με γραφίτη. Αρχιτεκτονικό σχέδιο τροποποιήσεων στον Λευκό Οίκο από τον Latrobe Benjamin Henry (1805-1820). Διαστάσεις 35 x 46 εκ.. Αποθετήριο: Library of Congress Prints and Photographs Division Washington. (Χωρίς γνωστούς περιορισμούς για δημοσίευση). Διαθέσιμο στο <https://cdn.loc.gov/service/pnp/cph/3g00000/3g05000/3g05400/3g05404v.jpg>

Κεφάλαιο 4. Ιστορικές μέθοδοι φωτοαντιγραφής

4.1 Φωτοαναπαραγωγές

Ο όρος φωτοαναπαραγωγή χρησιμοποιείται για αντίγραφα που παράγονται με φωτογραφικές τεχνικές αναπαραγωγής, όπως για μια εικόνα που παράχθηκε με τη χρήση φωτοευαίσθητων χημικών. Ένα υπόστρωμα (χαρτί, ύφασμα σχεδίασης, πλαστικό φιλμ) επικαλύπτεται με ένα φωτοευαίσθητο χημικό διάλυμα. Το επικαλυμμένο υπόστρωμα τοποθετείται σε επαφή με ένα πρωτότυπο διάφανο σχέδιο ή αναπαραγωγίμο master και εκτίθεται στο φως. Με την επίδραση του φωτός τα χημικά υφίστανται χημικές μεταβολές. Η εικόνα εμφανίζεται όταν το αντίγραφο βυθίζεται σε διάλυμα εμφάνισης, ψεκάζεται με χημικά εμφάνισης ή υποβάλλεται σε ατμούς εμφάνισης (developing vapors). Μερικά αντίγραφα στερεώνονται ή πλένονται, και μερικά καθόλου, ανάλογα με την επιλεγμένη τεχνική.

Τα αντίγραφα που παράγονται με φωτογραφικές τεχνικές πάντα περιέχουν χημικά υπολείμματα που έχουν εισχωρήσει στο υπόστρωμα ή επικαθήσει στην επιφάνεια. Τα χημικά αυτά συστατικά αποτελούν μια παράμετρο που θα πρέπει να λαμβάνεται πάντα υπόψη όσον αφορά τη φύλαξη.

4.1.1 Blueprints

4.1.1.1 Συνώνυμα

Blueprint ονομάζεται το αντίγραφο ενός τεχνικού σχεδίου με χρήση της εκτύπωσης άμεσης επαφής σε φωτοευαίσθητο υπόστρωμα. Στη βιβλιογραφία αναφέρεται και ως κυανοτυπία (cyanotype) και ferro-prussiate print (στα ελληνικά θα μπορούσε να αποδοθεί ως φερροπρωσική ή σιδηροπρωσική τεχνική αντιγραφής). Ωστόσο ο όρος blueprint έχει καταστεί συνώνυμος των αρχιτεκτονικών σχεδίων και γενικά κάθε τύπου σχεδίου. Οι μηχανικοί, οι αρχιτέκτονες και οι σχεδιαστές τα αποκαλούν απλά “σχέδια”.

4.1.1.2 Ιστορία και χρήση

Η τεχνική blueprint επινοήθηκε το 1842 από τον Sir John Frederick William Herschel (1792 – 1871)²¹, Άγγλο πολυμαθή, μαθηματικό, αστρονόμο, χημικό, εφευρέτη στην προσπάθεια του να βρει έναν εύκολο και γρήγορο τρόπο να αντιγράφει τις σημειώσεις του. Πρόκειται για μία απλή αντιγραφική τεχνική που χρησιμοποίησαν τα αρχιτεκτονικά γραφεία μεταξύ της δεκαετίας του 1870 και της δεκαετίας του 1930. Η παραγωγή των blueprints γινόταν συνήθως εντός των αρχιτεκτονικών γραφείων (in-house). Ωστόσο, η μέθοδος δεν χρησιμοποιήθηκε ευρέως παρά μόνο όταν κυκλοφόρησαν στο εμπόριο προ-ευαισθητοποιημένα φύλλα χαρτιού στη Γαλλία. Η Marion Company of Paris πρώτη το 1876 παρήγαγε και εμπορεύτηκε τέτοιο χαρτί σε όλο τον κόσμο (**Kissel & Vigneau, 2009; Price, 1995, 2010**). Λίγο αργότερα εισήχθη και στις Ηνωμένες Πολιτείες της Αμερικής, όπου τελικά ξεκίνησε η παραγωγή του (**Kissel & Vigneau, 2009**). Η τεχνική της κυανοτυπίας μείωσε το κόστος δημιουργίας αντιγράφων αρχιτεκτονικών σχεδίων. Η Woods (1999) αναφέρει χαρακτηριστικά ότι, γύρω στα τέλη της δεκαετίας του 1890, ένα blueprint στα αρχιτεκτονικά γραφεία της Αμερικής κόστιζε το ένα δέκατο ενός αντιγράφου που γινόταν με το χέρι.

Τα πρώτα blueprints παράγονταν με έκθεση του ευαισθητοποιημένου χαρτιού στο ηλιακό φως. Οι πρώτες μηχανές που κατασκευάστηκαν περίπου το 1895 είχαν σχεδιαστεί έτσι ώστε το blueprint χαρτί να εκτίθεται σε ηλεκτρικό φως. Από τη δεκαετία του 1920 οι μηχανές μπορούσαν να εκτελέσουν όλη τη διαδικασία, δηλαδή έκθεση στο φως, εμφάνιση και στέγνωμα. Η παραγωγή κυανοτυπιών (blueprints) κατέστησε εύκολη την αναπαραγωγή σχεδίων, ακόμη και αυτών με πολύ μεγάλο μέγεθος, ειδικά μετά την κατασκευή αντιγραφικών με ηλεκτρικούς λαμπτήρες (**Kissel & Vigneau, 2009**).

Στη Βόρεια Αμερική η κυανοτυπία χρησιμοποιήθηκε μεταξύ της δεκαετίας του 1870 και του Β' Παγκοσμίου Πολέμου. Στη Γερμανία η χρήση της εγκαταλείφθηκε νωρίτερα, γύρω στα μέσα της δεκαετίας του 1920 (**Price, 2010**) λόγω της έλευσης και επικράτησης της τεχνικής της διαζωτυπίας. Σε αυτό συνετέλεσε το γεγονός ότι, στη διαζωτυπία η εμφάνιση των εκτυπώσεων γινόταν με χρήση ατμών και δεν απαιτούσε εμβάπτιση του χαρτιού σε λουτρό, κάτι το οποίο προκαλούσε αλλαγή της κλίμακας, με την οποία είχε δημιουργηθεί το σχέδιο (**Kissel & Vigneau, 2009**).

²¹ Ο όρος κυανοτυπία, φωτογραφία, θετικό, αρνητικό και στιγμιότυπο (snapshot) επινοήθηκαν και καθιερώθηκαν από τον Sir John Herschel (Rosenblum, 1997; Osterman, 2007: 66; Zakia, 2007: 346-347; Hannavy, 2008; Peres et al., 2008: 24).

Σήμερα, η τεχνική blueprint χρησιμοποιείται για ειδικές καλλιτεχνικές και φωτογραφικές δημιουργίες σε χαρτιά και υφάσματα²².

4.1.1.3 Υποστρώματα

Για τα blueprints χρησιμοποιήθηκε κυρίως χαρτί. Για εκτυπώσεις με μεγαλύτερη αντοχή χρησιμοποιήθηκε ύφασμα σχεδίασης (drafting cloth) από λινό, το οποίο όμως συστέλλεται. Για το λόγο αυτό, αρχικά χρησιμοποιήθηκε απομίμηση περγαμηνής (imitation vellum) και αργότερα πολυεστερικό φιλμ Mylar®.

4.1.1.4 Οπτική αναγνώριση

Το blueprint είναι μία αρνητική εκτύπωση υψηλής αντίθεσης, με λευκές γραμμές σε ένα υπόβαθρο πρωσικού μπλε χρώματος²³. Το μπλε αποτελείται από ένα σκούρο μπλε πιγμέντο που εμφανίζεται κατά την επεξεργασία. Επειδή αυτό το συγκεκριμένο μπλε χρώμα αποτελεί βασικό χαρακτηριστικό για την αναγνώριση ενός blueprint, είναι σημαντικό να μάθει κανείς να ξεχωρίζει τις διάφορες αποχρώσεις του πρωσικού μπλε που μπορεί να δημιουργηθούν (**Kissel & Vigneau, 2009**). Η ένταση του μπλε χρώματος του υποβάθρου καθορίζεται από τρεις παράγοντες: το διάλυμα ευαισθητοποίησης, το χρόνο έκθεσης και την ποσότητα του φωτός που δέχθηκε το υπόστρωμα της εκτύπωσης από τη στιγμή που παράχθηκε.

Τα σύμπλοκα αλάτων σιδήρου²⁴ (complex iron salts) που δίνουν το μπλε χρώμα ενσωματώνονται στο επιφανειακό στρώμα του χαρτιού. Με τη βοήθεια οπτικού μικροσκοπίου μπορεί να παρατηρήσει κανείς ότι, οι ίνες του χαρτιού είναι βαμμένες ή λεκιασμένες με μπλε χρώμα. Ως αποτέλεσμα της υγρής επεξεργασίας, οι ίνες είναι ανασηκωμένες δίνοντας μια ματ (τραχιά ή κοκκώδη, matte) επιφάνεια στην εκτύπωση (**Kissel & Vigneau, 2009**). Όσον αφορά τις λευκές γραμμές, αυτές έχουν σαφείς άκρες (hard quality lines). Η μπροστινή πλευρά της εκτύπωσης έχει το ομοιόμορφο πρωσικό μπλε χρώμα, που ορισμένες φορές, ωστόσο μπορεί να παρατηρηθούν λεκέδες από το διάλυμα ευαισθητοποίησης.

²² Fabbri, G. (2006). *Blueprint to Cyanotypes: Exploring a Historical Alternative Photographic Process*. Lulu.com., p. 7.

²³ Οι θετικές εκτυπώσεις με τις μπλε γραμμές σε λευκή επιφάνεια μπορούν να παραχθούν με την έκθεση στο φως ενός ευαισθητοποιημένου χαρτιού blueprint κάτω από ένα φωτογραφικό αρνητικό (internegative). Βλέπε επίσης, υποκεφάλαιο 4.1.2. Θετικά blueprints και εκτυπώσεις Pellet.

²⁴ Πρόκειται για μία από τις πρώτες μη αργυρούχες τεχνικές αντιγραφής αρχιτεκτονικών σχεδίων.

4.1.1.5 Μέθοδος παραγωγής

4.1.1.5.1 Ευαισθητοποίηση

Αρχικά, γίνεται εμποτισμός του χάρτινου υποστρώματος (κολλάρισμα που προκαλεί υδροφοβίωση), συνήθως σε λουτρό ζελατίνης, ούτως ώστε το διάλυμα ευαισθητοποίησης να μην εισχωρήσει βαθιά στις ίνες του φύλλου. Το υπόστρωμα ευαισθητοποιείται με ένα διάλυμα που περιέχει ίσα μέρη αμμωνιακού κιτρικού σιδήρου και σιδηροκυανιούχου καλίου (Kissel & Vigneau, 2009; Eder, 1888 όπως αναφέρεται στις Glück & Homburger, 2012) και αφήνεται να στεγνώσει σε ένα δροσερό και σκοτεινό μέρος. Στη συνέχεια τοποθετείται κάτω από ένα τεχνικό σχέδιο φτιαγμένο σε ημιδιαφανές χαρτί ή ύφασμα σχεδίασης και εκτίθεται σε ηλιακό φως ή φως από ηλεκτρικούς λαμπτήρες (Kissel & Vigneau, 2009; Wandrowsky, 1920 όπως αναφέρεται στις Glück & Homburger, 2012).

4.1.1.5.2 Παρασκευή

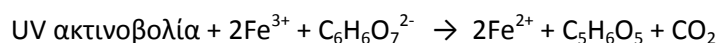
Τα βήματα παρασκευής ενός blueprint δίνονται αναλυτικά από τις Kissel και Vigneau (2009) και την Price (2010). Τα άλατα σιδήρου αντιδρούν με το φως (υπεριώδες φάσμα της ακτινοβολίας) και μεταπίπτουν σε σιδηρούχα άλατα. Στα τμήματα του ευαισθητοποιημένου χαρτιού, που δεν πέφτει το φως, επειδή μπλοκάρεται η διέλευση του από τις γραμμές του πρωτότυπου τεχνικού σχεδίου, τα άλατα σιδήρου παραμένουν στην τρισθενή τους κατάσταση. Ο χρόνος έκθεσης στο φως καθορίζεται είτε με οπτική παρατήρηση από τον τυπογράφο είτε με τη χρήση δοκιμαστικών ταινιών από ευαισθητοποιημένο χαρτί, οι οποίες εκτίθενται στο φως κατά παρόμοιο τρόπο και ελέγχονται περιοδικά με γρήγορη εμφάνιση. Μετά την έκθεση του ευαισθητοποιημένου χαρτιού στο φως, ακολουθεί το στάδιο της εμφάνισης, με εμβάπτιση του χαρτιού σε λουτρό νερού. Κατόπιν, αφήνεται κρεμασμένο για να στεγνώσει στον αέρα ή θερμαίνεται σε έναν φούρνο ξήρανσης (drying stove). Σε επαφή με το νερό, τα σιδηρούχα άλατα παράγουν σιδηροκυανιούχο σίδηρο, το πιγμέντο που είναι γνωστό ως Πρωσικό μπλε ή κυανόν του Βερολίνου²⁵ (Χατζηϊωάννου, 1978). Υπάρχουν επίσης υπολείμματα σιδηροκυανιούχου σιδηρικού καλίου (πιγμέντο με την ονομασία μπλε Turnbull²⁶). Αυτή

²⁵ Η χημική του ονομασία είναι σιδηροκυανιούχο άλας του σιδήρου και καλίου και ο χημικό του τύπος $[Fe[Fe(CN)_6]]$.

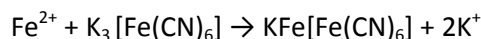
²⁶ Η μπλε χρωστική Turnbull (σιδηροκυανιούχο σιδηρικό κάλιο) είναι παρόμοια ουσία, αλλά παράγεται από διαφορετικά αντιδραστήρια και το λίγο διαφορετικό χρώμα της προέρχεται από διαφορετικές προσμίξεις.

ακριβώς είναι η χημική διαδικασία που παράγει το χρώμα του υποβάθρου της εικόνας²⁷. Τα υπολειπόμενα άλατα σιδήρου, τα οποία δεν έχουν εκτεθεί στο φως, ξεπλένονται κατά τη διάρκεια της εμφάνισης (Damn, 2005 όπως αναφέρεται στις Glück & Homburger, 2012). Αποτελούν τις άσπρες γραμμές που σχηματίζουν την εικόνα.

Ο αμμωνιακός κιτρικός σίδηρος είναι μία ουσία, της οποίας η σύνθεση δεν έχει επακριβώς καθορισθεί. Επίσης, ποικίλει και η σύνθεση του μπλε Πρωσικού πιγμέντου. Συνεπώς οι ακόλουθες χημικές εξισώσεις που παρουσιάζουν τις δύο αντιδράσεις δίδονται αναγκαστικά κατά προσέγγιση.



UV ακτινοβολία + ιόντα τρισθενούς + κιτρικά → ιόντα δισθενούς + δικαρβοξυλική + διοξειδίο του
σιδήρου ιόντα σιδήρου ακετόνη άνθρακα



Ιόντα δισθενούς + σιδηροκυανιούχο → σιδηροκυανιούχος σίδηρος + ιόντα καλίου
σιδήρου κάλιο (μπλε Πρωσικό πιγμέντο)

Πηγή: Hannavy, J. (2008). *Encyclopedia of nineteenth-century photography: AI, index*. Taylor & Francis., p. 360.

Το χαρτί που χρησιμοποιήθηκε για τα blueprints έχει διάφορες ποιότητες. Σύμφωνα με την έρευνα των Kissel και Vigneau (2009), κατά την περίοδο όπου η επεξεργασία γινόταν στο χέρι, το χαρτί για blueprint εκτυπώσεις ήταν γενικά γερό, συχνά με 25% περιεκτικότητα σε κουρέλια, χαρακτηριστικό που πρόσφερε αντοχή στο χειρισμό του όταν ήταν υγρό (βύθιση στο νερό). Αργότερα, στη δεκαετία του 1920 κυκλοφόρησαν βιομηχανικά χαρτιά blueprint χαμηλότερης ποιότητας. Μερικοί από τους λόγους που αναφέρονται από τις Kissel και Vigneau (2009) είναι ότι, “επικράτησαν μέθοδοι παραγωγής χαρτιού, το οποίο δεν απαιτούσε μεγάλη έκθεση στο φως, ή ότι η εμφάνιση των εκτυπώσεων γινόταν με ψεκασμό νερού μόνο στην επικαλυμμένη πλευρά τους, ενώ με την αρχική μέθοδο παραγωγής το χαρτί blueprint βυθιζόταν στο νερό ή ότι η ξήρανση των εκτυπώσεων γινόταν με ηλεκτρικά πηνία θέρμανσης, αντί της ξήρανσης στον αέρα”.

²⁷ Όπως αναφέρουν οι Kissel & Vigneau (2009), μπορούν να χρησιμοποιηθούν διαφορετικοί παράγοντες τονισμού χρωμάτων δίνοντας διαφορετικό χρώμα υποβάθρου στα blueprints. Τα άλατα ουρανίου στο λουτρό εμφάνισης δίνουν πράσινο χρώμα στο υπόβαθρο, ενώ όταν το λουτρό εμφάνισης περιέχει αμμωνία και/ή γαλλικό οξύ το υπόβαθρο παίρνει ένα βαθύ κόκκινο χρώμα που μωβίζει (purplish red) ή μαύρο. Επειδή ο σκοπός μιας τέτοιας διαδικασίας είναι η αισθητική αναβάθμιση, θεωρείται απίθανο να βρεθούν τέτοιες εκτυπώσεις σε αρχιτεκτονικά αρχεία.

4.1.1.6 Φθορά και φύλαξη

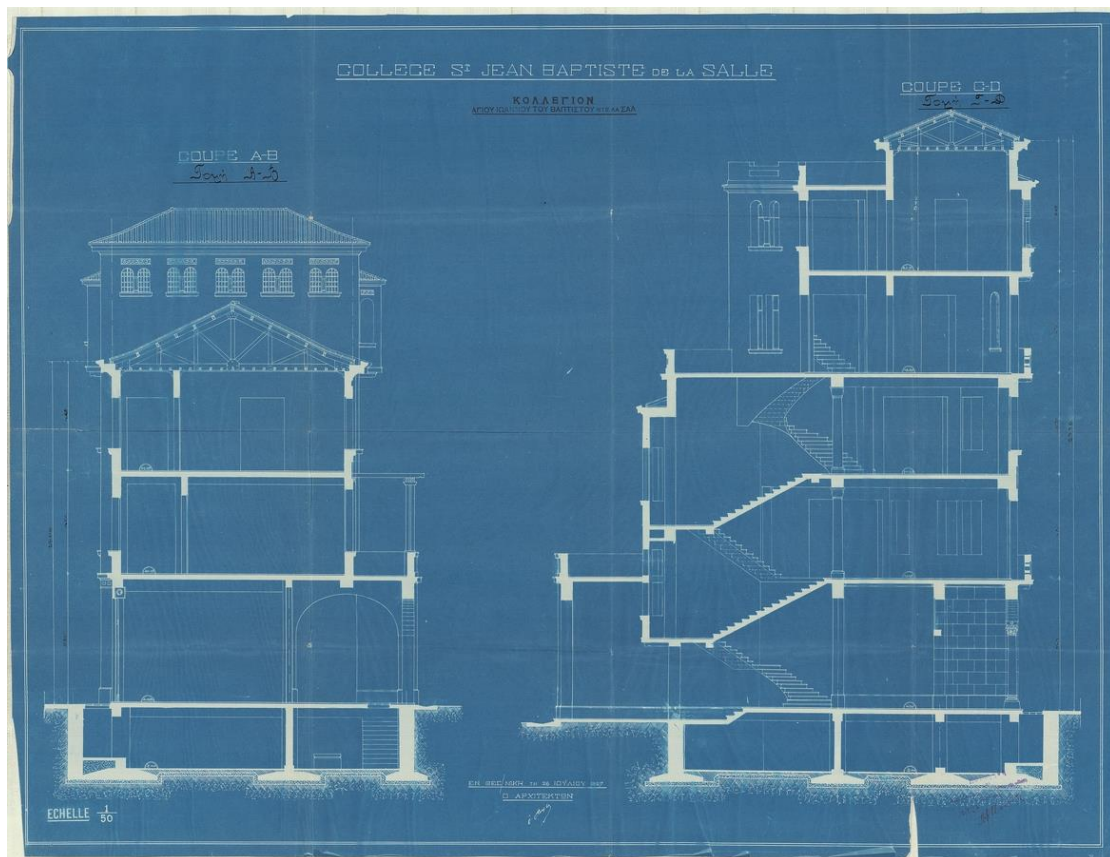
Τα υπολειπόμενα ενεργά οργανικά οξέα που περιέχουν συχνά τα blueprints, μπορεί να είναι επιβλαβή όσον αφορά στη μακροχρόνια σταθερότητά τους, αρχικά τη χημική, αλλά όσο εξασθενεί η αντοχή του χαρτιού και τη μηχανική. Τα blueprints που έχουν δημιουργηθεί σε ύφασμα έχουν μεγάλη αντίσταση στη μηχανική φθορά, όπως στο σκίσιμο και την τριβή.

Η έκθεση στο φως προκαλεί ξεθώριασμα στα blueprints. Το ξεθώριασμα μπορεί να γίνει πολύ γρήγορα. Οι Kissel και Vigneau (2009) αναφέρουν ότι μερικές φορές αυτό μπορεί να συμβεί σε λιγότερο από μία ώρα έκθεσης σε λαμπτήρες φθορισμού, ωστόσο κάποιες εκτυπώσεις φαίνεται να μην αντιδρούν τόσο γρήγορα στην έκθεση στο φως. Αν και αναφέρονται περιπτώσεις όπου έχει γίνει αναστροφή του ξεθωριάσματος όταν το αντίγραφο επανατοποθετείται σε σκοτεινό χώρο φύλαξης, επειδή ακριβώς αυτή η αντίδραση δεν συμβαίνει πάντα, συνιστάται η μικρότερη κατά το δυνατόν έκθεση στο φως. Πρόσφατες μελέτες έχουν δείξει ότι η πλήρης χρωματική αναστροφή στα blueprints συντελείται μέσα σε λίγες μέρες, εκτός από τις περιπτώσεις ακραίου ξεθωριάσματος, όπου η αναστροφή μπορεί να συντελεστεί μόνο ύστερα από αρκετά χρόνια φύλαξης σε σκοτεινό περιβάλλον (Kissel & Vigneau, 2009).

Το πιγμέντο του σκούρου Πρωσικού μπλε το οποίο θεωρείται ευαίσθητο σε αλκαλικά περιβάλλοντα, μετατρέπεται σε καφέ, ιδίως όταν η σχετική υγρασία είναι υψηλή (Damm, 2005, όπως αναφέρεται στις Glück & Homburger; 2012 Kissel & Vigneau, 2009). Γενικά, και προκειμένου να εξασφαλιστεί ότι δεν θα υπάρξει αλλαγή στο χρώμα, συνιστάται τα blueprints να φυλάσσονται σε χάρτινες θήκες με ουδέτερο pH, μη αλκαλικές (unbuffered) και εν συνεχεία σε συρτάρια κατασκευασμένα από εμαγιέ χάλυβα (enameled steel), ανοξείδωτο χάλυβα (stainless steel) ή ανοδιωμένο αλουμίνιο (anodized aluminum). Αν και τα αποτελέσματα από έρευνες που έγιναν για να εξετασθεί η πραγματική ευαισθησία του πιγμέντου, δεν επιβεβαίωσαν απόλυτα τον ανωτέρω ισχυρισμό και παρά το γεγονός ότι στη σχετική βιβλιογραφία δεν αναφέρονται περιπτώσεις φθοράς εξαιτίας επαφής μεταξύ των blueprints και άλλων υποστρωμάτων, συνιστάται να φυλάσσονται οι εκτυπώσεις blueprint σε πολυεστερικό φιλμ, το οποίο λειτουργεί ως φράγμα ενάντια στην αλκαλικότητα και τα χημικά συστατικά των υπολοίπων αντικείμενων της συλλογής (Kissel & Vigneau, 2009). Κατ' αυτόν τον τρόπο, μπορούν να φυλάσσονται στον ίδιο χώρο με τα πρωτότυπα και τα λοιπά αντίγραφα.

Επιπλέον, λόγω του ότι τα πιγμέντα δεν διαλύονται στο νερό, τα blueprints παρουσιάζουν κάποια αντίσταση στη διαβροχή (immersion). Παρόλα αυτά, σχεδόν κάθε

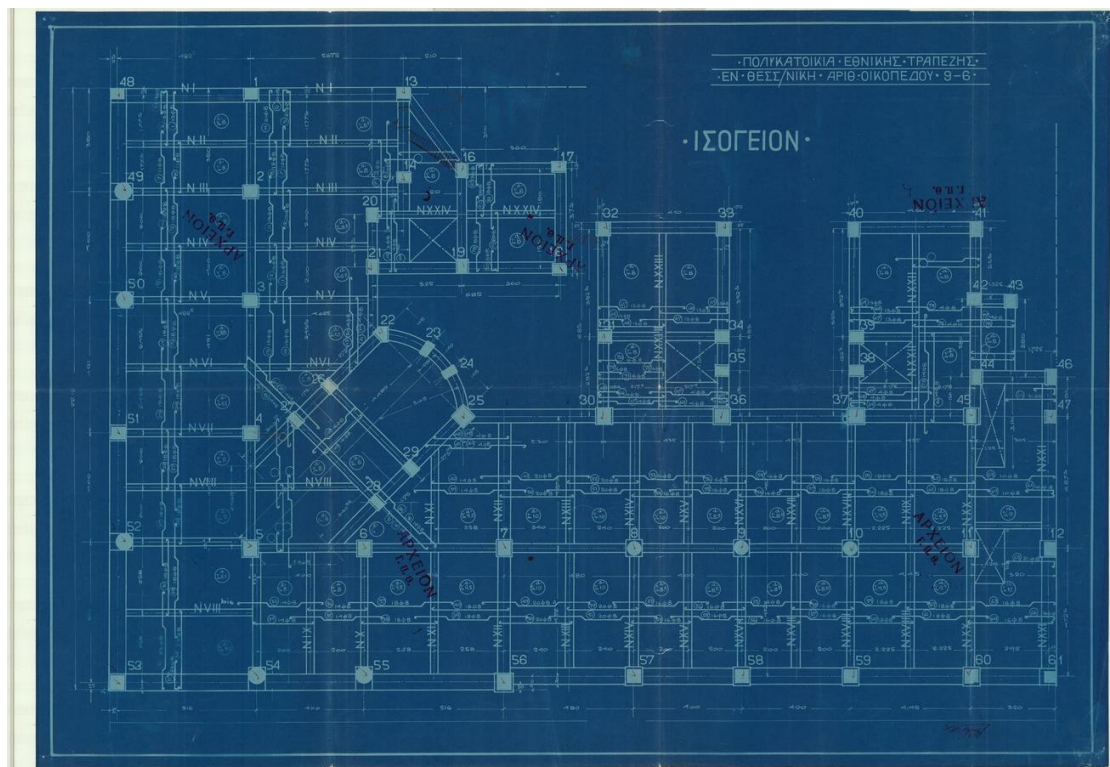
εμποτισμός στο νερό μπορεί να έχει σαν αποτέλεσμα το ξεθώριασμα. Σχετικά με το θέμα της αντίστασης των blueprints στη διαβροχή, οι Kissel και Vigneau (2009) αναφέρουν ότι, “σύμφωνα με τους συντηρητές φωτογραφικού υλικού, τα blueprints σε περίπτωση πλημμύρας μπορούν να παραμείνουν βυθισμένα στο νερό για περισσότερες από 24 ώρες χωρίς τον κίνδυνο να αλλοιωθεί πλήρως η εικόνα”.



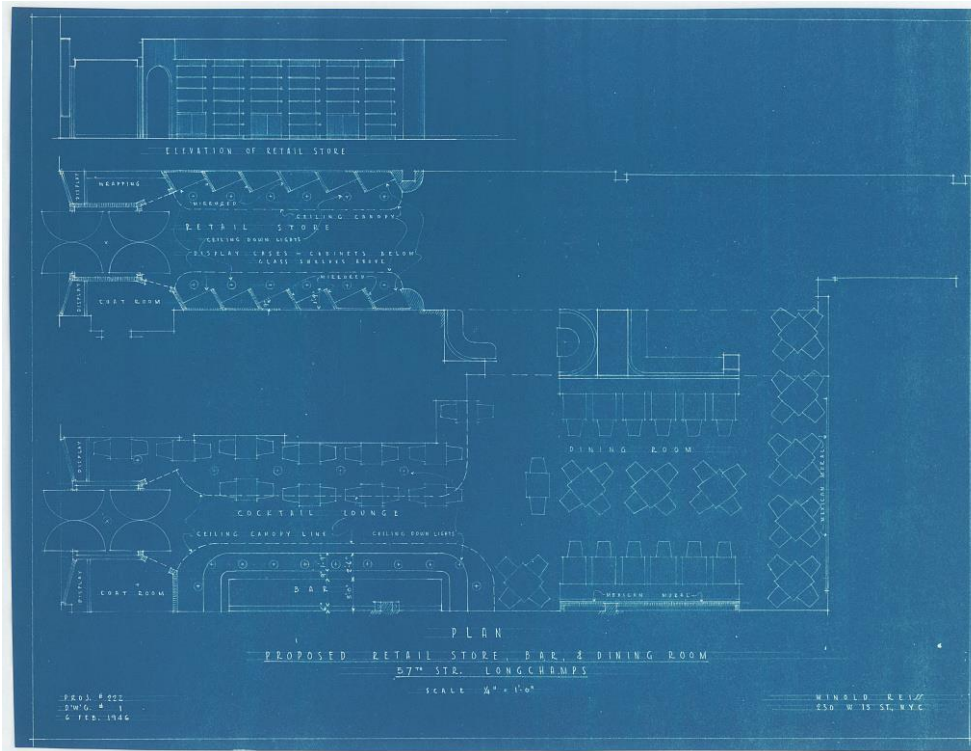
Εικόνα 4-1. Blueprint. Τομές του Κολλεγίου Αγίου Ιωάννου του Βαπτιστού ντε λα Σαλλ (College St Jean Baptiste de la Salle) επί της οδού Φράγκων στη Θεσσαλονίκη (1927). Το ψηφιοποιημένο αντίγραφο χρησιμοποιείται μετά από άδεια του Τμήματος Αστικού Σχεδιασμού της Διεύθυνσης Αστικού Σχεδιασμού και Αρχιτεκτονικών Μελετών του Δήμου Θεσσαλονίκης (Αρ. πρωτ.: 253265/11.09.2020).



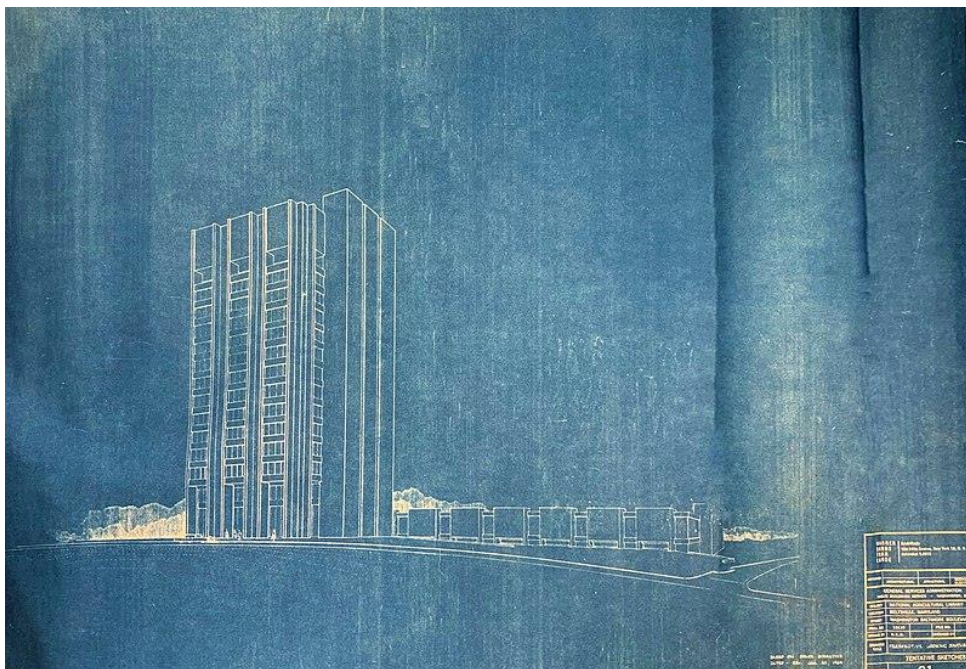
Εικόνα 4-2. Blueprint. Πρόοψη του Κολλεγίου “ St Jean Baptiste de la Salle” επί της οδού Φράγκων στη Θεσσαλονίκη (1927). Το ψηφιοποιημένο αντίγραφο χρησιμοποιείται μετά από άδεια του Τμήματος Αστικού Σχεδιασμού της Διεύθυνσης Αστικού Σχεδιασμού και Αρχιτεκτονικών Μελετών του Δήμου Θεσσαλονίκης (Αρ. πρωτ.: 253265/11.09.2020).



Εικόνα 4-3. Blueprint. Κάτοψη ισογείου Πολυκατοικίας Εθνικής Τραπέζης στη Θεσσαλονίκη. Το ψηφιοποιημένο αντίγραφο χρησιμοποιείται μετά από άδεια του Τμήματος Αστικού Σχεδιασμού της Διεύθυνσης Αστικού Σχεδιασμού και Αρχιτεκτονικών Μελετών του Δήμου Θεσσαλονίκης (Αρ. πρωτ.: 253265/11.09.2020).



Εικόνα 4-4. Blueprint σε χαρτί. Κάτοψη (plan) και πρόοψη (elevation) εμπορικού καταστήματος Longchamps στη 57^η οδό, Νέα Υόρκη από τον αρχιτέκτονα Reiss Winold (1946). Διαστάσεις 45 x 59 εκ.. Αποθετήριο: Library of Congress Prints and Photographs Division Washington. (Χωρίς γνωστούς περιορισμούς για έκδοση). Διαθέσιμο στο <https://cdn.loc.gov/service/pnp/ppmsca/64400/64404v.jpg>.



Εικόνα 4-5. Blueprint σε χαρτί. Προοπτικό σχέδιο από το αρχιτεκτονικό γραφείο WBT&L, 1969. Από την United States National Agricultural Library (Public domain). Διαθέσιμο στο https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/5/5a/Original_Blueprint_of_United_States_National_Agricultural_Library.jpg

4.1.2 Θετικά blueprints (Positive blueprints) και εκτυπώσεις Pellet (Pellet prints)

Η κυανοτυπία (cyanotype) περιλαμβάνει δύο επεξεργασίες. Η πρώτη δίνει τα αρνητικά blueprints ή απλώς blueprints και η δεύτερη τα θετικά blueprints. Αν και θα ήταν πιο λογικό οι δύο αυτές επεξεργασίες να παρουσιάζονται στο σχετικό υποκεφάλαιο για τα blueprints, εντούτοις επιλέχθηκε τα θετικά blueprints να παρουσιαστούν στην παρούσα ενότητα μαζί με τις εκτυπώσεις Pellet, τόσο λόγω της σχεδόν όμοιας εμφάνισής τους όσο και των σχεδόν ίδιων υλικών κατασκευής τους, κάτι που συνεπάγεται ίδιες οδηγίες φύλαξης και συντήρησης. Επιπλέον, πιστεύεται ότι με αυτόν τον τρόπο, ο αναγνώστης θα μπορέσει πιο εύκολα να αναγνωρίζει, τόσο τα θετικά blueprints από τις εκτυπώσεις Pellet, που ελάχιστα διαφέρουν, αλλά κυρίως να ξεχωρίζει αυτούς τους δύο τύπους εκτυπώσεων από τις διαζωτυπίες που έχουν μπλε γραμμές σε λευκό φόντο. Και αυτό γιατί η υπολειπόμενη αλκαλικότητα που έχει μια διαζωτυπία θα μπορούσε να προκαλέσει αλλαγή χρώματος στα θετικά blueprints και τις εκτυπώσεις Pellet αν φυλαχθούν μαζί. (βλ. επίσης το υποκεφάλαιο 4.1.9. Διαζωτυπίες).

4.1.2.1 Συνώνυμα

Στην βιβλιογραφία τα θετικά blueprints συναντώνται με τους όρους permanent blue, whiteprint και Vandyke print ή Vandyke blue. Οι εκτυπώσεις Pellet αναφέρονται και ως θετικές κυανοτυπίες (cyanotype positive), cyanofer και θετικές μεταλλοτυπίες (positive ferrotype).

4.1.2.2 Ιστορία και χρήση

Η πατέντα για την τεχνική Pellet κατοχυρώθηκε από τον Γάλλο χημικό Henri Pellet (1848 – 1918) το 1877²⁸. Ο σημαντικότερος λόγος για τον οποίο προτιμούνταν οι τεχνικές των θετικών blueprints και των εκτυπώσεων Pellet ήταν η ευκρίνεια με την οποία απέδιδαν τις εικόνες και κείμενα (Kissel & Vigneau, 2009).

²⁸ Ο Sir John Herschel εκτός από τα αρνητικά blueprints (ο ίδιος είχε απλώς δώσει στην τεχνική το όνομα Cyanotype χωρίς όμως να την κατοχυρώσει με δίπλωμα ευρεσιτεχνίας) είχε δημιουργήσει παράλληλα μια επεξεργασία που έδινε θετικά blueprints. Παρουσίαζε όμως κάποιες δυσκολίες, οι οποίες αντιμετωπίστηκαν μερικώς το 1877 από τον Henri Pellet. Πηγή: Hannavy, J. (2008). *Encyclopedia of nineteenth-century photography: A1, index*. Taylor & Francis, p. 360.

4.1.2.3 Υποστρώματα

Τα θετικά blueprints και οι εκτυπώσεις Pellet εκτυπώνονται σε χαρτί ή ύφασμα σχεδίασης.

4.1.2.4 Οπτική αναγνώριση

Τα θετικά blueprints και οι εκτυπώσεις Pellet έχουν γραμμές από πρωσικό μπλε σε λευκό φόντο. Παρά τις διαφορετικές τεχνικές κατασκευής τους, τα θετικά blueprints και οι εκτυπώσεις Pellet έχουν μικρές διαφορές στις γραμμές της εικόνας.

Το στοιχείο που μπορούν να χρησιμοποιηθούν για την σωστή αναγνώριση αυτών των τεχνικών είναι ο ξεχωριστός τόνος του Πρωσικού μπλε που έχουν τα θετικά blueprints και οι εκτυπώσεις Pellet και η ποιότητα του υπόβαθρου. Το υπόβαθρο των θετικών blueprints μπορεί να περιέχει μπλε σημάδια και κηλίδες και συχνά έχει έναν απαλό, ανοιχτό μπλε τόνο. Το υπόβαθρο των Pellet εκτυπώσεων έχει ένα φωτεινό λευκό χρώμα με μπλε κουκίδες σποραδικά. Αντιθέτως, οι διαζωτυπίες με γραμμή μπλε χρώματος συχνά έχουν μπλε πιτσιλιές σε όλο το υπόβαθρο, σε σχέση με το πιο απαλό και πιο ομοιόμορφο υπόβαθρο των θετικών blueprints και των Pellet εκτυπώσεων (**Kissel & Vigneau, 2009**).

Όσον αφορά στη διάκριση μεταξύ των θετικών blueprints και των pellet εκτυπώσεων απαιτείται η χρήση οπτικού μικροσκοπίου. Το σύμπλοκο αλάτων σιδήρων που παράγουν το μπλε χρώμα στα θετικά blueprints εμβαπτίζεται απευθείας στην επιφάνεια του χαρτιού ή του υφάσματος. Αντίθετα, στις Pellet εκτυπώσεις επειδή χρησιμοποιείται γαλάκτωμα, οι μπλε γραμμές επικάθονται στην κορυφή της χάρτινης επιφάνειας (**Kissel & Vigneau, 2009**).

4.1.2.5 Μέθοδος παραγωγής

4.1.2.5.1 Θετικά blueprints

Παρά το γεγονός ότι το δίπλωμα ευρεσιτεχνίας για την τεχνική παραγωγής θετικών blueprints κατοχυρώθηκε από τον Pellet το 1877, θετικά blueprints με προγενέστερες ημερομηνίες παραγωγής μπορούν να βρεθούν σε συλλογές, καθώς τα θετικά blueprints παράγονται με τη χρήση μιας ενδιάμεσης αρνητικής εκτύπωσης (internegative). Η διαδικασία είναι ίδια με αυτή της τεχνικής blueprinting. Η μόνη διαφορά έγκειται στο ότι το ευαίσθητοποιημένο χαρτί τοποθετείται κάτω από μία αρνητική εκτύπωση κατά το στάδιο της εμφάνισης (**Kissel & Vigneau, 2009**).

Η διαδικασία περιγράφεται από τις Kissel & Vigneau (2009) και την Price (2010). Το χαρτί²⁹ αρχικά στερεώνεται (κολλάρισμα) συνήθως με ζελατίνη, προκειμένου το διάλυμα ευαισθητοποίησης να μη εισχωρήσει πολύ βαθιά στις ίνες του χαρτιού. Το υπόστρωμα ευαισθητοποιείται με ένα διάλυμα που περιέχει ίσα μέρη αμμωνιούχου κιτρικού σιδήρου και μετά-νατρίου κυανιούχου σιδήρου. Έπειτα αφήνεται να στεγνώσει σε ένα δροσερό και σκοτεινό μέρος. Το ευαισθητοποιημένο blueprint χαρτί τοποθετείται κάτω από μια αρνητική εκτύπωση, συνήθως μια εκτύπωση Vandyke³⁰, και εκτίθεται στο φως του ήλιου ή σε φως λαμπτήρων. Το φως πέφτει στο ευαισθητοποιημένο χαρτί μόνο εκεί όπου οι άσπρες γραμμές της αρνητικής εκτύπωσης επιτρέπουν σε αυτό να περάσει. Στις εκτιθέμενες στο φως περιοχές του χαρτιού τα άλατα του τρισθενούς σιδήρου ανάγονται προς άλατα του δισθενούς σιδήρου. Η διάρκεια της έκθεσης στο φως καθορίζεται με οπτική εξέταση ή με τη χρήση δοκιμαστικών ταινιών (test strips) ευαισθητοποιημένου χαρτιού. Μετά την έκθεση του ευαισθητοποιημένου χαρτιού στο φως, ακολουθεί το στάδιο της εμφάνισης, με εμβάπτιση του χαρτιού σε λουτρό νερού. Κατόπιν, αφήνεται κρεμασμένο για να στεγνώσει στον αέρα ή θερμαίνεται σε έναν φούρνο ξήρανσης. Σε επαφή με το νερό, τα άλατα του δισθενούς σιδήρου παράγουν σιδηροκυανιούχα άλατα τρισθενούς σιδήρου, δηλαδή το Πρωσικό μπλε χρώμα των γραμμών (Hannavy, 2008; Kissel & Vigneau, 2009). Ωστόσο μπορεί να παραμένουν μερικά σιδηρούχα σιδηροκυανιούχα άλατα (Turnbull's μπλε πιγμέντο). Τα παραμένοντα άλατα δισθενούς σιδήρου, ξεπλένονται κατά το στάδιο της εμφάνισης. Οι περιοχές από τις οποίες απομακρύνθηκαν αποτελούν το λευκό υπόβαθρο της εκτύπωσης.

4.1.2.5.2 Εκτυπώσεις Pellet

Η τεχνική Pellet χρησιμοποιείται για την άμεση παραγωγή από το πρωτότυπο, θετικών εκτυπώσεων με μπλε γραμμές σε λευκό υπόβαθρο. Πρόκειται για τεχνική σχεδόν

²⁹ Το χαρτί που χρησιμοποιήθηκε για τα θετικά blueprints και τις Pellet εκτυπώσεις διαφέρει σε ποιότητα από εποχή σε εποχή. Σύμφωνα με τις Kissel και Vigneau (2009), το χαρτί που χρησιμοποιούνταν για τα θετικά blueprints και τις Pellet εκτυπώσεις, είχε αρχικά 25% περιεκτικότητα σε κουρέλια, προκειμένου να αντέχει κατά το χειρισμό του όταν ήταν υγρό. Μετά τη δεκαετία του 1920, οπότε και άρχισε η παραγωγή blueprints με μηχανήματα, η ποιότητα του χαρτιού υποβαθμίστηκε. Στην υποβάθμιση της ποιότητας συνετέλεσαν και οι εξής λόγοι: οι τεχνικές παρασκευής που χρησιμοποιούνταν για την παραγωγή χαρτιού που αντιδρούσε γρήγορα κατά την έκθεσή του στο φως (fast-exposure papers), η εμφάνιση των εκτυπώσεων με ψεκασμό νερού στην επικαλυμμένη με το διάλυμα ευαισθητοποίησης πλευρά της εκτύπωσης μόνο (αντί πλύσιμο με βύθιση σε λουτρό νερού), το στέγνωμα των εκτυπώσεων με ηλεκτρικά θερμαινόμενα σώματα (αντί για στέγνωμα έπειτα από έκθεση στον αέρα).

³⁰ Από τα αντίγραφα Vandyke προέκυπταν καθαρές εικόνες (Price, 2010).

όμοια με την τεχνική blueprinting. Η βασική διαφορά με την τελευταία έγκειται στο γεγονός ότι, για τη δημιουργία ενός αντιγράφου Pellet προστίθεται ένα κολλοειδές γαλάκτωμα στην επιφάνεια του ευαισθητοποιημένου υφασμάτινου ή χάρτινου υποστρώματος.

Για την ευαισθητοποίηση του χαρτιού χρησιμοποιείται ένα διάλυμα που περιέχει φωτοευαίσθητα άλατα του τρισθενούς σιδήρου³¹ και μια κολλοειδή ουσία, όπως ζελατίνη, δεξτρίνη, ή αραβικό κόμμι. Το ευαισθητοποιημένο χαρτί εκτίθεται στο φως κάτω από ημιδιαφανές χαρτί και τα φωτοευαίσθητα άλατα του τρισθενούς σιδήρου ανάγονται προς άλατα του δισθενούς σιδήρου στις περιοχές εκείνες όπου το φως πέφτει διαμέσου του πρωτοτύπου τεχνικού σχεδίου. Τα άλατα του δισθενούς σιδήρου έχουν την ιδιότητα να κάνουν διαλυτό το κολλοειδές. Στη συνέχεια, η εκτύπωση εμφανίζεται με επίπλευση σε σιδηροκυανιούχο κάλιο (potassium ferrocyanide). Τα άλατα του δισθενούς σιδήρου και η διαλυτή ζελατίνη ξεπλένονται με νερό σχηματίζοντας το υπόβαθρο, ενώ τα μη εκτεθειμένα στο φως άλατα του τρισθενούς σιδήρου αντιδρούν με τα χημικά του διαλύματος παράγοντας σιδηροκυανιούχο άλας του σιδήρου (ferric ferrocyanide), γνωστό ως Πρωσικό μπλε. Στο σημείο αυτό γίνεται μια πλύση με ένα ελαφρώς όξινο λουτρό, για να απομακρυνθούν τα εναπομείναντα αδρανή άλατα και να ενισχυθεί η πυκνότητα των μπλε γραμμών. Τέλος, το αντίγραφο ξεπλένεται για δεύτερη φορά με νερό, ενώ κάποιες φορές χρησιμοποιείται πινέλο προκειμένου να απομακρυνθεί το κολλοειδές διάλυμα που έχει παραμείνει στο λευκό υπόβαθρο (Kissel & Vigneau, 2009; Price, 2010).

4.1.2.6 Φθορά και φύλαξη

Οι οδηγίες φύλαξης και συντήρησης που ισχύουν για τα blueprints εφαρμόζονται στα θετικά blueprints και τις εκτυπώσεις Pellet.

Τα θετικά blueprints και οι Pellet εκτυπώσεις λόγω του ότι, συχνά περιέχουν υπολείμματα ενεργών οργανικών οξέων, έχουν μειωμένη αντοχή στο χρόνο. Από την άλλη μεγαλύτερη ανθεκτικότητα στην υποβάθμιση των μηχανικών τους αντοχών παρουσιάζουν τα θετικά blueprints σε ύφασμα σχεδίασης.

Η κυριότερη αιτία φθοράς αυτών των αντιγράφων είναι το φως. Τα θετικά blueprints και οι Pellet εκτυπώσεις ξεθωριάζουν σε σύντομο χρονικό διάστημα – συνήθως σε λιγότερο από μία ώρα - κατά την έκθεσή τους στο φως. Είναι δύσκολο να προσδιοριστεί κάθε φορά ποιοι παράγοντες ευθύνονται για το φαινόμενο αυτό (π.χ. η ημερομηνία

³¹ Τα άλατα του τρισθενούς σιδήρου έχουν την ιδιότητα να καθιστούν το κολλοειδές αδιάλυτο. Αντίθετα, το κολλοειδές γίνεται διαλυτό όταν αναμειγνύεται με τα άλατα του δισθενούς σιδήρου (Kissel & Vigneau, 2009; Price, 2010).

κατασκευής των αντιγράφων, το ευαισθητοποιητικό διάλυμα που χρησιμοποιήθηκε, κ.λπ.). Αντιστροφή του ξεθωριάσματος μπορεί να επιτευχθεί κάποιες φορές με φύλαξη των εκτυπώσεων αυτών σε σκοτεινό περιβάλλον, όπως και με τα αρνητικά blueprints. Ωστόσο, επειδή, όπως είδαμε και για τα αρνητικά blueprints, η αντιστροφή δεν συμβαίνει πάντοτε, συνιστάται η κατά το δυνατόν μικρότερη έκθεση στο φως.

Σε αλκαλικό περιβάλλον, το σκούρο Πρωσικό μπλε πιγμέντο μετατρέπεται σε καφέ, ειδικά όταν η θερμοκρασία και η σχετική υγρασία είναι υψηλές. Για να μην υπάρχει μετατροπή του χρώματος, συνιστάται καταρχήν, τα blueprints και οι εκτυπώσεις Pellet να φυλάσσονται σε χάρτινους φακέλους με ουδέτερο pH, μη αλκαλικό. Γενικά συνιστάται να φυλάσσονται χωριστά τα αρνητικά και θετικά blueprints και οι εκτυπώσεις Pellet από τα πρωτότυπα σχέδια και περισσότερο από τις διαζωτυπίες που έχουν αλκαλικό φορτίο. Αν αυτό δεν είναι δυνατό, οι εκτυπώσεις αυτές μπορούν να τοποθετηθούν σε πολυεστερικά φιλμ, τα οποία δρουν ως φράγμα ενάντια στην αλκαλικότητα.

Τα θετικά blueprints και οι Pellet εκτυπώσεις παρουσιάζουν αντοχή στο πλύσιμο σε λουτρό, επειδή το πιγμέντο δεν διαλύεται στο νερό. Ωστόσο, σχεδόν κάθε βύθιση στο νερό μπορεί να προκαλέσει ξεθωρίασμα σε κάποιο βαθμό (Kissel & Vigneau, 2009).

4.1.3 Vandyke εκτυπώσεις (Vandyke Prints)

4.1.3.1 Συνώνυμα

Οι εκτυπώσεις Vandyke συναντώνται στη βιβλιογραφία με τις ονομασίες brownprint (αρνητική εκτύπωση), brownline (θετική εκτύπωση), kallitype, solar paper print, silver paper print, seria process και με την εμπορική ονομασία “Maduro”, την οποία κατοχύρωσε με πατέντα η εταιρεία Keuffel & Esser Co το 1931.

Οι Kissel και Vigneau (2009) τονίζουν ιδιαιτέρως ότι, οι εκτυπώσεις Vandyke δεν θα πρέπει να συγχέονται με τις σύγχρονες διαζωνιακές εκτυπώσεις τύπου σέπιας, παρά το γεγονός ότι, ο όρος “seria printing” χρησιμοποιήθηκε συχνά στο εμπόριο και για την τεχνική Vandyke.

4.1.3.2 Ιστορία και χρήση

Σύμφωνα με τον Koler (1921: 21, όπως αναφέρεται στις Glück και Homburger, 2012) η επινόηση της Vandyke τεχνικής αποδίδεται στο Γάλλο φωτογράφο Gustave Le Gray (1820-1884) γύρω στο 1852. Για πολλά χρόνια η τεχνική παρέμεινε στο περιθώριο. Αυτό οφείλεται εν πολλοίς στην κυκλοφορία του “χαρτιού Vandyke γρήγορης αντιγραφής” (fast

copying Vandyke paper) το 1894 από την εταιρεία Arndt & Troost στη Φρανκφούρτη. Η τεχνική κατοχυρώθηκε με δίπλωμα ευρεσιτεχνίας το 1889 από τον H. Shawcross στο Παρίσι και λίγα χρόνια αργότερα, 1892, πάλι από τον ίδιο, στην Αγγλία. Το όνομα της τεχνικής προέρχεται από μια πατέντα για μια παρόμοια τεχνική, που κατοχυρώθηκε το 1901 από τον Mr. Vandyke (**Kissel και Vigneau, 2009**). Τέλος, στη Γερμανία ήδη από τα μέσα της δεκαετίας του 1920, η διαζωτυπία διαδέχτηκε τις εκτυπώσεις Vandyke (**Price, 2010**).

Οι αρνητικές εκτυπώσεις, χρησιμοποιούνται κυρίως ως ενδιάμεσα αρνητικά (internegatives), όταν χρειάζεται ένα αντίγραφο για να αντικαταστήσει ένα κατεστραμμένο πρωτότυπο ή όταν είναι απαραίτητη μια θετική αναπαραγωγή εικόνας (**Kissel & Vigneau, 2009**). Η τελική εκτύπωση είναι συνήθως μια θετική εκτύπωση Vandyke ή ένα θετικό blueprint, καθώς το blueprint χαρτί ήταν πιο φθηνό συγκριτικά με το χαρτί Vandyke με τα άλατα αργύρου (**Hall, 1921: . 4-5, όπως αναφέρεται στις Glück και Homburger, 2012**).

Το προευσθητοποιημένο χαρτί Vandyke μπορεί να εκτεθεί στο φως για πολλή ώρα και για το λόγο αυτό η συγκεκριμένη τεχνική μπορεί να χρησιμοποιηθεί όταν η πρωτότυπη εικόνα είναι ξεθωριασμένη (π.χ. σχεδιασμένη με μολύβι γραφίτη). Το μειονέκτημα της τεχνικής Vandyke είναι ότι εξαιτίας της υγρής επεξεργασίας το αντίγραφο μπορεί να έχει διαφορετικές διαστάσεις από το πρωτότυπο. Για το λόγο αυτό, οι κλίμακες σχεδίασης των εκτυπώσεων που παράγονται από ενδιάμεσα Vandyke, δεν μπορούν να χρησιμοποιηθούν οπτικά (**Kissel & Vigneau, 2009**).

4.1.3.3 Υποστρώματα

Οι εκτυπώσεις Vandyke επειδή χρησιμοποιούνταν κυρίως ως ενδιάμεσα αρνητικά, παράγονταν σε μικρού ή μεσαίου βάρους χαρτιά (ημιδιαφανή χαρτιά) για να περνάει το ακτινικό φως. Οι Kissel και Vigneau (2009) αναφέρουν χαρακτηριστικά ότι το 1912 το Υπουργείο Γεωργίας των ΗΠΑ όρισε ότι, “μόνο χαρτί με 100% περιεκτικότητα σε κουρέλια θα έπρεπε να χρησιμοποιείται ως υπόστρωμα για τις εκτυπώσεις Vandyke, εξαιτίας της φθοροποιού δράσης του νιτρικού άργυρου, ο οποίος περιέχεται στο διάλυμα ευαισθητοποίησης”.

4.1.3.4 Οπτική αναγνώριση

Οι εκτυπώσεις Vandyke συναντώνται σε συλλογές αρχιτεκτονικών σχεδίων τόσο ως αρνητικές και ανεστραμμένες (mirror-inverted) εικόνες, με λευκές γραμμές σε καφέ φόντο, όσο και ως θετικές εικόνες, με κιτρινωπές-καφέ γραμμές σε ανοικτού χρώματος φόντο, αντίστοιχο προς το χρώμα του χάρτινου υποστρώματος (**Kissel and Vigneau, 2009; Glück and Homburger, 2012**). Το καφέ χρώμα σε μια εκτύπωση Vandyke μπορεί να ποικίλει από

ένα ανοικτό καφέ σε ένα πολύ σκούρο σχεδόν μαύρο καφέ. Οι εκτυπώσεις Vandyke έχουν υψηλή αντίθεση. Με τη βοήθεια οπτικού μικροσκοπίου και με πλάγο φωτισμό (raking light³²), μπορεί να παρατηρήσει κανείς ότι η εικόνα, η οποία σχηματίζεται από άλατα αργύρου και σιδήρου, μπορεί να έχει μία μεταλλική μπρονζέ γυαλάδα (Kissel & Vigneau, 2009).

Οι θετικές εκτυπώσεις Vandyke δεν πρέπει να συγχέονται με τις διαζωνιακές εκτυπώσεις τύπου σέπιας, οι οποίες και αυτές έχουν καφές γραμμές σε λευκό φόντο. Οι καφέ γραμμές στις εκτυπώσεις Vandyke έχουν συνήθως έναν ψυχρότερο τόνο (cooler tone) από αυτόν που έχουν οι διαζωνιακές εκτυπώσεις τύπου σέπιας. Επίσης, η επιφάνεια μιας θετικής εκτύπωσης Vandyke είναι πιο καθαρή από τη πιτσιλωτή, “βρώμικη” επιφάνεια μιας εκτύπωσης seria diazo. Επειδή πρόκειται για αντίγραφα που παράγονται σε χάρτινο υπόστρωμα χωρίς τη χρήση γαλακτώματος, η εικόνα, δηλαδή το σχέδιο, φαίνεται να είναι ομοιόμορφα βυθισμένη (ενσωματωμένη) στις επιφανειακές ίνες του χαρτιού. Οι εκτυπώσεις Vandyke έχουν ανασηκωμένες ίνες λόγω του ότι η παρασκευή τους περιλαμβάνει ένα στάδιο υγρής εμφάνισης. Αντιθέτως, η επιφάνεια μιας εκτύπωσης seria diazo είναι πιο λεία (smoother), λόγω των ατμών που χρησιμοποιούνται στο στάδιο της ξηρής εμφάνισης (Kissel & Vigneau, 2019).

Επειδή οι αρνητικές εκτυπώσεις Vandyke χρησιμοποιούνταν ως ενδιάμεσα για να παραχθούν θετικές εκτυπώσεις, χρησιμοποιούνταν μη εμποτισμένο ημιδιαφανές χαρτί, σε αντίθεση με τις διαζωνιακές εκτυπώσεις τύπου σέπιας, όπου το χαρτί εμποτιζόταν με διάφορα υλικά για μεγαλύτερη διαφάνοτητα. Μερικές φορές μπορεί να παρατηρηθεί μπλε χρωματισμός στην πίσω πλευρά του χαρτιού εξαιτίας ατελούς απομάκρυνσης των αλάτων σιδήρου (Kissel & Vigneau, 2009).

4.1.3.5 Μέθοδος παραγωγής

Η τεχνική Vandyke βασίζεται στην αντίδραση μεταξύ αλάτων αργύρου και σιδήρου. Η τεχνική παραγωγής είναι παρόμοια με αυτή που χρησιμοποιείται για την παραγωγή των

³² Raking light: πλάγιος φωτισμός. Είναι μια τεχνική στην οποία ένας πίνακας ζωγραφικής φωτίζεται μόνο από τη μία πλευρά, σε λοξή γωνία σε σχέση με την επιφάνεια του. Χρησιμοποιείται κυρίως από τους συντηρητές για να εκτιμήσουν την κατάσταση ενός πίνακα ζωγραφικής. Η χρήση φωτός υπό γωνία βοηθά να αποκαλυφθεί η υφή της επιφάνειας ενός πίνακα ζωγραφικής. Οι ανυψωμένες επιφάνειες των χρωμάτων, που βλέπουν στο φως φωτίζονται, ενώ εκείνες που βλέπουν μακριά δημιουργούν σκιές. Η βελτιωμένη εμφάνιση της υφής των χρωμάτων μπορεί εύκολα να παρατηρηθεί, να φωτογραφηθεί ή να καταγραφεί ψηφιακά. Raking light (n.d.). In The National Gallery. Wikipedia. Retrieved April 14, 2020, from: <https://www.nationalgallery.org.uk/paintings/glossary/raking-light> .

blueprints, εκτός του ότι απαιτείται ένα επιπλέον λουτρό στερέωσης (fixing bath). Το χαρτί ευαισθητοποιείται με ένα διάλυμα που περιέχει άλατα αργύρου (νιτρικό άργυρο), άλατα σιδήρου (συνήθως οξαλικά αμμωνιούχα άλατα σιδήρου ή κιτρικά αμμωνιούχα άλατα σιδήρου), ένα οργανικό οξύ και στεγνώνεται. Ένα πρωτότυπο τεχνικό σχέδιο ή μια ενδιάμεση αρνητική εκτύπωση τοποθετείται πάνω από το ευαισθητοποιημένο υπόστρωμα, σε άμεση επαφή με την επικαλυμμένη πλευρά του χαρτιού εκτύπωσης και εκτίθεται στο φως (Kissel & Vigneau, 2009).

Στα σημεία από τα οποία περνά το φως διαμέσου του πρωτοτύπου ή της ενδιάμεσης αρνητικής εκτύπωσης (internegative), δηλαδή την αρνητική εκτύπωση Vandyke, τα άλατα τρισθενούς σιδήρου ανάγονται προς άλατα δισθενούς σιδήρου. Η εκτύπωση αφού εκτεθεί στο φως ξεπλένεται με νερό (πρώτο λουτρό). Σε κάποιο σημείο απελευθερώνεται το οργανικό οξύ, παρέχοντας την οξύτητα που απαιτείται για τη χημική αντίδραση του σιδήρου με τον άργυρο. Με το λουτρό εμφάνισης, τα άλατα του δισθενούς σιδήρου ανάγουν τα άλατα αργύρου σε μεταλλικό άργυρο, ο οποίος παίρνει καφέ χρώμα. Παράλληλα, τα μη εκτεθειμένα στο φως άλατα σιδήρου, τα οποία είναι υδατοδιαλυτά ξεπλένονται, αφήνοντας λευκές περιοχές στο χαρτί. Η εκτύπωση κατόπιν στερεώνεται με ένα διάλυμα θειοθειικού νατρίου με το οποίο εξαλείφονται τα υπολειπόμενα άλατα του αργύρου, που δεν αντέδρασαν. Τέλος, ακολουθεί ένα ακόμη λουτρό με νερό (δεύτερο λουτρό) και το στέγνωμα της εκτύπωσης (Wandrowsky, 1920, όπως αναφέρεται στις Glück & Homburger, 2012; Kissel & Vigneau, 2009).

Το πόσο σκούρο θα είναι το χρώμα του υποβάθρου εξαρτάται από τα συστατικά που προστέθηκαν στο διάλυμα ευαισθητοποίησης. Αν για παράδειγμα, προστέθηκαν άλατα υδραργύρου θα δώσουν μια σχεδόν μαύρη εκτύπωση. Το υπόβαθρο μπορεί να σβηστεί με χλωριωμένο νερό, προκειμένου να γίνουν οι επιθυμητές διορθώσεις και στη συνέχεια να παραχθούν οι τελικές εκτυπώσεις. Επίσης, οι Glück και Homburger (2012) αναφέρουν ότι, τυχόν ανεπιθύμητα στοιχεία της εικόνας καλύπτονταν με μαύρο μελάνι φινιρίσματος στην ενδιάμεση αρνητική εκτύπωση.

4.1.3.6 Φθορά και φύλαξη

Οι εκτυπώσεις Vandyke περιέχουν άργυρο³³ με αποτέλεσμα να είναι ευαίσθητες στο θείο. Επειδή το λουτρό στερέωσης (fixing bath) περιέχει χημικές ενώσεις με βάση το θείο (θειοθειικό νάτριο), μπορεί να παραμείνουν υπολείμματα, ιδίως αν το τελευταίο

³³ Μολονότι πρόκειται για φωτοαντιγραφική τεχνική που βασίζεται στη φωτοευαισθησία των αλάτων σιδήρου, εντούτοις το υλικό της τελικής εικόνας είναι φωτολυτικός άργυρος (Price, 2010).

ξέπλυμα δεν είναι σχολαστικό. Ως αποτέλεσμα το υλικό της εικόνας μπορεί να ξεθωριάσει, να αλλάξει χρώμα ή να εμφανίσει κατοπτρικές επιφάνειες (silver-mirroring) (**Glück και Homburger, 2012**) ανάλογα με το είδος της εκτύπωσης, αν δηλαδή πρόκειται για θετική ή αρνητική εκτύπωση. Όπως προκύπτει και από έρευνα που έγινε στις συλλογές φωτοαναπαραγωγών αρχιτεκτονικών σχεδίων του Μουσείου Αρχιτεκτονικής του Τεχνικού Πανεπιστημίου του Βερολίνου (Architekturmuseum der TU Berlin), οι αρνητικές εκτυπώσεις Vandyke εμφάνιζαν κατοπτρικές επιφάνειες (silver-mirroring), ενώ στις θετικές εκτυπώσεις Vandyke είχαν ξεθωριάσει οι γραμμές των εικόνων (**Price, 2010**). Επιπλέον, αυτές οι εκτυπώσεις δεν πρέπει να έρχονται σε επαφή με διαζωτυπίες. Πολλές διαζωτυπίες περιέχουν θειουρία, η οποία έχει βρεθεί ότι λευκαίνει (bleach) τις εκτυπώσεις που έχουν βάση τον άργυρο, όταν έρχεται σε άμεση επαφή με αυτές.

Το διάλυμα ευαισθητοποίησης επειδή περιέχει οργανικά οξέα και νιτρικά άλατα, τα οποία μπορεί να μετατραπούν σε νιτρικό οξύ, μπορεί να μειώσει την αντοχή του χαρτιού.

Επειδή οι εκτυπώσεις Vandyke είναι ασταθείς συνιστάται να φυλάσσονται χωριστά από τα υπόλοιπα αντίγραφα, καθώς και από τα πρωτότυπα τεχνικά σχέδια. Επιπλέον, συνιστάται ο χειρισμός τους να γίνεται με χρήση βαμβακερών γαντιών, επειδή τα έλαια από τα δάκτυλα μπορεί να προκαλέσουν φθορά στις εκτυπώσεις αυτές με βάση τον άργυρο, όπως ακριβώς συμβαίνει και με άλλα φωτογραφικά υλικά.

Για την αποθήκευσή τους συνιστώνται είτε χάρτινοι φάκελοι με ουδέτερο pH, μη αλκαλικό, είτε πολυεστερικές θήκες, προκειμένου να απομονώνονται από τις υπόλοιπες αναπαραγωγές και τα πρωτότυπα τεχνικά σχέδια.

4.1.4 Μεταλλογαλλικές εκτυπώσεις (Ferrogallic Prints)

4.1.4.1 Συνώνυμα

Στη σχετική βιβλιογραφία οι μεταλλογαλλικές εκτυπώσεις (ferrogallic prints) συναντώνται επίσης με τους όρους σιδηρογαλλικές εκτυπώσεις (iron gall prints), τεχνική μαύρης γραμμής (black-line process), τεχνική μελάνης (ink process), ferro-tannate process καθώς και τεχνική Poitevin και τεχνική Collas, που ανέπτυξαν αντίστοιχα, ο Γάλλος χημικός, φωτογράφος και μηχανικός Alphonse Louis Poitevin και ο Γερμανός Collas (**Kissel & Vingau, 2009; Price, 2010**).

4.1.4.2 Ιστορία και χρήση

Η τεχνική επινοήθηκε από τον Alphonse Louis Poitevin το 1859 και χρησιμοποιήθηκε στην Ευρώπη, ιδίως μετά την κυκλοφορία του έτοιμου προς χρήση “μεταλλογαλλικού χαρτιού” στη Γερμανία από τον Colas το 1883 (**Glück και Homburger, 2012**). Το 1885 οι Shawcross και Thompson παρήγαγαν χαρτί, η εμφάνιση του οποίου μπορούσε να γίνει με λουτρό νερού και όχι όξινο λουτρό, όπως γινόταν έως τότε (**Eder, 1888 όπως αναφέρεται στις Glück και Homburger, 2012**). Εντούτοις, η τεχνική αυτή δεν είχε την ίδια επιτυχία με τα blueprints, όντας πιο δαπανηρή και δυσκολότερη στην εφαρμογή. Η χρήση της εγκαταλείφθηκε σταδιακά στη δεκαετία του 1930 - στη Γερμανία ήδη από τα μέσα της δεκαετίας του 1920 - με την εμφάνιση νέων πιο πρακτικών και φθηνών τεχνικών, όπως η διαζωτυπία.

Ωστόσο, παρά τη δυσκολία χρήσης της, η μεταλλογαλλική τεχνική είχε το πλεονέκτημα παραγωγής καθαρών αντιγράφων ακόμη και από υποβαθμισμένα σχέδια (degraded tracings), καθώς επέτρεπε να γίνονται διορθώσεις κατά το στάδιο της επεξεργασίας. Επιπρόσθετα, η μεταλλογαλλική τεχνική είναι μια από τις λίγες τεχνικές, όπου οι γραμμές προσομοιάζουν πάρα πολύ σε αυτές που γίνονται με τη χρήση μελάνης (ink-like lines) κατά τη διαδικασία αναπαραγωγής τεχνικών σχεδίων, επιτρέποντας κατά αυτόν τον τρόπο την παραγωγή πολλαπλών αντιγράφων (**Kissel & Vigneau, 2009**).

4.1.4.3 Οπτική αναγνώριση

Τα μεταλλογαλλικά αντίγραφα είναι θετικές εκτυπώσεις με σκούρες γραμμές σε φωτεινό υπόβαθρο. Αμέσως μετά την παραγωγή τους, οι εκτυπώσεις έχουν μπλε-μαύρες γραμμές, με μια μεταλλική γυαλάδα, σε λευκό υπόβαθρο. Η γυαλάδα οφείλεται στο γαλάκτωμα ζελατίνης και παρατηρείται καλύτερα υπό μεγέθυνση και σε πλάγιο φωτισμό (**Glück και Homburger, 2012**). Με την πάροδο του χρόνου, το χρώμα των γραμμών ξεθωριάζει σε τόνους μεταξύ του καφέ και του ξεθωριασμένου μαύρου, ενώ και το χρώμα του υποβάθρου αλλάζει ομοιόμορφα σε απαλό καφέ ή ελαφρώς λιλά. Επιπλέον, οι Glück και Homburger³⁴ (2012: 73) παρατήρησαν με οπτικό μικροσκόπιο την ύπαρξη μαύρων σωματιδίων (particles) στα μεταλλογαλλικά αντίγραφα της συλλογής του Γερμανού

³⁴ Από τη δίγλωσση (γερμανικά-αγγλικά) έκδοση με τίτλο “Paper-Line-Light: The preservation of Architectural Drawings and Photoreproductions from the Hans Scharoun Archive” στα πλαίσια του έργου “Architectural Plans from the Hans Scharoun Archive: Conservation and Digitization of an Extensive Collection of Twentieth-Century Architectural Plans”, που διήρκησε από τον Απρίλιο 2008 έως το Δεκέμβριο 2011.

αρχιτέκτονα Hans Scharoun (1893-1974)³⁵. Για τα σωματίδια αυτά, που βρίσκονται είτε μεμονωμένα, είτε συσσωρευτικά (agglomerations) κοντά στις γραμμές της εικόνας, υποθέτουν ότι πρόκειται για υπολείμματα του αρχικού υλικού των γραμμών της εικόνας. Ένα επιπλέον χαρακτηριστικό γνώρισμα των μεταλλογαλλικών εκτυπώσεων είναι ότι πρόκειται για εικόνες χαμηλής αντίθεσης. Το χαρακτηριστικό αυτό σε συνδυασμό με τα μαύρα σωματίδια και το μαυριδερό καφέ χρώμα των γραμμών της εικόνας, χρησιμοποιούνται για να διακρίνονται τα μεταλλογαλλικά αντίγραφα από τις Vandyke εκτυπώσεις που φέρουν κιτρινωπές καφέ γραμμές.

Οι Kissel και Vigneau (2009) και η Price (2010) αναφέρουν ότι το χαρτί μπορεί να είναι ψαθυρό λόγω των όξινων υλικών που χρησιμοποιούνταν στην τεχνική, καθώς επίσης και ότι, το υλικό (χρωστική, deposit) των γραμμών της μεταλλογαλλικής εικόνας μπορεί να διαβρώσει το χαρτί. Αντιθέτως, αυτός ο τύπος χημικής φθοράς δεν επιβεβαιώνεται από τις Glück και Homburger (2012: 73), οι οποίες σημειώνουν ότι δεν συνάντησαν αντίστοιχες φθορές στη συλλογή αρχιτεκτονικών σχεδίων του Γερμανού αρχιτέκτονα Hans Scharoun, χωρίς όμως να μπορούν να δώσουν κάποια εξήγηση επί του θέματος.

Εκτός όμως από την απλή οπτική αναγνώριση, μπορεί να χρησιμοποιηθεί φασματοσκοπία εκπομπής ακτίνων-Χ, η οποία δίδει υψηλής ανάλυσης εικόνες³⁶. Η αναλυτική αυτή τεχνική, μπορεί να χρησιμοποιηθεί στις περιπτώσεις που υπάρχουν

³⁵ Οι μεταλλογαλλικές εκτυπώσεις στο αρχείο του Scharoun, χρονολογούνται από το 1913 και έπειτα, με μειούμενη συχνότητα κατά την πάροδο των χρόνων, καθώς από το 1925 προστέθηκαν οι λιθογραφίες ζελατίνης, ενώ από το 1933 η διαζωτυπία ήταν η μόνη τεχνική που χρησιμοποίησε ο Γερμανός αρχιτέκτονας για την αντιγραφή των σχεδίων του με κάποιες εξαιρέσεις (Glück and Homburger: 67).

³⁶ Η Ηλεκτρονική Μικροσκοπία Σάρωσης (ΗΜΣ) με Φασματοσκοπία Σκέδασης Ενέργειας Ακτίνων-Χ (Scanning Electron Microscopy (SEM) with Energy Dispersive X-Ray Analysis (EDX)) παρέχει εικόνες με μεγεθύνσεις μέχρι ~x50.000 επιτρέποντας να δει κανείς υπο-μικροσκοπικά χαρακτηριστικά, δηλαδή πολύ πέρα από την περιοχή των οπτικών μικροσκοπίων. Πρόκειται για αναλυτική τεχνική, η οποία επιτρέπει τη στοιχειακή ανάλυση δείγματος, τόσο ποιοτική όσο και ποσοτική. Βασίζεται στην ακτινοβολία του δείγματος με ιονίζουσα ακτινοβολία υψηλής ενέργειας. Η πρωτογενής αυτή ακτινοβολία μπορεί να είναι φωτόνια ακτίνων-Χ ή ακτίνων-γ, ηλεκτρόνια, πρωτόνια, φορτισμένα σωματίδια. Η φασματοσκοπία εκπομπής ακτίνων-Χ είναι πολυστοιχειακή τεχνική χαρακτηρισμού, μη καταστροφική, φιλική προς το περιβάλλον, γρήγορη, με υψηλή ακρίβεια και επαναληψιμότητα. Δυνητικά, όλα τα στοιχεία του περιοδικού πίνακα, από το βηρύλλιο και πάνω, μπορούν να προσδιορισθούν ποιοτικά και ποσοτικά. Τα δείγματα μπορεί να είναι στερεά, όπως γυαλιά, κεραμικά, μέταλλα, πετρώματα, γαιάνθρακες, πλαστικά, τρόφιμα ή φάρμακα. Επίσης, μπορεί να είναι υγρά, όπως πετρέλαιο, έλαια, βαφές, διαλύματα. Λόγω των απλών και μη χρονοβόρων απαιτήσεων προετοιμασίας των δοκιμών, η φασματοσκοπία εκπομπής ακτίνων-Χ αποτελεί γενική μέθοδο ανάλυσης, κοινώς αποδεκτή στα πεδία της έρευνας και των διαδικασιών βιομηχανικού ελέγχου. Αναγνωστόπουλος, Δ.Φ. (2013). Φασματοσκοπία εκπομπής ακτίνων-Χ: Άσκηση 9. Διαθέσιμο στο http://users.uoi.gr/danagno/TXY/EX_09_2013.pdf.

αμφιβολίες για τον τύπο ενός αντιγράφου αρχιτεκτονικού σχεδίου. Κατατοπιστική επί του θέματος είναι η παρουσίαση της σύγκρισης ιστορικών δειγμάτων μεταλλογαλλικών εκτυπώσεων και μιας εκτύπωσης Vandyke μέσω Ηλεκτρονικής Μικροσκοπίας Σάρωσης (ΗΜΣ) με Φασματοσκοπία Σκέδασης Ενέργειας Ακτίνων-Χ (SEM-EDX) από τις Glück και Homburger (2012: 74-78). Η φασματοσκοπία επαλήθευσε, μεταξύ άλλων ότι, στις μεταλλογαλλικές εκτυπώσεις βασικό στοιχείο ήταν ο σίδηρος, ενώ στην εκτύπωση Vandyke, ο άργυρος, ο οποίος σχηματίζεται κατά τη διαδικασία παρασκευής.

4.1.4.4 Υποστρώματα

Οι μεταλλογαλλικές εκτυπώσεις παράγονταν κυρίως σε χαρτί και σπανιότερα σε προευσθητοποιημένο ύφασμα σχεδίασης (Kissel & Vigneau, 2009: 45). Ο Wandrowsky (1920: 39-48, όπως αναφέρεται στις Glück και Homburger, 2012) σημειώνει ότι, από το 1885 το ευαισθητοποιημένο χαρτί, το οποίο κυκλοφορούσε στο εμπόριο, είχε επιπρόσθετη επικάλυψη από σκόνη γαλλικού οξέος.

4.1.4.5 Μέθοδος παραγωγής

4.1.4.5.1 Ευαισθητοποίηση

Για την παραγωγή μεταλλογαλλικών εκτυπώσεων χρησιμοποιούνται δύο μέθοδοι. Στην πρώτη τεχνική το υπόστρωμα ευαισθητοποιείται με ένα διάλυμα που περιέχει ένα κολλοειδές (colloid) όπως αραβικό κόμμα ή ζελατίνη, και μεταλλικά άλατα όπως χλωριούχο σίδηρο ή θεικό σίδηρο. Στην δεύτερη μέθοδο, η οποία αναπτύχθηκε μετά το 1900, τα οργανικά οξέα που ήταν απαραίτητα για την εμφάνιση της εκτύπωσης ενσωματώνονταν στο ευαισθητοποιημένο υπόστρωμα με σιδηρικά άλατα (Kissel & Vigneau, 2009; Price, 2010).

4.1.4.5.2 Παρασκευή

Το ευαισθητοποιημένο χαρτί τοποθετείται κάτω από ένα τεχνικό σχέδιο που έχει φτιαχτεί σε διαφανές υπόστρωμα (ημιδιαφανές χαρτί ή ύφασμα σχεδίασης) και εκτίθενται σε ηλιακό φως ή σε φως λαμπτήρων. Σε όποιο σημείο του ευαισθητοποιημένου χαρτιού πέφτει το φως, τα άλατα του τρισθενούς σιδήρου (σιδηρικά άλατα) ανάγονται προς άλατα του δισθενούς σιδήρου (σιδηρούχα άλατα) καθιστώντας τη ζελατίνη υδατοδιαλυτή.

Οι τεχνικές που έχουν χρησιμοποιηθεί για την εμφάνιση κάθε τύπου μεταλλογαλλικής εκτύπωσης, διακρίνονται σύμφωνα με τις Kissel & Vigneau (2009) και την

Price (2010) σε δύο περιόδους. Στην προ του 1900 μέθοδο, η εκτύπωση βυθίζεται σε ή ψεκάζεται με το διάλυμα εμφάνισης, το οποίο περιέχει ταννικά οξέα (ταννικό, οξαλικό ή γαλλικό οξύ). Στη μετά το 1900 μέθοδο, το ταννικό οξύ, το οποίο ενεργεί ως εμφανιστής (βλ. Υποστρώματα), αποτίθεται σε μορφή σκόνης πάνω στο ευαισθητοποιημένο χαρτί πριν από την έκθεση στο φως. Μετά την έκθεση στο φως η εκτύπωση απλά ξεπλένεται με νερό για να απομακρυνθούν τα ταννικά οξέα, στα σημεία που λειτούργησαν ως παράγοντες εμφάνισης.

Και στους δύο τύπους των μεθόδων εμφάνισης, απομακρύνονται τα σιδηρούχα άλατα και η διαλυτή ζελατίνη από τα εκτεθειμένα στο φως σημεία. Τα μη εκτεθειμένα σιδηρικά άλατα, τα οποία συγκρατούνται από την αδιάλυτη ζελατίνη αντιδρούν με τα ταννικά οξέα του εμφανιστή και οδηγούν στην παραγωγή προϊόντων γαλλοταννικού σιδήρου χρώματος μπλε-μαύρου, τα οποία σχηματίζουν την εικόνα. Η σύσταση (του χρώματος) της γραμμής είναι χημικά όμοια με αυτήν στα παραδοσιακά σιδηρομεταλλικά μελάνια σχεδίασης (**Kissel & Vigneau, 2009; Price, 2010**).

Επιπλέον λουτρά από αιθανόλη (alcohol), οξαλικό οξύ ή θειικό αργίλιο (στύψη) γίνονταν για να ενισχύσουν την πυκνότητα των γραμμών, ή για να ασπρίσουν το υπόβαθρο. Η εμφανισμένη εκτύπωση ξεπλένονταν προσεκτικά σε νερό. Στο τελικό αυτό βήμα, δινόταν ιδιαίτερη έμφαση, προκειμένου να αποφεύγεται η παραγωγή εκτυπώσεων, που λόγω των υπολειπόμενων οξέων, θα κινδύνευαν να γίνουν ψαθυρές (**Kissel & Vigneau, 2009; Price, 2010**).

Στο σημείο αυτό, αξίζει να γίνει αναφορά στην παρασκευή ενός μεταλλογαλλικού αντιγράφου από τους Konarzewski, Glück και Hummert (2012: 144-147), οι οποίοι βασίστηκαν στις οδηγίες του Schubert (1919: 76-77). Στο παράρτημα της έκδοσης δίδονται επακριβώς τα υλικά που χρησιμοποιήθηκαν με τις εμπορικές τους ονομασίες και εν συντομία η διαδικασία παρασκευής των διαλυμάτων ευαισθητοποίησης και εμφάνισης και γενικά η όλη διαδικασία, συνοδευόμενα από φωτογραφική τεκμηρίωση. Προβληματισμό δημιουργούν, όπως σημειώνουν οι συγγραφείς, οι χαρακτηριστικά μεγάλοι χρόνοι έκθεσης στο φως (είτε τεχνητό, είτε φυσικό) του χάρτινου υποστρώματος, που χρειάστηκαν για να γίνει η αναγωγή των αλάτων του τρισθενούς σιδήρου σε άλατα του δισθενούς σιδήρου. Τα παραπάνω έρχονται σε αντίθεση με τις ιστορικές αναφορές της Price (2010: 173) για έκθεση 10-12 λεπτών, χωρίς όμως να έχει βρεθεί ικανοποιητική εξήγηση για το φαινόμενο αυτό από την ομάδα συντηρητών, που έκανε το πείραμα.

4.1.4.6 Φθορά και φύλαξη

Οι μεταλλογαλλικές εκτυπώσεις έχουν μικρή διάρκεια ζωής. Είναι ιδιαίτερα όξινες λόγω των ταννικών οξέων που χρησιμοποιήθηκαν κατά την παρασκευή τους. Η οξύτητα ευθύνεται και για τη ψαθυρότητα που εμφανίζουν οι μεταλλογαλλικές εκτυπώσεις σε χάρτινο υπόστρωμα. Οι εγγενώς όξινες γραμμές μπορεί να προκαλέσουν φθορά στο χαρτί και να το διαβρώσουν, εάν το απόθεμα (deposit) της εικόνας είναι μεγάλο σε ποσότητα. Συνιστάται η φύλαξή τους σε μη σφραγισμένες θήκες από πολυεστερικό φιλμ μακριά από τα υπόλοιπα χάρτινα τεκμήρια και ιδίως όσα έχουν αλκαλικό pH. Συνιστάται ο χειρισμός τους να γίνεται με τη χρήση χαρτιών υποστήριξης με ουδέτερο pH.

Επιπλέον, οι μεταλλογαλλικές εκτυπώσεις παρουσιάζουν μεγάλη ευαισθησία στο φως. Οι γραμμές γίνονται καφέ και μπορεί να ξεθωριάσουν, ορισμένες δε φορές να αποχρωματιστούν εντελώς. Μια μεταλλογαλλική εκτύπωση έχει μικρή διάρκεια ζωής. Σύμφωνα με τις Kissel και Vigneau (2009) και Price (2010) η εκτύπωση μπορεί να διατηρηθεί από 20 έως 30 χρόνια σε ιδανικές συνθήκες φύλαξης. Ωστόσο, αν οι συνθήκες δεν είναι καλές, οι εκτυπώσεις ξεθωριάζουν πολύ πιο γρήγορα.

4.1.5 Φωτοστατικές εκτυπώσεις (Photostat Prints)

4.1.5.1 Συνώνυμα

Στην βιβλιογραφία οι φωτοστατικές εκτυπώσεις (photostat prints) συναντώνται και με τους όρους photostatic print(s), photostat(s), stat(s) ή απλώς ως φωτοτυπίες (photocopies). Εκτός από τους προαναφερθέντες όρους, αρκετά εμπορικά ονόματα χαρτιών ή φωτοαντιγραφικών μηχανημάτων χρησιμοποιήθηκαν ως δηλωτικά της τεχνικής αυτής. Σε αυτά περιλαμβάνονται το φωτοαντιγραφικό μηχάνημα Rectigraph από την Haloid Corporation³⁷ και τα Direct Positive Paper, Kodak Photostat Positive W Paper³⁸ και

³⁷ Η Haloid Corporation, παραγωγός και διαθέτης φωτογραφικού χαρτιού, ιδρύθηκε το 1906 στο Rochester της Νέας Υόρκης. Το 1935 εξαγόρασε την Rectigraph, μία κατασκευάστρια εταιρεία φωτοαντιγραφικών μηχανημάτων. Η εξαγορά αυτή οδήγησε το 1947 στην κατοχύρωση μιας νέας τεχνικής, της ηλεκτροφωτογραφίας (electrophotography), η οποία αργότερα μετονομάστηκε σε ξηρογραφία (xerography). Από την ονομασία της τεχνικής προέκυψε και καθιερώθηκε το εμπορικό σήμα "Xerox" το 1948. Δέκα χρόνια αργότερα η εταιρεία μετονομάστηκε σε Haloid Xerox, ώσπου το 1961 άλλαξε την επωνυμία της σε Xerox Corporation, ύστερα από την εμπορική επιτυχία του φωτοαντιγραφικού μηχανήματος Xerox 914, του πρώτου φωτοαντιγραφικού μηχανήματος γραφείου (office copier) που χρησιμοποιούσε απλό χαρτί (plain paper). Kent, A., & Williams, J. G. (Eds.).

Kodagraph Projection Positive Paper³⁹ χαρτιά, από την Eastman Kodak Co. (Kissel & Vigneau, 2009; Price, 2010).

4.1.5.2 Ιστορία και χρήση

Οι φωτοστατικές εκτυπώσεις εμφανίστηκαν το 1909 με την παράγωγή του πρώτου φωτοστατικού αντιγραφικού μηχανήματος (rectigraph) από την Commercial Camera Company στο Rochester της Νέας Υόρκης. Το “Photostat” ήταν και αυτό ένα παρόμοιο φωτογραφικό αντιγραφικό μηχάνημα, με το οποίο παράγονταν ασπρόμαυρες φωτογραφικές εκτυπώσεις σε χαρτί με βάση αλογονίδια του αργύρου χωρίς τη χρήση ενός ενδιάμεσου αρνητικού. Ως εκ τούτου, οι πρώτες φωτοστατικές εκτυπώσεις ήταν αρνητικές εκτυπώσεις με άσπρες γραμμές σε μαύρο υπόβαθρο. Τα χρώματα εμφανίζονταν σε διάφορους τόνους του γκρι. Οι φωτοστατικές εκτυπώσεις αρχιτεκτονικών σχεδίων καθιερώνονται παρά το μεγάλο τους κόστος σε σύγκριση προς τα blueprints, μετά το 1920, όταν και κατασκευάζονται μεγαλύτερα αντιγραφικά μηχανήματα. Έως το 1936, υπήρχε μεγάλη ποικιλία τύπων και φινιρισμάτων φωτοστατικών χαρτιών. Επίσης, μπορούσε να χρησιμοποιηθεί ευαισθητοποιημένο ύφασμα (π.χ. Sensitex) αντί για χαρτί. Το 1953 η Eastman Kodak κατασκεύασε το Kodak Photostat Positive W Paper, ένα άμεσο θετικό χαρτί για χρήση στα φωτοστατικά αντιγραφικά μηχανήματα.

Οι θετικές φωτοστατικές εκτυπώσεις (μαύρες γραμμές σε λευκό υπόβαθρο) παράγονταν με αντιγραφή (photostatting) ενός ενδιάμεσου αρνητικού φωτοστατικού αντιγράφου.

Στα πλεονεκτήματα της μεθόδου, όπως αυτά αναφέρονται από τις Kissel & Vigneau (2009) και την Price (2010) συγκαταλέγεται ότι, το φωτοστατικό χαρτί (ευαισθητοποιημένο χαρτί) επειδή είναι υψηλής αντίθεσης ορθοχρωματικό, παράγει όλες τις αποχρώσεις, σε γκρι όμως τόνους. Επιπλέον, τα φωτοστατικά μηχανήματα επιτρέπουν την εύκολη και χωρίς αστοχίες μεγέθυνση ή σμίκρυνση των πρωτοτύπων. Τέλος, το πρωτότυπο δεν χρειάζεται να είναι σε ημιδιαφανές υπόστρωμα, προκειμένου να αντιγραφεί.

(1997). *Encyclopedia of Microcomputers: Volume 20-Visual Fidelity: Designing Multimedia Interfaces for Active Learning to Xerox Corporation*. CRC Press, p. 158.

³⁸ Κυκλοφόρησε το 1953 και έδινε θετική εκτύπωση (κείμενο σε μαύρο χρώμα σε λευκό υπόβαθρο) από ένα θετικό πρωτότυπο. Διαθέσιμο στο <https://cool.culturalheritage.org/byauth/nadeau/copyingprocesses.pdf>

³⁹ Τα χαρτιά Kodak Photostat Positive W Paper και Kodagraph Projection Positive Paper, χρησιμοποιήθηκαν κυρίως σε φορτωτικές από σιδηροδρομικές και ατμοπλοϊκές εταιρείες. Διαθέσιμο στο <https://cool.culturalheritage.org/byauth/nadeau/copyingprocesses.pdf>

4.1.5.3 Υποστρώμα

Αδιαφανές χαρτί και πολύ σπάνια ευαισθητοποιημένο ύφασμα (π.χ. Sensitex).

4.1.5.4 Οπτική αναγνώριση

Οι φωτοστατικές εκτυπώσεις, όπως προαναφέρθηκε, μπορεί να είναι είτε αρνητικές είτε θετικές, συνηθέστερα όμως αρνητικές. Το χαρακτηριστικό που τις διαφοροποιεί από προηγούμενες τεχνικές είναι η ικανότητα αναπαραγωγής της ποικιλίας χρωματικών τόνων των χρωματισμένων σχεδίων και αντιγράφων. Ως εκ τούτου, οι φωτοστατικές εκτυπώσεις ποικίλουν από υψηλής αντίθεσης μαυρόασπρες εικόνες έως εικόνες με ένα μεγάλο φάσμα της κλίμακας του γκρι χρώματος, όταν παράγονται από ένα πρωτότυπο που έχει σχεδιαστεί με χρώματα ή μολύβι. Έτσι, τα αρνητικά φωτοστατικά αντίγραφα έχουν λευκές γραμμές εικόνας σε μαύρο υπόβαθρο και μια κλίμακα γκρι χρωμάτων σε μεσαίους τόνους, ενώ τα θετικά έχουν μαύρες γραμμές σε λευκό υπόβαθρο μαζί με μια κλίμακα γκρι χρωμάτων σε διάφορους μεσαίους τόνους (Kissel & Vigneau, 2009; Price, 2010).

Σε αντίθεση με τις άλλες τεχνικές, η εικόνα μιας φωτοστατικής εκτύπωσης ενσωματώνεται (embedded) σε ένα γαλάκτωμα. Αυτό έχει ως αποτέλεσμα η επιφάνεια της εκτύπωσης να είναι ελαφρώς γυαλιστερή και λεία. Έτσι, οι ίνες του χαρτιού διακρίνονται μόνο στις φωτεινές και ανακλαστικές περιοχές του σχεδίου με τη βοήθεια μεγεθυντικού φακού. Σύμφωνα με τις Kissel και Vigneau (2009), “οι φωτοστατικές εκτυπώσεις μοιάζουν με ασπρόμαυρες φωτογραφίες αλογονιδίων του αργύρου παρόλο που παρουσιάζουν μεγαλύτερη αντίθεση, λιγότερη τονικότητα του γκρι και μη εμφανή κοκκώδη επιφάνεια”.

Οι φωτοστατικές εκτυπώσεις παρουσιάζουν δύο χαρακτηριστικές μορφές φθοράς, που μπορεί να χρησιμεύσουν κατά την οπτική αναγνώριση. Η πρώτη αφορά στο φαινόμενο της δημιουργίας κατοπτρικών επιφανειών (silvering or mirroring effect), το οποίο παρατηρείται στις πιο σκούρες περιοχές των φωτοστατικών εκτυπώσεων. Η δεύτερη μορφή φθοράς σχετίζεται με την παρουσία καφέ λεκέδων στην πίσω πλευρά των φωτοστατικών εκτυπώσεων, λόγω κακής έκπλυσης (βλ. παρακάτω 4.1.5.5 Μέθοδος παραγωγής).

Τέλος, και οι διαστάσεις των αντιγράφων μπορεί να βοηθήσουν στην αναγνώριση. Το τυπικό μέγεθος των φωτοστατικών εκτυπώσεων ποικίλει από 12 x 14 ίντσες ⁴⁰, ⁴¹ (30,48 x 35,56 εκ.) έως 18 x 24 ίντσες (45,72 x 60,96 εκ.), χωρίς να αποκλείεται να βρεθούν, όπως

⁴⁰ Γραμμική ίντσα: 1 ίντσα ισούται με 2,54 εκατοστά.

⁴¹ Τη δεκαετία του 1920, οι διαστάσεις των μεγαλύτερων φωτοστατικών εκτυπώσεων δεν ξεπερνούσαν τις 8 ½ x 11 ίντσες (21,59 x 27,94 εκ.). Διαθέσιμο στο: <https://psap.library.illinois.edu/collection-id-guide/archdrawingrepro#photostat-arch>]

προαναφέρθηκε, εκτυπώσεις και σε μεγαλύτερα μεγέθη (Kissel & Vigneau, 2009; Price, 2010).

4.1.5.5 Μέθοδος παραγωγής

4.1.5.5.1 Ευαισθητοποίηση

Οι φωτοστατικές εκτυπώσεις παράγονται σε χαρτί ευαισθητοποιημένο με ένα φωτογραφικό γαλάκτωμα με βάση τη ζελατίνη, το οποίο περιέχει άλατα αργύρου. Το χαρτί επικαλύπτεται με ένα λεπτό στρώμα γαλακτώματος, το οποίο αποτελείται από (διαλυτοποιημένους) κρυστάλλους αλογονιδίου του αργύρου διεσπαρμένους σε ζελατίνη. Το φωτοστατικό χαρτί παράγεται σε ρολά και κρατείται μέσα στο μηχάνημα "Photostat".

Το φωτοαντιγραφικό μηχάνημα "Photostat"⁴² είναι μια μεγάλη φωτογραφική μηχανή εξοπλισμένη με φακούς και ένα ανεστραμμένο πρίσμα, το οποίο διορθώνει το εισερχόμενο είδωλο. Με αυτόν τον τρόπο η εκτύπωση αποτυπώνεται όπως στο πρωτότυπο (διαβάζοντας από αριστερά προς τα δεξιά). Διαθέτει επίσης μηχανισμούς ελέγχου της κλίμακας και της έκθεσης μιας εκτύπωσης, ενώ σε αρκετά μηχανήματα υπήρχε η δυνατότητα εμφάνισης και στερέωσης (Kissel & Vigneau, 2009).

4.1.5.5.2 Παρασκευή

Το πρωτότυπο φωτίζεται με φυσικό ή τεχνητό φως. Το φως, το οποίο ανακλάται από το πρωτότυπο δεσμεύεται από τους φακούς της φωτογραφικής μηχανής και καταλήγει στο ευαισθητοποιημένο χαρτί που βρίσκεται στο μηχάνημα. Η ρύθμιση της ποσότητας του φωτός ρυθμίζεται από το διάφραγμα (πόση ώρα παραμένει ανοικτό). Στα σημεία εκείνα της φωτοευαισθητοποιημένης επιφάνειας όπου πέφτει το φως τα άλατα δισθενούς σιδήρου ανάγονται στη μονοσθενή τους μορφή, ανάλογα με την ποσότητα φωτός που λαμβάνουν. Η εκτεθειμένη εκτύπωση εμβαπτίζεται σε ένα αλκαλικό λουτρό εμφάνισης, το οποίο μετατρέπει τον μονοσθενή άργυρο σε μεταλλικό άργυρο, δημιουργώντας τις μαύρες γραμμές και τις γκρι περιοχές της εικόνας. Μετά την εμφάνιση η εκτύπωση στερεώνεται με

⁴² Το μηχάνημα Photostat (Photostat machine ή απλώς Photostat), ήταν ένα πρώιμο φωτοαντιγραφικό μηχάνημα που κατασκευάστηκε στη δεκαετία του 1900 από την Commercial Camera Company, η οποία αργότερα μετονομάστηκε σε Photostat Corporation. Το όνομα "Photostat", το οποίο ήταν αρχικά εμπορικό σήμα της εταιρείας, χρησιμοποιήθηκε συχνά ως γενικός όρος με τον οποίο δηλώνονταν τα παρόμοια φωτοαντιγραφικά μηχανήματα που παρήγαγε η Rectigraph Company. Τόσο τα φωτοαντιγραφικά μηχανήματα rectigraph όσο και τα photostat απαρτίζονταν από μια μεγάλη φωτογραφική μηχανή εξοπλισμένη με φακούς και ένα ανεστραμμένο πρίσμα, το οποίο διορθώνει το εισερχόμενο είδωλο. Για την εμφάνιση του φωτογραφημένου αντικειμένου χρησιμοποιούσαν ευαισθητοποιημένο φωτογραφικό χαρτί (αργύρου) αντί για φιλμ.

εμβάπτιση σε θειοθειικό νάτριο, το οποίο απομακρύνει (διαλυτοποιεί) τα αλογονίδια αργύρου που δεν έχουν φωτιστεί. Η διαδικασία ολοκληρώνεται σε σκοτεινό θάλαμο. Μία τελική έκπλυση με νερό απομακρύνει τα παραμένοντα άλατα αργύρου και το θειοθειικό νάτριο από την εκτύπωση⁴³ (**Kissel & Vigneau, 2009; Price, 2010**).

Οι φωτοστατικές εκτυπώσεις αρχικά στεγνώνονταν στον αέρα ανάμεσα σε στυπόχαρτα ή σε πλάκες, και αργότερα μέσα σε θερμαινόμενα ρολά “σιδερωτηρίου” (mangle), τα οποία άλλες φορές αποτελούσαν τμήμα του φωτοστατικού μηχανήματος και άλλοτε ξεχωριστό μηχάνημα. Υπήρχε και τρίτη μέθοδος στεγνώματος, όπου οι εκτυπώσεις τοποθετούνταν με την πλευρά της εικόνας (recto) πάνω σε γυάλινη επιφάνεια, προκειμένου να αποκτήσουν ένα λείο, στιλπνό φινίρισμα⁴⁴ (**PSAP, n.d.**).

4.1.5.6 Φθορά και φύλαξη

Οι φθορές των φωτοστατικών εκτυπώσεων είναι σχεδόν ταυτόσημες με αυτές των φωτογραφιών χημικής εμφάνισης με βάση τον άργυρο (silver gelatin DOP prints). Υπό καλές συνθήκες φύλαξης οι φωτοστατικές εκτυπώσεις είναι πολύ σταθερές. Αντιθέτως, οι αέριοι ρυπαντές, η υψηλή θερμοκρασία και η υψηλή σχετική υγρασία επιταχύνουν την εμφάνιση και εξέλιξη των καταστρεπτικών αποτελεσμάτων της γήρανσης (**PSAP, n.d.**).

Το φαινόμενο του ξεθωριάσματος (silvering) και της δημιουργίας κατοπτρικών επιφανειών (mirroring) παρατηρείται στα πιο σκουρόχρωμα τμήματα των φωτοστατικών εκτυπώσεων και μπορεί να αλλοιώσει την εικόνα (**Kissel & Vigneau, 2009**). Ο χειρισμός των φωτοστατικών εκτυπώσεων θα πρέπει να γίνεται με γάντια, προκειμένου να μη μείνουν ίχνη από δακτυλικά αποτυπώματα στην επιφάνεια της εικόνας.

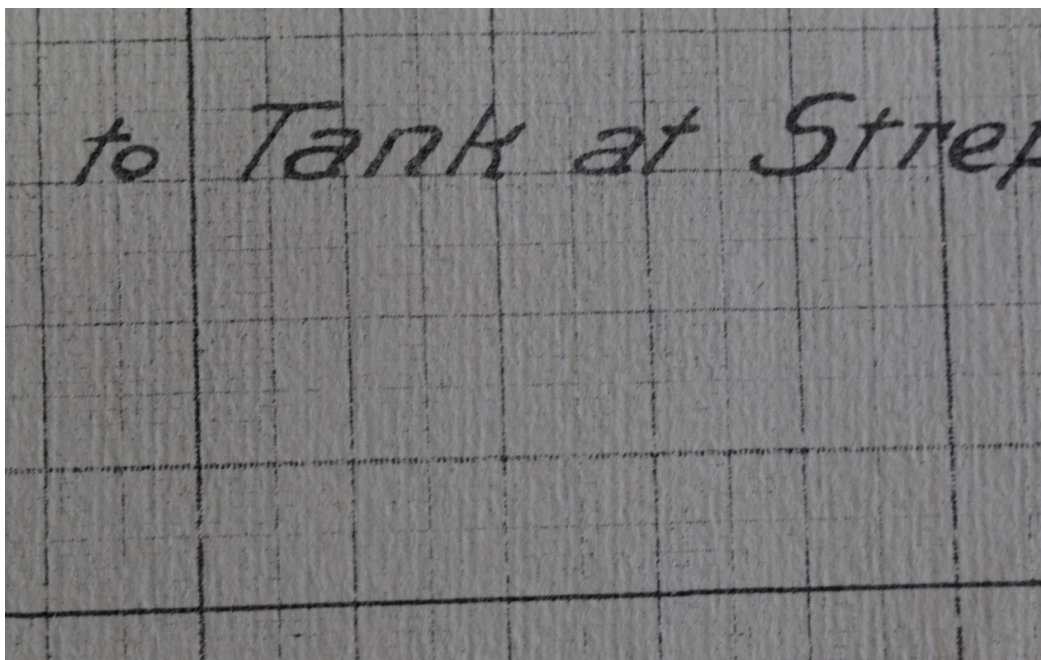
Εκτυπώσεις από τις οποίες δεν απομακρύνθηκε κατά την έκπλυση (στο στάδιο της στερέωσης) το θειοθειικό νάτριο μπορεί να εμφανίσουν καφέ λεκέδες, συνήθως στη πίσω πλευρά, χωρίς να αποκλείεται να βρεθούν και στην εκτυπωμένη επιφάνεια (recto) (**Kissel & Vigneau, 2009**).

Οι φωτοστατικές εκτυπώσεις είναι ευαίσθητες στο θείο, καθώς περιέχουν άργυρο. Συνεπώς δεν πρέπει να φυλάσσονται μαζί με εκτυπώσεις Vandyke, στις οποίες μπορεί να έχει παραμείνει θείο από το στάδιο της στερέωσης, ή με διαζωτυπίες που εκτυπώθηκαν μετά τη δεκαετία του 1930, και οι οποίες μπορεί να περιέχουν θειουρία.

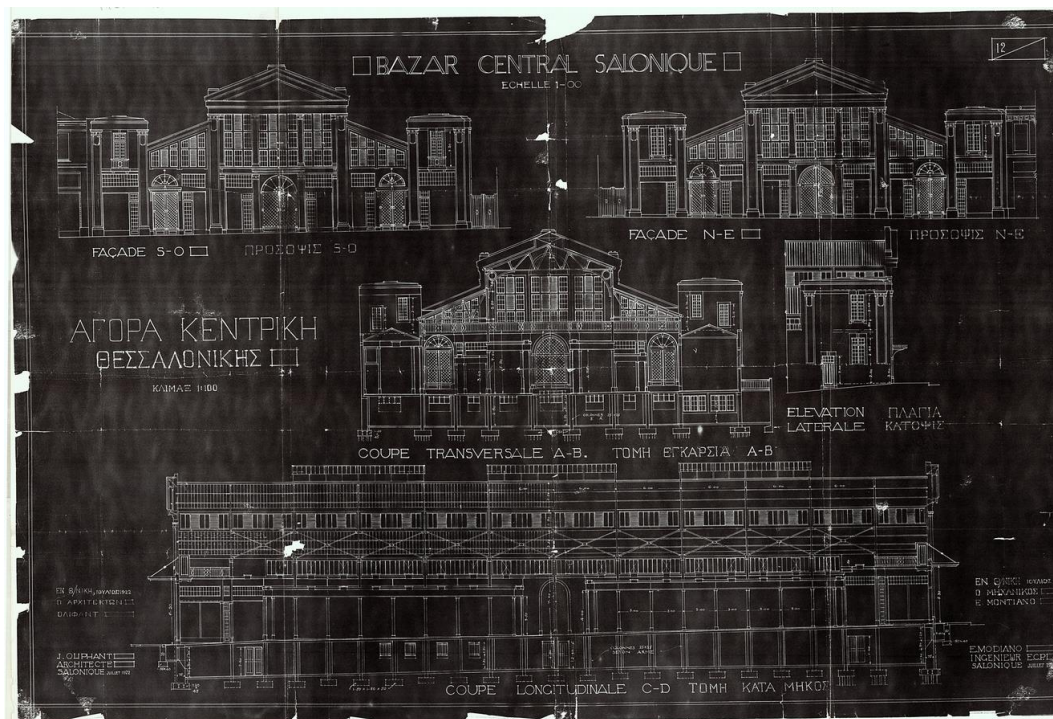
⁴³ Τυχόν περίσσεια νερού απομακρυνόταν με ρακλέτα (εργαλείο καθαρισμού τζαμιών). [Πηγή: <https://psap.library.illinois.edu/collection-id-guide/archdrawingrepro#photostat-arch>]

⁴⁴ Πηγή: <https://psap.library.illinois.edu/collection-id-guide/archdrawingrepro#photostat-arch>

Οι φωτοστατικές εκτυπώσεις πρέπει να φυλάσσονται σε χάρτινους φακέλους με ουδέτερο pH, μη αλκαλικό. Συνιστάται η χρήση πολυεστερικών θηκών για να απομονώνονται από τους άλλους τύπους εκτυπώσεων και τα πρωτότυπα τεχνικά σχέδια.



Εικόνα 4-6. Θετική φωτοστατική εκτύπωση. Η φωτογραφία χρησιμοποιείται μετά από άδεια. © Αγγελική Νατσίκου



Εικόνα 4-7. Αρνητική φωτοστατική εκτύπωση. Πρόοψη, πλάγιες όψεις και τομές (εγκάρσια και κατά μήκος) της Αγοράς Κεντρικής Θεσσαλονίκης από τον αρχιτέκτονα J. Oliphant (Ιούλιος 1922). Το ψηφιοποιημένο αντίγραφο χρησιμοποιείται μετά από άδεια του Τμήματος Αστικού Σχεδιασμού της Διεύθυνσης Αστικού Σχεδιασμού και Αρχιτεκτονικών Μελετών του Δήμου Θεσσαλονίκης (Αρ. πρωτ.: 253265/11.09.2020).

4.1.6 Wash-Off ή CB εκτυπώσεις (Wash-Off Prints ή CB prints)

4.1.6.1 Συνώνυμα

Εκτός από τον όρο wash-off process, αρκετά εμπορικά ονόματα της ίδιας τεχνικής ή με μικρές παραλλαγές της έγιναν συνώνυμα των wash-off εκτυπώσεων. Συναντώνται σε καταλόγους κατασκευαστών και εμπόρων υλικών σχεδίασης για μηχανικούς και αρχιτεκτονικά γραφεία, όπως σημειώνουν οι Kissel & Vigneau (2009) και η Price (2010). Έτσι, έχουμε τα “CB prints⁴⁵” από την εταιρεία Charles Bruning Co., τη “See-B” τεχνική από τη New York Blue Print Paper Co. (1921), την τεχνική Photo-Litho που αναφέρεται σε κατάλογο του 1925 της Frederick Post Company (**Price, 2010**), την τεχνική Edco, την τεχνική “Dupro print” ή “Dupro process” από την Keuffel & Esser Co. (1936), την τεχνική “Thermoline Wash-Off Film” από την Gevaert-Agfa (1968) καθώς και την τεχνική Photoprint (**Kissel & Vigneau, 2009; Price, 2010**). Πιο σύγχρονοι είναι οι όροι wash-off Mylar® (από το ομώνυμο πολυεστερικό υπόστρωμα) και Silver Slicks (**Price, 2010**).

4.1.6.2 Ιστορία και χρήση

Η wash-off τεχνική ήταν μία από τις πρώιμες τεχνικές με βάση τον άργυρο, η οποία χρησιμοποιήθηκε στην αντιγραφή αρχιτεκτονικών σχεδίων. Αναπτύχθηκε γύρω στο 1920 από την Charles Bruning Company of Chicago. Τα παραγόμενα αντίγραφα έδιναν την εντύπωση ότι είχαν γίνει με το χέρι (“ink-like”) και μπορούσαν να χρησιμοποιηθούν ως αντίγραφα ασφαλείας και ως πρωτότυπα για την παραγωγή blueprints (**Price, 1995; Kissel & Vigneau, 2009**). Το μεγαλύτερο πλεονέκτημα της τεχνικής wash-off ήταν η δυνατότητα σβησίματος των γραμμών και της διόρθωσης ή τροποποίησης απευθείας στο υπόστρωμα. Επιπλέον, η τεχνική αυτή επέτρεπε να παραχθεί ένα καθαρό αντίγραφο από ένα χαμηλής ποιότητας πρωτότυπο. Στη δεκαετία του 1960, αντίγραφα από πολυεστερικό φιλμ Mylar® καθώς επίσης λευκές ή μπλε εκτυπώσεις σε ύφασμα σχεδίασης παράγονταν με την τεχνική εκτύπωσης “Dupro” της Keuffel & Esser Company. Αργότερα, τη δεκαετία του 1970 κυκλοφόρησε το άμεσο θετικό wash-off φιλμ (**Kissel & Vigneau, 2009: 79; Price, 2010: 187-188**).

⁴⁵ Η Price (2010) υιοθετεί τον όρο CB print για τις wash-off εκτυπώσεις.

4.1.6.3 Υποστρώματα

Ως υπόστρωμα των wash-off εκτυπώσεων χρησιμοποιήθηκε κυρίως αδιάβροχο ύφασμα σχεδίασης (waterproof drafting cloth), χαρτί και πλαστικό φιλμ ή πολυεστερικό Mylar® (δεκαετία 1960).

4.1.6.4 Οπτική αναγνώριση

Οι wash-off εκτυπώσεις είναι θετικές εκτυπώσεις σε ευαισθητοποιημένο αδιάβροχο ύφασμα σχεδίασης ^{46, 47} (drafting cloth), χαρτί ή πλαστικό φιλμ με σκούρες γραμμές σε λευκό φόντο. Με χρήση οπτικού μικροσκοπίου μπορεί να παρατηρήσει κανείς ότι οι γραμμές μοιάζουν σαν να κάθονται ψηλά στην επιφάνεια του υποστρώματος και ότι έχουν μια ελαφρώς μεταλλική λάμψη. Πρόκειται για εκτυπώσεις υψηλής αντίθεσης με μια λεία και καθαρή επιφάνεια. Σποραδικές μαύρες κηλίδες μπορεί να παρατηρηθούν στο υπόβαθρο. Η επιφάνεια του υφάσματος σχεδίασης μπορεί να αλλάξει χρώμα ως αποτέλεσμα της γήρανσης.

Οι εκτυπώσεις wash-off συχνά εκτυπώνονται αντίστροφα, δηλαδή η ευαισθητοποιημένη ή χρωματισμένη πλευρά του υποστρώματος έχει μια εικόνα που διαβάζεται ανάποδα. Συνεπώς για να διαβάσει κανείς την εκτύπωση, θα πρέπει να διαβάσει διαμέσου της πίσω πλευράς της με τη χρήση φωτισμού.

⁴⁶ Από τα τέλη του 19ου αιώνα μέχρι τα μέσα του 20ού αιώνα, η χρήση λινών υφασμάτων (linen cloth) για σχεδίαση, γνωστά και ως “υφάσματα σχεδίασης” (drafting cloth), αποτέλεσε εναλλακτική λύση έναντι της χρήσης χαρτιών από χαρτοπολτό και από κουρέλια για τη δημιουργία τεχνικών σχεδίων. Τα σημαντικότερα πλεονεκτήματά τους ήταν η μεγάλη αντοχή, ειδικά στο σβήσιμο και την επανασχεδίαση, η αντοχή στον χειρισμό και η φωτοδιαπερατότητά τους (translucency) για την αναπαραγωγή πολλαπλών αντιγράφων. Κατασκευασμένο ως μη υφασμένο ύφασμα από μουσελίνα, συνήθως από βαμβάκι ή λινάρι, το ύφασμα κολλαριζόταν με άμυλο (starched) και κατόπιν καλανδραριζόταν (φινίρισμα) προκειμένου να αποκτήσει μια λεία επιφάνεια για σχεδίαση γραμμών από μελάνη ή γραφίτη με σαφείς άκρες. Παρόλο που τα λινά υφάσματα χρησιμοποιήθηκαν κατά κανόνα για τη δημιουργία πρωτοτύπων, χρησιμοποιήθηκαν περιστασιακά και ως υπόστρωμα για blueprints και άλλες τεχνικές αναπαραγωγής τεχνικών σχεδίων. Η χρήση των λινών υφασμάτων μειώθηκε παράλληλα με την ανάπτυξη του φιλμ σχεδίασης (drafting film) – από φιλμ οξικής κυτταρίνης σε φιλμ πολυεστέρα - στη δεκαετία του 1950. Drafting linen (n.d.). In Wikipedia. Retrieved from https://en.wikipedia.org/wiki/Drafting_linen.

⁴⁷ H Price (2010) το αναφέρει ως tracing cloth (ύφασμα σχεδίασης).

4.1.6.5 Μέθοδος παραγωγής

4.1.6.5.1 Ευαισθητοποίηση

Η τεχνική παρασκευής αυτών των εκτυπώσεων παραμένει έως σήμερα εν πολλοίς αδιευκρίνιστη (**Kissel & Vigneau, 2009**). Τα βήματα της τεχνικής αντλούνται από στοιχεία που περιέχονται στους καταλόγους εμπορίας υλικών σχεδίασης για μηχανικούς και αρχιτεκτονικά γραφεία (**Kissel & Vigneau, 2009; Price, 2010**). Βάσει αυτών, η επιφάνεια επικαλυπτόταν αρχικά με ένα γαλάκτωμα με βάση τη ζελατίνη, το οποίο περιείχε φωτοευαίσθητα άλατα αργύρου (πιθανότατα χλωριούχο άργυρο) και έναν αλκαλικό εμφανιστή (πιθανόν υδροκινόνη, πυραγολόλη ή κατεχόλη).

4.1.6.5.2 Παρασκευή

Σε αυτή την αντίστροφη τεχνική⁴⁸, το ευαισθητοποιημένο υπόστρωμα τοποθετείται κάτω από ένα ενδιάμεσο αρνητικό, όπως για παράδειγμα μια εκτύπωση Vandyke, και εκτίθεται στο φως. Το γαλάκτωμα σκληραίνει στις περιοχές της ευαισθητοποιημένης επιφάνειας που εκτίθενται στο φως, και γίνεται αδιάλυτο. Κατόπιν η εκτεθειμένη στο φως πλευρά ξεπλένεται με χλιαρό νερό απομακρύνοντας τις μαλακές περιοχές, δηλαδή όσες δεν εκτέθηκαν στο φως. Η εκτύπωση εμφανίζεται με ένα αλκαλικό διάλυμα που περιέχει υδροξείδιο του καλίου και η απομένουσα λανθάνουσα εικόνα από αλογονίδια του αργύρου παίρνει μαύρο χρώμα. Τέλος, η εκτύπωση ξεπλένεται με νερό για να απομακρυνθεί ο εμφανιστής και κατόπιν αφήνεται να στεγνώσει στον αέρα (**Kissel & Vigneau, 2009; Price, 2010**).

Κατά το τελικό λουτρό, η επιφάνεια μπορεί να καθαριστεί (σκουπιστεί) με βαμβάκι ή πινέλο από τρίχες καμήλας για να απομακρυνθούν τυχόν υπολείμματα του γαλακτώματος και ανεπιθύμητα σημάδια που δημιουργήθηκαν από λεκέδες και τσακίσεις επί του πρωτοτύπου (**Price, 2010**). Οι Kissel και Vigneau (2009) σημειώνουν, ότι στους εμπορικούς καταλόγους της εταιρείας Keuffel & Esser Company περιγράφεται ο τρόπος με τον οποίο

⁴⁸ Η αντιστροφή (ή αντίστροφη τεχνική) είναι κοινό χαρακτηριστικό των εκτυπώσεων που χρησιμοποιούνται ως αναπαραγωγίμα (reproducibles) (Price, 2010). Στη wash-off τεχνική χρησιμοποιείται μια αρνητική εκτύπωση (συνήθως Vandyke) από το πρωτότυπο σχέδιο με εξ επαφής εκτύπωση. Προκειμένου να παραχθεί η wash-off εκτύπωση, το αρνητικό αυτό τοποθετείται με την πλευρά της εικόνας προς τα κάτω από πάνω και σε άμεση επαφή με το ευαισθητοποιημένο wash-off ύφασμα σχεδίασης. Όταν η αντίστροφη εικόνα της wash-off εκτύπωσης τοποθετηθεί και αυτή με την εικόνα προς τα κάτω προκειμένου να παραχθούν άλλα αντίγραφα, όπως διαζωτυπίες ή blueprints, το σχέδιο/κείμενο στην τελική εκτύπωση θα έχει το σωστό προσανατολισμό. Τονίζεται ότι, η εξ επαφής εκτύπωση δίνει γραμμές με σαφείς άκρες.

μια ελαφρώς υγρή γόμα (moist eraser) ή ένας υγρός “διορθωτής” (eradicator) απαλείφουν τις γραμμές από μια εκτύπωση που έγινε με την τεχνική “Duro” και ότι το πλαστικό φιλμ παράγεται με ένα ματ φινίρισμα στη μία ή και στις δύο πλευρές για να υπάρχει η δυνατότητα σχεδίασης επιπλέον γραμμών.

Η Price (2010) αναφέρει σχετικά με τη μικρή αδιαβροχότητα (smooth waterproof nature) του υποστρώματος, ότι λόγω του ότι η εικόνα μπορεί να σβηστεί τελείως από την τελική εκτύπωση με ένα βρεγμένο ύφασμα, την υγρασία του χεριού του σχεδιαστή ή γενικά ένα υγρό περιβάλλον, γινόταν φινίρισμα της εικόνας με βερνίκι (laquer).

4.1.6.6 Φθορά και φύλαξη

Η αλλαγή χρώματος (δυσχρωμία) είναι ο συνηθέστερος τύπος φθοράς στα υφάσματα σχεδίασης. Γενικά προτείνεται, οι wash-off εκτυπώσεις να φυλάσσονται σε πολυεστερικούς φακέλους και χωριστά από τις υπόλοιπες εκτυπώσεις και τα πρωτότυπα τεχνικά σχέδια. Συγκεκριμένα επειδή, είναι ευαίσθητες στο θείο, θα πρέπει να διαχωρίζονται και να φυλάσσονται χωριστά από εκτυπώσεις που περιέχουν υπολείμματα θείου, όπως για παράδειγμα τις διαζωτυπίες (Kissel & Vigneau, 2009, Price, 2010; PSAP, n.d.).

Τα αντίγραφα που δεν έγιναν σε πολυεστερικό φιλμ (τερεφθαλικό πολυαιθυλένιο), αλλά σε πλαστικό φιλμ, όπως φιλμ νιτρικής κυτταρίνης, διοξικής κυτταρίνης ή τριοξικής κυτταρίνης συχνά εμφανίζουν φθορά λόγω της εγγενούς ασταθούς φύσης αυτών των υποστρωμάτων. Οι κύριοι τύποι φθοράς είναι η ψαθυρότητα, το κιτρίνισμα και η απώλεια των πλαστικοποιητών. Αντιθέτως, όπως υπογραμμίζουν οι Kissel και Vigneau (2009) τα πολυεστερικά φιλμ που παρήχθησαν από τη δεκαετία του 1980 και έπειτα είναι περισσότερο σταθερά.

4.1.7 Εκτυπώσεις ανιλίνης (Aniline Prints)

4.1.7.1 Συνώνυμα

Οι εκτυπώσεις ανιλίνης (ή ανιλιντυπίες) συναντώνται στη βιβλιογραφία επίσης, ως green prints (πρασιντυπίες), Endemann’s process (αντίγραφα τεχνικής Endemann), chrome process (αντίγραφα τεχνικής επιχρωμίωσης ή επιχρωματοποιημένα), vanadium process (αντίγραφα τεχνικής με βανάδιο), aniline black process και φλεξογραφία (flexography), παράγωγη τεχνική της ανιλιντυπίας (Kissel & Vigneau, 2009; Price, 2010, PSAP, n.d.).

4.1.7.2 Ιστορία και χρήση

Το πατεντάρισμα της ανιλινουτυπίας έγινε το 1864 από τον Άγγλο εφευρέτη William Willis Jr.⁴⁹ (1841-1923). Γνώρισε ευρεία χρήση, λόγω του μικρού χρόνου στεγνώματος της βαφής. Παραλλαγή της μεθόδου με τη χρήση βαναδίου επινοήθηκε το 1866 από τον Endemman (**Kissel & Vigneau, 2009; Price, 2010**). Παράλληλα με την τεχνική της εκατογραφίας⁵⁰ (hectography), ήταν η πιο κοινή αντιγραφική μέθοδος μέχρι τα τέλη του δεκάτου ενάτου αιώνα, όταν και αντικαταστάθηκε από την τεχνική blueprint. Από τις εκτυπώσεις ανιλίνης προέκυψε η τεχνική της φλεξογραφίας (flexography), η οποία υιοθετήθηκε για την εκτύπωση των μη άκαμπτων συσκευασιών (σακούλες) τροφίμων.

4.1.7.3 Υπόστρωμα

Για τις εκτυπώσεις ανιλίνης χρησιμοποιήθηκε χαρτί ή ύφασμα σχεδίασης.

4.1.7.4 Οπτική αναγνώριση

Το πιο χαρακτηριστικό γνώρισμα των ανιλινουτυπιών είναι η πρασινωπή απόχρωση (greenish hue) της επιφάνειάς τους **Ki(ssel & Vigneau, 2009; Price, 2010)**⁵¹. Οι γραμμές μπορεί να είναι μωβ, μπλε ή μαύρες και σπανιότερα σε άλλα χρώματα ανάλογα με την τεχνική που χρησιμοποιούνταν. Οι ανιλινουτυπίες με μωβ γραμμές είναι συνήθως σε καλύτερη κατάσταση λόγω της χρήσης αμμωνίας κατά το ξέπλυμα των αλάτων χρωμίου που δεν αντέδρασαν (**Price, 2010**). Οι εκτυπώσεις ανιλίνης είναι θετικά αντίγραφα, όπου οι γραμμές της εικόνας είναι πιο σκούρες από την επιφάνεια. Ωστόσο πρόκειται για εικόνες χαμηλής αντίθεσης. Η επιφάνεια μπορεί να είναι ελαφρώς διάστικτη (πιτσιλωτή, flecked), αλλά το χρώμα της είναι ομοιόμορφο, σε αντίθεση με την επιφάνεια των διαζωτυπιών. Ένα κριτήριο για το διαχωρισμό ανιλινουτυπιών από τις διαζωτυπίες με παρόμοια χαρακτηριστικά, είναι η ημερομηνία. Οι ανιλινουτυπίες (1864 – 1900) συνήθως φέρουν νωρίτερη ημερομηνία χρονολογίας από τις διαζωτυπίες (1923 – σήμερα) (**Kissel & Vigneau, 2009**).

⁴⁹ Ανέπτυξε τη φωτογραφική μέθοδο της πλατινουτυπίας την οποία κατοχύρωσε με πατέντα το 1873.

⁵⁰ Η τεχνική της εκατογραφίας (hectograph ή gelatin duplicator ή jellygraph - στην Ελλάδα γνωστή ως πολύγραφος ή πολυγράφηση) είναι μια τεχνική εκτύπωσης που περιλαμβάνει τη μεταφορά ενός πρωτότυπου, παρασκευασμένου με ειδικά μελάνια, σε μια λεκάνη με ζελατίνη ή ένα μαξιλάρι ζελατίνης σε μεταλλικό πλαίσιο. Το χαρτί τοποθετείται ακολούθως στη ζελατίνη και μεταφέρεται η εικόνα. Hectograph. (n.d.). In Wikipedia. Retrieved April 14, 2020, from <https://en.m.wikipedia.org/wiki/Hectograph> .

⁵¹ Η Price (2010) αναφέρει απόχρωση μεταξύ κίτρινου και κίτρινο-πράσινου (yellow-green ground).

Με τη χρήση οπτικού μικροσκοπίου, μπορεί να παρατηρήσει κανείς ότι, οι γραμμές της εικόνας ενσωματώνονται βαθιά στις ίνες του υποστρώματος, είτε είναι χάρτινο, είτε υφασμάτινο, επειδή το όξινο διάλυμα ευαισθητοποίησης διασπά την κυτταρίνη του υποστρώματος (Kissel & Vigneau, 2009). Άλλα χαρακτηριστικά σημάδια φθοράς που συναντώνται στις ανιλινικές εκτυπώσεις είναι άσπρα ξυσίματα, γρατζουνιές και σπασίματα στην επιφάνεια. Ένα ακόμη χαρακτηριστικό που χρησιμοποιείται κατά την οπτική αναγνώριση των εκτυπώσεων ανιλίνης, είτε έχουν γίνει σε χαρτί είτε σε ύφασμα, είναι το χρώμα που φέρουν στην μπροστινή και στην πίσω πλευρά τους. Επειδή είναι ευαισθητοποιημένες μόνο στην μπροστινή πλευρά (recto), η πίσω πλευρά (verso) του αντιγράφου έχει συνήθως λευκό χρώμα εκτός αν λόγω γήρανσης παρουσιάζει δυσχρωμία. (Kissel & Vigneau, 2009; Price, 2010).

Επίσης, λόγω των οξέων που παραμένουν στις εκτυπώσεις ανιλίνης κατά το στάδιο της παραγωγής τους, οι μεν σε χάρτινο υπόστρωμα γίνονται ψαθυρές, οι δε εκτυπώσεις σε ύφασμα γίνονται άνευρες και χαλαρές (limp) (Kissel & Vigneau, 2009; Price, 2010).

Τέλος, τα αντίγραφα μπορεί να έχουν επιπρόσθετο χρωματισμό με νερομπογιές (watercolor).

4.1.7.5 Τεχνική εκτύπωσης

4.1.7.5.1 Ευαισθητοποίηση

Η ανιλίνη αντιδρά με συγκεκριμένα μεταλλικά άλατα με τη χρήση θειικού οξέος για να δημιουργήσει τις χρωστικές (βαφές). Το χρώμα της γραμμής της εικόνας σε ένα αντίγραφο καθορίζεται από ποια μεταλλικά άλατα χρησιμοποιούνται στην φωτοευαίσθητη επικάλυψη. Όταν χρησιμοποιούνται άλατα χρωμίου, το χρώμα που παράγεται με τη χημική αντίδραση κατά τη διάρκεια της εμφάνισης θα είναι μωβ, ενώ όταν χρησιμοποιούνται άλατα βαναδίου, το χρώμα θα είναι μπλε-μαύρο (Kissel & Vigneau, 2009; Price, 2010).

Οι Kissel και Vigneau (2009) αναφέρουν δύο τεχνικές ευαισθητοποίησης. Στην πρώτη τεχνική το υπόστρωμα ευαισθητοποιείται με όξινο διάλυμα που περιέχει άλατα χρωμίου (συνήθως χρωμικού καλίου), χλωριούχου νατρίου και μία ένωση με βάση το βανάδιο (συνήθως (δι)χλωριούχου βαναδίου) που είναι και αυτό μεταλλικό άλας. Στη δεύτερη τεχνική χρησιμοποιείται μείγμα νερού, ζελατίνης, αλκοόλ και άλατα βαναδίου μόνο. Το υπόστρωμα δεν βυθίζεται στο διάλυμα ευαισθητοποίησης αλλά με μια τεχνική επίπλευσης μένει στην επιφάνεια του διαλύματος ευαισθητοποίησης. Στόχος της τεχνικής επίπλευσης, είναι να μην επιτραπεί στο διάλυμα ευαισθητοποίησης να εισχωρήσει πολύ βαθιά μέσα στις ίνες, παραμένοντας μόνο στη μια πλευρά. Σε αντίθετη περίπτωση, η πίσω

πλευρά της εκτύπωσης θα χρωματιζόταν με σκούρο χρώμα όπως αυτό των γραμμών εξαιτίας της χημικής αντίδρασης κατά τη διάρκεια της εμφάνισης. Κατόπιν το ευαίσθητοποιημένο υπόστρωμα στεγνώνεται σε σκοτεινό θάλαμο για να αποτραπεί η έκθεση στο φως (**Kissel & Vigneau, 2009**).

4.1.7.5.2 Παρασκευή

Εν συνεχεία το φωτοευαίσθητοποιημένο υπόστρωμα τοποθετείται κάτω από ένα ημιδιαφανές πρωτότυπο σχέδιο και εκτίθεται σε ισχυρή υπεριώδη (UV) ακτινοβολία. Το πρωτότυπο σχέδιο (master copy) χρησιμοποιείται ως φωτογραφικό αρνητικό. Οι πρώτες εκτυπώσεις ανιλίνης εκτίθονταν στο ηλιακό φως και αργότερα σε ηλεκτρικό φως. (**Kissel & Vigneau, 2009**). Ο χρόνος έκθεσης εξαρτιόταν από την επικάλυψη του διαλύματος ευαίσθητοποίησης, που διέφερε από κατασκευαστή σε κατασκευαστή ή από την επεξεργασία που έκανε ο ίδιος ο τυπογράφος. Προκειμένου να βρεθεί ο κατάλληλος χρόνος έκθεσης, χρησιμοποιούνταν μικρά δείγματα (δοκιμαστικές ταινίες, test strips) του ευαίσθητοποιημένου χαρτιού, τα οποία εκτίθονταν στο φως και ελέγχονταν τακτικά για να βρεθεί ο κατάλληλος χρόνος έκθεσης. Σε περίπτωση υποέκθεσης ολόκληρο το υπόστρωμα θα γινόταν μαύρο, ενώ σε περίπτωση υπερέκθεσης το υπόστρωμα θα γινόταν λευκό (**Kissel & Vigneau, 2009**).

Στα τμήματα που εκτίθενται στο φως κατά την εμφάνιση, τα χρωμικά άλατα περνούν σε χρωμική κατάσταση⁵² (chromus state) και γίνονται αόρατα. Στις περιοχές όμως που δεν μπορεί να περάσει το φως, δηλαδή κάτω από τις γραμμές του πρωτότυπου σχεδίου τα χρωμικά άλατα παραμένουν ανεπηρέαστα. Στο επόμενο στάδιο, αυτό της εμφάνισης της εικόνας, το αντίγραφο τοποθετείται οριζόντια σε ένα κλειστό κουτί πάνω σε στυπόχαρτα εμποτισμένα με ανιλίνη διαλυμένη σε βενζόλιο. Οι ατμοί ανιλίνης αντιδρούν με τα χρωμικά άλατα που παραμένουν στην ευαίσθητοποιημένη επιφάνεια, παράγοντας μια μωβ, μπλε ή μαύρη θετική εικόνα (δηλαδή γραμμές), ανάλογα με την ποσότητα αλάτων βαναδίου που χρησιμοποιήθηκαν. Η εκτύπωση ξεπλενόταν συνήθως με οξέα (γαλλικό οξύ ή άλλο ασθενές όξινο οργανικό διάλυμα) για να απομακρυνθούν τα άλατα χρωμίου που δεν αντέδρασαν δίνοντας τη χαρακτηριστική πρασινωπή εικόνα. Μωβ χρώμα αποκτούσαν οι γραμμές αν στην έκπλυση χρησιμοποιούνταν αλκαλικός παράγοντας, όπως για παράδειγμα νερό με λίγες σταγόνες αμμωνίας (**Kissel & Vigneau, 2009; Price, 2010**).

⁵² Chromus: που περιέχει χρώμιο σε δισθενή κατάσταση, ως ανθρακικό χρώμιο.

4.1.7.6 Φθορά και φύλαξη

Η έκθεση σε υπεριώδη ακτινοβολία αποτελεί τον κυριότερο παράγοντα φθοράς για τις εκτυπώσεις ανιλίνης. Οι ανιλινοτυπίες ξεθωριάζουν όταν εκτίθενται στο φως, επειδή οι γραμμές που σχηματίζουν την εικόνα είναι φτιαγμένες από βαφές ανιλίνης, οι οποίες είναι ασταθείς (fugitive) (Kissel & Vigneau, 2009, PSAP, n.d.). Επίσης, παρουσιάζουν μεγαλύτερη ευαισθησία σε υψηλή σχετική υγρασία. Αν μάλιστα βραχούν μπορεί να τρέξει το χρώμα. Γενικά η υψηλή θερμοκρασία και η υψηλή σχετική υγρασία επιταχύνουν την υποβάθμιση τόσο της εικόνας όσο και του υποστρώματος. Το χάρτινο υπόστρωμα μπορεί να χάσει την ελαστικότητα του και να γίνει ψαθυρό, ενώ ένα ύφασμα σχεδίασης να χαλαρώσει (limp) και να εμφανίσει λευκά σημάδια στην επιφάνεια από την εκτριβή. Εξαιτίας της οξύτητάς τους, οι εκτυπώσεις θα πρέπει να διαχωρίζονται και να φυλάσσονται χωριστά από τους άλλους τύπους σχεδίων (Kissel & Vigneau, 2009; Price, 2010, PSAP, n.d.).

Οι εκτυπώσεις ανιλίνης θα πρέπει να φυλάσσονται σε φακέλους με ουδέτερο pH, χωρίς αλκαλικό απόθεμα (unbuffered), αφού προηγουμένως τοποθετηθεί χαρτί της ίδιας ποιότητας (interleavings) μεταξύ τους. Επιπλέον, συνιστάται η χρήση θηκών από πολυεστέρα για να απομονώνουν τις ανιλινοτυπίες από τους άλλους τύπους αντιγράφων και τα πρωτότυπα σχέδια (Kissel & Vigneau, 2009; PSAP, n.d.).

4.1.8 Εκατογραφίες (Hectographs) ή Πολύγραφος

Οι εκατογραφίες δεν είναι φωτοαναπαραγωγές ή φωτομηχανικές αναπαραγωγές. Οι χειροποίητες εκατογραφίες παρουσιάζουν ομοιότητες στην εμφάνιση με τις λιθογραφίες ζελατίνης και τις διαζωτυπίες. Επειδή αρχικά υποστηρίχθηκε ότι, από μία πλάκα ζελατίνης μπορούν να παραχθούν έως 100 αντίγραφα, προέκυψε η ονομασία εκατογραφίες, που προέρχεται από την ελληνική λέξη εκατό (στα λατινικά hecto-). Στην Ελλάδα χρησιμοποιήθηκε ο όρος πολύγραφος. Δεν θα πρέπει να συγχέονται με τις εκτυπώσεις ανιλίνης, αν και ο όρος τεχνική ανιλίνης χρησιμοποιήθηκε στο εμπόριο για την τεχνική της εκατογραφίας.

4.1.8.1 Συνώνυμα

Η τεχνική της εκατογραφίας (γνωστή ως πολύγραφος στην Ελλάδα) συναντάται στη σχετική βιβλιογραφία με τους όρους hectograph, chromograph (κυρίως στο Ηνωμένο Βασίλειο), copygraph, gelatin pad/method, indirect method, polygraph, aniline process (τεχνική ανιλίνης), composition pad και dry copy. Η τεχνική αυτή, η οποία είχε μεγάλη

απήχηση στη Γερμανία, συνδέθηκε στενά με το όνομα του Mr. Schapiro⁵³ και αναφερόταν ως “Schapirograph” (Kissel & Vigneau, 2009, PSAP, n.d.).

4.1.8.2 Ιστορία και χρήση

Η εμφάνιση της εκατογραφίας το 1856 συνδέεται στενά με την εμφάνιση των βαφών ανιλίνης⁵⁴. Οι χειροποίητες εκατογραφίες εξελίχθηκαν σε μια κοινή τεχνική αναπαραγωγής αντιγράφων σχεδίων γύρω στο 1870. Το 1879 ο Janetsky κατασκεύασε μολύβια μωβ βαφής, γνωστά ως “Indelible pencils” ενώ αργότερα παρασκευάστηκαν και με άλλα χρώματα (Price, 2010: 135). Μαζί με τις εκτυπώσεις ανιλίνης, οι εκατογραφίες ήταν οι πιο συνηθισμένοι τύποι αναπαραγωγής αρχιτεκτονικών σχεδίων μέχρι το τέλος του αιώνα, οπότε και αντικαταστάθηκαν από τα blueprints. Ο λόγος για τον οποίο χρησιμοποιήθηκε ευρέως αυτή η τεχνική αναπαραγωγής, ήταν ότι μπορούσε να αναπαραγάγει τεχνικά σχέδια μεγάλων διαστάσεων, σε αντίθεση με τις μηχανοποίητες εκατογραφίες που είχαν μικρές διαστάσεις (βλ. Παράρτημα 4).

4.1.8.3 Υπόστρωμα

Καλά καλανδραρισμένο χαρτί.

4.1.8.4 Οπτική αναγνώριση

Οι εκατογραφίες είναι θετικές εκτυπώσεις, συνηθέστερα με “έντονες, ζωηρές” μωβ⁵⁵ ή φωτεινές μπλε γραμμές σε ανοιχτόχρωμο υπόβαθρο. Αρκετές φορές χρησιμοποιούνται κόκκινες, πράσινες ή και μαύρες βαφές. Αν και πολλοί τύποι αντιγράφων χρωματίζονταν μετά την παρασκευή τους, μόνο οι χειροποίητες εκατογραφίες και οι λιθογραφίες ζελατίνης μπορούν να χρωματιστούν απευθείας με ένα ή περισσότερα χρώματα (Kissel & Vigneau, 2009). Οι γραμμές της εικόνας είναι απαλές με ασαφή όρια. Ποικίλουν σε πυκνότητα. Καθώς οι βαφές ανιλίνης ξεθωριάζουν γρήγορα, η εικόνα μπορεί να έχει χαμηλή αντίθεση, ιδίως αν έχει μεταβληθεί το χρώμα του υποστρώματος. Η

⁵³ Στο Tait (1997) αναφέρεται ως Alexander Schapiro. Tait, R. (1997). Hectographs - Their History, Technology and Conservation Treatment. *AICCM bulletin*, 22(1), 65-67. DOI: 10.1179/bac.1997.22.1.013

⁵⁴ “Τα μελάνια για τις εκατογραφίες αποτελούνταν από μια βαφή ανιλίνης, νερό, ζάχαρη και/η γλυκερίνη, αιθανικό (ή οξικό) οξύ, αλκοόλ και αν ήταν απαραίτητο προστίθετο μια μικρή ποσότητα αραβικό κόμι. Το οξικό οξύ αύξησε τη διαλυτότητα της βαφής και το αλκοόλ βοήθησε να στεγνώσει το μελάνι πιο γρήγορα.” (Hiscox & Sloane, 1939: 395, όπως αναφέρεται στην Price, 2010). Η πρωτότυπη πηγή διαθέσιμη στο <https://catalog.hathitrust.org/Record/006165736>.

⁵⁵ Η μωβ βαφή ανιλίνης (methyl purple) δημιουργήθηκε το 1861 (Price, 2010).

επιφάνεια του χάρτινου υποστρώματος είναι λεία και καλά καλανδραρισμένη. Ένα τελευταίο γνώρισμά τους είναι ότι, οι εκτυπώσεις αυτές έχουν συνήθως μεγάλες διαστάσεις.

4.1.8.5 Μέθοδος παραγωγής

Στην εκατογραφία ως μήτρα (πλάκα) χρησιμοποιείται ένα “μαξιλάρι” ζελατίνης (gelatin rad) ή γράφος (graph). Η ζελατίνη υγροποιείται και διαλύεται σε νερό. Το μείγμα – κυρίως ζελατίνη και γλυκερίνη⁵⁶ - χύνεται σε ένα δίσκο ή σε ένα ειδικά σχεδιασμένο τραπέζι. Όταν στεγνώσει η ζελατίνη στερεοποιείται (σφίγγει), ωστόσο διατηρεί μια υγρασία. Αν και αρχικά η τεχνική χρησιμοποιήθηκε στην αντιγραφή εγγράφων, το γεγονός ότι το “μαξιλάρι» αυτό μπορούσε να κατασκευασθεί σε μεγάλα μεγέθη, αποτέλεσε τον κύριο λόγο για τον οποίο χρησιμοποιήθηκε στην αναπαραγωγή τεχνικών σχεδίων μεγάλων διαστάσεων.

Η σχεδίαση γίνεται σε χαρτί ή ύφασμα σχεδίασης με μολύβι ή μελάνη που περιέχει υδατοδιαλυτή βαφή ανιλίνης. Μόλις στεγνώσει το μελάνι, το σχέδιο πιέζεται στο υγρό μαξιλάρι ζελατίνης. Οι ανιλινικές βαφές, όντας υγροσκοπικές σε μεγάλο βαθμό, μεταφέρονται τοπικά στην υγρή επιφάνεια ζελατίνης, παράγοντας μια αντίστροφη εικόνα, μια εικόνα που διαβάζεται ανάποδα. Όταν τοποθετείται ένα καλά καλανδραρισμένο φύλλο χαρτιού πάνω στο μαξιλάρι, οι βαφές μεταφέρονται στο χαρτί σχηματίζοντας μια ορθή εικόνα. Μπορούν να παραχθούν από είκοσι έως και πενήντα αντίγραφα πιέζοντας καθαρά φύλλα χαρτιού πάνω στο μαξιλάρι ζελατίνης, έως ότου εξαντληθεί το απόθεμα ανιλινικής βαφής στις γραμμές. Μετά από κάθε γύρο, ο τυπογράφος καθαρίζει το μαξιλάρι με ένα υγρό πανί για να ετοιμαστεί για την επόμενη εικόνα.


⁵⁶ Περιείχε επίσης μικρή ποσότητα ζάχαρης, δεξτρίνης, οξειδία ψευδαργύρου ή θειικό βάριο (Price, 2010).

HOLCOMB & CO'S,
Transfer Tablets.

A new and remarkable invention for producing *fac-simile* copies of Reports, Circulars, Price Lists, Announcements, Maps, Programs, etc. No press, stencils, ink rollers, or prepared paper required. This process is neat and simple—anyone can use it. Simply write or draw on any paper with our Transfer Ink; the matter to be reproduced. Press this sheet, when dry, upon the Prepared Tablets (consisting of refined French Gelatine and other ingredients) and the matter is instantly transferred to the latter, which may then be printed from without further preparation.

To produce the print, lay the paper upon the Gelatine, pass the hand over it and remove as shown in the cut below. After securing as many copies as desired, wash off the Gelatine with a sponge and it is ready for use again.

A Perfect Copying Process.
Simplicity, Rapidity, and
Cheapness Combined.



From 50 to 100 Fac-simile
Copies can be taken in Fifteen
Minutes from One
Original Writing.

EVERY MAN HIS OWN PRINTER.

To business and professional men, this new copying process will be of inestimable value. Merchants, Lawyers, Teachers, and all having more or less printing to be done, will save time and money by purchasing this process, and doing their own work at a very trifling expense. The Tablets will last for years. Everyone who sees the process, commends it. It is the greatest time, labor, and money saving article ever introduced. By the use of these Tablets the most skillful artist as well as the novice will obtain a *faithful copy* of his pen-work—be it writing, drawing, lettering, or what it may. The Tablets are selling rapidly and are *unrivalled* to give satisfaction.

They are put up in neat boxes with full directions for operating, and a package of Transfer Ink, and will be sent prepaid at the following prices:

Note Size, 6 1/4 x 10	- - - - -	\$2.50
Letter Size, 10 x 12 1/2	- - - - -	\$4.50

In ordering, mention your nearest express office. Send stamp for sample prints. Address all orders to the manufacturers,

J. R. HOLCOMB & Co.,
Mallet Creek, Medina Co., Ohio.

Εικόνα 4-8. Διαφήμιση “μαξιλαριού” εκατογραφίας της εταιρείας Holcomb του 1876. Από Wikipedia: <https://en.m.wikipedia.org/wiki/Hectograph>. Public domain (United States)

4.1.8.6 Φθορά και φύλαξη

Οι ανιλινικές βαφές που χρησιμοποιούνται για το χρωματισμό των γραμμών στις εκατογραφίες είναι ιδιαίτερα ευαίσθητες στο φως, κάτι που είχε ήδη διαπιστωθεί ήδη από τα τέλη του δέκατου ένατου αιώνα (Kissel & Vigneau, 2009). Η έκθεσή τους σε οποιαδήποτε φωτεινή πηγή, ιδίως στο υπεριώδες φάσμα της ακτινοβολίας θα πρέπει να είναι περιορισμένη. Εφόσον λοιπόν περιοριστεί στο ελάχιστο η έκθεσή τους στο φως, οι εκατογραφίες θα διατηρηθούν τόσο καιρό, όσο θα διατηρηθεί και το υπόστρωμα στο οποίο έχουν δημιουργηθεί. Έτσι, για παράδειγμα αν η εκατογραφία έχει γίνει σε χαρτί από μηχανικό ξυλοπολτό και έχει χρησιμοποιηθεί στο κολλάρισμά του κολοφώνιο και στύψη, η μεγάλη οξύτητα των υλικών αυτών θα κάνει το χαρτί ψαθυρό και θα προκαλέσει δυσχρωμίες.

Οι εκατογραφίες μπορούν να φυλάσσονται μαζί με άλλα σχέδια και εκτυπώσεις που έγιναν με μελάνι σε χάρτινους φακέλους με ουδέτερο pH, μη αλκαλικούς.

Πολυεστερικές θήκες μπορούν να χρησιμοποιηθούν για να διαχωριστούν οι εκατογραφίες από τους άλλους τύπους εκτυπώσεων και πρωτότυπων τεχνικών σχεδίων.

4.1.9 Διαζωτυπίες (Diazotypes)

4.1.9.1 Συνώνυμα

Η τεχνική της διαζωτυπίας⁵⁷ συναντάται στη βιβλιογραφία επίσης, ως εκτύπωση αμμωνίας (ammonia print), λευκή εκτύπωση (white print), gas print, dyeline, άμεση εκτύπωση (direct print), εκτύπωση μπλε (blueline⁵⁸) ή μαύρης γραμμής (blackline), τεχνική πριμουλίνης (primuline process), και τέλος με το γενικό εμπορικό όνομα “Ozalid” (**Lavrencic, 1987; Kissel & Vigneau, 2009; Price, 2010**).

Προς το τέλος του δέκατου ένατου αιώνα, οι όροι ηλιοτυπία (sunprint) και ηλιογραφία (heliograph), όροι γενικοί που μπορούν να χρησιμοποιηθούν για όλες τις φωτοαντιγραφικές τεχνικές, αναφέρονται και στην τεχνική της διαζωτυπίας, όπως προκύπτει από τις σφραγίδες των κατασκευαστών στο verso των εκτυπώσεων (**Kissel & Vigneau, 2009**).

4.1.9.2 Ιστορία και χρήση

Η τεχνική της διαζωτυπίας⁵⁹ επινοήθηκε στα μέσα της δεκαετίας του 1880, μια εποχή όπου είχε γίνει μεγάλη έρευνα από τις βιομηχανίες κλωστοϋφαντουργίας γύρω από τα αζωχρώματα (azo dyes). Οι πρώτες πατέντες περιγράφουν τεχνικές αρνητικής μορφής. Το 1890 οι Green, Gross και Bevan κατοχύρωσαν και δημοσίευσαν μια πατέντα με τεχνική θετικής μορφής/επεξεργασίας⁶⁰, η οποία ωστόσο δεν μπόρεσε να εδραιωθεί (**Eder, 1926 όπως αναφέρεται στις Lohrengel & Glück, 2012; Kissel & Vigneau, 2009**). Όπως

⁵⁷ Το συνθετικό diazo προέρχεται από το ελληνικό πρόθεμα δι (di) που σημαίνει δύο και τη γαλλική λέξη azote που σημαίνει άζωτο. Το επίθημα -type προέρχεται από το απαρέμφατο του ρήματος τυπώ (τυπείν) στα αρχαία ελληνικά.

⁵⁸ Οι διαζωτυπίες δεν έχουν πάντα μπλε γραμμές αλλά και γραμμές με άλλα χρώματα, όπως μαύρο, μωβ-καφέ, μαύρο(σκούρο)-καφέ. Όταν έχουμε αντίγραφα σχεδίων με μπλε γραμμές θα πρέπει να είμαστε προσεκτικοί κατά την οπτική αναγνώριση, γιατί μπορεί να μην πρόκειται για διαζωτυπίες, αλλά για θετικά blueprints ή εκτυπώσεις Pellet.

⁵⁹ Βασική βιβλιογραφία: Eder, 1926; Frank, 1959; Kosar, 1965; Bottger, 1976; Sluyterman, 1992; Mustacchi, 2002; Kissel and Vigneau, 2009; Price, 2010.

⁶⁰ Η πρώτη άμεση τεχνική φωτοαντιγραφής με βάση τη δεϋδροθειτολουιδίνη (πριμουλίνη) (Eder, 1926 όπως αναφέρεται στις Lohrengel & Glück, 2012).

σημειώνουν οι Kissel και Vigneau (2009), “η εμφάνισή γινόταν με εμβάπτιση σε ένα αλκαλικό λουτρό (υγρή τεχνική) ή εφαρμόζοντας ένα αλκαλικό διάλυμα στην επικαλυμμένη επιφάνεια (ημι-υγρή τεχνική). Αυτό δημιουργούσε παραμόρφωση του υποστρώματος, και παρόλο που το κόστος παρασκευής μιας διαζωτυπίας ήταν μικρότερο από αυτό για ένα bluerprint, η τεχνική δεν χρησιμοποιήθηκε ευρέως παρά μόνο από τη δεκαετία του 1920 και έπειτα”.

Ο Γερμανός μοναχός και χημικός Gustav Raphael Kögel (1882-1945)⁶¹ ανέπτυξε περαιτέρω την τεχνική πριμουλίνης των Green, Cross και Bevan, και το 1916 κατοχύρωσε με πατέντα μια υγρή τεχνική φωτογραφικής παραγωγής θετικών αντιγράφων, χρησιμοποιώντας φωτοευαίσθητες διαζωνιακές ενώσεις (**Kögel, 1916 όπως αναφέρεται στις Lohrengel & Glück, 2012**). Το 1921 η γερμανική εταιρεία φαρμακευτικών προϊόντων και χρωμάτων Kalle & Co./General Aniline and Film Co.(Kalle), αγόρασε τις πατέντες του Kögel και εργάστηκε πάνω στη βελτίωση της τεχνικής. Έτσι προέκυψε η τεχνική Ozalid, από την οποία παραγόταν ένα αντίγραφο εξαιρετικής ευκρίνειας από προευσαιθητοποιημένο χαρτί (**Kissel & Vigneau, 2009**). Τον Απρίλιο του 1924 η Kalle κυκλοφόρησε το έτοιμο προς χρήση χαρτί διαζωτυπίας με βιολετί-καφέ γραμμές, υπό την ονομασία “Ozalid M”^{62,63} (**Bottger, 1976 όπως αναφέρεται στις Lohrengel & Glück, 2012**). Λίγο νωρίτερα το 1920,

⁶¹ Gustav Raphael Kögel (1882-1945). Βενεδικτίνος μοναχός στο Αββαείο του Beuron στο Baden-Württemberg της Γερμανίας. Χρησιμοποίησε χημικά μέσα και φωτογραφικές μεθόδους για να κάνει ευανάγνωστα τα παλιμψηστα κείμενα με τη χρήση του υπεριώδους φάσματος της ακτινοβολίας. Χρησιμοποίησε επίσης διαζωνιακές βαφές και πειραματίστηκε πολύ πάνω σε αυτό το φωτοευαίσθητο υλικό. Από το 1916 έως το 1921 εργάστηκε πάνω στη βελτίωση της παραγωγής χαρτιού διαζωτυπίας, το οποίο εμφανιζόταν με την έκθεση σε ατμούς αμμωνίας. Ήδη πριν από 1921, συνεργάστηκε με την εταιρεία Kalle & Co. A.G. στον τομέα της διαζωτυπίας, συμβάλλοντας στη δημιουργία του χαρτιού διαζωτυπίας με την εμπορική ονομασία “Ozalid” το 1924. Ο Kögel αργότερα εγκατέλειψε το μοναστήρι και συνέχισε την ερευνά του στον τομέα της φωτοχημείας στην εταιρεία Kalle & Co.

⁶² “Το όνομα Ozalid προέρχεται από τη λέξη “diazο,” διαβασμένη ανάποδα, με την προσθήκη ενός “l”, για να προφέρεται πιο εύκολα. Το γράμμα M αναφέρεται στη γαλλική λέξη “marron”, που σημαίνει κάστανο και κατ’ επέκταση το σκούρο καφετί-κόκκινο (καστανέρυθρο) χρώμα του κάστανου.” (Bottger, 1976 όπως αναφέρεται στις Lohrengel & Glück, 2012). Στο Shorter Oxford English Dictionary (1973) το marron περιγράφεται ως ένα καφετί κριμσόν (crimson), ή ως ένα μπορντο-κόκκινο χρώμα.

⁶³ Από το 1928 η εταιρεία Kalle διέθετε χαρτί με μαύρες και καφέ γραμμές και από το 1929 και με μπλε. Ακολούθησαν και άλλες εταιρείες που κυκλοφόρησαν το δικό τους χαρτί για διαζωτυπίες. Από τα πιο αξιολογικά ήταν αυτά που παράγονταν από το εργοστάσιο της Renker & CO (σήμερα υπό την ονομασία Sihl GmbH) με το εμπορικό όνομα “Safir” και από την εταιρεία Erich Sprang GmbH με το εμπορικό όνομα “Neulira”. Άλλα χαρτιά που αναφέρονται από τις Lohrengel & Glück (2012) είναι τα χαρτιά με την εμπορική ονομασία “Océ” (Ολλανδία, 1930) και “ORWO” (πρώην Λαοκρατική Δημοκρατία της Γερμανίας, μέσα της δεκαετίας του 1950) (Lohrengel & Glück, 2012).

μια αγγλική πατέντα από την εταιρεία Kalle παρουσίασε την πρώτη ξηρή τεχνική, κατά την οποία η εμφάνιση της εκτύπωσης γινόταν με ατμούς αμμωνίας, χωρίς να παραμορφώνεται το υπόστρωμα όπως συνέβαινε με την υγρή τεχνική (Kissel & Vigneau, 2009). Αυτή η καινοτομία συνέβαλε στην εδραίωση της διαζωτυπίας, καθιστώντας τα blueprints μη εμπορικά. Παρόλα αυτά, πολλά αρχιτεκτονικά γραφεία που διέθεταν μηχανήματα blueprinting συνέχισαν να εργάζονται με αυτά για μεγάλο χρονικό διάστημα.

Την περίοδο αυτή, κατοχυρώθηκε ένας μεγάλος αριθμός ευρεσιτεχνιών για τεχνικές διαζωτυπίας⁶⁴ από πολλές εταιρείες, με αποτέλεσμα την προσφορά μιας μεγάλης ποικιλίας προϊόντων που κάλυπτε όλους τους σκοπούς⁶⁵. Όπως χαρακτηριστικά αναφέρουν οι Kissel και Vigneau (2009) “αυτό επιβεβαιώθηκε μετά το Β΄ Παγκόσμιο Πόλεμο, οπότε και πολλές πατέντες με αζωϊκές βαφές έληξαν και έγιναν κοινό κτήμα”. Στη δεκαετία του 1940, δημιουργήθηκαν επιπλέον τεχνικές που χρησιμοποιούσαν θέρμανση για την εμφάνιση της εκτύπωσης.

Η διαζωτυπία κυριάρχησε όντας η απλούστερη και φθηνότερη μέθοδος φωτοαντιγραφής στην αγορά ως τη δεκαετία του 1970, οπότε και εμφανίστηκε η ηλεκτροστατική αντιγραφή (electrostatic copying) και τα εκτυπωτικά μηχανήματα μεγάλου φορμάτ. Οι inkjet εκτυπωτές και τα προγράμματα επεξεργασίας γραφικών που κυκλοφόρησαν λίγο αργότερα κατά τη δεκαετία του 1980, εκτόπισαν τη διαζωτυπία από την αγορά.

4.1.9.3 Υποστρώματα

Χαρτί, πλαστικό φιλμ και ύφασμα σχεδίασης χρησιμοποιήθηκε για την παραγωγή διαζωτυπιών. Παρά το γεγονός ότι, στο εμπόριο διαθέτονταν πολλοί τύποι χαρτιού διαζωτυπίας⁶⁶, οι οποίοι διακρίνονται σε δύο μεγάλες κατηγορίες, τους απλούς (standard)

⁶⁴ Αυτό οφείλεται στο συνδυασμό μιας μεγάλης ποικιλίας διαζωνιακών διαλυμάτων και συνδετικών μέσων (παραγόντων σύζευξης).

⁶⁵ Οι διαζωτυπίες δεν χρησιμοποιήθηκαν μόνο από αρχιτέκτονες, αλλά και από καλλιτέχνες, όπως ο Otto Piene ή η Francesca Woodman (Gerson & Daffner, 2002; Hemmenway, 2002, όπως αναφέρεται στις Lohrengel & Glück, 2012).

⁶⁶ “Στη Γερμανία γύρω στο 1970 οι εταιρείες Kalle και Renker παρήγαγαν τα ακόλουθα προϊόντα: αδιαφανές χαρτί με κόκκινες, μπλε και μαύρες γραμμές, το καθένα με δύο διαφορετικά επίπεδα φωτοευαισθησίας ως απλοί τύποι. Επίσης 10 ή 11 ειδικοί τύποι: 2 είδη φωτοδιαπερατού (translucent) χαρτιού χωρίς επικάλυψη, 3 ή 4 τύποι με επικάλυψη στη μία πλευρά, 2 με επικάλυψη και στις δύο πλευρές. Η Kalle διέθετε επίσης 2 τύπους airmail (grammage γύρω στα 30g/m²) χαρτιού και έναν με ύφασμα, πάνω από 7 τύπους πλαστικού φιλμ με διαφορετικά χρώματα γραμμών και πάχος, με καθαρή ή ματ επιφάνεια στη μία ή και στις δύο πλευρές, αυτοκόλλητη ταινία ή

και τους ειδικούς, όπως αναφέρουν οι Kissel & Vigneau (2009) χρησιμοποιείται κυρίως αδιαφανές χαρτί κατασκευασμένο από ίνες βαμβακιού ή ξύλου. Οι απλοί τύποι έχουν συνήθως επιφανειακή πυκνότητα χαρτιού (grammage) μεταξύ 35 και 260 g/m² (Lohrengel & Glück, 2012). Οι ειδικοί τύποι μπορεί να είναι ελαφρύτεροι, βαρύτεροι, χρωματισμένοι, επικαλυμμένοι στη μία ή και στις δύο πλευρές με συνθετικά πολυμερή ή μπορεί να έχουν ύφασμα, πλαστικό φιλμ με διάφορα χρώματα γραμμών και πάχος ή μια αυτοκόλλητη επιφάνεια στη πίσω πλευρά. Στους ειδικούς τύπους συγκαταλέγονται φωτοδιαπερατά (translucent) υποστρώματα που κυκλοφόρησαν το 1925, με ή χωρίς επικάλυψη (Bottger, 1976 όπως αναφέρεται στις Lohrengel & Glück, 2012). Η επεξεργασία του πολτού για αυτό το ημιδιαφανές χαρτί γινόταν με ισχυρό χτύπημα (overbeating) ή χημική επεξεργασία και κατόπιν καλανδράρισμα⁶⁷.

Από τη δεκαετία του 1930 και έπειτα συναντάται στην εμπορική βιβλιογραφία (trade literature) το ευαισθητοποιημένο ύφασμα σχεδίασης⁶⁸, το οποίο προφανώς χρησιμοποιούνταν για υπερμεγέθεις εκτυπώσεις, δηλαδή σε εκτυπώσεις που υπόκεινται σε μεγάλη καταπόνηση και απαιτούν ιδιαίτερα σταθερά υποστρώματα (Kissel & Vigneau, 2009; Lohrengel & Glück, 2012). Την ίδια περίοδο, διαθέτονταν επίσης, προευσθητοποιημένα πλαστικά φιλμ⁶⁹ (σελοφάν, οξική κυτταρίνη, πολυεστέρα, κ.λπ.), καθώς και διαφανή (translucent) χαρτιά (glassine^{70,71} ή περγαμνή από δέρμα μοσχαριού)

χρωματισμένα σε οξική κυτταρίνη ή πολυεστέρα” (Kalle, 1970; Renker, 1974; Frank, 1959: 34-37 όπως αναφέρεται στις Lohrengel & Glück, 2012: 108).

⁶⁷ Στη Βόρεια Αμερική, οι διαζωτυπίες σε χάρτινο υπόστρωμα συχνά είναι εμποτισμένες με έλαια ή κερί και αναφέρονται ως “sepia diazo prints” (Kissel & Vigneau, 2009; Penz et al., 2010 όπως αναφέρεται στις Lohrengel & Glück, 2012: 108)

⁶⁸ “Τα υφασμάτινα υποστρώματα που χρησιμοποιούνται στις διαζωτυπίες, κατασκευάζονται συνήθως από ίνες λινού ή βαμβακιού κολλαρισμένο με άμυλο. Η εταιρεία Kalle κυκλοφόρησε στο εμπόριο διάφορους τύπους μεταξύ των ετών 1926 και 1973” (Bottger, 1976 όπως αναφέρεται στις Lohrengel & Glück, 2012 p. 108)

⁶⁹ “Οι διαζωτυπίες σε πλαστικά φιλμ ονομάζονταν “diazofilms”. Από το 1929, η εταιρεία Kalle χρησιμοποίησε ένυδρη κυτταρίνη, από το 1937 οξική κυτταρίνη και από τη δεκαετία του 1960 τερεφθαλικό πολυαιθυλένιο (πολυεστέρα)” (Bottger, 1976 όπως αναφέρεται στις Lohrengel & Glück, 2012: 108). Από τη δεκαετία του 1970, χρησιμοποιήθηκε “συνθετικό χαρτί” από πλαστικές ίνες (Kalle, 1970 όπως αναφέρεται στις Lohrengel & Glück, 2012 p. 108).

⁷⁰ Το glassine είναι ένα λείο και γυαλιστερό χαρτί με αντοχή στον αέρα, το νερό και το γράσο. Διατίθεται συνήθως σε πυκνότητες (βάρος) μεταξύ 50-90 g/m² (grammage). Είναι ημιδιαφανές αν δεν προστεθούν χρωστικές για να το χρωματίσουν ή για να το κάνουν αδιαφανές. Κατασκευάζεται με υπεκαλανδράρισμα. Με αυτή την επεξεργασία ισοπεδώνονται οι ίνες του χαρτιού, ενώ παράλληλα στρέφονται προς την ίδια κατεύθυνση.

⁷¹ Η επιφανειακή πυκνότητα χαρτιού (paper density, basis weight, grammage), είναι ένα φυσικό μέγεθος που χαρακτηρίζει ένα χαρτί ή ένα χαρτόνι, και αναφέρεται στην επιφανειακή του μάζα,

για την παραγωγή διαζωτυπιών που θα μπορούσαν να χρησιμοποιηθούν ως ενδιάμεσες εκτυπώσεις.

4.1.9.4 Οπτική αναγνώριση

Οι διαζωτυπίες με εξαίρεση αυτές των αρχών του δέκατου όγδοου αιώνα και της δεκαετίας του 1890, είναι θετικές εκτυπώσεις, δηλαδή έχουν σκούρες γραμμές σε ανοικτόχρωμο υπόβαθρο. Το χρώμα των γραμμών και του υπόβαθρου εξαρτάται από το συνδετικό παράγοντα που χρησιμοποιείται σε συνδυασμό με τα διαζωνιακά άλατα ⁷² (Kissel & Vigneau, 2009; Price, 2010). Οι γραμμές συνήθως έχουν μωβ, μπλε, καφέ ή μαύρο χρώμα και πιο σπάνια αποχρώσεις του κόκκινου και του πράσινου.

Το ανοικτόχρωμο υπόβαθρο της διαζωτυπίας συχνά έχει λεκέδες (smudged), κηλίδες (flecked) ή “βρωμιές”. Αυτή η “βρωμιά” μπορεί να οφείλεται σε πολλούς

δηλαδή στη μάζα ανά μονάδα επιφάνειας. Υπάρχουν δύο τρόποι έκφρασης της φυσικής αυτής ιδιότητας του χαρτιού. Στις περισσότερες χώρες (όσες χρησιμοποιούν το μετρικό σύστημα), η μονάδα μέτρησης είναι συνήθως το γραμμάριο ανά τετραγωνικό μέτρο (g/m^2) και αναφέρεται ως grammage, τόσο στα αγγλικά όσο και στα γαλλικά. Στις ΗΠΑ καθώς και σε όσες χώρες χρησιμοποιούν τα μεγέθη χαρτιού των ΗΠΑ εκφράζεται ως μάζα (δηλαδή βάρος, rounds (lbs)) ανά αριθμό φύλλων χαρτιού συγκεκριμένου μεγέθους (δοκίμια) και αναφέρεται ως basis weight ή ream weight (βάρος δεσμίδας).

Η επιφανειακή πυκνότητα χαρτιού ορίζεται από τα πρότυπα ISO 536:1995 Paper and board — Determination of grammage και ISO 4046-5:2016 Paper, board, pulps and related terms — Vocabulary — Part 5: Properties of pulp, paper and board. Η τιμή αυτής της φυσικής ιδιότητας του χαρτιού εξαρτάται από το πάχος του χαρτιού. Στο εμπόριο το χαρτί κυκλοφορεί με τυποποιημένα βάρη. Η μέτρηση της ιδιότητας αυτής γίνεται με την κοπή φύλλων σε δοκίμια συγκεκριμένων διαστάσεων, το εμβαδόν των οποίων υπολογίζεται και ζυγίζονται. Όταν είναι δυνατόν τα δείγματα χαρτιού που ζυγίζονται, αποτελούνται από 10 φύλλα, επιφάνειας έκαστου τουλάχιστον 100 cm^2 ($10 \text{ cm} \times 10 \text{ cm}$). Για την μέτρηση του μεγέθους αυτού τα δοκίμια σύμφωνα με το πρότυπο ISO 536:1995, θα πρέπει να εγκλιματίζονται για 48 ώρες σε θερμοκρασία $23 \text{ }^\circ\text{C}$ και σχετική υγρασία 50%. Πρόκειται δηλαδή για μια φυσική ιδιότητα του χαρτιού, η τιμή της οποίας εξαρτάται από τις συνθήκες σχετικής υγρασίας και θερμοκρασίας του χώρου, όπου πραγματοποιείται η μέτρηση.

Το χαρτί που χρησιμοποιείται συνήθως στα γραφεία έχει επιφανειακή πυκνότητα $80 \text{ g}/\text{m}^2$ και ένα χαρτί μεγέθους A4, το οποίο εξ ορισμού έχει επιφάνεια ένα δέκατο έκτο του τετραγωνικού μέτρου και μάζα 5 γραμμάρια. Η ανεπίσημη συντομογραφία "gsm" αντί του καθιερωμένου " g/m^2 " χρησιμοποιείται ακόμη ευρέως στις αγγλόφωνες χώρες.

Περισσότερες πληροφορίες για τα μεγέθη και φορμάτ χαρτιού δίνονται στα URL: <https://www.papersizes.org/paper-weights.htm>
<http://resources.printheadbook.com/pages/paper-size-chart.php>
<http://www.edsebooks.com/paper/papersize.html>

⁷² Κοντά στις 2.000 διαζωνιακές βαφές, οι οποίες σχηματίζουν την εικόνα, έχουν καταγραφεί (Kissel & Vigneau, 2009).

παράγοντες, όπως σε τυχαία πρόωρη σύζευξη (coupling) των βαφών εξαιτίας μη σταθερών συνθηκών φύλαξης, σε αναπαραγωγή λεκέδων ή συσσωματώσεων (smudging, soiling, or clumping) που βρίσκονται στις ίνες του πρωτότυπου σχεδίου, σε αναπαραγωγή των αναδιπλώσεων και των σημαδιών ή αχνών γραμμών που φέρει το πρωτότυπο ή σε μια συντόμευση του χρόνου έκθεσης στο φως που έγινε για να αποτρέψει την υπερέκθεση (burnout) των αχνών γραμμών από γραφίτη, οι οποίες θα αφήσουν ένα υπόλειμμα διαζωνιακών ενώσεων (diaz) στο υπόβαθρο (Kissel & Vigneau, 2009; Price, 2010).

Το υπόβαθρο, η επιφάνεια του υποστρώματος, η ποιότητα των γραμμών και το κιτρίνισμα λόγω χημικής φθοράς είναι τα βασικά στοιχεία που χρησιμοποιούνται για τη διάκριση των διαζωτυπιών με μπλε γραμμές από τα θετικά blueprints και τις εκτυπώσεις Pellet. Το υπόβαθρο στις διαζωτυπίες με μπλε γραμμές είναι “βρώμικο”, ενώ αντίθετα το υπόβαθρο στα θετικά blueprints και στις Pellet εκτυπώσεις είναι πιο καθαρό και φωτεινό, ενώ μερικές φορές έχει μια αδύναμη ομοιόμορφη απόχρωση του μπλε. Η επιφάνεια των διαζωτυπιών με μπλε γραμμή είναι απαλή και επίπεδη (hard), ενώ η επιφάνεια των θετικών blueprints και εκτυπώσεων Pellet έχει διογκωμένες, ανασηκωμένες ίνες. Επιπλέον, οι γραμμές στα θετικά blueprints έχουν σαφή όρια, σε αντίθεση με τις γραμμές στις διαζωτυπίες. Πέρα όμως από τα ανωτέρω, το πιο σημαντικό ίσως στοιχείο στην αναγνώριση των διαζωτυπιών σχετίζεται με τη φθορά, η οποία προκαλείται από τα υπολείμματα των χημικών ευαισθητοποίησης. Τα υπολείμματα αυτά οξειδώνονται και προκαλούν αλλαγή του χρώματος του χάρτινου υποστρώματος σε ένα κιτρινωπό-καφέ (yellowish brown) ή κοκκινωπό-καφέ (red-brown)⁷³. Αυτή η αλλαγή χρώματος που παρουσιάζεται μόνο στην μπροστινή ευαισθητοποιημένη πλευρά (recto), δηλαδή στην πλευρά με το σχέδιο. Είναι δε πιο εμφανής στις άκρες της εκτύπωσης (αν η εκτύπωση φυλάσσεται οριζόντια) και στα διπλώματα (αν φυλάσσεται διπλωμένη σε κλασέρ⁷⁴). Εκτός από το κιτρίνισμα, στα σημεία αυτά είναι πιο έντονη η ψαθυρότητα. Δύο ακόμη στοιχεία που μπορούν να χρησιμοποιηθούν κατά την αναγνώριση είναι, η μειωμένη αντίθεση της εικόνας και το ότι η πίσω πλευρά (verso) είναι λευκότερη σε σύγκριση με την μπροστινή πλευρά (recto). (Mustacchi, 2002; Kissel & Vigneau, 2009; Glück & Homburger, 2012).

⁷³ Αυτό ισχύει για διαζωτυπίες που παράχθηκαν από τις αρχές της δεκαετίας του 1950 και που δεν φυλάχθηκαν σωστά. Ως αποτέλεσμα, οι άκρες του χαρτιού έχουν συνήθως αλλάξει χρώμα (Glück & Homburger, 2012).

⁷⁴ Στη σχετική βιβλιογραφία, αυτού του είδους η φθορά συνδέεται με την αντίδραση οξέων και αλκαλίων, αυξημένη σχετική υγρασία και φως (υπεριώδη ακτινοβολία) (Gerson & Daffner, 2002; Hemmenway, 2002; Kennedy, 2002; Kissel & Vigneau, 2009).

Οι διαζωτυπίες που παράχθηκαν ως τα τέλη της δεκαετίας του 1940 έχουν ένα ανοικτόχρωμο στο χρώμα της σκουριάς υπόβαθρο και μωβ-καφετί γραμμές, ενώ συχνά φέρουν το υδατόσημο της εταιρείας Kalle. Αυτό αποτελείται από το εμπορικό σήμα “Ozalid” σε πλάγια γραφή ή/και ένα μικρό λογότυπο της εταιρείας, έναν κύκλο με δύο K τοποθετημένα το ένα δίπλα (με πλάτη) στο άλλο (Kissel & Vigneau, 2009; Glück & Homburger, 2012).

Ένα ακόμη τελευταίο χαρακτηριστικό που συνδέεται με τις διαζωτυπίες είναι οι δυνατές παραμένουσες οσμές. Δεν θα πρέπει ωστόσο να λαμβάνεται πάρα πολύ υπόψη κατά την αναγνώριση, καθώς συχνά οι οσμές από τις διαζωτυπίες μεταφέρονται και σε άλλα σχέδια που φυλάσσονται μαζί τους για μεγάλα χρονικά διαστήματα (Kissel & Vigneau, 2009).

4.1.9.5 Μέθοδος παραγωγής

4.1.9.5.1 Ευαισθητοποίηση

Στις διαζωτυπικές τεχνικές η εικόνα παράγεται από τη χημική αντίδραση ενός διαζωνιακού διαλύματος⁷⁵ με έναν συζεύκτη φαινόλης ή ναφθόλης. Υπάρχουν δύο τεχνικές^{76,77}. Στην “ξηρή” τεχνική⁷⁸ ή άλλως, τεχνική δύο συστατικών (two-component processes), το υπόστρωμα επικαλύπτεται στη μια πλευρά με ένα διάλυμα ευαισθητοποίησης, το οποίο περιέχει τη διαζωνιακή ένωση, όπως ανιλίνες που η αμινο-ομάδα τους έχει μετατραπεί σε διαζω-ομάδα και το συζεύκτη. Στην “ημι-υγρή τεχνική”, ή τεχνική ενός συστατικού (one-component processes), το υπόστρωμα επικαλύπτεται στη μία μόνο πλευρά με ένα διάλυμα, το οποίο περιέχει μόνο τις διαζωνιακές χημικές ενώσεις και όχι τους συζεύκτες. Οι συζεύκτες περιέχονται στο διάλυμα εμφάνισης.

Ο συνδυασμός των αντίστοιχων διαζωνιακών ενώσεων και του συζεύκτη καθορίζουν τη φωτοευαισθησία, τη χρωματική διαβάθμιση και το χρώμα που εμφανίζεται

⁷⁵ Ο όρος διαζω- (diazο) αναφέρεται στο διπλό (δι) δεσμό μεταξύ δύο ατόμων αζώτου (αζω) που βρίσκονται σε όλες τις διαζωνιακές ενώσεις (Kissel & Vigneau, 2009).

⁷⁶ Σύμφωνα με τον Frank (1959) και οι δύο τεχνικές χρησιμοποιούνταν στον ίδιο βαθμό. Επειδή στην ημι-υγρή τεχνική δεν χρησιμοποιούνταν ατμοί αμμωνίας, μπορούσε να χρησιμοποιηθεί στους χώρους των γραφείων (Mustacchi, 2002; Batterham, 2008 όπως αναφέρονται στις Glück & Homburger, 2012).

⁷⁷ Υπήρχαν δύο κύριες κατηγορίες μηχανών διαζωτυπίας, αυτές που χρησιμοποιούσαν ατμούς αμμωνίας κατά την εμφάνιση και εκείνες που χρησιμοποιούσαν υγρό χημικό διάλυμα.

⁷⁸ Η τεχνική των δύο συστατικών (two-component process) συχνά αναφέρεται ως “τεχνική ξηρής εμφάνισης” (dry development), ενώ η τεχνική του ενός συστατικού ως “ημι-υγρή εμφάνιση” ή “υγρή εμφάνιση» (moist development) (Frank, 1959 όπως αναφέρεται στον Mustacchi, 2002).

στις γραμμές (Kissel and Vigneau, 2009; Glück & Homburger, 2012). Διαζωτυπίες με μπλε γραμμές παράγονται όταν χρησιμοποιείται συζεύκτης ναφθόλης. Καφέ χρώμα αποκτούν οι γραμμές όταν χρησιμοποιούνται παράγωγα φαινόλης, όπως η ρεσορκινόλη. Οι διαζωτυπίες με μαύρες γραμμές παράγονται από μία μείξη συζευκτών. Η αντίδραση σύζευξης που σχηματίζει τη χρωστική, η οποία παράγει το χρώμα της εικόνας, λαμβάνει χώρα μόνο υπό αλκαλικές συνθήκες. Για το λόγο αυτό, κατά την ξηρή τεχνική προστίθεται στο διάλυμα ευαισθητοποίησης ένα οργανικό οξύ, προκειμένου να εμποδιστούν τα χημικά να αντιδράσουν πρόωρα και να αποδομηθούν οι χημικές ενώσεις (Kosar, 1965; Mustacchi, 2002 όπως αναφέρεται στις Glück & Homburger, 2012). Στην “ημι-υγρή τεχνική” χρησιμοποιείται ένα μη όξινο διάλυμα ευαισθητοποίησης.

Ανάμεσα στα χημικά που προστίθενται στο διάλυμα ευαισθητοποίησης περιλαμβάνονται υγραντικά (χρησιμοποιούνται κατά την εμφάνιση στους ατμούς αμμωνίας), οπτικά λαμπρυντικά, όπως χλωριούχος ψευδάργυρος⁷⁹ (για να αντισταθμίσουν οπτικά την αλλαγή του χρώματος που θα συντελεστεί με την πάροδο του χρόνου, ενώ παράλληλα επιδρούν θετικά στη διάρκεια ζωής (shelf life⁸⁰) και την αντίδραση σύζευξης) καθώς και ένα αντιοξειδωτικό όπως θειουρία ή θειοθειικό νάτριο, το οποίο χρησιμοποιείται για να εμποδίσει τη φθορά που συντελείται από την έκθεση στον αέρα (οξυγόνο)⁸¹ (Kissel & Vigneau, 2009; Glück & Homburger, 2012). Το χάρτινο υπόστρωμα θα επικαλυφθεί αρχικά με διοξείδιο του πυριτίου (silica) ή άλλο κονιοποιημένο ορυκτό για να δημιουργηθούν επιπλέον σημεία όπου οι ευαισθητοποιητικές ενώσεις μπορούν να απορροφηθούν. Το πιγμέντο αυτό δίνει στην ευαισθητοποιημένη επιφάνεια μια απαλή ματ (χωρίς γυαλάδα, matte) εμφάνιση.

4.1.9.5.2 Μέθοδος παρασκευής

Το ευαισθητοποιημένο υπόστρωμα τοποθετείται κάτω από το πρωτότυπο σχέδιο ή ένα ημιδιαφανές ενδιάμεσο (συνήθως μια εκτύπωση seria diazo) και εκτίθεται σε υπεριώδες φως. Οι διαζωνιακές ενώσεις είναι ασταθείς στο υπεριώδες φως και διασπώνται όταν εκτίθενται στο φως, αδυνατώντας να σχηματίσουν την αντίδραση σύζευξης χρωστικής

⁷⁹ Μπορούν να χρησιμοποιηθούν αντί του χλωριούχου ψευδάργυρου, άλατα αλουμινίου, νατρίου και ψευδαργύρου και σουλφονικά οξέα (Mustacchi, 2002 όπως αναφέρεται στις Lohrengel & Glück, 2012)

⁸⁰ Shelf life: Η χρονική περίοδος κατά την οποία ένα υλικό μπορεί να φυλαχθεί και να διατηρηθεί προς χρήση.

⁸¹ Τα συστατικά της πρώτης επαληθεύσιμης χημικής φόρμουλας της εταιρείας Kalle για το διάλυμα ευαισθητοποίησης που χρησιμοποιούνταν κατά την παραγωγή του χαρτιού με το εμπορικό όνομα “Ozalid M” δίνεται από τον Bottger (1976), όπως αναφέρεται στις Lohrengel & Glück (2012).

(dye coupling reaction). Στα τμήματα του σχεδίου όπου υπάρχουν γραμμές και άλλα σημάδια, το φως εμποδίζεται να περάσει και κατά αυτόν τον τρόπο οι διαζωνιακές ενώσεις παραμένουν ανέπαφες, σχηματίζοντας μια βαφή κατά την εμφάνιση. Στα σημεία εκείνα του πρωτοτύπου όπου δεν υπάρχουν σημάδια, το φως περνάει και οι διαζωνιακές ενώσεις καταστρέφονται χωρίς να χρωματίσουν το χαρτί (**Frank, 1959; Mustacchi, 2002 όπως αναφέρεται στις Glück & Homburger, 2012**).

Η εμφάνιση κατά την ξηρή τεχνική γίνεται υποβάλλοντας την εκτεθειμένη (στο φως) εκτύπωση σε αλκαλικές συνθήκες, περνώντας την συνήθως δια μέσου μιας απλής μηχανής εμφάνισης, η οποία χρησιμοποιεί ατμούς αμμωνίας. Στο αλκαλικό περιβάλλον λαμβάνει χώρα η αντίδραση σύζευξης χρωστικής ανάμεσα στις διαζωνιακές ενώσεις και τους συζεύκτες φαινόλης ή ναφθόλης (ή ένα μόριο σύνδεσης με φαινόλη ή ναφθόλη), η οποία παράγει μια εικόνα όπου οι διαζωνιακές ενώσεις μένουν ανέπαφες. Στην “ημι-υγρή” τεχνική εμφάνισης οι συζεύκτες χρησιμοποιούνται μαζί με τον αλκαλικό παράγοντα (agent) του εμφανιστή. Μικρή ποσότητα του εμφανιστή εφαρμόζεται ως εξής: το υποστρώμα περνάει ανάμεσα από κυλίνδρους που εφαρμόζουν ένα λεπτό στρώμα του εμφανιστή και νερό και κατά τον τρόπο αυτό γίνεται η χημική αντίδραση σύζευξης. Η εκτύπωση στη συνέχεια περνά από ξήρανση σε ζεστό ρεύμα αέρα (**Kissel & Vigneau, 2009**). Η ξηρή μέθοδος πλεονεκτεί έναντι των υπολοίπων καθώς λόγω της μη χρήσης υγρών κατά την εμφάνιση, δεν υπάρχει παραμόρφωση του υποστρώματος, και άρα αλλαγή της κλίμακας του σχεδίου.

Επίσης, σε αντίθεση με πολλές άλλες τεχνικές, στη διαζωτυπία, τόσο στην ξηρή όσο και στην ημι-υγρή τεχνική, παραμένουν διαζωνιακές ενώσεις και αχρησιμοποίητοι συζεύκτες πάνω στο χαρτί, γεγονός στο οποίο οφείλεται η υποβάθμιση των διαζωτυπιών (**Kissel & Vigneau, 2009**).

Οι διαζωτυπίες που χρησιμοποιούν θέρμανση κατά το στάδιο της εμφάνισης διακρίνονται σε δύο κατηγορίες: εκείνες που περιέχουν έναν εμφανιστή που ενεργοποιείται με τη θέρμανση, όπως ουρία, και σε εκείνες που χρησιμοποιούν συγκεκριμένες διαζωνιακές ενώσεις, οι οποίες αποκτούν χρώμα, χωρίς τη χρήση εμφανιστή.

Για τη διατήρηση του τεχνικού σχεδίου, μπορεί να γίνει μια διαζωτυπία σε φωτοδιαπερατό (translucent) χαρτί. Αυτή η διαζωτυπία ονομάζεται “δεύτερο πρωτότυπο” ή “ενδιάμεση εκτύπωση” (**Frank, 1959 όπως αναφέρεται στις Lohrengel & Glück, 2012**). Το σχέδιο τοποθετείται με την πλευρά της εικόνας πάνω στο ευαίσθητοποιημένο χαρτί και εκτίθεται σε υπεριώδη ακτινοβολία. Κατά την εμφάνιση δημιουργείται μια ανεστραμμένη (mirror-inverted) διαζωτυπία, η οποία μπορεί να διαβαστεί από την πίσω πλευρά. Από αυτή

τη διαζωτυπία, μπορούν να γίνουν επιπλέον διαζωτυπίες σε αδαφανές χαρτί (**Lohrengel & Glück, 2012**).

Από τη δεκαετία του 1940 η έκθεση στο φως και η εμφάνιση αυτοματοποιήθηκαν σε μεγάλο βαθμό (**Frank, 1959 όπως αναφέρεται στους Lohrengel & Glück, 2012**).

Αναλυτικές οδηγίες για την κατασκευή διαζωτυπίας δίνουν οι Konarzewski, Lohrengel και Hummert (2012), οι οποίοι βασίστηκαν στις οδηγίες του Lohrengel (2009: 76). Στο παράρτημα δίδονται επακριβώς τα υλικά που χρησιμοποιήθηκαν με τις εμπορικές τους ονομασίες και εν συντομία η διαδικασία παρασκευής των διαλυμάτων ευαισθητοποίησης και εμφάνισης και γενικά η όλη διαδικασία, συνοδευόμενα από φωτογραφική τεκμηρίωση.

4.1.9.6 Φθορά και φύλαξη

Η χαρακτηριστική αλλαγή του χρώματος, δηλαδή το κιτρινωπό ή κοκκινωπό καφέ, στις άκρες ή/και στις αναδιπλώσεις των εκτυπώσεων που παράγονται με την τεχνική της διαζωτυπίας, οφείλεται στα υπολείμματα φαινόλης και των φαινολικών ενώσεων των συζευκτών, τα οποία οξειδώνονται όταν έρχονται σε επαφή με το οξυγόνο του αέρα (**Kissel & Vigneau, 2009; Price, 2010; Lohrengel & Glück, 2012**). Μαζί με αυτό, η οξείδωση εντείνεται με την έκθεση στην υπεριώδη ακτινοβολία και προκαλεί ξεθώριασμα ή αλλαγή του χρώματος των γραμμών των σχεδίων (**Koerner & Potje, 2002; Lohrengel & Glück, 2012**). Υπογραμμίζεται ότι, η υποβάθμιση αυτή συμβαίνει μόνο στη φωτοευαισθητοποιημένη μπροστινή πλευρά της εκτύπωσης.

Σύμφωνα με έρευνες που επικαλούνται οι Kissel και Vigneau (2009) οι διαζωτυπίες τείνουν να παραμένουν αλκαλικές λόγω των ατμών αμμωνίας που χρησιμοποιούνται κατά το στάδιο της εμφάνισης. Η αμμωνία λειτουργεί ως καταλύτης για τον πολυμερισμό του παράγοντα σύζευξης, ο οποίος είναι απαραίτητος για μετατροπή των διαζωνιακών αλάτων σε αζώχρωμα (azo dye). Πρόκειται για μια πολύπλοκη χημική αντίδραση η οποία πιθανολογείται ότι ευθύνεται για την αλλαγή του χρώματος του χαρτιού. Η θειουρία, ένα αντιοξειδωτικό, ενσωματώνεται στην επικάλυψη για να μειώσει την οξείδωση από τον αέρα. Αυτό έχει ως αποτέλεσμα όταν οι διαζωτυπίες αυτές έρχονται σε επαφή με αργυροτυπίες (silver prints), να λευκαίνει η εικόνα στις δεύτερες. Το φαινόμενο αυτό παρατηρήθηκε στη δεκαετία του 1970 (**Kissel & Vigneau, 2009**). Είχαν παρασκευαστεί μάλιστα και χαρτιά διαζωτυπίας χωρίς τη χρήση θειουρίας, τα οποία είχαν χαρακτηριστεί ως “interfileable”^{82, 83}, δηλαδή μπορούσαν να φυλαχθούν μαζί με τα υπόλοιπα τεχνικά

⁸² Interfile: Η τοποθέτηση ενός αντικειμένου στην κατάλληλη θέση εντός ενός (αρχαιακού) συνόλου. Ανάκτηση 1, 5 2020, από <https://dictionary.archivists.org/entry/interfile.html>

σχέδια του συνόλου στο οποίο ανήκαν. Ωστόσο, δεν υπάρχει κανένας άλλος τρόπος, εκτός από τη χημική ανάλυση, για να αναγνωριστούν και διαχωρισθούν από τις διαζωτυπίες που περιέχουν θειουρία. Με βάση τα παραπάνω, θα πρέπει να φυλάσσονται χωριστά οι διαζωτυπίες από τις αργυροτυπίες, όπως για παράδειγμα photostats, εκτυπώσεις VanDyke ή wash-offs.

Επίσης, τα αζωχρώματα στις διαζωτυπίες δεν είναι τόσο σταθερά στην έκθεση στο φως, την υγρασία και την αλκαλικότητα. Οι Kissel και Vigneau (2009) αναφέρουν ότι τεστ ξεθωριάσματος που πραγματοποιήθηκαν συγκριτικά ανάμεσα σε δείγματα και ιστορικές διαζωτυπίες, οι οποίες είχαν εκτεθεί στο φως για πολλές εβδομάδες, έδειξαν φθορά σε διαφόρους βαθμούς, μεταξύ των οποίων ξεθώριασμα του υποστρώματος, κιτρίνισμα και γκριζάρισμα του χαρτιού στα σημεία όπου είχαν κολληθεί κρεμαστήρια (hinges) με αμυλόκολλα. Για το λόγο αυτό προτείνεται η φύλαξή τους στο απόλυτο σκοτάδι. Σε περίπτωση χρήσης τους συνιστάται να είναι όσο το δυνατό πιο σύντομη και τα επίπεδα φωτισμού να κυμαίνονται γύρω στα 50 lux. Ο Lohrengel (2009), όπως αναφέρεται στους Glück κ.α. (2012: 57-58) πραγματοποίησε έρευνα⁸⁴ σε συνθήκες τεχνητής γήρανσης (dynamic contact ageing), για το κατά πόσο τα αζωχρώματα στις διαζωτυπίες παραμένουν σταθερά όταν βρίσκονται σε επαφή με υλικά φύλαξης (συγκεκριμένα χρησιμοποιήθηκαν interleavings) που περιέχουν αλκαλικά πληρωτικά υλικά και σε υλικά χωρίς αλκαλικό απόθεμα. Το τεστ έδειξε ότι το κιτρίνισμα ήταν λιγότερο έντονο στα φύλλα χαρτιού χωρίς αλκαλικό απόθεμα και ότι η υψηλή σχετική υγρασία καθώς και οι απότομες διακυμάνσεις της μπορούν να προκαλέσουν μεταφορά στοιχείων των αζωχρωμάτων από τις περιοχές της εικόνας στα υλικά με τα οποία έρχονται σε επαφή^{85, 86}. Ωστόσο, επισημαίνεται ότι, δεν

⁸³ E. Kissel (προσωπική επικοινωνία, Ιούνιος 4, 2020) συζητά τη σημασία του όρου interfileable : ““Interfileable” was a term coined by manufacturers of diazo papers that contained no thiourea. This product, initially in the formulation of the paper preparation for diazo printing, had the unfortunate side-effect of bleaching silver-based photographs when they were stored together, for instance in the same folder or cupboard. Therefore, when paper manufacturers removed the thiourea from the preparation “recipe”, they advertised the new diazotype paper as being compatible with any other type of document, hence the term “interfileable” in the sense that “it can be filed next to anything, and won’t harm it”.”

⁸⁴ Η πρώτη έρευνα αυτού του είδους που πραγματοποιήθηκε σε διαζωτυπίες.

⁸⁵ Ουσιαστικά παρατηρήθηκε ότι η ποσότητα διαθέσιμου νερού που κινείται στο χαρτί έχει μεγαλύτερο αντίκτυπο από την αλκαλικότητα ενός χαρτιού και ότι η έντονη μεταφορά νερού μέσα και ανάμεσα σε στοιβαγμένα χαρτιά μπορεί να αποτραπεί σε φυσιολογικές συνθήκες φύλαξης (Glück et al., 2012)

⁸⁶ Η ενεργότητα του νερού (water activity ή aw) δηλώνει την κινητικότητα του νερού σε ένα υλικό. Ορίζεται ως το κλάσμα της μερικής τάσης ατμών του νερού ενός υλικού προς τη μερική τάση ατμών του απιονισμένου νερού στην ίδια θερμοκρασία. Αντιπροσωπεύει το μη δεσμευμένο στα μόρια του

προκύπτουν ασφαλή συμπεράσματα για το αν οι φθορές αυτές μπορεί να συμβούν σε πραγματικές συνθήκες φύλαξης.

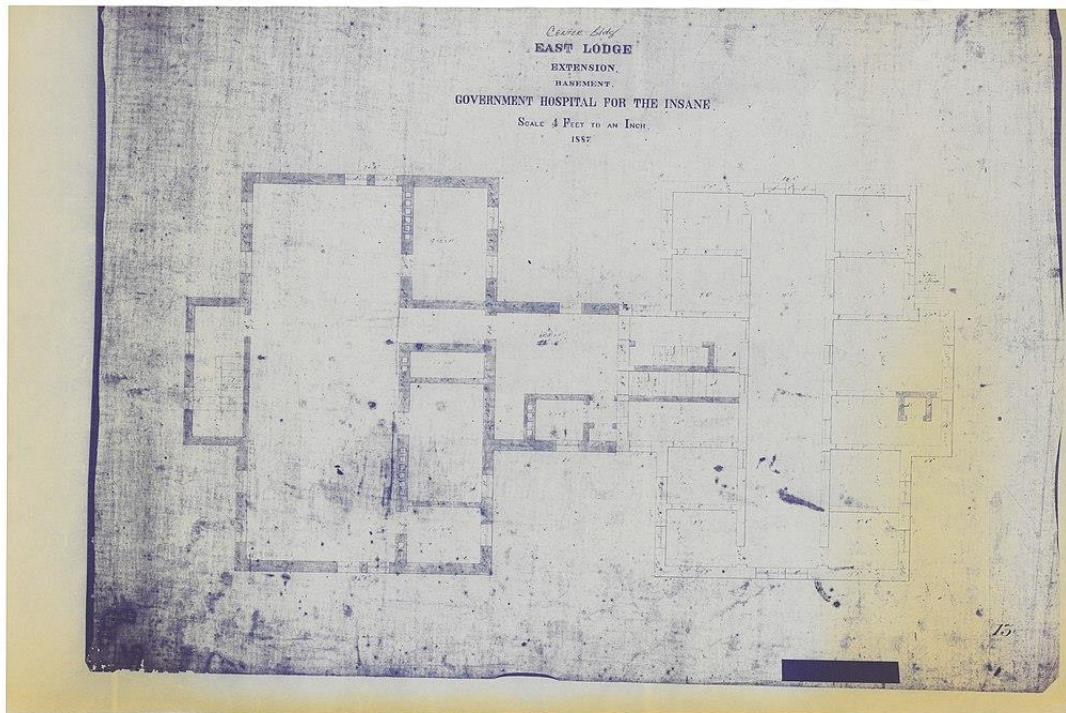
Χαρτί που έχει παραχθεί από μηχανικό πολτό παρουσιάζει μικρή αντίσταση στη διάσχιση και τις αναδιπλώσεις και σημάδια σπασίματος (fracture marks). Μερικά χάρτινα υποστρώματα είναι ξηρά και ψαθυρά, ενώ άλλα διατηρούν την ευκαμψία τους. Από την άλλη, οι διαζωτυπίες σε ύφασμα σχεδίασης συνήθως διατηρούν τη μηχανική τους αντοχή.

Επίσης, οι διαζωτυπίες που παρήχθησαν σε πλαστικό φιλμ από νιτρική, διοξική ή τριοξική κυτταρίνη είναι πολύ πιθανό να αποικοδομηθούν εξαιτίας της εγγενούς ασταθούς φύσης αυτών των υποστρωμάτων. Συνήθεις μορφές φθοράς είναι η ψαθυρότητα, το κιτρίνισμα, η συρρίκνωση, η παραμόρφωση και απώλεια των πλαστικοποιητών (oozing of plasticizers). Τα πλαστικά φιλμ που χρησιμοποιήθηκαν από τη δεκαετία του 1980 και μετά, όπως ο πολυτερεφθαλικός εστέρας της αιθυλενογλυκόλης (PET), γνωστό ως πολυεστερικό φιλμ, είναι πιο σταθερό (Kissel & Vigneau, 2009).

Επειδή οι διαζωτυπίες περιέχουν φαινόλες, οι οποίες οξειδώνονται ταχύτερα σε αλκαλικό περιβάλλον, πρέπει είτε να φυλάσσονται σε φακέλους με ουδέτερο pH, είτε να απομονώνονται από χαρτιά με αλκαλικό απόθεμα με χρήση πολυεστερικού φιλμ. Το πολυεστερικό φιλμ προστατεύει ταυτόχρονα τόσο τις διαζωτυπίες από την αλκαλικότητα των υπολοίπων τεκμηρίων της συλλογής, όσο και τα υπόλοιπα σχέδια στα οποία μπορεί να προκληθούν φθορές από τους αλκαλικούς ατμούς που μπορεί να εξακολουθούν να εκπέμπονται από τις πρώτες εξαιτίας της χρήσης αμμωνίας κατά το στάδιο της εμφάνισης ή από θειούχες ενώσεις που περιέχουν ορισμένοι τύποι. Συνεπώς, οι διαζωτυπίες, εκτός από τις αργυροτυπίες (λόγω θειούχων ενώσεων), θα πρέπει να διαχωρίζονται και από τα blueprints που είναι ευαίσθητα σε αλκαλικό περιβάλλον.

Γενικά θα πρέπει να αποφεύγονται οι πολύ χαμηλές θερμοκρασίες για σχέδια που χρησιμοποιούνται συχνά, επειδή οι συνεχείς και απότομες διακυμάνσεις στη θερμοκρασία και τη σχετική υγρασία, μπορεί να οδηγήσουν σε φυσικοχημική φθορά των σχεδίων, σύμφωνα και με την έρευνα που έκανε ο Lohrengel (2009) για τις διαζωτυπίες.

υλικού νερού. Η κινητικότητα του νερού σε κυτταρίνη με 50% ΣΥ είναι 0.5 aw. Με 70% ΣΥ η κινητικότητα είναι 0.7 aw (με την προϋπόθεση ότι η κυτταρίνη βρίσκεται σε ισορροπία με την αντίστοιχη υγρασία). Σε τιμές άνω του 0.8 ενεργότητας νερού ή άνω του 80% ΣΥ υπάρχει αυξημένος κίνδυνος φθοράς από το νερό (Banik & Brückle, 2011 όπως αναφέρεται στις Glück et al., 2012). Για τη μέτρηση της ενεργότητας νερού (water activity) ή της σχετικής υγρασίας σε ισορροπία (ERH - equilibrium relative humidity) υπάρχουν οι αντίστοιχοι μετρητές ενεργότητας νερού.



Εικόνα 4-9. Διαζωτυπία διαστάσεων 60.6 x 91.3 εκ. Επέκταση, κάτοψη ισογείου Κυβερνητικού Ψυχιατρικού Νοσοκομείου Saint Elizabeths, Washington, D.C., East Lodge, 1887. Από Library of Congress. Διαθέσιμο στο <https://www.loc.gov/pictures/item/2013648662/> (Public domain).

4.1.10 Διαζωνιακές εκτυπώσεις τύπου σέπιας (Seria Diazo Prints)

4.1.10.1 Συνώνυμα

Ο όρος σέπια (seria) , όπως σημειώνουν οι Kissel & Vigneau (2009), πολλές φορές είναι παραπλανητικός, καθώς χρησιμοποιείται σε διάφορες τεχνολογίες, οι οποίες δεν έχουν απαραίτητα σχέση η μία με την άλλη. Ο όρος εκτύπωση σέπια (seria print) χρησιμοποιείται επίσης στις εκτυπώσεις Vandyke, ειδικά σε τεχνικά εγχειρίδια, από τις αρχές του 1800 έως και τη δεκαετία του 1920 (Kissel & Vigneau, 2009; Price, 2010). Πρόκειται για δύο εντελώς διαφορετικές τεχνικές και δεν θα πρέπει να συγχέονται.

Οι διαζωνιακές εκτυπώσεις τύπου σέπιας στη σχετική βιβλιογραφία αναφέρονται επίσης ως: εκτύπωση σέπια (seria print), ενδιάμεση σέπια (seria intermediate), δεύτερο πρωτότυπο (second original), θετικό αναπαραγωγίμο (positive reproducible), δεύτερο master (second master) και ημιδιαφανές master (translucent master). Επίσης, η εμπορική

ονομασία “Helios” για τα χαρτιά⁸⁷, υφάσματα και φιλμ της Keuffell & Esser Co⁸⁸, που χρησιμοποιούνταν στην παρασκευή αντιγράφων τεχνικών σχεδίων εργασίας (working prints), έγινε συνώνυμη της τεχνικής αυτής (**Kissel & Vigneau, 2009**).

Όπως παρατηρεί κανείς, όλοι οι παραπάνω όροι υποδηλώνουν το γεγονός ότι οι διαζωνιακές εκτυπώσεις τύπου σέπιας χρησιμοποιούνται για την παραγωγή δεύτερων (δευτερευόντων) πρωτοτύπων (secondary originals). Ένα δεύτερο (δευτερεύων) ή δεύτερης γενιάς πρωτότυπο (second-generation) είναι ουσιαστικά ένα αντίγραφο ενός πρωτότυπου τεχνικού σχεδίου, που μπορεί να χρησιμοποιηθεί ως πρωτότυπο (Madsen, 2005: 50). Ο όρος “γενιά” αναφέρεται στο πόσες φορές ένα αντίγραφο ενός πρωτότυπου τεχνικού σχεδίου αναπαράγεται και χρησιμοποιείται για να φτιάξει άλλα αντίγραφα. Αλλαγές μπορούν να γίνουν στο δεύτερο (δευτερεύων) πρωτότυπο, τη στιγμή που το πρωτότυπο παραμένει ως έχει.

4.1.10.2 Ιστορία και χρήση

Μολονότι η τεχνική της διαζωτυπίας εφευρέθηκε γύρω στα 1890, δεν χρησιμοποιήθηκε ευρέως παρά μόνο από τη δεκαετία του 1920 και έπειτα. Οι διαζωνιακές εκτυπώσεις τύπου σέπιας χρησιμοποιούνται ως ενδιάμεσα αρνητικά, όπως ακριβώς και οι εκτυπώσεις Vandyke. Οι καφέ γραμμές των seria diazo εκτυπώσεων είναι χρήσιμες για αναπαραγωγές λόγω του ότι εμποδίζουν πιο αποτελεσματικά να περάσει το υπεριώδες φως, το οποίο χρησιμοποιείται για την παραγωγή διαζωτυπιών. Η χρήση τους ως ενδιάμεσων εκτυπώσεων ήταν δημοφιλής επειδή μπορούν να γίνουν διορθώσεις με διάφορες τεχνικές, ανάμεσα στις οποίες συμπεριλαμβάνονται υγρά εξάλειψης (eradicator fluids) και από το 1970, απλό σβήσιμο. Οι ανεστραμμένες (reverse reading) διαζωνιακές εκτυπώσεις τύπου σέπιας επέτρεπαν να γίνουν οι διορθώσεις ή αλλαγές στη μη ευαισθητοποιημένη, καθαρή πίσω πλευρά του χαρτιού και σβησίματα στην ευαισθητοποιημένη πλευρά (**Jefferis & Madsen, 2005; Kissel & Vigneau, 2009**). Από ένα πρωτότυπο τεχνικό σχέδιο, παράγονταν ή/και τροποποιούνταν αρκετές ενδιάμεσες διαζωνιακές εκτυπώσεις τύπου σέπιας, οι οποίες αναπαράγονταν ως τελικές διαζωτυπίες.

⁸⁷ Από το 1887 παράγονταν χαρτιά ειδικά για την τεχνική της ηλιογραφίας, μεταξύ των οποίων και ένα με την εμπορική ονομασία “Helios” (Price, 1995). Σε εμπορικό κατάλογο της Keuffell & Esser Co (1887: 38, 42), διαπιστώνουμε ότι χαρτί ποιότητας “Helios” διαθέτονταν και για blueprints. Διαθέσιμο στο <http://www.antiquesurveying.com/1921%20K&E.pdf>.

⁸⁸ Η Keuffell & Esser Co, γνωστή επίσης και ως K & E, ιδρύθηκε το 1867 στη Νέα Υόρκη από δύο Γερμανούς μετανάστες, τον William J. D. Keuffel και τον Herman Esser. Ήταν η πρώτη εταιρεία στην Αμερική που δραστηριοποιήθηκε στην κατασκευή και εμπορία υλικών ζωγραφικής και εργαλείων σχεδίασης.

Καθώς τα τεχνικά σχέδια τυποποιήθηκαν, η χρήση μιας εκτύπωσης σέπια ως αναπαραγωγίμου πρωτότυπου (reproducible master) εξοικονόμησε πόρους στην αντιγραφή ενός πρωτότυπου τεχνικού σχεδίου.

4.1.10.3 Υποστρώματα

Οι διαζωνιακές εκτυπώσεις τύπου σέπιας παράγονται σε μια ποικιλία από ημιδιαφανή χαρτιά ή πλαστικά φιλμ⁸⁹. Μπορεί όμως να χρησιμοποιηθεί και αδιαφανές χαρτί.

4.1.10.4 Οπτική αναγνώριση

Οι διαζωνιακές εκτυπώσεις τύπου σέπιας είναι και αυτές διαζωτυπίες. Όπως ακριβώς οι διαζωτυπίες, έτσι και αυτές οι εκτυπώσεις είναι θετικές, έχουν δηλαδή, “ζεστές” καφέ γραμμές σε διάστικτο υπόβαθρο, το οποίο μπορεί να είναι σε τόνους λευκού προς κιτρινωπό, λευκούς προς ροζ, αχνού πορτοκαλί ή αχνού μπλε. Το υπόβαθρο είναι “βρώμικο” ή διάστικτο (mottled like) όπως στις διαζωτυπίες και ποικίλει από ελαφριά στίγματα σε ένα βαρύ πιτσίλισμα, που μπορεί να κάνει τις γραμμές της εικόνας δυσδιάκριτες. Παράγονται χωρίς τη χρήση γαλακτώματος. Η βαφή εφαρμόζεται απευθείας πάνω στην επιφάνεια του χαρτιού.

Οι διαζωνιακές εκτυπώσεις τύπου σέπιας παράγονται σε μια ποικιλία από ημιδιαφανή χαρτιά ή πλαστικά φιλμ. Το χαρτί διατηρεί μια λεία, γυαλιστερή και λιγότερο απορροφητική επιφάνεια, καθώς η επεξεργασία γίνεται με την ξηρή τεχνική, δηλαδή χωρίς εμπότισμό κατά το στάδιο της εμφάνισης. Η πλευρά της εικόνας στις διαζωνιακές εκτυπώσεις τύπου σέπιας είναι συνήθως ελαφρώς γυαλιστερή και λεία. Υπάρχουν όμως και ορισμένες εκτυπώσεις που έχουν λαδωμένη ή κηρώδη επιφάνεια. Αυτές οι εκτυπώσεις εμποτίζονται κατά την παραγωγή τους, με υλικά, όπως έλαια, παραφίνη, ρητίνες και κερί προκειμένου να γίνουν πιο διαφανείς (Kissel & Vigneau, 2009; Price, 2010). Ένα σημαντικό στοιχείο που βοηθάει στην αναγνώριση των εμποτισμένων εκτυπώσεων seria diazo που γεινιάζουν με ημιδιαφανή χαρτιά είναι ότι, τις περισσότερες φορές τα ημιδιαφανή χαρτιά αποκτούν λεκέδες λαδιού, ενώ άλλες φορές αλλάζει τα χρώμα τους σε ροζ.

⁸⁹ Οι Jefferis και Madsen (2005) αναφέρουν ότι το χαρτί που χρησιμοποιείται στις εκτυπώσεις diazo seria είναι παρόμοιο με περγαμηνή (περγαμηνόχαρτο) και ότι συνήθως χρησιμοποιείται πολυεστερικό φιλμ. Οι αλλαγές σε ένα σχέδιο με χάρτινο υπόστρωμα γίνονται με μολύβι (pencil) ή μελάνης και στο πολυεστερικό φιλμ (εμπορικό όνομα Mylar®) με πολυεστερικό μολύβι-μύτη (polyester lead) ή μελάνη.

Τα στοιχεία που λαμβάνονται υπόψη για τη διάκριση των εκτυπώσεων *seria diazo* με τις θετικές *Vandyke* εκτυπώσεις είναι οι γραμμές, το υπόβαθρο και η επιφάνεια. Οι διαζωνιακές εκτυπώσεις τύπου σέπιας έχουν ένα διάστικο υπόβαθρο και γραμμές οι οποίες δεν είναι τόσο καθαρές (*crisp*). Οι γραμμές σε μια θετική *Vandyke* εκτύπωση έχουν ένα ζωνρό (*cool*) καφέ χρώμα και μια μεταλλική λάμψη από τα μεταλλικά άλατα που χρησιμοποιούνται στη σχεδίαση. Οι διαζωνιακές εκτυπώσεις τύπου σέπιας έχουν σχεδόν παρόμοια εμφάνιση με τις λοιπές διαζωτυπίες, λόγω του μουτζουρωμένου υποβάθρου, σε αντίθεση με το αδιαφανές υπόβαθρο στις θετικές *Vandyke* εκτυπώσεις που είναι ομοιόμορφο και με πυκνή δομή (*dense*). Η επιφάνεια μιας εκτύπωσης *seria diazo* είναι λεία και σκληρή, ενώ αυτή μιας θετικής εκτύπωσης *Vandyke* έχει ανασηκωμένες ίνες.

Οι διαζωνιακές εκτυπώσεις τύπου σέπιας συχνά τυπώνονται με (οριζόντια) αναστροφή. Δηλαδή, η ευαισθητοποιημένη ή χρωματισμένη πλευρά του χαρτιού θα έχει μια εικόνα η οποία θα διαβάζεται από την ανάποδη. Για να διαβαστεί η εκτύπωση θα πρέπει να φωτιστεί το σχέδιο στην πίσω πλευρά.

Η φθορά που προκαλείται από τα υπολείμματα των χημικών ευαισθητοποίησης, τα οποία οξειδώνουν και αλλάζουν το χρώμα του χάρτινου υποστρώματος σε κιτρινωπό καφέ (*ωχροποίηση*), χρησιμοποιείται και αυτή για την αναγνώριση των εκτυπώσεων *seria diazo*. Αυτή η αλλαγή χρώματος, η οποία σημειωτέον δεν είναι τόσο έντονη όσο στις υπόλοιπες διαζωτυπίες⁹⁰, παρατηρείται μόνο στην ευαισθητοποιημένη πλευρά της εκτύπωσης και είναι περισσότερο εμφανής κατά μήκος των άκρων της εκτύπωσης.

Ένα άλλο χαρακτηριστικό που χρησιμοποιείται στην αναγνώριση των εκτυπώσεων *seria diazo*, είναι η δυνατή επίμονη οσμή που έχουν. Δεν αποτελεί όμως ασφαλές στοιχείο για την αναγνώρισή τους, επειδή η μυρωδιά μεταφέρεται συχνά στα γειτνιάζοντα τεκμήρια.

4.1.10.5 Μέθοδος παραγωγής

4.1.10.5.1 Ευαισθητοποίηση

Οι διαζωνιακές εκτυπώσεις τύπου σέπιας κατασκευάζονται με τη χρήση της διαζωτυπικής τεχνικής. Στις διαζωτυπίες η εικόνα σχηματίζεται μέσω της χημικής αντίδρασης μίας διαζωνιακής ένωσης με ένα συζεύκτη φαινόλης ή ναφθόλης. Ο όρος

⁹⁰ Οι Kissel & Vigneau (2009) αναφέρουν ότι η ωχροποίηση των εκτυπώσεων *seria diazo* οφείλεται στο ζεστούς καφέ τόνους, τη διαφάνότητα και τα υλικά εμποτισμού που χρησιμοποιήθηκαν σε αυτές.

διαζω- (diazo) αναφέρεται στο διπλό (δι) δεσμό μεταξύ δύο ατόμων αζώτου (αζω) που βρίσκονται σε όλες τις διαζωνιακές ενώσεις.

Υπάρχουν δύο τεχνικές για την κατασκευή των εκτυπώσεων seria diazo. Στην “ξηρή” τεχνική το υπόστρωμα επικαλύπτεται στη μια πλευρά με ένα διάλυμα ευαισθητοποίησης, το οποίο περιέχει διαζωνιακή ένωση, όπως είναι οι ανιλίνες που η άμινο-ομάδα τους έχει μετατραπεί σε διαζω-ομάδα και το συζεύκτη. Στην “ημι-υγρή τεχνική” το υπόστρωμα επικαλύπτεται στη μία μόνο πλευρά με ένα διάλυμα, το οποίο περιέχει μόνο τις διαζωνιακές χημικές ενώσεις και όχι τους συζεύκτες. Οι συζεύκτες περιέχονται στο διάλυμα εμφάνισης.

Το χρώμα των γραμμών καθορίζεται σε μεγάλο βαθμό από την επιλογή του συζεύκτη. Οι καφέ γραμμές παράγονται με τη χρήση ενός παράγωγου της φαινόλης, όπως για παράδειγμα τη ρεσορκινόλη. Η αντίδραση σύζευξης, η οποία δίνει το χρώμα της εικόνας λαμβάνει χώρα μόνο σε αλκαλικές συνθήκες. Για το λόγο αυτό, όταν εφαρμόζεται η ξηρή μέθοδος, προστίθεται ένα οργανικό οξύ στο διάλυμα ευαισθητοποίησης του χαρτιού, προκειμένου να εμποδίσει τα χημικά να αντιδράσουν πρόωρα. Στην υγρή μέθοδο δεν απαιτείται η προσθήκη όξινου σταθεροποιητή στο διάλυμα ευαισθητοποίησης.

Ανάμεσα στα χημικά που προστίθενται στο διάλυμα ευαισθητοποίησης περιλαμβάνονται υγραντικά (χρησιμοποιούνται κατά την εμφάνιση στους ατμούς αμμωνίας), οπτικά λαμπρυντικά (για να αντισταθμίσουν οπτικά τον αποχρωματισμό που θα συντελεστεί με την πάροδο του χρόνου) καθώς και θειουρία, ένα αντιοξειδωτικό, το οποίο χρησιμοποιείται για να εμποδίσει τη φθορά που συντελείται από την έκθεση στον αέρα (οξυγόνο). Το χάρτινο υπόστρωμα θα επικαλυφθεί αρχικά με διοξείδιο του πυριτίου ή άλλο κονιοποιημένο ορυκτό για να δημιουργηθούν επιπλέον σημεία όπου οι ευαισθητοποιητικές ενώσεις μπορούν να απορροφηθούν. Το πιγμέντο δίνει στην ευαισθητοποιημένη επιφάνεια μια απαλή ματ (χωρίς γυαλάδα, matte) εμφάνιση.

4.1.10.5.2 Παρασκευή

Επειδή οι διαζωνιακές εκτυπώσεις τύπου σέπιας χρησιμοποιούνται ως ενδιάμεσα, στα οποία μπορούν να γίνουν διορθώσεις, χρησιμοποιείται λεπτό και εμποτισμένο ημιδιαφανές χαρτί. Αρχικά, πριν από το 1940, τα αντίγραφα εμποτιζόνταν με ορυκτέλαια πριν το στάδιο της ευαισθητοποίησης. Αργότερα το έλαιο αντικαταστάθηκε από αδρανή ρητίνη σε ένα πτητικό διαλύτη. Σε ορισμένα περγαμηνόχαρτα (parchmentized paper supports), τα οποία χρησιμοποιούνται στις διαζωνιακές εκτυπώσεις τύπου σέπιας, το

διάλυμα ευαισθητοποίησης είναι ενσωματωμένο σε μία στρώση βερνικιού, πιθανότητα οξικής κυτταρίνης, επί της χάρτινης επιφάνειας (Kissel & Vigneau, 2009).

Το ευαισθητοποιημένο υπόστρωμα τοποθετείται κάτω από το πρωτότυπο σχέδιο ή ένα ημιδιαφανές ενδιάμεσο (συνήθως μια άλλη εκτύπωση seria diazo) και εκτίθεται σε υπεριώδη ακτινοβολία. Οι διαζωνιακές ενώσεις διασπώνται με την έκθεσή τους στο υπεριώδες φως, αδυνατώντας να σχηματίσουν την αντίδραση σύζευξης χρωστικής. Όπου στο σχέδιο υπάρχουν γραμμές και άλλα σημάδια, το φως εμποδίζεται να περάσει και κατά αυτόν τον τρόπο οι διαζωνιακές ενώσεις παραμένουν ανέπαφες, σχηματίζοντας μια βαφή κατά την εμφάνιση. Στα σημεία εκείνα του πρωτοτύπου όπου δεν υπάρχουν γραμμές, το φως περνάει και οι διαζωνιακές ενώσεις καταστρέφονται χωρίς να χρωματίσουν το χαρτί. Τα τμήματα αυτά αποτελούν το υπόβαθρο της εκτύπωσης.

Στην ξηρή τεχνική η εκτύπωση τροφοδοτείται σε μια απλή μηχανή εμφάνισης, η οποία χρησιμοποιεί ατμούς αμμωνίας⁹¹, προκειμένου οι αλκαλικές συνθήκες να ενεργοποιήσουν την αντίδραση σύζευξης χρωστικής ανάμεσα στις αζωνιακές ενώσεις και τους συζεύκτες φαινόλης ή ναφθόλης. Στην “ημι-υγρή” τεχνική εμφάνισης οι συζεύκτες χρησιμοποιούνται μαζί με τον αλκαλικό παράγοντα του εμφανιστή. Μικρή ποσότητα του εμφανιστή εφαρμόζεται ως εξής: το υπόστρωμα περνάει ανάμεσα από κυλίνδρους που εφαρμόζουν ένα λεπτό στρώμα του εμφανιστή και νερό και κατά τον τρόπο αυτό γίνεται η χημική αντίδραση σύζευξης. Η εκτύπωση στη συνέχεια περνά από ξήρανση σε ζεστό ρεύμα αέρα (Kissel & Vigneau, 2009; Price, 2010).

Η ξηρή μέθοδος πλεονεκτεί έναντι των υπολοίπων καθώς λόγω της μη χρήσης υγρών κατά την εμφάνιση, δεν έχουμε παραμόρφωση του υποστρώματος. Ταυτόχρονα όμως αποτελεί και μειονέκτημα, επειδή δεν απομακρύνονται όλα τα χημικά από το χαρτί, γεγονός που ευθύνεται για την υποβάθμιση των εκτυπώσεων seria diazo.

Τα υγρά εξάλειψης (liquid eradicators), που χρησιμοποιούνται για την τροποποίηση των εκτυπώσεων seria diazo, αποτελούνται από ένα ή δύο συστατικά. Λευκαίνουν τα αζωχρώματα που σχηματίζουν την εικόνα. Στο διάλυμα με το ένα συστατικό (όξινο διάλυμα διχλωριούχου κασσίτερου) το οξύ τείνει να αδυνατίζει το χαρτί και να το κάνει ελαφρώς πιο αδιαφανές στην περιοχή λεύκανσης. Αργότερα, στη δεκαετία του 1960, κυκλοφόρησε το χαρτί της seria diazo εκτύπωσης, που μπορούσε να σβηστεί με μια γόμα από καουτσούκ (Kissel & Vigneau, 2009).

⁹¹ Η αμμωνία είναι ισχυρά τοξική ένωση και εισπνοή αερίου αμμωνίας σε μεγάλες συγκεντρώσεις είναι επικίνδυνη για τους πνεύμονες και το δέρμα, λόγω των ισχυρών καυστικών ιδιοτήτων της.

4.1.10.6 Φθορά και φύλαξη

Οι φθορές των εκτυπώσεων seria diazo και γενικά όλων των διαζωτυπιών οφείλονται στον τρόπο κατασκευής τους. Η κύρια αιτία φθοράς των εκτυπώσεων αυτών είναι τα υπολείμματα φαινολών (συζευκτών), οι οποίες οξειδώνονται από το οξυγόνο της ατμόσφαιρας. Η οξείδωση επιταχύνεται από την έκθεση στην υπεριώδη ακτινοβολία. Κάθε τμήμα των τεχνικών σχεδίων που εκτίθενται στους οξειδωτικούς παράγοντες θα επηρεαστεί. Πιο συχνά επηρεάζονται οι άκρες των σχεδίων που βρίσκονται κοντά στις πλευρές των φακέλων ή των ραφιών όπου φυλάσσονται. Φθορά συναντάται και στα σημεία όπου διπλώνονται τα σχέδια, όταν αυτά τα διπλώματα εκτίθενται στον αέρα και το φως. Οι κατασκευαστές πολλές φορές προσθέτουν οπτικά λαμπρυντικά προκειμένου να αντισταθμίσουν οπτικά την αλλαγή του χρώματος (όχι αποχρωματισμός) που θα συντελεστεί με το πέρασμα του χρόνου. Επίσης προσθέτουν θειουρία, ένα αντιοξειδωτικό, στην επικάλυψη, για να μειώσει την οξείδωση από τον αέρα. Αυτό έχει ως αποτέλεσμα όταν οι διαζωτυπίες αυτές έρχονται σε επαφή με αργυροτυπίες, να λευκαίνει η εικόνα στις δεύτερες. Το φαινόμενο αυτό παρατηρήθηκε στη δεκαετία του 1970 (**Kissel & Vigneau, 2009**). Είχαν παρασκευαστεί μάλιστα και χαρτιά διαζωτυπίας χωρίς τη χρήση θειουρίας, τα οποία είχαν χαρακτηριστεί ως “interfileable”, δηλαδή κατάλληλα για αρχειοθέτηση. Ωστόσο, επειδή δεν υπάρχει άλλος τρόπος, εκτός από τη χημική ανάλυση, για να αναγνωριστούν και διαχωρισθούν από τις διαζωτυπίες που περιέχουν θειουρία, συνιστάται οι διαζωτυπίες να φυλάσσονται χωριστά από τις αργυροτυπίες (π.χ. photostats, εκτυπώσεις VanDyke ή wash-offs). Στις διαζωνιακές εκτυπώσεις τύπου σέπιας, στις οποίες έχει εφαρμοστεί ένα λεπτό στρώμα βερνικιού (lacquer) είναι πιο δύσκολο να αλλάξει το χρώμα τους (όχι αποχρωματισμός) επειδή τα χημικά ευαισθητοποιήσης προστατεύονται καλύτερα από τον αέρα.

Οι αζωνιακές βαφές στις διαζωνιακές εκτυπώσεις τύπου σέπιας έχουν καλή αντοχή στην υπεριώδη ακτινοβολία, ωστόσο πολλές από αυτές τις βαφές είναι ευαίσθητες σε οξειδωτικούς παράγοντες. Αυτό οφείλεται στο γεγονός ότι επειδή οι περισσότερες διαζωνιακές εκτυπώσεις τύπου σέπιας παρήχθησαν με την ξηρή τεχνική, παραμένουν όξινες και για αυτό το λόγο αυτοκαταστροφούμενες ως ένα βαθμό. Καθώς όμως, όπως προαναφέρθηκε, οι φαινόλες (συζεύκτες) υποβαθμίζονται πιο γρήγορα όταν εκτίθενται στο φως, θα πρέπει να ελέγχεται η ποσότητα και ο τύπος ακτινοβολίας που δέχεται μια εκτύπωση seria diazo, ακόμη και αν πρόκειται για σύντομο χρονικό διάστημα.

Όσον αφορά το ημιδιαφανές χάρτινο υπόστρωμα που χρησιμοποιείται στις διαζωνιακές εκτυπώσεις τύπου σέπιας, παρατηρούνται φθορές, που συχνά σχετίζονται με

τον τρόπο κατασκευής του. Αυτές αφορούν μικρή αντίσταση στη διάσχιση και τις αναδιπλώσεις και σπασίματα, ειδικά όταν το χαρτί είναι από ξύλο (wood fibers). Υπάρχουν όμως και χάρτινα υποστρώματα που παραμένουν εύκαμπτα (supple).

Παράλληλα, οι διαζωνιακές εκτυπώσεις τύπου σέπιας μπορεί να προκαλέσουν χημική φθορά στα διπλανά τεκμήρια. Αυτή συνίσταται σε μια αλλαγή του χρώματος σε ροζ – πορτοκαλί. Όπως αναφέρουν οι Kissel και Vigneau (2009) αυτός ο τύπος χημικής φθοράς παρατηρείται όταν ημιδιαφανές χαρτί (tracing paper) έρχεται σε επαφή με διαζωνιακές εκτυπώσεις τύπου σέπιας, οι οποίες δεν έχουν εμποτιστεί με υλικά διαφανοποίησης. Αυτού του είδους η φθορά παρατηρείται ιδιαίτερα στα ημιδιαφανή χαρτιά, αλλά μπορεί να πρόκειται για τυχαίο γεγονός, λόγω οπτικού αποτελέσματος (εντύπωσης/visual effect) που δημιουργείται σε λευκά υποστρώματα. Η αλλαγή χρώματος παρατηρείται σε επιπλέον δύο με τρία τεκμήρια εκτός εκείνου που βρίσκεται σε άμεση επαφή με την εκτύπωση seria diazo. Αυτή η αλλαγή χρώματος είναι ακόμη πιο έντονη σε τεχνικά σχέδια που φυλάσσονται δίπλα στην ευαίσθητοποιημένη πλευρά των εκτυπώσεων. Οι Kissel & Vigneau (2009) αναφέρουν ότι, έρευνα σχετικά με τα αίτια της συγκεκριμένης φθοράς έδειξε ότι, ο παράγοντας σύζευξης, που είναι απαραίτητος για τη μετατροπή των διαζωνιακών αλάτων σε αζωχρώματα, ευθύνεται πιθανόν για την αλλαγή του χρώματος του χαρτιού. Η αλκαλικότητα των εκτυπώσεων seria diazo, η οποία οφείλεται στους ατμούς αμμωνίας που χρησιμοποιούνται κατά το στάδιο της εμφάνισης, καταλύει τις αντιδράσεις πολυμερισμού των συμπλόκων των υπολειπόμενων μορίων του παράγοντα σύζευξης, που με την σειρά τους προκαλούν την αλλαγή χρώματος (όχι αποχρωματισμό). Επειδή αυτός ο μηχανισμός φθοράς ενισχύεται σε αλκαλικό περιβάλλον, συνιστάται να μη χρησιμοποιούνται φάκελοι και θήκες με αλκαλικό απόθεμα.

Μερικές εμποτισμένες διαζωνιακές εκτυπώσεις τύπου σέπιας είναι πιθανό να προκαλέσουν φθορά σε άλλα τεκμήρια με τα οποία έρχονται σε επαφή. Τα υλικά διαφανοποίησης μεταφέρονται στα γειτνιάζοντα τεκμήρια δημιουργώντας λιπαρούς λεκέδες στην επιφάνειά τους. Για αυτό οι εμποτισμένες διαζωνιακές εκτυπώσεις τύπου σέπιας θα πρέπει να φυλάσσονται χωριστά από τα άλλα τεκμήρια, συμπεριλαμβανομένων των υπολοίπων διαζωνιακών εκτυπώσεων τύπου σέπιας που έχουν παραχθεί σε μη εμποτισμένα χαρτιά και πλαστικά φιλμ. Για τη φύλαξή τους συνιστώνται πολυεστερικές θήκες.

Επιπλέον, στις διαζωνιακές εκτυπώσεις τύπου σέπιας, οι οποίες έχουν παραχθεί σε πλαστικό φιλμ νιτρικής κυτταρίνης, διοξικής κυτταρίνης ή τριοξικής κυτταρίνης παρατηρείται ψαθυρότητα, κιτρίνισμα, συρρίκνωση, παραμόρφωση και διαρροή των

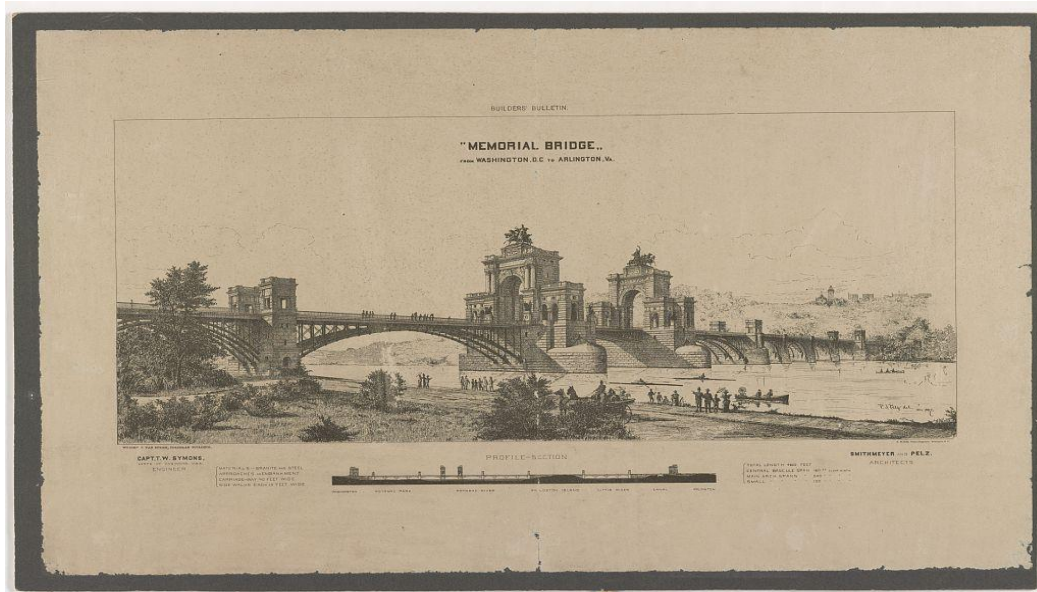
πλαστικοποιητών. Από την άλλη πλευρά, τα πολυεστερικά φιλμ (π.χ. από τερεφθαλικό πολυαιθυλένιο, PET), τα οποία χρησιμοποιούνται από τη δεκαετία του 1980, είναι πιο σταθερά.

Επειδή οι φαινόλες οξειδώνονται ταχύτερα σε αλκαλικές συνθήκες, οι διαζωνιακές εκτυπώσεις τύπου σέπιας θα πρέπει να φυλάσσονται σε φακέλους και θήκες με ουδέτερο pH ή να απομονώνονται από χαρτιά που έχουν αλκαλικό απόθεμα με χρήση πολυεστερικού φιλμ. Επιπλέον, το πολυεστερικό φιλμ χρησιμεύει στο να μην προκληθούν φθορές σε άλλους τύπους σχεδίων από τους αλκαλικούς ατμούς, που μπορεί να εξακολουθούν να εκπέμπονται από τις διαζωνιακές εκτυπώσεις τύπου σέπιας εξαιτίας της χρήσης αμμωνίας κατά την εμφάνιση ή από τις θειούχες ενώσεις που περιέχονται σε ορισμένες εξ αυτών. Για παράδειγμα, στα blueprints προκαλούνται φθορές από τους αλκαλικούς ατμούς, ενώ στις αργυροτυπίες (όπως π.χ. εκτυπώσεις Vandyke) μπορεί να προκληθούν φθορές από υπολείμματα θειούχων ενώσεων (**Kissel & Vigneau, 2009**).

4.2 Φωτομηχανικές αναπαραγωγές

Ο όρος φωτομηχανική αναπαραγωγή αναφέρεται σε μια εκτύπωση η οποία παράχθηκε με τη χρήση πλάκας ή μήτρας εκτύπωσης. Μέσω αυτής της πλάκας και με τη χρήση φωτογραφικής τεχνικής που περιλαμβάνει φωτοευαίσθητα χημικά και φως δημιουργείται το αντίγραφο. Τα φωτοευαίσθητα χημικά χρησιμοποιούνται για να αναπαράγουν την πλάκα, όχι την εκτύπωση (**Kissel & Vigneau, 2009**).

Στις εκτυπώσεις που παράγονται με τη χρήση φωτομηχανικής τεχνικής δεν έχουμε χημικά υπολείμματα ενσωματωμένα στο υπόστρωμα ή επί της επιφάνειας τους, καθώς χρησιμοποιείται μελάνη, βαφή ή σωματίδια γραφίτη (άνθρακα) αντί για φωτοευαίσθητα χημικά. Επομένως αυτές οι εκτυπώσεις είναι πολύ πιο σταθερές, με ιδιότητες παρόμοιες με αυτές των πρωτοτύπων σχεδίων σε χαρτί, ύφασμα ή πλαστικό φιλμ. Κατ' επέκταση μπορούν να φυλάσσονται σε άμεση επαφή με τα πρωτότυπα σχέδια.



Εικόνα 4-10. Σχέδιο παρουσίασης. Φωτομηχανική εκτύπωση σε χαρτί στερεωμένο σε χαρτόνι. Προοπτικό σχέδιο (perspective rendering) και πλαϊνή όψη της γέφυρας “Memorial Bridge” στον ποταμό Potomac στη Washington, D.C. και το Arlington (Virginia) από τον Smithmeyer και Pelz, 1887. (Χωρίς γνωστούς περιορισμούς για έκδοση). Διαθέσιμο στο <https://cdn.loc.gov/service/pnp/ppmsca/31400/31445v.jpg>.

4.2.1 Ηλεκτροστατικά φωτοαντίγραφα (Electrostatic Prints)

4.2.1.1 Συνώνυμα

Η ηλεκτροστατική φωτοαντιγραφή διακρίνεται σε άμεση και έμμεση. Η άμεση αναφέρεται συχνά ως “Electro-Fax” ή electrophotography, ενώ η έμμεση “Xerox” ή xerographic copy ή plain paper electrostatic copy. Χρησιμοποιείται ακόμη ο όρος photocopy μολονότι χρησιμοποιείται και για τις φωτοστατικές εκτυπώσεις.

4.2.1.2 Ιστορία και χρήση

Η ηλεκτροστατική φωτοαντιγραφή εφευρέθηκε το 1938 από τον Chester F. Carlson (1906-1968), ωστόσο μόλις το 1948 έγινε εμπορικά διαθέσιμη για χρήση στα γραφεία (Kissel & Vigneau, 2009; Jurgens, 2009: 106-107; Price, 2010). Η τεχνική άρχισε να χρησιμοποιείται το 1960 στα τυπογραφεία μετά την κατασκευή του μηχανήματος Xerox 914. Αρχιτέκτονες και σχεδιαστές χρησιμοποίησαν ηλεκτροστατικά αντίγραφα για τα σχέδιά τους από τα τέλη της δεκαετίας του 1960, όταν και έγιναν διαθέσιμα τα φωτοαντιγραφικά μηχανήματα μεγάλου φορμάτ, όπως το Xerox 2510 και το Xerox 3080.

Υπάρχουν δύο βασικοί τύποι μαυρόασπρης ηλεκτροστατικής φωτοαντιγραφής. Η πρωτότυπη άμεση τεχνική (“Electro-Fax”) και η έμμεση τεχνική (“Xerox”). Τα βασικά πλεονεκτήματα της άμεσης ηλεκτροστατικής τεχνικής είναι ότι έχει χαμηλό κόστος και καλύτερη ευκρίνεια στους μεσαίους τόνους (ευκρίνεια μέσου εύρους). Μειονεκτεί όμως στο ότι απαιτεί ειδικά επικαλυμμένο χαρτί. Από την άλλη πλευρά, η έμμεση ηλεκτροστατική φωτοαντιγραφή, η οποία εμφανίστηκε το 1952 παρά το γεγονός ότι έχει υψηλότερο κόστος και δεν αποδίδει το ίδιο καλά τους μεσαίους τόνους, επικράτησε έναντι της άμεσης ηλεκτροστατικής τεχνικής, επειδή μπορεί να χρησιμοποιηθούν σχεδόν όλοι οι τύποι υποστρωμάτων.

4.2.1.3 Υπόστρωμα

Στις άμεσες ηλεκτροστατικές εκτυπώσεις (“Electro-Fax”) χρησιμοποιείται για την εμφάνιση της εικόνας χαρτί επικαλυμμένο με οξειδίο ψευδαργύρου. Από την άλλη, στις έμμεσες ηλεκτροστατικές εκτυπώσεις (“Xerox”) μπορεί να χρησιμοποιηθεί σχεδόν οποιοσδήποτε τύπος χαρτιού, περγαμινόχαρτο ή πλαστικό φιλμ.

4.2.1.4 Οπτική αναγνώριση

Τα ηλεκτροστατικά φωτοαντίγραφα μπορεί να είναι θετικές ή αρνητικές εικόνες. Στις θετικές εικόνες το υπόβαθρο είναι λευκό εάν το υπόστρωμα είναι από χαρτί, ή ημιδιαφανές (φωτοδιαπερατό) αν το υπόστρωμα είναι από πλαστικό. Η εικόνα παράγεται με τόνερ γραφίτη (black carbon based toner), το οποίο συντήκεται στο χαρτί. Με χρήση οπτικού μικροσκοπίου το τόνερ φαίνεται “στερεωμένο”/“καθισμένο” στην κορυφή της επιφάνειας του υποστρώματος όπως και το λούστρο από τη θερμοπλαστική ρητίνη (**Kissel & Vigneau, 2009; Price, 2010**). Γενικά, η πυκνότητα στις σκούρες περιοχές (μεσαίοι τόνοι) των ηλεκτροστατικών φωτοαντιγράφων δεν είναι ομοιόμορφη. Για το λόγο αυτό οι τεχνικές αυτές είναι καταλληλότερες για την αντιγραφή γραμμικών σχεδίων ή τεκμηρίων κειμένου, αντί για χρωματιστά σχέδια, φωτογραφίες, κ.λπ. (**Kissel & Vigneau, 2009**). Η πυκνότητα και η αντίθεση στις φωτοστατικές εκτυπώσεις καθορίζεται αντίστοιχα από την πυκνότητα και την αντίθεση του πρωτοτύπου.

Η Price (2001) αναφέρει επιπλέον, ότι “τα φωτοαντίγραφα που παράγονται με την άμεση τεχνική έχουν μια γυαλιστερή επιφάνεια (shiny coated surface), η οποία εύκολα χαλάει όταν τσακίζεται ή τρίβεται. Τα φωτοαντίγραφα που παράγονται με την έμμεση τεχνική εμφανίζουν τα χαρακτηριστικά του υποστρώματος τους. Σε μεγέθυνση μπορεί να παρατηρήσει κανείς διάσπαρτα στο υπόβαθρο μικρά σωματίδια άνθρακα. “Αν μάλιστα

κάποιος πιέσει μια ελαφρά κολλητική ταινία πάνω στην εικόνα και στη συνέχεια την τραβήξει, θα αφαιρεθούν σωματίδια του άνθρακα, σε αντίθεση με άλλες τεχνικές που έχουν παρόμοια εμφάνιση” αναφέρουν χαρακτηριστικά οι Kissel και Vigneau (2009).

4.2.1.4.1 Άμεση ηλεκτροστατική φωτοαντιγραφή

Το υπόστρωμα αυτών των αντιγράφων είναι γλιστερό (slick) και γυαλιστερό (shiny), αλλά εύκολα χάνει τη λάμψη του όταν ένα μικρό μεταλλικό αντικείμενο τριφτεί σε αυτό, ενώ όταν το φωτοαντίγραφο διπλώνεται ή τσακίζεται σπάει η επικαλυμμένη με ψευδάργυρο επιφάνεια. Επιπλέον, με τη πάροδο του χρόνου το χαρτί γίνεται εύθραυστο.

4.2.1.4.2 Έμμεση ηλεκτροστατική φωτοαντιγραφή

Στην τεχνική αυτή χρησιμοποιείται συνήθως λείο, καλά καλανδρισμένο χαρτί (calendered paper), αν και μπορεί να χρησιμοποιηθεί οποιοδήποτε μεσαίου βάρους χαρτί. Τα φωτοαντίγραφα αυτά έχουν μερικές φορές γραμμωτές σκούρες περιοχές (διαφορετικής πυκνότητας και αντίθεσης) και ανομοιομορφίες.

4.2.1.5 Μέθοδος παραγωγής

Η ηλεκτροστατική τεχνική διαφέρει από άλλες φωτοαντιγραφικές σε δύο σημεία. Πρώτον βασίζεται σε φωτοαγωγή υλικά των οποίων το ηλεκτροστατικό φορτίο αλλάζει όταν εκτίθενται στο φως και όχι σε υλικά που αλλάζουν χημικά κατόπιν έκθεσης τους στο φως. Και δεύτερον, η τεχνική χρησιμοποιεί ανακλώμενο και όχι μεταδιδόμενο φως (Price, 2010). Τόσο στην άμεση, όσο και στην έμμεση τεχνική, το πρωτότυπο αντικείμενο εκτίθεται σε μια φωτεινή πηγή. Το φως ανακλάται από όλες τις λευκές ή ανοικτόχρωμες περιοχές του πρωτότυπου σχεδίου πάνω σε μία θετικώς φορτισμένη φωτοαγωγική επιφάνεια. Οι σκουρόχρωμες περιοχές του πρωτοτύπου απορροφούν⁹² το φως και δεν το αφήνουν να διαχυθεί στη φωτοαγωγική επιφάνεια. Οι γκρίζες περιοχές ανακλούν λιγότερο ή περισσότερο φως ανάλογα με την πυκνότητα της κάθε περιοχής της πρωτότυπης εικόνας.

⁹² Απορρόφηση του φωτός ονομάζεται το φαινόμενο της μεταφοράς της ενέργειας του φωτός στο σώμα το οποίο συναντά. Μεγάλη απορρόφηση του φωτός έχουμε στα αδιαφανή σώματα, τα σώματα με τραχιά επιφάνεια και στις σκουρόχρωμες επιφάνειες. Μικρότερη ή μικρή απορρόφηση του φωτός έχουμε στα διαφανή σώματα, τα σώματα με λεία και στιλπνή επιφάνεια και στις ανοικτόχρωμες επιφάνειες. Επισημαίνεται ότι είναι λάθος να λέμε “μαύρο χρώμα”. Το μαύρο δεν είναι χρώμα, είναι έλλειψη χρώματος. Ένα σώμα λέμε ότι είναι μαύρο, όταν απορροφά όλη την ακτινοβολία που πέφτει πάνω του, με αποτέλεσμα να μη διαχέεται καθόλου. Το φως ανακλάται, διαχέεται και απορροφάται. Όταν μια δέσμη φωτός συναντήσει μια λεία και στιλπνή επιφάνεια, την οποία δεν μπορεί να διαπεράσει ανακλάται. Όταν η επιφάνεια είναι τραχιά, ένα μέρος της δέσμης φωτός απορροφάται και το υπόλοιπο διαχέεται.

4.2.1.5.1 Άμεση ηλεκτροστατική φωτοαντιγραφή

Η άμεση ηλεκτροστατική φωτοαντιγραφή χρησιμοποιεί ειδικά επεξεργασμένο χαρτί, επικαλυμμένο με οξείδια του ψευδαργύρου σε ένα συνδεδετικό υλικό (ρητίνη). Το επικαλυμμένο χαρτί φορτίζεται θετικά στο μηχάνημα, ακριβώς πριν λάβει χώρα η έκθεση στο φως. Το πρωτότυπο τοποθετείται στο μηχάνημα και εκτίθεται στο φως. Όταν το φως ανακλάται από τις λευκές ή ανοικτόχρωμες περιοχές του πρωτοτύπου, αυτό αλλάζει την πολικότητα του επικαλυμμένου χαρτιού σε αρνητικό φορτίο. Σχηματίζεται τότε στο χαρτί αντιγραφής μια λανθάνουσα ηλεκτροστατική εικόνα, όπου τα θετικά φορτία δημιουργούν μια εικόνα η οποία αντιγράφει το πρωτότυπο τεκμήριο. Το τόνερ, μια ξηρή σκόνη μελάνης φτιαγμένη από θερμοπλαστική ρητίνη και άνθρακα (carbon) τοποθετείται (brushed) πάνω στο χαρτί φωτοαντιγραφής. Τα σωματίδια του τόνερ, τα οποία είναι αρνητικά φορτισμένα, κολλούν στη θετικά φορτισμένη λανθάνουσα εικόνα. Εν συνεχεία το αντίγραφο περνάει ανάμεσα από θερμαινόμενους κύλινδρους, οι οποίοι “στερεώνουν” το τόνερ πάνω στην επικάλυψη οξειδίων του ψευδαργύρου, δημιουργώντας την τελική εικόνα (Kissel & Vigneau, 2009; Price, 2010).

4.2.1.5.2 Έμμεση ηλεκτροστατική φωτοαντιγραφή

Στην έμμεση ηλεκτροστατική φωτοαντιγραφή χρησιμοποιείται ένα λείο, μη ευαισθητοποιημένο χαρτί. Το πρωτότυπο τοποθετείται στο μηχάνημα και εκτίθεται στο φως. Το φως ανακλάται από το πρωτότυπο στο τύμπανο (drum) ή τον ιμάντα μεταφοράς οδήγησης ροής (fusing belt), το οποίο είναι επικαλυμμένο με σελήνιο. Πριν το στάδιο της έκθεσης το επικαλυμμένο με σελήνιο τύμπανο ή ιμάντας φορτίζεται θετικά. Το σελήνιο είναι ένα φωτοαγωγίμο στοιχείο, το οποίο αλλάζει πολικότητα με την έκθεση στο φως. Έτσι, το φως, που ανακλάται από τις λευκές ή ανοικτόχρωμες περιοχές του πρωτοτύπου, αλλάζει την πολικότητα του ιμάντα σε αρνητικό φορτίο. Μια λανθάνουσα ηλεκτροστατική εικόνα εμφανίζεται στον ιμάντα, όπου τα θετικά φορτία σχηματίζουν ένα αντίγραφο του πρωτοτύπου. Το αρνητικά φορτισμένο τόνερ εφαρμόζεται (brushed onto) στον ιμάντα σεληνίου, δίνοντας χρώμα στη λανθάνουσα, ενδιάμεση εικόνα. Ένα φύλλο μη ευαισθητοποιημένου χαρτιού φορτίζεται θετικά και πιέζεται στον ιμάντα σεληνίου. Με τον τρόπο αυτό τα σωματίδια του τόνερ που σχηματίζουν την εικόνα έλκονται στο χαρτί. Τέλος, το αντίγραφο περνάει ανάμεσα από θερμαινόμενους κυλίνδρους (θερμότητα και πίεση) που τήκουν το γραφίτη στη χάρτινη επιφάνεια, δημιουργώντας μια στερεωμένη (fixed) εικόνα (Kissel & Vigneau, 2009; Price, 2010).

4.2.1.6 Φθορά και φύλαξη

4.2.1.6.1 Άμεση ηλεκτροστατική φωτοαντιγραφή

Η επικάλυψη οξειδίων ψευδαργύρου επιδρά αρνητικά στο χαρτί. Τα αντίγραφα που παράγονται με αυτή τη μέθοδο μπορεί να είναι ψαθυρά, καθώς το χάρτινο υπόστρωμα εκτίθεται στο φως και σε υψηλή σχετική υγρασία (Kissel & Vigneau, 2009; Price, 2010). Η έκθεση στο νερό θα ξεπλύνει τα οξείδια ψευδαργύρου της επικάλυψης, καταστρέφοντας την εικόνα. Πρέπει να φυλάσσονται χωριστά από τα υπόλοιπα χάρτινα τεκμήρια της συλλογής. Λόγω της ψαθυρότητας συνιστάται η μεταφορά της πληροφορίας σε άλλο υπόστρωμα.

4.2.1.6.2 Έμμεση ηλεκτροστατική φωτοαντιγραφή

Οι εκτυπώσεις αυτές είναι γενικά σταθερές, ιδίως όταν παράγονται σε αλκαλικό χαρτί. Γενικά η διάρκεια ζωής αυτών των αντιγράφων εξαρτάται από τη φύση και την επιφάνεια του υποστρώματος, το είδος της ρητίνης του τόνερ, την αναλογία του άνθρακα στο τόνερ, καθώς επίσης και από τη θερμοκρασία που χρησιμοποιείται κατά την εφαρμογή της ρητίνης του τόνερ. Η εικόνα μπορεί να ξεφλουδίσει εάν τριφτεί (ιδίως σε αντίγραφα που έχουν γίνει σε πλαστικό φιλμ) ή εάν το υπόστρωμα παραμορφωθεί από το δίπλωμα.

Επιπλέον, οι ηλεκτροστατικές εκτυπώσεις που φυλάσσονται δίπλα από σχέδια ή αντίγραφα σε πολυεστερικά φιλμ μπορεί να χάσουν μέρος των υλικών τους μέσω της ηλεκτροστατικής φόρτισης του πολυεστέρα. Λόγω της χαμηλής έντασης των δεσμών της εικόνας στο φιλμ πολυεστέρα, οι εκτυπώσεις σε πολυεστέρα είναι εξαιρετικά ευάλωτες σε αυτό το είδος φθοράς.

4.2.2 Gel-Lithographs

4.2.2.1 Συνώνυμα

Για τις gel-lithograph εκτυπώσεις έχουν χρησιμοποιηθεί οι όροι ferro-gelatin, lithoprint, gel-litho, jelly print, graph process και cyanotype gelatin. Επίσης, αρκετές εμπορικές τεχνικές αντιγραφής έχουν χρησιμοποιηθεί ως συνώνυμες των gel-lithographs, όπως για παράδειγμα “True-To-Scale”, “Perfect Scale”, “Ordoverax”, “Velograph”, “Fotol printing”, “Fulgur printing⁹³” και “Guild” (Kissel & Vigneau, 2009; Price, 2010).

⁹³ Συναντάται και ως Fulgar.

4.2.2.2 Ιστορία και χρήση

Στα τέλη του δέκατου ένατου αιώνα, ιδρύθηκε η εταιρεία Dorel⁹⁴, η οποία ειδικευόταν μεταξύ άλλων στις αναπαραγωγές τεχνικών σχεδίων. Ο Félix Dorel (1875-1942), ο οποίος έγινε ο μοναδικός ιδιοκτήτης της "Les procédés Dorel", επινόησε στις αρχές του εικοστού αιώνα τη δική του τεχνική αντιγραφής τεχνικών σχεδίων, αξιοποιώντας την ιδιότητα⁹⁵ που έχουν τα άλατα του τρισθενούς σιδήρου να σκληραίνουν τοπικά όταν έρχονται σε επαφή με ζελατίνη. Το 1904 ο Félix Dorel έδωσε άδεια χρήσης της τεχνικής του σε αρκετές άλλες εταιρείες, ανάμεσα στις οποίες και η Ordoverax, η οποία ανέπτυξε την ευρέως γνωστή ομώνυμη τεχνική. Από το 1910, οπότε και οι λεπτομέρειες της τεχνικής έγιναν γνωστές, δημιουργήθηκε πλήθος εμπορικών τεχνικών αντιγραφής, οι οποίες χρησιμοποιήθηκαν μέχρι τη δεκαετία του 1950, εποχή κατά την οποία αντικαθίστανται σταδιακά από τη διαζωτυπία. Στη Γερμανία αυτό συνέβη πολύ νωρίτερα, από τα μέσα της δεκαετίας του 1920 (**Glück & Homburger, 2012**). Η τεχνική χρησιμοποιήθηκε ελάχιστα σε περιοχές με τροπικό ή ημιτροπικό κλίμα, καθώς λόγω του ζεστού κλίματος, απαιτούνταν ειδικά συστήματα ψύξης για να μη γίνεται κολλώδης η ζελατίνη (**Price, 2010**).

Παρά το γεγονός ότι επρόκειτο για μια σχετικά χρονοβόρα και ακριβότερη μέθοδο, εντούτοις επικράτησε στην αγορά για δύο κυρίως λόγους. Ο πρώτος λόγος αφορά στη δυνατότητα δημιουργίας αντιγράφων με διάφορα χρώματα μελάνης σε οποιοδήποτε υπόστρωμα. Οι Kissel και Vigneau (2009) και η Price (2010), αναφέρουν ότι οι κρατικές υπηρεσίες και γραφεία ευρεσιτεχνιών απαιτούσαν μέχρι και τη δεκαετία του 1950, τα αντίγραφα της τεχνικής gel-lithograph να κατατίθενται σε συγκεκριμένου τύπου χαρτόνι Bristol ή σε χαρτί με χρήση μελάνης.

Ο δεύτερος λόγος που έκανε τη συγκεκριμένη τεχνική ιδανική για αρχιτεκτονικά και μηχανολογικά σχέδια, ήταν το γεγονός ότι, σε κανένα στάδιο της δεν γινόταν επεξεργασία με νερό και ως εκ τούτου το υπόστρωμα δεν άλλαζε ως προς τις διαστάσεις του. Έτσι προέκυψε και η ονομασία της εμπορικής τεχνικής "True-to-Scale" (**Kissel & Vigneau, 2009; Price, 2010**). Επίσης, με τη μέθοδο αυτή μπορούσαν να αντιγραφούν αρχιτεκτονικά σχέδια μεγάλων διαστάσεων, πάνω από 40 x 60 ίντσες (101,60 εκ. x 152,40 εκ.).

⁹⁴ Αρχικά "Dorel père et ses fils", η οποία μετονομάστηκε σε "Dorel frères" και τελικά σε "Les processes Dorel". Πηγή: <http://lafabriquedeparis.blogspot.com/2011/07/les-procedes-dorel-rue-de-tocqueville.htm/>

⁹⁵ Αυτή η ιδιότητα ήταν ευρέως γνωστή και είχε χρησιμοποιηθεί και σε άλλες τεχνικές αντιγραφής, όπως στην εκτύπωση Pellet (Kissel & Vigneau, 2009).

4.2.2.3 Υποστρώματα

Χαρτί ή ύφασμα σχεδίασης.

4.2.2.4 Οπτική αναγνώριση

Οι λιθογραφίες ζελατίνης είναι θετικές εκτυπώσεις με σκουρόχρωμες γραμμές σε ανοικτόχρωμο υπόβαθρο, αντίστοιχο προς το χρώμα του υποστρώματος. Η γραμμή της εικόνας μπορεί να έχει και άλλο χρώμα πέραν του μαύρου, καθώς χρησιμοποιούνται όλα τα μελάνια εκτύπωσης στην παραγωγή των λιθογραφιών ζελατίνης. Επειδή οι γραμμές τυπώνονται δεν δίνουν την αίσθηση που χαρακτηρίζει τις πρωτότυπες, με το χέρι ζωγραφισμένες γραμμές. Κάτω από το μικροσκόπιο, οι γραμμές φαίνονται “στερεωμένες” στην κορυφή της επιφάνειας του υποστρώματος. Το γνώρισμα αυτό χρησιμοποιείται για να τις διακρίνουμε από τις χειροποίητες εκατογραφίες (hectographs ή εκτυπώσεις πολύγραφου), gelatin duplicators ή jellygraphs, για τις οποίες χρησιμοποιούνται βαφές που διεισδύουν στην επιφάνεια του υποστρώματος.

Στις λιθογραφίες ζελατίνης χρησιμοποιείται λείο, καλά κολλαρισμένο χαρτί ή ύφασμα σχεδίασης. Το κολλαρισμένο με άμυλο ύφασμα σχεδίασης μπορεί να έχει περιοχές, οι οποίες να έχουν χάσει τη λεία υφή (και τη λάμψη) του κολλαρίσματος, λόγω της επαφής με την υγρή ζελατίνη κατά το στάδιο της εκτύπωσης, σε αντίθεση με τις άκρες, οι οποίες διατηρούν τη λάμψη τους, επειδή δεν έρχονται κατά κανόνα σε επαφή με τη ζελατίνη (Kissel and Vigneau, 2009; Price, 2010).

Μερικές φορές εκτυπώνονται με την αντίστροφη όψη, δηλαδή, η εκτυπωμένη πλευρά του υποστρώματος φέρει μια εικόνα που διαβάζεται ανάποδα. Για να διαβαστεί η εκτύπωση χρειάζεται να φωτιστεί από την πίσω πλευρά (Kissel & Vigneau, 2009).

4.2.2.5 Μέθοδος παραγωγής

Ως πλάκα (μήτρα) για τις λιθογραφίες ζελατίνης χρησιμοποιείται ένα “μαξιλαράκι” ζελατίνης. Η ζελατίνη διαλύεται σε νερό μαζί με πρόσθετα υλικά όπως γλυκερίνη, φαινολικό οξύ και άλατα σιδήρου (δισθενή θειικό σίδηρο). Το ζεσταμένο μείγμα χύνεται σε ένα ρηχό ταψί ή σε ένα ειδικά σχεδιασμένο τραπέζι. Όταν στεγνώσει η ζελατίνη στερεοποιείται (σφίγγει), ωστόσο διατηρεί μια υγρασία. Αυτό το μαξιλάρι ζελατίνης μπορεί να κατασκευασθεί σε μεγάλα μεγέθη, επιτρέποντας την αναπαραγωγή τεχνικών σχεδίων μεγάλων διαστάσεων, που είναι και ένα από τα πλεονεκτήματα της τεχνικής αυτής.

Ουσιαστικά υπάρχουν δύο τεχνικές παραγωγής λιθογραφιών ζελατίνης και οι οποίες περιγράφονται αναλυτικά από τις Kissel και Vigneau (2009) και Price (2010).

Η πρώτη μέθοδος είναι φωτομηχανική και περιλαμβάνει τη χρήση ενός ενδιάμεσου, μη εμφανισμένου blueprint. Αυτό το blueprint χαρτί είναι ευαισθητοποιημένο με ένα διάλυμα που περιέχει ίσα μέρη κιτρικών αλάτων αμμωνιακού τρισθενούς σιδήρου (αμμωνιακού κιτρικού σιδήρου) και σιδηροκυανιούχου καλίου. Αφού στεγνώσει σε δροσερό και σκοτεινό μέρος, στη συνέχεια τοποθετείται κάτω από το ημιδιαφανές χαρτί ή ύφασμα σχεδίασης και εκτίθεται σε ηλιακό ή τεχνητό φως. Στις περιοχές εκείνες του ευαισθητοποιημένου χαρτιού, όπου πέφτει το φως (εκτός από τις περιοχές εκείνες που μπλοκάρεται η διέλευση του φωτός, δηλαδή από τις γραμμές του πρωτότυπου τεχνικού σχεδίου), τα άλατα του τρισθενούς σιδήρου ανάγονται προς άλατα του δισθενούς σιδήρου. Το εκτεθειμένο στο φως, αλλά για την ώρα μη εμφανισμένο blueprint, αποτελείται από κίτρινες γραμμές, οι οποίες δημιουργούνται από τα άλατα του τρισθενούς σιδήρου (προστατεύθηκαν από την έκθεση στο φως, επειδή βρίσκονταν κάτω από τις γραμμές του πρωτότυπου τεχνικού σχεδίου) και από μια επιφάνεια από άλατα του δισθενούς σιδήρου (σε εκείνες τις περιοχές της ευαισθητοποιημένης επιφάνειας, όπου το φως πέρασε διαμέσου του τεχνικού σχεδίου). Αυτή η λανθάνουσα εικόνα είναι αμυδρώς ορατή. Σε αυτό το στάδιο, μπορούν να γίνουν τροποποιήσεις στο blueprint είτε με τη χρήση ενός αναγωγικού παράγοντα⁹⁶ (reducing agent) για το σβήσιμο (χημική εξουδετέρωση) των λαθών στη σχεδίαση είτε με ειδικό μελάνι που περιέχει άλατα του τρισθενούς σιδήρου (για την προσθήκη νέων γραμμών στο σχέδιο).

Η δεύτερη μέθοδος δεν ανήκει στην κατηγορία των φωτοαναπαραγωγικών τεχνικών, καθώς δεν περιλαμβάνει τη χρήση φωτός. Στην τεχνική αυτή χρησιμοποιείται ένα πρωτότυπο τεχνικό σχέδιο σε χαρτί ή ύφασμα σχεδίασης, το οποίο έχει σχεδιαστεί με “ακτινικά μελάνια”.

Το μη εμφανισμένο blueprint ή το πρωτότυπο “ακτινικής μελάνης” πιέζονται για λίγα δευτερόλεπτα με ένα ρολό από καουτσούκ (rubber roll), προκειμένου να μεταφερθεί η εικόνα στο μαξιλάρι ζελατίνης. Στα σημεία που έρχεται η ζελατίνη σε επαφή με τα άλατα τρισθενούς σιδήρου σκληραίνει (υπάρχει αντίδραση), ενώ παραμένει υγρή στις υπόλοιπες περιοχές. Το ενδιάμεσο blueprint ή το πρωτότυπο ακτινικής μελάνης, αποσύρεται απαλά και με ένα ρολό εφαρμόζεται τυπογραφική μελάνη (ή μελάνη εκτύπωσης) στο μαξιλάρι ζελατίνης. Το μελάνι με βάση τα έλαια (συνδετικό μέσο) θα κολλήσει μόνο σε εκείνες τις περιοχές, όπου η ζελατίνη έχει σκληρύνει.

⁹⁶ Η Price (2010) το αναφέρει και ως καθαριστικό (cleaner), το οποίο χρησιμοποιούνταν για τον καθαρισμό του υποβάθρου και την απομάκρυνση λεκέδων του διαλύματος εμφάνισης από εκτυπώσεις που εκτέθηκαν σε μεγάλη ποσότητα φωτός κατά την εμφάνιση (overdeveloped prints).

Αφού μπει η τυπογραφική μελάνη στο μαξιλάρι ζελατίνης, μπορεί να τοποθετηθεί πάνω του ένα μη ευαισθητοποιημένο και καλά κολλαρισμένο φύλλο χαρτιού ή ύφασμα σχεδίασης. “Το κολλάρισμα του υποστρώματος μαζί με τη προσθήκη μελάνης ύστερα από κάθε αντίγραφο, είναι οι παράγοντες εκείνοι που καθορίζουν τον αριθμό αντιγράφων, έως 100 θετικών, true to side copies, που μπορούν να παραχθούν από ένα μαξιλάρι ζελατίνης” (Wandrowsky, 1920, όπως αναφέρεται στις Glück & Homburger, 2012).

Η Price (2010) περιγράφει επιπλέον τροποποιήσεις που μπορούν να γίνουν αμέσως μετά την αφαίρεση του εκτυπωμένου υποστρώματος. Αν οι γραμμές είναι άτονες και η εκτύπωση πρόκειται να χρησιμοποιηθεί ως αναπαραγώγιμο, μπορεί να χρησιμοποιηθεί σκόνη ορείχαλκου, η οποία κολλά στο υγρό μελάνι, κάνοντας τις γραμμές πιο έντονες. Αν η εκτύπωση πρέπει να παραδοθεί άμεσα, το μελάνι μπορεί να στεγνώσει πασπαλίζοντάς την εκτύπωση με ταλκ ή με το προϊόν με την εμπορική ονομασία Linefast, το οποίο παράλληλα κάνει το ύφασμα σχεδίασης ανθεκτικό στην υγρασία. Τέλος, για εκτυπώσεις με περισσότερα του ενός χρώματα μπορούν να χρησιμοποιηθούν χρώματα ανιλίνης.

4.2.2.6 Φθορά και φύλαξη

Η ανθεκτικότητα των gel-lithograph εκτυπώσεων εξαρτάται από την ποιότητα των υποστρωμάτων (Kissel and Vigneau, 2009). Εάν το χαρτί ή το ύφασμα σχεδίασης είναι καλής ποιότητας, το υπόστρωμα θα διατηρήσει την ευκαμψία του και θα αλλάξει ελαφρώς χρώμα. Εάν το χαρτί έχει παραχθεί από μηχανικό πολτό και κολλαριστεί με κολοφώνιο (rosin) και συπτηρία καλίου-αργιλίου (θειικό αργίλιο, alum), τότε λόγω της οξύτητας θα γίνει ψαθυρό και θα παρατηρηθούν έντονες χρωματικές μεταβολές. Για να περιοριστεί η οξύτητα τοποθετούνται φύλλα χαρτιού με αλκαλικό απόθεμα (interleaving), αρχειακής ποιότητας (που περιέχουν ανθρακικό ασβέστιο) σε κάθε πλευρά του (Ζερβός, 2015: 214). Επειδή οι λιθογραφίες ζελατίνης είναι φωτομηχανικές αναπαραγωγές, με τη χρήση μελάνης μόνο, αυτές οι εκτυπώσεις μπορούν να φυλαχθούν με ασφάλεια μαζί με τα πρωτότυπα σχέδια σε αρχειακής ποιότητας φακέλους, με αλκαλικό απόθεμα (Kissel and Vigneau, 2009).

Κεφάλαιο 5. Διατήρηση και συντήρηση των σχεδίων – Θεωρητικές αρχές

Στόχος του κεφαλαίου είναι να συζητήσει τους παράγοντες που επηρεάζουν τη διατήρηση των αρχιτεκτονικών αρχείων, ιδίως τις περιβαλλοντικές παραμέτρους, τη μεταφορά της πληροφορίας σε άλλο υπόστρωμα (reformatting), τους τρόπους φύλαξης, χειρισμού και έκθεσης τεχνικών σχεδίων και τη συντήρησή τους. Η διατήρηση των αρχιτεκτονικών σχεδίων αποδεικνύεται εξαιρετικά περίπλοκη εξαιτίας του μεγάλου μεγέθους τους, των κακών συνθηκών φύλαξής τους, την ποικιλία των υλικών κατασκευής τους και το είδος πρόσβασης που πολλοί από τους χρήστες τους απαιτούν. Αυτοί οι παράγοντες αναδεικνύουν έναν ακόμη σημαντικό παράγοντα, αυτόν της διαχείρισης συλλογής, ως ένα αποφασιστικής σημασίας εργαλείο για τη διατήρηση των συλλογών αρχιτεκτονικών σχεδίων. Χωρίς καλό σχεδιασμό και διαχείριση, μια συλλογή αρχιτεκτονικών σχεδίων δεν θα μπορέσει να δράσει αποτελεσματικά στον τομέα αυτό.

Τα αρχιτεκτονικά σχέδια και τα αντίγραφα τους στο χαρτί παρουσιάζουν ιδιαίτερες απαιτήσεις εξαιτίας του μεγάλου μεγέθους τους και της μεγάλης ποικιλίας των υλικών σχεδίασης και των υποστρωμάτων που χρησιμοποιούνται στην κατασκευή τους. Οι ανάγκες διατήρησης του χαρτιού είναι γνωστές και κατανοητές σε μεγάλο βαθμό, αλλά για τα ημιδιαφανή χαρτιά και τα υφάσματα σχεδίασης δεν έχουν γίνει μελέτες προκειμένου να οριστούν περιβαλλοντικές παράμετροι και τα μέσα φύλαξης, συνεπώς δεν γνωρίζουμε αν οι απαιτήσεις τους διαφέρουν σημαντικά από αυτές των κοινών χαρτιών. Όπως και για το χαρτί, οι ανάγκες διατήρησης φωτογραφιών είναι και αυτές γνωστές, ωστόσο οι έρευνες περιορίζονται σχεδόν αποκλειστικά σε εικόνες με βάση άλατα αργύρου σε κάποιο συνδυαστικό υλικό, όπως η ζελατίνη. Ωστόσο, οι περισσότερες φωτοαναπαραγωγές αρχιτεκτονικών σχεδίων αποτελούνται από άλατα σιδήρου ή διαζωνικά άλατα, συνεπώς, δεν είναι γνωστό εάν χρειάζονται διαφορετικό χειρισμό.

Οι επόμενες ενότητες, επομένως, στηρίζονται στη θεωρία, την παρατήρηση και την επιστήμη της χημείας και τεχνολογίας των υλικών καθώς και σε σχολαστικά δοκιμασμένες και γενικά αποδεκτές πρακτικές για τη διατήρηση του χαρτιού και φωτογραφικών υλικών. Η αρχή είναι ότι μέχρι να ολοκληρωθεί η απαιτούμενη έρευνα, θα πρέπει να κινούμαστε συντηρητικά βάσει των επιστημονικών γνώσεων που έχουμε.

Πριν εξετάσουμε τα ζητήματα ελέγχου των περιβαλλοντικών παραμέτρων φύλαξης και έκθεσης και την αντίδραση του οργανισμού σε καταστροφικά γεγονότα (disaster recovery), είναι σημαντικό να κατανοήσουμε τους παράγοντες φθοράς των αρχιτεκτονικών αρχείων. Άπαξ και γίνουν κατανοητοί, οι περισσότεροι από τους παράγοντες μπορούν να αντιμετωπιστούν μέσω ελέγχου των περιβαλλοντικών παραμέτρων και των πρακτικών φύλαξης. Τα χαρακτηριστικά και οι μηχανισμοί φθοράς του χαρτιού έχουν τεκμηριωθεί επαρκώς, ωστόσο δεν έχουν διεξαχθεί μεγάλες έρευνες για τα ημιδιαφανή χαρτιά και τα υφάσματα σχεδίασης, ώστε να γίνουν εξίσου κατανοητοί οι μηχανισμοί φθοράς τους. Ορισμένα υλικά στα αρχιτεκτονικά σχέδια, όπως οι νερομπογιές και μεταλλογαλλική μελάνη, έχουν μελετηθεί εξαντλητικά, την ίδια στιγμή που άλλα συστατικά, όπως η μελάνη αιθάλης (σινική μελάνη), τα χρωματιστά μολύβια και οι βαφές ανιλίνης, δεν έχουν εξετασθεί στον ίδιο βαθμό. Η γνώση των παραγόντων φθοράς των φωτογραφικών μεθόδων αυξάνει, αλλά οι περισσότερες έρευνες περιορίζονται στις εκτυπώσεις με βάση τα αλογονίδια αργύρου και τα αρνητικά, συνεπώς οι γνώσεις μας παραμένουν ελλιπείς για τα περισσότερα είδη φωτοαναπαραγωγικών/φωτοαντιγραφικών τεχνικών που χρησιμοποιούνται στα αρχιτεκτονικά σχέδια.

Για την καλύτερη παρουσίαση των παραγόντων φθοράς των αρχιτεκτονικών αρχείων προτιμήθηκε η διαίρεσή τους σε δύο μεγάλες κατηγορίες:

- Πρωτότυπα σχέδια και χειροποίητα αντίγραφα
- Αντίγραφα με χρήση φωτοαντιγραφικών μεθόδων (photoreproductions)

5.1 Παράγοντες φθοράς σε πρωτότυπα τεχνικά σχέδια και χειροποίητα αντίγραφα

Τα υποστρώματα των αρχιτεκτονικών σχεδίων περιλαμβάνουν τα πάντα από υψηλής ποιότητας χειροποίητα χαρτιά ζωγραφικής/σχεδίασης έως φθηνά ρολά ημιδιαφανούς χαρτιού, γνωστού μεταξύ των μηχανικών και σχεδιαστών ως “bum wad⁹⁷”, και υφάσματος σχεδίασης (ή ημιδιαφανούς υφάσματος, tracing cloth) εμποτισμένα σε άμυλο (Price, 2010). Η ταχύτητα γήρανσής και οι τύποι φθοράς για το καθένα από αυτά διαφέρουν σημαντικά.

⁹⁷ Wad: ρολό από χαρτονομίσματα [Merriam-Webster. (n.d.). Wad. In *Merriam-Webster.com dictionary*. Retrieved April 17, 2020, from <https://www.merriam-webster.com/dictionary/wad>]

5.1.1 Χαρτί ζωγραφικής/σχεδίασης και detail paper

Η φθορά του χαρτιού μπορεί να οφείλεται σε διάφορους παράγοντες. Τυπικά, το γηρασμένο χαρτί γίνεται ψαθυρό, χάνει τις μηχανικές του αντοχές και παρουσιάζει χρωματικές αλλαγές και λεκέδες. Οι παράγοντες φθοράς μπορεί να είναι εξωγενείς, όπως οι υψηλές θερμοκρασίες και η υψηλή σχετική υγρασία, το φως, τα έντομα και ακατάλληλες συνθήκες φύλαξης, ή, ενδογενείς, όπως υδροφοβίωση με χρήση στύψης (θειικό αργίλιο), οι χαμηλής ποιότητας ξυλοπολτοί και ασταθείς κόλλες. Όλοι αυτοί οι παράγοντες προκαλούν ή επιταχύνουν τους δύο κύριους μηχανισμούς φθοράς: την οξείδωση και την όξινη υδρόλυση. Οι περισσότεροι από αυτούς τους παράγοντες δρουν συνεργατικά, δηλαδή, ο καθένας αυξάνει και επιταχύνει τα αποτελέσματα του άλλου. Κατά συνέπεια, ο έλεγχος ορισμένων παραγόντων – κλειδιών όπως η θερμοκρασία, η σχετική υγρασία, το φως και τα μέσα φύλαξης μπορούν να μειώσουν σε μεγάλο βαθμό τις επιβλαβείς συνέπειες των άλλων.

Εκτός από τα προαναφερθέντα συνήθη αίτια φθοράς που αφορούν σε όλους τους τύπους χαρτιών, τα αρχιτεκτονικά σχέδια παρουσιάζουν ειδικά προβλήματα όσον αφορά στη διατήρησή τους. Επειδή τα περισσότερα από τα χαρτιά ζωγραφικής/σχεδίασης έχουν υποστεί υδροφοβίωση με ζελατίνη από μέτριο έως μεγάλο βαθμό, προσβάλλονται συχνά από έντομα και μούχλα. Η στύψη είναι πολύ όξινη και αν χρησιμοποιηθεί σε υπερβολή μπορεί να επιταχύνει τη γήρανση του χαρτιού. Από τα τέλη του δέκατου ένατου αιώνα, εκτός από την εξωτερική υδροφοβίωση που γινόταν μετά το σχηματισμό του χαρτιού, υπήρχε και η λεγόμενη εσωτερική υδροφοβίωση με θειικό αργίλιο που προσθέτονταν στις ίνες του χαρτοπολτού πριν το σχηματισμό του χαρτιού. Αυτό γινόταν για να αυξήσει την αποτελεσματικότητα της ζελατίνης, αλλά προκαλούσε μεγαλύτερη φθορά στο χαρτί. Επίσης, όσο μεγαλύτερη είναι σχετική υγρασία, τόσο μεγαλύτερη είναι η χημική και μηχανική υποβάθμιση του χαρτιού.

Πολλά χαρτιά ζωγραφικής/σχεδίασης, ακόμη και τα χειροποίητα χαρτιά από κουρέλια, είναι αρκετά ψαθυρά. Εκτός από την όξινη υδροφοβίωση, η ψαθυρότητα που παρατηρείται σε χαρτιά που κατασκευάστηκαν μετά το 1800 μπορεί να οφείλεται στη χρήση χλωρίου για τη λεύκανση του χαρτοπολτού. Αν και, οι χαρτοποιοί γνώριζαν ότι η χρήση χλωρίου είχε ως αποτέλεσμα την παραγωγή χαμηλότερης ποιότητας χαρτιού, η έλλειψη καλής ποιότητας κουρελιών από άσπρο λινό και βαμβάκι συνέβαλε στη χρήση του.

Από τα τέλη του δέκατου ένατου αιώνα μια επιπλέον αιτία φθοράς σε χαμηλής ποιότητας χαρτιά ζωγραφικής/σχεδίασης και βιομηχανικά χαρτιά (detail papers) ήταν η χρήση ελάχιστα επεξεργασμένου ξυλοπολτού. Τα χαρτιά από ξυλοπολτό χρησιμοποιήθηκαν

στη Βόρεια Αμερική γύρω στο 1870. Ο πολτός για αυτά τα χαρτιά παράγεται από καθαρισμένους και αποφλοιωμένους κορμών δένδρων που πολτοποιούνται (αποσπώνται οι ίνες του ξύλου από τη θέση τους). Ο πολτός αυτός προστίθεται σε ίνες κουρελιών προκειμένου να παραχθεί το χαρτί. Τα μη κυτταρινικά συστατικά της φυτικής ύλης, κυρίως η λιγνίνη, κάνουν το χαρτί όξινο, με συνεπακόλουθο την υδρόλυση και το σπάσιμο των μακρομορίων της κυτταρίνης σε μικρότερα κομμάτια κυτταρίνης (Klemm et al., 1998). Η ελάττωση του μέσου μήκους των μακρομορίων οδηγεί σε ελάττωση των μηχανικών αντοχών και της ευκαμψίας και αύξηση της ψαθυρότητας (Ζερβός, 2010). Επιπλέον, λόγω της ακαμψίας και του υδρόφοβου χαρακτήρα της, δεν επιτρέπει καλή σύνδεση των ινών του χαρτιού.

Έως το 1900, υπήρχαν διάφορες μέθοδοι για την απομάκρυνση μέρους της λιγνίνης και άλλων μη κυτταρινικών υλικών από τον ξυλοπολτό. Αρχικά χρησιμοποιήθηκε η μέθοδος σόδας (υδροξείδιο νατρίου) και η μέθοδος θειικών (εξέλιξης της μεθόδου σόδας που περιείχε επιπλέον θειούχο νάτριο) και θειωδών (διθειώδες ασβέστιο και διαλυμένο διοξείδιο του θείου) για την απομάκρυνση της επιβλαβούς λιγνίνης, δίνοντας καλύτερης ποιότητας χαρτοπολτό. Εντούτοις, ο χαρτοπολτός αυτός διατηρούσε σημαντικές χημικές προσμείξεις και ακαθαρσίες καθώς επίσης και ίνες εγγενώς πιο αδύνατες από αυτές που παράγονταν από κουρέλια. Ανάλογα με την τελική χρήση του χαρτιού, οι χαρτοποιοί χρησιμοποιούσαν διάφορα κουρέλια, ξυλοπολτούς και χημικά επεξεργασμένους ξυλοπολτούς. Ο ξυλοπολτός χρησιμοποιούνταν κυρίως στις εφημερίδες και σε φθηνές εκδόσεις, ενώ οι χημικοί πολτοί χρησιμοποιήθηκαν σε φθηνά χαρτιά ζωγραφικής/σχεδίασης μαζί με κουρέλια, λινάρι, γιούτα ή κλωστική κάνναβη για καλύτερες μηχανικές αντοχές.

Πρόβλημα στα αρχιτεκτονικά σχέδια αποτελεί το μεγάλο τους μέγεθος και η χρήση βιομηχανικού χαρτιού (machine-made paper). Κατά το δεύτερο μισό του δέκατου ένατου αιώνα, το σύνηθες μέγεθος των σχεδίων παρουσίασης, εργασίας και κατασκευαστικών λεπτομερειών αυξήθηκε. Η διαθεσιμότητα ρολών βιομηχανικών χαρτιών κάθε τύπου διευκόλυνε την παραγωγή μεγάλων διαστάσεων σχεδίων, κατάλληλων για τα μεγαλύτερα και πιο περίπλοκα κτίρια της περιόδου. Τα σχέδια αυτά τόσο κατά τη διάρκεια όσο και μετά την ολοκλήρωση ενός έργου, συνήθως τυλίγονταν σφιχτά με ανομοιόμορφο τρόπο. Αυτή ήταν η πιο πρακτική μέθοδος φύλαξης μεγάλων τεχνικών σχεδίων, ωστόσο το τύλιγμα και το ξετύλιγμά τους δημιουργούσε μεγάλα σκισίματα στις άκρες τους.

Το βιομηχανικό χαρτί παρουσιάζει μικρή ανισοτροπία στις δύο του διαστάσεις, γιατί οι ίνες παραλληλίζονται προς την κατεύθυνση της κίνησης του κόσκινου της μηχανής

παραγωγής και συνεπακόλουθα κατά το μήκος του ρολού χαρτιού. Αυτό σημαίνει ότι ένα φύλλο χαρτιού σκίζεται πιο εύκολα στην κατεύθυνση «των νερών του», παρά κάθετα σε αυτήν. Αυτή η τάση γίνεται πιο εμφανής καθώς γερνάει το χαρτί και εξασθενεί η ένταση των δεσμών μεταξύ των ινών του χαρτιού. Όταν τα τυλιγμένα από βιομηχανικό χαρτί σχέδια ξετυλίγονται, η άσκηση δύναμης σε κάποιο μικρό σχίσμο ή η αδυναμία (αστοχία) κατά μήκος του άκρου οδηγού (leading edge) συνήθως προκαλεί ένα μακρύ σχίσμο στην κατεύθυνση των νερών του χαρτιού.

Οι αρχιτέκτονες συχνά σχεδίαζαν σε χαρτόνια με επιφάνεια χαρτιού ζωγραφικής (paper-faced illustration board), ο πυρήνας των οποίων περιείχε χαμηλής ποιότητας ξυλοπολτό. Ο ξυλοπολτός αυτός γινόταν αργότερα ψαθυρός και όξινος. Η οξύτητα του πυρήνα του χαρτονιού μεταφέρεται και απορροφάται από τη χάρτινη επιφάνεια (facing paper) προκαλώντας την υποβάθμισή των αντοχών του καθώς και χρωματικές μεταβολές. Ακόμη και όταν χρησιμοποιείται για την εξωτερική πλευρά γερό και υψηλής ποιότητας χαρτί από κουρέλια, το χαρτόνι γίνεται τόσο ψαθυρό που σπάζει σε περίπτωση κακού ή απρόσεκτου χειρισμού. Οι αρχιτέκτονες συχνά στερέωναν τα σχέδια για παρουσίαση ή για διαγωνισμούς πάνω σε χαρτόνια χαμηλής ποιότητας (Price, 2010). Τα προβλήματα που προκαλούνται από το χαρτόνι χειροτερεύουν με κόλλες ζωϊκής προέλευσης ή κόλλες από καουτσούκ, οι οποίες υφίστανται χρωματικές μεταβολές και γίνονται όξινες. Η αλευρόκολλα, προκαλεί λιγότερους λεκέδες, αλλά η ιδιότητά της να συγκρατεί υγρασία προκαλεί προσβολές από έντομα, μούχλα, αλωπεκίαση, η οποία συνίσταται στην εμφάνιση κυκλικών στιγμάτων ή κηλίδων, χρώματος από υποκίτρινου έως σκούρου καφέ.

Για επιπλέον αντοχή, τόσο τα σχέδια παρουσίασης όσο και τα σχέδια εργασίας συχνά στερεώνονταν σε μουσελίνα (εξαιρετικής ποιότητας βαμβακερό ύφασμα), είτε πριν είτε μετά την ολοκλήρωσή τους. Ενώ το ύφασμα ενισχύει την αντοχή του σχεδίου, οι κόλλες συχνά προκαλούν χρωματικές μεταβολές (λεκέδες). Η αμυλόκολλα και η φυτική κόλλα ήταν οι συνήθεις επιλογές. Οι κόλλες σε προστερωμένα (pro-mounted) χαρτιά που πωλούνταν από προμηθευτές εφαρμόζονταν με ένα ρολό καθώς το χαρτί περνούσε δια μέσου ενός ειδικά σχεδιασμένου μηχανήματος, το οποίο ένωνε και πίεζε το ύφασμα με το χαρτί αφού πρώτα έμπαινε η κόλλα. Η ομοιόμορφη εφαρμογή και πίεση είχε ως αποτέλεσμα λιγότερους λεκέδες, παραμορφώσεις και ανομοιόμορφο κόλλημα σε σύγκριση με τις κόλλες που εφαρμόζονταν ανομοιόρφα με πινέλα στα αρχιτεκτονικά γραφεία. Σε αυτά τα στερεωμένα σχέδια, συχνά παρατηρούνται λεκέδες και παραμορφώσεις στη μπροστινή πλευρά, που ακολουθούν την κατεύθυνση του πινέλου με την κόλλα. Επιπλέον, τα σχέδια παρουσίασης που είχαν στερεωθεί σε ύφασμα συχνά τεντώνονταν σε ξύλινους

πίνακες (wooden strainers), με αποτέλεσμα το χαρτί να δέχεται επιπλέον μηχανική καταπόνηση.

5.1.2 Ημιδιαφανές χαρτί (tracing paper, transparent paper, translucent paper)

Η παραγωγή του ημιδιαφανούς χαρτιού γίνεται με διάφορες τεχνικές, ανάμεσα στις οποίες συγκαταλέγονται το παρατεταμένο χτύπημα του χαρτοπολτού με ή χωρίς καλανδράρισμα (heavy calendaring), ο εμποτισμός με έλαια ή ρητίνες και η επεξεργασία με οξύ. Με εξαίρεση το χαρτί που υφίσταται επεξεργασία με οξύ, όλες οι παραπάνω κατεργασίες παράγουν χαρτί που γεράζει πιο γρήγορα σε σύγκριση με το ανεπεξέργαστο χαρτί. Το περγαμινόχαρτο που παράγεται με επεξεργασία με οξύ και ακολούθως σταθεροποιείται (χημικά) με αδρανοποίηση, μοιάζει τόσο στην εμφάνιση όσο και στη συμπεριφορά με περγαμινή. Εάν έχουν χρησιμοποιηθεί καλής ποιότητας ίνες παραμένει ανθεκτικό, εύκαμπτο και με γενικά καλή αντοχή στη γήρανση. Μερικά από τα φυσικά ημιδιαφανή χαρτιά (tracing papers) που παράγονται από υψηλής ποιότητας ίνες με μέτριο χτύπημα ή με εμποτισμό σε σχετικά σταθερό υλικό έχουν διατηρηθεί σε καλή κατάσταση. Άλλα, ιδίως όσα εμποτίζονται σε ασταθή έλαια και ρητίνες και/ή παράγονται από χαμηλής ποιότητας ίνες, είναι πολύ ψαθυρά και με δυσχρωμίες (συνηθέστερα κιτρίνισμα).

Για το ημιδιαφανές χαρτί που παράγεται με εμποτισμό χρησιμοποιούνταν είτε φυτικά ξηραίνόμενα έλαια (drying oil) ή, λιγότερο συχνά, ορυκτά έλαια (mineral oil). Τα παραπάνω υλικά παράγουν ένα εγγενώς ασθενές χαρτί λόγω του σπασίματος των μακρομορίων της κυτταρίνης σε μικρότερα κομμάτια κυτταρίνης. Τα ξηραίνόμενα έλαια, όπως το λινέλαιο, καθώς γεράζουν αλλάζουν χρώμα προς ένα κιτρινωπό-καφέ (ωχροποίηση), προκαλώντας αντίστοιχα μια γενική αλλαγή χρώματος και στο χαρτί. Εκπέμπουν επίσης, όξινά οργανικά προϊόντα διάβρωσης που επηρεάζουν την κυτταρίνη. Αυτή η οξείδωση επηρεάζει ολοένα και περισσότερο τις μηχανικές και χημικές ιδιότητες του χαρτιού που γεράζει. Έτσι, μια οποιαδήποτε φυσική καταστροφή ή τσάκισμα ή τριβή μπορεί να σπάσει το χαρτί και να προκαλέσει αναντίστρεπτες βλάβες. Το χαρτί χάνει τη διαφανότητά του στις περιοχές της βλάβης καθώς δημιουργείται ένα αδιαφανές, ινώδες, ανοικτόχρωμο τσάκισμα ή τμήμα σε ένα κατά τα άλλα διάφανο και ωχρωποιημένο χαρτί. Οι συνθετικές ρητίνες, όπως οι ακρυλικές, που αντικατέστησαν μετά το 1950 τα ξηραίνόμενα έλαια στα περισσότερα εμποτισμένα χαρτιά (περγαμινόχαρτα), έλυσαν ως ένα βαθμό τα παραπάνω προβλήματα, δηλαδή της ευκαμψίας και της χρωματικής αλλαγής. Από την άλλη πλευρά, χαρτιά κατεργασμένα με ορυκτέλαια δεν παρουσιάζουν την ίδια ψαθυρότητα με

χαρτιά εμποτισμένα σε ξεραινόμενα έλαια, καθόσον δεν οξειδώνονται με τον αέρα για να σχηματίσουν ένα φιλμ. Ωστόσο, τα ορυκτέλαια μπορεί να μεταφερθούν και να δημιουργήσουν ημιδιαφανείς λιπαρούς λεκέδες.

Το παρατεταμένο χτύπημα που χρησιμοποιείται στην παραγωγή φυσικού ημιδιαφανούς χαρτιού έχει σαν αποτέλεσμα την παραγωγή ενός χαρτιού με μικρότερη μηχανική και χημική αντοχή. Όσο περισσότερο χτυπιέται ο χαρτοπολτός για να αυξήσει τη φωτοδιαπερατότητα/διαφανότητα του χαρτιού, τόσο αδυνατίζουν οι ίνες της κυτταρίνης. Εάν το εγγενές αυτό πρόβλημα συνδυαστεί με τη χρήση χαμηλής ποιότητας ινών, μπορεί να έχει σαν αποτέλεσμα την παραγωγή χαρτιού με τους ίδιους τύπους φθοράς – ψαθυρότητας και δυσχρωμίας - που παρουσιάζει το εμποτισμένο σε έλαια ή ρητίνες χαρτί. Το φυσικό ημιδιαφανές χαρτί ωστόσο δεν χάνει τη διαφανότητά του στις περιοχές που δημιουργούνται βλάβες από τσάκισμα ή τριβή. Επιπλέον, τόσο σε ανακλώμενο όσο και σε μεταδιδόμενο φως, οι ίνες διακρίνονται εύκολα και το χαρτί δεν είναι τόσο ομοιόμορφα φωτοδιαπερατό όπως το εμποτισμένο χαρτί.

Όπως ακριβώς τα χαρτιά ζωγραφικής/σχεδίασης και τα χαρτιά σχεδίασης κατασκευαστικών λεπτομερειών (detail papers), έτσι και τα ημιδιαφανή χαρτί στο δεύτερο μισό του δέκατου ένατου αιώνα κατασκευάζονται σε ολοένα μεγαλύτερα μεγέθη. Δύο πρακτικές φύλαξης σχεδίων μεγάλου μεγέθους ακολουθήθηκαν από τις εταιρείες. Στην πρώτη, τα σχέδια φυλάσσονταν σε ρολά, κάτι που είχε ως αποτέλεσμα να παρουσιάζουν τα ίδια προβλήματα φθοράς με τα χαρτιά ζωγραφικής/σχεδίασης, ιδίως σπασίματα, παραμορφώσεις και σκισίματα. Στη δεύτερη, τα σχέδια διπλώνονταν και φυλάσσονταν στους φακέλους των έργων κατασκευής, όπως επέτασσαν οι κανόνες αρχειοθέτησης που αναπτύχθηκαν προς το τέλος του αιώνα. Το ημιδιαφανές χαρτί δεν επηρεάστηκε τόσο από την τελευταία πρακτική και μπορεί να ξεδιπλωθεί. Ωστόσο πολλά εμποτισμένα χαρτιά σκίζονται και κομματιάζονται κατά μήκος των πτυχών (αναδιπλώσεων).

5.1.3 Ύφασμα σχεδίασης ή ύφασμα αντιγραφής (tracing cloth)

Το ύφασμα σχεδίασης διατηρεί την αντοχή και την ελαστικότητά του με την πάροδο του χρόνου, και παρόλο που πρόκειται για βαμβακερό ύφασμα με απλή πλέξη, τείνει να σχίζεται εύκολα προς την φορά τυλίγματος όταν αδυνατίζει και να ξεφτίζει στο τελείωμα (ούγια). Τα υφάσματα σχεδίασης σχεδόν πάντα φυλάσσονταν σφιχτά σε ρολά και όχι διπλωμένα, καθώς οι αρχιτέκτονες γνώριζαν ότι τυχόν σπασίματα θα αποτυπώνονταν στα φωτοαντίγραφα. Επειδή τα υφάσματα σχεδίασης διατηρούν την ελαστικότητά τους, το τύλιγμα δεν προξένησε γενικά μεγάλες φθορές στα περισσότερα εξ αυτών.

Τα κύρια αίτια φθοράς του υφάσματος σχεδίασης είναι η υγρασία, η μούχλα και τα έντομα. Η μούχλα και τα έντομα προσελκύονται από την αμυλόκολλα που χρησιμοποιείται στο κολλάρισμα. Η αμυλόκολλα είναι υγροσκοπικό υλικό (δηλαδή απορροφά ή αποβάλλει υγρασία ανάλογα με τη σχετική υγρασία του περιβάλλοντος) και συμβάλει στην εμφάνιση στιγμάτων και κηλίδων που προσομοιάζουν με αυτά της αλωπεκίασης (foxing) και παράλληλα καταστρέφει το κολλάρισμα. Όπως σημειώνει η Price (2010) δεν έχουν γίνει έρευνες για τη φύση αυτών των χρωματικών αλλαγών. Όταν καταστρέφεται το κολλάρισμα, το ύφασμα σχεδίασης αδυνατίζει και χαλαρώνει. Η υψηλή σχετική υγρασία, πρωταρχικός παράγοντας φθοράς, παρέχει το νερό που απαιτείται για την πραγματοποίηση των χημικών αντιδράσεων που θα ρευστοποιήσουν την αμυλόκολλα του κολλαρίσματος, με αποτέλεσμα να κολλά το ύφασμα σχεδίασης με τα γειτνιάζοντα υλικά καθώς στεγνώνουν (κυκλικές διακυμάνσεις της υγρασίας). Καθώς η εικόνα επικάθεται επί της αμυλόκολλας που χρησιμοποιείται για το κολλάρισμα, αυτό σημαίνει ότι η φθορά της επικάλυψης μπορεί να βλάψει την εικόνα. Στα υφάσματα σχεδίασης που έχουν χρησιμοποιηθεί μπλε βαφές μερικές φορές εμφανίζονται διάσπαρτα άσπρα σημάδια. Πιθανολογείται ότι ο αποχρωματισμός του ευαίσθητου σε αλκαλικό περιβάλλον χρώματος, προκαλείται από αλκαλικά υγροσκοπικά υλικά, όπως σωματίδια σκόνης τσιμέντου-αργίλου που επικάθονται στο ύφασμα σχεδίασης (Price, 2010). Σε αυτές τις περιοχές το κολλάρισμα δεν εμφανίζει φθορά.

Τα πρώιμα συνθετικά υποστρώματα έχουν τα δικά τους προβλήματα φθοράς. Συνήθως, όσα έχουν κατασκευαστεί από νιτρική ή οξική κυτταρίνη συναντώνται σπάνια στις συλλογές. Αντιμετωπίζουν τα ίδια προβλήματα φθοράς, που αντιμετωπίζουν τα φωτογραφικά φιλμ που είναι κατασκευασμένα από τα παραπάνω υλικά. Η νιτρική κυτταρίνη συρρικνώνεται⁹⁸, γίνεται ψαθυρή, ξεθωριάζει και παραμορφώνεται και απελευθερώνει υποξείδια του αζώτου, τα οποία αντιδρούν με την υγρασία του περιβάλλοντος και σχηματίζουν νιτρικό οξύ. Αντίστοιχα, τα υποστρώματα οξικής κυτταρίνης συρρικνώνονται, γίνονται ψαθυρά, ξεθωριάζουν, παραμορφώνονται και παράγουν οξικό οξύ. Η χημική φθορά των υλικών αυτών δεν αναστρέφεται, αλλά η ταχύτητά της μπορεί να ελαττωθεί με βελτίωση των κλιματικών συνθηκών φύλαξης. Όπως συμβαίνει και με τα φωτογραφικά φιλμ, τα συνθετικά υποστρώματα διατηρούνται ιδανικά σε ψυχρό περιβάλλον με χαμηλή σχετική υγρασία. Τα πολυεστερικά φιλμ είναι χημικά σταθερά,

⁹⁸ Συρρίκνωση λόγω πολύ χαμηλής σχετικής υγρασίας (φιλμ νιτρικής ή οξικής κυτταρίνης) (Read & Meyer, 2000; National Film Preservation Foundation, 2004; National Film and Sound Archive of Australia [NFSA], 2012)

ωστόσο οι διάφορες επικαλύψεις που εφαρμόζονται σε αυτά παρουσιάζουν αρκετά προβλήματα φθοράς. Οι πρώιμες επικαλύψεις είχαν κυρίως προβλήματα συγκόλλησης (adhesion problems), αλλά σταδιακά βελτιώθηκε η μακροχρόνια σταθερότητα των υλικών επικάλυψης. Οι ρητίνες και οι πλαστικοποιητές που χρησιμοποιούνται στην παραγωγή των επικαλυμμένων πολυεστερικών φιλμ μπορεί να εκπέμπουν οργανικά προϊόντα κατά τη γήρανσή τους. Επισημαίνεται, ότι ανεξάρτητα από τα υπόλοιπα υλικά που έχουν χρησιμοποιηθεί, το υπόστρωμα είναι ο κύριος παράγοντας που καθορίζει τις ανάγκες φύλαξης και συντήρησης ενός φιλμ, δεδομένου ότι η νιτρική και η οξική κυτταρίνη είναι ουσίες χημικά ενεργές που δημιουργούν ειδικά προβλήματα όσον αφορά τη διατήρησή τους (**National Film Preservation Foundation, 2004; National Film and Sound Archive of Australia [NFSA], 2012**).

Επειδή τα υλικά σχεδίασης κολλάνε πάνω στις επικαλύψεις, μπορεί εύκολα να απλώσουν (μουτζούρωμα) ή να καταστραφούν. Τα σχέδια που έχουν γίνει με μολύβι είναι ιδιαίτερος ευπαθή. Ο πολυεστέρας έχει γενικά μεγάλη αντοχή, αν και τα πιο λεπτά φιλμ τσακίζουν πιο εύκολα. Αν και ο πολυεστέρας δεν σκίζεται εύκολα, από τη στιγμή που σκιστεί ελαφρώς σε ένα σημείο, τυχόν απρόσεκτος χειρισμός θα έχει ως αποτέλεσμα την επέκταση της φθοράς.

5.2 Μέσα σχεδίασης

Τα μέσα σχεδίασης που χρησιμοποιήθηκαν στα σχέδια παρουσιάζουν διαφορετική σταθερότητα (αντοχή στη γήρανση). Για παράδειγμα η μελάνη αιθάλης (σινική μελάνη) έχει καλή αντοχή στο φως και την υγρασία σε σύγκριση με τις βαφές ανιλίνης που εύκολα ξεθωριάζουν και τρέχουν. Το υπόστρωμα παίζει σημαντικό ρόλο στη σταθερότητα των διαφόρων μέσων. Η σινική μελάνη σε χαρτί σχεδίασης είναι πιο ανθεκτική στη φθορά από την υγρασία από ότι σε ένα ύφασμα σχεδίασης (**Price, 2010**). Οι βασικότεροι τύποι φθορών των μέσων που χρησιμοποιήθηκαν στα τεχνικά σχέδια, συζητούνται παρακάτω.

5.2.1 Μελάνι

Η μελάνη αιθάλης, τόσο σε στερεή μορφή σε σχήμα ράβδου (stick) όσο και σε υγρή μορφή, είναι χημικά σταθερή όταν χρησιμοποιείται μόνη της. Εξάιρεση αποτελούν ορισμένα ευρωπαϊκά μελάνια αιθάλης σε ξηρά στικ, που παράγονταν από την καπνιά των λυχναριών (φούμο, lampblack) (**Winter, 1974; Hahn, 2010**) ή από οστά (bone black⁹⁹) μαζί

⁹⁹ Bone black ή bone char: το μαύρο υπόλειμμα που προέρχεται κυρίως από τριβασικό φωσφορικό ασβέστιο ή άνθρακα από ασβεστοποιημένα οστά σε κλεισμένα δοχεία. Χρησιμοποιείται κυρίως ως

με προσμίξεις ρητίνης, όπου το μαύρο χρώμα της μελάνης μετατρέπεται σε καφέ και δημιουργείται άλως (φωτοστέφανο) παρόμοια με αυτήν που παρατηρείται στη μεταλλογαλλική μελάνη. Οι σχεδιαστές, ωστόσο, συχνά προσέθεταν χρωστικές και άλλα υλικά στη μελάνη αιθάλης που χρησιμοποιούσαν στα γραμμικά σχέδια. “Τα μελάνια που χρησιμοποιούνταν για τα rochés¹⁰⁰ ή άλλες πυκνές μαύρες περιοχές του σχεδίου μπορεί να περιέχουν επιπλέον πιγμέντο, ζάχαρη, μέλι, αραβικό κόμμα, γλυκερίνη ή γομαλάκα (shellac). Αυτές οι περιοχές των σχεδίων, έχουν συχνά μια πυκνή, λεία και κοκκώδη επιφάνεια, σκίζονται ή απολεπίζονται εύκολα και είναι γενικά πιο ευαίσθητες στην υγρασία. Οι σχεδιαστές επίσης προσέθεταν υδατοχρώματα στη μελάνη αιθάλης για να ρυθμίσουν τον τόνο ή την ένταση. Τα ανοικτά χρώματα όπως το καρμίνιο (κόκκινη χρωστική, carmine) και το λουλάκι (indigo) ήταν εκείνα που προτιμούσαν περισσότερο οι σχεδιαστές, αν και είναι τα πλέον φωτοευαίσθητα. Ένα ακόμη πρόσθετο που χρησιμοποιούσαν πολύ οι σχεδιαστές, ήταν το Πρωσικό μπλε, το οποίο είναι ευαίσθητο σε αλκαλικά περιβάλλοντα “(Price, 2010).

Τα μελάνια που περιέχουν μελάνη σιδήρου είναι όξινα και πολύ συχνά διαβρώνουν τα χάρτινα υποστρώματα (Wunderlich, 1994; Neevel, 1995; Banik, 1997; Neevel & Reissland, 1997; Potthast et al., 2008). Επίσης, δημιουργούν κηλίδες στα χαρτιά με τα οποία γεινιάζουν. Οι συνθέσεις της μελάνης σιδήρου, που χρησιμοποιήθηκαν στα τεχνικά σχέδια, αλλάζουν συχνά χρώμα και μπορεί να εμφανίζουν τόνους μεταξύ του σκουριασμένου καφέ και καφέ-μαύρου, σύνηθες στα χειρόγραφα, ή πυκνές σκληρημένες μαύρες περιοχές με καφέ άλω, χαρακτηριστικό της ιαπωνικής μελάνης. Η ιαπωνική μελάνη (Japan ink¹⁰¹) είναι πλήρως οξειδωμένη μεταλλογαλλική μελάνη, η οποία χρησιμοποιούνταν συνήθως στη σχεδίαση των rochés και των πυκνών μαύρων περιοχών κατά το πρώτο μισό

πιγμέντο ή ως αποχρωματοποιητικός προσροφητής στην επεξεργασία ζάχαρης. [Merriam-Webster. (n.d.). Bone black. In *Merriam-Webster.com dictionary*. Retrieved April 4, 2020, from <https://www.merriam-webster.com/dictionary/bone%20black>]

¹⁰⁰ Poché: (γαλλική λέξη) το περίγραμμα του σχεδίου ενός κτιρίου σε ένα αρχιτεκτονικό σχέδιο, το οποίο συνήθως γεμιζόταν με υδατοχρώματα ή μαύρη μελάνη. Υποδεικνύει το πάχος των συμπαγών τμημάτων (τοιχοί, κολώνες, κ.λπ) ενός κτιρίου. [Merriam-Webster. (n.d.). Poche. In *Merriam-Webster.com dictionary*. Retrieved April 5, 2020, from <https://www.merriam-webster.com/dictionary/poche>]. Στη σύγχρονη αρχιτεκτονική, οι τοίχοι σπανίως είναι συμπαγείς, αντίθετα έχουν κενά από τα οποία περνούν οι σωληνώσεις και οι καλωδιώσεις, και για το λόγο αυτό δεν δίνεται έμφαση στη σχεδίασή τους.

¹⁰¹ Japan ink : Ιαπωνική μελάνη [Japan ink. (n.d.) Webster's Revised Unabridged Dictionary. (1913). Retrieved April 5 2020 from <https://www.thefreedictionary.com/Japan+ink>]

του δέκατου ένατου αιώνα. Η μεταλλογαλλική μελάνη είναι ρευστή (light)¹⁰², ευαίσθητη στην αλκαλικότητα και ξεθωριάζει.

Μελάνια από ανιλινικές και άλλες συνθετικές βαφές, τα οποία χρησιμοποιούνταν στις εκατογραφίες (πολύγραφος), σε μπουκάλια μελάνης και μαρκαδόρους (felt-tip markers) είναι επίσης φωτοευαίσθητα, σε μικρό ή μεγαλύτερο βαθμό. Επίσης, αρκετά από αυτά υδατοδιαλυτά.

5.2.2 Υδατοχρώματα

Τα υδατοχρώματα παρουσιάζουν διαφορετική συμπεριφορά με κάθε ένα από τα πιγμέντα. Επίσης, μπορεί να παρουσιάζουν από μικρή ως υψηλή ευαισθησία τόσο στο ορατό, όσο και στο υπεριώδες φως. Η έκθεση στο φως έχει ως αποτέλεσμα το ξεθώριασμα ή χρωματικές αλλαγές. Οι σχεδιαστές χρησιμοποιούσαν διαφανή πιγμέντα προκειμένου να φαίνονται οι γραμμές που είχαν γίνει από μελάνι. Ένα από αυτά, το καρμίνιο, ένα οργανικό πιγμέντο, είναι πάρα πολύ ευαίσθητο στο φως. Μερικά από αυτά τα πιγμέντα είναι επίσης ευαίσθητα στο αλκαλικό περιβάλλον και οξειδωτικούς παράγοντες, οι οποίοι προκαλούν ξεθώριασμα και αλλαγές στα χρώματα. Οι σχεδιαστές σπανίως προσέθεταν αραβικό κόμμα στα υδατοχρώματα, έτσι δεν υπάρχουν προβλήματα απολέπισης και ευαισθησίας στην υγρασία (Price, 2010). Επίσης, κατά τη διάρκεια του δέκατου ένατου αιώνα χρησιμοποιούσαν, αν και σπανίως, για τις διορθώσεις και την καλλιτεχνική απόδοση των σχεδίων, ένα άσπρο πιγμέντο, το white lead¹⁰³ (Price, 2010). Το πιγμέντο αυτό, όταν

¹⁰² “Η εφεύρεση της πέννας (quill pen) τον 6ο αιώνα δημιούργησε την ανάγκη ενός μελανιού όχι τόσο παχύρρευστου όσο η μελάνη αιθάλης. Την ανάγκη αυτή ήρθε να καλύψει σταδιακά και μετά από βελτιώσεις ένα είδος μελάνης που υπήρχε σε χρήση από τον 3ο αιώνα και το οποίο περιείχε εκτός από αιθάλη και άλατα μετάλλων, η εξέλιξη του οποίου ήταν η μεταλλογαλλική μελάνη”. (Ζερβός, 2015).

¹⁰³ White lead: κάθε ένα από τα άσπρα πιγμέντα που περιέχει μόλυβδο. Πιο ειδικά: ένας βασικός ανθρακικός μόλυβδος που χρησιμοποιείται ως σκόνη ή σαν πάστα σε λινέλαιο και χρησιμοποιούνταν παλιότερα στη ζωγραφική (Merriam-Webster. (n.d.). White lead. In Merriam-Webster.com dictionary. Retrieved April 5, 2020, from <https://www.merriam-webster.com/dictionary/white%20lead>). Ο “λευκός μόλυβδος” ή κερουσίτης είναι ο βασικός, ανθρακικός μόλυβδος [2PbCO₃·Pb(OH)₂]. Είναι ένα σύμπλοκο άλας που περιέχει τόσο ανθρακικά όσο και υδροξυλικά ιόντα. Ο λευκός μόλυβδος βρίσκεται στην φύση ως μέταλλο και υπό αυτές τις συνθήκες είναι γνωστός ως υδροκερουσίτης, μια ένυδρη μορφή του κερουσίτη. Χρησιμοποιείται κυρίως ως συστατικό σε χρώματα μολύβδου και ως καλλυντικό γνωστό ως Venetian Ceruse (χρωστική γνωστή ως Κερούση της Βενετίας), λόγω της θολότητας του και του μεταξένιου λείου μείγματος που φτιάχνει με ξηρά έλαια. Ωστόσο, επειδή μπορεί να προκαλέσει δηλητηρίαση, η χρήση του έχει απαγορευθεί στις περισσότερες χώρες. White lead. (n.d.). In Wikipedia. Retrieved April 14, 2020, from https://en.wikipedia.org/wiki/White_lead. Ιστορικά στοιχεία στο : <https://archive.org/details/dli.bengal.10689.2347/page/n22/mode/2up> και λοιπή βιβλιογραφία στο “Lead white”. In Conservation and Art Materials Encyclopedia Online

χρησιμοποιούνταν ως υδατόχρωμα, ήταν ιδιαίτερα ευαίσθητο και άλλαζε χρώμα σε μεταλλικό γκρι, μερικές φορές με μια ροζ απόχρωση (cast).

5.2.3 Ξηρά μέσα

Η φθορά των ξηρών μέσων συνδέεται με την ψαθυρότητα των ξηρών πιγμέντων που εφαρμόζονται στο υπόστρωμα. Αν και τα σχέδια που γίνονται με μολύβι είναι σχετικά σταθερά, εκείνα στα οποία εφαρμόζεται μεγάλη ποσότητα υλικού ή εκείνα που γίνονται σε πολύ λείο υπόστρωμα, όπως hot-pressed paper (αποκαλείται HP) ή ύφασμα αντιγραφής, απλώνουν. Τα μολύβια λιθογραφίας (litho pencils), οι κηρομπογιές και τα κραγιόν είναι γενικά πιο σταθερά λόγω της φύσης της συνδετικής ουσίας (binder). Τα σχέδια που γίνονται με κάρβουνο και παστέλ είναι πιο εύθρυπτα, έχουν μικρή αντοχή στην τριβή και αποκολλώνται από όλα σχεδόν τα υποστρώματα. Η χρήση ενός σπρέι ρητίνης ως στερεωτικού περιορίζει το πρόβλημα χωρίς όμως να το αντιμετωπίζει επί της ουσίας. Ωστόσο, και οι στερεωτικές ουσίες προκαλούν προβλήματα όταν αλλάζουν χρώμα σε μεγάλο βαθμό ή εφαρμόζονται ανομοιόμορφα. Τα χρωματιστά ξηρά μέσα εκτός του ότι παρουσιάζουν αρκετά από τα προβλήματα που παρατηρούνται στα υδατοχρώματα, έχουν και το πρόβλημα της ευθρυπτότητας. Οι χρωματιστές κιμωλίες και τα χρωματιστά μολύβια περιέχουν το ίδιο πιγμέντο, που χρησιμοποιείται στα υδατοχρώματα, και για το λόγο αυτό είναι ευάλωτα στο φως και σε αλκαλικό περιβάλλον. Τέλος, μερικά μολύβια κατασκευάζονταν με βαφές και μια υδατοδιαλυτή συνδετική ουσία. Σκοπός της πρακτικής αυτής ήταν να επιτρέπει στο νερό να διαλύει τα μολυβώματα (pencil strokes) και να δημιουργεί εφέ. Για το λόγο αυτό είναι ιδιαίτερος ευαίσθητα στο νερό (Price, 2010).

5.3 Φθορά αντιγράφων που δημιουργήθηκαν με φωτοαντιγραφικές τεχνικές

Το χαρτί σε διάφορους τύπους και ποιότητες ήταν το συνηθέστερο υπόστρωμα αντιγράφων που δημιουργήθηκαν με φωτοαντιγραφικές τεχνικές, με το ύφασμα σχεδίασης και τα πλαστικά φιλμ να χρησιμοποιούνται αρκετά συχνά ή αποκλειστικά σε κάποιες

(CAMEO). Museum of Fine Arts, Boston (Massachusetts). Ανάκτηση Απρίλιος 5, 2020 από http://cameo.mfa.org/wiki/Lead_white. Οι συντηρητές μπορούν να ανατρέξουν και στο Gettens, R.J., Kühn, H. and Chase, W.T. *Lead White*, in Roy, A., (Ed), *Artists' Pigments*, Vol 2, Oxford University Press, 1993: 67-81. Διαθέσιμο στο <https://www.nga.gov/content/dam/ngaweb/research/publications/pdfs/artists-pigments-vol2.pdf> (Τελευταία προσπέλαση στις 5/4/2020).

τεχνικές. Εκτός από τα εγγενή προβλήματα που έχει το ίδιο το υπόστρωμα, υπάρχουν επιπλέον προβλήματα που προέρχονται από την αντίδραση με τα διάφορα μέσα σχεδίασης και τα λουτρά επεξεργασίας.

Οι φωτοαντιγραφικές τεχνικές μπορούν να διαχωρισθούν σε δύο κύριες κατηγορίες. Η πρώτη κατηγορία περιλαμβάνει τεχνικές όπου η τελική εικόνα παράγεται από μια ένωση του σιδήρου, του αργύρου ή συνθετικών βαφών ή μιας διαζωένωσης, όπως τα blueprints, οι εκτυπώσεις Vandyke, οι μεταλλογαλλικές εκτυπώσεις, οι εκτυπώσεις ανιλίνης, οι διαζωτυπίες, οι φωτοστατικές εκτυπώσεις και οι εκτυπώσεις wash-off (CB). Τα αντίγραφα της κατηγορίας αυτής είναι λιγότερο σταθερά και παρουσιάζουν διαφορετικές ευαισθησίες ανάλογα την τεχνική αντιγραφής. Η δεύτερη κατηγορία περιλαμβάνει τις τεχνικές εκείνες τεχνικές όπου η τελική εικόνα παράγεται από σωματίδια άνθρακα, όπως οι φωτολιθογραφίες, οι gel-lithos εκτυπώσεις και τα ηλεκτροστατικά φωτοαντίγραφα. Η αντοχή των αντιγράφων της κατηγορίας αυτής είναι γενικά μεγαλύτερη και συνδέεται ευθέως με την αντοχή του υποστρώματος που χρησιμοποιήθηκε κατά την αντιγραφή.

Παρακάτω παρουσιάζονται οι παράγοντες φθοράς και ο βαθμός επίδρασής τους σε κάθε τεχνική αντιγραφής σχεδίων (Price, 2010: 232-240). Συμπληρωματικές πληροφορίες για τα είδη φθοράς που παρουσιάζει κάθε τεχνική δίνονται στο κεφάλαιο “4. Ιστορικές μέθοδοι φωτοαντιγραφής”.

5.3.1 Τεχνικά σχέδια με βάση ενώσεις σιδήρου

5.3.1.1 Επίδραση του φωτός

Οι φωτοαντιγραφικές τεχνικές, όπου η τελική εικόνα παράγεται από μια ένωση του σιδήρου, του αργύρου ή βαφών ανιλίνης ή μιας διαζωένωσης, είναι γενικά ευαίσθητες στο φως. Το σύμπλοκο κυανιούχου σιδήρου που σχηματίζει την εικόνα στα blueprints και τις εκτυπώσεις Pellet παραμένει φωτοενεργό. Η έκθεση στο φως προκαλεί ξεθώριασμα, ενώ όταν τα αντίγραφα επανατοποθετηθούν σε σκοτεινό χώρο φύλαξης έχει παρατηρηθεί αναστροφή του ξεθωριάσματος (βλ. σχετικό κεφάλαιο). Έρευνες επιβεβαιώνουν ότι η χρωματική αναστροφή στα blueprints μπορεί να γίνει επανειλημμένα, αρκεί τα αντίγραφα να εκτίθενται σε χαμηλό φως και για μικρή χρονική διάρκεια (Price, 2010). Ωστόσο, οι Kissel και Vigneau (2009) προτείνουν η έκθεση στο φως να περιορίζεται στο ελάχιστο, επειδή αυτή η αντίδραση δεν συμβαίνει πάντα. Το χρώμα των εκτυπώσεων Vandyke αλλάζει με την έκθεση στο φως, ενώ οι μεταλλογαλλικές εκτυπώσεις ξεθωριάζουν μόνιμα.

Ο μηχανισμός του ξεθωριάσματος και της χρωματικής αναστροφής είναι πολύπλοκος και περιγράφεται εν συντομία στην Price (2010).

Μερικά blueprints ξεθωριάζουν πιο εύκολα και σε μεγαλύτερο βαθμό από άλλα. Σε μερικά αντίγραφα, το ξεθώριασμα μπορεί να γίνει πολύ γρήγορα, σε δέκα μόλις λεπτά έκθεσης σε φωτισμό χαμηλής έντασης (δωματίου) με φίλτρα υπεριώδους ακτινοβολίας (Price, 2010). Αυτές οι αποκλίσεις στους χρόνους αποχρωματισμού των εκτυπώσεων δεν μπορούν να προσδιοριστούν επακριβώς, ωστόσο φαίνεται ότι πολλοί παράγοντες συμβάλλουν σε αυτό. Για παράδειγμα, η σύνθεση του αρχικού διαλύματος ευαισθητοποίησης, ο βαθμός πλυσίματος και η χρήση λουτρού οξειδωσης (συνήθως διχρωμικό κάλλιο) κατά την επεξεργασία (Kissel & Vigneau, 2009; Price, 2010). Όταν συντομεύεται ο χρόνος έκπλυσης, τα άλατα σιδήρου που δεν αντέδρασαν παραμένουν στην επιφάνεια, γεγονός που έχει σαν αποτέλεσμα το ξεθώριασμα να συντελείται σε μικρότερους χρόνους έκθεσης στο φως. Αναφορικά με το διάλυμα ευαισθητοποίησης, η Price (2010) σημειώνει ότι όταν η αναλογία αλάτων τρισθενούς σιδήρου προς διχρωμικό κάλλιο είναι μεγαλύτερη, οι εκτυπώσεις εμφανίζονται σε μικρότερους χρόνους έκθεσης. Αυτό όμως έχει ως αποτέλεσμα μια λιγότερο σταθερή εκτύπωση, εκτός και αν η εκτύπωση περάσει από λουτρό οξειδωσης (oxidizing bath). Στο τεύχος του περιοδικού *American Machinist* του 1908¹⁰⁴ προτείνεται τρόπος σταθεροποίησης των blueprints που ξεθωριάζουν εύκολα. Η παρατεταμένη έκθεση στο φως και οι χημικές αντιδράσεις που θα προκληθούν θα δώσουν ένα έντονο Πρωσικό μπλε χρώμα, που δεν ξεθωριάζει τόσο εύκολα στο φως.

Κατά την έκθεση στο φως, οι εκτυπώσεις Vandyke δεν ξεθωριάζουν σε τόσο μεγάλο βαθμό, όπως τα blueprints. Εκείνο που παρατηρείται είναι μια μεταβολή του χρώματος από καφέ-κόκκινο σε ένα πιο κιτρινωπό-καφέ. Η χρωματική αυτή αλλαγή αποδίδεται στην οξειδωση της εικόνας φωτολυτικού αργύρου. Οι μεταλλογαλλικές εκτυπώσεις παρουσιάζουν πολύ μεγάλη ευαισθησία στο φως και αλλάζουν αρχικά από καφέ-μωβ χρώμα σε καφέ-κόκκινο-μωβ και στη συνέχεια σε καφέ-κίτρινο-κόκκινους τόνους. Ο μηχανισμός αυτής της χημικής αντίδρασης δεν έχει προσδιοριστεί επακριβώς. Πιθανότατα προσομοιάζει με τις οξειδωτικές αλλαγές που συμβαίνουν στη μεταλλογαλλική μελάνη,

¹⁰⁴ Αναφέρεται εσφαλμένα από την Price (2010) ως έτος πρώτης δημοσίευσης το 1909. Πρόκειται για το W. E. M. (1908). Treatment for blueprints which show a tendency to fade. *American Machinist*, 31(2), 241-242. Ανάκτηση 11 4, 2020, από HathiTrust Digital Library: <https://hdl.handle.net/2027/mdp.39015080284733>. Αναδημοσιεύτηκε επίσης το 1908 ως: Treatment of fading blueprints. *Popular Mechanics*, 10, 775. Ανάκτηση 11 4, 2020, από HathiTrust Digital Library: <https://hdl.handle.net/2027/uiug.30112111810633>.

όπου το το σύμπλοκο του γαλλικού ταννικού σιδήρου μετατρέπεται βαθμιαία σε οξείδια του σιδήρου.

5.3.1.2 Οξείδωση και όξινη υδρόλυση

Τα blueprints και οι εκτυπώσεις Pellet έχουν μεγαλύτερη αντοχή στην οξείδωση, ωστόσο οι εκτυπώσεις Vandyke με τις μεταλλογαλλικές εκτυπώσεις παρουσιάζουν μεγαλύτερη ευαισθησία στους οξειδωτικούς παράγοντες όπως το όζον, υπεροξείδια και ποικίλα οργανικά προϊόντα αποσύνθεσης, συμπεριλαμβανομένων και αυτών της λιγνίνης. Οι εκτυπώσεις Vandyke εμφανίζουν τις ίδιες φθορές με όλες τις φωτογραφικές τεχνικές που έχουν ως βασικό υλικό (φωτοευαίσθητη χημική ουσία) της εικόνας τους άλατα αργύρου.

Οι εκτυπώσεις Vandyke είναι ιδιαίτερα ψαθυρές και εύκολα σκίζονται στις άκρες εξαιτίας της βλαπτικής επίδρασης του διαλύματος ευαισθητοποίησης. Ο νιτρικός άργυρος που χρησιμοποιείται στην επικάλυψη ευαισθητοποίησης μετατρέπεται εύκολα σε νιτρικό οξύ, το οποίο εξασθενίζει τις ίνες του χαρτιού. Όπως σημειώνει η Price (2010) “αρκετά εγχειρίδια της περιόδου αναφέρουν ότι το ευαισθητοποιημένο χαρτί μετά από δύο μήνες είχε αδυνατίσει και καταστεί άχρηστο”. Το χαρτί έπρεπε να χρησιμοποιηθεί αμέσως μετά την ευαισθητοποίηση, προκειμένου να μειωθεί η έκθεση στην οξύτητα με τα συνεπακόλουθα αποτελέσματα.

Το χαρτί στις μεταλλογαλλικές εκτυπώσεις παραμένει όξινο εξαιτίας του διαλύματος ευαισθητοποίησης, και ως εκ τούτου γίνεται ιδιαίτερα ψαθυρό. Η τεχνική χρησιμοποιεί γαλλικά ή ταννικά οξέα για την εμφάνιση της εικόνας. Επιπροσθέτως, το λουτρό σε νερό περιέχει όξινους αναστολείς όπως υδροχλωρικό οξύ για να εμποδίσει την πρώιμη αντίδραση των αλάτων τρισθενούς σιδήρου με το γαλλικό ή ταννικό οξύ. Αυτές οι χημικές ενώσεις περιέχονται πρωτίστως στην κolloειδή επικάλυψη του χαρτιού, ωστόσο κατά τη διάρκεια των λουτρών που απαιτούνται για την εμφάνιση, το χαρτί εκτίθεται σε μεγάλο βαθμό οξύτητας, και τυχόν κατάλοιπα συνεχίζουν τη βλαπτική τους δράση. Η συνεχιζόμενη όξινη υδρόλυση του χαρτιού προκαλεί αναγωγή των αλάτων του τρισθενούς σιδήρου σε άλατα του δισθενούς σιδήρου, προκαλώντας τη χαρακτηριστική αλλαγή χρώματος των γραμμών της εικόνας από μαύρο σε καφέ. Σε συνδυασμό με τα υπολείμματα ιόντων δισθενούς σιδήρου στις λοιπές περιοχές της εικόνας εκτός των γραμμών, συντελείται οξείδωση του χαρτιού που οδηγεί σε χρωματική μεταβολή και ψαθυρότητα. Αυτή η αντίδραση ευθύνεται για την μεταφορά του χρώματος της εικόνας στα γειτνιάζοντα φύλλα.

5.3.1.3 Αλκαλικότητα

Τα blueprints, οι εκτυπώσεις Pellet και οι μεταλλογαλλικές εκτυπώσεις είναι θεωρητικά ευαίσθητες στην αλκαλικότητα και για το λόγο αυτό δεν πρέπει να χρησιμοποιούνται φάκελοι αρχειακής ποιότητας, που συνήθως έχουν αλκαλικό απόθεμα (pH 8.0 – 8.5). Σύμφωνα με μελέτες που επικαλείται η Price (2010) τα blueprints και οι εκτυπώσεις Pellet που φυλάσσονται σε χάρτινους φακέλους αρχειακής ποιότητας, με σχετική υγρασία 90% και συνθήκες τεχνητής γήρανσης παρουσιάζουν σοβαρές φθορές στην εικόνα τους. Συγκεκριμένα αλλάζει το χρώμα τους από μπλε σε κιτρινωπό-πράσινο ως αντίδραση στην αλκαλικότητα των χάρτινων φακέλων αρχειακής ποιότητας, ενώ αντίθετα τα δείγματα ελέγχου που φυλάσσονταν σε φακέλους με ουδέτερο pH διατήρησαν το χρώμα τους. Παράλληλα, έρευνες τεχνητής γήρανσης με σχετική υγρασία 50% έδειξαν ότι οι χάρτινες θήκες με αλκαλικό απόθεμα δεν προκάλεσαν ξεθώριασμα στον ίδιο βαθμό που είχε γίνει με υψηλή σχετική υγρασία. Τελικά συμπεράσματα όμως δεν προκύπτουν, για αυτό συνιστάται η φύλαξή τους σε χάρτινους φακέλους με ουδέτερο pH.

Οι μεταλλογαλλικές εκτυπώσεις, εμφανίζουν φθορές στον ίδιο βαθμό με τα blueprints και τις εκτυπώσεις Pellet σε συνθήκες με υψηλή σχετική υγρασία. Αρχικά το μωβ-καφέ χρώμα αλλάζει σε κόκκινο-καφέ και τελικά σε κιτρινωπό-καφέ. Παρατηρείται όμως ότι, οι διαφορές στη φθορά ανάμεσα στα δείγματα που φυλάσσονταν σε χάρτινους φακέλους αρχειακής ποιότητας και σε φακέλους με ουδέτερο pH, ήταν ελάχιστες, υποδηλώνοντας ότι οι περιβαλλοντικές συνθήκες είναι εκείνες που επηρεάζουν πρωτίστως τη γήρανση των εκτυπώσεων και όχι η αλκαλικότητα. Εντούτοις, η υψηλή αλκαλικότητα που δημιουργείται από πολλά διαλύματα αποξίνισης, μπορεί να επηρεάσει τις μεταλλογαλλικές εκτυπώσεις, λόγω της ευαισθησίας της μεταλλογαλλικής μελάνης σε αλκαλικές συνθήκες.

5.3.1.4 Υδατοδιαλυτότητα

Το Πρωσικό μπλε πιγμέντο δεν είναι κατά βάση υδατοδιαλυτό, “ωστόσο τα μικρά σωματίδια που δημιουργούνται κατά την έκθεση στο φως μπορεί να διαλυθούν στο νερό σχηματίζοντας μια κολλοειδή ουσία, που όμως δεν συνιστά στην πραγματικότητα διάλυμα σε μοριακό επίπεδο” (Price, 2010). Αυτή η συμπεριφορά των σωματιδίων του Πρωσικού μπλε πιγμέντου ευθύνεται για την αλλαγή του χαρακτηριστικού χρώματος των blueprints σε πιο ανοικτούς τόνους κατά το πλύσιμο τους με νερό. Γενικά, τα blueprints και οι εκτυπώσεις Pellet θα πρέπει να θεωρούνται ευαίσθητες στο νερό.

Αντίθετα, οι εικόνες των εκτυπώσεων Vandyke και οι μεταλλογαλλικές εκτυπώσεις αντέχουν περισσότερο στο νερό.

5.3.1.5 Εκτριβή

Τα blueprints και οι εκτυπώσεις Vandyke είναι ιδιαίτερα ευαίσθητες στην τριβή. Το υλικό της εικόνας και στις δύο τεχνικές επικάθεται στις επιφανειακές ίνες του χαρτιού. Αυτό συμβαίνει λόγω της υδροφοβίωσης και της μη χρήσης γαλακτώματος κατά την παρασκευή των blueprints και των εκτυπώσεων Vandyke, αντίστοιχα. Για το λόγο αυτό οποιαδήποτε τριβή ή άσκηση πίεσης στις ίνες του χαρτιού που προκαλεί το σκίσιμο ή τη διάρρηξη του υποστρώματος καταστρέφει παράλληλα και την εικόνα.

5.3.1.6 Θείο

Η ευαισθησία στο θείο και τις ενώσεις του αφορά μόνο τις εκτυπώσεις Vandyke. Μολονότι πρόκειται για φωτοαντιγραφική τεχνική που βασίζεται στη φωτοευαισθησία των αλάτων σιδήρου, εντούτοις το υλικό της τελικής εικόνας είναι φωτολυτικός άργυρος (Price, 2010).

5.3.2 Τεχνικά σχέδια με βάση ενώσεις του αργύρου

Οι κύριοι παράγοντες φθοράς των τεχνικών σχεδίων που βασίζονται στη φωτοευαισθησία των αλάτων αργύρου είναι η οξειδοαναγωγή και η δημιουργία σουλφιδίων αργύρου στην εικόνα. Τα υψηλά επίπεδα σχετικής υγρασίας επιταχύνουν και τις δύο μορφές φθοράς.

5.3.2.1 Θείο

Όταν ο άργυρος εκτίθεται στο θείο, σχηματίζονται σουλφίδια αργύρου (θειούχος άργυρος), το γνωστό θόλωμα που δημιουργείται με την πάροδο του χρόνου στα αργυρά αντικείμενα. Στις εικόνες φωτολυτικού αργύρου (ενάλαιο χαρτί, αλβουμινοτυπία, άμεσες εκτυπώσεις με αλογονίδια του αργύρου) κιτρινίζουν τα φωτεινότερα στοιχεία της εικόνας (highlights¹⁰⁵) ενώ η εικόνα παίρνει ένα πιο ουδέτερο, λιγότερο καστανέρυθρο τόνο. Ακολουθεί το ξεθώριασμα της εικόνας προς ένα κίτρινο ή κίτρινο-πράσινο τόνο. Στις εικόνες ινικού αργύρου (filamentary silver), όπως οι φωτοστατικές εκτυπώσεις, οι wash-off εκτυπώσεις και οι camera-copy, το κιτρίνισμα είναι αρχικά πιο έντονο στα φωτεινότερα στοιχεία της εικόνας, αλλά στο τέλος επηρεάζει ολόκληρη την εκτύπωση (Price, 2010).

¹⁰⁵ Highlights: Πρόκειται για τα πιο φωτεινά στοιχεία μιας εικόνας. Σε μια έγχρωμη εικόνα, highlights αποκαλούνται οι ανοικτόχρωμες περιοχές, ενώ σε μια ασπρόμαυρη εικόνα οι πιο ανοικτοί τόνοι του γκρι ή οι λευκές περιοχές. Αντίθετα shadows (σκιές) αποκαλούνται τα σκουρόχρωμα στοιχεία μιας εικόνας. Σε μια έγχρωμη εικόνα σκιές είναι τα σκούρα χρώματα, ενώ σε μια ασπρόμαυρη εικόνα οι σκούροι τόνοι του γκρι ή οι μαύρες περιοχές.

Επειδή οι περισσότερες φωτοαντιγραφικές τεχνικές που χρησιμοποιήθηκαν στα αρχιτεκτονικά σχέδια παράγουν εικόνες υψηλής αντίθεσης χωρίς διαβαθμίσεις των φωτεινών σημείων και χωρίς περιοχές με κλίμακα γκρι χρωμάτων σε διάφορους μεσαίους τόνους (halftone areas), η φθορά αυτή δεν γίνεται άμεσα φανερή. Πρόκειται όμως για μια συνεχή διαδικασία που οδηγεί σε φθορά ολόκληρης της εικόνας.

Η πηγή του θείου μπορεί να προέρχεται από τη μόλυνση του περιβάλλοντος ή να είναι εγγενής. Από το διοξείδιο του θείου, που παράγεται από την καύση των ορυκτών καυσίμων, σχηματίζεται εύκολα υδρόθειο, το οποίο συμβάλλει στο κιτρίνισμα της εικόνας αργύρου (Reilly, 1980; Zinn et al., 1997; Lavédrine, 2003). Το θείο που περιέχεται στη θειουρία, η οποία αποβάλλεται από τα χρώματα και τις αυτοκόλλητες ταινίες, συγκαταλέγεται και αυτό στις περιβαλλοντικές πηγές θείου. Στις περισσότερες, ωστόσο, περιπτώσεις το θείο προέρχεται από θειοθειικά που παρέμειναν λόγω κακής έκπλυσης κατά τη στερέωση (Roosa, 1992 όπως αναφέρεται στο Ζερβό, 2015). Η μικρότερη από το κανονικό διάρκεια στερέωσης και το αντίθετο, μπορεί να έχουν ως αποτέλεσμα είτε να παραμείνει φωτοευαίσθητη η εκτύπωση και να σκουραίνει σταδιακά, είτε να κιτρινίσει. Εκτυπώσεις σε χάρτινο υπόστρωμα μεγάλου πάχους και με επίστρωση baryta¹⁰⁶ είναι περισσότερο ευάλωτες επειδή συγκρατούν περισσότερες ενώσεις από τα θειοθειικά. Η

¹⁰⁶ “Ο όρος baryta προέρχεται από το όνομα του κοινού θειϊκού βαρίου, που περιέχει μεταλλικό βαρίτη. Παρόλα αυτά, το υπόστρωμα που χρησιμοποιείται για την επικάλυψη των φωτογραφικών χαρτιών είναι συνήθως όχι καθαρό θειϊκό βάριο, αλλά μίγμα θειϊκού βαρίου και θειϊκού στροντίου. Το ποσοστό του στροντίου ως προς αυτό του βαρίου διαφέρει μεταξύ των εμπορικών φωτογραφικών χαρτιών και για το λόγο αυτό θα πρέπει να εφαρμοστεί χημική ανάλυση για να ταυτοποιηθεί ο κατασκευαστής του χαρτιού που χρησιμοποιήθηκε για να γίνει μια εκτύπωση και μερικές φορές και για το πότε το χαρτί παράχθηκε” (Everts & Berlin, 2013). “Η επίστρωση baryta έχει δύο λειτουργίες: α) να φωτίσει την εικόνα, και β) να εμποδίσει την απορρόφηση χημικών στις ίνες κατά την διήθηση της στρώσης ζελατίνης. Ο “φωτισμός” συμβαίνει επειδή το θειϊκό βάριο είναι στην μορφή ενός λεπτού ιζήματος το οποίο σκεδάζει το φως προς το πίσω μέσω της στρώσης αργύρου της εικόνας. Στις πρώιμες φωτογραφίες, πριν την χρήση των στρώσεων baryta, οι προσμίξεις - ακαθαρσίες από τις ίνες του χαρτιού μπορούν σταδιακά να διηθήσουν την στρώση αργύρου και να δημιουργήσουν ανισομερή απώλεια της φωτοευαισθησίας πριν την εμφάνιση ή πιτσιλιές (mottle, ανομοιόμορφη δυσχρωμία) της εικόνας αργύρου μετά την εμφάνιση”. (Salvaggio, 2009: 362). Photographic paper. (2020, Απρίλιος 16). Στη Wikipedia. Ανάκτηση από https://en.wikipedia.org/wiki/Photographic_paper. Επίσης, συναντάται και ο όρος baryta paper: χαρτί με επικάλυψη ενός παρασκευάσματος θειούχου βαρίου σε ζελατίνη, η οποία εφαρμόζεται μετά το καλανδράρισμα (πίεση - φινίρισμα) ως υπόστρωμα για το φωτοευαίσθητο γαλάκτωμα που χρησιμοποιείται στη φωτογραφία (Merriam-Webster. (n.d.). Baryta paper. In Merriam-Webster.com dictionary. Ανάκτηση Απρίλιος 16, 2020, από <https://www.merriam-webster.com/dictionary/baryta%20paper>).

έκθεση των ινών κυτταρίνης στα υπολείμματα θειοθειικών προκαλεί επίσης χρωματικές μεταβολές και φθορά στο χαρτί ή στο ύφασμα σχεδίασης.

5.3.2.2 Οξειδωση-Αναγωγή

Η οξειδοαναγωγή είναι η πιο συνηθισμένη μορφή φθοράς της εικόνας στις εκτυπώσεις που βασίζονται στη φωτοευαισθησία των αλάτων αργύρου. Λόγω του μικρότερου μεγέθους των σωματιδίων του, ο φωτολυτικός άργυρος είναι σημαντικά πιο ευπαθής από τις ινικό άργυρο (filamentary silver) σε αυτό το είδος φθοράς. Η οξειδωση μετατρέπει τον φωτολυτικό άργυρο σε ευκίνητα, άχρωμα ιόντα αργύρου που μετακινούνται σε άλλα τμήματα της εικόνας, όπου ανάγονται σε μεταλλικό άργυρο. Καθώς η φθορά συνεχίζει, απομένουν όλο και λιγότεροι κόκκοι φωτολυτικού αργύρου που απορροφούν το φως και σχηματίζουν την εικόνα. Στα αντίγραφα που σχηματίζονται με φωτολυτικό άργυρο, όπως το ενάλαιο χαρτί, η αλβουμινοτυπία, οι εκτυπώσεις Vandyke και οι άμεσες εκτυπώσεις με αλογονίδια του αργύρου, παρατηρείται γενικευμένο ξεθώριασμα και αλλαγή της τονικότητας των χρωμάτων, αρχικά προς κόκκινο-καφέ χρώμα και στη συνέχεια προς κιτρινωπό καφέ. Σε εκτυπώσεις που σχηματίζονται με ινικό άργυρο, όπως οι φωτοστατικές εκτυπώσεις, οι wash-off εκτυπώσεις και οι camera-copy, παρατηρούνται οι ίδιες αλλαγές αλλά σε πιο αργό ρυθμό. Το μαύρο χρώμα της εικόνας μετατρέπεται σταδιακά σε τόνους καφέ-μαύρου και στη συνέχεια η εικόνα ξεθωριάζει παίρνοντας ένα κιτρινωπό-καφέ χρώμα. Η οξειδοαναγωγή ενισχύεται σε συνθήκες υψηλής σχετικής υγρασίας.

Η δημιουργία κατοπτρικών επιφανειών είναι αποτέλεσμα της οξειδοαναγωγής. Παρατηρείται σε εκτυπώσεις, όπως αλβουμινοτυπίες, φωτοστατικές, wash-off και camera-copy εκτυπώσεις, που έχουν συνδετικό υλικό ζελατίνη ή αλβουμίνη. Οι κατοπτρικές επιφάνειες χαρακτηρίζονται από μια μπλε μεταλλική γυαλάδα, η οποία είναι πιο έντονη στις περιοχές της εικόνας με υψηλή πυκνότητα. Οφείλεται στην αναγωγή των μετακινούμενων ιόντων αργύρου προς την κορυφή της επιφάνειας του συνδετικού υλικού, που δημιουργούν ένα στρώμα ανακλαστικού μεταλλικού αργύρου. Είναι ιδιαίτερα χαρακτηριστικός τύπος φθοράς στις φωτογραφίες χημικής εμφάνισης, που χρησιμοποιούν ως συνδετικό υλικό τη ζελατίνη.

5.3.2.3 Εκτριβή (abrasion)

Η χρήση γαλακτώματος επηρεάζει τους μηχανισμούς που προκαλούν φθορά στις εκτυπώσεις, οι οποίες βασίζονται στη φωτοευαισθησία των αλάτων αργύρου. Οι

εκτυπώσεις ενάλαιτου χαρτιού και οι εκτυπώσεις αλογονιδίων αργύρου άμεσης επαφής (halide contact prints) είναι ευαίσθητες στην τριβή λόγω μη χρήσης γαλακτώματος. Το υλικό της εικόνας επικάθεται στις επιφανειακές ίνες του χαρτιού. Όταν δεν χρησιμοποιείται γαλάκτωμα, οποιαδήποτε τριβή ή άσκηση πίεσης στις ίνες του χαρτιού που προκαλεί το σκίσιμο ή τη διάρρηξη καταστρέφει ταυτόχρονα και την εικόνα. Οι εκτυπώσεις στις οποίες χρησιμοποιείται γαλάκτωμα αλβουμίνης ή ζελατίνης έχουν μεγαλύτερη αντοχή στην τριβή, ωστόσο το γαλάκτωμα μπορεί να παρουσιάσει μηχανικές φθορές όπως τσάκισμα, ρηγματώση, αποκόλληση από το υπόστρωμα. Αυτός ο τύπος φθοράς είναι κοινός σε αντίγραφα τεχνικών σχεδίων που φυλάσσονται διπλωμένα ή τυλιγμένα σε ρολό.

5.3.3 Τεχνικά σχέδια με βάση συνθετικές βαφές

Οι εκτυπώσεις ανιλίνης είναι συχνά ψαθυρές εξαιτίας της εγγενούς οξύτητας της τεχνικής, με εξαίρεση τις εκτυπώσεις στις οποίες το χρώμα των γραμμών της εικόνας είναι μωβ. Οι εκτυπώσεις αυτές βρίσκονται σε καλύτερη κατάσταση, λόγω της αδρανοποίησης/εξουδετέρωσης που επιτυγχάνονταν με το ξέπλυμα τους σε αλκαλικό παράγοντα (λουτρό τονικότητας με αμμωνία)¹⁰⁷ (Kissel & Vigneau, 2009; Price, 2010). Στις εκτυπώσεις αυτές χρησιμοποιούνταν συνήθως χαρτί και ύφασμα χαμηλότερης ποιότητας, που συνέβαλε στην επιτάχυνση της γήρανσής τους. Οι βαφές ανιλίνης είναι ιδιαίτερα ασταθείς, με εξαίρεση τις μπλε και μαύρες βαφές που χρησιμοποιήθηκαν σε αυτές τις εκτυπώσεις. Οι τελευταίες παραμένουν σχετικά αναλλοίωτες όταν δεν έχουν εκτεθεί σε σημαντική ποσότητα φωτός.

Οι διαζωτυπίες, η δεύτερη κύρια κατηγορία εκτυπώσεων όπου χρησιμοποιούνται συνθετικές βαφές, παρουσιάζουν πολλές ιδιαιτερότητες καθώς οι διαζωνιακές βαφές που σχηματίζουν τη γραμμή των εικόνων ποικίλουν ανάλογα με τα συστατικά που επιλέγονται. Ορισμένες βαφές είναι λιγότερο σταθερές, ωστόσο καμία δεν παράγει μια μόνιμα σταθερή εικόνα. Γενικά οι διαζωτυπίες είναι ευάλωτες στην όξινη υδρόλυση και την οξειδωση. Λόγω των χημικών και ιδιαίτερα του συζεύκτη φαινόλης (παράγονται διαζωτυπίες με μπλε γραμμές), που χρησιμοποιούνται στην ευαισθητοποίηση, είναι εγγενώς όξινες, γεγονός που έχει ως αποτέλεσμα χρωματικές μεταβολές. Ως αντιστάθισμα της φθοράς αυτής, ανάμεσα στα χημικά που προστίθενται στο διάλυμα ευαισθητοποίησης περιλαμβάνονται μεταξύ άλλων αντιοξειδωτικά όπως θειουρία ή θειοθειικό νάτριο, το οποίο χρησιμοποιείται για να εμποδίσει τη φθορά που συντελείται από την έκθεση στον αέρα (οξυγόνο). Οι χρωματικές

¹⁰⁷ Το ξέπλυμα με σταγόνες αμμωνίας (σπάνια) γινόταν για να αλλάξει το χρώμα της γραμμής, π.χ. από μωβ σε μπλε (Kissel & Vigneau, 2009).

μεταβολές είναι πιο έντονες στα άκρα ή κατά μήκος των αναδιπλώσεων, όπου η έκθεση στον αέρα είναι μεγαλύτερη. Τέλος, επειδή τα υπολειμματικά χημικά στην επιφάνεια της εκτύπωσης αλλάζουν χρώμα πιο εύκολα από το ίδιο το χαρτί, η πίσω πλευρά στις διαζωτυπίες έχει πιο ανοικτό χρώμα από την μπροστινή πλευρά (**Kissel & Vigneau, 2009; Price, 2010; Glück & Homburger, 2012**).

Για περισσότερες πληροφορίες σχετικά με τους μηχανισμούς φθοράς των εκτυπώσεων ανιλίνης και των διαζωτυπιών, εκτός από την ενότητα αυτή, βλέπε τα σχετικά υποκεφάλαια.

5.3.3.1 Επίδραση του φωτός

Η έκθεση στο φως επιταχύνει τις χρωματικές μεταβολές του χαρτιού και οδηγεί στο ξεθώριασμα ή στην αλλαγή του χρώματος της εικόνας. Ορισμένα χρώματα, ιδιαίτερα οι πιο πρόσφατες διαζωτυπίες με γραμμές μωβ (lavender) χρώματος, ξεθωριάζουν πολύ εύκολα, ενώ οι διαζωτυπίες με γραμμές μπλε χρώματος είναι πιο ανθεκτικές.

5.3.3.2 Νερό και αλκαλικότητα

Τα αζωχρώματα που χρησιμοποιούνται στις εικόνες είναι γενικά αρκετά υδατοδιαλυτά, ενώ σε συνθήκες υψηλής αλκαλικότητας αυξάνεται ο βαθμός υδατοδιαλυτότητας τους. Εντούτοις, όπως σημειώνει η Price (2010) σε δοκιμές που έγιναν σε εκτυπώσεις ανιλίνης δεν επιβεβαιώθηκε η υδατοδιαλυτότητα των αζωχρωμάτων.

5.3.3.3 Έκλυση αερίων

Οι διαζωτυπίες κατά τη γήρανσή τους εκλύουν διάφορες ισχυρές οσμές. Τα μείγματα αυτά περιλαμβάνουν υπολείμματα αμμωνίας από το στάδιο της εμφάνισης, υπολείμματα φαινόλης και των φαινολικών ενώσεων των συζευκτών που οξειδώνονται όταν έρχονται σε επαφή με τον αέρα και θειουρία. Η θειουρία ή το θειοθειικό νάτριο χρησιμοποιείται συχνά ως αντιοξειδωτικό για να επιβραδύνει τη φθορά που συντελείται από την έκθεση στον αέρα (οξυγόνο). Αυτά τα πτητικά προϊόντα της γήρανσης των διαζωτυπιών μπορούν να απορροφηθούν από τις υπόλοιπες εκτυπώσεις με τις οποίες φυλάσσονται, ειδικά τα blueprints, τις φωτοστατικές εκτυπώσεις, τις αλβουμινοτυπίες και τις λοιπές εκτυπώσεις με βάση τον άργυρο, όπως επίσης και τις από τις ίδιες. Η παραμένουσα αμμωνία, ιδιαίτερα στις περιπτώσεις που τα σχέδια φυλάσσονται σφιχτά τυλιγμένα σε ρολό, σκουραίνει συχνά το υπόβαθρο και προκαλεί απώλεια της αντίθεσης

της εικόνας. Οι φαινόλες είναι όξινες όπως ακριβώς και τα προϊόντα οξειδωσής τους, συνεπώς αδυνατίζουν και προκαλούν χρωματικές μεταβολές στα χάρτινα υποστρώματα.

Οι διαζωνιακές εκτυπώσεις τύπου σέπιας, οι οποίες χρησιμοποιούνται για την παραγωγή δεύτερων πρωτοτύπων (secondary originals), μπορεί να προκαλέσουν αλλαγή χρώματος σε ροζ – πορτοκαλί στα γεινιάζονται τεκμήρια. Η χημική αυτή φθορά προκαλείται από τη μετανάστευση (migration effect) μικροσκοπικών μορίων αζωχρωμάτων. Επειδή οι εκτυπώσεις σέπια χρησιμοποιούνταν ως ενδιάμεσα αρνητικά, πολλές από αυτές έχουν περιοχές που έχουν σβηστεί με όξινα υγρά εξάλειψης (eradicator fluids) (Jefferys & Madsen, 2005; Kissel & Vigneau, 2009; Price, 2010) προκειμένου να γίνουν αλλαγές στο αρχικό σχέδιο. Αυτές οι περιοχές είναι πιο αδυνατισμένες και αδιαφανείς. Επίσης, μπορεί να έχουν λεκέδες από τα υγρά εξάλειψης. Επιπλέον, τα υλικά (έλαια, παραφίνη, ρητίνες και κερί) με τα οποία εμποτίζονται κατά την παραγωγής τους για να γίνουν πιο διαφανείς ελκύουν τη σκόνη και δημιουργούν διαφανείς λεκέδες στα γεινιάζοντα υλικά (Kissel & Vigneau, 2009; Price, 2010).

5.3.4 Τεχνικά σχέδια με βάση σωματίδια του άνθρακα

Στα σχέδια όπου το κύριο συστατικό της τεχνικής αντιγραφής τους είναι σωματίδια του άνθρακα συγκαταλέγονται οι φωτολιθογραφίες (από το 1870), οι εκτυπώσεις direct carbon process, οι εκτυπώσεις powdered carbon process, οι εκτυπώσεις gel-lithographs, τα ηλεκτροστατικά αντίγραφα (electrostatic prints - φωτοτυπίες). Πρόκειται για ένα από τα πιο σταθερά χημικά συστατικά. Τα μεγαλύτερα προβλήματα φθοράς που παρατηρούνται σε αυτές τις εκτυπώσεις σχετίζονται με την αδυναμία του συνδετικού υλικού για το πιγμέντο άνθρακα ή τον ανεπαρκή καθαρισμό του πιγμέντου από προσμίξεις. Καθώς τα σωματίδια του άνθρακα παράγονται από την καύση ελαίων, οστών ή άλλων οργανικών υλικών, πρέπει να απομακρυνθούν από τα παραγόμενα πιγμέντα όλα τα προϊόντα καύσης (πίσσα και ρητίνες) προκειμένου να παραχθεί ένα σταθερό πιγμέντο.

Τα λιθογραφικά μελάνια που χρησιμοποιούνται στις λιθογραφίες και τις εκτυπώσεις gel-lithographs αποτελούνται από ένα ξηραίνόμενο έλαιο, όπως το λινέλαιο, και υψηλής καθαρότητας μαύρο πιγμέντο από άνθρακα, μερικές φορές με μια μικρή προσθήκη Πρωσικού μπλε, λουλάκι (indigo) για τη ρύθμιση του τόνου. Το λιθογραφικό βερνίκι λαδιού, παρασκευάζεται σε πολλά διαφορετικά ιζώδη¹⁰⁸, που αντιπροσωπεύουν το βαθμό οξειδωσης. Το μελάνι παράγεται και πωλείται σε πολύ υψηλή πυκνότητα. Έτσι ο

¹⁰⁸ Ιζώδες: η αντίσταση που αναπτύσσει ένα ρευστό σώμα, όταν μετακινείται ένα μέρος του σε σχέση με ένα άλλο.

τυπογράφος προσθέτει βερνίκι με το ιξώδες που απαιτείται στην κάθε είδους εκτύπωση. Όταν το μελάνι παρασκευάζεται σωστά και αναμιγνύεται με καλής ποιότητας συστατικά, είναι γενικά σταθερό και δεν παρατηρείται φθορά. Χαμηλής ποιότητας συστατικά ή η χρήση ακατάλληλου βερνικιού ή της λάθος αναλογίας μπορεί να έχει σαν αποτέλεσμα μια εικόνα που θα αλλάξει σε καφέ τόνους χρώματος (ωχροποίηση). Επιπλέον, μπορεί να σχηματιστεί άλως γύρω από την εικόνα και να δημιουργηθούν και μεταφερθούν ημιδιαφανείς λιπαροί λεκέδες στα γειτνιάζοντα χαρτιά από τα προϊόντα οξείδωσης των προσμείξεων (ακαθαρσίες) των ορυκτέλαιων και του πιγμέντου.

Η ζελατίνη που χρησιμοποιείται ως συνδετική ουσία στις direct και powered-carbon εκτυπώσεις είναι γενικά σταθερή. Σε περιοχές όπου υπάρχει μεγάλη ποσότητα ζελατίνης, μπορεί να παρατηρηθεί σπάσιμο και όλο το φύλο χαρτιού να έχει την τάση να τυλίγεται. Επίσης, το κιτρίνισμα μπορεί να οφείλεται στα υπολείμματα διχρωμικού καλίου, αν και οι πλύσεις κατά την επεξεργασία απομακρύνουν τα υδατοδιαλυτά συστατικά χωρίς ιδιαίτερη προσπάθεια.

Το μεγαλύτερο πρόβλημα φθοράς που σχετίζεται με τις ηλεκτροστατικές εκτυπώσεις είναι η ανεπαρκής μίξη (fusion) του τόνερ λόγω χαμηλής θερμοκρασίας. Έτσι, δεν γίνεται επαρκής μίξη με τη συνδετική ουσία, δηλαδή τη ρητίνη. Ακόμη και όταν η μίξη είναι η επιθυμητή, οι εκτυπώσεις σε φιλμ πολυεστέρα εμφανίζουν απώλεια υλικών (γραμμές της εικόνας). Η ένταση των δεσμών (bonding) του τόνερ με το φιλμ πολυεστέρα είναι εγγενώς πιο αδύναμη και αυτές οι εκτυπώσεις εύκολα τρίβονται και αποξένονται (abraded). Επιπλέον, οι ηλεκτροστατικές εκτυπώσεις που φυλάσσονται δίπλα από σχέδια ή αντίγραφα σε πολυεστερικά φιλμ μπορεί να χάσουν μέρος των υλικών τους μέσω της ηλεκτροστατικής φόρτισης του πολυεστέρα. Όπως προαναφέρθηκε, λόγω της χαμηλής έντασης των δεσμών της εικόνας στο φιλμ πολυεστέρα, οι εκτυπώσεις σε πολυεστέρα είναι εξαιρετικά ευάλωτες σε αυτό το είδος φθοράς.

Η επικάλυψη οξειδίων ψευδαργύρου στις άμεσες ηλεκτροστατικές εκτυπώσεις επιδρά αρνητικά στο χαρτί. Τα αντίγραφα που παράγονται με αυτή τη μέθοδο είναι εύθραυστα, καθώς το χάρτινο υπόστρωμα αλλάζει χρώμα όταν εκτίθεται στο φως, ιδίως σε περιβάλλον με υψηλή σχετική υγρασία (Kissel & Vigneau, 2009; Price, 2010), και μπορεί να γίνει ψαθυρό. Μπορεί επίσης να προξενήσει βλάβες και στα γειτνιάζοντα υλικά. Η επικάλυψη σπάει εύκολα όταν η εκτύπωση διπλώνεται ή τυλίγεται σε ρολό.

ΚΥΡΙΟΤΕΡΕΣ ΕΥΑΙΣΘΗΣΙΕΣ ΤΩΝ ΦΩΤΟΑΝΤΙΓΡΑΦΩΝ
SIGNIFICANT SENSITIVITIES OF PHOTOREPRODUCTIONS

Τεχνική Process	Φως Light	Οξειδοαναγωγή Redox (Oxidation- Reduction)	Αλκαλικότητα Alkalinity	Νερό Water	Εκτριβή Abrasion	Θείο Sulfur
Με βάση τον σίδηρο						
Blueprint	X		X	X	X	
Pellet print	X		X	X		
Vandyke print		X				X
Ferrogallic print	X		X			
Με βάση τον άργυρο						
Ενάλατο χαρτί/ αλβουμινοτυπία		X			X	
Επαφής (contact)		X				
Φωτοστατικές (photostat)		X				
Wash-off print/ CB		X		X	X	
Fixed line		X				
Camera-copy		X				
Auto positive		X				
Με βάση τις βαφές						
Aniline print	X			?	?	
Diazo print	X			X	X	
Με βάση τον άνθρακα						
Lithographs						
Carbon prints						
Gel-lithograph						
Electrostatic print					X	

Πίνακας 5-1. Ευαισθησίες των διαφόρων τεχνικών φωτοαντιγραφής (Price, 2010)

Κεφάλαιο 6. Οδηγίες και βέλτιστες πρακτικές για τον χειρισμό, την ασφαλή φύλαξη, διατήρηση και διαχείριση συλλογών τεχνικών σχεδίων

6.1 Διατήρηση και διαχείριση συλλογών τεχνικών σχεδίων

Η διαχείριση συλλογής είναι μια ιδιαίτερα δύσκολη και πολυσύνθετη εργασία, καθώς συνδέεται άρρηκτα με τη διατήρηση¹⁰⁹, η οποία στόχο έχει να επιμηκύνει την ωφέλιμη ζωή των συλλογών και της πληροφοριακής αξίας που αυτές ενσωματώνουν. Στο κεφάλαιο αυτό θα συζητηθούν βασικές αρχές και η ισορροπία που θα πρέπει να επιτευχθεί ανάμεσα στη συντήρηση και την πρόσβαση στις συλλογές.

Τα αρχιτεκτονικά σχέδια, τόσο τα πρωτότυπα όσο και τα αντίγραφα, παρουσιάζουν εγγενείς δυσκολίες στη διατήρησή τους. Πρόκειται κατά κύριο λόγο για μεγάλα και άβολα αντικείμενα στον χειρισμό, και πολύ ευαίσθητα στις μηχανικές καταπονήσεις. Συνήθως συναντώνται σε μεγάλους αριθμούς και σε κακή κατάσταση. Δεν έχουν προτυποποιημένο μέγεθος και τα υλικά, τα υποστρώματα και οι τεχνικές είναι διαφορετικά και πολλές φορές αταυτοποίητα. Επιπλέον, ορισμένα υποστρώματα και υλικά είναι ασταθή και μπορεί να προξενήσουν φθορές σε γειτνιάζοντα αντικείμενα. Για τους λόγους αυτούς, απαιτούνται ειδικά έπιπλα και υλικά φύλαξης, ειδικός χειρισμός και σχέδιο ολοκληρωμένης διαχείρισης και φύλαξης (Price, 2010).

¹⁰⁹ Σύμφωνα με τον ορισμό του Deutscher Museumsbund (German Museums Association), όπως αναφέρεται στις Glück & Brückle (2012), σκοπός της διατήρησης είναι να “σταθεροποιήσει την κατάσταση και να σταματήσει ή έστω να επιβραδύνει την περαιτέρω φθορά. Στόχος είναι να διατηρηθεί το αντικείμενο όσο το δυνατόν περισσότερο και στην αρχική του μορφή (εμφάνιση) ώστε να συνεχίσει να εξυπηρετεί το σκοπό του”. “Τα προληπτικά μέτρα μπορούν να επεκτείνουν σημαντικά την ωφέλιμη ζωή των συλλογών και είναι συνήθως πολύ πιο οικονομικά από τα παρεμβατικά μέτρα που θα ληφθούν για την αποκατάσταση των ζημιών μετά την επιδείνωση”. (Walker, 2013). Όλες οι ενέργειες που απαιτούνται προς όφελος του αρχαιακού υλικού, περιγράφονται από τον όρο “διατήρηση” (preservation) ως “οι ενέργειες που εξασφαλίζουν τη διατήρηση του αρχαιακού υλικού σε ένα αρχείο για όσο χρόνο είναι απαραίτητο, δηλαδή οι βασικές λειτουργίες αποθήκευσης, προστασίας και διαφύλαξης των ενεργών και ιστορικών αρχείων που υπάγονται σε αρχειακή εποπτεία/φύλαξη”.

Όπως εύστοχα σημειώνουν οι Glück & Brückle (2012) “Ο κάθε εμπλεκόμενος στη διατήρηση μια συλλογής συνειδητοποιεί άμεσα ότι αυτή η αποστολή εμπεριέχει πολυσύνθετες αποφάσεις. Ακόμη και μια αλλαγή στον τρόπο φύλαξης μπορεί να αλλάξει δραστικά την καθημερινή ροή εργασίας σε έναν οργανισμό. Προκειμένου να εξασφαλισθεί ότι μία ολοκληρωμένη επέμβαση διατήρησης θα επιτύχει τους μακροπρόθεσμους στόχους της, είναι σημαντικό να συμπεριλαμβάνει όλους όσοι εμπλέκονται¹¹⁰ – όπως ο διευθυντής του οργανισμού, ο ιστορικός τέχνης, ο αρχειονόμος, ο συντηρητής, ο υπάλληλος μητρώου (registrar), ο διαχειριστής της αποθήκης (depot manager) και πιθανόν το τμήμα ψηφιοποίησης - από το αρχικό στάδιο της σχεδίασης και να κατανεμηθούν ρόλοι και ευθύνες σε όλους”. Παράλληλα, θα πρέπει να επιτευχθεί ισορροπία ανάμεσα στις βασικές αποστολές του αρχείου: τη διατήρηση της συλλογής και την εξασφάλιση πρόσβασης σε αυτές. Οι συγγραφείς στον συνοδευτικό τόμο για την ομώνυμη έκθεση “ Marmor, Stein und Eisen Bricht...-die Kunst zu Bewahren”¹¹¹ κάνουν την ακόλουθη παρατήρηση, αναφερόμενοι στη συντήρηση ιστορικών αρχιτεκτονικών συλλογών, που όμως ισχύει για όλα τα αντικείμενα: “Η διατήρηση, η έρευνα και η εξασφάλιση πρόσβασης συνιστούν ένα πολύπλοκο σύνολο (complex nexus) λειτουργιών. Από τη μία είναι αλληλοεξαρτώμενες και συμπληρωματικές η μία προς την άλλη, ενώ από την άλλη παρουσιάζουν αντιφάσεις και συγκρουόμενους στόχους”. Αυτό σημαίνει ότι, για να γίνει αποτελεσματική διαχείριση των οικονομικών πόρων, θα πρέπει να τεθούν προτεραιότητες, τόσο για τα τμήματα των συλλογών στα οποία θα αποφασιστεί να γίνει συντήρηση, όσο και για τις διαδικασίες συντήρησης. Οι μεγάλες συλλογές, οι οποίες περιλαμβάνουν πολλά και διαφορετικά υλικά, απαιτούν μια πολυσύνθετη στρατηγική διατήρησης (Ogden, 1999; Price, 2010; Ζερβός, 2015).

¹¹⁰ Ο Ζερβός 2015 σημειώνει ότι: “Οι σύγχρονες απόψεις για την ηθική και τους στόχους της συντήρησης συγκλίνουν στο ότι ο σχεδιασμός μιας συγκεκριμένης επέμβασης συντήρησης δεν μπορεί να υπαγορεύεται μόνον από την επιστημονική κοινότητα (επιστημονική συντήρηση), εντός της οποίας υπάρχουν συχνά αντικρουόμενες απόψεις, αλλά πρέπει να συναποφασίζεται από την ομάδα ανθρώπων που έχουν κάποια σχέση εξάρτησης από το προς συντήρηση αντικείμενο (Muñoz Viñas, 2005). Η ομάδα αυτή (stakeholders) μπορεί να είναι απόλυτα ετερογενής και να συμπεριλαμβάνει διάφορες υποομάδες με τελείως διαφορετικούς στόχους μεταξύ τους. Κάποιοι από τους stakeholders μπορεί να θεωρούν ως πρωταρχική αξία ενός αντικειμένου την ιστορική του αξία, άλλοι την καλλιτεχνική ή τη συμβολική ή τη συναισθηματική ή την επιστημονική (δηλ. την αξία των στοιχείων που θα μπορούσε να φανερώσει μετά από επιστημονική εξέταση) κ.λπ. Στην περίπτωση αυτή, η κάθε υποομάδα μπορεί να θέσει διαφορετικούς στόχους της επέμβασης συντήρησης, ώστε να αναδειχθεί κατά περίπτωση η αξία που την ενδιαφέρει (Muñoz Viñas, 2005)”.

¹¹¹ Όπως αναφέρεται στις Glück & Brückle (2012).

Οι συλλογές αρχιτεκτονικών σχεδίων διακρίνονται σε τέσσερις βασικούς τύπους (Price, 2010):

- **Συλλογές αρχιτεκτονικών γραφείων:** Οι συλλογές αυτές παράγονται στα πλαίσια των δραστηριοτήτων ενός γραφείου. Κάθε αρχιτεκτονικό γραφείο ακολουθεί διαφορετική προσέγγιση στη διαχείριση και φύλαξη των σχεδίων, που ποικίλει από μια καλά οριζόμενη πολιτική έως πιο αυθαίρετες ή συμπτωματικές προσεγγίσεις. Στο συλλογικό τόμο του Architectural Records Section του International Council of Archives “A Guide to the Archival Care of Architectural Records: 19th-20th Centuries”(2000), ο Robert Desaulniers αναφέρεται ακροθιγώς στο θέμα της διαχείρισης των αρχείων από τα αρχιτεκτονικά γραφεία, ένα θέμα που δεν αποτελεί, όπως προκύπτει από τη βιβλιογραφική έρευνα, αντικείμενο παρόμοιων εγχειριδίων και οδηγιών.
- **Συλλογές καλλιτεχνικών εκτυπώσεων και σχεδίων.** Συνήθως αποτελούν μέρος συλλογών μουσείων. Εκτός από τα συνήθη θέματα διατήρησής τους, θα πρέπει στο σημείο αυτό να αναφερθούμε στα προβλήματα που προκύπτουν όταν ένα αποθετήριο – συνήθως ένα τεχνικό γραφείο - ενθαρρύνει ή εγκρίνει την πρακτική της αφαίρεσης (skimming) των πιο καλαίσθητων και σημαντικών σχεδίων σε κάποιο μουσείο ή ίδρυμα, ενώ την ίδια στιγμή το μεγαλύτερο μέρος της συλλογής είτε απορρίπτεται και καταστρέφεται, είτε πωλείται ή δωρίζεται σε άλλο αποθετήριο. Η πρακτική αυτή δημιουργεί μεγάλα κενά και ασυνέχειες¹¹² στη γραφική απεικόνιση ενός δομημένου περιβάλλοντος, όπως σημειώνει η Price (2010). Τα αρχειακά σύνολα αρχιτεκτονικών σχεδίων “θα μείνουν έτσι ακρωτηριασμένα και αποψιλωμένα από τμήματα που τους ανήκουν οργανικά” (Μπάγιας, 1999). Με άλλα λόγια καταλύεται ο αρχειακός δεσμός¹¹³ και ιδίως η μείζονα ιδιότητα της

¹¹² Πρόκειται για το διασπασμένο και διασπαρμένο αρχειακό σύνολο. Όπως σημειώνει ο Μπάγιας (1999) “Διάφορες μέθοδοι μπορούν να επιστρατευθούν, για να αντιμετωπισθεί το πρόβλημα. Η κυριότερη είναι η εκπόνηση από κάθε αρχειακή υπηρεσία μιας «πολιτικής προσκτήσεων». Ευνόητο είναι πως στην περίπτωση που το αρχειακό σύνολο έχει διασπασθεί οι προσπάθειες πρέπει να κατατείνουν προς τη φυσική του ανασυγκρότηση. Εάν αυτή η τελευταία είναι αδύνατη, δεν μπορούμε παρά να επισημάνουμε τη διανοητική ενότητα του συνόλου σημειώνοντας στην περιγραφή κάθε «τμήματος» την ύπαρξη των άλλων που φυλάσσονται χωριστά”.

¹¹³ Η αρχή του αρχειακού δεσμού ή principle of provenance ή respect des fonds “είναι θεμελιώδης αρχή των αρχείων, η οποία αναφέρεται στα τεκμήρια που παράγονται ή λαμβάνονται από ένα φυσικό ή νομικό πρόσωπο. Η αρχή αυτή υπαγορεύει τα τεκμήρια διαφορετικής προέλευσης να φυλάσσονται χωριστά για να διατηρηθεί στο διηνεκές το πλαίσιο δημιουργίας τους”. Ανάκτηση 28 4,2020, από Society of American Archivists: <https://www2.archivists.org/glossary/terms/p/provenance>.

αρχαιακής ιδιοσυστασίας, δηλαδή η τεκμηριωτική αξία, καθώς τα σχέδια που απομακρύνονται από το σύνολό τους δεν μπορούν να κατανοηθούν στον ίδιο βαθμό από τους ιστορικούς αρχιτεκτονικής και τους συντηρητές.

- **Συλλογές από σχέδια που είναι στην κυριότητα του ιδιοκτήτη του κτιρίου.** Πρόκειται είτε για σχέδια που φυλάσσει σε περίοπτη θέση ο ιδιοκτήτης, είτε για σχέδια που χρησιμοποιούνται από το τμήμα συντήρησης ενός κτιρίου. Συνήθως, τα σχέδια – πρωτότυπα ή αντίγραφα – που ανήκουν στον ιδιοκτήτη θα βρίσκονται σε καλύτερη κατάσταση, από τα σχέδια που διατηρεί η υπηρεσία συντήρησης ενός κτιρίου λόγω συχνής χρήσης. Ιδανικά, τα πρωτότυπα σχέδια με ιστορική αξία θα καταλήξουν στο αρχείο ενός εκπαιδευτικού ή πολιτιστικού οργανισμού, ενώ για τους συντηρητές των κτιρίων θα δημιουργηθούν αντίγραφα. Πολύ συχνά όμως το κόστος αντιγραφής, αποτελεί αποτρεπτικό παράγοντα για τη δωρεά των πρωτοτύπων σχεδίων.
- **Συλλογές που έχουν αποκτηθεί από ιδρύματα και οργανισμούς** λόγω αρχαιακής, ερευνητικής, εκπαιδευτικής, ιστορικής ή άλλης αξίας. Θα πρέπει να γίνει κατανοητό ότι η αποδοχή ή όχι δωρεών θα πρέπει να εξετάζεται βάσει του καταστατικού του οργανισμού και ταυτόχρονα να λαμβάνεται υπόψη το κόστος διαχείρισης που θα

Ο Μπάγιας (1999) ορίζει ως αρχαιακό δεσμό την “αρχή σύμφωνα με την οποία τα τεκμήρια που προέρχονται από ένα νομικό ή φυσικό πρόσωπο πρέπει να μένουν συγκεντρωμένα και να μη κατατέμνονται, διασκορπίζονται ή αναμειγνύονται με τεκμήρια άλλων προσώπων (πρώτο επίπεδο). Περαιτέρω τα τεκμήρια πρέπει να διατηρούν την ταξινόμηση που τους δόθηκε από τον παραγωγό του αρχείου (δεύτερο επίπεδο)”. Ο Duranti (1998: 177) αναφέρει ότι “Η αρχή του αρχαιακού δεσμού, καθώς εφαρμόζεται κατά την αξιολόγηση (appraisal), μας καθοδηγεί στο να αξιολογούμε τα ενεργά αρχεία (records) βάσει της σημασίας που έχουν για το δημιουργό τους, και προάγει τη χρήσης μιας ιεραρχικής μεθόδου, μιας προσέγγισης από την “κορυφή στη βάση” (top-down approach), η οποία αποδείχθηκε μη ικανοποιητική επειδή εξαιρεί τις “μικρές επιρροές”, οι οποίες μπορεί να φωτίσουν το γενικότερο κοινωνικό πλαίσιο, από τα μόνιμα αρχεία της κοινωνίας”. Η Gilliland-Swetland (2000: 12) σημειώνει: “Η αρχή του αρχαιακού δεσμού έχει δύο επίπεδα – συστατικά: αρχεία κοινής προέλευσης δεν θα πρέπει να αναμειγνύονται με αρχεία διαφορετικής προέλευσης, και ο αρχειονόμος θα πρέπει να διατηρεί την αρχική ταξινόμηση με την οποία δημιουργήθηκαν και φυλάσσονται. Το τελευταίο αναφέρεται ως η αρχή της αρχικής τάξης (principle of original order) στα αγγλικά και *registraturprinzip* στα γερμανικά. Στα γαλλικά η απόδοση του όρου “respect des fonds” δεν περιελάμβανε τον ίδιο περιορισμό προκειμένου να διατηρηθεί η αρχική τάξη (η οποία αναφέρεται στα γαλλικά ως σεβασμός “respect de l'ordre intérieure”, κυρίως επειδή οι Γάλλοι αρχειονόμοι εφάρμοζαν εκείνο που ήταν γνωστό ως αρχή της συνάφειας (principle of pertinence) και αναταξινομούσαν τα αρχεία σύμφωνα με το θεματικό τους περιεχόμενο”. Η Hensen (1993: 67) αναγνωρίζει την πρωταρχική αξία του αρχαιακού δεσμού στην αρχαιακή περιγραφή. Σύμφωνα με την αρχή αυτή η σημασία των αρχαιακών αντικειμένων εξαρτάται άμεσα από το πλαίσιο δημιουργίας τους, και έτσι η ταξινόμηση και περιγραφή αυτών των τεκμηρίων θα πρέπει να σχετίζεται άμεσα με τον αρχικό σκοπό και την αρχική λειτουργία τους”.

προκύψει από την αποδοχή. Όπως σημειώνει η Price (2010) “πολλές φορές το υλικό αυτό ενσωματώνεται ως μέρος δωρεών συλλογών από άλλους οργανισμούς, επιχειρήσεις, φυσικά πρόσωπα ή τοπικούς φορείς, χωρίς να αποτελούν μέρος της πολιτικής προσκτήσεων του οργανισμού. Ακόμη και στις περιπτώσεις εκείνες όπου τα ιδρύματα βάσει της πολιτικής τους αποκτούν συλλογές πρωτότυπων αρχιτεκτονικών σχεδίων και αντιγράφων, συχνά συνειδητοποιούν ότι δεν έχουν τους πόρους να καλύψουν τις ανάγκες, να ενσωματώσουν και να προσφέρουν πρόσβαση στο νέο υλικό”.

Η διαχείριση των αρχειακών συλλογών πρωτότυπων αρχιτεκτονικών σχεδίων και αντιγράφων αποτελεί πρόκληση καθώς απαιτεί σημαντικές αλλαγές στις διαδικασίες και τις πολιτικές διαχείρισης. Οι θεμελιώδεις αρχές των πρακτικών της αρχειονομίας, δηλαδή της αξιολόγησης (appraisal)¹¹⁴, της ταξινόμησης (arrangement) και της περιγραφής (description) αποτελούν βασικά βήματα στην επεξεργασία μια συλλογής, ωστόσο οι ειδικές ανάγκες των τεχνικών σχεδίων θα προκρίνουν νέες διαδικασίες και θεωρίες προκειμένου να επιτευχθούν οι στόχοι της συντήρησης και της πρόσβασης.

6.1.1 Λήψη αποφάσεων για τη συντήρηση του υλικού

Η επιλογή του προς συντήρηση υλικού και ο σχεδιασμός της συντήρησης καθορίζεται από πολλούς παράγοντες (Verheyen, 1991; Giovannini, 1992). Ειδικά όσον αφορά τα τεχνικά σχέδια θα πρέπει να αποσαφηνιστεί η σημασία και η σπουδαιότητα των πρωτότυπων τεχνικών σχεδίων και των αντιγράφων για τη συλλογή. Η διατήρηση απαιτεί μεγάλη προσπάθεια και πόρους.

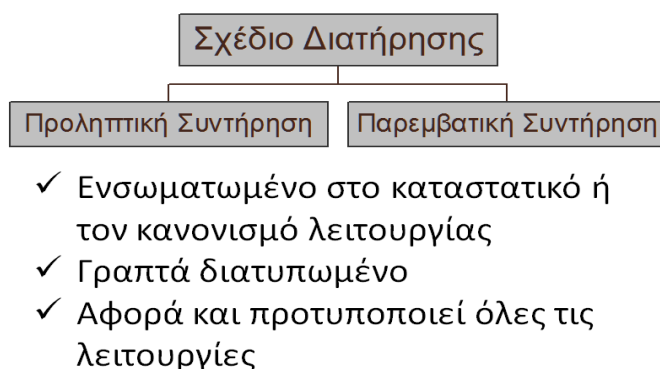
Για το λόγο αυτό θα πρέπει να εστιάζει σε αντικείμενα με μακροχρόνια αξία για τον οργανισμό καθώς και σε αντικείμενα σημαντικής αξίας ή υλικό με σημαντικές φθορές και με μεγάλη ζήτηση από το κοινό. Η αξία ενός τεχνικού σχεδίου προσδιορίζεται από την πολιτική της συλλογής, η οποία ορίζει το είδος και το εύρος των αντικειμένων με την απόκτηση των οποίων ο οργανισμός εκπληρώνει την αποστολή του. Η αποστολή ενός οργανισμού συνίσταται στο να υπηρετεί τις ανάγκες ενός συγκεκριμένου κοινού, είδους ή θεματικής περιοχής. Η πολιτική θα βοηθήσει τον οργανισμό να προσδιορίσει τους πιθανούς χρήστες της συλλογής και να διαμορφώσει ροές εργασίας, καθώς αποτελούν καθοριστικούς παράγοντες στην καθιέρωση πολιτικών συντήρησης.

¹¹⁴ Περισσότερες πληροφορίες σχετικά με το θέμα μπορούν να αναζητηθούν στο βιβλίο Craig, B. (2005). *Archival appraisal: theory and practice*. Walter de Gruyter.

Οι πολιτικές συλλογής θα πρέπει να διαμορφώνονται εξαρχής. Με τη σύνταξη πολιτικής, θα πρέπει να εκτιμηθούν τυχόν προγενέστερες συλλογές καθώς και οι τελευταίες προσκτήσεις, για να καθοριστεί η αξία τους για τον οργανισμό και η διαχείρισή τους. Θα πρέπει να αξιολογείται η καταλληλότητα και σχετικότητα των νέων προσκτήσεων σύμφωνα με τα οριζόμενα στην πολιτική της συλλογής. Θα πρέπει να απαντηθεί το αν οι πόροι που απαιτούνται για την απόκτηση, την επεξεργασία, τη φύλαξη, τη διατήρηση και την εξασφάλιση πρόσβασης στη νέα συλλογή αξίζει να δοθούν αντί της ανάδειξης της υπάρχουσας συλλογής ή έναντι της απόκτησης άλλων πιθανών συλλογών. Μια συλλογή μικρής αξίας μπορεί να μην πρέπει να αποκτηθεί εάν δεσμεύει πόρους απαραίτητους για προγράμματα διαχείρισης υπαρχουσών συλλογών.

Από τα παραπάνω καθίσταται σαφές, ότι το σχέδιο διατήρησης του υλικού ενός αρχαιακού ιδρύματος ή μιας βιβλιοθήκης απορρέει από και συνδέεται άμεσα με τους στόχους του ιδρύματος, όπως αυτοί διατυπώνονται μέσα στο καταστατικό του. Για το λόγο αυτό θα πρέπει να είναι ενσωματωμένο στο καταστατικό του ιδρύματος ή στον κανονισμό λειτουργίας και να ρυθμίζει λεπτομερώς όλες τις λειτουργίες. Σε περίπτωση που είναι γενικό ή ασαφές θα πρέπει να συνταχθεί εξαρχής, προκειμένου να καλύπτει όλες τις παραμέτρους (Child, 1999).

Σχέδιο διατήρησης - σχεδιασμός



Εικόνα 6-1. Σχηματική παρουσίαση των βασικών χαρακτηριστικών του σχεδίου διατήρησης. Χρησιμοποιείται μετά από άδεια © Σπύρος Ζερβός.

6.1.1.1 Αξιολόγηση της συλλογής (Appraisal) – Εκτίμηση της αξίας

Αξιολόγηση (appraisal) στην επιστήμη της αρχειονομίας, ορίζεται ως “η διαδικασία κατά την οποία ορίζεται η αξία και συνεπώς η κατάταξη (deposition) των ενεργών αρχείων

σύμφωνα με την σύγχρονη διοικητική, νομική και οικονομική τους χρήση, την τεκμηριωτική και πληροφοριακή ή ερευνητική τους αξία, την οργάνωση και τη σχέση τους με τα υπόλοιπα ενεργά αρχεία” (Evans et al., 1974)¹¹⁵. Είναι η επίσημη διαδικασία εφαρμογής των κανόνων της πολιτικής συλλογής του οργανισμού με την οποία “καθορίζεται πότε διάφορα ιστορικά αντικείμενα έχουν σημαντική αξία που να δικαιολογούν την απόκτησή τους”¹¹⁶. Επίσης, καθορίζει την αξία και την προτεραιότητα μιας συλλογής μέσα στον οργανισμό.

Όσον αφορά την αξιολόγηση του υλικού της συλλογής με σκοπό τον καθορισμό της προτεραιότητας που θα δοθεί στη συντήρηση, αυτή, σύμφωνα με την Price (2010), στηρίζεται σε τέσσερα βασικά κριτήρια:

- **Πληροφοριακή αξία (informational value):** Η πληροφοριακή αξία αναφέρεται στην σημασία της πληροφορίας των αντικειμένων μιας συλλογής ανεξάρτητα από την καλλιτεχνική αξία ή το φορμά.
- **Αξία ως τέχνηγο (artifactual value):** Η καλλιτεχνική αξία συνίσταται στη σημασία του φυσικού αντικειμένου για ιστορικούς, αισθητικούς, αναλυτικούς ή τεχνολογικούς λόγους. Αναφέρεται και ως εγγενής αξία (intrinsic value). Όπως, αναφέρει η Price (2010) η πληροφοριακή και η καλλιτεχνική αξία δεν συναντώνται στον ίδιο βαθμό σε ένα αντικείμενο, αλλά συνήθως η μία επικρατεί της άλλης επηρεάζοντας τις αποφάσεις που σχετίζονται με τη συντήρηση.
- **Κατάσταση υλικού:** Στη λήψη αποφάσεων για τη διατήρηση υλικού δύο είναι τα βασικά ζητήματα που εξετάζονται όσον αφορά την κατάσταση του υλικού. Πρώτον, αν ο μέσος χρήστης μπορεί να χειριστεί ένα σχέδιο χωρίς να προξενήσει βλάβες σε αυτό και δεύτερον, σε ποιο βαθμό το αντικείμενο χρειάζεται συντήρηση, προκειμένου να διατηρηθεί σε καλή κατάσταση στο διηνεκές (Price, 2010).
- **Συχνότητα χρήσης:** Εκτός από τις κακές συνθήκες φύλαξης, η συχνότητα χρήσης είναι ένας από τους κύριους παράγοντες πρόκλησης φθοράς σε μία συλλογή. Είναι ευνόητο ότι, υλικό με μικρή συχνότητα χρήσης δεν θα εμφανίσει φθορές στον ίδιο βαθμό που θα εμφάνιζε αν χρησιμοποιούνταν συχνά. Επομένως, η μεγάλη ζήτηση

¹¹⁵ Evans, F., Harrison, D., Thompson, E., & Rofes, W. (1974). A Basic Glossary for Archivists, Manuscript Curators, and Records Managers. *The American Archivist*, 37(3), 415-433. Retrieved April 28, 2020, from <https://americanarchivist.org/doi/pdf/10.17723/aarc.37.3.j878233943216107>

¹¹⁶ Daniels, M.F. (1984) Introduction to Archival Terminology. Στο Walch, T., Daniels, M. F. (Ed.), *A Modern Archives Reader: Basic Readings on Archival Theory and Practice* (pp.336-342), Washington, D.C.: National Archives and Records Service, U.S. General Services Administration. Retrieved 28 4, 2020, from HathiTrust Digital Library: <https://hdl.handle.net/2027/uva.x006018399>.

μιας συλλογής αποτελεί απόδειξη πως εξυπηρετεί απόλυτα την αποστολή του οργανισμού.

Προκειμένου να αποφασιστεί που θα δοθεί αρχικά προτεραιότητα, γίνεται μια προκαταρκτική έρευνα, όπου εξετάζεται η συλλογή ως σύνολο, χωρίς να εστιάζει σε συγκεκριμένα σχέδια ή αντίγραφα. Στόχος της αρχικής αυτής έρευνας είναι να προσδιοριστεί σε ποιο βαθμό σχετίζονται μεταξύ τους οι διάφορες συλλογές τεχνικών σχεδίων και σε ποια σημεία ταιριάζουν με τη βασική συλλογή (overall collection) του κάθε οργανισμού, προκειμένου να γίνει ο σχεδιασμός της συντήρησης και να ληφθούν οι σχετικές αποφάσεις.

Τα κριτήρια της έρευνας αυτής μπορούν να χρησιμοποιηθούν σε οποιαδήποτε φάση του σχεδιασμού της πολιτικής διατήρησης για να βοηθήσουν στον καθορισμό της προτεραιότητας που θα δοθεί μεταξύ των συλλογών (αρχειακών συνόλων) και μεμονωμένων αντικειμένων. Η Price (2010) σημειώνει ότι, για τον καθορισμό της αξίας των τεχνικών σχεδίων μπορεί να βοηθήσει η απόδοση αριθμητικών δεικτών (ποσοδεικτών) από το 3 έως το 0 για κάθε ένα από τα προαναφερθέντα κριτήρια, με την επισήμανση ότι, επειδή ακριβώς πρόκειται για αξιολόγηση με σκοπό τη διαμόρφωση πολιτικής συντήρησης, στο κριτήριο που αφορά την κατάσταση του υλικού, η μέγιστη βαθμολογία, δηλαδή το 3, θα αφορά τεχνικό σχέδιο που βρίσκεται σε κακή κατάσταση και χρήζει άμεσης επέμβασης συντήρησης. Για καθένα από τα παραπάνω κριτήρια θα πρέπει να ορισθούν συγκεκριμένα στοιχεία αξιολόγησης. Με τον τρόπο αυτό θα υπάρξει συνέπεια στα αποτελέσματα. Συνεπώς, οι συλλογές με τη μεγαλύτερη πληροφοριακή και καλλιτεχνική αξία, με μεγάλη χρήση αλλά σε πολύ κακή κατάσταση θα συγκεντρώνουν βαθμολογία 12, ενώ χαμηλότερες βαθμολογίες θα αντιστοιχούν σε συλλογές με μικρότερη αξία και άρα χαμηλότερη προτεραιότητα στη διατήρηση. Κατά τη διαδικασία αυτή θα πρέπει να αναζητούνται πληροφορίες και τεκμηριωμένες απόψεις από ειδικούς, συναδέλφους και λοιπά εμπλεκόμενα μέρη (stakeholders). Επίσης, θα πρέπει να παρακολουθείται και να αναθεωρείται η βαθμολογία κατάστασης συντήρησης των σχεδίων συνολικά και ειδικά. Για παράδειγμα, η βελτίωση των συνθηκών φύλαξης, μια επέμβαση συντήρησης ή μια καταστροφή μπορεί να αλλάξει την κατάταξη των συλλογών των τεχνικών σχεδίων ως προς την προτεραιότητα συντήρησης. Αυτή η διαδικασία παρουσιάζει αρκετές ομοιότητες με τη διαχείριση κινδύνων για τη διατήρηση της πολιτιστικής κληρονομιάς.

6.1.1.2 Ταξινόμηση (Arrangement)

Η ταξινόμηση αναφέρεται στην οργάνωση και τοποθέτηση μια συλλογής από τον αρχειονόμο. Είναι ένα σημαντικό στάδιο στην επεξεργασία μιας συλλογής που αντιμετωπίζει προβλήματα διατήρησης. Ο αρχειονόμος ακολουθεί δύο θεμελιώδεις αρχές: την αρχή του αρχειακού δεσμού και την αρχή της αρχικής τάξης¹¹⁷. Η αρχή του αρχειακού δεσμού επιβάλλει τα αντικείμενα που δημιουργούνται ή συγκεντρώνονται από ένα φυσικό ή νομικό πρόσωπο να μη κατατέμνονται, διασκορπίζονται ή αναμειγνύονται με τεκμήρια άλλων συλλογών. Για παράδειγμα, εάν ένα αρχείο αποκτήσει μια συλλογή από ένα αρχιτεκτονικό γραφείο που περιέχει πρωτότυπα σχέδια και λεπτομέρειες για ένα συγκεκριμένο κτήριο και αργότερα προσθετο υλικό από τον ιδιοκτήτη, αυτά τα αρχεία θα πρέπει να διατηρηθούν ως χωριστές συλλογές. Μπορούν να δημιουργηθούν παραπομπές από και προς την κάθε συλλογή, αλλά δεν μπορούν να φυλαχθούν μαζί ή να καταχωριστούν σε μια συνδυασμένη εγγραφή.

Σύμφωνα με την αρχή της αρχικής τάξης τα αντικείμενα μιας συλλογής θα πρέπει να διατηρούνται στην αρχική οργανωτική δομή και αρχειακή ταξινόμηση για να διατηρηθούν όλες οι σχέσεις. Μέσω της θέσης που έχει ένα αντικείμενο στη συλλογή, θα

¹¹⁷ Η αρχή της αρχικής τάξης ή *original order* ή *registry principle* ή *respect for original order* (στα γαλλικά *l'ordre primitif* ή *respect de l'ordre intérieur*) είναι “η οργάνωση και η σειρά (διαδοχή) των αρχείων όπως καθιερώθηκε από τον δημιουργό τους. Πρόκειται για θεμελιώδη αρχή των αρχείων. Η διατήρηση των αρχείων στην αρχική τους τάξη υπηρετεί δύο σκοπούς. Πρώτον, διατηρεί τις υπάρχουσες σχέσεις και την τεκμηριωτική σημασία, οι οποίες μπορούν να εξαχθούν από το πλαίσιο (context: οι οργανωτικές, πρακτικές, λειτουργικές περιστάσεις που σχετίζονται με τη δημιουργία, λήψη, φύλαξη ή χρήση τεκμηρίων και η σχέση τους με τα άλλα αντικείμενα) των αρχείων. Δεύτερον, αξιοποιεί τους μηχανισμούς που επινόησε ο δημιουργός του αρχείου για να διευκολυνθεί στην προσπέλαση/πρόσβαση των αρχείων του, διευκολύνοντας τους αρχειονόμους από το να δημιουργήσουν νέα εργαλεία πρόσβασης. Η αρχή της αρχικής τάξης δεν ταυτίζεται με τη σειρά με την οποία αποκτώνται. Αντικείμενα τα οποία ξεκάθαρα έχουν τοποθετηθεί σε λάθος θέση μπορούν να επανατοποθετηθούν στη σωστή τους θέση. Ορισμένες φορές τα αντικείμενα μπορεί να μη βρίσκονται στη σωστή σειρά, συχνά λόγω αχρησίας, μέχρι τη μεταφορά τους σε αρχεία.[...] Η αρχική ταξινόμηση μιας συλλογής μπορεί να μη βγάζει νόημα, εάν ο δημιουργός φύλαξε τα αντικείμενα τυχαία και χωρίς οργάνωση. Σε αυτές τις περιπτώσεις, οι αρχειονόμοι βάζουν σε τάξη τα τεκμήρια προκειμένου να διευκολύνουν την ταξινόμηση και την περιγραφή τους.” Είναι ευνόητο ότι η αρχή της αρχικής τάξης δεν μπορεί να μετατραπεί σε αρχή σεβασμού του αρχικού χάους. Όπως σημειώνει η Guercio (2001: 249) “Επειδή οι φάκελοι και τα αρχειακά σύνολα (series) ανακλούν τη συσσωμάτωση των αρχείων σε σχέση με μια δραστηριότητα, η σειρά αυτή θα πρέπει να διατηρηθεί όχι μόνο κατά τη φάση όπου τα ενεργά αρχεία δημιουργήθηκαν πρόσφατα, αλλά επίσης και στη φάση της διατήρησης, κατά την επιλογή αρχείων για διατήρηση ή για ερευνητικούς σκοπούς, προκειμένου να διασφαλιστεί ότι σε πιθανή μελλοντική χρήση να είναι δυνατή η εξαγωγή χρήσιμων συμπερασμάτων”. Ανάκτηση 28 4,2020, από Society of American Archivists: <https://www2.archivists.org/glossary/terms/o/original-order>.

μπορέσει ο ερευνητής και ο αρχειονόμος να κατανοήσει τη σπουδαιότητα και τη σημασία του. Αυτό σημαίνει, ότι από την οπτική του αρχειονόμου, τα διπλωμένα σε ρολό αντίγραφα και πρωτότυπα σχέδια που φυλάσσονται μαζί με την αλληλογραφία, φωτογραφίες και άλλα γενικά έγγραφα θα έπρεπε να διατηρηθούν ως μια φυσική μονάδα σύμφωνα με τη σειρά που παράχθηκαν από την προερχόμενη πηγή. Με αυτόν τον τρόπο όμως, θα παρέμεναν για παράδειγμα διπλωμένες οι διαζωτυπίες που αποβάλλουν θειουρία με τις αργυροτυπίες, τις οποίες θα λεύκαιναν.

Στην πράξη, οι αρχειονόμοι εφαρμόζουν τις αρχές του αρχειακού δεσμού και της αρχικής τάξης ανάλογα με το αποθετήριο και τις συλλογές που περιλαμβάνει. Μεμονωμένα αντικείμενα και αναμειγμένα σύνολα χωρίς σημαντικούς δεσμούς μπορούν να σχηματίσουν τεχνητές συλλογές, συνήθως βάσει μεγέθους ή υποστρώματος επειδή δεν υπάρχει προϋπάρχουσα ταξινόμηση.

Στην περίπτωση συλλογών που θα διατηρηθούν αυτούσιες, η τήρηση της αρχής της αρχικής τάξης υπαγορεύεται από τις ανάγκες εξασφάλισης πρόσβασης στους χρήστες και τις ανάγκες συντήρησης των συλλογών. “Ειδικά για αρχιτεκτονικά αρχεία, ο φάκελος εργασίας μπορεί να αποτελέσει τη βασική μονάδα, που θα χωρισθεί σε διαχειρίσιμες ομάδες. Έτσι για παράδειγμα, τα πρωτότυπα σχέδια και αντίγραφα θα φυλαχθούν τοποθετώντας φύλλα χαρτιού με ουδέτερο pH, χωρίς να διαταράσσεται η αρχική τους ταξινόμηση, σε χώρους φύλαξης ογκωδών αντικειμένων. Ιδιαίτερα όξινο χαρτί, όπως τα αποκόμματα εφημερίδων, μπορεί να φωτοτυπηθεί ή να φυλαχθεί ανάμεσα σε χαρτιά αρχειακής ποιότητας” (Price, 2010). Αυτή η ταξινόμηση είναι ένας συμβιβασμός ανάμεσα στην αρχή της αρχικής τάξης και της συντήρησης, που για να εφαρμοστεί αποτελεσματικά, θα πρέπει να υπάρξει πλήρης διαχωρισμός όλων των ασύμβατων μέσων και μεγεθών.

Η αρχική ταξινόμηση μπορεί να επηρεάσει τους χειρισμούς που θα απαιτηθούν για μια συλλογή. Για παράδειγμα, όταν τα μέρη ενός αρχείου, που έχει συχνή χρήση, είναι διασκορπισμένα σε διάφορους φακέλους ή κουτιά και αναμειγμένα με άλλο, λιγότερο σημαντικό υλικό, αυτό σημαίνει ότι όλο αυτό το υλικό θα πρέπει να περάσει από τα χέρια του αρχειονόμου και του χρήστη κάθε φορά που θα ζητείται από το σύνολο το υλικό με τη μεγαλύτερη αξία. Σε αυτή την περίπτωση συνιστάται κατάτμηση του υλικού. Δηλαδή, να δημιουργηθούν εύκολα ανακτήσιμοι φάκελοι με τα σχέδια που έχουν τη μεγαλύτερη ζήτηση μέσα σε μεγαλύτερους φακέλους. Εναλλακτικά μπορούν να δημιουργηθούν ψηφιακά αντίγραφα τους.

Για να βρεθεί η χρυσή τομή ανάμεσα στη διαφύλαξη της υλικής μορφής των τεκμηρίων στο διηνεκές και τις πληροφοριακές ανάγκες των χρηστών, απαιτείται καταρχήν,

όπως προαναφέρθηκε, η σύνταξη ενός “mission statement που θα εξηγήει τον στόχο της διατήρησης της συλλογής, θα καθορίζει τις πολιτικές διαχείρισης (π.χ. εκκαθάριση, νέες προσκτήσεις, έκθεση, δανεισμός, εκδόσεις) και διατήρησης βάσει κριτηρίων (σχετικών π.χ. με την ζήτηση και την αξία του κάθε σχεδίου), θα εκτιμά τους κινδύνους της συλλογής, θα προτείνει και θα προγραμματίζει μέτρα πρόληψης τους” (Ζερβός, 2015). Βάσει αυτού ο αρχειονόμος και ο συντηρητής θα συνεργαστούν για να προκύψουν οι βέλτιστες συμβιβαστικές αποφάσεις. Αν και “κατά γενικό κανόνα η διαφύλαξη του αρχειακού δεσμού έπεται της διαφύλαξης της υλικής ακεραιότητας (Μπάγιας, 1999)” των τεκμηρίων, εντούτοις “στο βαθμό που ο αρχειονόμος έχει εξασφαλίσει με τις λοιπές λειτουργίες τη διανοητική ενότητα και την ενιαία διαχείριση του αρχείου, οι «ιδιαιτερότητες» της συντήρησης δεν καταργούν τον αρχειακό δεσμό” (Μπάγιας, 1999). Πάντα όμως, θα πρέπει να καταβάλλεται προσπάθεια να διατηρηθεί κατά το δυνατόν η αρχική ταξινόμηση του αρχείου για να εξασφαλιστεί ότι θα διατηρηθεί η ερευνητική του αξία.

6.1.1.3 Περιγραφή (Description)

Μια ακόμη εργασία στην αρχειακή αλυσίδα που παίζει σημαντικό ρόλο στη συντήρηση των τεκμηρίων είναι και η περιγραφή. Η περιγραφή “συνίσταται στον εντοπισμό και στην παρουσίαση των χαρακτηριστικών μορφής και περιεχομένου μιας αρχειακής μονάδας. Προϊόντα της περιγραφής είναι τα εργαλεία έρευνας”. Στη δεύτερη έκδοση του Διεθνούς Προτύπου Αρχειακής Περιγραφής (Γενικό) ως αρχειακή περιγραφή ορίζεται “Η ακριβής παρουσίαση μιας ενότητας περιγραφής και των συστατικών της μερών, όταν αυτά υπάρχουν, που προέρχεται από την επιλογή, ανάλυση, οργάνωση και καταγραφή πληροφοριών οι οποίες χρησιμεύουν στον προσδιορισμό, στη διαχείριση, στον εντοπισμό και στην κατανόηση του αρχειακού υλικού, του πλαισίου παραγωγής του και του αρχειακού συστήματος που το παρήγαγε”.

Από τον παραπάνω ορισμό γίνεται κατανοητό ότι η ταξινόμηση της συλλογής επηρεάζει την περιγραφή της καθώς αυτή συνήθως ακολουθεί τη φυσική δομή της συλλογής. Αποτέλεσμα της περιγραφής της αρχειακής μονάδας είναι ο γενικός κατάλογος εγγραφών (general catalog record) και τα σημεία πρόσβασης που χρησιμοποιούνται από τους ερευνητές. Ανάλογα με το αποθετήριο και τη συλλογή, η περιγραφή μπορεί να έχει διαφορετικά επίπεδα περιγραφής. Από το αρχειακό σύνολο – τη βασική μονάδα περιγραφής – ή ως το σύνολο των διαφόρων συστατικών (σειρά, κουτί, φάκελος ή μεμονωμένο τεκμήριο) καθένα από τα οποία θα πρέπει να περιγραφεί ξεχωριστά. Το επίπεδο και η πληρότητα της περιγραφής μπορούν να επηρεάσουν το βαθμό χειρισμού

μιας συλλογής και κατ' επέκταση τη διατήρησή του. Ένας λεπτομερές εργαλείο έρευνας επιτρέπει στον ερευνητή να εντοπίσει τα σχέδια που έχει ανάγκη χωρίς να χρειάζεται να ψάξει ανάμεσα σε παρόμοια αλλά μη σχετικά αντικείμενα. Μολονότι, η δημιουργία ενός αποτελεσματικού εργαλείου έρευνας βοηθάει στο να περιοριστεί ο βαθμός χειρισμού σε συλλογές με μεγάλη ζήτηση, και να περιοριστεί ο κίνδυνος φθοράς σχεδίων ή αντιγράφων που βρίσκονται σε κακή κατάσταση, ελάχιστες αρχειακές υπηρεσίες ή οργανισμοί μπορούν να διαθέσουν το χρόνο που απαιτείται για την παραγωγή ενός αναλυτικού εργαλείου έρευνας. Για το λόγο αυτό, το επίπεδο περιγραφής του εργαλείου έρευνας ενός αρχείου επιλέγεται βάσει της εκτιμώμενης ζήτησης μιας συλλογής και της κατάσταση διατήρησής της. Οι συλλογές που έχουν μεγάλη ζήτηση ή/και βρίσκονται σε κακή κατάσταση διατήρησης θα πρέπει να περιγράφονται με τρόπο που να περιορίζει τον περιττό χειρισμό τους. Επιπλέον, συλλογές που έχουν περιγραφεί στο παρελθόν, και η χρήση τους έχει αυξηθεί θα πρέπει να εξεταστεί μήπως χρειαστεί να επανεπεξεργαστούν σε μεγαλύτερο βαθμό. Άλλη μία πρακτική που μειώνει σημαντικά το χειρισμό των σχεδίων και των αντιγράφων τους είναι η χρήση αντιγράφων των εικόνων ως εργαλείων πρόσβασης. Με τον τρόπο αυτό, οι ερευνητές μπορούν να ανατρέξουν σε όλο το σώμα του υλικού για να λύσουν γενικότερα θέματα της έρευνάς τους. Στην εποχή μας έχει επικρατήσει η ψηφιοποίηση. Αναφορικά με τις παλαιότερες τεχνολογίες των microfilm¹¹⁸ και microfiche και τα πλεονεκτήματα που παρουσιάζουν ως προς τη διατήρηση¹¹⁹ και τη δυνατότητα

¹¹⁸ Κλασικό παράδειγμα της επιτυχίας που γνώρισε για μισό αιώνα το μικροφίλμ είναι η σειρά Early English Books, που έγινε από τη University Microfilms, τμήμα τώρα της ProQuest. Η Eugene Power, ιδρύτρια της UMI, εργάστηκε αρχικά στη British Museum Library στα τέλη της δεκαετίας 1930, συλλέγοντας και μετατρέποντας σε μικροφίλμ τα σημαντικότερα έργα (canon) που τυπώθηκαν στα Αγγλικά από την εποχή του William Caxton (έφερε την τυπογραφική μηχανή στην Αγγλία το 1476) έως το 1700 (Jefcoate, 2003). Ο Jefcoate σημειώνει ότι, όταν πρωτοεμφανίστηκε η ψηφιοποίηση υπήρξε μια περίοδος κατά την οποία η επικρατούσα άποψη ήταν πως τα “microfilm is for preservation; digitisation is for access”. Μάλιστα, αναφέρεται χαρακτηριστικά στο εθνικό πρόγραμμα διατήρησης της Γερμανίας “Metamorfoze” (2002), ότι “η ψηφιοποίηση μπορεί να γίνει μετά τη μικροφωτογράφιση, χρησιμοποιώντας τα μικροφίλμ ως ενδιάμεσο”. Βλ. επίσης υποσημείωση 207.

¹¹⁹ “Οι μικροφόρμες με σωστό χειρισμό και κατάλληλες συνθήκες φύλαξης αποτελούν ένα σταθερό μέσο διατήρησης. Σε αντίθεση με τα ψηφιακά αρχεία, τα μικροφίλμ αποτελούν προϊόν μιας σχεδόν στατικής, δοκιμασμένης τεχνολογίας, η οποία διέπεται από προσεκτικά σχεδιασμένα εθνικά (αμερικάνικα) πρότυπα/προδιαγραφές. Επίσης, ενώ τα ψηφιακά δεδομένα απαιτούν τη χρήση ενός πολύπλοκου συστήματος ανάκτησης για την πρόσβαση στα τεκμήρια, οι μικροφόρμες μπορούν εύκολα να διαβαστούν με γυμνό μάτι, με χρήση φωτισμού και σε μεγέθυνση. Πολλές ιστορικές συλλογές μπορούν να βρεθούν μόνο σε μικροφόρμες και η διατήρησή τους είναι σημαντική.” NEDCC Staff (2017). Considerations for Prioritizing. Preservation of Library and Archival Materials: A Manual, Northeast Document Conservation Center, Third Edition, Section 6: Reformatting, Leaflet 1. Ανάκτηση 5 7, 2020, από NEDCC: <https://www.nedcc.org/free-resources/preservation-leaflets/6.-reformatting/6.1-microfilm-and-microfiche>. Διαθέσιμο επίσης στο URL:

reformatting μπορεί να συμβουλευθεί τον αντίστοιχο οδηγό της NEDCC (2017). Οι εικόνες μικροφίλμ και μικροφίσας που συσχετίζονται με την τοποθεσία συγκεκριμένων αντικειμένων στη συλλογή επιτρέπει στους ερευνητές να ελέγξουν ένα μεγάλο αριθμό γραφικών εικόνων και να ζητήσουν μόνο εκείνα τα πρωτότυπα που ανταποκρίνονται στην έρευνά τους, χωρίς να υπάρξει χειρισμός και αναζήτησή τους ανάμεσα σε όλο το υλικό του αρχείου.

6.1.2 Εκτίμηση κινδύνων

Η εκτίμηση κινδύνων (risk assessment) και η έρευνα για την εκτίμηση της παρούσας κατάστασης του υλικού της συλλογής (collection preservation survey) αποτελούν τα κυριότερα εργαλεία για τον συντηρητή, που θα τον βοηθήσουν στον ορισμό προτεραιοτήτων στη διατήρηση του υλικού των συλλογών και την κατανομή των διαθέσιμων πόρων (Taylor, 2005).

Εκτός από τις δύο παραπάνω έρευνες, χρειάζεται να συγκεντρωθούν επιπλέον αξιόπιστα δεδομένα για την εκτίμηση των προβλημάτων διατήρησης, και συγκεκριμένα για (Child, 1999; Ogden, 1999b; Gkinni, 2014):

- τις περιβαλλοντικές συνθήκες των χώρων φύλαξης, όπως θερμοκρασία, σχετική υγρασία, φωτισμό, ποιότητα αέρα κ.ά.. Τα δεδομένα θα πρέπει να καλύπτουν χρονικές περιόδους μεγαλύτερες του ενός έτους και να προέρχονται από καταγραφικά μηχανήματα.
- τα συστήματα και τα μέτρα ασφαλείας που εφαρμόζονται για την αποτροπή κλοπών και βανδαλισμών, μέτρα πυρασφάλειας και πυρόσβεσης, κ.λπ.
- την κατάσταση του ηλεκτρομηχανολογικού εξοπλισμού και των υδραυλικών εγκαταστάσεων και τους κινδύνους που ενδεχομένως εγκυμονούν για το υλικό.
- τη στατική επάρκεια του κτιρίου, τη στεγανότητα και την κατάσταση των εξωτερικών τοίχων του κτιρίου
- πιθανές εστίες μόλυνσης από βιολογικούς παράγοντες (βακτήρια, μύκητες, έντομα και τρωκτικά) και κατά πόσον αυτοί είναι ενεργοί, και τέλος,

https://www.nedcc.org/assets/media/documents/Preservation%20Leaflets/6_1_microform_2017.pdf

Βλ. επίσης υποσημείωση 207.

- το κατά πόσον το προσωπικό γνωρίζει και έχει εκπαιδευτεί στις πρακτικές ορθού χειρισμού των συλλογών των τεχνικών σχεδίων, εάν γνωρίζει και έχει εκπαιδευτεί στα σχέδια έκτακτης ανάγκης του οργανισμού.

6.1.3 Έρευνα για την εκτίμηση της κατάστασης του υλικού της συλλογής (Collection Conservation Surveys)

Οι έρευνες για την εκτίμηση της κατάστασης του υλικού και την επιλογή προτεραιοτήτων αποτελούν μέρος κάθε προγράμματος διαχείρισης συλλογής. Παρέχουν όλες τις πληροφορίες που απαιτούνται για το σχεδιασμό προληπτικής και επεμβατικής συντήρησης - δηλαδή για ένα σχέδιο διατήρησης - την κατανομή των πόρων και την υλοποίηση του σχεδίου αυτού. Οι πληροφορίες αυτές μπορούν να χρησιμοποιηθούν για τη συγκέντρωση χρημάτων και για την προβολή του έργου του οργανισμού. Απαραίτητη προϋπόθεση για την επιχορήγηση προγραμμάτων συντήρησης από κυβερνητικούς φορείς και άλλα ιδρύματα είναι η υποβολή αναλυτικής και επιστημονικής εκτίμησης της κατάστασης του υλικού της βιβλιοθήκης ή της αρχειακής υπηρεσίας (**Price, 2010**).

Οι έρευνες για την εκτίμηση της κατάστασης του υλικού διεξάγονται για να διαπιστωθεί η κατάσταση και οι ανάγκες συντήρησης μιας συλλογής. Μπορούν να γίνουν είτε πριν είτε μετά την επεξεργασία της συλλογής, ωστόσο είναι πιο χρήσιμο να γίνουν όταν θα έχει σημειωθεί κάποια πρόοδος στην επεξεργασία του υλικού (intellectual control). Κατά την Price (2010) δεν θα πρέπει να γίνονται προτού ο αρχειονόμος ολοκληρώσει την καταγραφή και αξιολόγησης της συλλογής, οπότε και θα έχει προσδιορίσει το περιεχόμενο και τη σχετική της αξία.

Η πρώτη έρευνα συνήθως αφορά την αξιολόγηση της διατήρησης όπως αναφέρθηκε στην προηγούμενη ενότητα. Παρέχει μια γενική εικόνα της συλλογής και της προτεραιότητας που θα πρέπει να δοθεί στη συντήρησή της. Όσον αφορά την αξιολόγηση της τεχνουργηματικής αξίας¹²⁰ και πληροφοριακής αξίας της συλλογής, αυτή θα πρέπει να γίνεται σε συνεργασία με τον αρχειονόμο και τα υπόλοιπα εμπλεκόμενα μέρη (stakeholders). Μέσα από αυτήν θα συζητηθούν τα θέματα που αφορούν την ταξινόμηση

¹²⁰ Η αξία που έχει ως τέχνηργο (αρχαιολογία) αντικείμενο κατασκευασμένο από τον άνθρωπο, προϊόν του τεχνικού πολιτισμού του [Βικιλεξικό. (n.d.). τέχνηργο. Στο Βικιλεξικό: Το ελεύθερο λεξικό. Ανάκτηση Ιούνιος 8, 2020, από <https://el.wiktionary.org/wiki/%CF%84%CE%AD%CF%87%CE%BD%CE%B5%CF%81%CE%B3%CE%BF>]

και την περιγραφή της συλλογής καθώς και λεπτομέρειες για την επεξεργασία και φύλαξη του υλικού.

Εκτός από την αξιολόγηση της παρούσας κατάστασης του υλικού, οι έρευνες αυτές θα πρέπει να περιλαμβάνουν ερωτήσεις για την κατάσταση και τις εργασίες συντήρησης που απαιτούνται για τη συλλογή. Ο όγκος και το εύρος των πληροφοριών που δυνητικά μπορούν να συγκεντρωθούν είναι τόσο μεγάλος, ώστε μια μη εστιασμένη ή με κακή εστίαση έρευνα μπορεί να μην οδηγήσει στη συλλογή εκείνων των πληροφοριών που απαιτούνται για έναν ικανοποιητικό σχεδιασμό και εφαρμογή. Αν για παράδειγμα, το ζητούμενο είναι η μεταστέγαση μιας συλλογής, μια έρευνα που θα καταγράφει την κατάσταση κάθε σχεδίου χωριστά, όχι μόνο δεν θα συγκεντρώσει τις απαραίτητες πληροφορίες και θα προκαλέσει άσκοπο χειρισμό των τεχνικών σχεδίων, αλλά θα σπαταλήσει και πολύτιμους πόρους του ιδρύματος (**Price, 2010**).

Εκτός από την εστίαση της έρευνας, ο ερευνητής πρέπει να αποφασίσει το επίπεδο. Όπως ακριβώς και στην αρχειακή περιγραφή, κάθε συλλογή απαιτεί λιγότερες ή περισσότερες πληροφορίες για να επιτευχθούν οι στόχοι μιας έρευνας. Ανάλογα με τη συλλογή και τους στόχους της έρευνας, μια συλλογή μπορεί να εξετασθεί σε επίπεδο κουτιού ή συρταριέρας, φακέλου ή αντικειμένου. Η εγγενής ετερογένεια ή ομοιογένεια μιας συλλογής και η ταξινόμησή της επηρεάζει το επίπεδο εξέτασης μιας συλλογής. Για παράδειγμα, μια έρευνα που σχεδιάστηκε για να εντοπίσει τις ανάγκες μεταφοράς της πληροφορίας σε άλλο υπόστρωμα (reformatting) και συντήρησης (ξετύλιγμα, επιπεδοποίηση, επιδιορθώσεις σκισμένων χαρτιών, κ.λπ.) μιας συλλογής συνιστάται να γίνεται σε επίπεδο φακέλου. Για παράδειγμα, μπορούν να συγκεντρωθούν πληροφορίες όπως, ο αριθμός και η τοποθεσία διαζωτυπιών σε κακή κατάσταση συντήρησης ή διπλωμένων σχεδίων σε ρολά ή σχεδίων με μεγάλα σκισίματα για τα οποία θα πρέπει να γίνουν αντίγραφα ή να επιπεδοποιηθούν ή να κολληθούν τα σκισίματα, αντίστοιχα.

Όσον αφορά τις μεγάλες συλλογές, ο χρόνος που απαιτείται για μια έρευνα αυτού του επιπέδου αποτελεί συχνά αποτρεπτικό παράγοντα. Σε αυτή την περίπτωση, μια δειγματοληπτική έρευνα μπορεί να παράσχει όλες τις απαραίτητες πληροφορίες (**Price, 2010**). Η διενέργεια μιας στατιστικά έγκυρης τυχαίας δειγματοληπτικής έρευνας είναι εξαιρετικά πολύπλοκη εργασία, ειδικά σε μια ετερογενή συλλογή αρχιτεκτονικών αρχείων, ωστόσο και μια λιγότερο ενδεδειγμένη και σχολαστική έρευνα θα δώσει τις περισσότερες φορές τις πληροφορίες που χρειάζονται. Τα αρχεία των περισσότερων τεχνικών γραφείων και ιδρυμάτων ακολουθούν ένα αναγνωρίσιμο μοτίβο όσον αφορά στα υλικά και τα μέσα που χρησιμοποιήθηκαν σε συγκεκριμένες εφαρμογές. Μόλις κατανοηθεί και αναγνωριστεί

το μοτίβο, ο ερευνητής μπορεί να αναπτύξει μια στρατηγική δειγματοληπτικής έρευνας της συλλογής και να εξαγάγει συμπεράσματα από το μέρος για το όλο για κάθε θέμα που αποτέλεσε αντικείμενο της έρευνας.

Οι Mijland et al. (1991, όπως αναφέρεται στο Ζερβός, 2015) παρουσιάζουν μεθόδους και κριτήρια για την εκτίμηση της κατάστασης του υλικού, που είναι πρακτικά εφαρμόσιμες και δεν απαιτούν χρήση υψηλής τεχνολογίας.

Επίσης, τα τελευταία χρόνια, έχουν δημιουργηθεί ειδικές εφαρμογές υπολογιστών που τυποποιούν τη διαδικασία λήψης αποφάσεων, όσον αφορά στον σχεδιασμό της διατήρησης σε αρχαιακά ιδρύματα και βιβλιοθήκες. Πρόκειται για ερωτηματολόγια, τα οποία καθοδηγούν τον χρήστη ανάλογα με τις απαντήσεις του. Μια καλά σχεδιασμένη έρευνα, τα δεδομένα της οποίας εισάγονται σε μια καλά σχεδιασμένη βάση δεδομένων, μπορεί με τον κατάλληλο χειρισμό να δώσει πολύτιμες πληροφορίες. Επιπλέον, καθώς η χρήση και οι ανάγκες της συλλογής αλλάζουν, μπορούν να προστεθούν νέα πεδία για να καταχωριστούν τα δεδομένα μιας νεότερης έρευνας. Θα πρέπει να δοθεί ιδιαίτερη προσοχή στη σχεδίαση της βάσης δεδομένων και της λειτουργίας αναζήτησης για να μπορεί να βοηθήσει τους χρήστες στην έρευνά τους.

Μια από τις εφαρμογές αυτές, αποτελεί το on-line εργαλείο αξιολόγησης Preservation Self-Assessment Program (PSAP), που δημιουργήθηκε από το τμήμα συντήρησης των University of Illinois Libraries. Σκοπός του είναι να βοηθήσει τους διαχειριστές συλλογών σε βιβλιοθήκες, αρχεία και μουσεία να κατανοήσουν, να ξεκαθαρίσουν, αξιολογήσουν και να δώσουν προτεραιότητα στις ανάγκες συντήρησης του υλικού τους (Teper, J.H., 2016). Τα δεδομένα και οι πληροφορίες που καταχωρίζουν οι χρήστες της εφαρμογής αναφορικά με τις πρακτικές του ιδρύματος, τα αποθετήρια του, τις συνθήκες (μέρη) φύλαξης των συλλογών ή των εκθέσεων, τις συλλογές και για κάθε αντικείμενο χωριστά (τρίτο επίπεδο αξιολόγησης) διατηρούνται στη βάση δεδομένων του University of Illinois. Βάσει των πληροφοριών που δίδονται για την τοποθεσία φύλαξης ενός αντικειμένου, τις εγγενείς φθορές ενός υλικού και για την παρούσα κατάστασή του στο PSAP, δίνεται μια τελική βαθμολογία ανάμεσα στο 0 και το 100. Η τελική βαθμολογία διαμορφώνεται κατά 50% από την κατάσταση ενός αντικειμένου, κατά 40% από το φορμά του, κατά 5% από την τοποθεσία φύλαξης και κατά 2,5% από τη θερμοκρασία και τη σχετική υγρασία της τοποθεσίας φύλαξης του υλικού, αντίστοιχα. Διευκρινίζεται ότι ανάλογα με το φορμά του αντικειμένου – ειδικά για πρωτότυπα άδετα ή δεμένα χαρτιά – η βαθμολογία υπολογίζεται με διαφορετικό τρόπο. Για παράδειγμα, για δεμένα ή πρωτότυπα άδετα χαρτιά, η σχετική βαθμολογία διαμορφώνεται κατά 60% από το υπόστρωμα, δηλαδή

το χαρτί και κατά 40% από το μελάνι ή τα υλικά που χρησιμοποιήθηκαν πάνω στο χαρτί. Τα υπόλοιπα φορμά, όπως φωτογραφίες, αντικείμενα εικόνας, φωτοαντιγραφικές τεχνικές γραφείου, οπτικοακουστικό υλικό κ.λπ., έχουν συγκεκριμένη βαθμολογία.

$$\text{Resource score (RS)} = (\text{sum of Questions Scores} / \# \text{ of questions}) + (0,4 * \text{Format Score}) + (0,05 * \text{Location Score}) + (0,025 * \text{Temperature}) + (0,025 * \text{RH})$$

Εικόνα 6-2. Ο τύπος από τον οποίο προέρχεται η τελική PSAP βαθμολογία.

Όπως προαναφέρθηκε, οι ερωτήσεις σε μια έρευνα για την εκτίμηση της κατάστασης μιας συλλογής πρέπει να είναι συγκεκριμένες. Σύμφωνα με την Price (2010) θα πρέπει οπωσδήποτε να περιλαμβάνουν ερωτήματα για τις γενικές ανάγκες και προτεραιότητες διατήρησης για ένα μέρος ή για το σύνολο των συλλογών του ιδρύματος, τις ανάγκες και προτεραιότητες φύλαξης και μεταστέγασης μιας συλλογής, τις ανάγκες και προτεραιότητες μεταφοράς της πληροφορίας σε άλλο υπόστρωμα και τις προτεραιότητες που θα δοθούν σε επεμβάσεις συντήρησης σε μια συλλογή. Οι θεματικές αυτές σχολιάζονται παρακάτω.

6.1.3.1 Έρευνα συνολικών αναγκών συντήρησης (Overall preservation surveys)

Το πρώτο ερώτημα που αφορά στις γενικές ανάγκες και προτεραιότητες διατήρησης - προληπτική και επεμβατική συντήρηση - για ένα μέρος ή για όλες τις συλλογές του ιδρύματος μπορεί να αποτελέσει μια χωριστή έρευνα, εντούτοις τα υπόλοιπα ερωτήματα μπορούν να συνδυαστούν σε μία έρευνα αν κριθεί σκόπιμο (Price, 2010). Το είδος έρευνας που απαιτείται για να καταγράψει τις γενικές ανάγκες και προτεραιότητες συντήρησης θα καταλήξει σε έναν μακροπρόθεσμο σχέδιο διατήρησης. “Η βέλτιστη πρακτική είναι το σχέδιο αυτό να ενσωματώνεται στο καταστατικό ή στον κανονισμό λειτουργίας του οργανισμού και να προτυποποιεί όλες τις λειτουργίες” (Ζερβός, 2015). Η έρευνα μπορεί να σχεδιασθεί έτσι ώστε να προσφέρει πληροφορίες για τον προϋπολογισμό και να προτείνει συγκεκριμένες ενέργειες και επεμβάσεις συντήρησης του υλικού. Η Price (2010) υπογραμμίζει το γεγονός, ότι λόγω του μεγάλου εύρους αυτού του τύπου έρευνας,

καμία έρευνα δεν μπορεί να σχεδιαστεί τόσο καλά ώστε να καταδεικνύει τις επεμβάσεις συντήρησης για κάθε τεκμήριο, φάκελο ή κουτί. Μπορεί εντούτοις να καταγράψει κατά προσέγγιση τις ανάγκες μεταστέγασης, μεταφοράς της πληροφορίας σε άλλο υπόστρωμα ή συντήρησης καθώς και το εκτιμώμενο κόστος συντήρησης για κάθε ένα από τα χαρακτηριζόμενα ως υψηλής, μεσαίας ή χαμηλής προτεραιότητας τμήματα της συλλογής. Μπορεί επίσης να καταδείξει ποιες συλλογές έχουν τις μεγαλύτερες ανάγκες για συντήρηση¹²¹.

6.1.3.2 Έρευνα αναγκών μεταστέγασης και φύλαξης (Storage survey)

Μια έρευνα για την εκτίμηση των αναγκών μεταστέγασης και φύλαξης θα πρέπει να στοχεύει στη συγκέντρωση δεδομένων για τα ακόλουθα στοιχεία (Price, 2010):

- **Μορφή (format):** Τα τεχνικά σχέδια είναι επίπεδα, τυλιγμένα σε ρολό ή διπλωμένα; Υπάρχει σκέψη αλλαγής της μορφής, λ.χ. λόγω εκτεταμένου προγράμματος συντήρησης;
- **Μέγεθος:** Εξετάζεται το μέγεθος του μεγαλύτερου αντικειμένου σε ένα αρχειακό σύνολο, βάσει του οποίου θα επιλεγεί το μικρότερο προτυποποιημένο μέγεθος φακέλου ή θήκης ή κουτιού.
- **Ποσότητα:** Πόσα τεκμήρια περιλαμβάνει κάθε σύνολο, που θα πρέπει να φυλαχθούν ως μια μονάδα; Ο υπολογισμός του αριθμού των αντικειμένων σε μέτρα για παράδειγμα είναι ένα μέγεθος που μπορεί να βοηθήσει στη λήψη αποφάσεων για μεταστέγαση και φύλαξη.
- **Ειδικές ανάγκες:** Υπάρχουν αντικείμενα που χρειάζονται ειδική φύλαξη λόγω εκτεταμένης φθοράς;
- **Συμβατότητα:** Όπως αναφέρθηκε στο κεφάλαιο για τις ιστορικές μεθόδους φωτοαντιγραφής, υπάρχουν τεχνικά σχέδια που δεν πρέπει να φυλάσσονται μαζί, καθώς δημιουργούν φθορά το ένα στο άλλο, π.χ. διαζωτυπίες με αργυροτυπίες.
- **Προτεραιότητα:** Πόσο επιτακτική είναι η ανάγκη μεταστέγασης; Ένα αριθμητικός δείκτης μπορεί να χρησιμοποιηθεί για να καταδείξει την ανάγκη φύλαξης σε άλλο

¹²¹ Ο ενδιαφερόμενος αναγνώστης παραπέμπεται στα κεφάλαια 7 και 8 της πτυχιακής εργασίας της Νατσίκου, Α. (2020) με θέμα “Τεχνικά σχέδια: τεκμηρίωση υλικών κατασκευής και σύνταξη μελέτης συντήρησης και διατήρησης”. Μη δημοσιευμένη πτυχιακή εργασία. Πανεπιστήμιο Δυτικής Αττικής.

χώρο, π.χ. το 3 για επείγουσα ανάγκη, το 2 για μεγάλη ανάγκη, το 1 για σχετικά μικρή και 0 για καθόλου ανάγκη. Προκειμένου να δοθεί η κάθε βαθμολογία θα πρέπει εξ αρχής να θεσπιστούν συγκεκριμένα κριτήρια που θα συμβάλουν στη διαμόρφωση αυτής. Για παράδειγμα η συχνότητα χρήσης και η παρούσα κατάσταση μιας συλλογής αποτελούν όπως είδαμε σε προηγούμενη ενότητα κριτήριο προτεραιότητας.

Τα ποσοτικοποιημένα δεδομένα της έρευνας μπορούν στη συνέχεια να χρησιμοποιηθούν στο σχεδιασμό της στρατηγικής του οργανισμού. Όσο πιο καλά περιγραφεί η παρούσα κατάσταση και οι ανάγκες συντήρησης, ο σχεδιασμός για τη συστηματική αντιμετώπιση των αναγκών φύλαξης καθίσταται ευκολότερος. Δεδομένου ότι η ιδανική φύλαξη συνήθως είναι αδύνατη, λόγω έλλειψης πόρων, ένας σωστός σχεδιασμός που θα εστιάζει στην αντιμετώπιση των επειγουσών αναγκών συντήρησης μπορεί να επιφέρει άμεσα θετικά αποτελέσματα στην διατήρηση μιας συλλογής (Price, 2010).

6.1.3.3 Έρευνα μεταφοράς της πληροφορίας σε άλλο υπόστρωμα (Reformatting survey)

Μια έρευνα για τη μεταφορά της πληροφορίας σε άλλο υπόστρωμα θα πρέπει να στοχεύει στη συγκέντρωση δεδομένων για τα ακόλουθα στοιχεία (Price, 2010):

- **Μορφή (Format):** Όπως ακριβώς και στην προηγούμενη έρευνα, μας ενδιαφέρει η μορφή, αλλά για διαφορετικό λόγο. Τεχνικά σχέδια που δεν φυλάσσονται οριζόντια, αλλά είναι τυλιγμένα σε ρολό, συραμμένα, δεμένα ή διπλωμένα χρειάζονται κάποια προ-επεξεργασία, δηλαδή εργασίες συντήρησης, ώστε να μπορεί η πληροφορία που φέρουν να μεταφερθεί σε άλλο υπόστρωμα.
- **Μέγεθος:** Παλαιότερα το κριτήριο αυτό έπαιζε σημαντικό ρόλο. Πλέον για την σάρωση χρησιμοποιούνται ψηφιακοί σαρωτές μεγάλων διαστάσεων, με κινούμενο τραπέζι και τεχνολογία κενού, που πετυχαίνει υψηλή γεωμετρική ακρίβεια σε σχέση με το πρωτότυπο. Η μικροφωτογράφιση φαίνεται ότι δεν αποτελεί πλέον πιθανή επιλογή (βλ. Κεφάλαιο 6.1.11.5 Ψηφιοποίηση)
- **Ποσότητα:** Επειδή συνήθως η μεταφορά της πληροφορίας δεν μπορεί να γίνει για το σύνολο κάθε συνόλου ή συλλογής, θα πρέπει να προσδιοριστεί, βάσει της πολιτικής και των πόρων που διαθέτει ο οργανισμός, ο αριθμός των αντικειμένων από κάθε σύνολο που θα μεταφερθούν σε άλλο υπόστρωμα.

- **Κατάσταση:** Ενδιαφέρει ο αριθμός και το είδος επέμβασης συντήρησης που χρειάζεται κάθε τεκμήριο, προκειμένου να μπορέσει με ασφάλεια και αποτελεσματικό τρόπο να μεταφερθεί η πληροφορία που φέρει σε άλλο υπόστρωμα (σχεδόν πάντα εννοούμε την ψηφιοποίηση).
- **Χαρακτηριστικά του υποστρώματος:** Το κριτήριο αυτό που θέτει η Price (2010) θεωρείται όπως και το μέγεθος παρωχημένο. Οι λύσεις πλέον είναι ψηφιακές (βλ. Κεφάλαιο 6.1.11.5 Ψηφιοποίηση).
- **Λόγος μεταφοράς της πληροφορίας σε άλλο υπόστρωμα:** Εξετάζονται οι παράγοντες που υπαγορεύουν τη μεταφορά της πληροφορίας σε άλλο υπόστρωμα, όπως η μεγάλη ζήτηση ενός αντικειμένου ή συλλογής, η διευκόλυνση της πρόσβασης σε αυτό και οι εγγενείς φθορές του υποστρώματος και των μέσων.
- **Προτεραιότητα:** Για κάθε έναν από τους παραπάνω λόγους, ποια είναι η προτεραιότητα που δίνεται. Η αξιολόγηση κάθε παράγοντα με μια αριθμητική κλίμακα που βασίζεται σε προκαθορισμένα κριτήρια είναι ιδιαίτερα σημαντική.

Η επιλογή του τρόπου συντήρησης του υλικού βασίζεται στα ποσοτικά δεδομένα. Στην περίπτωση που ο οργανισμός δεν έχει την απαιτούμενη τεχνογνωσία για τις διαθέσιμες τεχνολογίες και εξοπλισμό ενός τέτοιου έργου, θα πρέπει να βασιστεί σε έναν εξωτερικό συνεργάτη τόσο για το σχεδιασμό της διατήρησης όσο και για την εφαρμογή του σχεδίου.

6.1.3.4 Έρευνα αναγκών συντήρησης (Conservation Treatment survey)

Για να είναι αποτελεσματικός ο σχεδιασμός μιας έρευνας αξιολόγησης των αναγκών συντήρησης μέρους ή του συνόλου μιας συλλογής, θα πρέπει να βασίζεται στο επίπεδο των εργασιών συντήρησης, το οποίο προτίθεται να υλοποιήσει η αρχειακή υπηρεσία ή οργανισμός.

Υπάρχουν τρία βασικά επίπεδα συντήρησης κατά την Price (2010). Το πρώτο αφορά στη φυσική σταθεροποίηση (physical stabilization) και σκοπός είναι να διασφαλίσει τον ασφαλή χειρισμό και φύλαξη των συλλογών. Οι πιο συνηθισμένες επεμβάσεις συντήρησης σε αυτό το επίπεδο είναι ο επιφανειακός καθαρισμός, η ύγρανση – χαλάρωση, η επιπεδοποίηση και οι επισκευές σε σχισίματα. Το δεύτερο επίπεδο αφορά στη μακροχρόνια σταθεροποίηση (long-term stabilization). Στοχεύει στην εξουδετέρωση των αιτιών που αυξάνουν το ρυθμό της γήρανσης των διαφόρων υλικών. Η αφαίρεση πασπαρτού, ταινιών και σελοτέιπ, ο υγρός καθαρισμός και η αλκαλοποίηση ή άλλως αποξίνιση, το φοδράρισμα

(ενίσχυση) εντάσσονται σε αυτό το επίπεδο συντήρησης. Το τρίτο επίπεδο αφορά στην αισθητική αναβάθμιση¹²² των αντικειμένων μετά τη σταθεροποίησή τους. Η αφαίρεση των λεκέδων (εντάσσεται στον υγρό καθαρισμό), το γέμισμα και οι προσθήκες ή συμπληρώσεις ανήκουν σε αυτή την κατηγορία εργασιών.

Από τη στιγμή που καθοριστεί το επίπεδο συντήρησης, μπορεί να αποφασιστεί και το επίπεδο της έρευνας (Price, 2010). Οι έρευνες αναγκών συντήρησης που εστιάζουν στη φυσική σταθεροποίηση και σε γενικά μέτρα διατήρησης μπορούν να γίνουν σε επίπεδο φακέλου. Αντίθετα, οι έρευνες αναγκών συντήρησης που εστιάζουν σε πολύπλοκες επεμβατικές μεθόδους συντήρησης συνήθως γίνονται σε επίπεδο αντικειμένου. Ωστόσο, “το πρόγραμμα διατήρησης ενός αρχαιικού ιδρύματος, μουσείου ή βιβλιοθήκης πρέπει να ενσωματώνει τόσο την προληπτική συντήρηση (διατήρηση, preservation) όσο και την παρεμβατική συντήρηση (συντήρηση, conservation)” (Middleton, 1977; Calmes et al., 1988;

¹²² Στη συντήρηση υπεισέρχονται και θέματα ηθικής και δεοντολογίας. Όπως σημειώνει ο Ζερβός (2015) “Γενικά, μια επέμβαση συντήρησης δεν πρέπει να αλλοιώνει την εμφάνιση, τα υλικά και την ερμηνεία του αντικειμένου. [...] Αντιθέτως, μια επέμβαση συντήρησης πρέπει να ενισχύει, να αποκαλύπτει και να προβάλλει την πρόθεση του καλλιτέχνη ή κατασκευαστή του αντικειμένου και να διευκολύνει την ερμηνεία του. Η αισθητική αναβάθμιση δεν πρέπει να είναι ο στόχος της συντήρησης αρχαιικών εγγράφων και γενικά αντικειμένων που στερούνται αισθητικής αξίας. Γίνεται αντιληπτό ότι μια επέμβαση συντήρησης δεν είναι απλό να σχεδιαστεί. Ενώ μπορεί να υπάρχουν διάφορες τεχνικές δυνατότητες, ο στόχος και η έκταση της συγκεκριμένης επέμβασης και συνεπώς και η επιλογή της μεθόδου συντήρησης που θα εφαρμοστεί δεν είναι μονοσήμαντα προδιαγεγραμμένα. Οι σύγχρονες απόψεις για την ηθική και τους στόχους της συντήρησης συγκλίνουν στο ότι ο σχεδιασμός μιας συγκεκριμένης επέμβασης συντήρησης δεν μπορεί να υπαγορεύεται μόνον από την επιστημονική κοινότητα (επιστημονική συντήρηση), εντός της οποίας υπάρχουν συχνά αντικρουόμενες απόψεις, αλλά πρέπει να συναποφασίζεται από την ομάδα ανθρώπων που έχουν κάποια σχέση εξάρτησης από το προς συντήρηση αντικείμενο (Muñoz Viñas, 2005)”. Πρόκειται για ένα ζήτημα με πολλές προεκτάσεις και η περαιτέρω ανάπτυξη του θέματος ξεφεύγει από τα πλαίσια του θέματος της διπλωματικής. Ο ενδιαφερόμενος αναγνώστης μπορεί να ξεκινήσει με την μελέτη της ιστορίας της συντήρησης και ειδικά της ιστορίας του κινήματος κατά της αποκατάστασης (anti-restoration movement) (Ruskin, 1849; Price et al., 1996, όπως αναφέρονται στον Ζερβό, 2015). Επιπλέον βασική βιβλιογραφία που προτείνεται από τον τελευταίο συγγραφέα, αποτελούν οι παρακάτω πηγές:

- American Institute for Conservation. (1994). *Code of Ethics and Guidelines for Practice*. Ανάκτηση 5 15, 2020, από American Institute for Conservation: <https://www.culturalheritage.org/about-conservation/code-of-ethics>. Επιπλέον στοιχεία στο URL: https://www.culturalheritage.org/docs/default-source/administration/governance/code-of-ethics-and-guidelines-for-practice.pdf?sfvrsn=ca344aed_21
- Richmond, A., Bracker, A., & Bracker, A. L. (Eds.). (2009). *Conservation: principles, dilemmas and uncomfortable truths*. Routledge.
- Muñoz-Viñas, S., & Viñas, S. M. (2005). *Contemporary theory of conservation*. Routledge.

Kresh, 1996; Buchmann, 1998; Child, 1999; Ζερβός, 2000, 2003; Ζερβός & Μοροπούλου, 2004; Pilette, 2007, όπως αναφέρονται στο Ζερβός, 2015).

Τα δεδομένα που πρέπει να συγκεντρώσει η έρευνα αναγκών συντήρησης αφορούν στα (Price, 2010):

- **Υλικά και υποστρώματα:** Θα πρέπει να αναγνωριστούν επακριβώς τα διάφορα υποστρώματα και υλικά των τεχνικών σχεδίων, επειδή θα πρέπει να ακολουθηθεί συγκεκριμένο πρωτόκολλο συντήρησης.
- **Βαθμός φθοράς:** Επειδή ο βαθμός της βλάβης επηρεάζει το χρόνο μιας επέμβασης συντήρησης, είναι χρήσιμο να κατηγοριοποιηθεί κάθε τύπος φθοράς ως μικρή, μεσαία (μέτρια) ή εκτεταμένη. Προκειμένου να υπάρχει συνέπεια ως προς το χαρακτηρισμό του βαθμού της κάθε φθοράς θα πρέπει να θεσπιστούν συγκεκριμένα κριτήρια. Ως παραδείγμα η Price (2010) αναφέρει ότι ο βαθμός φθοράς σε σχέδια που έχουν σκισίματα μεγαλύτερα από 12 ίντσες (30,48 εκ.) μπορεί να χαρακτηριστεί ως εκτεταμένος, για εκείνα με λιγότερα από 12 ίντσες ως μεσαίος και τέλος σε όσα σχέδια τα σκισίματα δεν επηρεάζουν την εικόνα ως μικρός. Αντίστοιχα, για την αφαίρεση ταινιών και αυτοκόλλητων θα πρέπει να μετρηθεί το συνολικό μήκος τους, καθώς η αφαίρεση των ταινιών υπολογίζεται συνήθως σε λεπτά/εκατοστά.
- **Ποσότητα:** Σε μια έρευνα σε επίπεδο φακέλου, θα πρέπει να προσδιοριστεί ο αριθμός των πρωτότυπων τεχνικών σχεδίων ή αντιγράφων και ο τύπος φθοράς που παρουσιάζουν καθώς και ο βαθμός της φθοράς. Αυτό είναι σημαντικό γιατί ο χρόνος και συνεπώς το κόστος κάθε επέμβασης συντήρησης υπολογίζεται βάσει αυτών των δεδομένων. Τα σύνολα των απαιτούμενων ωρών συντήρησης μπορούν να καταχωριστούν σε μια απλή βάση δεδομένων. Έτσι για παράδειγμα, αν σε έναν φάκελο που περιέχει είκοσι σχέδια τα δέκα έχουν σκισίματα, εκ των οποίων τα δύο σε εκτεταμένο βαθμό, τα τέσσερα σε μεσαίο και τα υπόλοιπα τέσσερα σε μικρό, οι φθορές μπορούν να μετατραπούν σε χρόνους συντήρησης.
- **Μέγεθος (Διαστάσεις):** Θα πρέπει να σημειωθούν οι διαστάσεις των θηκών και των φακέλων καθώς και το εύρος διαστάσεων των αντικειμένων στο φάκελο. Θα πρέπει να γίνεται ειδική αναφορά στα υπερμεγέθη αντικείμενα, καθώς η συντήρησή τους απαιτεί περισσότερο χρόνο.
- **Ειδικές ανάγκες:** Αντικείμενα για τα οποία δεν υπήρχε πρόβλεψη, ωστόσο χρειάζονται συντήρηση.

- **Προτεραιότητα:** Για κάθε έναν από τους παραπάνω λόγους, ποια είναι η προτεραιότητα που δίνεται. Η αξιολόγηση κάθε παράγοντα με μια αριθμητική κλίμακα που βασίζεται σε προκαθορισμένα κριτήρια δίνει συνεπή αποτελέσματα.

Όταν συγκεντρωθούν τα δεδομένα και ποσοτικοποιηθούν, μπορεί να αποφασιστεί η στρατηγική συντήρησης. Λόγω του κόστους, συνήθως συντηρούνται τα πρωτότυπα σχέδια και τα αντίγραφα με μεσαία ή σημαντική φθορά, ενώ τα υπόλοιπα που έχουν μικροφθορές σταθεροποιούνται με καλές πρακτικές χειρισμού (περιγραφή, φύλαξη) και μεταστέγαση.

6.1.4 Κλιματικός έλεγχος και συνθήκες φύλαξης

Ο κλιματικός έλεγχος των χώρων φύλαξης αποτελεί τον πυρήνα κάθε σχεδίου διατήρησης αρχιτεκτονικών σχεδίων. Η θερμοκρασία και η σχετική υγρασία, η ποιότητα του αέρα, ο φωτισμός και οι υποδομές που απαιτούνται για τη ρύθμισή τους επηρεάζουν την ταχύτητα γήρανσης των αρχειακών συλλογών.

“Ο έλεγχος των κλιματικών συνθηκών των χώρων φύλαξης έχει διπλό σκοπό: Αφενός τη δημιουργία συνθηκών που δεν ευνοούν την ανάπτυξη βιολογικών κινδύνων (μυκήτων, βακτηριδίων, εντόμων και τρωκτικών) και αφετέρου τη διατήρησή τους σε επίπεδα που επιβραδύνουν τις χημικές αντιδράσεις – την οξείδωση και την όξινη υδρόλυση - που ευθύνονται για τη φυσική γήρανση των υλικών” (Ζερβός, 2015).

Οι μηχανισμοί της γήρανσης είναι εγγενείς στα οργανικά υλικά. Η φυσική γήρανση του χαρτιού και των υπολοίπων οργανικών υλικών, όπως το ύφασμα και το δέρμα, οφείλεται σε χημικές αντιδράσεις οι οποίες συμβαίνουν αναπόφευκτα και των οποίων η ταχύτητα εξαρτάται πρωτίστως από τη θερμοκρασία και τη σχετική υγρασία.

6.1.4.1 Θερμοκρασία και σχετική υγρασία

Από τους κλιματικούς παράγοντες, η θερμοκρασία και η σχετική υγρασία έχουν τη μεγαλύτερη επίδραση στη γήρανση του υλικού και για αυτό ο έλεγχος τους επηρεάζει καταλυτικά την ταχύτητα φυσικής γήρανσης των υλικών. Ως γενική αρχή, η ταχύτητα των χημικών αντιδράσεων και κατά συνέπεια η ταχύτητα της φθοράς διπλασιάζεται με την αύξηση της θερμοκρασίας κατά 6,3 °C¹²³, ενώ συνδυαστικά με μία αύξηση της σχετικής υγρασίας σχεδόν τριπλασιάζεται. Η γενική αυτή αρχή παρουσιάζεται στον παρακάτω

¹²³ Η τιμή αυτή έχει προκύψει από συγκριτική μελέτη διάφορων πειραμάτων τεχνητής γήρανσης του χαρτιού (Graminski et al., 1979; Wilson, 1995 όπως αναφέρεται στο Ζερβός, 2015).

πίνακα σύγκρισης σχετικών ταχυτήτων γήρανσης ενός τύπου χαρτιού σε διάφορες θερμοκρασίες και σχετικές υγρασίες.

$\theta^{\circ}\text{C}$	0	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50
RH = 50%	0,11	0,19	0,33	0,58	1,00	1,80	3,00	5,50	9,00	16,00	28,00
RH = 75%	0,16	0,29	0,50	0,86	1,50	2,60	4,50	8,00	14,00	24,00	41,00

Πίνακας 6-1. Σχετικές ταχύτητες γήρανσης ενός τύπου χαρτιού σε διάφορες θερμοκρασίες και σε σχετικές υγρασίες 50% και 75%. Ο υπολογισμός των σχετικών ταχυτήτων στηρίχθηκε στην παραδοχή ότι η ταχύτητα της γήρανσης διπλασιάζεται κάθε περίπου $6,3^{\circ}\text{C}$. Η τιμή αυτή έχει προκύψει από συγκριτική μελέτη διάφορων πειραμάτων τεχνητής γήρανσης του χαρτιού (Graminski et al., 1979; Wilson, 1995). Ο πίνακας χρησιμοποιείται μετά από άδεια. © Σπύρος Ζερβός.

Αντιθέτως, μια ελάττωση της θερμοκρασίας ή και της σχετικής υγρασίας ελαττώνει αντίστοιχα την ταχύτητα γήρανσης.

Μια σειρά από οδηγίες και διεθνή ή εθνικά πρότυπα συντάχθηκαν για να οριστούν οι κατάλληλες κλιματικές συνθήκες ανάλογα με τον τύπο (format) του αρχειακού υλικού. Αρχικά εκδόθηκε η τεχνική έκθεση NISO TR01-1995¹²⁴ και κατόπιν ακολούθησε μια σειρά από οδηγίες και διεθνή ή εθνικά πρότυπα, όπως:

- το Australian Standard AS 4390-1996. Αναθεωρήθηκε από το AS ISO 15489 – 2002 Records management (αποτελείται από τα: AS ISO 15489.1 – 2002: Records Management Part 1: General και AS ISO 15489.2 – 2002: Records Management Part 2: Guidelines), το οποίο με τη σειρά του αντικαταστάθηκε από το AS ISO 15489.1: 2017 Information and documentation - Records management, Part 1: Concepts and principles.
- οι οδηγίες του Den Teuling (1996)
- το πρότυπο BSI (British Standards Institution) BS 5454:1977 Recommendations for the storage and exhibition of archival documents, το οποίο αναθεωρήθηκε από το BS 5454:1989 το οποίο εν συνεχεία αναθεωρήθηκε και αυτό από το BS 5454:2000.

¹²⁴ “Ο William K. Wilson το 1995 ως πρόεδρος της επιτροπής του National Information Standards Organization (NISO) με έργο την ανάπτυξη προδιαγραφών για βιβλιοθήκες και αρχεία, εξέδωσε μια μη εγκεκριμένη, ωστόσο χρηματοδοτηθείσα από τον NISO έκθεση με οδηγίες, την πρώτη του είδους της για τον οργανισμό. Ο λόγος που η έκθεση δεν έγινε επίσημα αποδεκτή εκείνη την εποχή, ήταν διότι δεν μπόρεσε να αλλάξει την κρατούσα άποψη ότι οι προτεινόμενες από τα μουσεία τιμές για τη θερμοκρασία και τη σχετική υγρασία δεν ήταν οι ενδεδειγμένες. Εκείνη την περίοδο, οι στρατηγικές διατήρησης επικεντρώνονταν στη μικροφωτογράφιση και τη μαζική αποξίνιση, που και οι δύο σύντομα επρόκειτο να εγκαταλειφθούν” (Michalski, 2016).

Το τελευταίο αντικαταστάθηκε από το PD 5454:2012 - Guide for the storage and exhibition of archival materials, το οποίο και αυτό αντικαταστάθηκε από κοινού από τα πρότυπα BS EN 16893:2018 - Conservation of Cultural Heritage. Specifications for location, construction and modification of buildings or rooms intended for the storage or use of heritage collections και BS 4971:2017 - Conservation and care of archive and library collections.

- οι οδηγίες του Buchmann (1998)
- οι οδηγίες του NEDCC (1999)¹²⁵
- το πρότυπο ISO 11799:2003 - Information and documentation — Document storage requirements for archive and library materials που αναθεωρήθηκε από το ISO 11799:2015 - Information and documentation — Document storage requirements for archive and library materials, και
- το πρότυπο Standard on the physical storage of State records (Standard No. 3, 2000) από το NSW State Archives and Records. Αναθεωρήθηκε από το Standard on the physical storage of State records (Standard No. 11, 2012), που με τη σειρά του αντικαταστάθηκε από το The Standard on the physical storage of State records (Standard No. 13, 2019).
- η Declaration on Environmental Guidelines του International Institute for Conservation of Historic and Artistic Works/International Council of Museums - Committee for Conservation (IIC/ICOM-CC) το 2014¹²⁶.
- Benchmarks in Collection Care for Museums, Archives and Libraries από το The Council for Museums, Archives and Libraries (2011) ¹²⁷. Το 2018 κυκλοφόρησε με

¹²⁵ Βλ. Ogden, S. (1999) Temperature, Relative Humidity, Light, and Air Quality: Basic Guidelines for Preservation. Preservation of Library and Archival Materials: A Manual, Northeast Document Conservation Center, Third Edition, Section 2: The Environment, Leaflet 1 . Βρίσκεται υπό αναθεώρηση.

¹²⁶ Velios, A. 2014. IIC Announces Declaration on Environmental Guidelines. Διαθέσιμο στο <https://www.iiconservation.org/node/5168> (Επίσκεψη Ιούλιος 28, 2020). Βλέπε επίσης σχετικά το Bickersteth, J. (2016). IIC and ICOM-CC 2014 declaration on environmental guidelines. Studies in Conservation, 61(sup1), 12-17. DOI: <https://doi.org/10.1080/00393630.2016.1166018> .

¹²⁷ Πρόκειται για εργαλείο διαχείρισης και όχι πρότυπο. Είναι μια λίστα αυτοαξιολόγησης (self-assessment checklist) η οποία παρουσιάζει με απλό τρόπο το επίπεδο διατήρησης και διαχείρισης των συλλογών. Έχει ένα ευρύ πεδίο εφαρμογής που περιλαμβάνει τις κτιριακές υποδομές, την αποθήκευση, το χειρισμό και τη χρήση, τον κλιματικό έλεγχο και την ετοιμότητα σε περιστατικά καταστροφών.

μικρές ενημερώσεις η έκδοση Benchmarks in Collection Care 2.1 από το Collections Trust.

Γενικά, οι οδηγίες και τα πρότυπα αυτά προτείνουν θερμοκρασίες φύλαξης από 14 έως $21 \pm 2^{\circ}\text{C}$ και για τη σχετική υγρασία τιμές από 55 έως και 30%. Το 30% αποτελεί το χαμηλότερο αποδεκτό όριο, καθώς το χαρτί και τα υπόλοιπα οργανικά υλικά κάτω από την τιμή αυτή, χάνουν τις μηχανικές του αντοχές και γίνονται ψαθυρά. Πιο βλαπτικές από τις ακραίες τιμές της θερμοκρασίας και της σχετικής υγρασίας είναι οι απότομες διακυμάνσεις τους. Τα οργανικά υλικά όπως το χαρτί, το ύφασμα σχεδίασης, το φυσικό άμυλο (κολλάρισμα) και οι αυτοκόλλητες ταινίες είναι υγροσκοπικά. Ως εκ τούτου απορροφούν υγρασία και διογκώνονται όταν η σχετική υγρασία είναι υψηλή, ενώ αντίθετα αποβάλλουν υγρασία και συστέλλονται όταν η σχετική υγρασία πέφτει. Όταν οι αυξομειώσεις της θερμοκρασίας και της σχετικής υγρασίας είναι μεγάλες και απότομες μέσα σε μικρό χρονικό διάστημα, ιδίως σε ένα 24ωρο, οι μεταβολές αυτές μπορούν να προκαλέσουν σημαντικές και αντεπίστρεπτες βλάβες. Τα προβλήματα αυτά οφείλονται σε κακό σχεδιασμό ενός συστήματος θέρμανσης – αερισμού – κλιματισμού (HVAC system¹²⁸) ή στη συνήθη πρακτική απενεργοποίησης του συστήματος κατά τις μη εργάσιμες ημέρες και ώρες για περιορισμό του κόστους. Αντίθετα, όταν οι διακυμάνσεις είναι εποχικές και προοδευτικές, τα περισσότερα υλικά μπορούν να προσαρμοστούν σιγά σιγά σε αυτές, χωρίς να προκληθούν σημαντικές φθορές σε αυτά (**Price, 2010; Ζερβός, 2015**). Θα πρέπει ωστόσο να σημειωθεί ότι, σε μελέτες που έχουν γίνει αναφορικά με την ταχύτητα γήρανσης του χαρτιού σε συνθήκες κυκλικής μεταβολής της υγρασίας, τα αποτελέσματα δεν οδηγούν σε τελικά συμπεράσματα (**Ζερβός, 2015: 276**).

Συγκεκριμένα στα αρχιτεκτονικά σχέδια, μπορεί να προκληθεί ζάρωμα του χαρτιού, απολεπισμός μελανιών, ρηγμάτωση των επιστρώσεων τους και απώλεια μηχανικών αντοχών (βλ. μεθόδους παρασκευής των αρχιτεκτονικών σχεδίων στο αντίστοιχο κεφάλαιο). Στην τεχνική έκθεση NISO TR01-1995 ορίζονται οι ιδανικές συνθήκες φύλαξης των τεχνικών σχεδίων. Συγκεκριμένα, προτείνεται φύλαξη σε ψυχρό χώρο κάτω από 10°C

¹²⁸ Ένα σύστημα HVAC, σύμφωνα με τον ορισμό της American Society of Heating, Refrigerating, and Air Conditioning Engineers (ASHRAE) “περιλαμβάνει τον εξοπλισμό, τις διατάξεις διανομής και τα στόμια, τα οποία παρέχουν, είτε μαζί είτε χωριστά, τις λειτουργίες της θέρμανσης, του αερισμού και του κλιματισμού σε ένα κτίριο ή σε μία περιοχή (ζώνη) του κτιρίου”. HVAC system (n.d.). In ASHRAE Terminology. Retrieved 5 18, 2020, from ASHRAE: <https://xp20.ashrae.org/terminology/index.php?term=HVAC&submit=Search>. Ένα τέτοιο σύστημα πρέπει να εκπληρώνει τέσσερις στόχους ταυτόχρονα. Αυτοί είναι ο έλεγχος της θερμοκρασίας, της υγρασίας, της κυκλοφορίας και της ποιότητας του αέρα.

βαθμούς (= 50°F ¹²⁹) και σχετική υγρασία κάτω του 50%, με εξαίρεση τα blueprints και τα θετικά blueprints όπου η ιδανική θερμοκρασία φύλαξης θα πρέπει να κυμαίνεται μεταξύ 0-4°C και η σχετική υγρασία μεταξύ του 30% και του 40%. Οι επιτρεπόμενες διακυμάνσεις των συνθηκών φύλαξης είναι για τη θερμοκρασία ±0,5 °C βαθμός (2°F βαθμοί) και για τη σχετική υγρασία (RH) ±3%, με εξαίρεση πάλι για τα blueprints και τα θετικά blueprints, για τα οποία οι επιτρεπόμενες διακυμάνσεις είναι ±1 °C βαθμός (5°F βαθμοί) και για τη σχετική υγρασία (RH) ±5%. Δεν προτείνονται πολύ χαμηλές θερμοκρασίες για αντικείμενα που χρησιμοποιούνται συχνά, επειδή οι συνεχείς και απότομες διακυμάνσεις στη θερμοκρασία και τη σχετική υγρασία, μπορεί να οδηγήσουν σε φυσικοχημική φθορά των σχεδίων.

Στα υπόλοιπα πρότυπα και οδηγίες που αναφέρθηκαν προηγουμένως, οι προτεινόμενες περιοχές θερμοκρασίας και σχετικής υγρασίας συνήθως κυμαίνονται για τη θερμοκρασία μεταξύ 14 και 21°C και για τη σχετική υγρασία μεταξύ 30-55%. Σε όλα οι επιτρεπόμενες διακυμάνσεις είναι ιδιαίτερα μικρές. Πλέον παρατηρείται “μια στροφή από την επικρατούσα άποψη σχετικά με τις κλιματικές συνθήκες στα μουσεία, που απαιτούσε αυστηρό έλεγχο της σχετικής υγρασίας και της θερμοκρασίας” (Grattan & Michalski, 2017). Έτσι, στις νεότερες οδηγίες (βλέπε παρακάτω πίνακα) προτείνονται χαμηλότερα κάτω όρια και στην θερμοκρασία και τη σχετική υγρασία, λαμβάνοντας υπόψη εκτός από την ευαισθησία του υλικού, οικονομικά και περιβαλλοντικά (βιώσιμη ανάπτυξη) κριτήρια (Ζερβός, 2015). Οι νέες οδηγίες συνιστούν να αποφεύγονται οι ακραίες διακυμάνσεις στη θερμοκρασία και τη σχετική υγρασία, που είναι πιο βλαπτικές σε σύγκριση με τη διατήρηση μιας σταθερής μέσα στα όρια (προτεινόμενα κάτω από 21°C και 55% RH) θερμοκρασίας και σχετικής υγρασίας. Λαμβάνοντας υπόψη τα παραπάνω σε συνδυασμό με τις κλιματικές συνθήκες της περιοχής (μικροκλίμα), ο κάθε οργανισμός επιλέγει μια τιμή (στόχο)

¹²⁹ Η Fahrenheit είναι μια κλίμακα θερμοκρασίας, όπου το σημείο πήξης του νερού είναι 32 βαθμούς Φαρενάιτ (°F) και το σημείο βρασμού 212 °F (σε κανονική ατμοσφαιρική πίεση). Αυτό τοποθετεί τα σημεία βρασμού και πήξεως του νερού σε μια διαφορά ακριβώς 180 βαθμών. Επομένως, ένας βαθμός στην κλίμακα Φαρενάιτ είναι το 1/180 του διαστήματος μεταξύ του σημείου πήξεως και του σημείου βρασμού του νερού. Το απόλυτο μηδέν ορίζεται ως -459,67 ° F.

Μια διαφορά θερμοκρασίας του 1 ° F είναι το ισοδύναμο μιας διαφοράς θερμοκρασίας 0,556 ° C.

Η μετατροπή των βαθμών Φαρενάιτ σε βαθμούς Κελσίου γίνεται με τη χρήση του ακόλουθου τύπου:

$$T [^{\circ}\text{C}] = (T [^{\circ}\text{F}] - 32) / 1.8$$

Αντίστροφα, η μετατροπή των βαθμών Κελσίου σε βαθμούς Φάρεναιτ γίνεται με τον τύπο:

$$T [^{\circ}\text{F}] = (T [^{\circ}\text{C}] \times 1.8) + 32$$

Wilson, W. K. (1995). Environmental guidelines for the storage of paper records (NISO TR01-95). Bethesda, MD: National Information Standards Organization. Ανάκτηση από <https://www.niso.org/sites/default/files/2017-08/tr01.pdf>.

θερμοκρασίας και σχετικής υγρασίας εντός των προτεινόμενων ορίων των προτύπων. Με τον τρόπο αυτό μπορεί να έχει αργές εποχικές μεταβολές που δεν στρεσάρουν απότομα τα υλικά.

Ιδανικές συνθήκες διατήρησης τεχνικών σχεδίων βάσει της τεχνικής έκθεσης NISO TR01-1995		
	Θερμοκρασία <i>(επιτρεπόμενη ημερήσια διακύμανση)</i>	Σχετική υγρασία <i>(επιτρεπόμενη ημερήσια διακύμανση)</i>
Blueprints Θετικά blueprints	0-4°C (32-40°F) <i>±1°C (±5°F)</i>	30-40% RH <i>±5%</i>
Vandyke Prints Ferrogalllic prints Photostat Prints Wash-off prints Aniline prints Hectographs Diaotypes Sepia Diazo Prints Electrostatic prints Gel-lithographs	2-18°C (35-65°F) <i>±0.5°C (±2°F)</i>	35-50% RH <i>±3%</i>
<p>1. Η μέγιστη τιμή της θερμοκρασίας (εκτός από τα blueprints) αναφέρεται στους χώρους φύλαξης όπου η πρόσβαση επιτρέπεται μόνο για την εύρεση και ανάκτηση υλικού που αιτούνται οι χρήστες. Στηρίζεται δε στην υπόθεση ότι αποτελεί την ελάχιστη ανεκτή θερμοκρασία για ελαφριά φυσική δραστηριότητα. Όταν ο χώρος φύλαξης και το αναγνώστηριο αποτελούν ενιαίο χώρο τότε η μέγιστη επιτρεπόμενη θερμοκρασία αυξάνεται κατά 2°C (5°F). Αποτελεί την ελάχιστη ανεκτή θερμοκρασία για τον αναγνώστη. Κάθε οργανισμός και υπηρεσία μπορεί να λάβει τις δικές του αποφάσεις.</p> <p>2. Θα πρέπει να τηρείται μια συγκεκριμένη τιμή θερμοκρασίας και σχετικής υγρασίας εντός των προτεινόμενων ορίων, με επιτρεπόμενη διακύμανση ±0.5°C (±1°C για τα blueprints) για τη θερμοκρασία και ±3% (±5% για τα blueprints) για τη σχετική υγρασία, πάντοτε σε συνάρτηση με το μικροκλίμα της περιοχής, τις δυνατότητες του συστήματος HVAC, τις οικονομικές δυνατότητες του οργανισμού και τις αρχές της αειφόρου ανάπτυξης.</p> <p>3. Οι διακυμάνσεις της θερμοκρασίας και της σχετική υγρασίας δεν πρέπει να ξεπερνούν τις τρεις φορές σε διάστημα ενός μήνα.</p>		

Πίνακας 6-2. Τεχνικά σχέδια: ιδανικές συνθήκες φύλαξης τεχνικών σχεδίων βάσει της τεχνικής έκθεσης NISO TR01-1995.

Ωστόσο για τα υψηλής ευαισθησίας αντικείμενα, όπως είναι τα τεχνικά σχέδια, απαιτείται πιο αυστηρός έλεγχος των κλιματικών συνθηκών. Για το λόγο αυτό πρέπει να διαχωρίζονται από τα υπόλοιπα αντικείμενα της αρχειακής συλλογής και να αποθηκεύονται σε χωριστούς χώρους με τις ιδανικές κλιματικές συνθήκες, όπως αυτές περιγράφονται στην

τεχνική έκθεση NISO TR01-1995. Εναλλακτικά, θα μπορούσε να ακολουθηθούν οι οδηγίες της προδιαγραφής ASHRAE AA, που δίνονται στον παρακάτω πίνακα (βλέπε επίσης Παράρτημα 2).

Guideline	Tolerable range ^a	Tolerable short-term fluctuation ^b	Annual set point or average	Summer set point	Winter set point
Bizot, NMDC (Velios, 2014)	40%–60% RH 15°C–25°C	±10% RH/day			
AIC, AAMD (Velios, 2014)	59°F–77°F	±5% RH/day			
AICCM (Velios, 2014)		±5% RH/day ±4°C/day			
Smithsonian 2007 ^d (Erhardt et al., 2007)	37%–53% RH ~19°C–23°C 66°F–74°F		45% RH ~21°C 70°F		
ASHRAE class AA ^e (all references to “ASHRAE” are from ASHRAE, 2015)	45%–55% RH 14°C–28°C 57°F–82°F	±5% RH ±2°C	50% RH or historic average 15°C–25°C (loan rooms 21°C/50% RH)	Up 5°C	Down 5°C
ASHRAE class A, option 1 ^e	35%–65% RH 9°C–28°C 48°F–82°F	±5% RH ±2°C		Up 5°C 10% RH	Down 10°C, 10% RH
ASHRAE class A, option 2 ^e	40%–60% RH 9°C–28°C 48°F–82°F	±10% RH ±2°C		Up 5°C	Down 10°C
ASHRAE class B ^e		±10% RH ±5 °C		Up 5°C 10% RH	Down 10°C 10% RH
ASHRAE class C	25%–75% RH Not over 30°C (86°F)				
ASHRAE class D	Below 75% RH				
<i>Για ευαίσθητα αντικείμενα και εφόσον ο οργανισμός διαθέτει τους απαραίτητους πόρους, συνιστάται η προδιαγραφή ASHRAE AA. Όσο μειώνεται η ευαισθησία των αντικειμένων αλλά και η οικονομική δυνατότητα του οργανισμού, ακολουθούνται οι προδιαγραφές που βρίσκονται χαμηλότερα στον πίνακα. Από Michalski, 2016.</i>					

Πίνακας 6-3. Συγκεντρωτικός πίνακας διαφόρων οδηγιών για τις περιβαλλοντικές συνθήκες στα μουσεία, ο σκοπός τους, οι παράπλευρες φθορές και οι κίνδυνοι από γεγονότα με κλιματικές συνθήκες εκτός ορίων (Michalski, 2016).

Ο δεύτερος στόχος του κλιματικού ελέγχου, όπως είδαμε παραπάνω, είναι η προστασία από τους βιολογικούς παράγοντες, κυρίως τους μύκητες (Smith, 1986; Nitterus, 2000) τα τρωκτικά και τα έντομα.

Τα σπόρια μυκήτων, που βρίσκονται παντού, αναπτύσσονται όταν η σχετική υγρασία διατηρείται σε επίπεδα άνω του 65% επί αρκετές ημέρες. Η υψηλή θερμοκρασία, ο ακίνητος εσωτερικός αέρας, η βρωμιά και η ακαταστασία επιταχύνουν την ανάπτυξη της μούχλας (Valentin et al., 1998; Ogden, 1999a; Ζερβός, 2015). Σημειώνεται ότι το ψυχρό περιβάλλον δεν αποτρέπει, παρά μόνο επιβραδύνει την ανάπτυξη των σπορίων της μούχλας. Είναι η σχετική υγρασία¹³⁰ πρωτίστως και δευτερευόντως η θερμοκρασία, που καθορίζουν την ποσότητα του περιεχόμενου νερού του χαρτιού. “Αν αυτές ανεβάσουν το περιεχόμενο νερό¹³¹ του χαρτιού σε τιμές που ευνοούν την ανάπτυξη των σπορίων των μυκήτων, εντός μερικών ημερών θα επακολουθήσει η εκρηκτική ανάπτυξη μούχλας (Ζερβός, 2015)”. Από τη σχετική βιβλιογραφία, υπογραμμίζεται η έρευνα των Valentin et al. (1998), που έδειξε ότι μια μικρή αύξηση της σχετικής υγρασίας μπορεί να αυξήσει το περιεχόμενο νερό του χαρτιού Whatman¹³², το οποίο χρησιμοποιούνταν από τους αρχιτέκτονες ως και τη δεκαετία του 1950, καθιστώντας το ευάλωτο σε ανάπτυξη μυκήτων. Η μούχλα συνήθως αναπτύσσεται αρχικά στα οργανικά υλικά, όπως το άμυλο ή τη ζελατίνη (για το κολάρισμα) των χαρτιών και των υφασμάτων σχεδίασης. Στη συνέχεια προσβάλλει την κυτταρίνη του χαρτιού, προκαλώντας μόνιμες έγχρωμες κηλίδες και εκτεταμένη φθορά (Ζερβός, 2015).

Για την αποφυγή ή την αδρανοποίηση ανάπτυξης της μούχλας, η σχετική υγρασία δεν πρέπει ποτέ να ξεπερνά το 55% και η θερμοκρασία τους 21°C. Από τη στιγμή που εγκατασταθεί η μούχλα, δεν μπορεί να εκριζωθεί, και θα αναπτυχθεί εκ νέου εάν και όποτε αυξηθεί η σχετική υγρασία. Η παλαιότερη πρακτική της χρήσης δραστικών μυκητοκτόνων

¹³⁰ Οι μύκητες απαιτούν μια ελάχιστη ποσότητα νερού προκειμένου να αναπτυχθούν. Το νερό προέρχεται από το υλικό του υποστρώματος. Οι υδρατμοί στον αέρα, που μετρώνται ως σχετική υγρασία, επηρεάζουν την υγρασία του υποστρώματος. Αυτή η υγρασία είναι η μόνη πηγή υγρασίας για το μύκητα. Οι βιολόγοι περιγράφουν την διαθέσιμη υγρασία σε ένα υπόστρωμα ως ενεργότητα του νερού (water activity ή aw), η οποία εκφράζεται σε κλάσμα του 1 (Ayerst, 1969). Αυτό σημαίνει ότι η ενεργότητα νερού ισοδυναμεί με τη σχετική υγρασία σε ισορροπία (ERH - equilibrium RH) του αέρα που έρχεται σε επαφή με το υλικό ή βρίσκεται μέσα στους πόρους του. Η σχετική υγρασία σε ισορροπία υπολογίζεται τοποθετώντας το υλικό σε ένα σφραγισμένο δοχείο και αφού περάσει αρκετή ώρα για την εξισορρόπηση μετρίεται η σχετική υγρασία του παγιδευμένου αέρα. Έτσι, η μέτρηση 90% σχετικής υγρασίας ισοδυναμεί με σχετική υγρασία σε ισορροπία 0.90. Οι περισσότεροι μύκητες αναπτύσσονται όταν η τιμή ενεργότητας του νερού είναι άνω του 0.75, δηλαδή η σχετική υγρασία είναι 75% ή άνω (Onions et al., 1981). Ανάκτηση 9 22, 2020, από CCAHA: <https://ccaha.org/resources/managing-mold-infestation-guidelines-disaster-response>

¹³¹ Βλ. το προηγούμενο σχόλιο.

¹³² Χαρτί Whatman: πρόκειται για εξαιρετικής ποιότητας χειροποίητο χαρτί από την Αγγλική εταιρεία που ίδρυσε ο John Whatman το 1740. Αποτέλεσε την πρώτη επιλογή των αρχιτεκτόνων ως τη δεκαετία του 1950 (Price, 2010).

εγκαταλείφθηκε, διότι είναι ιδιαίτερα τοξικά για τον άνθρωπο, αλλά και γιατί όπως αποδείχθηκε έκαναν το υλικό πιο ευάλωτο σε μελλοντικές μολύνσεις (Valentin, 1986; Ζερβός, 2015).

Εκτός από τους μύκητες, αντίστοιχα και τα έντομα προτιμούν ζεστό, υγρό περιβάλλον με ακίνητο εσωτερικό αέρα. Τα συνηθέστερα έντομα που προκαλούν φθορά σε αρχαιακό και βιβλιακό υλικό στην Ελλάδα είναι το σαράκι (καστανοκόκκινο σκαθάρι των επίπλων ή bookworm), το ψαράκι (silverfish), η ψείρα των βιβλίων (booklouse), ο σκόρος (house moth) και η κατσαρίδα (cockroach) (Johnson, 1988; Rust et al., 1996; Brammer, 2003, όπως αναφέρονται στο Ζερβός, 2015). Η απομόνωση, ο προσεκτικός έλεγχος και η καραντίνα νεοεισερχόμενου υλικού μπορεί να μειώσει τον κίνδυνο μόλυνσης από έντομα, αλλά δεν μπορεί να τον εξαλείψει. Απαιτείται ένα δροσερό, ξηρό περιβάλλον με καλό αερισμό και μια συνολική πολιτική ολοκληρωμένης αντιμετώπισης παρασίτων (Integrated Pest Management) στην προσπάθεια να μην προσβληθούν οι συλλογές από τα έντομα και τα τρωκτικά (Price, 2010; Parker, 2015; Strang & Kigawa, 2015; Ζερβός, 2015).

Ο έλεγχος των κλιματικών συνθηκών ξεκινάει από το κέλυφος του κτηρίου. Το κτήριο πρέπει να επιθεωρείται και να συντηρείται τακτικά. Τυχόν ρωγμές πρέπει να επιδιορθώνονται. Πόρτες και παράθυρα πρέπει να παραμένουν κλειστά για να παρεμποδίζεται η είσοδος μη κλιματισμένου και μολυσμένου αέρα. Στους αποθηκευτικούς χώρους οι πόρτες και τα παράθυρα πρέπει να σφραγίζονται. Το πρότυπο ISO 11799 (2015)¹³³ συνιστά για τους αποθηκευτικούς χώρους υλικά κατασκευής με υψηλή θερμοχωρητικότητα¹³⁴, ώστε να μην επιτρέπουν στη θερμοκρασία του χώρου να μεταβάλλεται γρήγορα. Συνιστά επίσης άριστη μόνωση, ώστε να ελαχιστοποιείται η

¹³³ Αντικατέστησε την πρώτη έκδοση (ISO 11799:2003), η οποία αναθεωρήθηκε τεχνικά.

¹³⁴ Ως θερμοχωρητικότητα (thermal capacity) ορίζεται η ποσότητα της θερμότητας που απορροφάται ή αποβάλλεται από κάποιο σώμα όταν θερμαίνεται ή ψύχεται αντίστοιχα. Η θερμοχωρητικότητα ενός σώματος βρίσκεται αν πολλαπλασιασθεί η μάζα του επί την ειδική του θερμότητα (ειδική θερμοχωρητικότητα).

$$Q=m \times C(T_2-T_1) \quad \text{ή} \quad C=Q/m (T_2-T_1)$$

Σύμφωνα με την παραπάνω μαθηματική έκφραση, Q είναι η θερμότητα που απορροφάται ή αποβάλλεται από ένα υλικό (joule), m είναι η μάζα του υλικού (g), C είναι η ειδική θερμότητα του υλικού [(J/(g · K)), T₂-T₁ είναι η διαφορά θερμοκρασίας πριν και μετά τη θέρμανση ή ψύξη (Kelvin).

Η ειδική θερμότητα (ή ειδική θερμοχωρητικότητα, specific heat capacity), είναι η μέτρηση της θερμικής ενέργειας που απορροφά ένα υλικό (σώμα) όταν η θερμοκρασία αυξάνεται ή μειώνεται κατά ένα βαθμό Κελσίου. Όσο μεγαλύτερη είναι η ειδική θερμότητα, τόσο μεγαλύτερη σταθερότητα της εσωτερικής θερμοκρασίας (indoor temperature) θα έχουμε. (Zhang, H., 2011). Ανάκτηση 5 28, 2020, από Science Direct: <https://www.sciencedirect.com/topics/engineering/thermal-capacity>

εξάρτηση από ολοκληρωμένα συστήματα κλιματικού ελέγχου, που είναι ενεργοβόρα **(Ζερβός, 2015)**.

Ειδικότερα για τη διατήρηση των τεχνικών σχεδίων και ιδίως των αντιγράφων τους που παράγονται με φωτογραφικές τεχνικές, απαιτείται ένα ολοκληρωμένο σύστημα κλιματικού ελέγχου (HVAC) που θα παρέχει τις βέλτιστες συνθήκες, διατηρώντας σταθερές με ελάχιστες διακυμάνσεις τη θερμοκρασία ($14-21^{\circ}\text{C} \pm 1^{\circ}\text{C}$) και τη σχετική υγρασία (30-50 $\pm 3\%$) και παρέχοντας συνεχώς τον κατάλληλο αερισμό **(Wilson, 1995)**. Η επιλογή και εγκατάσταση του κατάλληλου κλιματιστικού συστήματος πρέπει να ανατεθεί σε μηχανολόγο μηχανικό που θα συνεκτιμήσει διάφορους παράγοντες, όπως τις μικροκλιματικές παραμέτρους της περιοχής, τις κλιματικές συνθήκες των χώρων φύλαξης¹³⁵ (μεγαλύτερες του ενός έτους) και τη γνώση και εμπειρία του ντόπιου πληθυσμού, τις προδιαγραφές και τις οδηγίες που περιγράφονται στα διεθνή πρότυπα και τη σχετική νομοθεσία. Ο βιοκλιματικός σχεδιασμός του κτιρίου μπορεί να βοηθήσει να επιτευχθούν οι επιθυμητές κλιματικές συνθήκες οικονομικότερα και φιλικότερα προς το περιβάλλον (βιώσιμη ανάπτυξη¹³⁶). Η διατήρηση των ενδεδειγμένων συνθηκών φύλαξης σύμφωνα με τα διεθνή πρότυπα αποτελεί τον πρωταρχικό στόχο της προληπτικής συντήρησης, πάνω στον οποίο θα στηριχθούν για να αποδώσουν τα υπόλοιπα μέτρα διατήρησης **(Child, 1999)**.

Η Ellis (1999) αναφέρει σχετικά ότι, “είτε πρόκειται για ένα νέο κτίριο είτε για μια ανακατασκευή ή ανακαίνιση, είναι προς το συμφέρον του οργανισμού, μολονότι δεν αποτελεί κύρια ευθύνη του να εμπλακεί στο σχεδιασμό, την κατασκευή και τα συστήματα λειτουργίας ενός κτιρίου, να γνωρίζει κάθε φορά το στάδιο προόδου μιας εργασίας και να θέτει τις σωστές ερωτήσεις την κατάλληλη στιγμή ως υπενθύμιση σε εκείνους που έχουν την ευθύνη. Ακόμη και σε μικρής έκτασης εργασίες, η ανάμειξη του προσωπικού του οργανισμού είναι απαραίτητη, επειδή συνήθως δεν δίνεται η προσοχή που επιβάλλεται από τους σχεδιαστές και τους εργολάβους σε μικρά έργα. Για το λόγο αυτό είναι σημαντικό να κατανοήσουμε όλη τη διαδικασία κατασκευής αλλά και τους παράγοντες εκείνους που

¹³⁵ Οι αισθητήρες που ρυθμίζουν τη λειτουργία του συστήματος θα πρέπει να βρίσκονται στους χώρους φύλαξης των συλλογών και όχι στα κανάλια αερισμού (αεραγωγούς) (Price, 2010).

¹³⁶ “Η βέλτιστη ενεργειακή απόδοση κτιρίων επιτυγχάνεται με το σχεδιασμό κτιρίων χαμηλής ενεργειακής κατανάλωσης (βιοκλιματικός σχεδιασμός, ορθολογικός ενεργειακός σχεδιασμός), την εφαρμογή ώριμων και αποδοτικών ενεργειακών τεχνολογιών για την κάλυψη των επικουρικών ενεργειακών αναγκών (θέρμανσης, ψύξης, φωτισμού, συστήματα Ζεστού Νερού Χρήσης (ZNX)), την εγκατάσταση συστημάτων ελέγχου απόδοσης και λειτουργίας των εγκαταστάσεων του κτιρίου. Ο ενεργειακός σχεδιασμός έχει σκοπό τη μείωση της καταναλισκόμενης ενέργειας, των αντίστοιχων ρύπων αλλά και του φορτίου αιχμής για θέρμανση, ψύξη και φωτισμό των κτηρίων, εξασφαλίζοντας ταυτόχρονα θερμική και οπτική άνεση μέσα στους χώρους”. Ανάκτηση στις 5 22, 2020, από ΚΑΠΕ: http://www.cres.gr/cres/pages/exe/exe_ktiria_2.html

επηρεάζουν τη διατήρηση του φυλασσόμενου υλικού, ως μελλοντικοί εργαζόμενοι στις εγκαταστάσεις του οργανισμού και άμεσα εμπλεκόμενοι στη διατήρηση του υλικού. Έχοντας λοιπόν όλη αυτή τη γνώση, κάθε οργανισμός μπορεί να ελέγξει και να επιμείνει για τη σωστή εγκατάσταση και λειτουργία όλων των συστημάτων κατά τον τρόπο που σχεδιάστηκαν να λειτουργούν”.

6.1.4.2 Φωτισμός

Το φως παρέχει την ενέργεια που ενεργοποιεί ή επιταχύνει τις φωτοχημικές αντιδράσεις οξειδωσης και αποπολυμερισμού της κυτταρίνης (**Feller, 1994; Havermans & Dufour, 1997; Forsskåhl, 2000, όπως αναφέρονται στο Ζερβός, 2015; Price, 2010; Conn, 2012**). Ταυτόχρονα, “ενεργοποιεί τον κύκλο των φωτοχημικών αντιδράσεων στο χώρο, που θα οδηγήσει στη δημιουργία επικίνδυνων ρύπων για τα υλικά των συλλογών” (**Ζερβός, 2015**). Το υπεριώδες φάσμα τους φωτός οδηγεί στην εξασθένηση, τη λεύκανση ή κιτρίνισμα και την ψαθυροποίηση του χαρτιού και των υπόλοιπων οργανικών υλικών. Η μακροχρόνια έκθεση σε δυνατό φως μπορεί να προκαλέσει ξεθώριασμα ή αλλαγή του χρώματος χρωστικών ουσιών και μελανιών, μειώνοντας την αναγνωσιμότητα και αλλοιώνοντας την εμφάνιση των αντικειμένων, και ως εκ τούτου να επηρεάσει την πρόσβαση στην πληροφορία που περιέχεται σε αυτά (**Conn, 2012**).

Κάθε έκθεση στο φως, ακόμα και μικρής διάρκειας προκαλεί βλάβη, η οποία είναι είναι αθροιστική και αναντίστροφη (**Glaser, 1999 όπως αναφέρεται στο Ζερβός, 2015; Conn, 2012**). Το υψηλής ενέργειας (υψηλό ενεργειακό περιεχόμενο) μικρού μήκους κύματος φως, όπως αυτό στο υπεριώδες μέρος του φάσματος (UV light, κάτω από τα 380 nm), είναι το πιο καταστροφικό, ωστόσο και το ορατό φως προκαλεί ξεθώριασμα και αποπολυμερισμό της κυτταρίνης. Το χαμηλής ενέργειας μήκους κύματος υπέρυθρο φως, το οποίο παρέχει λιγότερη ενέργεια από το ορατό φως, προκαλεί λιγότερη άμεση βλάβη, αλλά ταυτόχρονα αυξάνει τη θερμοκρασία καθώς η επιφάνεια των αντικειμένων απορροφά ενέργεια. Θα πρέπει και αυτό να αποκλειστεί, γιατί οι υψηλότερες θερμοκρασίες επιταχύνουν όπως είπαμε τις χημικές αντιδράσεις της οξειδωσης.

Το ηλιακό φως – άμεσο και έμμεσο – είναι πηγή υπεριώδους ακτινοβολίας και μπορεί να είναι 10 έως και 13 φορές πιο ενεργό από το φως που εκπέμπει ένας λαμπτήρας πυρακτώσεως (tungsten lamp). Οι λαμπτήρες φθορισμού και οι λαμπτήρες εκκένωσης (ατμών υδραργύρου, μεταλλικών αλογονιδίων κ.ά.) παράγουν επίσης μεγάλα ποσά υπεριώδους ακτινοβολίας, σε αντίθεση με τους παραδοσιακούς λαμπτήρες πυρακτώσεως,

οι οποίοι εκπέμπουν πολύ μικρά ποσά υπεριώδους ακτινοβολίας. Επίσης, το ηλιακό φως και οι λαμπτήρες φθορισμού πλήρους φάσματος εκπέμπουν το πιο καταστρεπτικό τμήμα του ορατού φάσματος φως, το ψυχρό μπλε φως. Οι λαμπτήρες πυρακτώσεως έχουν πιο ζεστούς τόνους και εκπέμπουν μικρότερα ποσά του πιο ενεργειακού μπλε φωτός. Το ηλιακό φως και οι λαμπτήρες πυρακτώσεως εκπέμπουν τα υψηλότερα επίπεδα υπέρυθρης ακτινοβολίας. Εκτός από το μήκος κύματος, η βλάβη από το φως είναι συνάρτηση της έντασης και της διάρκειας της έκθεσης σε αυτό. Για το λόγο αυτό τα μέτρα προστασίας του υλικού στοχεύουν αρχικά στον αποκλεισμό της υπεριώδους και υπέρυθρης ακτινοβολίας **(Den Teuling, 1996; Glaser, 1999, όπως αναφέρονται στο Ζερβός, 2015; Price, 2010; Conn, 2012; ISO 11799:2015)** και εν συνεχεία στον περιορισμό της διάρκειας και της έντασης του ορατού φωτός στο οποίο εκτίθεται και στη μείωση της έκθεσης στο ορατό μπλε φως.

Η Price (2010) σημειώνει ότι, “από τη στιγμή που τα αντικείμενα της συλλογής βρίσκονται τον περισσότερο χρόνο στους χώρους φύλαξης, αυτό θα πρέπει να είναι το πρώτιστο μέλημα, ιδίως όταν τα τεχνικά σχέδια στοιβάζονται είτε σε ρολά είτε σε οριζόντια θέση σε ανοιχτά ράφια. Ακόμη και αν τα αντικείμενα της συλλογής είναι πλήρως προστατευμένα σε θήκες, θα πρέπει να περιοριστεί η ποσότητα του φωτός καθώς θα ενεργοποιήσει το ξεθώριασμα και την μακροχρόνια γήρανση των ακριβών, αρχαιακής ποιότητας φακέλων, κουτιών κ.λπ.. Τα αντικείμενα της συλλογής περνούν από τους χώρους επεξεργασίας και τα αναγνωστήρια για πολύ λιγότερο χρόνο, αλλά πολλές φορές είναι ιδιαίτερως ευαίσθητα σε αυτούς τους χώρους, καθώς μπορεί να μην προστατεύονται από κάποιο φάκελο, κουτί κ.λπ.. Ακόμη και μερικές εβδομάδες στην κορυφή μιας στοίβας τεχνικών σχεδίων προς επεξεργασία μπορεί να προκαλέσει σημαντική βλάβη σε ορισμένα εξ αυτών”.

Τα μέτρα προστασίας είναι εύκολα και απλά. Στους αποθηκευτικούς χώρους - αν και αποφεύγεται να έχουν παράθυρα - μπορούν να τοποθετηθούν βαριές κουρτίνες, στόρια και παντζούρια για να εμποδίσουν να διεισδύσει το φως και να περιορίσουν την αύξηση της θερμοκρασίας λόγω της ηλιακής ακτινοβολίας. Στους χώρους επεξεργασίας υλικού και στα αναγνωστήρια μπορούν να τοποθετηθούν στα παράθυρα φίλτρα απορρόφησης της υπεριώδους ακτινοβολίας. Στους κοινούς λαμπτήρες φθορισμού μπορούν να τοποθετηθούν ειδικά φίλτρα. Άλλη επιλογή αποτελεί η αντικατάστασή τους από λαμπτήρες φθορισμού που εκπέμπουν χαμηλά ποσά υπεριώδους ακτινοβολίας. Οι κοινοί λαμπτήρες πυρακτώσεως δεν εκπέμπουν υπεριώδη ακτινοβολία. Ωστόσο, λόγω της θερμότητας που παράγουν πρέπει να τοποθετούνται σε απόσταση από το υλικό. Επίσης η χρήση λαμπτήρων φθορισμού σε ζεστούς τόνους αντί για λαμπτήρες όλου του φάσματος ή λαμπτήρων που

εκπέμπουν φως ημέρας (ή λευκό ημέρας)¹³⁷ περιορίζει μεγάλο μέρος του καταστρεπτικού ορατού φωτός (Price, 2010).

Ιδίως στους αποθηκευτικούς χώρους, ο φωτισμός πρέπει να είναι χαμηλής έντασης (50 lux) (Den Teuling, 1996; Conn, 2012). Αυτό μπορεί να επιτευχθεί αφαιρώντας απλώς φωτιστικά ή λαμπτήρες. Τον υπόλοιπο χρόνο που δεν χρησιμοποιείται το υλικό, τα φώτα πρέπει να σβήνουν. Οι χρονοδιακόπτες και τα φωτιστικά με ανιχνευτές κίνησης μπορούν να μειώσουν τη διάρκεια έκθεσης του υλικού στο φως.

Στα αναγνωστήρια και τους χώρους επεξεργασίας και συντήρησης υλικού, μπορούν να εφαρμοστούν οι προηγούμενες πρακτικές. Είναι προφανές όμως ότι η ανάγκη να δουν και να παρατηρήσουν προσεκτικά τόσο οι συντηρητές όσο και οι αναγνώστες τα τεχνικά σχέδια, έχει σαν αποτέλεσμα να δέχονται μεγαλύτερες ποσότητες φωτός. Για την προστασία τους καλό είναι να φυλάσσεται το υλικό πλήρως καλυμμένο όποτε είναι δυνατό και να επιστρέφονται στους χώρους της αποθήκευσης όσο το δυνατόν πιο σύντομα.

Το θέμα του φωτισμού σε εκθέσεις τεχνικών σχεδίων θα συζητηθεί περαιτέρω σε επόμενο κεφάλαιο (5.4.6 Εκθέσεις).

¹³⁷ Η σχετική θερμοκρασία χρώματος (Correlated Color Temperature, CCT) μετράει την ψυχρότητα ή την θερμότητα της ακτινοβολίας του περιβάλλοντος φωτισμού, κατά την διάρκεια της ημέρας, αλλά και ανάλογα τις περιβαλλοντολογικές συνθήκες. Μετρείται σε βαθμούς Kelvin (K). Η κλίμακα της θερμοκρασίας αρχίζει περίπου από τα 1000 K, το οποίο ισοδυναμεί με τη φλόγα ενός κεριού ή τη φωτιά ενός σπέρτου. Καθώς αυξάνεται η θερμοκρασία χρώματος, το φως που έχει κόκκινους τόνους φαίνεται πιο πορτοκαλί, στη συνέχεια πιο κίτρινο, κατόπιν λευκό, και μετά πιο μπλε (μπλε τόνους). Οι λαμπτήρες πυρακτώσεως και λαμπτήρες αλογόνου βρίσκονται στο φάσμα των 3000K, και το άμεσο ηλιακό φως στους 4800 K. Το χρώμα ημέρας έχει 5600K. Οποιαδήποτε θερμοκρασία υψηλότερη από 5600 K αρχίζει να εμφανίζεται περισσότερο μπλε. Ένας συννεφιασμένος ουρανός έχει 7000 K, ενώ ο καταγάλανος ουρανός 10000 K. Παρατηρούμε λοιπόν, ότι, το ζεστό φως (warm light, soft white, γύρω από 2700K) - από χρυσούς προς κόκκινους τόνους - έχει χαμηλότερη θερμοκρασία χρώματος από το ψυχρό φως (cool white, bright white), το οποίο έχει μπλε τόνους. Οι Conn (2012) και Michalski (2018) συμβουλεύουν να εξετάζονται προσεκτικά οι προδιαγραφές των λαμπτήρων, καθώς οι λάμπες φθορισμού και LED κυκλοφορούν σε μια ευρεία κλίμακα θερμοκρασιών χρώματος. Το πιο ψυχρό φως (3500-5000 K) αυξάνει την αντίθεση των αντικειμένων, πράγμα επιθυμητό, αλλά μπορεί επίσης να αλλάξει την εμφάνισή τους. Για το λόγο αυτό, στα μουσεία προτιμάται το ζεστό φως (2800 K), αρκεί η ένταση φωτισμού (lux levels) να είναι χαμηλή.

Αντίληψη χρώματος	Θερμοκρασία χρώματος
Θερμό λευκό	<3300 K
Ουδέτερα/ενδιάμεσα	3300 – 5300 K
Ψυχρό	>5300 K

6.1.4.3 Ποιότητα αέρα

Η μόλυνση της ατμόσφαιρας αποτελεί και αυτή έναν από τους σημαντικότερους παράγοντες υποβάθμισης των συλλογών βιβλιοθηκών, αρχείων και μουσείων. Υπάρχουν δύο είδη ατμοσφαιρικής ρύπανσης: οι αέριοι ρυπαντές (gases) και τα αιωρούμενα σωματίδια (particulate matter, PM). Κύριοι αέριοι ρυπαντές είναι το διοξείδιο του θείου (CO₂), τα οξείδια του αζώτου (NO_x), τα υπεροξείδια και το όζον (O₃) που σε συνδυασμό με την υγρασία καταλύουν καταστροφικές οξειδωτικές αντιδράσεις που αυξάνουν την οξύτητα του χαρτιού και του δέρματος (Daniel et al., 1990; Havermans, 1995; Begin et al., 1999; Havermans & Steemers, 2005; Menart et al., 2014 όπως αναφέρονται στο Ζερβός, 2015; Ogden 1999c) και αδυνατίζουν μερικά υλικά εικόνων. Ειδικά το όζον οξειδώνει και υποβαθμίζει την κυτταρίνη και ξεθωριάζει πολλά πιγμέντα. Επίσης, τα αιωρούμενα σωματίδια βρωμίζουν τα υλικά και επιπλέον φθείρουν και αδυνατίζουν τις ίνες του χαρτιού. Ειδικά τα προϊόντα καύσεων προκαλούν μεγαλύτερη φθορά καθώς είναι όξινα και ιδιαίτερα δύσκολο να αφαιρεθούν από πορώδεις επιφάνειες, όπως είναι αυτή του χαρτιού (Price, 2010).

Αν και κυρίως οι αστικές περιοχές αντιμετωπίζουν τα μεγαλύτερα προβλήματα ατμοσφαιρικής ρύπανσης, παρόμοια προβλήματα από τη μεταφορά ρυπαντών μέσω του αέρα μπορεί να αντιμετωπίζουν και οι αγροτικές – απομακρυσμένες περιοχές. Εκτιμάται ότι, τα εσωτερικά επίπεδα αέριων ρύπων ανέρχονται περίπου στο ήμισυ αυτών που υπάρχουν στην ευρύτερη περιοχή. Η κατασκευή του κτιρίου, το σύστημα εξαερισμού και οι τοπικές καιρικές συνθήκες μπορούν να έχουν μεγάλη επίδραση στα επίπεδα αέριων ρύπων εντός του κτιρίου (Price, 2010).

Ο έλεγχος της ποιότητας του αέρα είναι μια πολύπλοκη εργασία κατά την οποία πρέπει να ληφθούν υπόψη πολλοί παράγοντες. Αν και έχουν προταθεί διάφορα πρότυπα για την ποιότητα του αέρα, όπως το πρότυπο ISO 11799:2015 που ορίζει τις μέγιστες επιτρεπόμενες συγκεντρώσεις αέριων ρυπαντών εντός των αποθηκευτικών χώρων αρχείων και βιβλιοθηκών, η αντιμετώπιση του ζητήματος στηρίζεται στην προσπάθεια ελάττωσης των αέριων ρυπαντών κατά το βαθμό που αυτό είναι δυνατό (Ogden, 1999c)¹³⁸.

¹³⁸ Το φυλλάδιο “2.1 Temperature, Relative Humidity, Light, and Air Quality: Basic Guidelines for Preservation” της σειράς Preservation of Library and Archival Materials: A Manual από το Northeast Document Conservation Center (NEDCC) βρίσκεται σε στάδιο αναθεώρησης [Τελευταία επίσκεψη στις 4 Ιουνίου 2020].

Οι αέριοι ρυπαντές μπορούν να περιοριστούν με χημικά φίλτρα, υγρές πλυντρίδες (wet scrubbers)¹³⁹ ή συνδυασμό των δύο τεχνικών. Από την άλλη πλευρά τα σωματίδια μπορούν να φιλτραριστούν μηχανικά. Οι ηλεκτροστατικοί κατακρημνιστές (electrostatic precipitators, ESP)¹⁴⁰, γνωστοί κυρίως ως ηλεκτροστατικά φίλτρα, πρέπει να αποφεύγονται, γιατί παράγουν όζον.

Ο μηχανολόγος στη μελέτη των Η/Μ εγκαταστάσεων θα συνεκτιμήσει τα επίπεδα μόλυνσης της περιοχής, τις συγκεντρώσεις των εσωτερικά παραγόμενων ρύπων, το μέγεθος και τη διαρρύθμιση των χώρων, την εγγύτητα της θάλασσας για την ύπαρξη αλατονέφωσης και το κόστος λειτουργίας σε σχέση με τις προσδοκώμενες αποδόσεις (**Ζερβός, 2015**).

Ένα σύστημα αερισμού και εξαερισμού με ανάκτηση θερμότητας το οποίο αντλεί, φιλτράρει και ταυτόχρονα κλιματίζει τον εισερχόμενο αέρα με ρυθμούς μεγαλύτερους των απωλειών, δημιουργεί ελαφρώς μεγαλύτερη πίεση (θετική πίεση) στο εσωτερικό του κτιρίου, εμποδίζοντας σημαντικά τη διείσδυση των ρυπαντών. Ωστόσο η εγκατάσταση, η συντήρηση και η λειτουργία του είναι ιδιαίτερα δαπανηρή.

Το σύστημα ελέγχου της ποιότητας του εσωτερικού αέρα (Indoor Air Quality, IAQ) καλό είναι να ενσωματώνεται στο σύστημα κλιματισμού και εξαερισμού. Έτσι μπορεί να ανακυκλώνει μέρος του εσωτερικού αέρα, να φιλτράρει και να κλιματίζει τον ανακυκλούμενο αέρα, να αντλεί φρέσκο εξωτερικό αέρα, τον οποίο αφού φιλτράρει και κλιματίσει θα αναμιγνύει με τον εσωτερικό και να κρατάει συνεχώς τον αέρα σε κίνηση¹⁴¹ στους χώρους όπου φυλάσσεται και χρησιμοποιείται το υλικό. Επισημαίνεται ότι οι αεραγωγοί άντλησης φρέσκου εξωτερικού αέρα δεν πρέπει να τοποθετούνται σε σημεία με

¹³⁹ Οι υγρές πλυντρίδες (wet scrubbers) βασίζονται στη χρήση ενός υγρού για να απομακρύνουν στερεούς, υγρούς ή αέριους ρύπους από ένα ρεύμα αερίου. Το υγρό έκπλυσης εκτελεί αυτόν τον διαχωρισμό με διάλυση, παγίδευση ή χημική αντίδραση με τους ρύπους. [Πηγή: http://www.mie.uth.gr/ekp_yliko/7_scrubbers.pdf]

¹⁴⁰ Ένας ηλεκτροστατικός κατακρημνιστής ή ηλεκτροστατικό φίλτρο είναι μια διάταξη-συσκευή διήθησης η οποία αφαιρεί τα λεπτά αιωρούμενα σωματίδια, όπως σκόνη και καπνός, από ένα ρέον αέριο χρησιμοποιώντας τη “δύναμη” ενός ηλεκτροστατικού φορτίου. [Πηγές: http://www.mie.uth.gr/ekp_yliko/5_ESP.pdf και <https://eclass.uniwa.gr/modules/document/file.php/MECH124/%CE%97%CE%9B%CE%95%CE%9A%CE%A4%CE%A1%CE%9F%CE%A3%CE%A4%CE%91%CE%A4%CE%99%CE%9A%CE%91%20%CE%A6%CE%99%CE%9B%CE%A4%CE%A1%CE%91.pdf>]

¹⁴¹ “Μελέτες δείχνουν ότι ακόμα και με χαμηλό ρυθμό εξαερισμού που κρατάει τον αέρα σε κίνηση - της τάξης των 0,48-1,2 ACH (αλλαγές αέρα ανά ώρα, air changes per hour) - μπορεί να ελεγχθεί η ανάπτυξη των μυκήτων, ακόμα και σε αυξημένες σχετικές υγρασίες” (Valentin et al., 1998, όπως αναφέρεται στο Ζερβός, 2015).

μεγάλα φορτία ρύπων και σωματιδίων, όπως εθνικές οδούς κ.λπ.¹⁴². Τα φίλτρα HEPA¹⁴³ (High-Efficiency Particulate Air ή High-Efficiency Particulate Absorbing ή High-Efficiency Particulate Arrestance, υψηλής απόδοσης φίλτρο αέρα σωματιδίων) αποτελούν αναπόσπαστο τμήμα των συστημάτων HVAC, τα οποία επιπρόσθετα εμποδίζουν τη μετάδοση πυρκαϊγιάς διαμέσου του συστήματος αερισμού (**Pearce, 1998**). Εκτός από φίλτρα HEPA, υπάρχουν τα φίλτρα ULPA (Ultra-Low Penetration Air) τα οποία είναι ακόμη πιο αποτελεσματικά, καθώς δεσμεύουν το 99,99% των αιωρούμενων σωματιδίων με διάμετρο από 0,12 μm και πάνω¹⁴⁴. Επιπλέον, μια απλή και οικονομική μέθοδος αποτροπής εισόδου ρυπασμένου αέρα, είναι η χρήση μονωτικών υλικών σε πόρτες, παράθυρα και άλλες διόδους.

Εκτός από τα παραπάνω, υπάρχουν διάφορα απλά μέτρα που η υιοθέτησή τους αποδεικνύεται ωφέλιμη για τις συλλογές. Η απομάκρυνση των φωτοτυπικών, των σαρωτών, των εκτυπωτών και των μηχανημάτων διαζωτυπιών από τους χώρους φύλαξης των συλλογών είναι επιβεβλημένη. Τα φωτοτυπικά και οι εκτυπωτές παράγουν όζον, το οποίο όπως προαναφέρθηκε είναι ιδιαίτερα βλαπτικό για τα τεχνικά σχέδια. Επιπρόσθετα, οι εκτυπωτές διαζωτυπιών αποβάλλουν ατμούς αμμωνίας (βλ. ενότητα Διαζωτυπίες) που μπορούν να προκαλέσουν φθορά σε blueprints, μεταλλογαλικές εκτυπώσεις και μερικά πιγμέντα, τα οποία είναι ευαίσθητα σε αλκαλικούς παράγοντες (**Price, 2010**).

¹⁴² Στγ: Σε βιβλιοθήκη όπου εργάστηκα, ο αεραγωγός εισαγωγής του αέρα ήταν χαμηλά τοποθετημένος με αποτέλεσμα πούπουλα περιστερών και φύλλα από τον περιβάλλοντα χώρο να φράξουν το στόμιο του. Αυτό έγινε αντιληπτό ύστερα από αρκετό καιρό, λόγω της μυρωδιάς σήψης που έμπαινε στη βιβλιοθήκη. Για το λόγο αυτό θα πρέπει να γίνεται τακτική επιθεώρηση των εγκαταστάσεων και του περιβάλλοντα χώρου.

¹⁴³ Αρχικά τα φίλτρα HEPA δημιουργήθηκαν για προστασία από χημικούς, ραδιενεργούς και βιολογικούς κινδύνους και για την αποφυγή διαρροών από εργοστάσια παραγωγής πυρηνικών όπλων. Οποιαδήποτε πληροφορία για αυτόν τον τύπο φίλτρων ήταν απόρρητη κατά τη διάρκεια του Β΄ Παγκοσμίου Πολέμου και για αρκετά χρόνια μετά από αυτόν. Όταν αποχαρκτηρίστηκαν και άρχισε η εμπορική τους εκμετάλλευση, δημιουργήθηκε πλήθος εφαρμογών στην παραγωγή φαρμάκων και την ιατρική (First, 1998). Τα φίλτρα HEPA πρέπει να ικανοποιούν ορισμένα επίπεδα αποτελεσματικότητας. Σύμφωνα με τα κοινά πρότυπα, ένα φίλτρο αέρα HEPA θα πρέπει να αφαιρεί από τον αέρα που διέρχεται τουλάχιστον το 99,97% (EN 1822-1:2019) ή 99,99% (DOE-STD-3020-2015) σωματιδίων των οποίων η διάμετρος είναι ίση έως 0,3 μm, με την απόδοση φιλτραρίσματος να αυξάνεται για διαμέτρους σωματιδίων μικρότερες και μεγαλύτερες από 0,3 μm.

¹⁴⁴ Το Μάρτιο του 2020 πολλές κυβερνήσεις κρατών αποφάσισαν περιορισμό των μετακινήσεων και παραμονή των πολιτών στις οικίες τους λόγω του κορωνοϊού COVID-19. Ο συγκεκριμένος ιός έχει διάμετρο 0,8 – 1,2 μm, και ως εκ τούτου θεωρητικά μπορεί να συγκρατηθεί από τα συστήματα HVAC που χρησιμοποιούν τα πιο εξελιγμένα φίλτρα HEPA και ULPA. Παρόλα αυτά, δεν μπορούν να εξαλείψουν παρά μόνο να μειώσουν το ιικό φορτίο στην ατμόσφαιρα (Elias & Bar-Yam, 2020).

Επιπλέον, πολλά είδη οικοδομικών υλικών και χρωμάτων αποβάλλουν εσωτερικούς αέριους ρυπαντές όπως φορμαλδεύδη, VOCs (Volatile Organic Compounds, Πτητικές Οργανικές Ενώσεις), υπεροξειδία, φορμικό οξύ, φαινόλες, σουλφίδια, και οξικό οξύ. Το ίδιο το χαρτί κατά τη γήρανσή του παράγει όξινα αέρια, τα οποία προκαλούν όξινη υδρόλυση της κυτταρίνης (Shahani et al., 2001; Shahani & Harrison, 2002; Zervos & Moropoulou, 2005; Lattuati-Derieux et al., 2006, όπως αναφέρονται στο Ζερβός, 2015). Επιπλέον, η νιτρική κυτταρίνη και τα οξικά υποστρώματα και αρνητικά αποβάλλουν οξειδία του αζώτου και οξικό οξύ, αντίστοιχα (Smedemark et al., 2020). Οι διαζωτυπίες και ιδίως οι αναπαραγωγίμες seria diazo εκτυπώσεις αποβάλλουν οργανικά προϊόντα οξείδωσης τα οποία συχνά προκαλούν αίσθημα δυσφορίας και ερεθισμούς στο προσωπικό (Price, 2010). Ενώ γενικά η χρήση αλκαλικών επιχρισμάτων (ασβέστωμα) οδηγεί στην εξουδετέρωση των όξινων αέριων ρύπων (Zervos & Moropoulou, 2005; Zervos, 2007, όπως αναφέρεται στο Ζερβός 2015) δεν προτείνεται στην περίπτωση των αρχείων τεχνικών σχεδίων. Επίσης, δεν πρέπει να παραγνωρίζεται το γεγονός ότι, αμμωνία παράγεται και από το προσωπικό και τον ρουχισμό του.

Εκτός όμως από την απομάκρυνση των ρυπογόνων δραστηριοτήτων από τους αποθηκευτικούς χώρους, οι έλεγχοι στα νέα υλικά, όπως σε χρώματα, υλικά μοκέτας (τα οποία επουδενί δεν πρέπει να χρησιμοποιούνται σε χώρους φύλαξης) και προϊόντα ξύλου (όπως κόντρα πλακέ) μπορούν να μειώσουν τους εσωτερικούς αέριους ρυπαντές. Φρεσκοβαμμένες αίθουσες θα πρέπει να στεγνώσουν καλά και να αεριστούν για μερικές εβδομάδες, προκειμένου να απομακρυνθούν τα εκκλυόμενα αέρια πριν την επιστροφή των συλλογών (Tétreault, 2011a). Όσον αφορά τον καθαρισμό των εγκαταστάσεων του οργανισμού συνιστάται να χρησιμοποιούνται σκούπες με φίλτρα HEPA.

Για την προστασία από τους αέριους ρυπαντές και τα αιωρούμενα σωματίδια συνήθως προτείνεται η φύλαξη του υλικού να γίνεται σε ειδικούς φακέλους και κουτιά αρχειακών προδιαγραφών με αλκαλικό απόθεμα, το οποίο απορροφά τους όξινους αέριους ρύπους προτού φθάσουν στα υλικά των συλλογών. Στις συλλογές όμως τεχνικών σχεδίων που περιλαμβάνουν blueprints, μεταλλογαλλικές εκτυπώσεις και πιγμέντα ευαίσθητα σε αλκαλικά περιβάλλοντα, οι φάκελοι και τα κουτιά θα πρέπει να έχουν ουδέτερο pH. Η Price (2010) κάνει αναφορά σε θήκες με μοριακές παγίδες με ενεργό άνθρακα ή ζεόλιθο, οι οποίες είναι ιδιαίτερα αποτελεσματικές στην εξουδετέρωση των αέριων ρυπαντών.

Θα πρέπει να επισημανθεί ότι, μολονότι η επιλογή του κατάλληλου τύπου εγκατάστασης μιας βιβλιοθήκης ή ενός αρχειακού ιδρύματος συμβάλει ουσιαστικά στην προληπτική συντήρηση του υλικού και τον καλύτερο κλιματικό έλεγχο και συνθήκες

φύλαξης με τον οικονομικότερο τρόπο (**State Records Authority of New South Wales, 2012; ISO 11799: 2015, όπως αναφέρονται στο Ζερβός, 2015**), στην πραγματικότητα είναι συνήθως πέρα από τον έλεγχο του ιδρύματος (**Ogden, 1999c**).

Τέλος, όσον αφορά την ποιότητα του αέρα θα πρέπει να γίνει αναφορά στην πανδημία του κορωνοϊού (COVID-19 ή SARS-CoV-2) που εκδηλώθηκε το χειμώνα του 2020. Λόγω της πανδημίας, βιβλιοθήκες, αρχεία και μουσεία στις περισσότερες χώρες έκλεισαν για την προστασία του προσωπικού και του κοινού τους, γιατί ο ιός – που με τα αρχικά δεδομένα έχει μεγάλα ποσοστά θνησιμότητας - μεταδίδεται μέσω του αέρα. Ο συγκεκριμένος ιός έχει διάμετρο 0,8 – 1,2 μm, και ως εκ τούτου θεωρητικά μπορεί να συγκρατηθεί από τα συστήματα HVAC, που χρησιμοποιούν τα πιο εξελιγμένα φίλτρα HEAP και ULPA. Παρόλα αυτά, τα συστήματα αυτά δεν μπορούν να εξαλείψουν τους διάφορους ιούς παρά μόνο να μειώσουν το ιικό φορτίο τους στην ατμόσφαιρα (**Elias & Bar-Yam, 2020**). Η μόνη ρεαλιστική και ασφαλής αντιμετώπιση, όσον αφορά την ποιότητα του αέρα σε βιβλιοθήκες, αρχεία και μουσεία (BAM), είναι η τήρηση των οδηγιών – οι οποίες υπόκεινται σε τροποποιήσεις καθώς θα αυξάνεται το επίπεδο κατανόησης του νέου ιού – όπως αυτές δίνονται από τους εθνικούς και διεθνείς οργανισμούς υγείας. Οι οδηγίες αυτές εκτός από το κλείσιμο των BAM σε περιόδους έξαρσης μιας επιδημίας, περιλαμβάνουν την αποφυγή συνωστισμού, την τήρηση των αποστάσεων και τη χρήση масκών (ή και γαντιών).

Το φορτίο, που δεν θα απορροφηθεί από τα συστήματα HVAC και προσκολληθεί στα φίλτρα, θα καταλήξει μεταξύ άλλων και στην επιφάνεια του αρχαιακού υλικού. Ο NEDCC στο φυλλάδιο “3.5 Disinfecting Books and Other Collections”¹⁴⁵ προτείνει καραντίνα έως 7 ημέρες για τα αντικείμενα της συλλογής ως τον πιο ασφαλή και αποτελεσματικό τρόπο απολύμανσής τους, ύστερα από τη χρήση τους από το προσωπικό και τους χρήστες. Για συγκεκριμένους τύπους υλικών, η περίοδος καραντίνας μπορεί να είναι μικρότερη.

¹⁴⁵ Οι οδηγίες βασίζονται στην τρέχουσα επιστημονική έρευνα αναφορικά με τον κορωνοϊό (COVID-19) και υπόκεινται σε συνεχείς αναθεωρήσεις καθώς θα αυξάνεται η γνώση για τον νέο. Ο NEDCC προτείνει στους επιστήμονες της πληροφόρησης να συμβουλευόμαστε τον ιστότοπο του REopening Archives, Libraries, and Museums (REALM) project, που διενεργεί επιστημονική έρευνα σε συγκεκριμένα είδη υλικών των βιβλιοθηκών: <https://www.webjunction.org/explore-topics/COVID-19-research-project.html> . Disinfecting Books and Other Materials (2020, Ιούλιος 4). Ανακτήθηκε από NEDCC: <https://www.nedcc.org/free-resources/preservation-leaflets/3.-emergency-management/3.5-disinfecting-books> Αντίστοιχα και η COVID-19 Task Force του Canadian Conservation Institute παρακολουθεί το θέμα και μέσω δελτίων πληροφορεί και δίνει συστάσεις ασφαλούς χειρισμού των συλλογών. Caring for Heritage Collections During the COVID-19 Pandemic: Version 2 (2020, Ιούλιος 24). Ανακτήθηκε από CCI: <https://www.canada.ca/en/conservation-institute/services/conservation-preservation-publications/canadian-conservation-institute-notes/caring-heritage-collections-covid19.html#b4a> .

Ωστόσο, επειδή οι μελέτες δεν συμφωνούν ως προς τα χρονικά πλαίσια εξασθένισης του ιού και επειδή γενικά ο αριθμός των μελετών είναι μικρός, τίθεται στην κρίση του κάθε οργανισμού αν θα υιοθετήσει την πολιτική της επταήμερης καραντίνας, την οποία ο NEDCC θεωρεί ως την ασφαλέστερη για κάθε τύπο αντικειμένου ή για κάθε αντικείμενο για το οποίο το προσωπικό έχει αμφιβολίες. Μολονότι τα αποτελέσματα των ερευνών διαφέρουν ως προς το παραπάνω ζήτημα, ωστόσο δείχνουν ότι ο COVID-19 εξασθενίζει πιο γρήγορα στα χαρτόνια απ' ό τι στις πλαστικές επιφάνειες, όπως π.χ. σε βιβλία με εξώφυλλο επενδεδυμένο με πολυέστερ (π.χ. Mylar®) ή άλλου είδους πλαστικό, καθώς και σε αντικείμενα με βάση το πλαστικό όπως τα CD's και τα DVD's (βλ. πίνακα).

Materials	SARS-CoV-1		SARS-CoV-2	
	Infection capability	Duration	Infection capability	Duration
Aerosol	104.3 to 103.5 TCID50	3 h	103.5 to 102.7 TCID50	3 h
Plastic	103.4 to 100.7 TCID50	72 h	103.7 to 100.6 TCID50	72 h
Stainless steel	103.6 to 100.6 TCID50	48 h	103.7 to 100.6 TCID50	48 h
Copper	no viability	8 h	no viability	4 h
Cardboard	no viability	8 h	no viability	24 h

Σημείωση: TCID, Tissue Culture Infective Dose.

Πηγή: Suman, R., Javaid, M., Haleem, A., Vaishya, R., Bahl, S., & Nandan, D. (2020). Sustainability of Coronavirus on different surfaces. Journal of Clinical and Experimental Hepatology.

Πίνακας 6-4. Διάρκεια ικανότητας μόλυνσης από τους ιούς SARS-CoV-1 and SARS-CoV-2 για διαφορετικούς τύπους υλικών

Το προσωπικό θα πρέπει να φοράει γάντια (στα τεχνικά σχέδια δεν ενδείκνυται όταν βρίσκονται σε κακή κατάσταση, π.χ. ψαθυρά εκτός από την περίπτωση των φωτοστατικών εκτυπώσεων) όταν μεταφέρει αντικείμενα στην καραντίνα και να τα αφαιρεί αμέσως μετά για να μην ακουμπήσει τυχαία οτιδήποτε άλλο (π.χ. πόμολα). Αμέσως μετά την αφαίρεση των γαντιών, το προσωπικό θα πρέπει να πλύνει τα χέρια του για 20 δευτερόλεπτα, σύμφωνα με τις γενικές οδηγίες των αρμόδιων εθνικών και διεθνών οργανισμών υγείας. Λόγω του μεγέθους των τεχνικών σχεδίων ίσως είναι απαραίτητο να δημιουργηθεί χώρος καραντίνας με τις κατάλληλες κλιματικές συνθήκες που επικρατούν

στους χώρους αποθήκευσης, τόσο για την διατήρηση των τεχνικών σχεδίων όσο και για να μην χειριστούν κατά λάθος από το προσωπικό κατά την περίοδο των 24-72 ωρών που διαρκεί η καραντίνα.

Καμιά απόπειρα απολύμανσης του αρχειακού υλικού, ιδίως των τεχνικών σχεδίων δεν μπορεί να γίνει χωρίς την έγκριση και καθοδήγηση των συντηρητών. Η χρήση των υγρών απολυμαντικών ή σε σπρέι (fogging disinfectants) είναι γενικά επιβλαβής για το βιβλιακό και αρχειακό υλικό, λόγω του ότι περιέχουν αλκοόλη ή/και χλώριο, και απαγορεύεται. Η έκθεση σε υπεριώδη ακτινοβολία ως μέθοδος απολύμανσης επίσης δεν προτείνεται, όχι μόνο γιατί είναι επιβλαβής για όλα τα αντικείμενα των συλλογών, και ιδιαίτερα των τεχνικών σχεδίων, αλλά και γιατί είναι αναποτελεσματική.

6.1.4.4 Έλεγχος και καταγραφή παραμέτρων φύλαξης

Ο έλεγχος και η καταγραφή των κλιματικών συνθηκών, της ποιότητας του αέρα και του φωτισμού αποτελεί βασικό στοιχείο ενός προγράμματος διατήρησης και σημείο αναφοράς για τη διαχείριση των παραμέτρων φύλαξης στους χώρους αποθήκευσης. Ένα καλά σχεδιασμένο πρόγραμμα θα δώσει όλες εκείνες τις πληροφορίες που χρειάζονται για να τεθούν προτεραιότητες στη διατήρηση του υλικού και για να ληφθούν οι βέλτιστες αποφάσεις για την αναβάθμιση του συστήματος HVAC και ποιότητας του αέρα καθώς και του φωτισμού. Στη διαδικασία αυτή συντηρητές μαζί με το υπόλοιπο προσωπικό του οργανισμού θα πρέπει να συνεργαστούν με τους ειδικούς μηχανολόγους και λοιπούς επαγγελματίες για τη διαμόρφωση του βέλτιστου σχεδίου διαχείρισης των συνθηκών φύλαξης του υλικού.

Η θερμοκρασία και η σχετική υγρασία είναι οι παράμετροι που πρέπει να παρακολουθούνται συνεχώς (**NEDCC Staff, 2012**). Αν και τα περισσότερα προγράμματα εστιάζουν στους χώρους φύλαξης, η καταγραφή των παραμέτρων αυτών και στους λοιπούς χώρους του κτιρίου θα δώσει μια συνολική εικόνα των συνθηκών σε όλο το κτίριο. Τα δεδομένα που θα συγκεντρωθούν μπορούν να τεκμηριώσουν εάν τα υπάρχοντα συστήματα HVAC λειτουργούν σωστά και παράγουν τις επιθυμητές συνθήκες και σε αντίθετη περίπτωση να υποδείξουν την ανάγκη βελτίωσης ή αντικατάστασης του ηλεκτρομηχανολογικού εξοπλισμού.

Τα Συστήματα Διαχείρισης Κτιρίου (Building Management System, BMS) γνωστά και ως Συστήματα Αυτοματισμού Κτιρίων (Building Automation System, BAS) είναι υπολογιστικά συστήματα ελέγχου που εγκαθίστανται συνήθως σε μεγάλα κτίρια για τον

έλεγχο και την παρακολούθηση του ηλεκτρομηχανολογικού εξοπλισμού του κτιρίου, όπως της θέρμανσης - αερισμού – κλιματισμού (HVAC), του φωτισμού, της πυρόσβεσης και των συστημάτων ασφαλείας. Τα συστήματα αυτά μπορούν να χρησιμοποιηθούν ταυτόχρονα για την καταγραφή της θερμοκρασίας και της σχετικής υγρασίας. Θα πρέπει όμως να δοθεί προσοχή σε ορισμένα ζητήματα (**NEDCC Staff, 2012**):

- Οι αισθητήρες πρέπει να βαθμονομούνται περιοδικά για να εξασφαλίζεται η ακρίβεια των στοιχείων.
- Οι αισθητήρες πρέπει να τοποθετούνται στα κατάλληλα σημεία για να παρουσιάζουν τις κλιματικές συνθήκες που υφίστανται τα αντικείμενα της συλλογής
- Ορισμένοι αισθητήρες πρέπει να τοποθετούνται στα στόμια απαγωγής αέρα για να κάνουν μετρήσεις στον αέρα που προέρχεται από το χώρο
- Το σύστημα πρέπει εξαρχής να έχει ορίσει σωστές θέσεις για τους αισθητήρες.

Εκτός από το προαναφερθέν σύστημα υπάρχουν πιο απλά και οικονομικότερα όργανα παρακολούθησης - καταγραφής που μπορούν να χρησιμοποιηθούν για την παρακολούθηση της θερμοκρασίας και της σχετικής υγρασίας. Διακρίνονται σε δύο κατηγορίες. Εκείνα που παρέχουν μετρήσεις σε μια συγκεκριμένη χρονική στιγμή (snapshot measurements) και εκείνα που κάνουν συνεχή καταγραφή των κλιματικών συνθηκών. Κάθε ένα έχει τα πλεονεκτήματα και τα μειονεκτήματά του και η τελική επιλογή εξαρτάται όχι μόνο από το κόστος, την πολυπλοκότητα και το χρόνο που θα απαιτηθεί για την καταγραφή των μετρήσεων αλλά και από τον λόγο για τον οποίο απαιτούνται οι πληροφορίες αυτές. Για παράδειγμα, θέλουμε να τεκμηριώσουμε τις αλλαγές στις κλιματικές συνθήκες ύστερα από την εγκατάσταση ενός νέου συστήματος HVAC ή τη συχνότητα με την οποία οι τιμές της θερμοκρασίας και της σχετικής υγρασίας ξεπερνούν τα αποδεκτά οριζόμενα από τα πρότυπα όρια, κ.λπ.

Στην πρώτη κατηγορία εντάσσονται τα:

- **Θερμόμετρα.** Προσφέρουν ακριβείς μετρήσεις
- Κάρτες δεικτών υγρασίας (με αλλαγή χρώματος). Δεν προσφέρουν ακριβείς μετρήσεις, ωστόσο μπορούν να επισημάνουν ακραίες συνθήκες - τιμές.
- **Ψυχρόμετρα τύπου τριχός.** Μετρούν τη σχετική υγρασία του αέρα. Δεν συνιστώνται γιατί είναι δύσκολο να δώσουν ακριβείς μετρήσεις. Προτιμώνται συνήθως τα ψυχρόμετρα που λειτουργούν με μπαταρία.
- **Ηλεκτρονικά ψυχρόμετρα (battery-operated (motor-blower) psychrometers).**

- **Φορητά ψηφιακά θερμοϋγρόμετρα με μνήμη ελαχίστου – μεγίστου. (digital thermo-hygrometers).** Χρησιμοποιούνται για τη μέτρηση της θερμοκρασίας και της σχετικής υγρασίας. Εύχρηστα, φθηνά αλλά μικρής ακρίβειας.
- **Θερμοϋγρόμετρα τύπου ροκάνας (sling or whirling psychrometers).** Απλά και αξιόπιστα. Χρησιμοποιούνται για τη μέτρηση της θερμοκρασίας και της σχετικής υγρασίας.
- **Απορροφητικά ψυχρόμετρα τύπου Assman (Assman aspiration psychrometers).** Απλά. Προσφέρουν ακριβείς μετρήσεις.
- **Αναλογικά υγρασιόμετρα (dial hygrometers).** Χαμηλού κόστους και ευανάγνωστα.
- **Υδροθερμογράφοι (hygrothermographs).** Καταγράφουν θερμοκρασία και σχετική υγρασία.

Στη δεύτερη κατηγορία εντάσσονται τα:

- **Καταγραφικά θερμοϋγρόμετρα με χαρτοταινία (recording hygro-thermographs).** Ακριβή αν βαθμονομηθούν σωστά. Εξαιτίας της πολυπλοκότητας της ρύθμισής τους και της ανάγκη συνεχούς βαθμονόμησης αντικαταστάθηκαν από τα ψηφιακά καταγραφικά θερμοϋγρόμετρα.
- **Ψηφιακά καταγραφικά θερμοϋγρόμετρα (data loggers – digital thermos-hygrometers).** Πρόκειται για ψηφιακούς αισθητήρες θερμοκρασίας – υγρασίας. Οι μετρήσεις μπορούν να μεταφερθούν σε υπολογιστή ή να συνδεθούν στο σύστημα αυτοματισμού κτιρίου ή στο σύστημα θέρμανσης – αερισμού – κλιματισμού (HVAC) προκειμένου να ρυθμίζεται αυτόματα η θερμοκρασία και η υγρασία στα επιθυμητά επίπεδα.

Το πρόγραμμα ελέγχου και καταγραφής κλιματικών συνθηκών πρέπει να είναι έγγραφο και να ορίζει:

- Τα σημεία τοποθέτησης των αισθητήρων
- Τον τρόπο με τον οποίο θα γίνονται οι μετρήσεις, το χρόνο και τη συχνότητα (ιδίως όταν ανατίθενται σε υπάλληλο του οργανισμού)
- Τον τρόπο παρουσίασης των τιμών
- Τη βαθμονόμηση, λειτουργία και συντήρηση των οργάνων μέτρησης καθώς και ποιος είναι υπεύθυνος

Η τήρηση αρχείων με τις κλιματικές συνθήκες και ειδικών συμβάντων μπορεί να εξηγήσει μεγάλες διακυμάνσεις στις τιμές της θερμοκρασίας και της σχετικής υγρασίας. Για παράδειγμα, ένας ιδιαίτερα μεγάλος αριθμός επισκεπτών σε μία έκθεση μπορεί να

εξηγήσει την αλλαγή της θερμοκρασίας και της σχετικής υγρασίας. Επίσης, θα πρέπει τα αρχεία με τις κλιματικές συνθήκες να μελετώνται σε σύγκριση με τις επικρατούσες τοπικές καιρικές συνθήκες και να γίνεται αξιολόγηση της απόδοσης του συστήματος θέρμανσης – αερισμού – κλιματισμού.

Ο έλεγχος των υπολοίπων παραμέτρων είναι σχετικά πιο εύκολη υπόθεση. Για την παρακολούθηση του ορατού φωτός και της υπεριώδους ακτινοβολίας μπορούν να χρησιμοποιηθούν ειδικοί αισθητήρες. Ο εξοπλισμός μπορεί να δανεισθεί για μερικές ημέρες προκειμένου να συλλεγούν τα απαραίτητα στοιχεία. Μια φθηνή εναλλακτική λύση αλλά λιγότερο ακριβής είναι η χρήση ψηφιακών φωτογραφικών μηχανών με εσωτερικό μετρητή φωτισμού. Σε χώρους που απαιτείται μακροχρόνιος έλεγχος μπορούν να χρησιμοποιηθούν Blue Wool Standard (BWS) ή LightCheck® κάρτες ¹⁴⁶ (Bacci et al., 2005; Dupont et al., 2008; Price, 2010), με προτιμητέες για τα τεχνικά σχέδια τις δεύτερες που έχουν άμεση αντίδραση ακόμη και σε έκθεση σε φως χαμηλής έντασης (Price, 2010).

Τέλος, όσον αφορά τις μετρήσεις για τα επίπεδα των ρυπαντών στους εσωτερικούς χώρους, αυτές μπορούν να γίνονται από εξωτερικό συνεργάτη ή οργανισμό που διαθέτει τα κατάλληλα εργαλεία.

6.1.4.5 Ολοκληρωμένη Προληπτική Αντιμετώπιση Παρασίτων

Σύμφωνα με τον ορισμό των Strang και Kigawa (2015) Ολοκληρωμένη Αντιμετώπιση Παρασίτων (Integrated Pest Management, IPM) είναι “μια μεθοδολογία που συνδυάζει τα μέτρα για τον περιορισμό της προσβολής από τα παράσιτα μέσω της γνώσης της βιολογίας τους, των περιβαλλοντικών παραμέτρων και των τεχνολογιών καταπολέμησής τους, οι οποίες θα πρέπει να είναι συμβατές με τη διατήρηση των πολιτιστικών αντικειμένων”. Με

¹⁴⁶ “Οι Blue Wool Standards (BWS) χρησιμοποιήθηκαν για χρόνια ως ένα αθροιστικό σύστημα ελέγχου του φωτός σε μουσειακές εκθέσεις (Feller et al., 1978). Παρόλα αυτά, οι BWS δεν ανταποκρίνονται ικανοποιητικά σε εκθέσεις με χαμηλή ένταση φωτός, όπως αυτό που χρησιμοποιείται σε εκθέσεις για πολύ ευαίσθητα αντικείμενα, π.χ. πρώιμες φωτογραφίες, χειρόγραφα κλπ. Ως εναλλακτική λύση, προτάθηκαν άλλες πιο ευαίσθητες συσκευές (Lavendrine, 1998, Lavendrine et al., 1999). Το σύστημα αυτό αξιολογήθηκε, αναπτύχθηκε και εγκρίθηκε σε ένα διεπιστημονικό έργο της Ευρωπαϊκής Επιτροπής και κυκλοφόρησε στην αγορά με τα εμπορικά ονόματα LightCheck® Sensitive (LCS) και LightCheck® Ultra (LCU). Οι LCU προτείνονται ως εργαλείο για τον έλεγχο της έκθεσης πολύ ευαίσθητων στο φως αντικειμένων, ενώ οι LCS για τον έλεγχο λιγότερο ευαίσθητων στο φως αντικειμένων. Αυτές οι κάρτες είναι καινοτόμα εργαλεία που σχεδιάστηκαν για την προληπτική αξιολόγηση του κινδύνου φθοράς φωτοευαίσθητων αντικειμένων, καθώς αντιδρούν άμεσα σε έκθεση σε φως χαμηλής έντασης, κάτω από το επίπεδο εκείνο που ανίχνευαν οι BWS κάρτες.” (Bacci et al., 2005).

άλλα λόγια, η ολοκληρωμένη αντιμετώπιση παρασίτων αναφέρεται σε μια συνολική πολιτική που περιλαμβάνει προληπτικά μέτρα για τον περιορισμό της προσβολής από έντομα και τρωκτικά, τακτική επιθεώρηση των συλλογών και του κτιρίου και τους ενδεδειγμένους τρόπους αντίδρασης σε κάθε είδους διαπιστωμένη προσβολή από παράσιτα (Price, 2010; Ζερβός, 2015). Ο Parker (2015) χρησιμοποιεί τον όρο Ολοκληρωμένη Προληπτική Αντιμετώπιση Παρασίτων (Integrated Preventive Pest Management, IPPM) υποστηρίζοντας ότι, αποδίδει καλύτερα την προσπάθεια που καταβάλει το προσωπικό για να αποτρέψει τις προσβολές παρασίτων σε κτίρια και συλλογές, σε αντιδιαστολή με το παρελθόν όπου η Ολοκληρωμένη Αντιμετώπιση Παρασίτων εστίαζε περισσότερο στην καταπολέμηση των προβλημάτων που διαπιστώνονταν στις συλλογές.

Μολονότι η αντιμετώπιση και εξάλειψη των παρασίτων αποτελεί μια σχετικά απλή διαδικασία, χρειάζεται προσοχή καθώς ορισμένες μέθοδοι μπορεί να προξενήσουν βλάβες στις συλλογές. Τα ζητήματα που θα πρέπει να ληφθούν υπόψη στη σύνταξη του σχεδίου προληπτικής αντιμετώπισης παρασίτων είναι:

- οι δίοδοι εισόδου των παρασίτων στο κτίριο
- τα κατασκευαστικά προβλήματα του κτιρίου
- τα είδη παρασίτων που μπορούν να επηρεάσουν συγκεκριμένες συλλογές. Όπως προαναφέρθηκε, τα συνηθέστερα έντομα στην Ελλάδα είναι το σαράκι (καστανοκόκκινο σκαθάρι των επίπλων ή bookworm), το ψαράκι (silverfish), η ψείρα των βιβλίων (booklice), ο σκόρος (house moth) και η κατσαρίδα (cockroach).
- τα είδη και αριθμός των παρασίτων περιμετρικά του κτιρίου
- τυχόν συνήθειες και πολιτικές που μπορούν να ευνοήσουν προσβολές από παράσιτα, όπως π.χ. πρακτικές αποθήκευσης και εξοπλισμός, συντήρηση κ.λπ.
- η εκπαίδευση του προσωπικού του οργανισμού

Ο Parker (2015) εύστοχα παρομοιάζει τις συλλογές πολιτιστικής κληρονομιάς με “ένα αγροτικό περιβάλλον, όπου τεράστιες ποσότητες τροφής αποθηκεύονται για μεγάλα χρονικά διαστήματα. Το άμυλο, η κυτταρίνη και οι πρωτεΐνες που βρίσκονται στις συλλογές αποτελούν τροφή για τα διάφορα είδη παρασίτων.”

Οι κύριοι στόχοι μιας ολοκληρωμένης προληπτικής αντιμετώπισης παρασίτων είναι:

- η δημιουργία μιας επιτροπής για το θέμα

- η επισκευή ή ανακατασκευή του κελύφους του κτιρίου για την αποτροπή της εισόδου παρασίτων και τη διατήρηση ενός δροσερού, ξηρού και με καλό αερισμό εσωτερικού
- ο ορισμός και η καθιέρωση κανόνων καθαριότητας και τάξης στους χώρους φύλαξης, έκθεσης, εργασίας και συνάθροισης κοινού
- η διατήρηση ενός ολοκληρωμένου προγράμματος παρακολούθησης για τυχόν προσβολή από παράσιτα (pest-monitoring program)
- η εκπαίδευση και ευαισθητοποίηση του προσωπικού σχετικά με το πρόγραμμα αντιμετώπισης παρασίτων.

Τα μέτρα που περιλαμβάνονται στην Ολοκληρωμένη Αντιμετώπιση Παρασίτων απαιτούν την αυστηρή τήρησή τους και συνεπώς πολλές ώρες το χρόνο. Δεν διαφέρουν από τα μέτρα που λαμβάνονται σε μια οικία. Γνωρίζοντας ότι τα έντομα και τα τρωκτικά προσελκύονται από τα υπολείμματα τροφών και την ακαταστασία, η καθαριότητα των αποθηκευτικών χώρων είναι από τα σημαντικότερα μέτρα πρόληψης. Το προσωπικό απαγορεύεται να εισέρχεται με τρόφιμα στους αποθηκευτικούς χώρους. Η καθαριότητα των χώρων πρέπει να είναι καθημερινή και σχολαστική. Επιπλέον, δεν πρέπει να υπάρχουν φυτά ή άνθη εντός του κτιρίου.

Ως προς τις κλιματικές συνθήκες, απαιτείται ένα δροσερό, ξηρό περιβάλλον με καλό αερισμό, καθώς η υψηλή θερμοκρασία και σχετική υγρασία ευνοούν την ανάπτυξη των παρασίτων.

Οι τοίχοι του κτιρίου πρέπει να επιθεωρούνται σε τακτική βάση και να συντηρούνται όταν εντοπίζονται ρωγμές, γιατί αποτελούν σημεία εισόδου και εστίες συγκέντρωσης εντόμων και τρωκτικών. Όλα τα ανοίγματα του κτιρίου, όπως πόρτες, παράθυρα, στόμια εξαερισμού και άλλα πρέπει να παραμένουν κατά το δυνατόν κλειστά, για να μην παρεισφύσουν έντομα και τρωκτικά. Ο περιβάλλοντας χώρος του κτιρίου θα πρέπει να είναι αποψιλωμένος για να μην προσελκύονται επίσης έντομα και τρωκτικά.

Κολλητικές παγίδες για έντομα (blunder traps, flat traps, hanging traps)¹⁴⁷ μπορούν να τοποθετηθούν στους χώρους που συνήθως επισκέπτονται (κάτω από νεροχύτες, σε σκοτεινές γωνίες) για να παρακολουθείται ο πληθυσμός τους, να εξακριβώνεται το είδος

¹⁴⁷ Κύριο χαρακτηριστικό των διαφόρων κολλητικών παγίδων είναι ότι δεν χρησιμοποιείται κάποιο δόλωμα για να προσελκύσει τα έντομα. Χρησιμοποιούνται για να δώσουν μια ένδειξη για το είδος εντόμων που περνάει από μια περιοχή. Διάφορες παραλλαγές αυτού του τύπου παγίδων, μπορεί να δει ο ενδιαφερόμενος αναγνώστης στο URL: <https://museumpests.net/monitoring-trapping/monitoring-trap-selection/>. [Επίσκεψη στις 10 Ιουνίου 2020]

τους και συνάμα η απειλή που αντιπροσωπεύουν ώστε βάσει αυτών να επιλέγεται η ενδεδειγμένη μέθοδος καταπολέμησής τους. Οι παγίδες θα πρέπει να ελέγχονται σε εβδομαδιαία βάση. Η παγίδευση ενός συγκεκριμένου είδους σε σταθερή βάση ή σε μεγάλους αριθμούς δείχνει ότι το πρόβλημα είναι σε εξέλιξη. Για τα τρωκτικά μπορούν να τοποθετηθούν δολωματικοί σταθμοί – όχι σε μεγάλο αριθμό διότι μετά θα προσελκύσουν μεγαλύτερους πληθυσμούς - σε επιλεγμένα σημεία του κτιρίου. Η επιλογή των σημείων γίνεται από εξειδικευμένο προσωπικό. Οι δολωματικοί σταθμοί θα πρέπει να περιέχουν συγκεκριμένο αριθμό δολωμάτων και να παρακολουθούνται τακτικά. Η κατανάλωση δολωμάτων σημαίνει ότι υπάρχει ενεργός πληθυσμός τρωκτικών. Στην περίπτωση αυτή ο έλεγχος και η ανανέωση των δολωμάτων πρέπει να γίνονται πιο συχνά. Γενικά, όλες αυτές οι επεμβάσεις πρέπει να γίνονται από ειδικούς σύμφωνα με τα σχετικά πρότυπα και οδηγίες.

Όλα τα αντικείμενα μαζί και τα υλικά συσκευασίας που εισέρχονται στο κτίριο πρέπει να ελέγχονται εξονυχιστικά για έντομα και τρωκτικά. Οι νέες προσκτήσεις θα πρέπει να απομονώνονται από την υπόλοιπη συλλογή και να εξετάζονται για οποιοδήποτε σημάδι δραστηριότητας εντόμων. Εάν δεν υπάρχει διαθέσιμος χώρος για την απομόνωση του υλικού, μπορούν να χρησιμοποιηθούν πλαστικές θήκες μέχρι να εξετασθεί το υλικό.

Όπως προαναφέρθηκε, σε περίπτωση προσβολής από έντομα, η επιτυχία της καταπολέμησης στηρίζεται στον προσδιορισμό του είδους των εντόμων (**Price, 2010; Parker, 2015, Ζερβός, 2015**). Στα μέτρα καταπολέμησης περιλαμβάνεται η τοποθέτηση μη τοξικών υλικών, όπως διατομίτη και αλάτων βορικού οξέος στα σημεία εκείνα, όπου παρατηρούνται συνήθως τα περιπατητικά έντομα. Τα προσβεβλημένα και τα γειτονικά σε αυτά αντικείμενα πρέπει να απομονώνονται από την υπόλοιπη συλλογή. Η χρήση χημικών εντομοκτόνων δεν συνιστάται, γιατί μπορεί να προκαλέσει ζημιά στο υλικό και να βλάψει την υγεία του προσωπικού και των χρηστών. Η ταχεία κατάψυξη των προσβεβλημένων αντικειμένων στους -20°C είναι μία από τις πιο κοινές μεθόδους που χρησιμοποιούνται στην καταπολέμηση των εντόμων (**Smith, 1986; Brokerhof, 1989; Nitterus, 2000 όπως αναφέρεται στο Ζερβός, 2015; Price, 2010**). Η απεντόμωση του προσβεβλημένου από έντομα υλικού σε αεροστεγείς θαλάμους με ελεγχόμενη ατμόσφαιρα (αφαίρεση του αέρα με διοχέτευση αζώτου ή διοξειδίου του άνθρακα) είναι η άλλη πιο συνηθισμένη μέθοδος απεντόμωσης, και προτεινόμενη για τα αρχιτεκτονικά σχέδια (**Rust et al., 1996; όπως αναφέρεται στο Ζερβός, 2015; Valentin, 1986; Valentin & Preusser, 1990; Kaplan & Schulte, 1996; Parker, 2015**). Μετά από παραμονή του υλικού για μερικές ημέρες στις συνθήκες αυτές, τα έντομα πεθαίνουν. Τέλος, ο χημικός υποκαπνισμός αποτελεί την έσχατη

λύση απεντόμωσης, εξαιτίας της τοξικότητάς του, του κόστους του και των φθορών που μπορεί να προκαλέσει στα αντικείμενα της συλλογής.

6.1.5 Αποθήκευση και χειρισμός

6.1.5.1 Γενικές αρχές

Σε αντίθεση με τα περισσότερα κειμενικά τεκμήρια στις αρχαιακές συλλογές, τα τεχνικά σχέδια – πρωτότυπα και αντίγραφα – παρουσιάζουν ιδιαίτερες προκλήσεις και απαιτήσεις στην αποθήκευση και το χειρισμό τους. Τα συστατικά από τα οποία αποτελούνται τα κάνουν χημικά ευάλωτα, ενώ το μέγεθός τους και η κατάσταση διατήρησής τους δοκιμάζουν τις μηχανικές αντοχές τους (**Price, 2010**). Επιπλέον, τα αντίγραφα των τεχνικών σχεδίων δεν έγιναν με σκοπό τη σταθερότητα και συνεπακόλουθα τη διατήρησή τους στο διηνεκές. Τα περισσότερα παρήχθησαν γρήγορα και με μικρό κόστος για να εξυπηρετήσουν μια εφήμερη ανάγκη. Ως αποτέλεσμα, πολλά αντίγραφα τεχνικών σχεδίων μπορεί να διατηρούν χημικά κατάλοιπα από την επεξεργασία. Αυτά τα υπολείμματα χημικών ουσιών ενδέχεται να εκπέμπουν αέρια ή να δημιουργήσουν φθορές εάν τοποθετηθούν σε επαφή με άλλους τύπους τεχνικών σχεδίων (Kissel & Vigneau, 2009). Από τη στιγμή που εξασφαλιστούν οι κατάλληλες – κατά το δυνατόν – κλιματικές συνθήκες, έπεται η σωστή φύλαξη των τεχνικών σχεδίων που περιλαμβάνει τα συστήματα, τα υλικά φύλαξης καθώς και τις ορθές πρακτικές φύλαξης και χειρισμού των τεχνικών σχεδίων. Η σωστή όμως, αποθήκευση και χειρισμός εξαρτώνται από την πολιτική συλλογής του οργανισμού ή της αρχαιακής υπηρεσίας. Κάθε οργανισμός θα πρέπει να έχει συντάξει μια πολιτική συλλογής, καθώς η άκριτη ένταξη μεγάλου αριθμού τεχνικών σχεδίων μπορεί να ξεπεράσει τις δυνατότητες φύλαξης και επεξεργασίας που αυτός έχει (**Price, 2010**).

Η Alper (1992) αναφέρει τρεις βασικές αρχές για τη φύλαξη των αρχιτεκτονικών σχεδίων. Αυτές είναι :

- **η φυσική προστασία.** Τα σχέδια πρέπει να αποθηκεύονται κατά μέγεθος.
- **η χημική σταθερότητα.** Τα σχέδια πρέπει να φυλάσσονται σε φακέλους και ανάμεσα σε διαχωριστικά τα οποία δεν επηρεάζουν τη χημική τους σταθερότητα.

Για παράδειγμα τα blueprints πρέπει να φυλάσσονται σε θήκες από πολυεστέρα¹⁴⁸

¹⁴⁸ “Τρεις τύποι πλαστικών θεωρούνται αποδεκτοί για την αποθήκευση αρχαιακών συλλογών: το πολυεστερικό φιλμ, το πολυπροπυλένιο και το πολυαιθυλένιο. Το πολυεστερικό φιλμ είναι ένα αδρανές και εξαιρετικά σταθερό υλικό με πολλές εφαρμογές στην αποθήκευση. Το πολυπροπυλένιο

(Mylar®D ή Melinex® 516 ή Hostaphan® 43SM) γιατί απαιτούν ουδέτερο περιβάλλον φύλαξης, ενώ τα πρωτότυπα σχέδια σε χαρτί χρειάζονται διαχωριστικά από χαρτί με αλκαλικό απόθεμα που επιβραδύνει τους μηχανισμούς της όξινης υδρόλυσης.

- **η λογική συνοχή**¹⁴⁹. Τα σχέδια που συνδέονται λογικά μεταξύ τους μπορούν να φυλαχθούν μαζί μόνον όταν ικανοποιούνται οι δύο προηγούμενες αρχές.

Η Price (2010) αναλύοντας διεξοδικότερα το ζήτημα της φυσικής προστασίας και φυσικής προστασίας, σημειώνει ότι ένα αποτελεσματικό σχέδιο φύλαξης τεχνικών σχεδίων πρέπει να λαμβάνει υπόψη του τις ακόλουθες τρεις παραμέτρους:

- **το format φύλαξης - αποθήκευσης**
- **τα (εξειδικευμένα) συστήματα αποθήκευσης**
- **τα βασικά αποθηκευτικά μέσα (primary storage enclosures)**, όπως π.χ. κουτιά, θήκες, φακέλοι.

Το format αναφέρεται στην τρόπο φύλαξης των σχεδίων, δηλαδή αν θα φυλάσσονται οριζόντια – που είναι και ο συνιστώμενος τρόπος φύλαξης – ή κατακόρυφα ή διπλωμένα ή τυλιγμένα σε ρολό. Η συγκεκριμένη απόφαση έχει το μεγαλύτερο αντίκτυπο ως προς τη συνολική χρήση χώρου και σε κόστος. Με τον όρο συστήματα αποθήκευσης εννοούνται οι συρταριέρες, τα ράφια, τα ερμάρια (cabinets), τα κουτιά (bins) και γενικά τα κάθε είδους συστήματα αρχειοθέτησης τεχνικών σχεδίων (plan files), που ανταποκρίνονται στο format φύλαξης που επιλέχθηκε προηγουμένως. Στα πρωταρχικά μέσα αποθήκευσης συγκαταλέγονται οι αρχειακής ποιότητας με αλκαλικό απόθεμα ή χωρίς (ουδέτερο pH) ή/και από πολυεστερικό φιλμ φάκελοι και διαχωριστικά (interleavings), κουτιά, θήκες και κύλινδροι σχεδίων (tubes). Οι επιλογές είναι πολλές¹⁵⁰, ωστόσο η τελική απόφαση είναι προϊόν συνάρτησης των αναγκών έρευνας και πρόσβασης στα τεχνικά σχέδια και των δυνατοτήτων ή περιορισμών που εξαρτώνται από τις κτιριακές υποδομές και τους οικονομικούς πόρους της αρχειακής υπηρεσίας. Πάντοτε όμως, στόχος θα πρέπει να είναι η μέγιστη δυνατή εκμετάλλευση του χώρου, η προληπτική διατήρηση και ο ασφαλής χειρισμός των σχεδίων.

είναι επίσης πολύ σταθερό, αλλά όχι τόσο διαφανές και ανθεκτικό. Το πολυαιθυλένιο είναι το λιγότερο διαφανές από τα πλαστικά, αλλά το πιο εύκαμπτο και μαλακό.” (Price, 2010).

¹⁴⁹ Βλέπε αρχές του αρχειακού δεσμού και της αρχικής τάξης.

¹⁵⁰ Λεπτομέρειες για τα συστήματα αποθήκευσης των σχεδίων, των πρωταρχικών αποθηκευτικών μέσων και των format δίδονται στο βιβλίο της Price (2010: 264-277).

Οι αποφάσεις για το ζήτημα της φύλαξης των τεχνικών σχεδίων συνδέονται άμεσα με το σχέδιο διατήρησης μιας συλλογής και τον ορισμό προτεραιοτήτων στη διατήρηση του υλικού. Ως εκ τούτου, εκτός από την κατάσταση διατήρησης του υλικού, οι αποφάσεις για την αποθήκευση επηρεάζονται από την αξία και την προσδοκώμενη χρήση του, όπως περιγράφηκαν στην ενότητα για τη διαχείριση της συλλογής. Επιπλέον, η τήρηση της αρχής της αρχικής τάξης και του αρχειακού δεσμού μπορεί να περιπλέξει περισσότερο τις σχετικές αποφάσεις. Για τους ανωτέρω λόγους, κάθε αρχειακό ίδρυμα ή βιβλιοθήκη θα πρέπει να έχει συντάξει ένα αναλυτικό εγχειρίδιο – οδηγό που θα ορίζει το κατάλληλο format φύλαξης, τα συστήματα αποθήκευσης και τα βασικά αποθηκευτικά μέσα σύμφωνα με τον τύπο του τεχνικού σχεδίου, τους παράγοντες φθοράς του αλλά και τις προτεραιότητες διατήρησης, όπως αυτές διατυπώνονται στο σχέδιο διατήρησης του υλικού¹⁵¹ (Price, 2010).

Έτσι, για παράδειγμα θα ορίζει ότι μεγάλης αξίας έργα ενός σημαντικού αρχιτέκτονα θα πρέπει να φυλάσσονται οριζόντια, σε χωριστούς φακέλους μέσα σε συρταριέρες. Ή σχέδια πάνω από ορισμένες διαστάσεις θα πρέπει να φυλάσσονται μεμονωμένα και διπλωμένα σε ρολό μέσα σε κυλίνδρους από πολυεστέρα. Επίσης, αν θα μπορούν τα σχέδια να επεξεργαστούν από τον αρχειονόμο σύμφωνα με την αρχή της αρχικής τάξης και στη συνέχεια να φυλαχθούν χωριστά, προκειμένου για παράδειγμα, οι διαζωτυπίες που περιέχουν θειουρία να μην καταστρέψουν τα φωτοστατικά αντίγραφα, τα οποία είναι ευαίσθητα στο θείο.

6.1.5.2 Συστήματα αποθήκευσης και βασικά μέσα αποθήκευσης:

Γενικές οδηγίες αποθήκευσης

Τα τεχνικά σχέδια λόγω του μεγάλου κυρίως μεγέθους, πρέπει να αποθηκεύονται οριζόντια σε συρταριέρες (flat file drawers) από εμαγιέ χάλυβα (enameled steel), ο οποίος θα έχει πιστοποιηθεί ότι δεν εκπέμπει VOC's¹⁵², μέταλλο με επικάλυψη κόνεως (powder-coated steel, εποξειδική βαφή ξηράς κόνεως), ανοξείδωτο χάλυβα (stainless steel) ή ανοδιωμένο αλουμίνιο (anodized aluminum) (Alper, 1992; National Park Service, 2003; Price, 2010: 264-268; Ogden, 1999; NEDCC Staff, 2012). Ο τελευταίος τύπος αποτελεί την πιο ακριβή επιλογή. Το ξύλο ως υλικό κατασκευής δεν συνιστάται, καθώς όλα τα είδη ξυλείας εκπέμπουν πτητικά οργανικά οξέα και άλλες ενώσεις που βλάπτουν το χαρτί. Στην

¹⁵¹ Το οποίο θα πρέπει να είναι ενσωματωμένο στο κατασταστικό του ιδρύματος ή στον κανονισμό λειτουργίας.

¹⁵² Οι οργανικές πτητικές ενώσεις είναι καταστροφικές για το χαρτί και φωτογραφικά υλικά (Price, 2010).

περίπτωση που δεν υπάρχει εναλλακτική λύση, μπορούν να εφαρμοστούν στις ξύλινες συρταριέρες επιστρώσεις από ακρυλικές ή latex μπογιές ή μπογιές πολυουρεθάνης με βάση το νερό. “Η προσεκτική έρευνα της αγοράς και η επικοινωνία με ιδρύματα που διατηρούν στις συλλογές τους τεχνικά σχέδια, μπορούν να βοηθήσουν στην επιλογή των καλύτερων λύσεων αποθήκευσης και στην απεξάρτηση από έναν μοναδικό προμηθευτή τέτοιων προϊόντων” (Price, 2010).

Το άνοιγμα των συρταριών θα πρέπει να είναι ολικής έκτασης και για αυτό οι συρταριέρες πρέπει να τοποθετούνται με τέτοιο τρόπο, ώστε να υπάρχει αρκετός χώρος που θα επιτρέπει στο προσωπικό να έχει εύκολη πρόσβαση στο περιεχόμενό τους, να μπορεί δηλαδή, να κινηθεί και να χειρισθεί με άνεση τα σχέδια κατά την τοποθέτηση και αφαίρεσή τους από τα συρτάρια. Τα συρτάρια θα πρέπει να προσφέρουν ομαλή, αθόρυβη και στρωτή κύλιση χωρίς τριβές. Συνιστάται οι οδηγοί των συρταριών να έχουν πλαστικά ροδάκια για να μην παράγονται ρινίσματα. Τα συρτάρια πρέπει να είναι ρηχά έως 8 εκατοστά. Το πίσω μέρος των συρταριών θα πρέπει να έχει κάλυμμα ύψους 10-15 εκατοστών για να μην μπορούν τα σχέδια να πέσουν από πίσω (Price, 2010). Θα πρέπει να ληφθεί υπόψη ότι λόγω του μεγάλου βάρους των συστημάτων αποθήκευσης και του περιεχομένου τους, θα πρέπει να προηγηθεί μελέτη των μηχανικών αντοχών του δαπέδου και της στατικής επάρκειας του κτιρίου.



Εικόνα 6-3. Υπέρβαση μέγιστου αριθμού σχεδίων στο συρτάρι φύλαξης. Η φωτογραφία χρησιμοποιείται μετά από άδεια. © Αγγελική Νατσίκου.

Σε κάθε συρτάρι πρέπει να τοποθετούνται σχέδια παρομοίου μεγέθους, και η ποσότητά τους ανά συρτάρι να είναι τέτοια που να αποκλείεται το σκάλωμα τους κατά το άνοιγμα και κλείσιμο των συρταριών. Το συνηθέστερο είναι να τοποθετούνται έως 5 φάκελοι ο ένας πάνω στον άλλον. Κάθε φάκελος θα πρέπει να περιέχει λιγότερα από 12 πρωτότυπα σχέδια ή αντίγραφα. Τα χωριστά πρωτότυπα σχέδια και τα αντίγραφα θα πρέπει να αποθηκεύονται σε πολυεστερικές θήκες μέσα σε κάθε φάκελο, ώστε να προστατεύουν αφενός τα ιδιαιτέρως ευαίσθητα σχέδια, αφετέρου να διαχωρίζουν τους διάφορους τύπους σχεδίων τον έναν από τον άλλον. Οι πολυεστερικές θήκες προσφέρουν επιπρόσθετη υποστήριξη κατά το χειρισμό των τεχνικών σχεδίων. Θα πρέπει να μη στοιβάζονται περισσότεροι φάκελοι σε ένα συρτάρι, καθώς αυξάνουν το βάρος (πίεση) που δέχεται ο φάκελος που βρίσκεται στον πάτο του συρταριού. Για το λόγο αυτό θα πρέπει να λαμβάνεται υπόψη και το grammage των διαχωριστικών (interleavings) που τοποθετούνται ανάμεσα στα σχέδια. Χαρτιά με πολύ μικρό grammage, π.χ. κάτω από 30 g/m² τσαλακώνονται και μετακινούνται εύκολα από τον αέρα κατά το άνοιγμα και κλείσιμο του συρταριού. Χαρτιά με 90 g/m² διευκολύνουν το χειρισμό χωρίς να αυξάνουν υπερβολικά το βάρος στους φακέλους. Από την άλλη, χαρτιά με grammage άνω των 100 g/m² αυξάνουν υπέρμετρα το βάρος και το πάχος στους φακέλους (Glück et al., 2012). Το μέγεθος των φακέλων ή των θηκών πρέπει να είναι τέτοιο ώστε να χωρούν μέσα στο συρτάρι σχεδόν ακριβώς αφήνοντας μικρά περιθώρια γύρω από τις πλευρές τους.

Σχέδια που είναι διπλωμένα, μπορούν να τοποθετηθούν και αυτά μέσα στα συρτάρια μέχρις ότου το εργαστήριο συντήρησης αναλάβει την επιπεδοποίησή τους (Kissel & Vigneau, 2009).

Αν δεν επαρκεί ο χώρος για οριζόντια αποθήκευση, τα σχέδια μπορούν να αποθηκεύονται σε ρολά, ωστόσο τα ψαθυρά και εύθραυστα αντίγραφα πρέπει να φυλάσσονται ανοικτά. Τα σχέδια που διατηρούν τις μηχανικές τους αντοχές και είναι αρκετά εύκαμπτα για να φυλάσσονται τυλιγμένα σε ρολά πρέπει να έχουν εσωτερική υποστήριξη: ένα κυλινδρικό σωλήνα σχεδίων (tube) διαμέτρου άνω των 7,6 εκατοστών (3" ιντσών ¹⁵³) από χαρτόνι με σταθεροποιημένο ουδέτερο pH, χωρίς αλκαλικό απόθεμα ή από πολυεστέρα¹⁵⁴ με το κάθε σχέδιο τυλιγμένο σε πολυεστερικό φιλμ ή χαρτί με ουδέτερο pH.

¹⁵³ Μετατροπή ιντσών σε εκατοστά: cm = in/ 0.39370

¹⁵⁴ Η χρήση κυλίνδρου από παχύ πολυεστέρα αναφέρεται στον ιστότοπο της Βιβλιοθήκης του Κογκρέσου. [Stabilizing Special Collections for High-density Storage (2020, Ιούνιος 17). Ανακτήθηκε από: <https://www.loc.gov/preservation/about/conserv/storage/rolled.html>]

Το τυλιγμένο σχέδιο και η εσωτερική υποστήριξή του μπορούν να τυλιχθούν σε χαρτί με ουδέτερο pH ή πολυεστέρα, και θα πρέπει να φυλάσσονται οριζόντια και όχι κατακόρυφα.

Σχετικά μικρά σχέδια (<30-35 εκατοστά) μπορούν να φυλαχθούν και κατακόρυφα μέσα σε κουτιά, αλλά για να αποφευχθεί η παραμόρφωσή τους πρέπει τα κουτιά να είναι γεμάτα (**Hamburger, 2004**).

Τα σχέδια δεν πρέπει να διπλώνονται, καθώς αυτό θα δημιουργήσει πτυχές που εξασθενίζει το χαρτί με αποτέλεσμα να σχιστεί ή να κοπεί σε κομμάτια.

Όλα τα υλικά φύλαξης και συντήρησης (χαρτιά, χαρτόνια, πλαστικά, κολλητικές ταινίες και κόλλες, που χρησιμοποιούνται για την κατασκευή υποστηριγμάτων, θηκών, φακέλων ή κουτιών) αντιγράφων κατασκευασμένων με βάση ενώσεις του αργύρου πρέπει να έχουν περάσει από Έλεγχο Φωτογραφικής Δραστικότητας (PAT: Photographic Activity Test)¹⁵⁵, όπως ορίζεται στο πρότυπο ISO 18916:2007¹⁵⁶, προκειμένου να ελεγχθεί αν η χρήση των υλικών αυτών έχει δυσμενή επίδραση στα σχέδια ή τα αντίγραφα (**Price, 2010: 269; "Institute of Museum and Library Services," n.d.**).

Συνιστάται η ενθυλάκωση (encapsulation) των σχεδίων ανά ένα ή περισσότερα σε θήκες κλειστές από την μία, τις 2 ή τις 3 πλευρές, κατασκευασμένες από διαφανείς πολυεστερικές θήκες Mylar®D ή Melinex® 516 ή Hostaphan® 43SM, ώστε να προστατεύονται κατά την φύλαξη και τον χειρισμό. Επισημαίνεται ότι, ούτε κατά τη μελέτη του το σχέδιο πρέπει να αφαιρείται από τον φάκελο (**Hamill, 1993; Hamburger, 2004**). Αντιθέτως, η ενθυλάκωση σε πολυεστερικές θήκες δεν συνιστάται για τεχνικά σχέδια στα οποία έχει χρησιμοποιηθεί κάρβουνο, μαλακό μολύβι, χρώμα σε παχύ στρώμα (gouache) ή

¹⁵⁵ Ο Έλεγχος Φωτογραφικής Δραστικότητας (PAT: Photographic Activity Test) είναι ένα πρότυπο που εξετάζει την πιθανότητα χημικών διεργασιών ανάμεσα σε φωτογραφίες και διάφορα υλικά ύστερα από μακροχρόνια επαφή. Χρησιμοποιεί δύο ανιχνευτές. Το ένα τεστ ελέγχει αντιδράσεις οξειδοαναγωγής, οι οποίες προκαλούν ξεθώριασμα, κατοπτρικές επιφάνειες (silver mirroring) και κόκκινα ή χρυσά σημάδια (spots). Το δεύτερο τεστ ελέγχει για χρωμοφόρες ενώσεις που προκαλούν κιτρίνισμα στο υπόστρωμα. Πιο συγκεκριμένα υπάρχει το Standard PAT (Black & White PAT) και το Color PAT (Dye Coupler Reactivity Test). Το Standard PAT αξιολογεί πιθανές χημικές αντιδράσεις ανάμεσα σε θήκες και φωτογραφικά υλικά μετά από μακροχρόνια επαφή. Στις φωτογραφίες συγκαταλέγονται όσες παράγονται με βάση τον άργυρο (silver gelatin), χρωμογενείς (chromogenic), μελάνης inkjet (βαφές και πιγμέντα), dye-diffusion transfer, ηλεκτροφωτογραφία (ξηρό ή υγρό toner) και διαζωτυπίες. Το Color PAT αξιολογεί πιθανές επιπρόσθετες αντιδράσεις που δημιουργούν λεκέδες (stains) ανάμεσα στις θήκες και τους συζεύκτες βαφών, οι οποίοι είναι παρόντες στις χρωμογενείς φωτογραφίες (chromogenic photographs) μετά από μακροχρόνια αποθήκευση. [Photographic Activity Test (2020, Ιούνιος 17). Ανακτήθηκε από <https://www.imagepermanenceinstitute.org/tests/pat.html>]

¹⁵⁶ Η έκδοση αυτή αντικατέστησε το πρότυπο ISO 14523:1999 Imaging materials — Processed imaging materials — Photographic activity test for enclosure materials, το οποίο αναθεωρήθηκε τεχνικά.

χρώματα παστέλ, γιατί ο πολυεστέρας αναπτύσσει ηλεκτροστατικά φορτία, τα οποία μπορούν να αποσπάσουν τα προαναφερθέντα υλικά από την επιφάνεια του σχεδίου (Hamburger, 2004; Price, 2010: 270). Επειδή η διαπερατότητα των πολυεστερικών φιλμ είναι πολύ αργή, δημιουργείται ένα κλειστό περιβάλλον, στο οποίο παγιδεύονται όλα τα προϊόντα που παράγουν τα υλικά κατά τη γήρανσή τους. Για το λόγο αυτό συνιστάται η τοποθέτηση ενός χαρτιού με αλκαλικό απόθεμα¹⁵⁷ στο verso του σχεδίου, το οποίο θα επιβραδύνει την ταχύτητα γήρανσης ή η αποξίνιση του σχεδίου – εφόσον μπορεί να γίνει - πριν την ενθυλάκωσή του. Εναλλακτικά μπορεί να χρησιμοποιηθεί χαρτί που περιέχει ζεόλιθο¹⁵⁸. Ο ζεόλιθος προσφέρει διπλή προστασία απορροφώντας τόσο την οξύτητα όσο

¹⁵⁷ “Τα υλικά κατασκευής των αρχειακών φακέλων και κουτιών πρέπει να είναι αρχειακής ποιότητας προκειμένου να προσφέρουν χημική και μηχανική προστασία. Στις γενικές συλλογές, το χαρτί και το χαρτόνι που χρησιμοποιούνται πρέπει να είναι αλκαλικά, υψηλής αντοχής και άριστης ποιότητας υλικά (ίνες βαμβακιού ή λευκασμένου χημικού πολτού). Πρέπει να περιέχουν επαρκή ποσότητα (2 – 5 %) μιας χημικής ουσίας, η οποία ονομάζεται αλκαλικό απόθεμα (alkali reserve ή alkaline buffer). Πρόκειται συνήθως για ανθρακικό ασβέστιο, το οποίο εξουδετερώνει τις όξινες χημικές ουσίες που παράγονται από τη γήρανση του ίδιου του χαρτιού ή άλλων υλικών που συνυπάρχουν με αυτό ή που προέρχονται από το περιβάλλον. Ο χαρακτηρισμός «acid free» δηλώνει ότι το χαρτί δεν είναι όξινο, αλλά δεν δίνει πληροφορίες αν περιέχει αλκαλικό απόθεμα. Χαρτί ή χαρτόνι που περιέχει αλκαλικό απόθεμα για την εξουδετέρωση των οξέων χαρακτηρίζεται ως «alkaline buffered» ή απλά «buffered». Τα «αρχειακά» χαρτιά και χαρτόνια συνήθως περιέχουν αλκαλικό απόθεμα, αλλά καλό είναι κατά την προμήθειά τους να ζητούνται επακριβώς οι προδιαγραφές τους.

Ο Διεθνής Οργανισμός Τυποποίησης (ISO) έχει εκδώσει δύο προδιαγραφές που αφορούν το χαρτί μακράς διάρκειας ζωής:

- ISO 9706:1994 Information and documentation - Paper for documents. Requirements for permanence. Χαρτί γραφείου με προδιαγραφές για διατήρηση στο διηνεκές. Προβλέπονται:
 - Μια ελάχιστη αντοχή
 - 2% τουλάχιστο αλκαλικό απόθεμα (ανθρακικό ασβέστιο)
 - pH μεταξύ 7,5 και 10
 - Σύμβολο: το σύμβολο του απείρου: ∞
- ISO 11108:1996 Information and documentation - Archival paper. Requirements for permanence and durability. Αρχειακό χαρτί, με προδιαγραφές για έντονη χρήση και διατήρηση στο διηνεκές. Έχει παρόμοιες γενικές προδιαγραφές με το ISO 9706, με το οποίο είναι και συμβατό. Επιπλέον, καθορίζεται η σύνθεση του χαρτιού: ίνες κυτταρίνης από βαμβάκι, λινό ή καννάβι με πιθανή προσθήκη χημικού πολτού

Και οι δύο προδιαγραφές καλύπτουν τις ανάγκες για χαρτί αρχειακής ποιότητας, αλλά ειδικά η δεύτερη προβλέπει και την έντονη χρήση (δηλ. απαιτεί και καλή μηχανική αντοχή), οπότε είναι συμβατή με τις ανάγκες υλικών φύλαξης.

Εδώ πρέπει να αναφερθεί ότι το αλκαλικό χαρτί δεν είναι κατάλληλο για την φύλαξη των περισσότερων αντιγράφων. Στην περίπτωση αυτή πρέπει να χρησιμοποιηθεί χαρτί αρχειακής ποιότητας χωρίς όμως αλκαλικό απόθεμα με pH 7-7,5” (Ζερβός, 2015). Για το αλκαλικό χαρτί, η Price (2010) συνιστά pH μεταξύ από 7,5 και 8,5.

¹⁵⁸ Επισκόπηση των χρήσεων του ζεόλιθου δίνεται στο άρθρο των Narayanan, S., Batchelor, W., & Webley: A. (2013). A review on the use of zeolites to create valuable paper products and paper-like adsorbent materials. Appita Journal: Journal of the Technical Association of the Australian and New

και άλλα προϊόντα που παράγονται κατά τη γήρανση του χαρτιού. Στην περίπτωση που η αλκαλικότητα δημιουργεί πρόβλημα, μπορεί να τοποθετηθεί αρχειακής ποιότητας χαρτί, με ουδέτερο pH (**Price, 2010: 270**). Η τοποθέτηση χαρτιού αρχειακής ποιότητας - buffered ή unbuffered ανάλογα του τύπου σχεδίου - εκτός από την χημική προστασία και την συνεισφορά στη μακροχρόνια διατήρηση του σχεδίου, μπορεί να βελτιώσει την αναγνωσιμότητα σχεδίων που έχουν κατασκευασθεί σε διαφανές χαρτί. Εξαιρέση αποτελούν τα αντίγραφα που παράγονται με κάποια από τις μεθόδους φωτοαντιγραφής (**Hamburger, 2004**).

Μπορούν επίσης να κατασκευαστούν ή να αγοραστούν φάκελοι ανοιχτοί από τις 3 πλευρές από αρχειακής ποιότητας χαρτί, μέσα στους οποίους θα τοποθετηθούν τα σχέδια κατευθείαν (χωρισμένα με διαχωριστικά από χαρτί αρχειακής ποιότητας με αλκαλικό απόθεμα^{159, 160} ή ουδέτερο pH ανάλογα) ή οι πολυεστερικές θήκες. Οι φάκελοι πρέπει να είναι λίγο μεγαλύτεροι από τα σχέδια που περιέχουν. Κατά την τοποθέτηση στα συρτάρια, η διπλωμένη πλευρά του φακέλου πρέπει να κοιτάει προς τα εμπρός (**Hamburger, 2004**). Ο κάθε φάκελος πρέπει να έχει σημειωμένους με μολύβι τους ταξινομικούς-ταξιθετικούς αριθμούς των σχεδίων που περιέχει και μια βασική ένδειξη της συλλογής που ανήκει. Δεν συνιστώνται οι αυτοκόλλητες ετικέτες.

6.1.5.3 Ειδικές περιπτώσεις - Αντιμετώπιση

Ως γενική αρχή δεν πρέπει να φυλάσσονται διαφορετικά είδη σχεδίων και υποστρωμάτων στο ίδιο συρτάρι και βεβαίως όχι στον ίδιο φάκελο. Αρχικά θα πρέπει να αναγνωριστούν τα διάφορα είδη σχεδίων και αντιγράφων και πρωτίστως οι διαζωτυπίες και οι seria diazo εκτυπώσεις προκειμένου να απομονωθούν από τα υπόλοιπα σχέδια στον ίδιο

Zealand Pulp and Paper Industry, 66(3), 235. Διαθέσιμο στο <https://search.informit.com.au/documentSummary;res=IELNZC;dn=426324938402492>

¹⁵⁹ Σε αντιδιαστολή προς το γερμανικό πρότυπο DIN ISO 16245:2012-05 Information and documentation - Boxes, file covers and other enclosures, made from cellulosic materials, for storage of paper and parchment documents (ISO 16245:2009), που ορίζει ότι τα χαρτιά και τα χαρτόνια θα πρέπει να έχουν υψηλή περιεκτικότητα σε άλφα κυτταρίνη, ουδέτερο κολλάρισμα, τουλάχιστον 2% αλκαλικό απόθεμα, χωρίς οπτικά λαμπρυντικά και η απορροφητικότητα σε νερό να είναι λιγότερη από 25g/m² (ISO 535:2014 Paper and board — Determination of water absorptiveness — Cobb method).

¹⁶⁰ Δεν έχει γίνει έρευνα σε βάθος για το βαθμό καταλληλότητας των υλικών αυτών στη φύλαξη φωτοαναπαραγωγών σε βάθος χρόνου. Ο Damm (2005) απέδειξε σε συνθήκες τεχνητής γήρανσης ότι το αρχειακό χαρτί που περιέχει ανθρακικό ασβέστιο προκαλεί αλλαγές στο Πρωσικό μπλε. Σύμφωνα με την Price (2010) η επαφή με το χαρτί προκαλεί μια αλλαγή χρώματος σε κιτρινωπό-καφέ (ωχροποίηση) μέσω της παραγωγής ένυδρου οξειδίου τρισθενούς σιδήρου, σε μικρό βαθμό.

φάκελο με τη χρήση πολυεστερικών φιλμ. Εάν δεν είναι δυνατή ή πρακτική (δηλαδή δεν επαρκούν οι πόροι) η αναγνώριση, η καλύτερη λύση είναι να τοποθετηθούν ανάμεσα σε όλα τα σχέδια διαχωριστικά από χαρτί αρχειακής ποιότητας με ουδέτερο pH, το οποίο θα έχει περάσει από Έλεγχο Φωτογραφικής Δραστικότητας. Εναλλακτικά, σε κάθε φάκελο, τα πρωτότυπα σχέδια και τα μη συμβατά αντίγραφα μπορούν να τοποθετηθούν σε πολυεστερικές θήκες, με τον περιορισμό που προαναφέρθηκε στην προηγούμενη ενότητα. Για όσα σχέδια δεν είναι δυνατό να αναγνωριστούν, ακολουθείται ο γενικός κανόνας της αποθήκευσης που ορίζει ότι, σε περίπτωση αμφιβολίας, η βέλτιστη λύση είναι η απομόνωση **(Kissel & Vigneau, 2009: 106)**.

Συγκεκριμένα, δεν πρέπει να χρησιμοποιείται αλκαλικό χαρτί στα blueprints, στις μεταλλογαλλικές και Pellet εκτυπώσεις και σε μερικές διαζωτυπίες, ιδίως στις περιπτώσεις που η σχετική υγρασία βρίσκεται σε υψηλά επίπεδα, γιατί προκαλεί το ξεθώριασμά τους **(Hamill, 1993; Kissel & Vigneau, 2009; Price, 2010)**. Εντούτοις, μπορούν να χρησιμοποιηθούν φάκελοι και κουτιά με αλκαλικό απόθεμα εφόσον εξασφαλιστεί ότι δεν εφάπτονται με τα σχέδια.

Στα ενάλια χαρτιά και τις αλβουμινοτυπίες, τις wash-off εκτυπώσεις, τις silver halide εκτυπώσεις (εκτυπώσεις με αλογονίδια του αργύρου), τις φωτοστατικές εκτυπώσεις (hotostats), τις camer-copy και contact εκτυπώσεις καταλληλότερο είναι το χαρτί (κουτιά, θήκες, διαχωριστικά) αρχειακής ποιότητας με αλκαλικό απόθεμα.

Οι εκτυπώσεις με βάση συνθετικές βαφές, όπως οι ανιλινοτυπίες και οι διαζωτυπίες είναι ευαίσθητες στους αλκαλικούς παράγοντες. Επειδή οι διαζωτυπίες εκπέμπουν θειουρία και οι seria diazo εκτυπώσεις μεταφέρουν τις βαφές της εικόνας και τα υλικά διαφανοποίησης (transparentizing agent) θα πρέπει να απομονώνονται από τις υπόλοιπες εκτυπώσεις. Στην περίπτωση που δεν μπορούν να φυλαχθούν χωριστά, συνιστάται η χρήση πολυεστερικών φιλμ για το διαχωρισμό τους από τα υπόλοιπα σχέδια **(Kissel & Vigneau, 2009; Price, 2010)**.

Όσον αφορά στα αντίγραφα που παράγονται με βάση σωματίδια του άνθρακα και τις λιθογραφίες συνιστάται η χρήση αρχειακού χαρτιού με αλκαλικό απόθεμα.

Τα σχέδια με υπόστρωμα από εμποτισμένο χαρτί (prepared (oiled) tracing paper) πρέπει να απομονώνονται από την υπόλοιπη συλλογή και να φυλάσσονται σε χάρτινους φακέλους από αλκαλικό χαρτί με όμοια διαχωριστικά, γιατί είναι συνήθως πολύ όξινα και μπορεί να λεκιάσουν τα γειτνιάζοντα αντικείμενα. **(Price, 2010: 277)**.

Τέλος, σχέδια στα οποία έχουν χρησιμοποιηθεί ορισμένα είδη βαφών, πιγμέντων και υδατοχρωμάτων παρουσιάζουν ευαισθησία σε αλκαλικό περιβάλλον και υψηλή σχετική

υγρασία. Ως εκ τούτου η βέλτιστη επιλογή είναι το αρχειακής ποιότητας χαρτί με ουδέτερο pH.

Τεχνική	Αποθηκευτικά μέσα με αλκαλικό απόθεμα	Αποθηκευτικά μέσα με ουδέτερο pH
Με βάση τον σίδηρο		
Blueprint	X	✓
Pellet print	X	✓
Vandyke print ¹	✓	X
Ferrogallic print	X	✓
Με βάση τον άργυρο		
Ενάλατο χαρτί/ αλβουμινοτυπία	X	✓
Επαφής (contact)	X	✓
Φωτοστατικές (photostat)	X	✓
Wash-off print/ CB	X	✓
Fixed line halide	X	✓
Camera-copy	X	✓
Auto positive	X	✓
Με βάση τις βαφές		
Aniline print	X	✓
Diazo print	X	✓
Hectograph	X	✓
Με βάση τον άνθρακα και το μελάνι		
Lithographs	✓	X
Black ink (όλες)	✓	X
Carbon prints (Powder-Carbon & Direct Carbon)	✓	X
Gel-lithograph	✓	X
Electrostatic print	✓	X
Tracing papers	✓	X
Linens	✓	X
Wove paper	✓	X

1. Σημειώνεται η διαφοροποίηση των *Hamburger* (2004: 24-25) και *Price* (2010: 276) σχετικά με την καταλληλότητα των διαχωριστικών με αλκαλικό απόθεμα για τις *VanDyke* εκτυπώσεις. Η *Hamburger* αναφέρει ως καταλληλότερα για τις *Vandyke* εκτυπώσεις διαχωριστικά από χαρτί αρχειακής ποιότητας χωρίς αλκαλικό απόθεμα, ενώ η *Price* προτείνει αυτά με αλκαλικό απόθεμα. Αυτό πιθανόν οφείλεται στο γεγονός ότι “μολονότι πρόκειται για φωτοαντιγραφική τεχνική που βασίζεται στη φωτοευαισθησία των αλάτων σιδήρου, εντούτοις το υλικό της τελικής εικόνας είναι φωτολυτικός άργυρος” (*Price*, 2010).

Πίνακας 6-5. Καταλληλότητα αποθηκευτικών μέσων βάσει του υποστρώματος, των μέσων σχεδίασης και της τεχνικής κατασκευής των τεχνικών σχεδίων σύμφωνα με *Hamburger* και *Price*

6.1.5.4 Χειρισμός

Ο ασφαλής χειρισμός και η σωστή αποθήκευση είναι αλληλένδετα. Τα κατάλληλα μέσα αποθήκευσης κάνουν πιο ασφαλή τον χειρισμό, ενώ οι καλές πρακτικές χειρισμού ενισχύουν την αποτελεσματικότητα της σωστής φύλαξης ή αντισταθμίζουν τη λιγότερο σωστή (**Price, 2010**). Οι κυριότεροι παράγοντες που επηρεάζουν τη σωστή και ασφαλή φύλαξη των τεχνικών σχεδίων είναι ο επαρκής χώρος, τα κατάλληλα τροχήλατα καρότσια μεταφοράς καθώς και το εκπαιδευμένο και ευαισθητοποιημένο προσωπικό.

Όπως προαναφέρθηκε, τα συρτάρια θα πρέπει να είναι ολικής έκτασης και για αυτό οι συρταριές πρέπει να τοποθετούνται με τέτοιο τρόπο, ώστε να υπάρχει αρκετός χώρος που θα επιτρέπει στο προσωπικό να έχει εύκολη πρόσβαση στο περιεχόμενό τους, να μπορεί δηλαδή, να κινηθεί και να χειρισθεί με άνεση τα σχέδια κατά την τοποθέτηση και αφαίρεσή τους από τα συρτάρια. Επιπλέον κάθε αποθηκευτικός χώρος θα πρέπει να διαθέτει τοποθετημένα σε στρατηγικά σημεία τραπέζια μεγάλων διαστάσεων για την προσωρινή εναπόθεση των φακέλων και των σχεδίων (**Hamburger, 2004; Price, 2010**). Η αναζήτηση, ανάκτηση και μεταφορά των σχεδίων πρέπει να εκτελείται από δύο άτομα του προσωπικού. Για να αφαιρεθεί ένας φάκελος ή ένα σχέδιο από το συρτάρι, θα πρέπει να αφαιρεθούν ένας ένας διαδοχικά όλοι οι υπερκείμενοι φάκελοι και να τοποθετηθούν σε ένα τραπέζι μεγάλων διαστάσεων. Ο φάκελος που περιέχει το σχέδιο που μας ενδιαφέρει τοποθετείται σε άλλο τραπέζι. Κατόπιν ανοίγεται και αφαιρούνται ένα ένα διαδοχικά όλα τα υπερκείμενα σχέδια τα οποία τοποθετούνται σε τρίτο τραπέζι. Το σχέδιο που μας ενδιαφέρει μεταφέρεται και αποτίθεται προσεκτικά σε ένα τέταρτο τραπέζι. Για τη διευκόλυνση της μεταφοράς των φακέλων και των σχεδίων μπορεί να τοποθετηθεί ένα άκαμπτο χαρτόνι (π.χ. foam core board), που θα μειώσει ταυτόχρονα και τις μηχανικές καταπονήσεις (**Price, 2010**). Οι επιφάνειες θα πρέπει να είναι στεγνές και καθαρές και απαλλαγμένες από κάθε λογής αντικείμενα. Για την ασφαλή μεταφορά των σχεδίων από

τους χώρους αποθήκευσης στα αναγνωστήρια και τους χώρους επεξεργασίας και συντήρησης προτείνεται η κατασκευή ειδικά διαμορφωμένων τροχήλατων καροτσιών. Πρέπει να αποφεύγεται η παραμονή των σχεδίων εκτός των συρταριών και των φακέλων τους καθώς και η έκθεσή τους στο φως για παραπάνω χρονικό διάστημα από όσο απαιτείται, γιατί στις περισσότερες των περιπτώσεων οι βλάβες είναι ανεπίστρεπτες. Με την ίδια προσοχή θα πρέπει να γίνει η επανατοποθέτηση των φακέλων στα συρτάρια. Ακολουθείται η αντίστροφη πορεία ώστε να μη διαταραχθεί η σειρά τοποθέτησης. Οι φάκελοι δεν πρέπει να προεξέχουν από τα πλάγια του συρταριού, να περισσεύουν από πίσω για να μην πιαστούν από τους μηχανισμούς του συρταριού. Αν παρατηρηθεί οποιαδήποτε αντίσταση κατά την κύλισή του, πιθανόν κάποιος φάκελος ή σχέδιο το εμποδίζει και θα πρέπει να γίνουν οι κατάλληλοι χειρισμοί για να μη δημιουργηθούν μηχανικές φθορές.

Στα αναγνωστήρια ο χειρισμός των σχεδίων θα πρέπει να γίνεται με καθαρά, πλυμμένα και στεγνά χέρια. Δεν συνιστάται η χρήση γαντιών καθώς δυσκολεύουν στο χειρισμό των σχεδίων και μπορούν να προκαλέσουν φθορές σε αυτά. Γάντια από βαμβάκι συνιστώνται μόνο για το χειρισμό των φωτοστατικών εκτυπώσεων προκειμένου να μη μείνουν ίχνη από δακτυλικά αποτυπώματα στην επιφάνεια της εικόνας. Επίσης, όταν τα χέρια κάποιου ιδρώνουν πάρα πολύ ή όταν τα σχέδια είναι πολύ λερωμένα μπορούν εναλλακτικά να χρησιμοποιηθούν εναλλακτικά γάντια νιτριλίου ή βινιλίου (**Price, 2010**).

Η χρήση διαχωριστικών (με grammage γύρω στα 90g/m²) διευκολύνει και κάνει πιο ασφαλή τον χειρισμό των τεχνικών σχεδίων (**Price, 2010; Glück et al., 2012**). Μόνο μολύβια επιτρέπονται στο αναγνωστήριο. Χαρτιά και χάρακες δεν πρέπει να τοποθετούνται επί των σχεδίων. Εάν πρέπει να γίνει ιχνογράφηση και η κατάσταση του σχεδίου το επιτρέπει μπορεί να τοποθετηθεί πάνω από το σχέδιο πολυεστερικό φιλμ πάχους τουλάχιστον 5 εκατοστών. Η μέτρηση των διαστάσεων μπορεί να γίνει μόνο με μαλακές μεζούρες (**Price, 2010**).

Τα τυλιγμένα σε ρολά σχέδια ξετυλίγονται και τυλίγονται με την επίβλεψη και τη βοήθεια από το εκπαιδευμένο προσωπικό της αρχειακής υπηρεσίας. Για να ξετυλιχθεί με ασφάλεια το σχέδιο, ξετυλίγονται αρχικά λίγα εκατοστά και τοποθετούνται κατάλληλα βάρη πάνω τους. Όταν υπάρχουν σχισίματα θα πρέπει να τοποθετούνται ειδικά βάρη για να μη μεγαλώσουν. Για το τύλιγμα του σχεδίου ακολουθείται η αντίστροφη πορεία, αφαιρώντας διαδοχικά τα βάρη που έχουν τοποθετηθεί. Σχέδια που είναι βιβλιοδετημένα, θα πρέπει να τοποθετούνται σε ειδικά υποστηρίγματα, όπως αυτά που χρησιμοποιούνται για τις συλλογές σπάνιων βιβλίων (**Price, 2010**).

Όσον αφορά στη φωτοαντιγράφιση των σχεδίων αυτή μπορεί να γίνει μόνο εφόσον το επιτρέπει η κατάσταση τους και υπάρχει ο κατάλληλος εξοπλισμός. Μικρά σχέδια σε καλή κατάσταση μπορούν να αντιγραφούν σε φωτοτυπικό. Για τα βιβλιοδετημένα σχέδια το φωτοτυπικό μηχάνημα θα πρέπει να είναι ειδικά σχεδιασμένο για φωτοτύπιση βιβλίων για να μην ασκείται μεγάλη πίεση στη ράχη. Τα σχέδια πρέπει να αντιγράφονται μόνο πάνω σε επίπεδη επιφάνεια και σε καμία περίπτωση να περάσουν μέσα από μηχανήματα αντιγραφής με κυλίνδρους, που εκπέμπουν μεγάλα ποσά UV ακτινοβολίας, όζον και αμμωνία (ανάλογα με την μέθοδο αντιγραφής) και μπορεί να σχιστούν (**Price, 2010**).

6.1.6 Εκθέσεις

Τα περισσότερα ιδρύματα και αρχαικές υπηρεσίες διοργανώνουν εκθέσεις των συλλογών τους τόσο σε περιορισμένο κοινό, δηλαδή σε φοιτητές, χορηγούς, επαγγελματίες του κλάδου, όσο και στο ευρύτερο κοινό, στην κοινωνία. Επίσης, μπορεί να δανείζουν αντικείμενα των συλλογών τους σε άλλα ιδρύματα με σκοπό την έκθεσή τους. Πρόκειται για απαραίτητες πολιτικές εξωστρέφειας και πολιτιστικής και κοινωνικής προσφοράς των ιδρυμάτων, που ταυτόχρονα συμβάλλουν στην μακρόχρονη διατήρηση του υλικού, την αναγνώριση του έργου τους και στην οικονομική τους υποστήριξη από το κράτος και τους ιδιώτες. Εντούτοις, για να επιτευχθούν οι παραπάνω στόχοι, μια έκθεση θα πρέπει να έχει σχεδιαστεί, οργανωθεί και εκτελεστεί πολύ προσεκτικά. Εκθέσεις που δεν σχεδιάστηκαν σωστά μπορεί να βλάψουν τα ίδια τα αντικείμενα της συλλογής αλλά και τα ίδια τα ιδρύματα. Οι κακές κριτικές και η αρνητική δημοσιότητα που θα δεχθούν θα αποθαρρύνουν και θα απομακρύνουν κοινό, χορηγούς και υποστηρικτές (**Price, 2010**).

Οι εκθέσεις τεχνικών σχεδίων παρουσιάζουν πολυσύνθετες προκλήσεις. Τα τεχνικά σχέδια – πρωτότυπα και αντίγραφα – επειδή είναι εξαιρετικά ευαίσθητα στο φως δεν μπορούν να εκτίθενται περισσότερο από τρεις έως έξι μήνες κάθε φορά και όχι περισσότερο από μια φορά κάθε πέντε χρόνια (**Price, 2010**). Υπό την προϋπόθεση ότι τα σχέδια βρίσκονται σε καλή κατάσταση, το on-line εργαλείο Preservation Self-Assessment Program (PSAP) των University of Illinois Libraries, ανάλογα και με τον τύπο των αντιγράφων, ορίζει πιο σύντομα διαλείμματα μεταξύ των εκθέσεων, τα οποία δίνονται στον ακόλουθο πίνακα. Συνεπώς, η σημαντικότερη παράμετρος για το αν θα γίνει μια έκθεση, πόσο θα διαρκέσει και πόσο σύντομα θα επαναληφθεί είναι ο φωτισμός. Ορισμένα στοιχεία για το θέμα του φωτισμού συζητήθηκαν νωρίτερα στο κεφάλαιο “5.4.4.2 Φωτισμός”. Στο ενότητα αυτή για τις εκθέσεις δίνονται μερικά επιπλέον στοιχεία.

Στις εκθέσεις, εκτός από το φωτισμό θα πρέπει να εκτιμηθούν οι λοιπές κλιματικές συνθήκες του χώρου και η ασφάλεια του χώρου. Το φως και οι άλλες περιβαλλοντικές παράμετροι πρέπει να καταγράφονται και να παρακολουθούνται καθόλη τη διάρκεια της έκθεσης, για να αποφευχθεί η πρόκληση φθοράς στα αντικείμενα. Για το υλικό που εκτίθεται, πρέπει να τηρείται αρχείο στο οποίο να καταγράφονται συστηματικά η διάρκεια της έκθεσης και η ένταση του φωτισμού (ANSI/NISO Z39.79, 2001; Price, 2010). Αναφορικά με την ασφάλεια του χώρου, η πιθανότητα κλοπής, βανδαλισμών και πρόκλησης φθορών σε μη επιτηρούμενους χώρους πρέπει να ληφθούν υπόψη. Απαιτείται φύλαξη του χώρου τόσο με φυσική παρουσία του προσωπικού του οργανισμού και του φυλακτικού προσωπικού όσο και επιτήρηση και μαγνητοσκόπηση με κάμερες. Επιπλέον, οι προθήκες και τα πλαίσια θα πρέπει να έχουν μηχανισμούς για την ασφάλεια των εκθεμάτων.

Επίσης, θα πρέπει να υιοθετούνται όλες οι κατάλληλες πρακτικές και τρόποι έκθεσης των τεχνικών σχεδίων για να ελαχιστοποιείται ο κίνδυνος της μηχανικής τους φθοράς (Pickwood, 1992; Hamel, 2015). Συχνά τα σχέδια εκτίθενται κατακόρυφα υποστηριζόμενα από αυτοκόλλητες γωνίες πάνω σε ταμπλό. Εξαιτίας του βάρους που έχουν ορισμένα σχέδια οι γωνίες ξεκολλούν μετά από μερικές ημέρες και το σχέδιο πέφτει κάτω. Σημαντικό ρόλο παίζει και η επιλογή των υλικών. Τα υλικά κατασκευής των ταμπλό και των προθηκών έκθεσης, όπως και τα χαρακτηριστικά τους (ηλεκτρονικά, ηλεκτρικά και μηχανικά μέρη, φωτισμός και συσκευές καταγραφής) περιγράφονται σε οδηγίες και πρότυπα (Guild, 1997; Glaser, 1999; ANSI/NISO Z39.79, 2001; BS EN 16893:2018 & BS EN 4971:2017; Hamel, 2019)¹⁶¹.

Η μεταφορά του υλικού προς και από την έκθεση πρέπει να γίνεται από εταιρείες με εμπειρία στη μεταφορά έργων τέχνης και βιβλιακού – αρχαιακού υλικού και όλα τα αντικείμενα πρέπει να συσκευάζεται από συντηρητή (Boyd-Alkalay & Libmann, 2000 όπως αναφέρονται στο Ζερβός, 2015). Η οργάνωση του υλικού στο χώρο της έκθεσης πρέπει να γίνει από συντηρητή σε συνεργασία με τον υπεύθυνο μουσειολόγο (Glaser, 1999).

Το επόμενο στάδιο αφορά στην επιλογή των προς έκθεση σχεδίων. Η συνάφεια ενός σχεδίου ως προς το θέμα της έκθεσης, η αξία του, η κατάσταση διατήρησής του και το ιστορικό (αριθμός εκθέσεων) του λαμβάνονται υπόψη στην τελική απόφαση. Αρκετές φορές όμως τα θέματα διατήρησης παραμερίζονται λόγω της αξίας του σχεδίου ή της συνάφειας με το θέμα της έκθεσης. Αν και μία επέμβαση συντήρησης μπορεί να αποκαταστήσει κάποιους τύπους φθοράς (π.χ. σκισίματα), το ξεθώριασμα της εικόνας, ο

¹⁶¹ Για επιπλέον πληροφορίες βλέπε σχετικά “Preservation Guidelines for Matting and Framing” (2020, Ιούνιος 25). Ανακτήθηκε από: <https://www.loc.gov/preservation/care/mat.html>

αποχρωματισμός και η ψαθυροποίηση του χαρτιού αποτελούν αθροιστικές μη αντιστρέψιμες βλάβες (Price, 2010). Επειδή λοιπόν, μία έκθεση μπορεί να προκαλέσει φθορές στα υλικά σχεδίασης και το υπόστρωμα των σχεδίων, “είναι πολύ σημαντικό να ληφθεί πολύ σοβαρά υπόψη και να ενσωματωθεί στον σχεδιασμό της έκθεσης η πρόνοια για την αντιμετώπιση θεμάτων διατήρησης” (Adcock, 1998, όπως αναφέρεται στο Ζερβός, 2015; Price, 2010). Η Nicholson (1992) αναφέρει ότι παρά τους κινδύνους που ενέχει μια έκθεση για το υλικό των βιβλιοθηκών και των αρχείων μπορεί να ωφελήσει τα αντικείμενα που επιλέχθηκαν για τους σκοπούς μιας έκθεσης καθώς μπορεί να γίνει εκτίμηση της κατάστασης στην οποία βρίσκονται, να συντηρηθούν και να μεταφερθούν σε νέους χώρους αποθήκευσης.

Για την πολιτική εκθέσεων και δανεισμού η Price (2010) αναφέρει ότι, “θα πρέπει να ορίζει τη διάρκεια των εκθέσεων, τις κλιματικές συνθήκες, την αξιολόγηση της κατάστασης του υλικού, τα επίπεδα φωτισμού για κάθε τύπο σχεδίων, τα θέματα ασφάλειας και να περιλαμβάνει οδηγίες για την οργάνωση του υλικού στην έκθεση (mounting guidelines). Η αξιολόγηση της κατάστασης θα πρέπει να αποτυπώνει αναλυτικά την κατάσταση στην οποία βρίσκεται το κάθε σχέδιο κατά το χρονικό σημείο πριν από το δανεισμό του και να προσδιορίζει τις επεμβάσεις συντήρησης, τα επίπεδα (ένταση) φωτισμού της έκθεσης και τις οδηγίες οργάνωσης. Θα πρέπει να περιλαμβάνει επίσης μια τελική εκτίμηση για το εάν ένα σχέδιο μπορεί να συμπεριληφθεί στην έκθεση. Το πιο σημαντικό, θα πρέπει στην πολιτική εκθέσεων και δανεισμού να αποτυπώνεται το δέντρο λήψης αποφάσεων για να διασφαλίζεται ότι όλα τα εμπλεκόμενα μέρη (stakeholders) εξέφρασαν τις απόψεις τους και ότι τηρούνται πρακτικά των αποφάσεων”.

Μια απόφαση για δανεισμό σημαίνει ότι τα σχέδια δεν θα είναι διαθέσιμα να μελετηθούν από τους ερευνητές του οργανισμού στον οποίο ανήκουν και ότι θα πρέπει να παρθούν όλες οι προφυλάξεις και τα κατάλληλα μέτρα για να αντέξουν την πρόσθετη καταπόνηση κατά τη συσκευασία και τη μεταφορά. Αυξημένο κίνδυνο καταστροφής αντιμετωπίζουν τα σχέδια που έχουν συμπεριληφθεί σε πολλές εκθέσεις. Μια καλή πολιτική δανεισμού είναι απαραίτητη προκειμένου να αποφευχθούν βλάβες στα αντικείμενα των συλλογών. Η πολιτική δανεισμού θα πρέπει να περιλαμβάνει και ένα έντυπο έκθεσης εγκαταστάσεων¹⁶² (facility report form) καθώς και οδηγίες για την ασφάλιση¹⁶³, το πακετάρισμα και τη μεταφορά (Cardinal, 2000).

¹⁶² Η American Association of Museums (AAM) έχει καθιερώσει μια Γενική Έκθεση Εγκαταστάσεων (General Facility Report, αρχικά γνωστή ως Standard Facility Report) για να χρησιμοποιείται από τα δανειζόμενα ιδρύματα. Εναλλακτικά, τα δανειζόμενα ιδρύματα μπορούν να συντάξουν τη δική τους

Η έκθεση εγκαταστάσεων (ή υποδομών) αποτελεί ουσιαστικά ένα ερωτηματολόγιο προς τον δανειζόμενο οργανισμό σχετικά με τις κτιριακές υποδομές, τις κλιματικές συνθήκες, τα επίπεδα φωτισμού, την ασφάλεια, τη μεταφορά και παραλαβή, την οργάνωση της έκθεσης και ζητήματα ασφάλισης των αντικειμένων. Η διαδικασία που ακολουθείται είναι η εξής: ο δανειστής, εφόσον δεχθεί την έκθεση εγκαταστάσεων που αποστέλλει ο δανειζόμενος μαζί με το αίτημα δανεισμού και τη λίστα των αντικειμένων που ζητάει, στέλνει ένα συμφωνητικό στον δανειζόμενο, θέτοντας τους όρους του ανάλογα την κάθε περίπτωση (**Cardinal, 2000; Στεφάνου, 2011**).

Από τη στιγμή που ο οργανισμός συμφωνήσει για το δανεισμό σχεδίων του, θα πρέπει να ετοιμάσει ένα πλάνο εργασίας, που θα εξασφαλίσει ότι τα σχέδια θα παραδοθούν στον δανειζόμενο οργανισμό εντός των συμφωνημένων χρονικών πλαισίων. Επίσης, θα πρέπει να γίνει επανεξέταση της κατάστασης των σχεδίων για να εκτιμηθεί αν χρειάζονται συντήρηση ή να φωτογραφηθούν. Είναι ιδιαίτερα σημαντικό να υπάρχουν αναπαραγωγές και ακριβείς περιγραφές των σχεδίων που δανείζονται, για να μπορεί να γίνει σύγκριση με τα πρωτότυπα σχέδια όταν επιστραφούν και να επιβεβαιωθεί ότι δεν προξενήθηκαν φθορές (**Cardinal, 2000**).

Γενικές οδηγίες για το δανεισμό αντικειμένων με σκοπό την έκθεσή τους δίδονται επίσης από την International Federation of Library Associations and Institutions (IFLA)¹⁶⁴.

Έκθεση Εγκαταστάσεων, η οποία θα πρέπει να καλύπτει τις ακόλουθες οκτώ βασικές θεματικές περιοχές: στοιχεία δανειζόμενου, πληροφορίες για τις κτιριακές υποδομές, την πυρασφάλεια, την ασφάλεια, τις κλιματικές συνθήκες με ιδιαίτερη αναφορά στο φωτισμό, το χειρισμό των δανειζόμενων αντικειμένων, την ασφάλιση και το ιστορικό δανεισμού. [ACRL/RBMS Guidelines For Interlibrary And Exhibition Loan Of Special Collections Materials (2020, Ιούνιος 21). Ανακτήθηκε από <http://www.ala.org/acrl/standards/specialcollections#standard>]. Η τρίτη έκδοση της Γενικής Έκθεσης Εγκαταστάσεων είναι διαθέσιμη στο <https://artsandmuseums.utah.gov/wp-content/uploads/2019/11/3.AAM-General-Facility-Report-2008-2011-1.pdf>

¹⁶³ Πρόκειται για μια ακόμη περίπτωση διαχείρισης κινδύνων (risk management). Αναγνωρίζουμε τους κινδύνους που έχει ο δανεισμός ενός αντικειμένου (μεταφορά, κλοπή, έκθεση) και λαμβάνουμε μέτρα για να εξαλείψουμε ή να μειώσουμε αυτούς τους κινδύνους. Εν προκειμένω με την ασφάλιση μεταφέρουμε την ευθύνη κλοπής ή ζημιάς στην ασφαλιστική εταιρεία, πληρώνοντας ασφάλιστρα (Pedersoli Jr, Antomarchi & Michalski, 2016).

¹⁶⁴ IFLA Guidelines for Exhibition Loans (2020, Ιούνιος 21). Ανακτήθηκε από <https://www.ifla.org/publications/ifla-guidelines-for-exhibition-loans>.

6.1.6.1 Φωτισμός

Ο φωτισμός σε συνδυασμό με τις υπόλοιπες περιβαλλοντικές παραμέτρους – θερμοκρασία, σχετική υγρασία, ποιότητα αέρα – επηρεάζουν τη χημικές και μηχανικές ιδιότητες των αντικειμένων κατά τη διάρκεια μιας έκθεσης με αποτέλεσμα τη φθορά τους και σε ακραίες περιπτώσεις την καταστροφή τους. Για το λόγο αυτό πάντα δημιουργείται το δίλημμα μεταξύ έκθεσης και διατήρησης (“exhibition versus preservation” ή “seeing versus saving”). Σε κάθε περίπτωση θα πρέπει να αποφεύγεται η έκθεση πολύτιμων αντικειμένων σε περιβαλλοντικές συνθήκες κατώτερες από τις συνιστώμενες στις διάφορες οδηγίες και πρότυπα (Ajmat et al., 2011).

Η ευαισθησία των τεχνικών σχεδίων στο φως είναι ο παράγοντας εκείνος που καθορίζει ποια σχέδια θα επιλεγούν, πως θα σχεδιαστεί μια έκθεση ή αν θα εγκριθεί ένα αίτημα δανεισμού με σκοπό την έκθεση. Οι βλάβες από την έκθεση στο φως αποτελούν συνισταμένη τεσσάρων παραγόντων: τα υλικά από τα οποία είναι κατασκευασμένα τα αντικείμενα (της εγγενούς ευαισθησίας τους), του μήκους κύματος ή της ενέργειας του φωτός, της έντασης του φωτός και φυσικά του χρόνου της έκθεσης στο φως (Price, 2010; Ajmat et al., 2011).

Η εγγενής ευαισθησία των υποστρωμάτων και των μέσων σχεδίασης συζητήθηκε στο κεφάλαιο “5.3 Φθορά αντιγράφων που δημιουργήθηκαν με φωτοαντιγραφικές τεχνικές” και στο κεφάλαιο “4. Ιστορικές μέθοδοι φωτοαντιγραφής”. Από τα κεφάλαια αυτά προκύπτει ότι τα τεχνικά σχέδια που παρουσιάζουν τη μεγαλύτερη εγγενή ευαισθησία στο φως, είναι :

- Σχέδια που έγιναν με μεταλλογαλλική μελάνη
- Όλα τα θετικά ή αρνητικά blueprints και οι εκτυπώσεις Pellet
- Όλες οι μεταλλογαλλικές εκτυπώσεις
- Όλες οι διαζωτυπίες και seria diazo εκτυπώσεις
- Χαρτιά που περιέχουν χαμηλής ποιότητας ίνες και στα οποία έχει γίνει υδροφοβίωση με όξινα υλικά, ιδίως αν ήδη παρατηρείται ξεθώριασμα
- Χαρτιά που περιέχουν διαφεύγουσες χρωστικές (fugitive colorants)
- Τα περισσότερα ημιδιαφανή χαρτιά λόγω των μεθόδων κατασκευής τους
- Σχέδια στα οποία χρησιμοποιήθηκαν νερομπογιές, ιδίως όσες περιέχουν τα πιγμέντα carmine, indigo ή gamboge

- Σχέδια που έγιναν με χρήση ξηρών μέσων ή μαρκαδόρων που περιέχουν διαφεύγουσες βαφές ή πιγμέντα
- Σχέδια που έγιναν με μελάνι γραφής (washes) στο οποίο πρόσθεταν νερομπογιά, το αραιώναν και το χρησιμοποιούσαν σαν χρώμα σε μεγάλες επιφάνειες

Αναφορικά με το δεύτερο παράγοντα, δηλαδή το μήκος κύματος του φωτός, συνιστάται στους εκθεσιακούς χώρους ο φωτισμός να προέρχεται από λάμπες πυρακτώσεως χαμηλής έντασης (**Den Teuling, 1996; Glaser, 1999; ANSI/NISO Z39.79, 2001**). Επίσης, θα πρέπει να αποκλειστεί κάθε πηγή υπεριώδους ακτινοβολίας με την τοποθέτηση φίλτρων απορρόφησης της υπεριώδους συνιστώσας στα παράθυρα. Στους κοινούς λαμπτήρες φθορισμού ή στους λαμπτήρες εκκένωσης (ατμών υδραργύρου, μεταλλικών αλογονιδίων κ.λπ.) μπορούν να τοποθετηθούν ειδικά φίλτρα. Οι κοινοί λαμπτήρες πυρακτώσεως δεν εκπέμπουν υπεριώδη ακτινοβολία. Ωστόσο, λόγω της θερμότητας που παράγουν πρέπει να τοποθετούνται σε απόσταση από το υλικό. Σε ορισμένες περιπτώσεις μπορούν να χρησιμοποιηθούν ειδικά φίλτρα απορρόφησης της υπέρυθρης ακτινοβολίας ή ειδικοί αντανακλαστικά κάτοπτρα. Επίσης, η χρήση λαμπτήρων φθορισμού σε ζεστούς τόνους αντί για λαμπτήρες όλου του φάσματος ή λαμπτήρων που εκπέμπουν φως ημέρας ή λευκό ημέρας περιορίζει μεγάλο μέρος του καταστρεπτικού ορατού φωτός (**Price, 2010**). Έως πρόσφατα, απαγορευόταν η τοποθέτηση κάθε είδους φωτός στις προθήκες εξαιτίας της θερμότητας που παράγουν. Και αυτό διότι εκτός από τα προβλήματα που δημιουργεί η αύξηση της θερμοκρασίας, βλάβες προκαλούνται και από τη διακύμανση της θερμοκρασίας που δημιουργείται από το άνοιγμα και το κλείσιμο των φώτων (**Price, 2010**). Η διακύμανση της θερμοκρασίας δημιουργεί διακύμανση και στη σχετική υγρασία, που όπως προαναφέρθηκε είναι ιδιαίτερα βλαπτική για όλα τα υλικά. Για το λόγο αυτό στις προθήκες τοποθετούνται ψηφιακά καταγραφικά θερμοϋγρόμετρα (data loggers).

Τα τελευταία ωστόσο χρόνια βρισκόμαστε σε μια μεταβατική περίοδο κατά την οποία καταργούνται οι λαμπτήρες πυράκτωσης και φθορισμού και αναδύεται ο Φωτισμός Στερεάς Κατάστασης (Solid State Lighting - SSL), ο οποίος βασίζεται σε φως εκπεμπόμενο από ημιαγώγιμα υλικά, τα οποία μετατρέπουν την ηλεκτρική ενέργεια σε φως. Σε αυτή την κατηγορία περιλαμβάνονται οι δίοδοι εκπομπής φωτός ή αλλιώς δίοδοι φωτισμού LED (Light Emitting Diodes) και OLED (Organic Light Emitting Diodes). Όπως όμως επισημαίνουν οι Michalski και Druzik (2020), η μετάβαση αυτή δεν είναι μια απλή υπόθεση. Υπάρχει μεγάλο εύρος ως προς την ποιότητα του φωτός που παράγουν οι λαμπτήρες LED και ανησυχία σχετικά με τους υψηλούς δείκτες βλάβης που προκαλούν. Η πλειοψηφία των

λαμπτήρων LED που κυκλοφορούν στην αγορά δεν παράγουν φως ανάλογης ποιότητας με αυτό που παράγουν οι λαμπτήρες αλογόνου (συγκεκριμένα οι λαμπτήρες αλογόνου-χαλαζία) ή οι λαμπτήρες φθορισμού υψηλής ποιότητας, που χρησιμοποιούνται στα μουσεία. Ορισμένοι λαμπτήρες LED ενδέχεται να διπλασιάσουν την ταχύτητα ξεθωριάσματος σε σύγκριση με τους λαμπτήρες αλογόνου – χαλαζία με φίλτρο UV (ένδειξη UV stop). Πλέον, υπάρχουν λαμπτήρες LED που παράγουν φως υψηλής ποιότητας και προκαλούν βλάβη μικρότερη ακόμη και σε σχέση με τους καλύτερους λαμπτήρες του παρελθόντος ή και το φως της ημέρας. Επιπλέον, η μεγάλη διάρκεια ζωής σε συνδυασμό με την εξοικονόμηση ενέργειας που προσφέρουν οι λαμπτήρες LED, αποσβάνουν σε σύντομο χρονικό διάστημα το αυξημένο κόστος απόκτησής τους (Return On Investment, ROI), το οποίο κόστος απόκτησης τους αναμένεται να μειωθεί με την πάροδο του χρόνου. Δύο τέτοια χαρακτηριστικά παραδείγματα αναλύονται από τους Michalski και Druzik (2012) στο εγχειρίδιο για την επιλογή κατάλληλου φωτισμού στερεάς κατάστασης για τα μουσεία.

Η φωτεινότητα ή η ένταση του φωτός μετριέται σε κηρία ανά πόδι (συντομογραφία: fc, lm/ft², ft-c) ή σε lux. Ένα κηρίο ανά πόδι είναι ίσο με περίπου 11 lux. Η Price (2010) αναφέρει ότι αντικείμενα από χαρτί εκτίθενται γενικά σε φωτισμό έντασης μεταξύ 5 και 15 κηρίων ανά πόδι ή 50 με 150 lux¹⁶⁵. Ωστόσο, στη σχετική με το θέμα βιβλιογραφία έχει επικρατήσει ο κανόνας των 50 lux, ο οποίος χρησιμοποιείται στις συμφωνίες για δανεισμούς αντικειμένων (Michalski, 2018)¹⁶⁶. Πιο συγκεκριμένα,

¹⁶⁵ “Οι οδηγίες για φωτισμό έντασης από 50 έως 150 lux καθιερώθηκε από τον Garry Thomson το 1972 στη βάση της ορατότητας (οπτικής άνεσης)” (Michalski, 1990).

¹⁶⁶ “Όταν πριν από 60 χρόνια άρχισαν να ελέγχονται οι οδηγίες για τον μουσειακό φωτισμό, η επιστήμη του χρώματος (colour science) όρισε ότι η ένταση φωτισμού 50 lux ήταν αρκετή για να μπορεί το ανθρώπινο μάτι να αντιλαμβάνεται το πλήρες φάσμα της έγχρωμης όρασης. Συνεπώς, οι συντηρητές υιοθέτησαν την τιμή αυτή ως σημείο αναφοράς για τα μουσεία. Ωστόσο, από τότε το κοινό έκανε παράπονα για τα χαμηλά επίπεδα φωτισμού στα μουσεία. Αν και η ευθύνη μας απέναντι στον μελλοντικό επισκέπτη θα μας επιβάλει να χρησιμοποιούμε χαμηλά επίπεδα φωτισμού για ορισμένα αντικείμενα, είναι χρήσιμο να κατανοήσουμε την εγκυρότητα της έκφρασης “Δεν μπορώ να δω τα αντικείμενα”. Μια πιο ακριβής περιγραφή της ικανότητάς μας να βλέπουμε σε φως έντασης 50 lux προέκυψε στη δεκαετία του 1980, που επικεντρώθηκε όχι μόνο απλώς στο αν μπορούμε να διακρίνουμε διαφορές ανάμεσα σε διάφορα χρώματα, αλλά στο αν μπορούμε να δούμε και τις παραμικρές λεπτομέρειες σε ένα αντικείμενο. Προέκυψε λοιπόν ότι, ένα νέο άτομο ηλικίας 25 ετών που κοιτάει ένα αντικείμενο με ανοικτά χρώματα, μικρό βαθμό λεπτομερειών και όχι ιδιαίτερα περίτεχνο για ένα μικρό χρονικό διάστημα, θα παρατηρήσει όλες τις λεπτομέρειες στα 50 lux σαν να ήταν μια ηλιόλουστη ημέρα. Δυστυχώς, δεν θα μπορέσει να δει όλες τις λεπτομέρειες εάν το αντικείμενο είναι σκουρόχρωμο, το επίπεδο λεπτομέρειας είναι υψηλό και ο χρόνος θέασης είναι περιορισμένος. Ιδίως ένα ηλικιωμένο άτομο (65 ετών), θα χρειαστεί πολλές φορές και περισσότερο φωτισμό για να δει το ίδιο καλά με το νέο, ακόμη και με τη χρήση γυαλιών. Πρόσφατες έρευνες έδειξαν ότι μειώνεται η ικανότητα να διακρίνουμε ακόμη και μεγάλα χρωματιστά τμήματα καθώς γερνάμε” (Michalski, 2018).

συνιστάται η χρήση τεχνητού φωτισμού έντασης μεταξύ 33 lux (PSAP, n.d.) και 50 lux (Nicholson, 1992; ANSI/NISO Z39.79, 2001; Price, 2010; Ζερβός, 2015; Michalski, 2018). Μολονότι αυτή η ένταση φωτισμού είναι πολύ χαμηλή για το ανθρώπινο μάτι υπάρχουν διάφορες τεχνικές φωτισμού που μπορούν να βοηθήσουν στο να επιτευχθούν ταυτόχρονα οι δύο στόχοι μουσειακού φωτισμού, δηλαδή η προστασία των αντικειμένων και η δημιουργία κατάλληλων συνθηκών φωτισμού που θα επιτρέψουν στον επισκέπτη να κατανοήσει το χώρο, το νόημα της έκθεσης και θα δώσουν τη δυνατότητα να μελετήσει τα αντικείμενα της έκθεσης (Patkus, 1999; Price, 2010; Χατζηπαυλής, 2019). Συνιστάται να υπάρχει ένας προθάλαμος με χαμηλό φωτισμό – χωρίς παράθυρα ή άλλες εστίες έντονου τεχνητού φωτισμού - για να δίδεται ο απαραίτητος χρόνος να προσαρμοστούν τα μάτια των επισκεπτών στο χαμηλό φωτισμό της αίθουσας της έκθεσης (Glaser 1999; Price, 2010). Ανάμεσα στις λοιπές οδηγίες, συνιστάται η δέσμη φωτός να πέφτει υπό γωνία 60 μοιρών στο οριζόντιο επίπεδο θέασης, να μην υπάρχουν σκιές ή λάμψη και να χρησιμοποιούνται επιφάνειες που δεν απορροφούν το φως, ώστε να δημιουργηθούν οι καλύτερες δυνατές συνθήκες φωτισμού (Price, 2010). Οδηγίες για την ασφαλή έκθεση στο φως βιβλιακού και αρχαιακού υλικού και τρόπους αντιμετώπισης προβλημάτων που σχετίζονται με το φωτισμό δίνονται επίσης από τις Nicholson (1992) και Pugh (2000)¹⁶⁷.

Λεπτομέρειες	Ρυθμίσεις
Σημείο αναφοράς, ικανοποιητική ορατότητα για νέους:	50 lux
Για σκούρες επιφάνειες:	Έως και 3 φορές τα lux
Για χαμηλής αντίθεσης λεπτομέρειες:	Έως και 3 φορές τα lux
Για περίτεχνες λεπτομέρειες ή χρονικά περιορισμένη σύνθετη εργασία:	Έως και 3 φορές τα lux
Για ηλικιωμένους:	Έως και 3 φορές τα lux

Ένας νέος άνθρωπος μπορεί να δει ικανοποιητικά στα 50 lux. Εφόσον συντρέχουν και οι τέσσερις παράγοντες που ακολουθούν, δηλαδή οι σκουρόχρωμες επιφάνειες, οι λεπτομέρειες μικρής αντίθεσης, οι ακριβείς λεπτομέρειες και η μεγαλύτερη ηλικία, ο κανόνας των 50 lux θα πολλαπλασιασθεί αντίστοιχα τόσες φορές επί το 3. Δηλαδή, θα χρειαστεί το αντικείμενο να φωτιστεί με ένταση 4.000 lux για να μπορέσει ένα ηλικιωμένο άτομο να παρατηρήσει τα απαλά με ακριβείς λεπτομέρειες μοτίβα σε ένα σκουρόχρωμο αντικείμενο (Michalski, 2018).

Πίνακας 6-6. Ρυθμίσεις στο φωτισμό για άνετη θέαση των λεπτομερειών.

¹⁶⁷ Η Nicholson (1992) μεταξύ άλλων συζητάει τους πιθανούς κινδύνους που σχετίζονται με τις εκθέσεις αντικειμένων και συγκεκριμένα την φθορά από το φως, την έκθεση σε άεριους ρυπαντές, τις συχνές διακυμάνσεις της θερμοκρασίας και της σχετικής υγρασίας, τις μηχανικές φθορές από κακό χειρισμό, την χρήση ακατάλληλης υποστήριξης και την μεταφορά. Επίσης, δίνει οδηγίες για την ασφαλή έκθεση στο φως βιβλιακού και αρχαιακού υλικού. Η Pugh (2000) αναφέρεται και σε ζητήματα ελέγχου του φωτισμού – φυσικού και τεχνητού - και τον τρόπο που αντιμετωπίστηκαν στη Βιβλιοθήκη Duke Humfrey Library του Λονδίνου.

Η διάρκεια φωτισμού είναι ο τελευταίος παράγοντας που επηρεάζει το βαθμό φθοράς που υφίσταται το υλικό από το φως. Συνδέεται άμεσα με τον προηγούμενο παράγοντα δηλαδή την ένταση του φωτισμού. Εάν η ένταση φωτισμού είναι μικρή, η περίοδος έκθεσης για ένα σχέδιο προτού αυτό εμφανίσει σημαντική φθορά μεγαλώνει. Αν όμως η ένταση φωτισμού είναι μεγάλη ή περιέχει υπεριώδη ακτινοβολία η περίοδος έκθεσης μειώνεται κατά πολύ. Η συνολική έκθεση στο φως μετρείται σε κηρία ανά πόδι (foot-candle hours) ή lumen ή lux ώρες (lx.h) και υπολογίζεται πολλαπλασιάζοντας τις ώρες της έκθεσης επί την ένταση του φωτισμού. Οι ώρες έκθεσης θα πρέπει να περιλαμβάνουν όλες τις ώρες που τα φώτα είναι ανοικτά και όχι μόνο τις ώρες που είναι ανοικτή η έκθεση στο κοινό, καθώς τα φώτα αφήνονται ανοικτά για το προσωπικό φύλαξης και το προσωπικό καθαριότητας ή για εργασίες συντήρησης (Nicholson, 1992; Price, 2010).

Οδηγίες σχετικά με το φωτισμό των αντιγράφων τεχνικών σχεδίων σε εκθέσεις, δίνονται από το Preservation Self-Assessment Program (βλ. Παράρτημα Π5). Γενικά, για τα πολύ ευαίσθητα στο φως αντικείμενα (blueprints, διαζωτυπίες, εκτυπώσεις Vandyke) η συνολική έκθεση ανά έτος, εκτός και αν υπάρχει διαφορετική οδηγία, ορίζεται στα 5.000 ft-c ώρες ή περίπου 50.000 lux hours. Αυτό σημαίνει ότι εάν ένα σχέδιο εκτίθεται για 10 ώρες την ημέρα στα 50 lux, θα φθάσει το ανωτέρω όριο σε 100 ημέρες. Αν η ένταση φωτισμού διπλασιασθεί το όριο συνολικής έκθεσης ανά έτος θα συμπληρωθεί στις 50 ημέρες (Nicholson, 1992; Glaser, 1999). Μπορεί να χρησιμοποιηθεί οποιοσδήποτε συνδυασμός φωτεινότητας και έντασης, ο οποίος δίνει τη μέγιστη ή τη λιγότερη δυνατή έκθεση ανά έτος. Για παράδειγμα, έστω ότι το όριο συνολικής έκθεσης ανά έτος είναι 5.000 ft-c ώρες. Θα μπορούσαμε να έχουμε:

- 3 ft-c x 10 ώρες/ημέρα x 5 μήνες (150 ημέρες), ή
- 5 ft-c x 10 ώρες/ημέρα x 3 μήνες (90 ημέρες) και ανάπαυλα τουλάχιστον 3 ετών μεταξύ των εκθέσεων.

Ανεξάρτητα από τις οδηγίες, θα πρέπει να γίνει κατανοητό ότι θα υπάρξει ξεθώριασμα των αντικειμένων.

Διάφορα εργαλεία αναπτύχθηκαν κατά καιρούς προκειμένου να εκτιμηθεί πρακτικά η βλάβη από το φως που μπορεί να έχει ένα αντικείμενο από συγκεκριμένη ένταση φωτός και για συγκεκριμένα χρονικά διαστήματα έκθεσης. Αρχικά χρησιμοποιήθηκαν οι ISO Blue Wool standards cards. Κάθε τέτοια κάρτα αποτελείται από 8 τμήματα μάλλινου υφάσματος μπλε βαφής, καθένα με διαφορετική ανθεκτικότητα στο ξεθώριασμα που προκαλείται από

την έκθεση στο φως (lightfastness¹⁶⁸). Οι βαφές ξεθωριάζουν με συγκεκριμένη ταχύτητα (rate). Κάθε τμήμα απαιτεί τουλάχιστον τη διπλάσια έκθεση στο φως από το προηγούμενο για να ξεθωριάσει στον ίδιο βαθμό. Το τμήμα ISO 1 είναι το λιγότερο σταθερό (fugitive) και το ISO 8 το πιο σταθερό (permanent). Με τον ίδιο τρόπο λειτουργεί και το Light Damage Slide Rule που ανέπτυξε το Canadian Conservation Institute το 1989, στηριζόμενο στα διαθέσιμα δεδομένα από τα Blue Wool Standards¹⁶⁹. Δεν δίνει ακριβή αποτελέσματα, αλλά προσφέρει εκτιμήσεις για το εάν το ξεθώριασμα θα αρχίσει ή τελειώσει σε μέρες, εβδομάδες, μήνες, χρόνια, δεκαετίες έως αιώνες. Μπορεί λοιπόν να χρησιμοποιηθεί για να καθορίσει την συνολική αποδεκτή έκθεση στο φως των διαφόρων αντικειμένων μιας συλλογής και βάσει αυτής να ρυθμιστούν συνδυαστικά η ένταση φωτισμού και οι χρόνοι έκθεσης. Για παράδειγμα, ένα αντικείμενο που θα παρουσίαζε ορατή βλάβη ύστερα από έκθεση 3 ετών (π.χ. 3.000 ώρες φωτισμού/ έτος) σε φωτισμό έντασης 55 lux, θα παρουσίαζε τον ίδιο βαθμό ξεθωριάσματος σε ένα έτος (με 3.000 φωτισμού) με φωτισμό έντασης 165 lux (**Price, 2010**).

Ο ίδιος οργανισμός ανέπτυξε το 2012 το on-line εργαλείο Light Damage Calculator¹⁷⁰ - μετεξέλιξη θα μπορούσε να χαρακτηριστεί του Slide Rule - το οποίο υπολογίζει τις lux ώρες, δηλαδή το ανώτατο όριο για αντικείμενα διαφορετικής φωτοευαισθίας υπό συγκεκριμένες συνθήκες φωτισμού στηριζόμενο στα χαρακτηριστικά ξεθωριάσματος των Blue Wool Standards και LightCheck καρτών.¹⁷¹ Απευθύνεται κυρίως στα μικρά μουσεία προκειμένου να μπορέσουν να διευθετήσουν και να οργανώσουν τις συλλογές τους βάσει των επιπέδων φωτισμού στις αίθουσές τους και να κατανοήσουν ποια αντικείμενα κινδυνεύουν να ξεθωριάσουν.

¹⁶⁸ Lightfastness: η χημική σταθερότητα ενός πιγμέντου ή βαφής ύστερα από μακρόχρονη έκθεση στο φως. Η ιδιότητα που περιγράφει πόσο ανθεκτική στο ξεθώριασμα είναι μια βαφή ή πιγμέντο στην έκθεση στο φως.

¹⁶⁹ “Υπολογίζει το ξεθώριασμα μια blue wool κάρτας βάσει του τύπου των λαμπτήρων, των επιπέδων έντασης φωτισμού και της διάρκειας της έκθεσης στο φως. Για παράδειγμα, δείχνει ότι ένα αντικείμενο που εκτίθεται στα 150 lux για 100 χρόνια θα ξεθωριάσει με την ίδια ταχύτητα με ένα αντικείμενο που εκτίθεται στα 5.000 lux για 3 χρόνια. Η έκθεση σε φωτισμό έντασης 150 lux για 100 χρόνια θα προκαλέσει σημαντικό ξεθώριασμα για τα τμήματα Blue Wool standard από το 4 και κάτω. Η κάρτα επίσης συγκρίνει τη φθορά που προκαλείται από την υπεριώδη ακτινοβολία, με ή χωρίς χρήση φίλτρων. Και σε αυτή την περίπτωση τα τμήματα από το 4 και κάτω παρουσιάζουν μεγαλύτερο ξεθώριασμα όταν δεν χρησιμοποιούνται φίλτρα” (Patkus, 1999).

¹⁷⁰ Light damage calculator. (2020, Ιούλιος 4). Ανάκτηση από <https://www.youtube.com/watch?v=C4OyUhxR-f4> . Για οδηγίες σχετικά με τον τρόπο λειτουργίας του Canadian Conservation Institute’s Online Light Damage Calculator ο ενδιαφερόμενος αναγνώστης μπορεί να δει το σχετικό webinar στο URL: <https://www.youtube.com/watch?v=C4OyUhxR-f4> .

¹⁷¹ Βλ. επίσης “5.4.4.4 Έλεγχος και καταγραφή παραμέτρων φύλαξης”

Βάσει των προαναφερθέντων, καθίσταται σαφές ότι οι μόνιμες και μακροχρόνιες εκθέσεις ιδιαίτερα ευαίσθητου στο φως υλικού, όπως τα τεχνικά σχέδια, θα πρέπει να αποφεύγονται, γιατί η φθορά από το φως είναι άμεση και αθροιστική (Nicholson, 1992; Price, 2010; Ζερβός, 2015) και μειώνει δραστικά τη διάρκεια ζωής τους. Ανάμεσα στα μέτρα που θα μπορούσαν να εφαρμοστούν για την περαιτέρω μείωση της έκθεσης των αντικειμένων στο φως, είναι η χρήση φωτισμού που ενεργοποιείται αυτόματα ή χειροκίνητα από τον επισκέπτη, ιδίως στις περιπτώσεις που η ροή επισκεπτών δεν είναι συνεχής. Επίσης, όταν η ένταση του φωτισμού είναι μεγάλη, προτείνεται να γίνονται συχνές εναλλαγές μεταξύ των αντικειμένων της έκθεσης για να μειώνεται η διάρκεια φωτισμού τους σε αποδεκτά όρια. Ωστόσο, η καλύτερη και πιο πρακτική λύση αποτελεί η χρήση αντιγράφων.

6.1.6.2 Υποστήριξη, ανάρτηση και πλαισίωση σχεδίων στις εκθέσεις

Η σωστή υποστήριξη, ανάρτηση και πλαισίωση (matting, mounting and framing¹⁷²) των τεχνικών σχεδίων – πρωτότυπων και αντιγράφων - που προβάλλονται σε εκθέσεις αποτελεί μέρος της πολιτικής διατήρησης τους καθώς συμβάλλει στη φυσική και χημική τους

¹⁷² Στην κορνιζοποιία, το mat (ή matte ή mount στα Βρετανικά αγγλικά) είναι ένα λεπτό, επίπεδο κομμάτι με βάση το χαρτί που περιέχεται σε μια κορνίζα. Χρησιμοποιείται ως επιπρόσθετη διακόσμηση, ενώ παράλληλα επιτελεί πρακτικές λειτουργίες, όπως να κρατά σε απόσταση τη φωτογραφία από το γυαλί. Η τοποθέτηση τέτοιων χαρτιών (mats) ονομάζεται matting, ένας όρος που χρησιμοποιείται χωρίς διάκριση με τον όρο mat. Ο γαλλικός όρος, που ενίοτε χρησιμοποιείται στην αγγλική γλώσσα, είναι passe-partout (ή passerpartout). Μια εικόνα (φωτογραφία, εκτύπωση, ζωγραφιά κ.λπ.) τοποθετείται κάτω από αυτό, με το “παράθυρο” να το κορνιζώνει. Το passe-partout επιτελεί δύο λειτουργίες: πρώτον εμποδίζει την εικόνα να ακουμπήσει στο γυαλί, και δεύτερον, δημιουργεί ένα πλαίσιο για την εικόνα που ενισχύει το αισθητικό αποτέλεσμα. Το παράθυρο στο passe-partout συνήθως κόβεται λοξά για να μη δημιουργούνται σκιές στην εικόνα. Η γαλλική λέξη χρησιμοποιείται μερικές φορές για να δηλώσει την τανία που χρησιμοποιείται για να στερεώσει το πίσω μέρος της εικόνας στην κορνίζα. Mat (picture framing). (Ιούλιος 11, 2020). Ανάκτηση από: [https://en.wikipedia.org/wiki/Mat_\(picture_framing\)](https://en.wikipedia.org/wiki/Mat_(picture_framing)). Ο Giorgio Vasari (1511-1574) Ιταλός ζωγράφος, αρχιτέκτονας, συγγραφέας και ιστορικός φέρεται να συνέβαλε καθοριστικά στη δημιουργία και παγίωση της πρακτικής αυτής. Στερέωσε σχέδια και πίνακες σε φύλλα χαρτιού μεγαλύτερου μεγέθους και διακόσμησε την περιοχή γύρω από αυτά. Κατόπιν σύρραψε τα φύλλα αυτά και τα έκανε βιβλία. Η πρακτική αυτή διαδόθηκε ευρέως και αντίστοιχοι τόμοι σχεδίων και πινάκων ζωγραφικής μπορούν να βρεθούν σε βιβλιοθήκες αριστοκρατικών οικογενειών. Τελικά, κάποια στιγμή τα φύλλα αποσυρράφθηκαν και τα σχέδια τοποθετούνταν χωριστά σε συρτάρια και κουτιά. Τις περισσότερες φορές το χαρτί στο οποίο είχαν στερεωθεί τα σχέδια δεν αφαιρούνταν, βοηθώντας κατά τον τρόπο αυτό στη διατήρησή πολλών σχεδίων και ζωγραφικών πινάκων ως τις ημέρες μας. Τη σημασία αυτής της πρακτικής κατανόησαν οι συντηρητές του Βρετανικού Μουσείου στα μέσα του 19ου αιώνα και δημιούργησαν το window mat (Phibbs, 1997).

σταθερότητα. Με τις κατάλληλες τεχνικές και τα κατάλληλα υλικά τα τεχνικά σχέδια προστατεύονται όχι μόνο από τη σκόνη και τους επισκέπτες (π.χ. δακτυλιές), αλλά και από ατμοσφαιρικούς ρυπαντές, τις αλλαγές στη θερμοκρασία και τη σχετική υγρασία, το φως, το νερό και παρακείμενα υλικά. Τα άδετα σχέδια συχνά υποστηρίζονται και κορνιζώνονται με γυαλί ή Plexiglas και κατόπιν αναρτώνται στους τοίχους. Επίσης, τοποθετούνται σε προθήκες, πρακτική που απλοποιεί τη διαδικασία προβολής τους. Τα δεμένα τεχνικά σχέδια και μπλοκ σχεδίων (sketchbooks) τοποθετούνται σε υποστηρίγματα βιβλίων (book cradles) μέσα σε γυάλινες προθήκες τοίχου (glazed wall cases) ή βιτρίνες.

Τα συνηθέστερα προβλήματα στην υποστήριξη των αρχιτεκτονικών σχεδίων με σκοπό την έκθεσή τους είτε σε πλαίσια είτε σε κατακόρυφη ανάρτηση, τα οποία απαιτούν τροποποιήσεις των τεχνικών υποστήριξης και ανάρτησης, είναι τα ακόλουθα (Price, 2010):

- Μεγάλες διαστάσεις και μεγάλο βάρος
- Ψαθυρά ή/και τυλιγμένα σχέδια
- Υφασμάτινη υποστήριξη (muslin backings)
- Ημιδιαφανή χαρτιά
- Υφάσματα σχεδίασης εμποτισμένα σε άμυλο ή επικαλυμμένα με νιτρική κυτταρίνη
- Πλαστικά υποστρώματα (νιτρική κυτταρίνη, οξικό άλας ή πολυέστερ).

Συνήθως στην κατακόρυφη ανάρτηση χρησιμοποιούνται κρεμαστήρια (hinges), που επιτρέπουν στα υλικά, που όπως είπαμε είναι υγροσκοπικά, να ανταποκριθούν στις ημερήσιες και εποχιακές αλλαγές της θερμοκρασίας και της σχετικής υγρασίας (συστολή – διαστολή). Έχοντας γνώση όλων των σχετικών παραμέτρων, θα γίνει η επιλογή του υλικού της βάσης υποστήριξης (back mat board ή carrier), της κολλητικής ουσίας, του τύπου κρεμαστηριών και της τοποθέτησής τους στο σχέδιο. Αυτοί οι τέσσερις παράγοντες θα κρίνουν αν μια στερέωση τεχνικού σχεδίου θα είναι επιτυχημένη (Ellis, 2016: .128-129) :

- **Η βάση υποστήριξης (back mat ή carrier):** Το υλικό (χαρτί, πλαστικό ή ύφασμα) που θα “συγκρατήσει” το τεχνικό σχέδιο θα πρέπει να έχει το κατάλληλο πάχος (τουλάχιστον 4πλο), αδιαφάνεια, χρώμα και ακαμψία (strength). Επιπλέον θα πρέπει να διατηρούν τη χημική και φυσική τους σταθερότητα.
- **Η κολλητική ουσία (adhesive):** Θα πρέπει να επιλέγεται βάση του βάρους, της απορροφητικότητας και των διαστάσεων του τεχνικού σχεδίου στο οποίο εφαρμόζεται. Επίσης, θα πρέπει να είναι χημικά σταθερή, να μη σκουραίνει με την

πάροδο του χρόνου, να μη χάνει την ιδιότητά της και να μπορεί να αφαιρεθεί εύκολα ακόμη και μετά από πολύ καιρό¹⁷³.

- **Ο τύπος κρεμαστηριού (hinge design):** Ανάμεσα στις διάφορες παραλλαγές κρεμαστηριών που χρησιμοποιούνται από τους συντηρητές στην ανάρτηση έργων τέχνης, φαίνεται ότι την καλύτερη στήριξη ειδικά για βαριά έργα τέχνης προσφέρουν τα κρεμαστήρια τύπου μενταγιόν (pendant hinges or inverted v shape) ή για εκείνα που διαστέλλονται και συστέλλονται με τις διακυμάνσεις της θερμοκρασίας και της σχετικής υγρασίας.
- **Τα σημεία τοποθέτησης κρεμαστηριών:** Συνήθως τοποθετούνται στις πάνω γωνίες της πίσω πλευράς του έργου. Ωστόσο στα τεχνικά σχέδια που έχουν μεγάλες διαστάσεις μπορούν να τοποθετηθούν και περισσότερα ή κατά μήκος όλης της πάνω πλευράς.

Η μακροχρόνια ή μόνιμη έκθεση αντικειμένων από χαρτί δεν συνιστάται, καθώς η έκθεση στο φως προκαλεί μόνιμες φθορές, όπως ξεθώριασμα, κιτρίνισμα, αλλαγή χρώματος, ψαθυροποίησης και άλλες μη αντεπιστρεπτές βλάβες. Συνιστάται η αποθήκευση των πολύτιμων αντικειμένων στις κατά το δυνατόν καλύτερες συνθήκες και η προβολή πιστών αντιγράφων τους σύμφωνα με τις κατάλληλες τεχνικές υποστήριξης και πλαισίωσης.

6.1.6.2.1 Υποστήριξη (Matting)

Το σύνηθες πακέτο υποστήριξης (mat package) αποτελείται από ένα πλαίσιο υποστήριξης (window mat) και μία βάση στήριξης (back mat) από μη όξινο χαρτόνι μουσειακής ποιότητας (museum board) ή χαρτόνι από κουρέλια (rag board) με ή χωρίς αλκαλικό απόθεμα (buffered or unbuffered) ή αρχειακής ποιότητας (conservation or archival board) με αλκαλικό απόθεμα ή ουδέτερο pH ανάλογα με το είδος του τεχνικού σχεδίου για το οποίο θα χρησιμοποιηθεί^{174, 175}. Τα δύο χαρτόνια ενώνονται μεταξύ τους

¹⁷³ Ουσιαστικά πρόκειται για μια από τις γενικές βασικές αρχές της συντήρησης, αυτήν της αντιστρεψιμότητας (reversibility), η οποία αντικαταστάθηκε από την αρχή της επακανατεργασίας (retreatability).

¹⁷⁴ Τα χαρτόνια με ουδέτερο pH χρησιμοποιούνται επίσης για ευαίσθητα φωτογραφικά υλικά όπως κυανοτυπίες, μερικές αλβουμινοτυπίες και πολλές έγχρωμες εκτυπώσεις.

¹⁷⁵ Οι τρεις αυτοί τύποι αναφέρονται γενικά ως αρχειακής ποιότητας χαρτόνια. Για περισσότερες πληροφορίες σχετικά με τις λεπτές μεταξύ τους διαφοροποιήσεις, ο ενδιαφερόμενος αναγνώστης μπορεί να ανατρέξει στο : Saitzyk, S. L. (1987). *Art hardware: the definitive guide to artists' materials*. Οι σχετικές με το θέμα πληροφορίες δίδονται και στο Archival Boards (Ιούλιος 8, 2020). Ανάκτηση από : https://www.trueart.info/?page_id=369 .

αρθρωτά με ταινία (γομέ) από λινό (gummed linen tape¹⁷⁶) ή ταινία Tyvek®¹⁷⁷. Η ταινία δεν πρέπει να έρχεται σε επαφή με το αντικείμενο. Το χαρτόνι από κουρέλια κατασκευάζεται από βαμβάκι με κοντές ίνες ενώ το αρχειακής ποιότητας χαρτόνι από ξυλοπολτό που του έχει αφαιρεθεί η λιγνίνη (purified wood pulp). Επειδή το αρχειακής ποιότητας χαρτόνι τείνει να είναι πιο άκαμπτο (καλή επιπεδότητα), προτιμάται περισσότερο στα μεγάλων διαστάσεων σχέδια. Τα χαρτόνια υποστήριξης διατίθενται σε ποικιλία διαστάσεων, πάχους (διπλά, τετραπλά, εξαπλά, οκταπλά ή και παραπάνω¹⁷⁸) και χρώματα. Αναφορικά με το πάχος, συνιστάται ως ελάχιστο το 4πλό, προκειμένου το αντικείμενο να μην ακουμπά πάνω στη γυάλινη επιφάνεια, γιατί υπάρχει ο κίνδυνος να δημιουργηθούν λεκέδες ή μούχλα, ή να κολλήσει το σχέδιο επί αυτής (**Smith, 1981**). Προσοχή θα πρέπει να δοθεί στα χρωματιστά χαρτόνια καθώς ξεθωριάζουν ή αλλάζουν χρώμα (ωχροποίηση), κυρίως όμως γιατί σε ορισμένες περιπτώσεις μπορεί να αντιδράσουν με τα αντίγραφα που παράγονται με βάση τον άργυρο, δηλαδή τις αλβουμινοτυπίες, τις εκτυπώσεις επαφής (contact), τις φωτοστατικές εκτυπώσεις, τις wash-off (CB's) εκτυπώσεις, τις camera-copy, τις fixed line halide και τις auto positive εκτυπώσεις. Εναλλακτικά, μπορεί να χρησιμοποιηθεί χαρτόνι Coroplast™, αυλακωτό χαρτόνι πολυπροπυλενίου (archival corrugated board), κυψελωτά χαρτόνια από βαμβάκι (100% cotton honeycomb boards) ή Dibond®¹⁷⁹ (**Hamel, 2019**).

¹⁷⁶ Η κολλητική ταινία (linen tape) από λινό ύφασμα είναι μια εύκαμπτη λευκή ταινία που είναι ιδανική για αρθρωτή ένωση του πλαισίου υποστήριξης (window mat) και της υποστηρικτικής πλάτης (back mat), τη βιβλιοδεσία και την κατασκευή φακέλων. Η ουδέτερου pH κολλητική ουσία που ενεργοποιείται με νερό έχει σχεδιαστεί για μακροχρόνια ασφαλή πρόσφυση. Για την επισκευή ή την ενίσχυση χαρτιού συνιστάται η χρήση ταινιών Filmoplast. Η ταινία αυτή είναι πολύ ανθεκτική για απευθείας χρήση σε έργα τέχνης μεσαίου και ελαφρύτερου βάρους. Ωστόσο μπορεί να χρησιμοποιηθεί για να στερεώσει το "T" στην πλάτη υποστήριξης για πρόσθετη αντοχή. Επιπλέον, χρησιμοποιείται από βοτανολόγους για να στερεώσουν βαρύτερα δείγματα φυτών σε χαρτί ερμαρίου.

¹⁷⁷ Η Tyvek® ταινία κατασκευάζεται από μη υφασμένο πολυαιθυλενικό υλικό και είναι ιδιαίτερα ανθεκτική στο σχίσμο. Εφαρμόζεται με μικρή πίεση στο χαρτόνι. Ιδανική για αρθρωτή ένωση του πλαισίου υποστήριξης (window mat) και της υποστηρικτικής πλάτης (back mat). Οι αρχειακής ποιότητας ταινία Tyvek και η ταινία από λινό δεν πρέπει να χρησιμοποιούνται απευθείας σε πολύτιμα έργα τέχνης. Το Filmoplast P-90 είναι μια αυτοκόλλητη ταινία λευκής ταινία για την στερέωση έργων τέχνης σε σχήμα (T) σε χαρτόνια (back mat). Άλλες αναστρέψιμες τεχνικές (στερέωση χωρίς κόλλες) είναι οι γωνίες στερέωσης (mounting corners) και οι λωρίδες στερέωσης άκρων (edge strips).

¹⁷⁸ Μονάδα μέτρησης για το πάχος που έχει καθιερωθεί στη Βόρεια Αμερική. Στην Ευρώπη χρησιμοποιούνται μετρικές μονάδες (π.χ. grammage ή millimeters).

¹⁷⁹ Το DIBOND® αναπτύχθηκε αρχικά το 1992 από την εταιρία 3A Composites, ως ένα από τα πρώτα φύλλα αλουμινίου για τις αγορές της σήμανσης. Συνδυάζει δύο στρώματα αλουμινίου 0,33 χιλιοστών και στον πυρήνα πολυαιθυλένιο. Επίσης, διαθέτει προστατευτική μεμβράνη και στις δύο πλευρές. Διατίθεται σε λευκό χρώμα, χρωματιστές επιφάνειες (ματ και γυαλιστερό), buttlar-finish, υφή ξύλου και καθρέφτες. Dibond. (2020, Ιούλιος 7). Ανακτήθηκε από: <https://www.unifot.gr/dibond/>

Γενικά, όλα τα χαρτόνια που χρησιμοποιούνται για τον σκοπό αυτό (matting, mounting and framing) θα πρέπει να είναι αρχειακής ποιότητας. Η πιστοποίηση γίνεται με Έλεγχο Φωτογραφικής Δραστικότητας PAT: Photographic Activity Test (PAT), όπως ορίζεται στο πρότυπο ISO 18916:2007¹⁸⁰, που αφορά στα υλικά υποστήριξης, ανάρτησης και πλαισίωσης (matting, mounting, framing) (Price, 2010; Hamel, 2019; IPI [Image Permanence Institute], n.d.). Από την άλλη πλευρά, ως ακατάλληλα θεωρούνται τα αφρώδη χαρτόνια (foam board ή foamcore, μακετόχαρτα)¹⁸¹, όπως το Fome-cor®, τα paper faced foam boards¹⁸², τα χαρτόνια Gator (ή Gatorboard)¹⁸³, τα expanded PVC χαρτόνια¹⁸⁴, όπως το Sintra® ή το Komatex®, τα χαρτόνια που περιέχουν λιγνίνη και τέλος το kraft (καφέ) χαρτί¹⁸⁵ (Hamel, 2019). Επίσης, δεν επιτρέπεται η χρήση μη αρχειακών ή αυτοκόλλητων

¹⁸⁰ Ο Διεθνής Οργανισμός Τυποποίησης (ISO) έχει εκδώσει δύο προδιαγραφές, που χρησιμοποιούνται για να εκτιμηθεί η πιθανότητα φωτογραφικής δραστικότητας ανάμεσα στο αποθηκευτικό μέσο με τα συστατικά του στοιχεία (κόλλες, μελάνια, ετικέτες και ταινίες) και τη φωτογραφική εικόνα. Τα πρότυπα αυτά είναι :

- ISO 18916:2007 Imaging materials — Processed imaging materials — Photographic activity test for enclosure materials, και
- ISO 18902:2013 Imaging materials — Processed imaging materials — Albums, framing and storage materials.

Το Image Permanence Institute (IPI), πανεπιστημιακό ερευνητικό κέντρο στο College of Art and Design στο Rochester Institute of Technology (RIT) κάνει αναφορά μόνο στο πρώτο πρότυπο. Σύμφωνα, με τον ISO και οι δύο προδιαγραφές καλύπτουν τις ανάγκες για χαρτί και χαρτόνι με σκοπό την αποθήκευση, ειδικά όμως η τελευταία πιστοποιεί ότι όλα τα υλικά που χρησιμοποιούνται στην υποστήριξη, πλαισίωση και αποθήκευση είναι ασφαλή για τις φωτογραφίες (photo-safe), ότι δηλαδή δεν επιταχύνουν την ταχύτητα γήρανσης των φωτογραφικών εκτυπώσεων και φωτογραφικών φιλμ.

Σημειώνεται, ότι ο Διεθνής Οργανισμός Τυποποίησης δεν αποδέχεται τον όρο αρχειακό καθώς δεν έχει σαφή ερμηνεία και για το λόγο αυτό δεν χρησιμοποιείται στο πρότυπο. Ως εκ τούτου, όπως διευκρινίζεται στο πρότυπο ISO 18916:2007, ένα υλικό που περνάει το PAT τεστ δεν σημαίνει ότι αρχειακό.

¹⁸¹ Πρόκειται για ελαφρύ χαρτόνι με αφρώδες πολυστυρένιο στο εσωτερικό του και που οι δυο εξωτερικές πλευρές του έχουν στερεά επίστρωση από χαρτόνι. Στην ελληνική αγορά χαρακτηρίζεται ως χαρτόνι μακέτας (μακετόχαρτο) σάντουιτς.

¹⁸² Όπως το foam-board, αλλά με εξωτερικές πλευρές από χαρτί.

¹⁸³ Πρόκειται για ελαφρύ χαρτόνι με αφρώδες πολυστυρένιο στο εσωτερικό του και που οι δυο εξωτερικές πλευρές του έχουν στερεά επίστρωση από ξυλόφυλλα. Είναι πιο σκληρό και άκαμπτο από το κοινό μακετόχαρτο, μολονότι έχουν σχεδόν το ίδιο βάρος. Επίσης, είναι πιο ανθεκτικό στην υγρασία, συγκριτικά πάλι με το μακετόχαρτο.

¹⁸⁴ Το Expanded PVC (foam) board ή expanded polyvinyl chloride, είναι ένα ελαφρύ, άκαμπτο χαρτόνι από διογκωμένο αφρώδες πολυβινυλοχλωρίδιο με ματ (μη γυαλιστερή) εξωτερική επιφάνεια.

¹⁸⁵ Τύπος χαρτιού που παράγεται από την ομώνυμη χημική μέθοδο πολυτοποίησης του ξύλου. Η μέθοδος Kraft [η λέξη Kraft είναι γερμανική, συνώνυμη της λέξης “δύναμη”] αποτελεί σήμερα την πιο διαδεδομένη μέθοδο παραγωγής χαρτοπολτού στον πλανήτη μας. Χρησιμοποιείται κυρίως

ταινιών και αυτοκόλλητων ταινιών διπλής όψης, γνωστές ως ATG (adhesive transfer gun), που χρησιμοποιούνται συνήθως στην κορνιζοποιία (Ellis, 2016; Hamel, 2019).

Ο συνηθέστερος τρόπος στερέωσης ενός τεχνικού σχεδίου είναι το T-Hinge ή T-Hanger, δηλαδή ένα κρεμαστήρι που σχηματίζει το κεφαλαίο γράμμα “T”. Αποτελείται από 2 ορθογώνια παραλληλόγραμμα γιαπωνέζικου χαρτιού (washii)¹⁸⁶, το ένα μεγαλύτερο από το άλλο. Πρώτα επικολλάται το μικρότερο ορθογώνιο παραλληλόγραμμο με αμυλλόκολλα (wheat starch) ή μεθυλοκυτταρίνη. Στη συνέχεια τοποθετείται το σχέδιο, αφήνοντας ακάλλυπτο ένα μέρος του, όπου θα τοποθετηθεί κάθετα το μεγαλύτερο ορθογώνιο παραλληλόγραμμο, δημιουργώντας το σχήμα T.

Αρκετά συχνά, αντίγραφα και σχέδια αναρτώνται σε αρχειακής ποιότητας χαρτί μεγάλου βάρους (Bristol weight) ή διπλά χαρτόνια υποστήριξης, και όχι απευθείας στο πίσω χαρτόνι του πακέτου υποστήριξης. Αυτό το δευτερεύον χαρτί υποστήριξης επικολλάται στο πίσω χαρτόνι με αρχειακής ποιότητας αυτοκόλλητες ταινίες. Με την τεχνική αυτή το σχέδιο μεταφέρεται από ένα πακέτο υποστήριξης σε ένα άλλο, χωρίς να απαιτείται η αφαίρεση των παλιών κρεμαστηριών και η εφαρμογή νέων, που θα μπορούσε να προκαλέσει φθορές στο σχέδιο (Ellis, 2016).

Όταν τα σχέδια - πρωτότυπα και αντίγραφα - φυλλάσσονται σε πακέτα υποστήριξης, συνιστάται να χρησιμοποιείται ένα ενδιάμεσο χαρτί (interleaving paper ή “slip sheet”) ανάμεσα στο σχέδιο και το μπροστινό πλαίσιο υποστήριξης (window mat). Τα πολυεστερικά φιλμ, όπως το αρχειακής ποιότητας Melinex®, επειδή είναι διαφανή επιτρέπουν τον άμεσο

ξυλεία κωνοφόρων ειδών, ερυθρελάτης, ελάτης και πεύκης, όπως και ξυλεία λεύκης, ευκάλυπτου και σημύδας, καθώς και τα μη ξυλώδη μπαμπού, κενάφ και άχυρο. Η μέθοδος περιλαμβάνει χημική κατεργασία των ξυλοτεμαχιδίων με υδατικό διάλυμα καυστικού νατρίου (NaOH) και θειούχου νατρίου (Na₂S) τα οποία “σπάνε” τους δεσμούς της λιγνίνης και “ελευθερώνουν” τις ίνες της κυτταρίνης. Καταλυτική είναι και η παρουσία ανθρακινόνης στην όλη αντίδραση.” (Μαντάνης, Γ., χ.χ.). Πρόκειται για αλκαλική μέθοδο που, όπως δηλώνει το όνομά της, παράγει πολτούς με πολύ καλές μηχανικές αντοχές.

¹⁸⁶ “Υπάρχουν διάφορα είδη γιαπωνέζικου χαρτιού. Συχνά, η ονομασία τους προέρχεται από την περιοχή παραγωγής τους ή για τη χρήση για την οποία προορίζονταν. [...] Τα ιαπωνικά ονόματα χρησιμοποιούνται λοιπόν ως γενικοί οδηγοί. Τα περισσότερα γιαπωνέζικα χαρτιά που χρησιμοποιούνται για κρεμαστήρια κατασκευάζονται από ίνες kozo. Ο πιο σημαντικός παράγοντας για την επιλογή χαρτιού που θα χρησιμοποιηθεί για την κατασκευή κρεμαστηριών είναι το βάρος και το πάχος του αντικειμένου που πρόκειται να αναρτηθεί. Στα μεγάλα βάρους χαρτιά συγκαταλέγεται το okiwaга, στα μεσαίου βάρους τα sekishu και kizukishi, ενώ στα πολύ λεπτά χαρτιά το tengujō. Τα κρεμαστήρια δεν πρέπει να είναι τόσο βαριά που να αποτυπώνονται ανάγλυφα στο αντικείμενο ή να δημιουργούν μια αδιαφανή περιοχή πίσω από αυτό. Από την άλλη πλευρά, θα πρέπει να έχουν την απαιτούμενη αντοχή για να υποστηρίξουν το βάρος του αντικειμένου. Η αντοχή τους θα πρέπει να είναι τέτοια, ώστε στην περίπτωση που το έργο τέχνης υποβληθεί σε μια απότομη μηχανική καταπόνηση, να σκιστεί το κρεμαστήρι και όχι το έργο τέχνης γύρω από το κρεμαστήρι”. (Ellis, 2016)

εντοπισμό του σχεδίου που μας ενδιαφέρει. Από την άλλη πλευρά, έχουν μεγάλο βάρος και αιχμηρές γωνίες, ενώ ο στατικός ηλεκτρισμός κάνει απαγορευτική τη χρήση τους σε τεχνικά σχέδια στα οποία έχει χρησιμοποιηθεί κάρβουνο, μαλακό μολύβι, χρώμα σε παχύ στρώμα (gouache) ή χρώματα παστέλ (Hamburger, 2004; Price, 2010: 270; Ellis, 2016). Επίσης, δεν συνιστάται να χρησιμοποιούνται σε πολύ ελαφριά χαρτιά και αντίγραφα σχεδίων σε πολυεστερικό υπόστρωμα (Hamel, 2019). Μεταξύ των χαρτιών που χρησιμοποιούνται ως ενδιάμεσα είναι το glassine, το χαρτί αφής (tissue paper) και το αρχειακής ποιότητας χαρτί (Ellis, 2016). Το glassine έχει ουδέτερο pH, είναι απαλό, λείο και ημιδιαφανές από το υπερκαλανδράρισμα. Δεν τσαλακώνει εύκολα, εντούτοις έχει μεγαλύτερη ταχύτητα γήρανσης σε σχέση με το μη όξινο χαρτί αφής. Για το λόγο αυτό και επειδή παραμορφώνεται με τις διακυμάνσεις της σχετικής υγρασίας, η Hamel (2019) συνιστά να αποφεύγεται η χρήση του. Αναφορικά με το χαρτί αφής, διατίθεται με αλκαλικό απόθεμα ή ουδέτερο pH σε διάφορα grammage. Τσαλακώνει εύκολα και έχει ελαφρώς πιο σκληρή επιφάνεια. Λόγω του ότι είναι λιγότερο διαφανές ή σε ορισμένες περιπτώσεις αδιαφανές, θα πρέπει να ανοιχθεί το πακέτο υποστήριξης προκειμένου να βεβαιωθούμε ότι πρόκειται για το σχέδιο που αναζητούμε. Κατάλληλο για σχέδια στα οποία έχει χρησιμοποιηθεί κάρβουνο, μαλακό μολύβι, νερομπογιές (opaque watercolor) ή χρώματα παστέλ. Μια άλλη επιλογή, αποτελεί το μεταξένιο χαρτί αφής ("silk" tissue), ένα ημιδιαφανές γιαπωνέζικο χαρτί αφής με ουδέτερο pH. Είναι εξαιρετικά λεπτό, όμως ζαρώνει εύκολα και λόγω του πολύ μικρού grammage του (μόλις 10 g/m²) τα φύλλα αυτού του χαρτιού μετακινούνται εύκολα από τον αέρα κατά το άνοιγμα και κλείσιμο του πακέτου στήριξης ή του συρταριού. Η τρίτη κατηγορία χαρτιού, το αρχειακής ποιότητας, όπως το Permalife^{®187}, είναι απαλλαγμένο από λιγνίνη και διατίθεται τόσο με αλκαλικό απόθεμα (όπως το MicroChamber) όσο και με ουδέτερο pH (βλ. Κεφ. 4 Ιστορικές μέθοδοι φωτοαντιγραφής) σε διάφορα grammage. Έχει καλύτερες μηχανικές αντοχές και λεία επιφάνεια. Μειονεκτεί στο ότι είναι αδιαφανές.

Αναλυτικές οδηγίες των καθιερωμένων και καινοτόμων τεχνικών στερέωσης δίδονται από τις Smith (1981), τον Phibbs (1997, 2000, 2001, 2005), την Glaser (1999), την Kosek (2002), τις Facini και Lussier (2003), την Price (2010) και την Ellis (2016).

6.1.6.2.2 Υποστήριξη χωρίς χρήση κόλλας επί του σχεδίου (Non-adhesive mounting)

Προκειμένου να μειωθούν οι κίνδυνοι από τη συνεχή εφαρμογή και απομάκρυνση των κρεμαστηριών (hinges) ή και λόγω της κακής κατάστασης, του βάρους και των

¹⁸⁷ Διατίθεται σε grammage μεταξύ 75 g/m² και 176 g/m².

διαστάσεων των τεχνικών σχεδίων, χρησιμοποιούνται τεχνικές στερέωσης στις οποίες δεν χρησιμοποιείται απευθείας κόλλα στο σχέδιο. Σε αυτές περιλαμβάνονται οι γωνίες για φωτογραφίες (photo-corners), τα edge strips¹⁸⁸, οι φάκελοι ανάρτησης (sling mats), η ενθυλάκωση (encapsulation) και τα sink mats (**Price, 2010: 285-287**):

- **Γωνίες για φωτογραφίες (photo-corners):** Κατασκευάζονται από χαρτί ή πολυεστερικό φιλμ. Το μέγεθός τους θα πρέπει να είναι τέτοιο που να υποστηρίζει σωστά το σχέδιο. Προτιμώνται επειδή δεν εφαρμόζεται καμία κολλητική ουσία επί του σχεδίου, που θα μπορούσε να δημιουργήσει κατσάρωμα ή λεκέδες επί του χαρτιού. Ταυτόχρονα απλοποιείται η διαδικασία αφαίρεσης του σχεδίου. Αν η γωνία φαίνεται κάτω από το μπροστινό υποστηρικτικό πλαίσιο (overmat), μπορεί να αφαιρεθεί ένα τριγωνικό κομμάτι από αυτήν. Με αυτή τη μέθοδο η γωνία δεν θα είναι πλέον εμφανής και παράλληλα θα προσφέρει επαρκή στήριξη. Οι γωνίες για φωτογραφίες, ιδίως αυτές από πολυεστερικό φιλμ, δεν συνιστώνται για σχέδια με αδύναμες και κατεστραμμένες γωνίες ή για σχέδια με ψαθυρό υπόστρωμα, όπως συνήθως συμβαίνει με τα ημιδιαφανή χαρτιά. Στα μεγάλα και εύκαμπτα σχέδια θα πρέπει να τοποθετείται υποστηρικτικό πλαίσιο στην μπροστινή επιφάνεια (overmat ή window mat) όταν αναρτώνται. Οι γωνίες για φωτογραφίες αποτελούν ιδανική λύση για σχέδια που εκτίθενται μέσα σε προθήκες σε οριζόντια θέση ή σε ένα υποστήριγμα με μικρή κλίση. Σε αυτή την περίπτωση το back mat θα πρέπει να έχει ελαφρώς μεγαλύτερες διαστάσεις από αυτές του σχεδίου (**Price, 2010**).
- **Edge strips:** Πρόκειται για συνήθως μακριές, λεπτές λωρίδες χαρτιού ή πολυεστερικού φιλμ που διπλώνονται γύρω από τις τέσσερις πλευρές του σχεδίου και το συγκρατούν. Χρησιμοποιούνται μόνο με το συνηθισμένο πακέτο υποστήριξης (standard mat package). Η λύση αυτή συνιστάται για σχέδια με αδύναμη ή κατεστραμμένη κάτω πλευρά ή για εκείνα με μεγαλύτερο βάρος.
- **Φάκελοι ανάρτησης (sling mats):** Ιδανική λύση για ημιδιαφανή χαρτιά και υφάσματα μικρού και μεσαίου μεγέθους. Ένα πολυεστερικό φιλμ τοποθετείται στην πίσω πλευρά του σχεδίου και επικολλάται στην πίσω πλευρά ενός πλαισίου στήριξης (window mat) με ταινία διπλής όψευς. Προκειμένου να αποφευχθεί ο κίνδυνος να γλιστρήσει το σχέδιο και να κολλήσει η κάτω πλευρά του στην αυτοκόλλητη ταινία, τοποθετείται προληπτικά μια βαμβακερή κλωστή ελαφρώς πιο πάνω από την αυτοκόλλητη ταινία που βρίσκεται στην κάτω πλευρά. Για

¹⁸⁸ Video με αναλυτικές οδηγίες στο: How to make edge strips (2020, Ιούλιος 8). Ανάκτηση από: <https://www.metroframe.com/edge-strips-for-mounting-artwork-and-photographs/>

μεγαλύτερη ασφάλεια μπορεί να διπλωθεί μια λωρίδα λεπτού χαρτιού γύρω από την κάτω πλευρά του σχεδίου. Η λωρίδα αυτή δεν θα φαίνεται με το μπροστινό πλαίσιο στήριξης (Price, 2010).

- **Ενθυλάκωση σε πολυεστερικό φιλμ (Polyester film encapsulation):** Η τεχνική αυτή επιτρέπει τη στερέωση σχεδίων μεγάλων διαστάσεων χωρίς τη χρήση κόλλας. Ωστόσο στα πολύ μεγάλα σχέδια ή σε αυτά με παχύ ή βαρύ χάρτινο υπόστρωμα μπορεί να χρειαστεί επιπλέον υποστήριξη με κρεμαστήρια για καλύτερη υποστήριξη. Προκειμένου η επιφάνεια του πολυεστερικού φιλμ να μη γίνεται αντιληπτή από το κοινό, συνιστάται το μπροστινό πλαίσιο στήριξης (window mat) να είναι μεγάλου πάχους. Το ενθυλακωμένο σχέδιο στερεώνεται στην πλάτη υποστήριξης (back mat) με γωνίες για φωτογραφίες, χάρτινες ή πολυεστερικές λωρίδες ή με ταινία διπλής όψεως.
- **Sink mats¹⁸⁹:** Η τεχνική αυτή χρησιμοποιείται για σχέδια που έχουν δημιουργηθεί σε χαρτιά μεγάλου πάχους ή στηρίζονται σε χαρτόνια και έχει ως εξής: Το σχέδιο τοποθετείται προσεκτικά στο κέντρο του χαρτονιού στήριξης (back mat) και στη συνέχεια τοποθετείται ένα πλαίσιο (sink mat) ίσου ή ελαφρώς μεγαλύτερου πάχους από αυτό του σχεδίου. Το πλαίσιο αυτό, όπως και το πλαίσιο στήριξης (double window mat) στερεώνονται με ταινία διπλής όψεως αρχαιακής ποιότητας. Και σε αυτή την τεχνική μπορούν να χρησιμοποιηθούν συνδυαστικά γωνίες για φωτογραφίες ή κρεμαστήρια για να συγκρατήσουν το σχέδιο.

6.1.6.2.3 Ειδικά προβλήματα υποστήριξης και πλαισίωσης τεχνικών σχεδίων

Τα προβλήματα αυτά αφορούν στο μέγεθος, την κατάσταση διατήρησης και τον τύπο του υποστρώματος (Price, 2010: .287-289):

- **Υπερμεγέθη και βαριά σχέδια:** Απαιτούνται ειδικά κρεμαστήρια και τεχνικές υποστήριξης. Πολλαπλά κρεμαστήρια τοποθετούνται κατά μήκος της πάνω πλευράς τους σχεδίου για να διαμοιράζεται το βάρος. Εάν τα στερεωμένα σχέδια πρόκειται να μεταφερθούν, μπορεί να χρειαστεί να τοποθετηθούν κρεμαστήρια και τις πλαϊνές πλευρές. Τα κρεμαστήρια πρέπει να τοποθετούνται κατά τέτοιο τρόπο, που να επιτρέπουν τη φυσική διαστολή και συστολή των σχεδίων. Για το λόγο αυτό δεν πρέπει να τοποθετούνται κρεμαστήρια στην κάτω πλευρά. Εκτός όμως από τον τύπο των κρεμαστηρίων και τις τεχνικές υποστήριξης/ανάρτησης που θα επιλεγούν,

¹⁸⁹ Εικονογραφημένες οδηγίες στο: Protecting Paper: An Illustrated Guide to Sink Mats (2020, Ιούλιος 8). Ανάκτηση από: <http://www.theconservationcenter.com/articles/2015/10/19/sink-matting>

προσοχή θα πρέπει να δοθεί και στα χαρτόνια υποστήριξης που θα χρησιμοποιηθούν καθώς το μεγάλο τους μέγεθος τα καθιστά ευάλωτα σε παραμορφώσεις. Μια από τις επιλογές, είναι να τοποθετηθούν δύο ή περισσότερα αυλακωτά χαρτόνια (archival corrugated board) σταυρωτά για να μην κάμπτονται (καλύτερη επιτεδότητα). Εναλλακτικά, μπορούν να χρησιμοποιηθούν μαζί κυψελωτά πάνελ (honeycomb boards) από χαρτί ή αλουμίνιο μαζί για να υποστηρίξουν αποτελεσματικά τα πολύ μεγάλα τεχνικά σχέδια.

- **Ψαθυρά και παραμορφωμένα σχέδια:** Αν και η τεχνική του sink mat χρησιμοποιείται κυρίως σε σχέδια που έχουν δημιουργηθεί σε χαρτιά μεγάλου πάχους ή στηρίζονται σε χαρτόνια, μπορεί να χρησιμοποιηθεί και σε ψαθυρά και παραμορφωμένα σχέδια. Δεν συνιστάται η χρήση κρεμαστηριών. Αντιθέτως, συνιστάται να χρησιμοποιηθούν γωνίες για φωτογραφίες και μη αυτοκόλλητες τεχνικές υποστήριξης.
- **Ανάρτηση σε ύφασμα (μουσελίνα) (Muslin backings¹⁹⁰):** Αν και προσφέρει πρόσθετη υποστήριξη, αυξάνει το βάρος των σχεδίων. Συνιστώνται τεχνικές ανάρτησης χωρίς της χρήση κόλλας και επιπρόσθετη υποστήριξη (over-matting) ή ρηγά sink mats όταν το σχέδιο είναι αρκετά βαρύ.
- **Ημιδιαφανές χαρτί:** Συνιστάται να αποφεύγονται τεχνικές ανάρτησης με χρήση κόλλας ή αιώρησης (float mats), και να προτιμώνται οι φάκελοι ανάρτησης (sling mats) και τα edge strips. Όπως σημειώνει η Price (2010), οι κόλλες και ιδίως οι αμυλόκολλες από σιτάρι ή ρύζι προκαλούν παραμορφώσεις στο ημιδιαφανές χαρτί. Από την άλλη πλευρά, η μεθυλλοκυταρίνη, επειδή περιέχει λιγότερο νερό, δεν μαζεύει στον ίδιο βαθμό, μειώνοντας αντίστοιχα το βαθμό παραμόρφωσης του ημιδιαφανούς χαρτιού. Ωστόσο, μειονεκτεί ως προς την κολλητική ικανότητα. Στις περιπτώσεις αυτές θα πρέπει να χρησιμοποιούνται στυπόχαρτα αποξήρασης (desiccated blotters), για να αποφεύγεται η παραμόρφωση στις περιοχές γύρω από τα κρεμαστήρια (Phibbs, [n.d.], όπως αναφέρεται στη Price, 2010: 289). Τέλος, όταν σχέδια σε ημιδιαφανές χαρτί τοποθετούνται σε κορνίζα, πρέπει να

¹⁹⁰ Μία τεχνική ενίσχυσης (mounting) σχεδίων και blueprints περιγράφεται στο Adams, J. D. (1917). Mounting Drawings on Muslin or Backing. *Popular Mechanics Magazine*, 6, 776. Ανάκτηση 18 7, 2020, από GoogleBooks: <https://books.google.gr/books?id=btoDAAAAMBAJ&pg=RA3-PA76&lpg=RA3-PA76&dq=muslin+backings+mounting+drawings&source=bl&ots=xZ6et94mlq&sig=ACfU3U3-GARKs5gbviJVl-slv6WNSeroQA&hl=el&sa=X&ved=2ahUKEwiEtdO5-9XqAhXYwQIHhd6sBwYQ6AEwFnoECAoQAQ#v=onepage&q=muslin%20backings%20mounting%20drawings&f=false>

στερεώνονται ελαφρά με κρεμαστήρια κατά μήκος των πλευρών τους, γιατί αρκετές φορές έλκονται από τον στατικό ηλεκτρισμό που δημιουργείται όταν καθαρίζεται ο υαλοπίνακας ή το πλαστικό φύλλο.

- **Ύφασμα σχεδίασης:** Λόγω της υδροφοβίωσης συνιστάται να αποφεύγονται οι τεχνικές ανάρτησης με χρήση κόλλας. Όταν χρησιμοποιείται κόλλα, θα πρέπει να στεγνώνεται αμέσως με στυπόχαρτα. Προτείνονται συνθετικές ρητίνες που ενεργοποιούνται με θερμότητα ή διαλύτη, όπως PVA (Polyvinyl Acetate, Οξικό πολυβινύλιο), ακρυλικές ρητίνες ή Acryloid B-72 (θερμοπλαστική ακρυλική ρητίνη). Πριν την εφαρμογή της κόλλας πρέπει να γίνει δοκιμή της θερμότητας ή του διαλύτη που πρόκειται να χρησιμοποιηθεί, προκειμένου να επιβεβαιωθεί ότι δεν θα προκληθεί φθορά στο ύφασμα σχεδίασης.
- **Πλαστικά υποστρώματα (Plastic supports):** Στην κατασκευή των τεχνικών σχεδίων, εκτός από χαρτί και ύφασμα σχεδίασης χρησιμοποιήθηκαν και πλαστικά υποστρώματα από οξική κυτταρίνη και πολυεστερικά φιλμ, όπως το Mylar®. Σε αυτά τα υποστρώματα δεν μπορούν να χρησιμοποιηθούν υδατοδιαλυτές ή συνθετικές κόλλες για τα κρεμαστήρια. Μια δοκιμασμένη τεχνική για πολύ μεγάλα σχέδια περιλαμβάνει τη χρήση μαγνητών. Μια μεταλλική ράβδος τοποθετείται στην πάνω πλευρά μιας θήκης. Το σχέδιο τοποθετείται έτσι ώστε να καλύπτει τη ράβδο και μικροί κεραμικοί μαγνήτες τοποθετούνται κατά μήκος της πάνω πλευράς. Με τον τρόπο αυτό στερεώνεται το σχέδιο πάνω στη ράβδο (**Potje, 1988**).

6.1.6.2.4 Κορνιζάρισμα (Framing)

Εκτός από το πακέτο υποστήριξης, στη φυσική και χημική σταθερότητα των τεχνικών σχεδίων (κλιματικός έλεγχος εντός της κορνίζας) που εκτίθενται μέσα σε κορνίζες, συμβάλλει η επιλογή των υαλοπινάκων και τα υλικά στην πλάτη της κορνίζας (backing materials).

Εκτός από γυαλί μπορεί να χρησιμοποιηθούν ακρυλικά φύλλα πλαστικού (Acrylite, Plexiglass, Perspex, Shinkolite) ή πολυανθρακικό πλαστικό (Lexan) (**CCI, 1996; Price, 2010; Hamel, 2019**). Η επιλογή εκάστου υλικού έχει τα πλεονεκτήματα και τα μειονεκτήματά της. Πολλοί από τους υαλοπίνακες και τα πλαστικά φύλλα διατίθενται με τεχνολογία φιλτραρίσματος έως 99% της υπεριώδους ακτινοβολίας. Την ικανότητα αυτή έχουν ο υαλοπίνακας Tru Vue Conservation Clear® Glass και το φύλλο ακρυλικού πλαστικού ACRYLITE® Gallery UV filtering OP3 (**Hamel, 2019**). Το γυαλί είναι πιο βαρύ από τα ακρυλικά φύλλα πλαστικού, τα οποία διατίθενται σε μεγαλύτερες διαστάσεις από το γυαλί. Στην

περίπτωση που θα πρέπει να χρησιμοποιηθεί γυαλί μεγάλων διαστάσεων μπορεί να χρησιμοποιηθεί ενισχυμένο (laminated glass). Περιλαμβάνει μια εσωτερική μεμβράνη, η οποία σε περίπτωση θραύσης του τζαμιού θα συγκρατήσει τα περισσότερα κομμάτια γυαλιού, μειώνοντας τον κίνδυνο πρόκλησης ανεπανόρθωτης φθοράς στα σχέδια από χαρτί, κάτι που συμβαίνει συνηθέστερα κατά τη μεταφορά τους. Εναλλακτικά μπορούν να χρησιμοποιηθούν ακρυλικά φύλλα πλαστικού που δεν σπάζουν, αν και στις μεγάλες διαστάσεις μπορεί να λυγίσουν. Το πρόβλημα όμως αυτό αντιμετωπίζεται είτε με την τοποθέτηση παχύτερου και βαρύτερου πλαστικού, είτε με την τοποθέτηση παχύτερου μπροστινού πλαισίου υποστήριξης (window mat ή overmat) και αποστατών (spacers) (Price, 2010; Hamel, 2019). Τα ακρυλικά φύλλα μειονεκτούν στο ότι είναι πιο ευαίσθητα στην τριβή (abrasion), προκαλούν αντανάκλασεις και αναπτύσσουν στατικό ηλεκτρισμό. Ο τελευταίος λόγος, κάνει απαγορευτική τη χρήση συμβατικών ακρυλικών φύλλων με τεχνικά σχέδια στα οποία έχει χρησιμοποιηθεί κάρβουνο, μαλακό μολύβι, χρώματα παστέλ, έχουν κατασκευαστεί σε ημιδιαφανές χαρτί ή αντιγραφεί με φωτογραφικές τεχνικές σε πολυεστερικά υποστρώματα. Υπάρχουν ωστόσο ακρυλικά φύλλα πλαστικού στα οποία εφαρμόζονται ειδικά υλικά (coatings) που αντιμετωπίζουν αποτελεσματικά τα παραπάνω μειονεκτήματα, αν και το κόστος αγοράς τους τις περισσότερες φορές ξεπερνάει το κόστος αγοράς των αντίστοιχων υαλοπινάκων.

Επιπρόσθετη υποστήριξη και προστασία από τις περιβαλλοντικές συνθήκες, δίνουν τα υλικά (backing materials), που τοποθετούνται στη πίσω πλευρά του πακέτου υποστήριξης. Τα υλικά αυτά – χαρτί ή πλαστικό – πρέπει να είναι χημικά σταθερά. Κόβονται στο ίδιο μέγεθος με το πίσω μέρος του πακέτου υποστήριξης και τοποθετούνται εντός της πατούρας (rabbet) της κορνίζας. Στο τέλος τοποθετείται ένα χαρτί (συνήθως καφέ kraft) για προστασία από την σκόνη. Για καλύτερη ή μακροχρόνια προστασία χρησιμοποιείται μη όξινο χαρτί με καλές αντοχές όπως το Tyvek, ή σταθερό πλαστικό, όπως το φιλμ πολυεστέρα ή πολυαιθυλενίου (Price, 2010).

Από τα σημαντικότερα πλεονεκτήματα του γυαλιού είναι και το γεγονός ότι σε γενικές γραμμές δεν επιτρέπει να περάσει η υγρασία, σε αντίθεση με το ακρυλικό πλαστικό. Ο έλεγχος των κλιματικών συνθηκών - ειδικότερα της υγρασίας - εντός της κορνίζας, αντιμετωπίζεται με τους εξής τρόπους. Καταρχήν, θα πρέπει ο υαλοπίνακας και τα φύλλα πλαστικού να εφαρμόζουν απόλυτα στην κορνίζα, χωρίς να αφήνουν κενά αλλά και χωρίς να προκαλούν μηχανικές καταπονήσεις σε αυτά. Ο υαλοπίνακας σε αυτήν την περίπτωση θα πρέπει να είναι ενισχυμένος (laminated) (Phibbs, 1995). Αρχικά, τοποθετείται ένα χαρτί τζελ σιλικόνης (silica gel paper) στο πίσω μέρος του πακέτου υποστήριξης. Για επιπρόσθετη

προστασία, η Price (2010) προτείνει τη χρήση χαρτονιού που περιέχει ζεόλιθο. Ο ζεόλιθος απορροφά τα όξινα αέρα που παράγονται από το ίδιο το σχέδιο ή προέρχονται από το περιβάλλον. Στη συνέχεια το πακέτο υποστήριξης τοποθετείται σε ένα φύλλο Marvelseal® 360 με ελαφρώς μεγαλύτερες διαστάσεις ώστε να φθάνει για να επικολληθεί με θέρμανση στις άκρες του υαλοπίνακα ή του ακρυλικού πλαστικού (Phibbs, 1995). Τέλος, το πακέτο τοποθετείται και ασφαρίζεται (με κόλλητική ταινία) στην κορνίζα, δημιουργώντας ένα εσωτερικό περιβάλλον, όπου η σχετική υγρασία θα παραμένει σταθερή ανεξάρτητα από τις διακυμάνσεις των εξωτερικών κλιματικών συνθηκών (Phibbs, 1995; Price, 2010)¹⁹¹. Αντί για Marvelseal® μπορεί να χρησιμοποιηθεί Coroplast™ (Hamel, 2019) ή πολυεστερικό φιλμ (Price, 2010; Hamel, 2019). Σε αυτή την περίπτωση το πακέτο μπορεί να σφραγιστεί με αρχειακής ποιότητας ταινία σφραγίσματος, όπως η 3M Scotch 850®.

6.1.7 Σχέδιο έκτακτης ανάγκης (ΣΕΑ)

Οι βιβλιοθήκες, τα αρχεία και τα μουσεία επιβάλλεται να έχουν ένα σχέδιο έκτακτης ανάγκης (ΣΕΑ) (disaster/emergency plan ή disaster management plan ή disaster preparedness and disaster plan)¹⁹² για την αντιμετώπιση οποιασδήποτε φυσικής ή ανθρωπογενούς καταστροφής ή καταστροφής προερχόμενης από ελλείψεις (π.χ. συντήρησης, φύλαξης), ακαταλληλότητας των κτηριακών εγκαταστάσεων¹⁹³ κ.λπ, καθώς οι συλλογές τους απαρτίζονται συνήθως από αντικείμενα που είναι εξαιρετικά δύσκολο ή αδύνατο να αντικατασταθούν (Chin, 2016; NEDCC Staff, 2017). Η διαδικασία σύνταξης, αξιολόγησης και αναθεώρησης ενός τέτοιου σχεδίου, θα πρέπει να είναι στις άμεσες προτεραιότητες των ΒΑΜ, ακόμη και αν η πιθανότητα να συμβεί μια καταστροφή θεωρείται μηδαμινή¹⁹⁴. Η σύνταξη ενός σχεδίου έκτακτης ανάγκης αποτελεί μέρος των

¹⁹¹ Video με αναλυτικές οδηγίες εναλλακτικής τεχνικής: Framing a Panel Painting από το CCI/ICC (2020, Ιούλιος 8). Ανάκτηση από: <https://www.youtube.com/watch?v=3edzDrERRzE>

¹⁹² “Σχέδιο έκτακτης ανάγκης (Emergency preparedness and response plan (a.k.a. the emergency plan or “the plan”)): Εντοπίζει και περιγράφει τα τρωτά σημεία ενός οργανισμού σε καταστάσεις έκτακτης ανάγκης, υποδεικνύει πως θα αποφευχθούν ή θα μετριαστούν πιθανές συνέπειες και παρέχει έναν οδηγό ενεργειών έως το στάδιο της αποκατάστασης. Στο τέλος, το σχέδιο θα πρέπει να συμπτυχθεί και να αποτελέσει ένα εγχειρίδιο αντιμετώπισης έκτακτων αναγκών” (Dorge & Jones, 1999).

¹⁹³ Διαφορετική αντιμετώπιση θα υπάρχει μια φωτιά, σε έναν σεισμό ή σε έναν πόλεμο. Ωστόσο σε όλες σχεδόν τις περιπτώσεις έχουμε μεταφορά, προσωρινή αποθήκευση και συντήρηση των αντικειμένων της συλλογής σε άλλον ασφαλή χώρο, ο οποίος θα πρέπει να έχει εξασφαλιστεί και οργανωθεί εκ των προτέρων.

¹⁹⁴ Στην έκθεση “Protecting America’s Collections: Results from the Heritage Health Information Survey” του The Institute of Museum and Library Services (2019), όπου παρουσιάζονται τα

καθηκόντων του Διευθυντή του οργανισμού, ο οποίος θα χαράξει μια πολιτική, θα εξασφαλίσει τους απαραίτητους πόρους και θα αποτελέσει το συνδετικό κρίκο με τη Διοίκηση του οργανισμού (Dorge & Jones, 1999).

Διεθνείς μη κυβερνητικοί οργανισμοί, όπως το International Council on Archives (ICA), το International Council of Museums (ICOM), η International Federation of Library Associations and Institutions (IFLA), το International Council on Museums and Sites (ICOMOS), το International Institute for Conservation of Historic and Artistic Works (IIC) και η UNESCO έχουν αναπτύξει οδηγούς, προγράμματα και εγχειρίδια καλών πρακτικών στη διαχείριση καταστροφών σε πολιτιστικά ιδρύματα. Οι τρεις πρώτοι διεθνείς οργανισμοί σε συνεργασία με το International Council of Monuments and Sites (ICOMOS) δημιούργησαν το 1996 την International Committee of the Blue Shield (ICBS), με σκοπό να αποτελέσει για τον πολιτισμό, εκείνο που αποτελεί η Διεθνής Επιτροπή του Ερυθρού Σταυρού (International Committee of the Red Cross (ICRC)) για τους ανθρώπους σε εμπόλεμες ζώνες (Matthews, Smith & Knowles, 2007). Η International Committee of the Blue Shield (ICBS) τελικά ενοποιήθηκε με την Association of National Committees of the Blue Shield (ANCBS) το 2016 σχηματίζοντας τον οργανισμό Blue Shield¹⁹⁵.

αποτελέσματα της έρευνας Heritage Health Information Survey που έγινε το 2014 με αντικείμενο την αξιολόγηση των θεμάτων συντήρησης στα πολιτιστικά ιδρύματα των ΗΠΑ, προκύπτει ότι μόνο το 24% των οργανισμών που απάντησαν στο ερωτηματολόγιο ανέφεραν ότι διαθέτουν σχέδιο έκτακτης ανάγκης και εκπαιδευμένο προσωπικό για την υλοποίησή του. Πρόκειται για ένα ποσοστό μόλις 4 ποσοστιαίες μονάδες μεγαλύτερο από την αντίστοιχη έρευνα του 2004 “Heritage Health Index survey” που έδειξε ότι το 70% των αρχείων, και το 78% των βιβλιοθηκών δεν διαθέτουν σχέδιο έκτακτης ανάγκης. Εκείνο το στοιχείο όμως, που προκαλεί μεγαλύτερη εντύπωση είναι και το συμπέρασμα που προκύπτει από τον πρόλογο της έκθεσης, σε σχέση με τα προαναφερθέντα, όπου αναφέρεται ότι το ποσοστό των οργανισμών που διαθέτει σχέδιο έκτακτης ανάγκης διπλασιάστηκε από 20% το 2004 σε 42% το 2014. Δηλαδή, αν και το ποσοστό εκπόνησης ενός σχεδίου έκτακτης ανάγκης σε BAM σχεδόν διπλασιάστηκε σε μια δεκαετία, δεν αυξήθηκε αντίστοιχα το ποσοστό των οργανισμών με εκπαιδευμένο προσωπικό για την εφαρμογή του. Ωστόσο, ένα σχέδιο έκτακτης ανάγκης είναι μια δυναμική διαδικασία και όχι ένα έγγραφο που μένει στο συρτάρι. Απαιτείται η εκπαίδευση του προσωπικού σε αυτό, η αξιολόγηση και η αναθεώρησή του. Επίσης, αξίζει να σημειωθεί η ανάγκη βελτίωσης των διαδικασιών συντήρησης των ολοένα αυξανόμενων ψηφιακών συλλογών, όπως προκύπτει από την έρευνα του 2014, καθώς μόλις το 28% των ιδρυμάτων που διατηρούν πρωτογενείς ψηφιακές συλλογές (born-digital collections) ανέφεραν ότι διαθέτουν ένα σχέδιο διατήρησης ψηφιακών πηγών (digital preservation plan). Ο ενδιαφερόμενος αναγνώστης μπορεί να δει αναλυτικά τα αποτελέσματα της έρευνας στο URL: <https://www.ims.gov/sites/default/files/publications/documents/ims-hhis-report.pdf> (Ανάκτηση 16 8, 2020, από IMLS).

¹⁹⁵ About us: History (n.d.). Στο <https://theblueshield.org/about-us/history/>. (Επίσκεψη Αύγουστος 16, 2020)

Οι Kostagiolas et al. (2011) στην εργασία τους παρουσιάζουν έναν αριθμό οδηγιών και εγχειριδίων που αφορούν όχι μόνο στην ανάπτυξη ενός σχεδίου έκτακτης ανάγκης αλλά και γενικότερα στη διαχείριση καταστροφών (disaster management). Το σχέδιο θα πρέπει να διαμορφώνεται σύμφωνα με τις ανάγκες, τις προτεραιότητες και τους διαθέσιμους πόρους κάθε οργανισμού (Matthew, 1996).

Η IFLA στο εγχειρίδιο της Disaster Preparedness and Planning: a brief manual (McIlwaine & Varlamoff, 2006), αναφέρει ότι το σχέδιο έκτακτης ανάγκης θα πρέπει να περιλαμβάνει πέντε στάδια:

- **Αξιολόγηση κινδύνων (risk assessment)**¹⁹⁶. Οι πιθανοί κίνδυνοι θα πρέπει να αξιολογούνται βάσει της πιθανότητας εμφάνισής τους, όπως αντίστοιχα θα πρέπει να αξιολογούνται και οι συνέπειές τους.
- **Αποτροπή και προστασία (prevention and protection)**. Ο όρος αποτροπή αναφέρεται στα προληπτικά μέτρα που υιοθετούνται από τον οργανισμό για να αποτρέψουν να συμβεί ένα καταστροφικό γεγονός, ενώ ο όρος προστασία έχει να κάνει με τα μέτρα που θα πρέπει να ληφθούν από τον οργανισμό μετά από μία καταστροφή. Στα προληπτικά μέτρα εκτός από τη μέριμνα για τις κτιριακές υποδομές, τα συστήματα πυρασφάλειας, τα συστήματα επιτήρησης και ασφάλειας, τον ηλεκτρομηχανολογικό εξοπλισμό, τις υδραυλικές εγκαταστάσεις θα πρέπει να

¹⁹⁶ Δύο μοντέλα εκτίμησης κινδύνων (risk assessment models) έχουν επικρατήσει στο χώρο της συντήρησης. Το Cultural Property Risk Analysis Model (CPRAM), που αναπτύχθηκε από τον Dr Rob Waller, και η μέθοδος ABC, που αναπτύχθηκε από τον ICCROM και τον Stefan Michalski από το Canadian Conservation Institute. Και τα δύο μοντέλα στηρίζονται στον πίνακα των δέκα παραγόντων φθοράς (ten agents of deterioration) και των τριών τύπων εμφάνισης (σπάνια/καταστροφικά γεγονότα, συνήθη/σοβαρά γεγονότα και σωρευτικές διαδικασίες) ως το πλαίσιο εργασίας για την οργάνωση σεναρίων κινδύνου (risk scenarios). Και τα δύο εστιάζουν στα αποτελέσματα της φυσικής αλλαγής στην αξία της συλλογής. Το CPRAM σχεδιάστηκε για μακροπρόθεσμο (χρονικό ορίζοντα 100 ετών) σχεδιασμό ποικίλων συλλογών (long-term collection-wide planning) και είναι κατάλληλο για μεγαλύτερους οργανισμούς. Η μέθοδος ABC μπορεί να καλύψει ένα ευρύτερο φάσμα καταστάσεων, από μια απλή εκτίμηση κινδύνων (risk analysis) ως μακροπρόθεσμο σχεδιασμό (long-term planning). Sustainable Collections – 03 – Resourcing, (n.d.). Στο https://aiccm.org.au/wiki/sustainable-collections-resourcing/?_cf_chl_jschl_tk_=40b0bdb21d4890389cbaf2433fb123af8770270d-1597424766-0-AdNcwGAnp0skpqshWaELVo8t53qbuXoVx4duvDuvV6Ud2mkvHYJk8uOtsL263eAWA98HQXFu8J1yrDBFNEDEIDcsRfMgKFS8f_jTFpl4foZehyREPjQvD9J9S0_dbn5KdYzaRwckUzW00YtHsW602-Rhe5cG2uHTO01V57M2XgxxMmF8uR2uW_XGf0d39cgGySQSG27btfvSjHqXsoNjX1DFoGFLEKKBnrxnlrXvwMum7dmYEqIVD_mocO41_UeQWx-JAHv24B-0g-fo0ko51R_lhtYrnzRFirvjHXISFpV3t7BZfVR5bpZNhKyX5_mzS_bN1oIB1weBNr-VV7cWScoubFexADxcDCWw_bc2FqxipezImiNRYphAl_8m7aD5uyROhYLe4-sHvJr2Cm39F3Y. (Επίσκεψη Αυγούστος 16, 2020).

δοθεί έμφαση στην εκπαίδευση του προσωπικού προκειμένου να είναι σε θέση να εκτελέσει το σχέδιο.

- **Ετοιμότητα (preparedness).** Αφορά στη σύνταξη ή την αναθεώρηση του σχεδίου έκτακτης ανάγκης. Στο σχέδιο θα πρέπει να διασαφηνίζεται ο ρόλος των μελών της ομάδας αντιμετώπισης καταστροφών (disaster response team members) και η εκπαίδευση του προσωπικού (Wong & Green, 2007). Αντίγραφέ του πρέπει να τηρούνται εντός και εκτός του κτιρίου από όλο το προσωπικό, στο οποίο έχουν ανατεθεί συγκεκριμένα καθήκοντα σε περίπτωση έκτακτης ανάγκης. Όλο το προσωπικό πρέπει να γνωρίζει τη θέση και τη λειτουργία των μηχανολογικών και υδραυλικών εγκαταστάσεων και των μέσων πυρόσβεσης και ειδικά των πυροσβεστήρων. Θα πρέπει να είναι γνωστή η φυσική θέση των πολυτιμότερων αντικειμένων, αυτών που δεν μπορούν να αντικατασταθούν καθώς και των πιο ευαίσθητων τύπων σχεδίων, ούτως ώστε ανάλογα με τη θέση, το είδος και το μέγεθος της καταστροφής, να δοθεί προτεραιότητα στη διάσωση του συγκεκριμένου υλικού. Τα υλικά και μέσα που είναι απαραίτητα για την αντιμετώπιση μιας καταστροφής πρέπει να είναι τοποθετημένα σε στρατηγικά σημεία των εγκαταστάσεων. Το σχέδιο πρέπει να περιλαμβάνει καταλόγους ενεργειών που πρέπει να γίνουν για κάθε τύπο σχεδίων χωριστά. Θα πρέπει να υπάρχουν κατάλογοι με ονόματα, διευθύνσεις και τηλέφωνα άλλων μουσείων, αρχείων ή εργαστηρίων συντήρησης στην περιοχή που μπορούν να προσφέρουν βοήθεια, εταιρειών που ειδικεύονται στην αντιμετώπιση έκτακτων αναγκών (ψύξη, στέγνωμα, καθαρισμό, κ.λπ.) και εθελοντών¹⁹⁷, για να μη χάνεται πολύτιμος χρόνος (Cardinal, 2000; Geller & Ferguson, 2020; AIC wiki, [n.d.]). Επίσης, στο σχέδιο θα πρέπει να υπάρχει πρόβλεψη για χορήγηση έκτακτης χρηματοδότησης, να ορίζεται

¹⁹⁷ Αναφέρεται η περίπτωση των National Heritage Responders (NHR) στις ΗΠΑ, που δημιουργήθηκε ύστερα από τους τυφώνες Katrina και Rita, που έπληξαν την Πολιτεία της Νέας Ορλεάνης το καλοκαίρι του 2005. Μολονότι υπήρχαν συντηρητές που θα μπορούσαν να προσφέρουν τις γνώσεις και τις υπηρεσίες τους για τη διάσωση συλλογών, δεν υπήρχε η απαραίτητη διοικητική δομή για να συντονίσει και να κατευθύνει αυτούς τους επαγγελματίες. Έτσι, το 2007 το Foundation for Advancement in Conservation (FAIC) με χρηματοδότηση από το Institute for Museum and Library Services οργάνωσε σεμινάρια για την εκπαίδευση συντηρητών και άλλων επαγγελματιών των ΒΑΜ. Αποτέλεσμα της προσπάθειας αυτής ήταν η δημιουργία μιας ομάδας 61 εκπαιδευμένων “rapid responders” σε καταστροφές. Η ομάδα αυτή σήμερα έχει διευρυνθεί και με τη συμμετοχή επιπλέον εθελοντών που παρακολουθούν τις καταστροφές στις ΗΠΑ και επεμβαίνουν ανάλογα. About the team (n.d.). Ανάκτηση στις 14 8, 2020, από AIC/FAIC: <https://www.culturalheritage.org/resources/emergencies/national-heritage-responders/about-the-team>.

ο χώρος όπου θα δεχθούν συντήρηση τα αντικείμενα και να περιλαμβάνει διάφορα σενάρια για την παροχή βασικών υπηρεσιών στους χρήστες.

- **Αντίδραση (reaction).** Κατά τη διάρκεια της έκτακτης ανάγκης θα πρέπει να τηρηθούν πιστά οι οδηγίες του σχεδίου. Προτεραιότητα αποτελεί πάντοτε η ασφάλεια των εργαζομένων και των επισκεπτών (**Cardinal, 2000; Fleischer & Heppner, 2008**).
- **Ανάκαμψη/Αποκατάσταση (recovery).** Περιλαμβάνει τις ενέργειες που θα διασφαλίσουν τη συνέχιση παροχής των υπηρεσιών προς τους χρήστες, την αποκατάσταση των κτιριακών υποδομών και την ασφάλιση των αντικειμένων.

Ανάλογα βέβαια με την οπτική του κάθε οργανισμού μπορεί το σχέδιο έκτακτης ανάγκης να διαφοροποιείται ως προς τα στάδια¹⁹⁸ που περιλαμβάνει. Για παράδειγμα, το Canadian Council of Archives (2003) Basic Conservation of Archival Materials : Revised Edition, Chapter 5 – Disaster Planning and Recovery ορίζει ότι ο σχεδιασμός καταστροφών/έκτακτης ανάγκης αποτελείται γενικά από τρία στάδια: τον σχεδιασμό/αποτροπή (planning/prevention), την αντίδραση/αντιμετώπιση (response) και την διάσωση/αποκατάσταση (salvage). Επίσης, σε παλαιότερη διεθνή έρευνα που έγινε από ερευνητές του Πανεπιστημίου του Loughborough (**1996, όπως αναφέρεται στους Kostagiolas et al., 2011**), προτείνονται τέσσερα στάδια για την ανάπτυξη ενός σχεδίου έκτακτης ανάγκης: αποτροπή, ετοιμότητα, αντίδραση/αντιμετώπιση και αποκατάσταση.

Μετά την καταστροφή, είναι απαραίτητο να γίνει λεπτομερής καταγραφή των ζημιών, η αναζήτηση των αιτιών και να συνταχθεί ένα σχέδιο έκτακτης ανάγκης στην περίπτωση που δεν υπάρχει ήδη κάποιο ή να αναθεωρηθεί το ήδη υπάρχον με βάση τα στοιχεία που προέκυψαν από την έρευνα.

Τονίζεται ιδιαίτερα το γεγονός, ότι αν και η βιβλιογραφία σχετικά με την αντιμετώπιση έκτακτων αναγκών και των διαδικασιών ανάκαμψης σε βιβλιοθήκες και αρχεία είναι εκτεταμένη, εντούτοις δεν υπάρχουν οδηγίες ειδικά για συλλογές αρχιτεκτονικών σχεδίων. Μόνο η γνώση για τις ευπάθειες των διαφόρων υποστρωμάτων και μέσων σχεδίασης και η τυχόν προηγούμενη εμπειρία μπορούν να βοηθήσουν στη

¹⁹⁸ Το Northeast Document Conservation Center (NEDCC) και το Massachusetts Board of Library Commissioners, δημιούργησαν έναν online οδηγό εκπόνησης ενός σχεδίου έκτακτης ανάγκης, το dPlan (Online Disaster-Planning Tool) για πολιτιστικά ιδρύματα μικρού και μεσαίου μεγέθους. Διαθέσιμο στο : <http://www.dplan.org/default.asp> (Αύγουστος 18, 2020).

διαμόρφωση προτεραιοτήτων διάσωσης και στην επιλογή μεθόδων ανάκαμψης των συλλογών (Price, 2010).

Η δημιουργία ενός σχεδίου έκτακτης ανάγκης για τεχνικά σχέδια απαιτεί μεγάλη προσπάθεια και σχεδιασμό. Θα πρέπει να διαπιστωθεί ποια υλικά είναι περισσότερο ευαίσθητα, σε ποια πρέπει να δοθεί προτεραιότητα στη διάσωσή τους και ποιες τεχνικές θα επιλεγούν για την αποκατάσταση των φθορών που θα έχουν υποστεί. Στην παρούσα εργασία συζητώνται τα παραπάνω θέματα σε σχέση με τις ζημιές που προκαλεί το νερό σε αυτά τα αντικείμενα. Το νερό, είτε προέρχεται από μια διαρροή των υδραυλικών εγκαταστάσεων του οργανισμού, είτε από πλημμύρα ή από την κατάσβεση μιας φωτιάς, είναι το στοιχείο εκείνο που μπορεί σε ελάχιστο χρόνο να προκαλέσει ανεπανόρθωτη χημική και μηχανική φθορά στα αρχιτεκτονικά σχέδια. Για το λόγο αυτό επιβάλλονται άμεσες ενέργειες για τη διάσωση και αποκατάσταση των αντικειμένων που έχουν εκτεθεί στο υδάτινο στοιχείο.

6.1.7.1 Ευαισθησίες υποστρωμάτων και μέσων σχεδίασης

Η ευπάθεια των τεχνικών σχεδίων καθορίζεται από το υπόστρωμα και τα μέσα σχεδίασής τους (βλέπε Κεφάλαιο 4. Ιστορικές μέθοδοι φωτοαντιγραφής και Κεφάλαιο 7. Μέθοδοι συντήρησης τεχνικών σχεδίων). Βάσει των ευαισθησιών που παρουσιάζουν τα υποστρώματα και τα μέσα σχεδίασης τους, η Price (2010: 291-301) διαχωρίζει τα τεχνικά σχέδια σε δύο κατηγορίες και συζητά συγκεκριμένα για την ευαισθησία τους στο νερό, τα μέτρα και τις ενέργειες που πρέπει να προβλεφθούν για τη διάσωση, την ασφαλή μεταφορά και την αποκατάσταση τους. Στα πρωτότυπα σχέδια και τα χειροποίητα αντίγραφα επειδή συχνά έχουμε τη χρήση διαφορετικών μέσων σχεδίασης, λαμβάνεται κυρίως υπόψη η ευπάθεια του υποστρώματος. Αντίθετα, στα αντίγραφα οι ευπάθειες των μέσων σχεδίασης αποτελούν τον καθοριστικό παράγοντα για τον ορισμό προτεραιοτήτων διάσωσης και την επιλογή των μεθόδων ανάκαμψης.

6.1.7.1.1 Ευαισθησίες πρωτότυπων τεχνικών σχεδίων και χειροποίητων αντιγράφων

Το ζήτημα της αντοχής των υποστρωμάτων που χρησιμοποιήθηκαν σε πρωτότυπα σχέδια και τα χειροποίητα αντίγραφά τους αναπτύσσεται από την Price (2010: 291-292). Γενικά τα νοτισμένα (damp papers) αδυνατίζουν, διαστέλλονται και παραμορφώνονται. Όταν όμως υγραίνονται (wet papers) μαλακώνουν, χάνουν τις μηχανικές τους αντοχές και

σκίζονται εύκολα στην οποιαδήποτε προσπάθεια να τα χειριστεί κάποιος. Επειδή τα σχέδια ζωγραφικής/σχεδίασης γενικά κατασκευάζονται με σκοπό να αντέχουν στις νερομπογιές εμφανίζουν έναν σημαντικό βαθμό αντοχής στο νερό. Αυτό όμως εξαρτάται από το είδος χαρτιού. Για παράδειγμα, τα detail papers και τα χαρτιά manila έχουν μικρότερη ανθεκτικότητα στο νερό. Επίσης, οι ενισχύσεις με χαρτί Bristol και χαρτόνια ζωγραφικής (illustration boards) ή ύφασμα μουσελίνας μπορεί να παραμορφωθούν (πιτσικάρουν) και να ξεκολλήσουν. Στη περίπτωση δε που ο πυρήνας των χαρτιών είναι όξινος θα δημιουργηθούν λεκέδες.

Τα περισσότερα από τα μέσα σχεδίασης – ξηρά και υγρά – παρουσιάζουν μέτρια έως μεγάλη ευαισθησία στο νερό. Μεγάλη ευαισθησία παρουσιάζουν τα έγχρωμα μολύβια, οι μαρκαδόροι, οι νερομπογιές και τα μελάνια από χρωστικές (dye-based inks). Η διαλυτότητα των πιγμένων και των βαφών στο νερό εξαρτάται από το pH του. Τα ξηρά μέσα σχεδίασης μουτζουρώνουν (smear) και μεταφέρονται (offset) στα γειτνιάζοντα φύλλα χαρτιού, εκτός αν έχουν κολλαριστεί. Ο γραφίτης, εκτός από τις περιπτώσεις που συναντάται σε παχιά στρώματα, είναι σχετικά σταθερός.

Τα ημιδιαφανή χαρτιά – φυσικά και εμποτισμένα – αντιδρούν έντονα στην υγρασία. Διαστέλλονται και παραμορφώνονται άμεσα και σε μεγάλο βαθμό, κάπως λιγότερο τα εμποτισμένα. Όταν όμως βραχούν, λόγω του τρόπου παρασκευής τους, χάνουν τις μηχανικές τους αντοχές. Από την άλλη, τα περγαμινόχαρτα (parchment papers) είναι λιγότερο απορροφητικά και ως εκ τούτου είναι ανθεκτικότερα.

Τα μέσα σχεδίασης στα ημιδιαφανή χαρτιά αντιδρούν με τον ίδιο τρόπο που αντιδρούν στα χαρτιά ζωγραφικής. Ωστόσο επειδή τα περγαμινόχαρτα και τα εμποτισμένα ημιδιαφανή χαρτιά έχουν μικρότερη απορροφητικότητα, τα ίδια μέσα σχεδίασης θα μουτζουρώσουν (smear) περισσότερο σε αυτά.

Το άμυλο που χρησιμοποιείται για το κολάρισμα στα υφάσματα σχεδίασης μαλακώνει όταν νοτίζεται, ενώ όταν διαποτίζεται μπορεί ακόμη και να διαλυθεί. Αντίστοιχα, τα υφάσματα σχεδίασης όταν διαποτίζονται από το νερό γίνονται άνευρα και χαλαρά και μπορεί να εμφανίσουν μούχλα από το άμυλο, που χρησιμοποιήθηκε στο κολάρισμα. Η καταλληλότερη μέθοδος απομάκρυνσης του νερού είναι με τη μέθοδο ξήρανσης σε θερμοκρασίες υπό του μηδενός μέσα σε θάλαμο κενού (vacuum freeze-

drying). Η χρήση πυροξυλίνης¹⁹⁹ στο κολάρισμα αδιαβροχοποιεί τα υφάσματα σχεδίασης και τα προστατεύει από το νερό.

Τα μέσα σχεδίασης που χρησιμοποιούνται – ακόμη και τα αδιάβροχα - στα υφάσματα σχεδίασης επειδή επικάθονται στην επιφάνεια της υδατοδιαλυτής αμυλόκολλας που χρησιμοποιείται στο κολάρισμα είναι ιδιαίτερα ευάλωτα. Μεγαλύτερη σταθερότητα εμφανίζουν μόνο τα αδιάβροχα χρώματα σε αδιάβροχα υφάσματα σχεδίασης. Η μπλε χρωστική που χρησιμοποιείται σε πολλά υφάσματα σχεδίασης επειδή είναι ευαίσθητη στα αλκάλια μπορεί να ξεθωριάσει ή χαθεί σε περίπτωση που το νερό σε μια καταστροφή είναι αλκαλικό.

Τα πλαστικά φιλμ οξικής κυτταρίνης και τα πολυεστερικά (π.χ. Mylar®) έχουν αρκετά μεγάλη ανθεκτικότητα στο νερό. Ωστόσο αν η οξική κυτταρίνη αρχίσει να αλλοιώνεται, μπορεί να επηρεάσει τις επικαλύψεις και κατ' επέκταση τα μέσα σχεδίασης. Πολλά μαύρα και έγχρωμα μελάνια που χρησιμοποιούνται ειδικά σε πλαστικά φιλμ έχουν βάση κάποια βαφή και όχι σωματίδια του άνθρακα. Ως αποτέλεσμα αυτού, τα μελάνια αυτά είναι πολύ πιθανό να τρέξουν και να κάνουν λεκέδες.

6.1.7.1.2 Φωτοαναπαραγωγές²⁰⁰

Τα blueprints παρουσιάζουν κάποια αντίσταση στη διαβροχή (immersion) λόγω της αδιαλυτότητας των πιγμέντων στο νερό. Παρόλα αυτά, σχεδόν κάθε εμποτισμός στο νερό μπορεί να έχει σαν αποτέλεσμα το ξεθώριασμα. Σύμφωνα με συντηρητές φωτογραφικού υλικού, τα blueprints σε περίπτωση πλημμύρας μπορούν να παραμείνουν βυθισμένα στο νερό για περισσότερες από 24 ώρες χωρίς τον κίνδυνο να αλλοιωθεί πλήρως η εικόνα (Kissel & Vigneau, 2009). Ωστόσο, το πιγμέντο του σκούρου Πρωσικού μπλε επειδή είναι ευαίσθητο σε αλκαλικά και υγρά περιβάλλοντα, αλλάζει χρώμα και γίνεται καφέ ή ξεθωριάζει.

Τα αντίγραφα Vandyke, οι μεταλλογαλλικές εκτυπώσεις, το ενάλιο χαρτί και οι αλβουμινοτυπίες εμφανίζουν μικρές φθορές ακόμη και αν μείνουν βυθισμένα στο νερό για αρκετό χρόνο. Οι αλβουμινοτυπίες θα ξεκολλήσουν από το υλικό υποστήριξης (delaminate).

¹⁹⁹ Άλλη ονομασία της νιτροκυτταρίνης που χρησιμοποιείται, συνήθως, στην περίπτωση των άλλων εφαρμογών της εκτός από εκείνη της εκρηκτικής ύλης. [πυροξυλίνη. (χ.ε.) Academic Dictionaries and Encyclopedias. Ανακτήθηκε Αύγουστο 9, 2020 από <http://greek.greek.enacademic.com/147209/%CF%80%CF%85%CF%81%CE%BF%CE%BE%CF%85%CE%BB%CE%AF%CE%BD%CE%B7>]

²⁰⁰ Βλέπε επίσης κεφάλαιο 4. Ιστορικές μέθοδοι φωτοαντιγραφής.

Οι ευαίσθητες στην αλκαλικότητα μεταλλογαλλικές εκτυπώσεις θα ξεθωριάσουν αν έρθουν σε επαφή με αλκαλικό νερό **(Kissel & Vigneau, 2009; Price, 2010)**.

Οι φωτοστατικές εκτυπώσεις, οι wash-off (CB's) εκτυπώσεις και οι λοιπές εκτυπώσεις με βάση αλογονίδια του αργύρου μπορεί ανάλογα με τους σκληρυντές, τα υπόλοιπα χημικά και τις σωστές τεχνικές έκπλυσης των χημικών να αντέξουν έως και 48 ώρες στο νερό. Συνήθως όμως λόγω μη επαρκούς σκλήρυνσης των γαλακτωμάτων οι εικόνες είναι ευαίσθητες ακόμη και σε μικρή διαβροχή. Επίσης, στις wash – off εκτυπώσεις με την τεχνική “Durgo”, το πλαστικό φιλμ παραγόταν με ένα ματ φινίρισμα για να υπάρχει η δυνατότητα σχεδίασης επιπλέον γραμμών **(Kissel & Vigneau, 2009)**. Στις εκτυπώσεις αυτές λόγω μικρής αδιαβροχότητας του υποστρώματος, γινόταν φινίρισμα της εικόνας με βερνίκι **(Price, 2010)**.

Στις διαζωτυπίες, τις ανιλινουτυπίες, τις εκατογραφίες και τις ink-jet εκτυπώσεις οι υδατοδιαλυτές βαφές που περιέχουν θα τρέξουν και θα μεταφερθούν στα γειτνιάζοντα υγρά χαρτιά.

Οι λιθογραφίες, οι ηλεκτροστατικές εκτυπώσεις και οι gel-lithos εκτυπώσεις παρουσιάζουν περιορισμένη φθορά της εικόνας στην υγρασία και τη διαβροχή.

Οι εκτυπώσεις με βάση σωματίδια του άνθρακα (direct carbon και powder carbon prints) είναι πολύ ευαίσθητες στο νερό. Η ζελατίνη διαστέλλεται και γίνεται κολώδης.

6.1.7.2 Καθορισμός προτεραιοτήτων στη διάσωση υλικού έπειτα από καταστροφή

Η ύπαρξη ενός σχεδίου έκτακτη ανάγκης για την αντιμετώπιση μιας καταστροφής που προκαλείται από πλημμύρα, διαρροή των υδραυλικών εγκαταστάσεων ή από την κατάσβεση φωτιάς είναι σημαντική ακόμη και στην περίπτωση που τελικά αυτό εφαρμοστεί με διαφορετικό τρόπο από εκείνον που είχε αρχικά σχεδιαστεί, γιατί θα βοηθήσει στη λήψη άμεσων και αποτελεσματικών αποφάσεων κατά τη διάρκεια της καταστροφής **(Price, 2010)**. Θα πρέπει να είναι σαφές, περιεκτικό αλλά όχι εξαντλητικό. Περισσότερες λεπτομέρειες για συγκεκριμένα θέματα, που θα απευθύνονται σε συγκεκριμένα άτομα του οργανισμού, μπορούν να δοθούν σε χωριστή ενότητα.

Η αξιολόγηση των ζημιών θα πρέπει να γίνει αμέσως μόλις οι αρμόδιες αρχές δώσουν την έγκριση στο προσωπικό να πλησιάσει στους χώρους που επλήγησαν. Θα πρέπει να προσδιοριστεί ο βαθμός της ζημιάς και να ληφθούν υπόψη οι ευαισθησίες των σχεδίων,

προκειμένου να τεθούν προτεραιότητες στη διάσωση του υλικού. Τα ερωτήματα που θα πρέπει να γίνουν είναι τα εξής (**Price, 2010: 294-295**):

- Ποια τμήματα της συλλογής έχουν διαποτιστεί από το νερό, ποια είναι νοτισμένα και ποια παραμένουν στεγνά;
- Από τα τμήματα εκείνα της συλλογής που έχουν παραμείνει στο νερό ή βράχηκαν για λίγο, ποια είναι τα πολυτιμότερα, ποια μπορούν να αντικατασταθούν και για ποια μπορούν να γίνουν αντίγραφα; Επίσης, είναι κάποια δανεισμένα από άλλον οργανισμό;
- Από εκείνα που είναι διαποτισμένα, ποια μπορούν βάσει των υλικών τους να αντέξουν στο νερό έως 48 ώρες και ποια πρέπει να διασωθούν άμεσα στεγνώνοντάς τα ή καταψύχοντάς τα;
- Από εκείνα που είναι νοτισμένα, ποια μπορούν βάσει των υλικών τους να αντέξουν στο νερό έως 48 ώρες και ποια πρέπει να διασωθούν άμεσα στεγνώνοντάς τα ή καταψύχοντάς τα;
- Μήπως απαιτείται να μεταφερθούν κάποια τμήματα της συλλογής προκειμένου να μπορέσουν άλλα να διασωθούν;

Μόλις απαντηθούν τα παραπάνω ερωτήματα, θα πρέπει οι συλλογές να μεταφερθούν σε ασφαλείς χώρους και να ξεκινήσουν οι εργασίες σταθεροποίησης και διάσωσης τους, βάσει των προτεραιοτήτων που προέκυψαν από τις απαντήσεις στα παραπάνω ερωτήματα.

Όλα σχεδόν τα τεχνικά σχέδια παρουσιάζουν ευαισθησία στο νερό, άλλα λιγότερο και άλλα περισσότερο. Ανάλογα με την ευαισθησία που παρουσιάζουν στο νερό δίνεται προτεραιότητα για την αποκατάσταση των φθωρών τους. Τα πιο ευαίσθητα θα πρέπει να στεγνώσουν ή να καταψυχθούν όσο το δυνατόν γρηγορότερα, ενώ εκείνα με τα πιο σταθερά υποστρώματα και μέσα σχεδίασης μπορούν να στεγνώσουν ή καταψυχθούν εντός δύο ημερών από το συμβάν. Με βάση τα όσα αναφέρθηκαν στην προηγούμενη ενότητα για τις ευπάθειες των υλικών των σχεδίων, αυτά διαχωρίζονται ως εξής (**Price, 2010**):

- **Πρώτη προτεραιότητα**
 - Σχέδια με νερομπογιές, υδατοδιαλυτά μελάνια ή μαρκαδόρους
 - Σχέδια ή αντίγραφα με βάση σωματίδια του άνθρακα σε ύφασμα σχεδίασης
 - Αντίγραφα με βάση τον άργυρο στα οποία τα γαλακτώματα δεν σκλήρυναν επαρκώς (φωτοστατικές εκτυπώσεις, wash-off εκτυπώσεις, εκτυπώσεις με αλογονίδια του αργύρου σε χαρτί, ύφασμα ή πλαστικό)

- Αντίγραφα με βάση βαφές (διαζωτυπίες, ανιλινουτυπίες, εκατογραφίες, ink-jet εκτυπώσεις)
- **Δεύτερη προτεραιότητα**
- Σχέδια με ξηρά μέσα σχεδίασης
- Blueprints, θετικά blueprints και Pellet εκτυπώσεις
- Εκτυπώσεις Vandyke, μεταλλογαλλικές εκτυπώσεις, ενάλιο χαρτί και αλβουμινοτυπίες
- Αντίγραφα με βάση τον άργυρο στα οποία τα γαλακτώματα σκλήρωνα επαρκώς (ανάλογα περιλαμβάνονται φωτοστατικές εκτυπώσεις, wash-off εκτυπώσεις, εκτυπώσεις με αλογονίδια του αργύρου σε χαρτί, ύφασμα ή πλαστικό)
- Αντίγραφα με βάση σωματίδια του άνθρακα σε χαρτί ή πλαστικό (λιθογραφίες, ηλεκτροστατικές εκτυπώσεις και gel-lithos εκτυπώσεις)

6.1.7.3 Άμεσες ενέργειες σε περίπτωση πλημμύρας

Η μεταφορά σχεδίων που έχουν βραχεί είναι μια πολυσύνθετη διαδικασία λόγω του μεγέθους τους, του φορμάτ αποθήκευσης τους (τοποθετημένα οριζόντια, διπλωμένα ή σε ρολό), της κατάστασης διατήρησης τους, των κορεσμένων μέσων και χώρων αποθήκευσης και συχνά της ακαταλληλότητας των κτιρίων, ιδίως όσων δεν σχεδιάστηκαν εξ αρχής ως βιβλιοθήκες και αρχεία. Για την επίτευξη σταθερών κλιματικών συνθηκών οι αποθηκευτικοί χώροι βρίσκονται συχνά στα υπόγεια, ενώ οι διάδρομοι και τα κλιμακοστάσια – αποτελούν τις διόδους διαφυγής και εκκένωσης σε μια καταστροφή – συχνά δεν έχουν το απαιτούμενο πλάτος για την εύκολη μεταφορά των συλλογών, ιδίως των σχεδίων.

Ανεξάρτητα από τον τρόπο αποθήκευσης των σχεδίων, θα πρέπει να εξασφαλιστεί η κατά το δυνατόν μικρότερη μηχανική τους καταπόνηση κατά τη μεταφορά τους στους χώρους αποκατάστασης. Το νερό που έχουν απορροφήσει τα σχέδια έχει εξασθενήσει τις μηχανικές τους αντοχές και οποιαδήποτε άσκηση πίεσης ή λάθος χειρισμός μπορεί να έχει καταστρεπτικά αποτελέσματα.

Σημαντικές πληροφορίες σχετικά με τη μεταφορά και την κατάψυξη αρχιτεκτονικών σχεδίων δίνει η Turchan (1988) στηριζόμενη στις εμπειρίες που αποκόμισε από την πλημμύρα της Historical Society του Chicago τον Ιούνιο του 1986.

Τα σχέδια που φυλάσσονται οριζόντια σε συρταριέρες συνιστάται να παραμείνουν στα συρτάρια, τα οποία μπορούν να χρησιμοποιηθούν ως υποστηρικτικά μέσα για τη μεταφορά

και την ψύξη των σχεδίων. Αρχικά αφαιρείται το νερό που έχει παραμείνει στα συρτάρια με σε μαλακούς σπόγγους. Αν οι πόρτες και τα κλιμακοστάσια είναι στενά και τα συρτάρια πρέπει να γείρουν προς τη μια πλευρά για να περάσουν, θα πρέπει τα σχέδια να σταθεροποιηθούν για να μην προκληθούν φθορές από τυχόν μετατόπισή τους. Η Price (2010) συνιστά να κοπούν και να τοποθετηθούν χαρτόνια στα συρτάρια και κατόπιν να τυλιχθούν όλα μαζί σε φιλμ πολυαιθυλενίου. Για μεγαλύτερη ασφάλεια μπορούν να χρησιμοποιηθούν πλαστικοί ιμάντες.

Τα σχέδια που φυλάσσονται κάθετα χρειάζονται επιπρόσθετη υποστήριξη κατά τη μεταφορά τους. Όπως προαναφέρθηκε, το νερό που έχουν απορροφήσει κάνει ιδιαίτερα δύσκολο το χειρισμό και τη μεταφορά τους. Για το λόγο αυτό η Price (2010) προτείνει τη χρήση ελαφρών και άκαμπτων υλικών όπως κόντρα πλακέ ή πλαστικών τελάρων μεταφοράς τροφίμων. Η Turchan (1988) αναφέρει τη χρήση φακέλων υποστήριξης (slings) από φύλλα πολυαιθυλενίου, των οποίων οι άκρες των μεγάλων πλευρών τυλίγονται γύρω από ξύλινες ράβδους (μια κατασκευή σαν φορείο) για τον ασφαλέστερο χειρισμό των σχεδίων κατά τη μεταφορά τους.

Τα τυλιγμένα σε ρολό σχέδια μπορούν να μεταφερθούν είτε σε φακέλους υποστήριξης, είτε σε κάποιο ελαφρύ και άκαμπτο υλικό (Turchan, 1988; Price, 2010).

Τέλος τα διπλωμένα σχέδια μπορούν είτε να μεταφερθούν μέσα στα κουτιά ή στα συρτάρια αποθήκευσης. Όσα είναι σε κουτιά αποθήκευσης μπορούν να τοποθετηθούν μέσα σε πλαστικά τελάρα μεταφοράς τροφίμων (Price, 2010).

Η αποκατάσταση των βρεγμένων και ελαφρώς βρεγμένων τεχνικών σχεδίων μπορεί να ξεκινήσει είτε με άμεση ξήρανση σε ρεύμα αέρα (κατάλληλη για μικρό αριθμό σχεδίων που είναι ελαφρώς υγρά) είτε με άμεση κατάψυξη για να ακολουθήσει η ξήρανση είτε σε ρεύμα αέρα είτε σε αυτόματα αποψυχόμενο καταψύκτη ή σε κενό. Η προσωρινή κατάψυξη αποτελεί την καλύτερη επιλογή για τη διαχείριση μεγάλων ποσοτήτων βρεγμένου υλικού, γιατί εμποδίζει την περαιτέρω φθορά και την ανάπτυξη μούχλας και μυκήτων (Cunha, 1977; Fischer, 1977a, 1977b; Kaplan & Ludwig, 2005; Silverman et al., 2008; NEDCC Staff, 2019) δίνοντας τον απαραίτητο χρόνο για το σχεδιασμό και την εφαρμογή των μεθόδων αποκατάστασης. Επιπλέον, η γρήγορη και βαθιά κατάψυξη μπορεί να μειώσει τη δημιουργία κρυστάλλων πάγου και πιθανή περαιτέρω φθορά.

Σημαντικό ρόλο στην επιτυχία της διαδικασίας αποκατάστασης του βρεγμένου υλικού παίζει η διαλογή και το πακετάρισμα του υλικού που θα καταψυχθεί. Η εφαρμογή των οδηγιών του σχεδίου έκτακτης ανάγκης για το διαχωρισμό, το πακετάρισμα και την επισήμανση (labeling) των πακέτων, μπορεί να μειώσει το χρόνο και το κόστος διαχείρισης

και αποκατάστασης και να εξασφαλίσει καλύτερα αποτελέσματα. Για τους λόγους αυτούς, απαιτείται οι αποφάσεις για την επιλογή των μεθόδων αποκατάστασης να ληφθούν όσο το δυνατόν πιο άμεσα. Εκτός από τις οδηγίες, η παρουσία ενός έμπειρου συντηρητή είναι καθοριστικής σημασίας. Είναι εκείνο το πρόσωπο που θα κρίνει άμεσα ποια σχέδια μπορούν να στεγνώσουν και ποια πρέπει να καταψυχθούν για να ακολουθήσει αργότερα η ξήρανση είτε σε ρεύμα αέρα είτε σε αυτόματα αποψυχόμενο καταψύξη ή σε κενό.

Εκτός από το διαχωρισμό του υλικού σύμφωνα με τη μέθοδο αποκατάστασης, ιδιαίτερη προσοχή θα πρέπει να δοθεί και στην ευελιξία μεταφοράς και χειρισμού του. Σύμφωνα με την εμπειρία που απέκόμισε η Turchan (1988), οι στοίβες και τα τελάρα με τα σχέδια μπορούν να τοποθετηθούν και να ασφαλιστούν με μεμβράνη σε παλέτες. Έπειτα, με παλετοφόρα μπορούν να φορτωθούν εύκολα σε φορτηγά και καταψύκτες. Η κάθε στοίβα δεν θα πρέπει να είναι υπερβολικά μεγάλη. Το υπερβολικό βάρος μπορεί να προκαλέσει περαιτέρω φθορά στα σχέδια και παράλληλα θα πρέπει να ληφθεί υπόψη το γεγονός ότι η κατάψυξή τους σε μικρά πακέτα θα κάνει διαχειρίσιμη τη συντήρησή τους μετά την απόψυξη και το στέγνωμά τους. Επίσης, κάθε στοίβα θα πρέπει να διαχωρίζεται με χαρτόνια και να σημανθεί κατάλληλα δίνοντας πληροφορίες για το είδος σχεδίων που περιέχει, τη σειρά προτεραιότητας αποκατάστασης και τη μέθοδο αποκατάστασης που θα ακολουθηθεί. Αν τα βρεγμένα σχέδια μουσκέψουν τα χαρτόνια που έχουν χρησιμοποιηθεί ως διαχωριστικά, τότε θα πρέπει να τοποθετηθούν επιπλέον πλαστικά φύλλα για να μπορούν να διαχωρισθούν εύκολα μετά την κατάψυξη.

Πριν το πακετάρισμα των σχεδίων, εφόσον ο χρόνος το επιτρέπει, συνιστάται να απομακρυνθεί το νερό από την επιφάνεια τους. Με τον τρόπο αυτό μπορεί να μειωθούν οι λεκέδες και τα νερά στις εικόνες ή η μεταφορά αυτών στα διαχωριστικά φύλλα ή τα στυπόχαρτα. Με μια γρήγορη δοκιμή μπορεί να ελεγχθεί εάν το στυπόχαρτο κολλάει στο υπόστρωμα ή εάν η εικόνα μεταφέρεται σε αυτό. Τα προβλήματα αυτά συναντώνται συνηθέστερα σε ύφασμα σχεδίασης, εκτυπώσεις με βάση αλογονίδια του αργύρου, μελάνια με βάση βαφές, διαζωτυπίες, ανιλινοτυπίες, εκατογραφίες και ink-jet εκτυπώσεις. Στις περιπτώσεις αυτές μπορεί εναλλακτικά να σκουπιστεί το νερό μόνο από τις περιοχές που δεν φέρουν εικόνα και όχι από ολόκληρο το σχέδιο (Price, 2010).

Η τοποθέτηση διαχωριστικών φύλλων (interleavings) αν και είναι χρήσιμη, συχνά δεν μπορεί να εφαρμοστεί λόγω του ότι τα βρεγμένα χαρτιά έχουν χάσει τις μηχανικές τους αντοχές και μπορεί να σκιστούν κατά το χειρισμό. Εάν και εφόσον οι συνθήκες και ο χρόνος το επιτρέπουν συνιστάται να τοποθετούνται διαχωριστικά φύλλα από κηρόχαρτο ή πολυεστερικό ύφασμα ή από χαρτί εφημερίδας (όχι τυπωμένες εφημερίδες), ιδίως

ανάμεσα σε σχέδια με υδατοδιαλυτές εικόνες καθώς και ανάμεσα σε σχέδια ή γαλακτώματα που μπορεί να κολλήσουν. Τα τυλιγμένα σε ρολό σχέδια συνιστάται να ξετυλιχθούν εφόσον αυτό είναι δυνατό. Αντιθέτως, στην περίπτωση των διπλωμένων σχεδίων αυτό είναι συχνά απαγορευτικό. Για το λόγο αυτό επιλέγεται η άμεση κατάψυξη τους, ιδίως στις περιπτώσεις που τα μέσα σχεδίασης είναι υδατοδιαλυτά και τα υποστρώματα ή γαλακτώματα μπορεί να κολλήσουν μεταξύ τους.

Εκτός από τις παραπάνω οδηγίες, η Price (2010) επισημαίνει τη σημασία που έχει να διατηρηθούν οι πληροφορίες που φέρουν οι φακελοι και οι ετικέτες των φακέλων ή των κουτιών. Για κάθε χωριστό πακέτο, μπορεί να δημιουργηθεί μια ετικέτα που θα φέρει τα ακόλουθα στοιχεία:

- Στοιχεία καταλόγου (αριθμό, τοποθεσία, κ.λπ.)
- Προτεραιότητα αποκατάστασης
- Κατάσταση περιεχομένων σχεδίων (υγρά, μερικώς υγρά, νοτισμένα)
- Προορισμό (κατάψυξη, φύλαξη, εργαστήριο συντήρησης)
- Μέθοδο αποκατάστασης (άμεση ξήρανση σε ρεύμα αέρα, κατάψυξη/απόψυξη/ξήρανση σε ρεύμα αέρα ή κατάψυξη και ξήρανση σε κενό υπό ψύξη.

Οι πληροφορίες αυτές θα πρέπει να καταχωριστούν συγκεντρωτικά σε ένα αρχείο.

Πρέπει να επισημανθεί ότι, όσο λιγότερο διαταραχθεί η ταξινόμηση των σχεδίων στα ράφια και τις συρταριέρες (βλ. αρχή της αρχικής τάξης) κατά τη μεταφορά και την αποκατάσταση τους, αντίστοιχα θα μειωθεί και ο χρόνος επανεπεξεργασίας του υλικού. Επιπλέον, εάν έχει χρησιμοποιηθεί ένα Σύστημα Διαχείρισης Αρχειακών Συλλογών (Archival Collections Management System, ACMS) με αντίγραφα ασφαλείας και όχι χειρόγραφα δελτία αρχειακής περιγραφής δεν θα χρειαστεί να γίνει εξαρχής η επεξεργασία του υλικού. Αναφέρεται χαρακτηριστικά η περίπτωση της Historical Society του Chicago, όπου χρειάστηκαν περίπου 3 μήνες και 5 άτομα για την εκ νέου καταγραφή, τεκμηρίωση, ταξινόμηση και καταλογογράφηση 13.000 αρχιτεκτονικών σχεδίων μετά την πλημμύρα του 1986 (Turchan, 1988).

6.1.7.4 Μέθοδοι αποκατάστασης βρεγμένων σχεδίων

Αποκατάσταση (recovery) σύμφωνα με τον οδηγό του Getty Conservation Institute “Building an Emergency Plan: A Guide for Museums and Other Cultural Institutions (1999)”

ορίζεται ως “οι ενέργειες που γίνονται μετά από μία καταστροφή προκειμένου να επανέλθουν οι λειτουργίες (ενός οργανισμού) σε μια κανονικότητα. Ανάλογα με τον τύπο και την έκταση του γεγονότος, η αποκατάσταση μπορεί να εξελιχθεί σε μια διαδικασία με μεγάλη διάρκεια”. Στη συντήρηση με τον όρο “αποκατάσταση (disaster recovery)” ορίζεται η διαδικασία εκείνη με την οποία το υπόστρωμα των αντικείμενων των συλλογών επανέρχεται σε μια κατάσταση που να μπορεί να χρησιμοποιηθεί, να αναπαραχθεί, για να μεταφερθεί σε άλλο μέσο ή να ψηφιοποιηθεί. Τελικός στόχος της συντήρησής τους είναι κυρίως η διάσωση του περιεχομένου των αντικειμένων.

Οι επιλογές για την αποκατάσταση των τεχνικών σχεδίων μετά από πλημμύρα είναι οι ακόλουθες (**Price, 2010: 298-299**) :

- **Ξήρανση σε ρεύμα αέρα.** Είναι κατάλληλη κυρίως για μικρή ποσότητα υγρού και ελαφρώς βρεγμένου υλικού. Επίσης, προτιμάται για αντίγραφα που παράχθηκαν με τεχνικές με βάση αλογονίδια του αργύρου και γαλακτώματα συμπεριλαμβανομένων των φωτοστατικών εκτυπώσεων, των αλβουμινοτυπιών και των περισσότερων αντιγράφων με βάση αλογονίδια του αργύρου σε χαρτί, ύφασμα ή πλαστικό (**Price, 2010**). Είναι ωστόσο χρονοβόρα ως διαδικασία, απαιτεί πολύ μεγάλους χώρους και συνεχή παρακολούθηση για αλλαγή των στυπόχαρτων ή των απορροφητικών χαρτιών μόλις υγραίνονται. Ιδανικά τα σχέδια θα πρέπει να τοποθετούνται μεμονωμένα οριζόντια πάνω σε ξηρά υπόβαθρα. Αν ο χώρος δεν επαρκεί και εφόσον τα σχέδια δεν κολλάνε μεταξύ τους, δεν έχει μαλακώσει το γαλάκτωμα ή δεν τρέχουν τα χρώματα και τα μελάνια, μπορούν να τοποθετηθούν το ένα πάνω στο άλλο με διαχωριστικά απορροφητικά χαρτιά ή στυπόχαρτα κάτω από ελαφρά βάρη. Στα περισσότερο ευαίσθητα σχέδια μπορούν να συγκρατηθούν ελαφρώς οι πλευρές για να μειωθεί το κατσάρωμα και οι παραμορφώσεις. Η θερμοκρασία και η σχετική υγρασία του χώρου ξήρανσης πρέπει να είναι κάτω από 21°C και 50% (**Shapkina et al., 1992; Nyuksha & Leonov, 1997; NEDCC Staff, 1999; Silverman et al., 2008; Price, 2010**). Η χρήση ανεμιστήρων βοηθάει στη γρήγορη ξήρανση και την αποφυγή ανάπτυξης μυκήτων (**Nyuksha & Leonov, 1997; Valentin et al., 1998, όπως αναφέρονται στο Ζερβός, 2015; Price, 2010**).
- **Κατάψυξη – απόψυξη (thawing) – ξήρανση σε ρεύμα αέρα (Price, 2010).** Η μέθοδος μπορεί να χρησιμοποιηθεί για μεγάλες ποσότητες υλικού. Το παγωμένο υλικό αποψύχεται σε διαχειρίσιμα πακέτα για να μπορούν να επεξεργαστούν πλήρως και να στεγνώσουν έστω και μερικώς σε διάστημα μιας ημέρας. Συνήθως το υλικό αποσύρεται από τους καταψύκτες από την προηγούμενη νύχτα, ώστε να

αποψυχθεί ως το επόμενο πρωί. Ο διαχωρισμός των σχεδίων θα πρέπει να γίνει πριν την ξήρανση. Η μέθοδος αυτή είναι ακατάλληλη για σχέδια με μαλακά, ασταθή γαλακτώματα (εκτυπώσεις με βάση αλογονίδια του αργύρου) ή διαλυόμενα μέσα σχεδίασης (νερομπογιές, μαρκαδόροι, διαζωτυπίες, ανιλινουτυπίες και εκατογραφίες). Επίσης, μπορεί να αποδειχθεί δύσκολα διαχειρίσιμη σε σχέδια που παράγονται με βάση αλογονίδια του αργύρου σε ύφασμα σχεδίασης.

- **Ξήρανση σε κενό εν θερμώ.** Είναι η λιγότερο προτιμητέα μέθοδος αν και σχεδόν πάντα φθηνότερη. Τα παγωμένα ή αποψυγμένα (δηλαδή υγρά) σχέδια στεγνώνουν σε θερμαινόμενο θάλαμο υπό κενό. Αυτό σημαίνει ότι το υλικό παραμένει υγρό για αρκετό χρόνο κατά τη φάση ξήρανσης (**Gibson & Reay, 1982/83, όπως αναφέρεται στο Ζερβός, 2015**). Η μέθοδος αυτή λόγω της υγρασίας προκαλεί παραμορφώσεις, συγκολλήσεις μεταξύ των σχεδίων (ιδίως όσα έχουν παραχθεί σε ύφασμα σχεδίασης καθώς και σε αντίγραφα με βάση αλογονίδια του αργύρου), τη δημιουργία λεκέδων στις εικόνες και τη συνέχιση της φθοράς των γαλακτωμάτων. Λόγω του χαμηλού της κόστους προτιμάται για σχέδια στα οποία έχουν χρησιμοποιηθεί ξηρά ή μη διαλυόμενα μέσα σχεδίασης, καθώς και για αντίγραφα χωρίς γαλακτώματα ή διαλυτές εικόνες, δηλαδή blueprints, Pellet, Vandyke και μεταλλογαλλικές εκτυπώσεις, ενάλιο χαρτί, λιθογραφίες, ηλεκτροστατικές και gel-lithos εκτυπώσεις (**Price, 2010**).
- **Ξήρανση σε κενό υπό ψύξη.** Η μέθοδος αυτή προκαλεί τις λιγότερες φθορές και είναι ασφαλής για τα περισσότερα είδη σχεδίων. Το υλικό τοποθετείται στον θάλαμο κατεψυγμένο, δημιουργείται κενό και το υλικό ξεπαγώνει κάτω από τους 0°C με την εισαγωγή θερμότητας. Η ξήρανση γίνεται με εξάχνωση του πάγου και επειδή το νερό περνά από τη στερεά στην αέρια κατάσταση χωρίς να περάσει ενδιάμεσα από την υγρή αποφεύγονται επιπλέον παραμορφώσεις, συγκολλήσεις, υποβάθμιση ή καταστροφή των γαλακτωμάτων, λεκέδες στην εικόνα (**Price, 2010; Ζερβός, 2015**). Η μέθοδος απαιτεί μεγάλη αρχική δαπάνη αλλά το αποτέλεσμα της είναι καλύτερο από άλλες μεθόδους (**Capolongo & Barresi, 2004; Silverman et al., 2008; NEDCC Staff, 2012, όπως αναφέρεται στο Ζερβός, 2015**).

Οι παραπάνω μέθοδοι αποκατάστασης δίνονται κατά σειρά προτίμησης για κάθε τύπο σχεδίου από την Price (2010) μαζί με σύντομες οδηγίες σε συγκεντρωτικό πίνακα (βλέπε Παράρτημα 3).

6.1.8 Πυρασφάλεια και πυρόσβεση

Η φωτιά συγκριτικά με τους υπόλοιπους παράγοντες φθοράς (10 agents of deterioration) μπορεί να προκαλέσει σοβαρές ζημιές ή καταστροφή του κτιρίου, των συλλογών και αναστολή των υπηρεσιών των αρχείων, των βιβλιοθηκών και των μουσείων ακόμη και ανθρώπινες απώλειες. Αποτελεί ίσως το σοβαρότερο κίνδυνο για τις βιβλιοθήκες, τα αρχεία και τα μουσεία. Στην περίπτωση που διασωθούν οι συλλογές ή μέρος αυτών, πιθανότατα θα είναι σε πολύ κακή κατάσταση. Εκτός από τις ζημιές από την φωτιά, η καπνιά θα έχει λερώσει και ποτίσει το υλικό. Το νερό που χρησιμοποιήθηκε για την κατάσβεση θα έχει υγράνει τις συλλογές αντικειμένων από χαρτί, με κίνδυνο να μουχλιάσουν και να κολλήσουν μεταξύ τους εφόσον δεν στεγνώσουν ή καταψυχθούν άμεσα (βλ. Κεφάλαιο 6.1.7.2 έως 6.1.7.4). Η οσμή του καμμένου επίσης θα τις συνοδεύει πιθανόν για πάντα.

Οι βιβλιοθήκες, τα αρχεία και τα μουσεία θεωρούνται γενικά χώροι μέσου βαθμού κινδύνου πυρκαγιάς. Οι πυροσβεστικές διατάξεις σε κάθε χώρα ρυθμίζουν τα σχετικά με την πυροπροστασία θέματα, καθώς αυτά σχετίζονται με τη διασφάλιση ανθρώπινων ζωών. Οι διατάξεις περιλαμβάνουν θέματα δομικής (ή παθητικής) και ενεργητικής πυροπροστασίας καθώς και τη διαδικασία εφαρμογής τους. Ο οργανισμός υποχρεούται να έχει πιστοποιητικό πυροπροστασίας σε ισχύ. Τεχνολόγος ή διπλωματούχος μηχανικός συντάσσει μελέτη πυροπροστασίας. Η μελέτη υποβάλλεται για έγκριση στην αρμόδια κατά τόπο Πυροσβεστική Αρχή, η οποία αφού διαπιστώσει με αυτόψια ότι έχουν ληφθεί όλα τα προβλεπόμενα από την εγκεκριμένη μελέτη μέτρα και μέσα πυροπροστασίας, χορηγεί το πιστοποιητικό.

Τα δομικά και φέροντα στοιχεία θα πρέπει να έχουν τους απαραίτητους δείκτες πυραντίστασης και τυχόν εύφλεκτα υλικά (π.χ. ντουλάπια) να έχουν εμποτισθεί σε πυρασφαλή διάλυση (αντιπυρικό υγρό). Οι πόρτες θα πρέπει να είναι πυράντοχες και να κλείνουν αυτόματα σε περίπτωση πυρκαγιάς, ώστε να απομονώνουν το χώρο όπου αυτή έχει εκδηλωθεί (ξεχωριστό πυροδιαμέρισμα). Θα πρέπει να υπάρχουν έξοδοι κινδύνου με το απαραίτητο πλάτος (τουλάχιστον 110 εκ.) που να ανοίγουν προς την κατεύθυνση διαφυγής παρέχοντας το πλήρες πλάτος του ανοίγματός τους.

Κάθε ίδρυμα θα πρέπει να έχει εγκατεστημένο ένα σύστημα ενεργητικής πυροπροστασίας, το οποίο αποτελείται από ένα σύστημα πυρανίχνευσης και ένα σύστημα πυρόσβεσης. Είναι ευνόητο ότι, την καλύτερη επιλογή αποτελεί το σύστημα που συνδυάζει την αυτόματη πυρανίχνευση με την αυτόματη πυρόσβεση (**Artim, 1999**). Η πυρανίχνευση μπορεί να συνδυάζει αισθητήρες θερμότητας και καπνού που αυτόματα θα θέτουν σε

λειτουργία ένα σύστημα πυρόσβεσης με καταιονητήρες (sprinklers). Για βιβλιοθήκες και αρχεία συνιστώνται ως υλικό κατάσβεσης το διοξείδιο του άνθρακα και το Inergen, γιατί δεν επιδρούν στο υλικό, δεν είναι τοξικά και δεν χρειάζονται καθάρισμα μετά τη χρήση (Todd, 2013, όπως αναφέρονται στο Ζερβός, 2015). Επίσης, συνιστώνται συστήματα καταιονητήρων (water sprinklers) υψηλής πίεσης, γιατί το νερό που ψεκάζουν μετατρέπεται αμέσως σε ατμό, οπότε δεν βρέχουν το υλικό (ISO 11799: 2015)^{201, 202}. Παράλληλα θα πρέπει να υπάρχουν και φορητοί πυροσβεστήρες τύπου ABC (ξηρού χημικού τύπου) στη χρήση των οποίων θα πρέπει να έχει εκπαιδευτεί το προσωπικό (ISO 11799: 2015). Το σύστημα πυρανίχνευσης πρέπει να είναι συνδεδεμένο με την Πυροσβεστική Υπηρεσία για να μειώνονται οι χρόνοι αντίδρασης. Απαραίτητη είναι η συνεργασία με την Πυροσβεστική Υπηρεσία και κατά τη σύνταξη ενός σχεδίου έκτακτης ανάγκης σε περίπτωση πυρκαγιάς.

6.1.9 Προστασία από πλημμύρα

Η συχνότητα με την οποία αρχειακό υλικό καταστρέφεται από το νερό είναι αρκετά μεγάλη. Μπορεί να προέρχεται από ένα φυσικό γεγονός, από διαρροές των υδραυλικών εγκαταστάσεων ή από κατάσβεση σε περίπτωση πυρκαγιάς. Επειδή το νερό μπορεί να προκαλέσει αναντίστροφες καταστροφές στο υλικό των πολιτιστικών οργανισμών, είναι απαραίτητη η τήρηση ορισμένων μέτρων (Ogden, 1999, Saïe-Belaïsch, 2010; CCI, 2018). Τα μέτρα αυτά διακρίνονται σε πέντε κατηγορίες (CCI, 2018):

- **Αποφυγή (Avoid):** Στην κατηγορία αυτή απασχολούν θέματα σχετικά με την τοποθεσία και την κατασκευή του κτηρίου (π.χ. ένα νέο κτίριο δεν πρέπει να κτίζεται κοντά σε ρέματα ή ποταμούς ή σε λίμνες που αποξηράνθηκαν), τους χώρους φύλαξης και έκθεσης, τα πρωτόκολλα ενεργειών σε περίπτωση ανακατασκευών και ανακαινίσεων (προϋποθέτει συνεργασία με τον εργολάβο), τη συντήρηση (π.χ. στεγανοποίηση του κτιρίου και κατασκευή αντιπλημμυρικών έργων εξωτερικά, τα οποία πρέπει να ελέγχονται και να συντηρούνται τακτικά, επιθεώρηση και επισκευή της οροφής, έλεγχος και επισκευή, αν απαιτείται, των

²⁰¹ Το πρότυπο ISO 11799:2015 Information and documentation — Document storage requirements for archive and library materials αντικατέστησε το ISO 11799: 2003.

²⁰² Η Anaco αναφέρει ότι, για τις μονάδες αρχειοστασιών με ύψος χαμηλότερο των 2,5 μέτρων, οι συστοιχίες των σταθερών αρχειοστασιών θα πρέπει να απέχουν τουλάχιστον 1,1 μέτρα μεταξύ τους. Επιπλέον, απαιτείται ελάχιστη απόσταση 45 εκατοστών από το άνω τμήμα του ραφίου οροφής του αρχειοστασίου και του στομίου ψεκασμού του συστήματος πυρασφάλειας. Σχεδίαση κτιρίων & χώρων αρχείου: Μια γενική ενημερωτική προσέγγιση, 2009. Ανάκτηση 23 8, 2020 από ANACO: <http://www.anaco.gr/gr/rob/pdf/ARCHIVEBUILDINGSPECS.pdf>.

υδραυλικών και αποχετευτικών εγκαταστάσεων, έλεγχος και επισκευή αν είναι απαραίτητο, των σωληνώσεων και των μονώσεων του συστήματος κλιματισμού) και τις πολιτικές αποθήκευσης (π.χ. απαγόρευση αποθήκευσης του υλικού σε επαφή ή σε μικρή απόσταση από το δάπεδο - αν δεν γίνεται διαφορετικά τοποθέτηση σε πλαστικά κιβώτια πολυπροπυλενίου - καθώς και κάτω από σωληνώσεις ή υδραυλικές εγκαταστάσεις γενικότερα, σε περίπτωση αποθήκευσης των συλλογών σε υπόγεια πρέπει να εγκατασταθεί σύστημα ανίχνευσης νερού και συναγερμός).

- **Αποτροπή ή περιορισμός της καταστροφής (Block or mitigate):** Όταν ένα συμβάν είναι αναπόφευκτό η ύπαρξη ενός σχεδίου αποτροπής του, που ορίζει διαδικασίες και μέτρα για τον περιορισμό των καταστροφικών του αποτελεσμάτων μπορεί να βοηθήσει. Η παρακολούθηση του δελτίου έκτακτων καιρικών φαινομένων, η συμμόρφωση σε οδηγίες από τις αρμόδιες κρατικές αρχές, η προμήθεια υλικών και μέσων για τον περιορισμό των συνεπειών μια πλημμύρας (π.χ. στυπόχαρτα, χαρτόκουτες, χαρτί εφημερίδας, κ.λπ) είναι λίγα από τα μέτρα που μπορούν να φανούν χρήσιμα αν συμβεί ένα πλημμυρικό φαινόμενο.
- **Εντοπισμός (Detect).** Θα πρέπει να γίνει αξιολόγηση κινδύνων για να εκτιμηθεί το μέγεθος του κινδύνου από το νερό. Η αξιολόγηση σημαίνει επιθεώρηση του εξωτερικού και του εσωτερικού του κτιρίου καθώς και των χώρων αποθήκευσης του υλικού. Τακτικές επιθεωρήσεις θα πρέπει να γίνονται διαρκώς. Στον έλεγχο για την είσοδο νερού στο κτίριο ή διαρροών των υδραυλικών εγκαταστάσεων μπορεί να βοηθήσει το αυτοματοποιημένο Σύστημα Διαχείρισης Κτιρίου που θα δείξει σε πραγματικό χρόνο διακυμάνσεις της σχετικής υγρασίας, αλλά και τα κλασικά καταγραφικά θερμοϋγρόμετρα με χαρτοταινίες ή τα ψηφιακά καταγραφικά θερμοϋγρόμετρα.
- **Αντιμετώπιση/Αντίδραση (Response).** Η ύπαρξη ενός σχεδίου έκτακτης ανάγκης που θα δίνει οδηγίες αντίδρασης σε κάθε κίνδυνο είναι απαραίτητη. Ένα σχέδιο έκτακτης ανάγκης (βλ. την αντίστοιχη ενότητα) θα πρέπει να ενσωματώνει στις οδηγίες του στοιχεία από τις χειρότερες καταστροφές που έχουν συμβεί στο παρελθόν (π.χ. ο τυφώνας Katrina και οι πλημμύρες στη Νέα Ορλεάνη).
- **Αποκατάσταση (Recover, Treat).** Περιλαμβάνει τα μέτρα που λαμβάνονται για να ανασχέσουν τα καταστρεπτικά αποτελέσματα μιας πλημμύρας και να αποκαταστήσουν τις φθορές που έχουν υποστεί οι συλλογές (βλ. την αντίστοιχη ενότητα)

6.1.10 Προστασία από κλοπή και βανδαλισμό

Η ασφάλεια αποτελεί σημαντικό και απαραίτητο κομμάτι του προγράμματος διαχείρισης κινδύνων (security risk management) για έναν πολιτιστικό οργανισμό. Η ύπαρξη ενός αποτελεσματικού προγράμματος ασφαλείας με τα κατάλληλα μέτρα επιτήρησης θα μπορούσε να αποτρέψει τα περισσότερα περιστατικά κλοπών που καταγράφονται κάθε χρόνο σε βιβλιοθήκες, αρχεία, μουσεία, γκαλερί και χώρους λατρείας. Αν και στατιστικά οι περισσότερες κλοπές αφορούν σε μικρά και εύκολα στη μεταφορά αντικείμενα ένα τεχνικό σχέδιο σε καλή κατάσταση μπορεί και αυτό εύκολα να κλαπεί αν διπλωθεί ή τυλιχθεί σε ρολό. Για αυτό θα πρέπει να λαμβάνονται επαρκή μέτρα ασφαλείας (**Brown, 1999; Martin, 2000a, 2000b; CCI, 2020**). Ένα άλλο πρόβλημα που παρατηρείται είναι η σκόπιμη πρόκληση φθοράς σε καλλιτεχνικά δημιουργήματα, ιστορικούς χώρους και κτίρια.

Καταρχήν θα πρέπει να προηγηθεί μία αξιολόγηση κινδύνων και απειλών (Threat and Risk Assessment, TRA) που θα βοηθήσει στον προσδιορισμό των μέτρων ασφαλείας που απαιτούνται. Τα ήδη υπάρχοντα μέτρα ασφαλείας θα πρέπει να ληφθούν υπόψη στο TRA (**CCI, 2020**). Τα αποτελέσματα της έρευνας θα χρησιμοποιηθούν στη σύνταξη της στρατηγικής ελέγχου (control strategy). Σκοπός της στρατηγικής ελέγχου είναι να αποθαρρύνει ή να μην επιτρέψει να γίνουν κλοπές ή βανδαλισμοί.

Το καλύτερο σύστημα προστασίας αποτελείται από περιμετρικά τοποθετημένο συναγερμό διάρρηξης, σε συνδυασμό με εσωτερικά τοποθετημένους αισθητήρες κίνησης που μπορούν να ενεργοποιήσουν σύστημα συναγερμού στο κτίριο. Το σύστημα συναγερμού πρέπει να είναι συνδεδεμένο με την αστυνομία (**ISO 11799: 2015**). Επίσης ο σχεδιασμός του κτιρίου με τη δημιουργία ζωνών και τον περιορισμό της πρόσβασης σε όλους τους χώρους του οργανισμού δρα αποτρεπτικά, ενώ στην περίπτωση που υπάρξει κλοπή ή βανδαλισμός θα δυσκολέψει και θα καθυστερήσει τον κλέφτη να ξεφύγει.

Ειδικά για τα αρχεία, η πρόσβαση στους αποθηκευτικούς χώρους πρέπει να περιορίζεται σε εξουσιοδοτημένα μέλη του προσωπικού (**Martin, 2000a & 2000b; Ζερβός, 2015**). Η χρήση του υλικού από ερευνητές πρέπει να ελέγχεται και να παρακολουθείται στενά. Οι ερευνητές δεν πρέπει να παραμένουν μόνοι τους στα αναγνωστήρια και δεν πρέπει να έχουν μαζί τους τίποτα άλλο εκτός από μολύβι και χαρτί. Παλτά, τσάντες και προσωπικά βιβλία κλειδώνονται σε ερμάριο που βρίσκεται σε χωριστό χώρο. Οι ερευνητές πρέπει να υπογράφουν σε ένα βιβλίο εισόδου και να παραδίδουν την ταυτότητά τους στην είσοδο. Οι αιτήσεις πρέπει να είναι γραπτές και να διατηρούνται, ώστε να υπάρχει ένα

αρχείο που να καταγράφει τη χρήση του υλικού. Μόνο ένα αντικείμενο τη φορά πρέπει να δίνεται σε κάθε ερευνητή, αφού αυτό έχει προσεκτικά επιθεωρηθεί από το αρμόδιο μέλος του προσωπικού. Μετά τη χρήση του υλικού, αυτό θα πρέπει να επιθεωρείται πάλι, προκειμένου να διαπιστωθούν τυχόν βανδαλισμοί ή κλοπές. Προτείνεται εγκατάσταση κλειστού κυκλώματος παρακολούθησης σε όλους τους χώρους όπου υπάρχει υλικό, και προειδοποιητικές πινακίδες για την ύπαρξή του. Η γνωστοποίηση της ύπαρξης κλειστού κυκλώματος παρακολούθησης δρα αποτρεπτικά.

Ένα άλλο μέτρο που εφαρμόζεται στις Ηνωμένες Πολιτείες της Αμερικής είναι η ανάρτηση στον ιστότοπο του οργανισμού καταλόγων με τα κλαπέντα αντικείμενα, για να δυσκολέψει αφενός την πώληση κλαπέντων αντικειμένων και αφετέρου για να βοηθήσει στον εντοπισμό τους. Την πρακτική εφαρμόζουν μεταξύ άλλων τα National Archives and Records Administration (NARA). Παράλληλα σε άλλη σελίδα του ιστοτόπου του προαναφερθέντος ιδρύματος δημοσιοποιούνται τα προσωπικά δεδομένα (ονοματεπώνυμο, φωτογραφία) ατόμων που έχουν κλέψει αντικείμενα από αρχεία, με αναφορά στις κλοπές στις οποίες εμπλέκονται ²⁰³.

6.1.11 Αντιγραφή και μεταφορά σε άλλο υπόστρωμα – Ψηφιακή διατήρηση

Η αναπαραγωγή αρχιτεκτονικών σχεδίων και γενικά του υλικού των αρχείων και των βιβλιοθηκών διακρίνεται σε δύο κατηγορίες (**Price, 2010**). Την αντιγραφή (copying), η οποία γίνεται συνήθως για να καλύψει τις ανάγκες μηχανικών, ερευνητών και της ακαδημαϊκής κοινότητας, και τη μεταφορά της πληροφορίας των σχεδίων σε άλλο υπόστρωμα (reformatting) - πάγια πρακτική των αρχείων και των βιβλιοθηκών - με σκοπό τη συντήρησή και την εξασφάλιση πρόσβασης του κοινού σε υλικό που βρίσκεται σε πολύ κακή κατάσταση διατήρησης. Μολονότι δεν θεωρείται τεχνική συντήρησης, υπάγεται στην παρεμβατική συντήρηση, γιατί αντί να χρησιμοποιείται και να καταπονείται το πρωτότυπο, χρησιμοποιούνται τα αντίγραφα (**Child, 1999; Engel, 2011**). Η δε μεταφορά σε άλλο υπόστρωμα αποτελεί τη μοναδική επιλογή σε περιπτώσεις αντικειμένων-φορέων πληροφορίας με πολύ μικρή διάρκεια ζωής, όπως εφημερίδες σε χαρτί από μηχανικό πολτό, θερμικά φαξ, κ.λπ. Το πρωτότυπο πρέπει να θεωρείται αναντικατάστατο (Ζερβός,

²⁰³ Recover Lost and Stolen Documents: Notable Thefts From The National Archives (n.d.). Στο <https://www.archives.gov/research/recover/notable-thefts.html>. (Επίσκεψη Αύγουστος 24, 2020)

2015), καθώς χρησιμεύει ως ένα αντίγραφο ασφαλείας (backup)²⁰⁴ για τη δημιουργία νέων αντιγράφων, ως master copy για τη βελτίωση και διόρθωση κακών αντιγράφων και γιατί μπορεί να μελετηθεί η τεχνολογία κατασκευής του και να επιβεβαιωθεί η προέλευσή του. Παράδειγμα προς αποφυγή στα όσα ετέθησαν πιο πάνω, αποτελεί το πρόγραμμα μετατροπής 60 εκατομμυρίων σελίδων εφημερίδων σε μικροφίλμ “United States Newspaper Program (USNP)” που υλοποιήθηκε από τη Library of Congress και το National Endowment for the Humanities μεταξύ των ετών 1982-2011, καθώς μετά τη μικροφωτογράφιση οι περισσότερες από τις εφημερίδες δεν θεωρήθηκε σκόπιμο να διατηρηθούν και καταστράφηκαν. Όπως χαρακτηριστικά αναφέρει ο Silverman (2015) “ [...] οι συμμετέχοντες στο εθνικό πρόγραμμα συντήρησης σε μια προσπάθεια να βελτιώσουν την πρόσβαση, απέτυχαν να εκτιμήσουν ότι ένα μέσο δεν μπορεί να αντικατασταθεί από ένα άλλο”.

Η δημιουργία αρχειακής ποιότητας φωτοαντιγράφων αρχιτεκτονικών σχεδίων που έχουν παραχθεί με κάποια από τις ιστορικές μεθόδους φωτοαντιγραφής μπορεί να πραγματοποιηθεί με διάφορες παγιωμένες τεχνικές, όπως φωτοαντιγραφή (ηλεκτροστατικές εκτυπώσεις και διαζωτυπίες σε αρχειακών προδιαγραφών χαρτί), μικροφωτογράφιση και συμβατική φωτογράφιση ή με ψηφιοποίηση (ψηφιακή φωτογράφιση ή σάρωση) (**Adcock, 1998; Osborn, 1996; Dobrusina et al., 2011; Price, 2010**). Ωστόσο, με την επικράτηση της ψηφιοποίησης όλες οι προηγούμενες μέθοδοι εγκαταλείπονται σταδιακά. Οι υβριδικές λύσεις, για παράδειγμα η μικροφωτογράφιση με ταυτόχρονη ψηφιοποίηση του υλικού, μολονότι αποτελούν μια ασφαλέστερη προσέγγιση συντήρησης, δεν μπορούν να υιοθετηθούν για πρακτικούς και οικονομικούς λόγους (**Cunningham-Kruppa, 2004**).

Συζήτηση για την καταλληλότητα της κάθε μεθόδου αναπαραγωγής αρχιτεκτονικών σχεδίων, τα πλεονεκτήματα και τα μειονεκτήματά της, τους περιορισμούς που έχει και για το κατά πόσο υπάρχει σημαντική απώλεια πληροφοριών από την αλλαγή του υποστρώματος κάνουν η Osborn (1996: 109-116) και η Price (2010: 302-308). Μολονότι η ψηφιοποίηση αποτελεί τη φιλικότερη για τα αρχιτεκτονικά σχέδια μέθοδο αναπαραγωγής - καθώς η έκθεση στην υπεριώδη ακτινοβολία είναι ελάχιστη και δεν υπάρχουν ατμοί αμμωνίας όπως στις διαζωτυπίες - και φαίνεται να αποτελεί την ασφαλέστερη μέθοδο μεταφοράς της πληροφορίας σε άλλο υπόστρωμα με σκοπό τη συντήρηση (preservation reformatting method) και την εξασφάλιση της πρόσβασης σε αυτήν (**Arthur et al. 2004**;

²⁰⁴ Με τη ψηφιοποίηση αντίγραφο ασφαλείας μπορεί να θεωρηθεί και το ψηφιακό αντίγραφο σε μορφότυπο tiff.

Μόσχος et al., 2005 & 2009; Bell & Natale, 2012; Ζερβός, 2015), εντούτοις το θέμα της ψηφιακής διατήρησης παρουσιάζει πολλές προκλήσεις. Η μεγάλη ποικιλία διαφορετικών προτύπων και μορφοτύπων (format), λογισμικού (λειτουργικών συστημάτων και προγραμμάτων, software) και υλικού (hardware) απαιτεί τη διαρκή ενεργή διαχείριση των ψηφιακών φακέλων προκειμένου να παραμείνουν προσβάσιμοι, όπως μέσω της ανανέωσης (refresing), της διατήρησης πολλαπλών αντιγράφων (redundancy) με σκοπό τη μεταξύ τους σύγκριση προκειμένου να επιβεβαιωθεί ότι δεν έχουν χαθεί δεδομένα ή του περιοδικού μετασχηματισμού (migration) των αρχείων σε νέα ψηφιακά μορφότυπα για να επιβεβαιωθεί η συνεχόμενη συμβατότητα μεταξύ των μορφοτύπων και των εφαρμογών (Sitts, 2000; Arthur et al. 2004; Borghoff et al., 2006; Giaretta, 2011).

6.1.11.1 Ηλεκτροστατικές εκτυπώσεις

Ενώ η ηλεκτροστατική τεχνική αποτελεί μια προσιτή και οικονομική λύση αναπαραγωγής τεχνικών σχεδίων που βρίσκονται σε κακή κατάσταση διατήρησης, τα παραγόμενα αντίγραφα δεν μπορούν να χρησιμοποιηθούν με σκοπό τη μακροχρόνια συντήρηση. Το παραγόμενο αντίγραφο διπλασιάζει τις ανάγκες για αποθήκευση, είναι ευαίσθητο στο χειρισμό και τις κακές συνθήκες φύλαξης, ενώ για κάθε αντίγραφο θα πρέπει να εκτίθεται κάθε φορά το πρωτότυπο ή το αντίγραφο σε φως και θερμότητα. Στα πλεονεκτήματα της μεθόδου είναι ότι τα παραγόμενα αντίγραφα μπορούν να αντικαταστήσουν στο φάκελο τα ευαίσθητα πρωτότυπα χωρίς να διαταράξουν τον αρχειακό δεσμό (Price, 2010). Στις περιπτώσεις που στο φάκελο υπάρχουν ευαίσθητα στα αλκάλια αντίγραφα, όπως blueprints και μεταλλογαλλικές εκτυπώσεις, μπορούν να χρησιμοποιηθούν διαχωριστικά με ουδέτερο pH (βλέπε Κεφάλαιο 4.2.1.6 Φθορά και φύλαξη).

Αν και μπορεί να χρησιμοποιηθεί επιτυχώς για τα περισσότερα αρχιτεκτονικά σχέδια (διαζωτυπίες, ανιλινοτυπίες, seria εκτυπώσεις και ηλεκτροστατικές εκτυπώσεις σε πολυέστερ²⁰⁵), εντούτοις δεν ενδείκνυται για σημαντικό αριθμό αρνητικών εικόνων όπως τα blueprints, τις Vandyke ή τις φωτοστατικές εκτυπώσεις. Η μεγάλη ποσότητα γραφίτη που απαιτείται για την αντιγραφή τους εκτός του μεγάλου κόστους μπορεί να καταστρέψει και το αντιγραφικό μηχάνημα. Στα μειονεκτήματα της μεθόδου συγκαταλέγεται το γεγονός ότι

²⁰⁵ Η ηλεκτροστατική αντιγραφή σε πολυεστερικό υπόστρωμα αν και είναι διαδεδομένη λόγω της ανθεκτικότητας του και της χρήσης του ως αναπαραγωγίμου, δεν ενδείκνυται για μεταφορά της πληροφορίας με σκοπό τη συντήρηση.

δεν μπορεί να μεταφέρει ικανοποιητικά εικόνες χαμηλής αντίθεσης ή ξεθωριασμένα σχέδια και να αναπαράξει σημειώσεις και διορθώσεις επί του σχεδίου που έγιναν με τη χρήση μολυβιού (Price, 2010).

6.1.11.2 Διαζωτυπίες

Οι διαζωτυπίες δεν μπορούν να αποτελέσουν επιλογή αναπαραγωγής των σχεδίων με σκοπό τη συντήρηση λόγω του ότι έχουν εξαιρετικά μικρή αντοχή στο χρόνο. Όπως και με τα ηλεκτροστατικά αντιγραφικά μηχανήματα, έτσι και τα διαζωτυπικά αντιγραφικά εκθέτουν τα τεχνικά σχέδια σε μεγάλα ποσά ακτινοβολίας και θερμότητας και επιπλέον σε ατμούς αμμωνίας (βλέπε Κεφάλαιο 4.1.9.5. Μέθοδος παραγωγής). Η τοποθέτηση των εύθρυπτων σχεδίων σε πλαστικές θήκες μπορεί να περιορίσει τον κίνδυνο καταστροφή τους κατά την αντιγραφή (Price, 2010).

6.1.11.3 Μικροφωτογράφιση

Η μικροφωτογράφιση υπήρξε ιδιαίτερα δημοφιλής τεχνική αναπαραγωγής και χρησιμοποιήθηκε ευρέως σε πολλά μεγάλα έργα (Adcock, 1998; Jefcoate, 2003; Nillson, 2012). Σε ένα μικροφίλμ (35mm) και με ειδικό εξοπλισμό φωτογράφισης μπορούν να αποθηκευτούν περίπου 600 φωτογραφίες (ISO 6199: 2005 - **Micrographics — Microfilming of documents on 16 mm and 35 mm silver-gelatin type microfilm — Operating procedures**)²⁰⁶. Ιδανικό για αρχιτεκτονικά σχέδια λόγω του μεγάλου μεγέθους τους θεωρείται το μικροφίλμ 105mm με μια εικόνα ανά καρέ. Τα ασπρόμαυρα μικροφίλμ, αν επεξεργαστούν και αποθηκευθούν σε ιδανικές συνθήκες θερμοκρασίας και σχετικής υγρασίας, έχουν εκτιμώμενη διάρκεια ζωής μεγαλύτερη από 500 χρόνια (NEDCC Staff, 2017). Αντιθέτως τα έγχρωμα μικροφίλμ διατηρούνται για πολύ λιγότερα χρόνια. Στα μειονεκτήματα της τεχνικής συγκαταλέγονται το μεγάλο κόστος, η καθυστέρηση που υπάρχει μέχρι το φιλμ να εμφανιστεί και να ελεγχθεί και το γεγονός ότι την απαραίτητη τεχνογνωσία για την εμφάνιση του μικροφίλμ διαθέτουν κυρίως εταιρείες και μεγάλες βιβλιοθήκες και αρχεία που συνεπάγεται αυξημένο κόστος και αδυναμία επιστημονικού ελέγχου της ποιότητας της επεξεργασίας (εμφάνισης και στερέωσης)²⁰⁷ του μικροφίλμ

²⁰⁶ Αντικατέστησε το πρότυπο ISO 6199:1991 - Micrographics — Microfilming of documents on 16 mm and 35 mm silver-gelatin type microfilm — Operating procedures.

²⁰⁷ Η επεξεργασία των μικροφίλμ πρέπει να διέπεται από προδιαγραφές ποιότητας, και μπορεί να ελεγχθεί με τις δοκιμές που περιγράφονται στα σχετικά πρότυπα:

(Ζερβός, 2015). Στο κόστος θα πρέπει να συνυπολογιστεί και η ανάγκη απόκτησης και συντήρησης ειδικού εξοπλισμού ανάγνωσης και ειδικών εκτυπωτών.

Βέβαια, από το μικροφίλμ μπορούν να εκτυπωθούν αντίγραφα σε χαρτί, αλλά με επιπρόσθετο κόστος και καθυστέρηση.

Όσον αφορά στα αρχιτεκτονικά σχέδια, λόγω του μεγάλου μεγέθους τους απαιτούνται ειδικά μηχανήματα όπως τραπέζι κενού που εξασφαλίζει ότι το σχέδιο είναι τελείως επίπεδο (μπορεί να χρησιμοποιηθεί μόνο στα αδιαφανή χαρτιά) και φωτογραφικές μηχανές με ειδικούς φακούς. Στα ημιδιαφανή χαρτιά και τα υφάσματα σχεδίασης χρειάζεται να τοποθετηθεί ένα ανοικτόχρωμο υπόστρωμα για να αυξήσει την αντίθεση και την αναγνωσιμότητα (Price, 2010; Simmons, 2012). Επίσης, για κάθε αρχιτεκτονικό σχέδιο απαιτείται διαφορετική ρύθμιση του φωτισμού για καλύτερο αποτέλεσμα.

6.1.11.4 Φωτογράφιση

Η φωτογράφιση υψηλής ανάλυσης και ευκρίνειας αποτελεί μια ακριβή λύση που γίνεται μόνο από εταιρείες. Πλέον με τους ψηφιακούς σαρωτές μεγάλων διαστάσεων δεν χρησιμοποιείται. Οι εκτυπώσεις σε πολυεστερικό φιλμ ή αρχειακών προδιαγραφών χαρτί, και μεν προσφέρουν μεγαλύτερη αντοχή και σταθερότητα, αλλά όπως συμβαίνει με όλες τις φωτογραφικές τεχνικές, η μακροχρόνια σταθερότητα του παραγόμενου αρνητικού εξαρτάται από την επεξεργασία²⁰⁸. Για το λόγο αυτό δεν μπορεί να αποτελέσει επιλογή για

-
- ISO 18901 (2010): Imaging materials - Processed silver-gelatin-type black-and-white films - Specifications for stability
 - ISO 18917 (1999): Photography - Determination of residual thiosulfate and other related chemicals in processed photographic materials - Methods using iodine-amyllose, methylene blue and silver sulfide.

Πρακτικά ο έλεγχος της ποιότητας της επεξεργασίας με βάση τα παραπάνω πρότυπα είναι αδύνατο να γίνει από μικρές βιβλιοθήκες και αρχεία, λόγω έλλειψης γνώσης και αδυναμίας προμήθειας του απαραίτητου εξοπλισμού. Η κακή εμφάνιση και στερέωση του μικροφίλμ έχουν ως αποτέλεσμα μικρότερη διάρκεια ζωής του μικροφίλμ και την αδυναμία ψηφιοποίησης του. Ο Nilsson (2012) αναφέρει το γεγονός ότι τα μικροφίλμ που δημιουργήθηκαν στην αρχή του προγράμματος μικροφωτογράφισης εφημερίδων “Nordic Tiden” από την Εθνική Βιβλιοθήκη της Σουηδίας ήταν χαμηλής ποιότητας με αποτέλεσμα να μην μπορούν να ψηφιοποιηθούν. Το γεγονός αυτό οδήγησε στην έκδοση νέων οδηγιών από την IFLA για τη μικροφωτογράφιση εφημερίδων με σκοπό τη ψηφιοποίηση. Βλέπε επίσης: Microfilming for Digitisation and Optical Character Recognition: Supplement to Guidelines for Newspaper Preservation Microfilming, 2002. Ανάκτηση στις 21/8/2020, από IFLA: <https://www.ifla.org/publications/microfilming-for-digitisation-and-optical-character-recognition> .

²⁰⁸ “Δύο από τις πιο γνωστές εκτυπώσεις αυτού του είδους είναι η Cronar ή Silver Slicks και παράγονται από την Dupont. Η επεξεργασία τους γίνεται βάσει του προτύπου ANSI NAPM IT9.1:

μεταφορά της πληροφορίας σε άλλο υπόστρωμα με σκοπό τη συντήρηση. Το πρωτότυπο τοποθετείται οριζόντια σε ένα τραπέζι κενού και φωτογραφίζεται με ειδική κάμερα. Το αρνητικό μπορεί να δώσει εκτυπώσεις με μεγέθυνση της κλίμακας των σχεδίων σε πολυεστέρα, χαρτί ή περγαμινόχαρτο, να χρησιμοποιηθεί ως master copy, να σκαναριστεί για να δημιουργηθεί ένα υψηλής ποιότητας ψηφιακό αρχείο ή να χρησιμοποιηθεί για εκτυπώσεις με βάση αλογονίδια του αργύρου.

6.1.11.5 Ψηφιοποίηση

Με την επικράτηση των ψηφιακών τεχνολογιών, οι παραπάνω τεχνικές φθίνουν και αντικαθίστανται με την ψηφιοποίηση. Η ψηφιοποίηση των αρχιτεκτονικών σχεδίων, αποτελεί πλέον κεντρικό συστατικό στοιχείο της πολιτικής διατήρησης, παρά το γεγονός ότι οι δυσκολίες και τα προβλήματα που παρουσιάζει είναι σημαντικά και δεν έχουν επιλυθεί έως σήμερα (Hedstrom, 1998; Howell, 2001; Borghoff et al., 2006; Giaretta, 2011 όπως αναφέρονται στο Ζερβός, 2015)²⁰⁹. Το σκεπτικό είναι ότι οι μελλοντικοί χρήστες των αρχείων δεν θα χρησιμοποιούν τα πρωτότυπα σχέδια, τα οποία συντηρούνται πριν από οποιαδήποτε μεταφορά της πληροφορίας τους σε άλλο υπόστρωμα, αλλά τα ψηφιακά αντίγραφά τους. Εφόσον, δημιουργηθούν με ακρίβεια και χρωματική πιστότητα, θα μπορούν να χρησιμοποιηθούν για ερευνητικούς σκοπούς και για την παραγωγή αντιγράφων με σκοπό την προβολή τους σε εκθέσεις.

Για την σάρωση χρησιμοποιούνται ψηφιακοί σαρωτές μεγάλων διαστάσεων, με κινούμενο τραπέζι και τεχνολογία κενού, που πετυχαίνει υψηλή γεωμετρική ακρίβεια σε σχέση με το πρωτότυπο. Το πρωτότυπο κινείται παράλληλα από ένα μοναδικό φωτιστικό σύστημα, επιτυγχάνοντας έτσι πλήρη εξισορρόπηση του φωτισμού. Δεν υπάρχει επαφή με το πρωτότυπο και άρα καταπόνηση του. Ο ειδικός φωτισμός που διαθέτουν κάνει ορατές ακόμη και τις μικρότερες λεπτομέρειες, ενώ η κατάλληλη γωνία φωτισμού δίνει αντίγραφα

1996 Imaging Materials - Processed Silver-Gelatin Type Black-And White Film - Specifications For Stability” (Price, 2010). Αποτελεί αναθεώρηση του ANSI/NAPM IT9.1-1992. Ίδιο με το πρότυπο ANSI/ISO 10602-1995.

²⁰⁹ Το θέμα της ψηφιακής διατήρησης είναι πολύ μεγάλο και δεν μπορεί να αναλυθεί επαρκώς στην παρούσα εργασία. Ο ενδιαφερόμενος αναγνώστης μπορεί να ξεκινήσει με την μελέτη του θέματος και ειδικά του Μοντέλου Αναφοράς OAIS (Open Archival Information System - Reference Model = Ανοικτό Αρχειακό Πληροφοριακό Σύστημα) που έχει προτυποποιηθεί ως ISO 14721:2012 (αντικατέστησε το ISO 14271:2003) στο αντίστοιχο κεφάλαιο του συγγράμματος : Ζερβός, Σ., (2015). Συντήρηση και διατήρηση χαρτιού, βιβλίων και αρχειακού υλικού. [ηλεκτρ. βιβλ.] Αθήνα:Σύνδεσμος Ελληνικών Ακαδημαϊκών Βιβλιοθηκών. Διαθέσιμο στο: <http://hdl.handle.net/11419/63>.

χωρίς παραμορφώσεις. Οι σαρωτές μπορούν να σαρώσουν σχέδια με διαστάσεις Α0 έως 300 εκατοστά πλάτος και 200 εκατοστά ύψος. Τα μεγαλύτερα σχέδια σκανάρονται τμηματικά και ενοποιούνται ψηφιακά. Με την τεχνολογία κενού εξασφαλίζεται ότι τα αδιαφανή χαρτιά είναι τελείως επίπεδα. Αντιθέτως, η τεχνολογία κενού δεν μπορεί να χρησιμοποιηθεί σε ημιδιαφανή χαρτιά, διότι η μεταλλική επιφάνεια του τραπεζιού επηρεάζει το χρώμα και την υφή της επιφάνειας του σχεδίου. Έτσι, στα ημιδιαφανή χαρτιά χρησιμοποιείται ένα λευκό πλαστικό πιάτο ως υπόστρωμα^{210, 211}. Για να τυλίγονται σε ρολό οι άκρες των ημιδιαφανών χαρτιών και να στέκονται επίπεδα χρησιμοποιούνται μαγνήτες.

Το σημαντικότερο ζήτημα στις ψηφιακές αναπαραγωγές είναι η χρωματική πιστότητα. Αυτό επιτυγχάνεται με συστήματα διαχείρισης χρώματος με τα οποία οι σαρωτές, οι οθόνες και οι εκτυπωτές ρυθμίζονται έτσι, ώστε τα χρώματα να παρουσιάζονται όσο το δυνατόν ομοιόμορφα. Επιπλέον, σημαντικό πρόβλημα αποτελεί το γεγονός ότι οι σύγχρονες παλέτες χρωμάτων, δεν περιλαμβάνουν χρώματα που συναντώνται σε έργα τέχνης ή έγγραφα του παρελθόντος. Αυτό επιλύεται με την προσθήκη στο προφίλ του σαρωτή χρωμάτων που ταιριάζουν σε ιστορικά δείγματα χρωμάτων (**Simmons, 2012**). Με την κατακόρυφη πτώση των τιμών των αποθηκευτικών μέσων, η ποιότητα της ψηφιοποίησης σήμερα μπορεί να είναι ακόμα υψηλότερη, με αναλύσεις όπου απαιτείται από τα 600 dpi²¹² και βάθος χρώματος τουλάχιστον 36 bits ανά εικονοστοιχείο (bpp), γνωστό και ως Deep Color. Τα πρωτογενή δεδομένα θα πρέπει να αποθηκεύονται ασυμπίεστα ή σε μορφότυπο TIFF.

²¹⁰ Η Simmons (2012) αναφέρει ότι επιλέχθηκε ένα λευκό πλαστικό πιάτο Forex ύστερα από δοκιμές και με άλλα υλικά. Τα πλαστικά πιάτα Forex χρησιμοποιούνται στην άμεση ψηφιακή εκτύπωση (direct digital printing) και αποτελούνται από το ίδιο υλικό που έχουν οι λωρίδες ελέγχου (control strips) που χρησιμοποιούνται από τους σαρωτές Cruse για Ισορροπία Λευκού (white balance ή WB).

²¹¹ Η λειτουργία Ισορροπίας Λευκού αφαιρεί μη ρεαλιστικές χρωματικές αποκλίσεις (color casts), έτσι ώστε αντικείμενα που φαίνονται λευκά στο ανθρώπινο μάτι να φαίνονται λευκά και στις εικόνες. Ενώ το ανθρώπινο μάτι προσαρμόζεται στις αλλαγές του φωτισμού, ώστε τα λευκά αντικείμενα να φαίνονται λευκά υπό όλα τα είδη φωτισμού (φως ημέρας, σκιά, συννεφιά, λευκό φως φθορισμού, κ.λπ.), οι ψηφιακές μηχανές χρειάζονται ρύθμιση. Οι ψηφιακές μηχανές προσδιορίζουν το λευκό από τη θερμοκρασία χρώματος φωτισμού και με βάση αυτό, εφαρμόζουν επεξεργασία εικόνων ώστε οι τόνοι των χρωμάτων να φαίνονται φυσικοί στις λήψεις (απομάκρυνση χρωματικών αποκλίσεων).

²¹² “Η ανάλυση μιας ψηφιακής εικόνας εξαρτάται είτε από την ανάλυση της ψηφιακής φωτογραφικής μηχανής είτε από την ανάλυση του σαρωτή. Η ανάλυση της σάρωσης παίζει σημαντικό ρόλο στην ψηφιοποίηση, γιατί καθορίζει τις διαστάσεις, το μέγεθος και την ποιότητα του ψηφιακού αντιγράφου. Μετριέται σε DPI (Dots Per Inch): I (Pixels Per Inch) ή SPI (Samples Per inch), κουκίδες ή δείγματα ανά γραμμική ίντσα (1 ίντσα = 2,54 cm) και συνήθεις τιμές της σε σαρωτές κυμαίνονται από 300 έως 2400 dpi. Γενικά, όσο μεγαλύτερη η ανάλυση, τόσο καλύτερη η ποιότητα (μεγαλύτερη λεπτομέρεια) της ψηφιακής εικόνας. Η υψηλή ανάλυση παράγει μεγάλα αρχεία, για τον λόγο αυτό συχνά χρησιμοποιείται κάποιος αλγόριθμος συμπίεσης (Ζερβός, 2015).”

Αρχεία χαμηλότερης ανάλυσης JPEG για ευκολότερη πρόσβαση από τους χρήστες μπορούν να δημιουργηθούν κατά την ίδια χρονική στιγμή της σάρωσης.

Κεφάλαιο 7. Μέθοδοι συντήρησης τεχνικών σχεδίων

Στις προηγούμενες ενότητες έγινε συζήτηση για την προληπτική διατήρηση των σχεδίων και των αντιγράφων τους και συγκεκριμένα για τους παράγοντες που την επηρεάζουν, δηλαδή, τις κλιματικές συνθήκες, την αποθήκευση, το χειρισμό και τη μεταφορά σε άλλο υπόστρωμα. Στην παρούσα ενότητα επιχειρείται μια σύντομη παρουσίαση των μεθόδων συντήρησης (επεμβατική συντήρηση) των σχεδίων, βάσει των οδηγιών και επισημάνσεων τη Price (2010). Η συντήρηση που στόχο έχει τη διακοπή ή τη μερική αναστροφή της μηχανικής ή της χημικής υποβάθμισης του υλικού μιας αρχειακής υπηρεσίας (**Ζερβός, 2015**), συμβάλλει στην ασφαλή αποθήκευση, χειρισμό και μεταφορά τους σε άλλο υπόστρωμα.

Στη βιβλιογραφία υπάρχουν πολλά άρθρα, μελέτες, οδηγοί και βιβλία για τις μεθόδους συντήρησης του χαρτιού. Ειδικά για τις μεθόδους συντήρησης ημιδιαφανούς χαρτιού, το οποίο χρησιμοποιήθηκε ευρέως στα αρχιτεκτονικά σχέδια λόγω της βασικής του ιδιότητας, αυτής της φωτοδιαπερατότητας, έχουν δημοσιευθεί ανασκοπήσεις από τις Homburger και Korbel (1998), την Yates (1984) και τον Laroque (2000). Σημαντική θέση στη σχετική βιβλιογραφία έχει και το άρθρο της Wilson (2015), το οποίο αφορά στο σχεδιασμό ενός πλαισίου για τη λήψη αποφάσεων συντήρησης ημιδιαφανούς χαρτιού και δημιουργίας εργαλείων που θα υποστηρίξουν τις αποφάσεις αυτές. Μελέτες σχετικά με τα αποτελέσματα των διαφόρων μεθόδων συντήρησης σε ημιδιαφανή χαρτιά έχουν γίνει από τους Van der Reyden et al. (1993) και Reyden et al. (2011) όπως αναφέρεται στο Ζερβός, 2020. Δεν υπάρχουν ωστόσο, εκτός από τα βιβλία των Kissel και Vigneau (2009), το βιβλίο της Price (2010) και το συλλογικό έργο της Academie der Künste (2012) - με αναλυτική τεκμηρίωση - στα πλαίσια του έργου “Architectural Plans from the Hans Scharoun Archive: Conservation and Digitization of an Extensive Collection of Twentieth-Century Architectural Plans”²¹³, άλλες πηγές, εκτός από άρθρα - όχι εκτεταμένα - και περιπτώσεις μελετών ή έργων, αποκλειστικά αφιερωμένες στη συντήρηση των αρχιτεκτονικών σχεδίων. Λόγω του μεγάλου μεγέθους των αρχιτεκτονικών σχεδίων, των ειδικών υποστρωμάτων και υλικών που χρησιμοποιήθηκαν για την κατασκευή τους, οι συνήθεις διαδικασίες συντήρησης που

²¹³ Δεν μπόρεσα να εντοπίσω άλλες πηγές.

περιγράφονται σε άλλες πηγές, χρειάζεται πολλές φορές να διαφοροποιηθούν από τους συντηρητές, όταν εφαρμόζονται σε αυτά.

Όπως αναφέρθηκε σε προηγούμενη ενότητα, υπάρχουν τρία βασικά επίπεδα συντήρησης, που ως ένα μεγάλο βαθμό καθορίζουν και την σειρά των ακόλουθων επεμβάσεων συντήρησης (Yates, 1984; Alper, 1992; Hamill, 1993; Cook and Dennin, 1994; Homburger & Korbel, 1998; Price, 2010).

Το πρώτο αφορά στη φυσική σταθεροποίηση (physical stabilization) και σκοπός είναι να διασφαλίσει τον ασφαλή χειρισμό και φύλαξη των συλλογών. Οι πιο συνηθισμένες επεμβάσεις συντήρησης σε αυτό το επίπεδο είναι:

- ο επιφανειακός καθαρισμός
- η ύγρανση – χαλάρωση (ώστε το σχέδιο να μπορεί να ξεδιπλωθεί ή ξετυλιχτεί με ασφάλεια)
- η επιπεδοποίηση και οι επισκευές σε σχισίματα.

Το δεύτερο επίπεδο αφορά στη μακροχρόνια σταθεροποίηση (long-term stabilization). Στοχεύει στην εξουδετέρωση των αιτιών που αυξάνουν το ρυθμό της γήρανσης των διαφόρων υλικών. Σε αυτό το επίπεδο συντήρησης εντάσσονται:

- η αφαίρεση πασπαρτού, ταινιών και σελοτέιπ
- ο υγρός καθαρισμός
- η αλκαλοποίηση ή άλλως αποξίνιση.

Το τρίτο επίπεδο αφορά στην αισθητική αναβάθμιση ή και την αποκατάσταση μηχανικών φθορών των αντικειμένων μετά τη σταθεροποίησή τους. Σε αυτή την κατηγορία εργασιών ανήκουν:

- ο υγρός καθαρισμός (για την αφαίρεση των λεκέδων)
- το γέμισμα και οι προσθήκες ή συμπληρώσεις.

Η επιλογή και η σειρά των επεμβάσεων συντήρησης γίνεται από τον συντηρητή. Για παράδειγμα, αν ένα σχέδιο δεν παρουσιάζει ευαισθησία στο νερό και αποφασισθεί ότι πρέπει να πλυθεί (για την αφαίρεση εκτεταμένων λεκέδων ή λόγω όξινου pH), εξετάζεται η περίπτωση της υδατικής αποξίνισης (απαγορεύεται σε όσα σχέδια είναι ευαίσθητα σε αλκάλια) και του φοδραρίσματος (lamination) και των συμπληρώσεων με υδατική μέθοδο (Ζερβός, 2020).

Γενικά, οι επεμβάσεις συντήρησης, οι οποίες στόχο έχουν τη χημική και μηχανική σταθεροποίηση των σχεδίων, δεν θα πρέπει να προκαλέσουν αλλαγές στην εμφάνιση

(ζάρωμα, αλλαγή στη διαφάνεια, τρέξιμο, μουτζούρωμα ή απώλεια χρωστικών και μελανιών), τις διαστάσεις, το πάχος, το βάρος και την υφή του υποστρώματος (χαρτί ή ύφασμα).

Κάθε φορά πριν από την εφαρμογή μιας μεθόδου θα πρέπει εκτός από έρευνα της σχετικής βιβλιογραφίας, να γίνουν δοκιμές για την αποτελεσματικότητά της και τις πιθανές της παρενέργειες τόσο στο υπόστρωμα όσο και στα μέσα σχεδίασης. Πρέπει να ελεγχθούν τα πιθανά αποτελέσματα που μπορεί να έχει μια κόλλα, ο διαλύτης, το pH των υλικών και η θερμότητα **(Price, 2010)**. Ιδιαίτερη προσοχή απαιτείται στην επιλογή των μεθόδων συντήρησης των αντιγράφων. Για τους παραπάνω λόγους, είναι απαραίτητη η σωστή αναγνώριση των τεχνολογιών κατασκευής και αντιγραφής, καθώς και των χρωμάτων και των μελανιών, τα οποία παρουσιάστηκαν εκτεταμένα στα προηγούμενα κεφάλαια.

Καθοριστικό ρόλο στην επιτυχία των επεμβάσεων παίζει και η επιλογή του συντηρητή. Η συνέντευξη, ο έλεγχος του βιογραφικού του και των συστατικών επιστολών, και η επικοινωνία με τον συντηρητή πριν και κατά τη διάρκεια των επεμβάσεων μπορεί να συμβάλλει στην παροχή καλών υπηρεσιών συντήρησης **(NEDCC, 2019)**.

Τέλος, σημαντική είναι η καταγραφή (documentation) των μεθόδων συντήρησης που ακολουθήθηκαν σε μια χρονική στιγμή για ένα σχέδιο, για ένα τμήμα ή για το σύνολο της συλλογής. Η παράβλεψη αυτής της εργασίας μπορεί να δημιουργήσει πρόβλημα στον μελλοντικό συντηρητή, όταν θα χρειάζεται πληροφορίες σχετικά με μια προηγηθείσα επέμβαση συντήρησης των υλικών μιας συλλογής προκειμένου να αποφασίσει ποια επέμβαση συντήρησης θα επιλέξει ή να καταλάβει ποια είναι τα αίτια που διαμόρφωσαν την τωρινή τους κατάσταση διατήρησης **(Blaser & Peckham, 2006)**.

Ακολουθεί παρουσίαση των παραπάνω μεθόδων συντήρησης, με τη σειρά που προαναφέρθηκαν.

7.1 Επιφανειακός καθαρισμός

Ο επιφανειακός καθαρισμός (surface cleaning) συνίσταται στη μείωση ή απομάκρυνση της επιφανειακής σκόνης και βρωμιάς (καπνιά, μούχλα, περιττώματα εντόμων, κολλώδεις ουσίες (accretions), συνήθως από υπολείμματα αυτοκόλλητων ταινιών ή κεριού) χωρίς τη χρήση νερού ή διαλυτών. Είναι η πρώτη στη σειρά επέμβαση συντήρησης και αποσκοπεί στο να εμποδίσει τη σκόνη και τη βρωμιά να εμποτίσει τις ίνες του χαρτιού. Η απενεργοποίηση της μούχλας απαιτεί ειδικές επεμβάσεις συντήρησης. Για τον καθαρισμό

χρησιμοποιούνται (Yates, 1984; Alper, 1992; Cook & Dennin, 1994; Homburger & Korbel, 1998; Price, 2010: 309-313, NEDCC Staff, 2019):

- **ηλεκτρικές σκούπες ρυθμιζόμενης αναρρόφησης (HEPA vacuum)** με μαλακή βούρτσα και φίλτρα HEPA (βλ. 5.4.4.3 Ποιότητα αέρα). Κατάλληλες για έναν αρχικό καθαρισμό της πίσω μόνο πλευράς των σχεδίων και συγκεκριμένα των τμημάτων που δεν έχουν εικόνα. Δεν συνιστώνται για εύθρυπτα και σκισμένα σχέδια. Το στόμιο δεν εφαρμόζεται απευθείας στην καθαριζόμενη επιφάνεια. Απαραίτητη είναι η τοποθέτηση τουλπανιού (cheesecloth) στο στόμιο της σκούπας, που θα συγκρατήσει κομμάτια στην περίπτωση που ξεκολλήσουν από το σχέδιο.
- **βαμβακερά πανιά (cloth wipes)**. Επίσης, κατάλληλα για έναν προκαταρκτικό καθαρισμό της πίσω μόνο πλευράς ευαίσθητων σχεδίων, στα οποία δεν μπορεί να χρησιμοποιηθεί σκούπα. Δεν πρέπει να χρησιμοποιηθεί υπερβολική δύναμη και τα πανιά θα πρέπει να αλλάζονται μόλις βρωμίσουν, προκειμένου να μη δημιουργηθούν μουτζούρες ή εμποτιστεί η βρωμιά στις ίνες.
- **σπόγγοι καθαρισμού (surface cleaning (or soot) sponges)**. Αποτελούνται από βουλκανισμένο²¹⁴ καουτσούκ (vulcanized rubber). Θα πρέπει να αγοράζονται αρχειακής ποιότητας σπόγγοι καθαρισμού χωρίς βαφές ή άλλα πρόσθετα. Δεν αφήνουν κομμάτια ή χημικά κατάλοιπα, ενώ με καλό πλύσιμο μπορούν να επαναχρησιμοποιηθούν.
- **μαλακά πινέλα (soft brushes)**. Η χρήση τους γίνεται αποκλειστικά από συντηρητή για τον πιο λεπτομερειακό καθαρισμό της μπροστινής πλευράς των σχεδίων και των τμημάτων με εικόνες.
- **γόμες (solid or block erasers)**. Ομοίως η χρήση τους γίνεται από τον συντηρητή. Διακρίνονται σε δύο κύρια είδη, αυτές για καλλιτέχνες (art gum) ή βινυλικές (vinyl gum). Η επιλογή εξαρτάται από το υπόστρωμα που θα πρέπει να καθαριστεί. Υπάρχουν διάφορες γόμες στο εμπόριο, που διαφέρουν σημαντικά η μία από την άλλη και για το λόγο αυτό η επιλογή πρέπει να γίνεται από τον συντηρητή.

²¹⁴ Η επεξεργασία του καουτσούκ με θείο, ώστε να βελτιωθούν οι φυσικές και μηχανικές ιδιότητές του. Βουλκανισμός. (χ.ε.) Στο Academic Dictionaries and Encyclopedias . Ανακτήθηκε Ιούλιο 5, 2020 από

https://greek_greek.enacademic.com/29390/%CE%B2%CE%BF%CF%85%CE%BB%CE%BA%CE%B1%CE%BD%CE%B9%CF%83%CE%BC%CF%8C%CF%82]

- **τρίμματα λευκής γόμας σβησίματος (grated erasers).** Διατίθενται σε τρεις τύπους: εμπορικά προϊόντα, τρίμματα λευκής γόμας για καλλιτέχνες (hand-grated art gum) και τρίμματα βινυλικής γόμας (hand-grated vinyl gum). Η επιλογή εξαρτάται από την ποσότητα και τον τύπο σχεδίων (υπόστρωμα) που πρέπει να καθαριστεί. Οι βινυλικές γόμες είναι αλκαλικές, και δεν συνιστάται η χρήση τους σε σχέδια ευαίσθητα σε αλκαλικά υλικά. Στα πλεονεκτήματά τους συγκατατάλλονται η μικρότερη εκτριβή, η χημική τους σταθερότητα, το γεγονός ότι αφήνουν λιγότερα κατάλοιπα και ότι δεν εκθέτουν τα σχέδια σε θείο ή ενώσεις του θείου, που χρησιμοποιούνται στον βουλκανισμό του καουτσούκ.
- **Rubber cement pick-up.** Χρησιμοποιούνται για την αφαίρεση των υπολειμμάτων από αυτοκόλλητες ταινίες. Αν το χαρτί είναι ευαίσθητο και δεν μπορεί να αντέξει αυτή την επέμβαση συντήρησης, μπορούν να τοποθετηθούν χαρτιά διαχωρισμού επιστρωμμένα με σιλικόνη (χαρτιά σιλικόνης, silicon release paper) ή σκόνη κυτταρίνης επί των υπολειμμάτων κόλλας.

Σύμφωνα με όσα συζητήθηκαν στις προηγούμενες ενότητες, εύκολα συνάγεται ότι, για τον επιφανειακό καθαρισμό των μεταλλογαλλικών εκτυπώσεων, των διαζωτυπιών, των εκτυπώσεων Pellet και των blueprints μπορούν να χρησιμοποιηθούν μόνο γόμες για καλλιτέχνες, οι οποίες δεν είναι αλκαλικές. Αντίθετα, στις εκτυπώσεις Vandyke, τις φωτοστατικές εκτυπώσεις, τις wash-off εκτυπώσεις, τις αλβουμινοτυπίες και τις λοιπές τεχνικές με βάση τον άργυρο, ο επιφανειακός καθαρισμός μπορεί να γίνει με βινυλικές γόμες (αλκαλικές) και όχι με γόμες για καλλιτέχνες ή γόμες με βάση το καουτσούκ. Επιπλέον, οι σπόγγοι καθαρισμού επειδή περιέχουν θείο ή θειούχες ενώσεις από το βουλκανισμό, δεν πρέπει να χρησιμοποιούνται στη recto πλευρά των σχεδίων ή τις περιοχές με τις εικόνες.

Όσον αφορά στον επιφανειακό καθαρισμό των σχεδίων από ύφασμα σχεδίασης, προβλήματα δημιουργούνται από το κολάρισμα με άμυλο. Οι γόμες και οι σπόγγοι μπορούν να επηρεάσουν την υφή και τη γυαλάδα (gloss) του υποστρώματος. Θα πρέπει να γίνουν δοκιμές για την αποτελεσματικότητά τους και τις πιθανές τους παρενέργειες και στις δύο πλευρές του υφάσματος σχεδίασης. Στην περίπτωση που οι γόμες δεν μπορούν να απομακρύνουν αποτελεσματικά τη βρωμιά, μπορεί να χρησιμοποιηθεί βαμβάκι με ελάχιστη αιθανόλη. Και σε αυτή την περίπτωση θα πρέπει να γίνουν δοκιμές, γιατί τα περισσότερα μελάνια είναι ευαίσθητα στην αιθανόλη (Price, 2010).

Ο επιφανειακός καθαρισμός σχεδίων σε ημιδιαφανές χαρτί είναι ιδιαίτερα δύσκολος. Τα έλαια ή η ρητίνες στα οποία έχουν εμβαπτιστεί ελκύουν και συγκρατούν την

επιφανειακή σκόνη. Γενικά συνιστάται ένας αρχικός καθαρισμός των σχεδίων και αφού σταθεροποιηθεί η κατάσταση τους να ακολουθήσει ένας δεύτερος πιο σχολαστικός καθαρισμός. Η ίδια πρακτική ακολουθείται και για τα τυλιγμένα ή διπλωμένα σχέδια, στα οποία γίνεται ένας αρχικός καθαρισμός και αφού χαλαρώσουν με υγρασία και ανοιχτούν, γίνεται ένας δεύτερος βαθύτερος καθαρισμός. Σε σχέδια με εύθρυπτα χρώματα και μελάνια ή σε κακή κατάσταση απαιτείται ιδιαίτερη προσοχή κατά τον καθαρισμό.

Όμοια και στα χαρτιά σχεδίασης/ζωγραφικής (drawing papers) και τα detail papers (φθηνό βιομηχανικό χαρτί κατώτερης ποιότητας) ο καθαρισμός πρέπει να γίνει προσεκτικά. Οι εικόνες συνήθως έχουν γίνει με γραφίτη ή/και μελάνια και κατά τον καθαρισμό με γόμες μπορεί να δημιουργηθούν μουτζούρες. Γενικά, στα σχέδια αυτά προτιμώνται οι βινυλικές γόμες και όχι τα τρίμματα γόμας. Όπως ακριβώς και στα σχέδια σε ημιδιαφανές χαρτί, η ύγρανση θα πρέπει να είναι η ελάχιστη απαιτούμενη, για να μην εισχωρήσει η επιφανειακή βρωμιά στις ίνες.

7.2 Ύγρανση και χαλάρωση

Η ύγρανση (humidification) και ακολούθως η επιπεδοποίηση (flattening) των σχεδίων σκοπό έχουν να διευκολύνουν την ασφαλή και αποτελεσματική αποθήκευσή τους, την ασφαλή πρόσβαση και χειρισμό τους, τη μεταφορά τους σε άλλο υπόστρωμα μέσω της ψηφιοποίησης (σε υψηλή ανάλυση) και την οργάνωση εκθέσεων (**Blaser & Peckham, 2006**).

Με την ύγρανση επιτυγχάνεται σε πρώτο χρόνο η χαλάρωση και σε δεύτερο χρόνο η επιπεδοποίηση των υλικών που είναι διπλωμένα, τυλιγμένα ή σε πολύ κακή κατάσταση διατήρησης. Τα σχέδια αφού υγρανθούν μπορούν να ξεδιπλωθούν, να τυλιχθούν και να επιπεδοποιηθούν χωρίς να προκληθούν νέες ρωγμές και σπασίματα στο χαρτί. Η ύγρανση πρέπει να γίνεται από συντηρητή, ο οποίος θα ρυθμίσει την υγρασία που χρειάζεται να παρασχεθεί στο χαρτί προκειμένου αυτό να χαλαρώσει (να αποκτήσει ελαστικότητα) χωρίς να βλάψει το ίδιο ή τα χρώματα, τα μελάνια και τις επιστρώσεις.

Επιπλέον πρόβλημα αποτελεί και ο διαφορετικός βαθμός διαστολής των υποστρωμάτων, των μέσων σχεδίασης και των αυτοκόλλητων ταινιών κατά την ύγρανση. Για παράδειγμα, το ημιδιαφανές χαρτί διαστέλλεται σημαντικά ακόμη και όταν εφαρμόζεται μικρή ποσότητα υγρασίας κατά την ύγρανση, ενώ οι αυτοκόλλητες ταινίες διαστέλλονται λιγότερο λόγω της μικρής ικανότητας απορρόφησης υγρασίας. Ανομοιόμορφη διαστολή και ζάρες (cockling) παρατηρούνται επίσης, σε σχέδια που έχουν μεγάλες περιοχές ζωγραφισμένες με αραιωμένο μελάνι. Για τους λόγους αυτούς πολλές

φορές – εφόσον η κατάσταση του σχεδίου το επιτρέπει - επιδιώκεται η επιπεδοποίηση να γίνεται με καθόλου (όπως π.χ. τοποθέτηση βαρών - συνήθως ακρυλικές ράβδοι, επί των σχεδίων – ή με τύλιγμα αντίθετης φοράς) ή με τη λιγότερη δυνατή ύγρανση (**Blaser & Peckham, 2006; Homburger et al., 2012: 33-41**).

Σε περιπτώσεις συντήρησης μεγάλων συλλογών αρχιτεκτονικών σχεδίων, θα πρέπει να προηγηθεί η διαμόρφωση μιας αποτελεσματικής στρατηγικής συντήρησης, για το σύνολο της συλλογής, η οποία θα λαμβάνει υπόψη τις ιδιαιτερότητες των διαφόρων υλικών. Γενικά, προτείνεται η ομαδοποίηση των τεχνικών σχεδίων ανά τύπο χαρτιού πριν την ύγρανση. Μια τέτοια πρακτική θα οδηγήσει σε μια ασφαλέστερη, αποτελεσματικότερη και μικρότερης διάρκειας επέμβαση (**HY, K., & SS, D. Archives Conservators Discussion Group, 2002; Price, 2010; Homburger et al., 2012**).

Η ύγρανση του χαρτιού μπορεί να γίνει με (**Yates, 1984; Clarkson, 1992; Hamil, 1993; Cook & Dennin, 1994; Page, 1997** όπως αναφέρονται στο Ζερβός, 2020, Laroque, 2000; **Watkins, 2002; Blaser & Peckham, 2006; Price, 2010: 313-316; Homburger et al. (2012): 33-41**):

- **θαλάμους ύγρανσης (humidity chambers)**. Είναι πολύ απλοί στην κατασκευή και τη χρήση τους και μπορούν να τροποποιηθούν ανάλογα με τις συνθήκες και τον τύπο των σχεδίων. Αποτελούνται από ένα σφραγισμένο δοχείο το οποίο περιλαμβάνει την πηγή ύγρανσης (νερό) και τα σχέδια που χρειάζονται χαλάρωση, τοποθετημένα κατά τέτοιον τρόπο, ώστε να μην έρχονται σε άμεση επαφή με το νερό, διότι μπορεί να προκληθούν λεκέδες και φθορά τόσο των χάρτινων υποστρωμάτων όσο και των υλικών σχεδίασης (**Yates, 1984; Clarkson, 1992; Hamill, 1993; Watkins, 2002; Blaser & Peckham, 2006; Price, 2010: 314**).
- **ψεκασμό (mist ή spray)**. Πρόκειται για μια άμεση και γρήγορη μέθοδο ύγρανσης που θα πρέπει να εκτελείται από πεπειραμένο συντηρητή (**Cook & Dennin, 1994; Watkins, 2002**).
- **υπερηχητικούς υγραντήρες (ultrasonic humidifiers)**. Χρησιμοποιούνται τόσο ως πηγή ύγρανσης στους θαλάμους ύγρανσης (Laroque, 2000) όσο και τοπικά σε διπλωμένα ή τυλιγμένα σχέδια, προκειμένου να χαλαρώσουν μερικώς πριν τοποθετηθούν σε θαλάμους ύγρανσης. Η χρήση τους πρέπει να γίνεται από πεπειραμένο συντηρητή καθώς τα μικροσταγονίδια νερού μπορούν να προκαλέσουν βλάβη στο χαρτί, αν το ακροφύσιο παραμείνει επί πολλή ώρα στο ίδιο σημείο. Δεν συνιστάται για σχέδια σε διαφανές χαρτί, όπως ακριβώς και η επόμενη μέθοδος, αν δεν έχουν γίνει δοκιμές που να εγγυώνται ότι, η ύγρανση δεν

θα έχει ανεπιθύμητες παρενέργειες (Cook & Dennin, 1994; Watkins, 2002; Price, 2010).

- **υγρά πινέλα (όπως το γιαπωνέζικο πινέλο Mizubaki) ή μπατονέτες (swabs) ή υγρές λωρίδες χαρτιού** τοποθετημένες πάνω στις τσακίσεις, εφόσον επιτρέπεται (Cook & Dennin, 1994; Watkins, 2002).
- **πακέτα ύγρανσης με Gore-Tex²¹⁵ ή Tyvek (Gore-Tex/Tyvek sandwiches or humidification packages).** Το Gore-Tex είναι μια αδιάβροχη ειδική μεμβράνη που επιτρέπει τη διαπνοή. Έχει την ικανότητα να απωθεί τον νερό στην υγρή του μορφή, ενώ ταυτόχρονα επιτρέπει τη διέλευση των υδρατμών. Στη συντήρηση χαρτιού, χρησιμοποιείται για την ύγρανση αντικειμένων που είναι ευαίσθητα στο νερό σε υγρή μορφή. Υπάρχει σε δύο μορφές, η μία με λεπτή και η άλλη με πιο χοντρή μεμβράνη μη υφασμένου πολυεστέρα (εμπορική ονομασία Sontara) ως βάση. Για τις επεμβάσεις στα σχέδια σε ημιδιαφανές χαρτί, η δεύτερη είναι προτιμότερη γιατί η διέλευση των υδρατμών πραγματοποιείται με αργότερο και πιο ελεγχόμενο τρόπο (Purinton & Filter, 1992; Cook & Dennin, 1994; Watkins, 2002; Price, 2010: 315; Homburger et al. (2012): 33-41). Η κατασκευή πακέτων ύγρανσης με Gore-Tex περιγράφεται από τους Purinton & Filter (1992), τους Cook & Dennin (1994) και τις Homburger κ.ά. (2012). Εναλλακτικά, αντί του Gore-Tex μπορεί να χρησιμοποιηθεί το Tyvek® (sprun-bonded poly (olefin), υψηλής αντοχής πολύ (αιθυλένιο). Έχει μικρότερο κόστος, υψηλή αντοχή και μπορεί να επαναχρησιμοποιηθεί.
- **πακέτα με υγρά στυπόχαρτα (humidity packs ή damp blotter packs) (Yates, 1984; Hamill, 1993; Page 1997; Watkins, 2002; Price, 2010: 315).** Χρησιμοποιούνταν ευρέως έως τα τέλη της δεκαετίας του 1980, οπότε και κυκλοφόρησε το Gore-Tex. Στα πλεονεκτήματα της μεθόδου συγκαταλέγεται η δυνατότητα ύγρανσης ενός σχεδίου τοπικά, χωρίς να υγραίνεται το υπόλοιπο τμήμα του. Με τον τρόπο αυτό μπορεί να μειωθεί ο χρόνος που απαιτείται για την αφαίρεση των αυτοκόλλητων ταινιών (adhesives) ή ενισχύσεων (backings). Έτσι, για παράδειγμα μπορεί να γίνεται αφαίρεση αυτοκόλλητων ταινιών από τη μία άκρη του σχεδίου, ενώ την ίδια

²¹⁵ Το Gore-Tex είναι μια αδιάβροχη μεμβράνη που επιτρέπει την διαπνοή. Ανακαλύφθηκε τυχαία το 1969 από τους τον Wilbert L. Gore και τον γιο του, Robert W. Gore στην προσπάθειά τους να κατασκευάσουν ένα μονωτικό υλικό για καλώδια. Αποτελείται από τεταμένο πολυτετραφθοροαιθυλένιο (expanded polytetrafluoroethylene ή ePTFE), γνωστό με την εμπορική ονομασία Teflon. Ουσιαστικά πρόκειται για μεμβράνη, η οποία έχει την ικανότητα να απωθεί το νερό, στην υγρή του μορφή, ενώ ταυτόχρονα επιτρέπει την διέλευση των υδρατμών (Purinton & Filter, 1992).

ώρα θα υγραίνονται οι αυτοκόλλητες ταινίες στην άλλη άκρη του σχεδίου (**Watkins, 2002**).

Όπως και στον επιφανειακό καθαρισμό, έτσι και στην ύγρανση των τεχνικών σχεδίων θα πρέπει να ληφθεί υπόψη το είδος του υποστρώματος και τα μέσα σχεδίασης που χρησιμοποιήθηκαν για την κατασκευή τους.

Είναι ευνόητο ότι το ύφασμα σχεδίασης πολύ σπάνια θα χρειαστεί ύγρανση, καθώς διατηρεί την ελαστικότητά του που του επιτρέπει να τυλίγεται και ξετυλίγεται χωρίς πρόβλημα. Στην περίπτωση που παρατηρηθεί κατσάρωμα του υφάσματος, μπορεί να τοποθετηθεί κάτω από ένα χαρτόνι με βάρη πάνω από αυτό. Όπως σημειώνει η Price (2010) ακόμη και η παραμικρή ύγρανση βλέπει τη γυαλάδα του υφάσματος σχεδίασης και το κολάρισμα (αμυλόκολλα).

Συνήθως στα χαρτιά σχεδίασης/ζωγραφικής και detail papers έχουν χρησιμοποιηθεί διαλυτά μέσα, όπως ανιλινικά μελάνια (μετά το 1870) και μαρκαδόροι (μετά το 1950) (Price, 2010). Σε αυτές τις περιπτώσεις η ύγρανση είναι απαγορευτική.

Τα ημιδιαφανή χαρτιά διαστέλλονται άμεσα και ανισομερώς κατά την ύγρανση, για αυτό οι προσπάθειες των συντηρητών επικεντρώνονται στο να περιορίσουν την έκθεση των χαρτιών αυτών στο νερό (**Laroque, 2000**). Η μέθοδος ύγρανσης, η οποία, βάσει της βιβλιογραφίας, θεωρείται ως η πλέον ασφαλής για τα σχέδια σε υπόστρωμα από ημιδιαφανές χαρτί είναι ο θάλαμος ύγρανσης. Ακολουθεί η χρήση πακέτων ύγρανσης με στυπόχαρτα (blotter sandwiches) ή Gore-Tex. Οι τεχνικές αυτές απαιτούν συνεχή προσοχή και παρακολούθηση (**Laroque, 2000; Price, 2010**). Η τοπική ύγρανση δεν έχει συνήθως ικανοποιητικά αποτελέσματα. Τα φυσικά ημιδιαφανή χαρτιά (natural/overbeaten tracing papers) διαστέλλονται από 3 έως 5% κατά την κατεύθυνση των νερών και καθόλου κάθετα σε αυτά, αλλάζοντας έτσι η κλίμακα, με την οποία είχε δημιουργηθεί το σχέδιο. Από την άλλη, στα εμποτισμένα χαρτιά (prepared tracing papers), τα έλαια και οι ρητίνες που έχουν χρησιμοποιηθεί παρεμποδίζουν και καθυστερούν την απορρόφηση της υγρασίας, οπότε συνήθως παρατηρείται ελάχιστη έως μηδαμινή διαστολή ή συστολή του σχεδίου (**Price, 2010**). Προσοχή απαιτείται και κατά το στάδιο της ξήρανσης. Όταν το σχέδιο αφαιρεθεί από το πακέτο ύγρανσης, μέσα σε μερικά λεπτά θα χάσει μέρος της ευκαμψίας του. Η ξήρανση θα πρέπει να γίνεται αργά και σταδιακά, για να καθυστερήσει την απώλεια υγρασίας και να επιστρέψει στο χαρτί να αναταχθεί σιγά σιγά, πριν αυτό πιεστεί για το τελικό στέγνωμα και επιπεδοποίηση (**Cook & Dennin, 1994; Price, 2010; Ζερβός, 2020**).

Επιπλέον προβλήματα από την ύγρανση δημιουργούνται και στα μέσα σχεδίασης. Εκτός από τις ανιλινικές βαφές και τα μελάνια των μαρκαδόρων, τα μελάνια οι νερομπογιές στα

εμποτισμένα χαρτιά είναι ιδιαιτέρως ευαίσθητα καθώς είναι στερεωμένα στην κορυγή του υποστρώματος και όχι μέσα στις ίνες. Επίσης τα ξηρά μέσα σχεδίασης, όπως έγχρωμα μολύβια, κιμωλίες και μη στερεωμένα κάρβουνο ή παστέλ μπορεί να επηρεαστούν από την υγρασία (Price, 2010).

Η αντίδραση των αντιγράφων στην ύγρανση ποικίλει με βάση το υπόστρωμα και την τεχνική παραγωγής τους. Οι εκατογραφίες (πολύγραφος) και μερικοί τύποι διαζωτυπίας μπορεί να θολώσουν (feather) μετά από παρατεταμένη ύγρανση. Στις wash-off (CB's) και τις Pellet εκτυπώσεις, τις εκτυπώσεις με βάση σωματίδια του άνθρακα (powdered carbon processes) και εκτυπώσεις με αλογονίδια του αργύρου η επικάλυψη ζελατίνης (στην οποία είναι στερεωμένη η εικόνα) μπορεί να μαλακώσει με την ύγρανση. Επίσης, το κολλάρισμα σε αρκετές διαζωτυπίες φαίνεται ότι συμμετέχει στην ανισομερή και απρόβλεπτη διαστολή και συστολή κατά την ύγρανση. Για τα blueprints το νερό που χρησιμοποιείται για την ύγρανση με υπερηχητικούς υγραντήρες θα πρέπει να είναι αποσταγμένο ή απιονισμένο (μη αλκαλικό) (Price, 2010).

7.3 Επιπεδοποίηση

Όπως αναφέρθηκε στην προηγούμενη ενότητα, με την ύγρανση οι ίνες του χαρτιού χαλαρώνουν. Στην κατάσταση αυτή τα σχέδια μπορούν να επιπεδοποιηθούν πιο εύκολα χωρίς να προκληθούν νέες ρωγμές και σπασίματα στο χαρτί. Το υγρασμένο χαρτί ξηραίνεται και πάλι, ενώ συγχρόνως στερεώνεται σε επίπεδη θέση. Η επιτυχία της επέμβασης της επιπεδοποίησης εξαρτάται από το αν οι δύο φάσεις, της ύγρανσης και της ξήρανσης εκτελεστούν σωστά (Price, 2010). Αρχικά, εκείνο που πρέπει να προσεχθεί είναι η ποσότητα και η κατεύθυνση του νερού που μεταφέρεται στο χαρτί κατά την ύγρανση και ακολούθως η ισόποση εξαγωγή του νερού από όλη την επιφάνεια του χαρτιού (Homburger et al., 2012: 33). Εξίσου καθοριστικός παράγοντας για την επιτυχία της επιπεδοποίησης είναι η ταχύτητα της ξήρανσης. Η ξήρανση θα πρέπει να γίνεται αργά και σταδιακά, για να καθυστερήσει την απώλεια υγρασίας και να επιστρέψει στο χαρτί να αναταχθεί σιγά σιγά, πριν αυτό πιεστεί για το τελικό στέγνωμα και επιπεδοποίηση (Cook & Dennin, 1994; Price, 2010). Η πίεση που θα ασκηθεί κατά την επιπεδοποίηση δεν θα πρέπει να επηρεάσει την ποιότητα της επιφάνειας και του κειμένου του υγρασμένου χαρτιού. Η απόλυτη επιπεδοποίηση ενός σχεδίου δεν είναι απαραίτητη, ούτε και επιθυμητή. Η Price (2010) σημειώνει ότι επειδή οι ίνες του χαρτιού έχουν μνήμη – έχουν, δηλαδή, την τάση να

επιστρέψουν στην πρότερη κατάσταση - μπορεί να απαιτηθούν δύο ή και τρεις κύκλοι ύγρυνσης και επιτεδοποίησης για ένα αποδεκτό αποτέλεσμα.

Όπως σημειώνει ο Ζερβός (2020) “Η επιτεδοποίηση μπορεί να αποτελεί μια αυτόνομη διαδικασία συντήρησης των σχεδίων, ένα βήμα της όλης διαδικασίας, ή να πρέπει να εκτελεστεί πριν τα επόμενα στάδια για να επιτρέψει τις επόμενες επεμβάσεις. Πιθανόν να χρειαστεί να εκτελεστεί ξανά στο τέλος τους (π.χ. μετά το πλύσιμο ή το φοδράρισμα)”

Η άσκηση πίεσης είναι η πιο κοινή και απλή μέθοδος επιτεδοποίησης. Μετά την ύγρυνση το σχέδιο τοποθετείται (από μέσα προς τα έξω) ανάμεσα σε στυπόχαρτα και/ή κετσέδες²¹⁶ (felts), παχιά φύλλα Plexiglas ή λεία καθαρά ξύλινα πλακίδια (plywood) και κατόπιν ασκείται όση πίεση χρειάζεται. Προκειμένου να αποφευχθούν παραμορφώσεις των σχεδίων, συχνά τοποθετούνται απευθείας (δηλαδή πριν τα στυπόχαρτα) στη μία ή και στις δύο πλευρές του σχεδίου, πολυεστερικά φιλμ, όπως Hollytex ή Remay (Price, 2010). Η μέθοδος δεν συνιστάται για ευαίσθητα χαρτιά (ιδίως τα λεπτά ημιδιαφανή χαρτιά), χαρτιά με πολλές μηχανικές φορθές ή με εύθρυπτα μελάνια και χρώματα. Για τα σχέδια αυτά, χρησιμοποιείται μια πιο ήπια μέθοδος επιτεδοποίησης, η Hard-Soft Sandwich, που θα μπορούσε να θεωρηθεί παραλλαγή της προαναφερθείσας μεθόδου.

Η μέθοδος είναι ήπια και απλή, δεν αλλοιώνει το ανάγλυφο και παχιά χρωματικά στρώματα και μπορεί να εφαρμοστεί σε χαρτιά πολύ τσαλακωμένα και ευαίσθητα. (Homburger & Korbel, 1998). Είναι επίσης κατάλληλη για χαρτιά με ανομοιόμορφη διαστολή/συστολή κατά την απορρόφηση/εκρόφηση υγρασίας, με ευαίσθητα χρώματα στις μηχανικές καταπονήσεις (impasto painting) ή που παρουσιάζουν ανάγλυφο (σφραγίδες κ.λπ.).

Το σχέδιο αμέσως μετά την ύγρυνση σε θάλαμο ύγρυνσης ή σε ένα Gore-Tex sandwich (ο χρόνος ύγρυνσης ποικίλει ανάλογα με τον τύπο του χαρτιού - ο συντηρητής χρειάζεται να κάνει δοκιμές και ελέγχους), τοποθετείται σε ένα πολυεστερικό φύλλο Remay και αυτό πάνω σε ένα μουσειακής ποιότητας χαρτόνι. Καλύπτεται με ένα στρώμα μαλακού πολυπροπυλενικού fleece και εξομαλύνεται πάνω από το fleece με ένα μαλακό πινέλο Nadebake. Ανάλογα με το βαθμό παραμόρφωσης του χάρτινου υποστρώματος, μπορούν να χρησιμοποιηθούν συνολικά μέχρι και 5 φύλλα fleece. Στην κορυφή τοποθετείται μια σανίδα και πάνω της βάρη, τα οποία πρέπει να ζυγίζουν περισσότερο από την μέθοδο με τα

²¹⁶ Κετσέδες χαρτοποιίας (papermakers' felts). “Μάλλινα υφάσματα (από συμπιεσμένο αλλά όχι πλεγμένο μαλλί) που χρησιμοποιούνται για την απόθεση των υγρών και μαλακών φύλλων χαρτιού αμέσως μετά το σχηματισμό τους στο κόσκινο.” (Ζερβός, 2015). Όσον αφορά στην επιτεδοποίηση, επειδή οι κετσέδες είναι μαλακοί, είναι κατάλληλοι για χαρτιά με ανάγλυφο και παχιά χρωματικά στρώματα ή με ελαφρές παραμορφώσεις (Price, 2010).

στυπόχαρτα που παρουσιάστηκε παραπάνω. Η διαδικασία πιθανόν να χρειαστεί να επαναληφθεί με λιγότερα φύλλα fleece. Η μέθοδος μπορεί να εφαρμοστεί και τοπικά.

Για τα εμποτισμένα ημιδιαφανή χαρτιά (prepared tracing papers) οι Cook και Dennin (1994) προτείνουν μια άλλη τεχνική επιτεδοποίησης. Όπως προαναφέρθηκε στην ενότητα της ύγρυνσης, τα σχέδια σε εμποτισμένο χαρτί μόλις αφαιρεθούν από το πακέτο ύγρυνσης, μέσα σε μερικά λεπτά θα αποβάλλουν την υγρασία και θα χάσουν μέρος της ελαστικότητάς τους, γεγονός που δυσκολεύει την επιτυχία της επιτεδοποίησης. Για το λόγο αυτό το σχέδιο τοποθετείται ανάμεσα σε φύλλα πολυεστερικού φιλμ. Το νερό αφαιρείται από αυτό το πακέτο (sandwich) με τη βοήθεια μιας ρακλέτας (squeegee) ή μαλακής ράβδου. Το σχέδιο αφήνεται να στεγνώσει ανάμεσα στα πολυεστερικά φύλλα, που έχουν την ιδιότητα να επιτρέπουν την σταδιακή αποβολή της υγρασίας διαμέσου αυτών.

Μπορεί επίσης να χρησιμοποιηθεί το τραπέζι κενού (suction table flattening) μετά από διαβροχή για το στέγνωμα και την επιτεδοποίηση (Yates 1984; Homburger & Korbel 1998). Ωστόσο, σύμφωνα με τα αποτελέσματα της έρευνας των Hofmann, Van Der Reyden και Baker (1992) η επιτεδοποίηση σε τραπέζι κενού προκαλεί μεγαλύτερες παραμορφώσεις σε σύγκριση με πακέτα από στυπόχαρτα.

Στη βιβλιογραφία αναφέρεται επίσης, η χρήση της θερμικής σπάτουλας για την εξομάλυνση τσακίσεων του χαρτιού μετά από τοπική διαβροχή (Yates, 1984) και η υπό τάση (τέντωμα) επιτεδοποίηση (stretch drying) (Price, 2010). Παραδείγματα μεθόδων επιτεδοποίησης αρχιτεκτονικών σχεδίων με την ελάχιστη ύγρυνση συζητούνται από τις Hildegard κ.ά.(2012).

Σχετικά με τα είδη υποστρωμάτων σε πρωτότυπα σχέδια και αντίγραφα, ξεκινώντας από το ύφασμα σχεδίασης (tracing cloth), τα σχέδια σε υφασμάτινο υπόστρωμα χρειάζονται ελάχιστη ή καθόλου ύγρυνση πριν την επιτεδοποίηση, όπως αναφέρθηκε στο υποκεφάλαιο για την ύγρυνση. Στην περίπτωση που απαιτείται επιτεδοποίηση, συνιστάται η πρώτη μέθοδος που παρουσιάστηκε παραπάνω. Καταλληλότερα για το πακέτο επιτεδοποίησης θεωρούνται τα στυπόχαρτα έναντι των κετσέδων. Εάν έχει προηγηθεί ύγρυνση, τοποθετείται φύλλο πολυεστερικού φιλμ (non-woven polyester web) στην πλευρά της εικόνας (recto πλευρά του σχεδίου), καθώς η υγρασία μαλακώνει το κολάρισμα και τα μέσα σχεδίασης πάνω σε αυτό (Price, 2010).

Στα ημιδιαφανή χαρτιά θα πρέπει να γίνει προσεκτική επιλογή της τεχνικής επιτεδοποίησης βάσει του τρόπου παρασκευής τους. Τα φυσικά ημιδιαφανή χαρτιά διαστέλλονται ανισομερώς, ενώ τα εμποτισμένα σε ξηραίνόμενα έλαια ή ρητίνες απορροφούν ελάχιστη υγρασία. Σε κάθε περίπτωση η πίεση που θα εφαρμοσθεί επί του

σχεδίου θα πρέπει να γίνει προσεκτικά με προσεκτική παρατήρηση και χειρισμό από τον συντηρητή (Price, 2010).

Στα χαρτιά σχεδίασης και τα detail papers η παρατεταμένη ύγρανση και η υπερβολική πίεση μπορεί να βλάψουν την εικόνα του σχεδίου. Επειδή με την ύγρανση μαλακώνουν τα μέσα σχεδίασης (π.χ. οι νερομπογιές) και οι επικαλύψεις, συνιστάται όπως και στην περίπτωση των σχεδίων σε ύφασμα σχεδίασης η τοποθέτηση φύλλων πολυεστερικού φιλμ ανάμεσα στο σχέδιο και το στυπόχαρτο ή τον κετσέ, προκειμένου να μη μεταφερθούν τα μέσα σχεδίασης κατά το πρεσάρισμα στα τελευταία. Για σχέδια με παχιά ή εύθρυπτα χρωματικά στρώματα θα πρέπει να επιλεγεί μια εναλλακτική μέθοδος επιπεδοποίησης (Price, 2010).

Όμοια προβλήματα από την ύγρανση παρατηρούνται και στα αντίγραφα των τεχνικών σχεδίων. Για το λόγο αυτό χρησιμοποιούνται πολυεστερικά φιλμ που εμποδίζουν να κολλήσουν ή εμποτίσουν (image offset) τα μέσα σχεδίασης των αντιγράφων, τα στυπόχαρτα και τους κετσέδες. Επίσης, η μέθοδος επιπεδοποίησης που θα επιλεγεί δεν θα πρέπει να θέτει σε κίνδυνο την πλευρά της εικόνας του σχεδίου. Εκτός των ανωτέρω, η Price (2010) επισημαίνει ότι, τα στυπόχαρτα που χρησιμοποιούνται στα blueprints και τα λοιπά ευαίσθητα αντίγραφα σε αλκαλικούς παράγοντες, θα πρέπει να ελέγχονται ως προς το pH τους, για να μην προκαλέσουν βλάβες σε αυτά. Επιπλέον, οι κετσέδες που έχουν χρησιμοποιηθεί στο πρεσάρισμα αποξηνισμένων αντικειμένων θα πρέπει να πλένονται σχολαστικά για να απομακρυνθούν όξινα κατάλοιπα που μπορεί να βλάψουν τα blueprints.

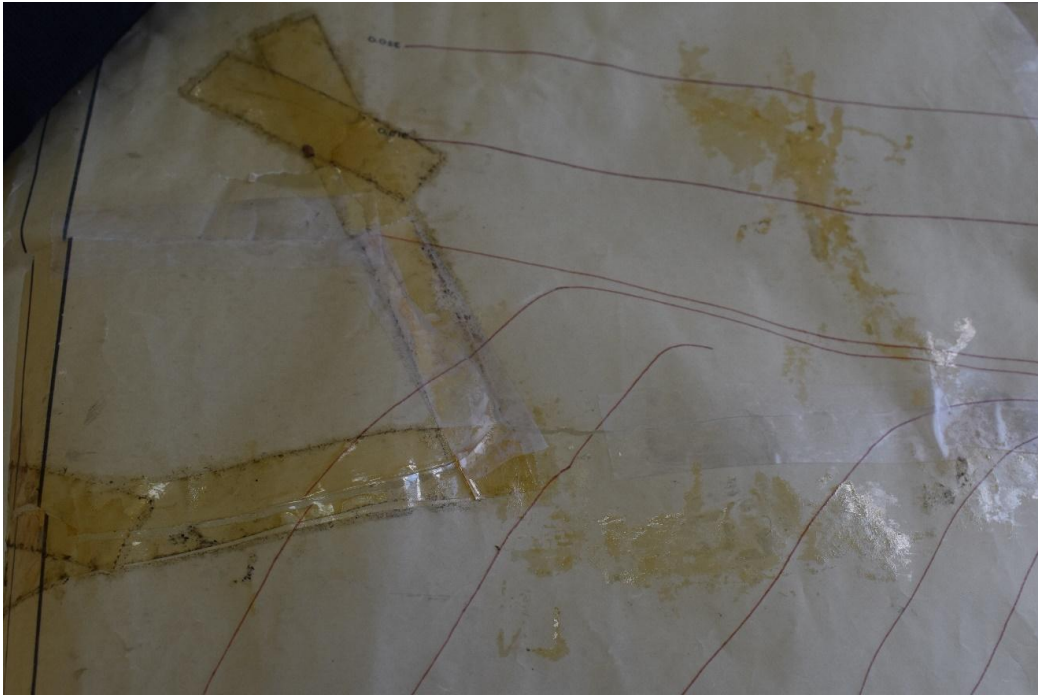
7.4 Αφαίρεση ταινιών, σελοτέιπ και πασπαρτού

Οι κόλλες από σελοτέιπ (pressure-sensitive tapes, PSA tapes)²¹⁷, οι ταινίες που ενεργοποιούνται με κάποιο διαλύτη (νερό) ή αυτές που χρησιμοποιήθηκαν κυρίως από μη συντηρητές για να επικολληθούν ενισχυτικά χαρτιά και πρόχειρα πασπαρτού (passepartout) στην πίσω επιφάνεια των σχεδίων, μπορούν να αφαιρεθούν με χρήση διάφορων διαλυτών.

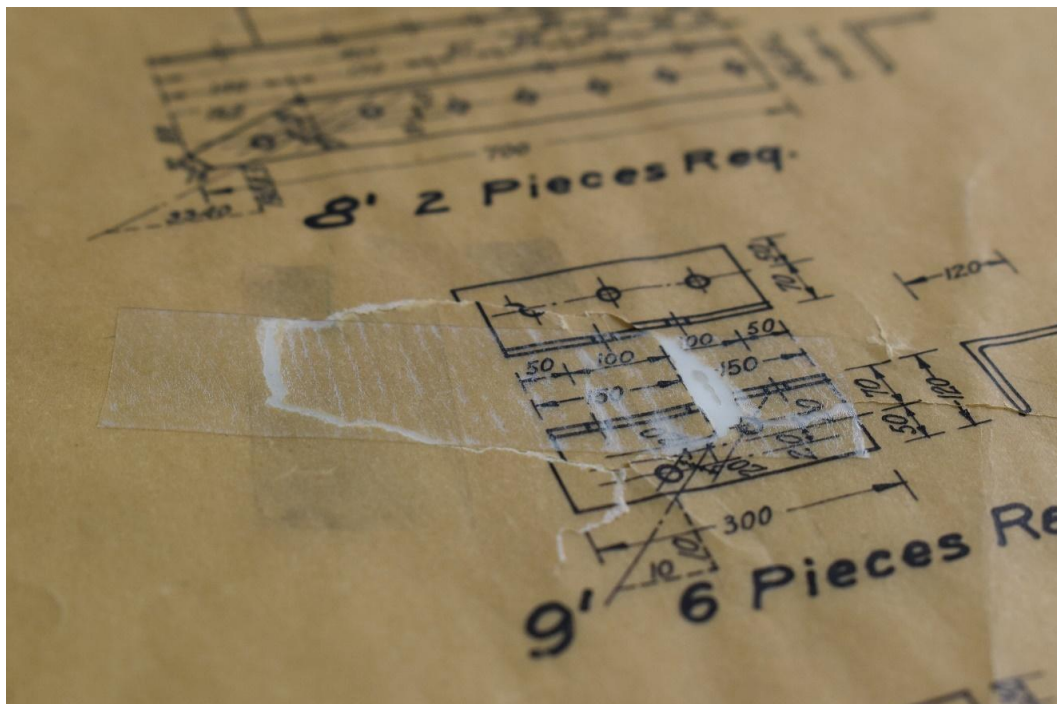
Οι υδατοδιαλυτές κόλλες (ή κόλλες που ενεργοποιούνται με διαλύτη το νερό), όπως η αμυλόκολλες, η δεξτρίνη και οι ζωικές κόλλες (συγκεκριμένα hide glue) αφού πρώτα μαλακώσουν με ατμό, κομπρέσες ή μπατονέτες με χλιαρό νερό, ένζυμα ή πηχτή μεθυλοκυτταρίνη από την πίσω πλευρά του σχεδίου μπορούν να αφαιρεθούν με ασφάλεια.

²¹⁷ Για να μην τσαλακώνονται και σκίζονται τα σχέδια στις άκρες τους, συχνά ενισχύονται (ρελιάζονται) γύρω-γύρω με ταινία, η οποία επικολλάται με τη χρήση ειδικής χειροκίνητης συσκευής ρελιάσματος σχεδίων (ρελιάστρας).

Προσοχή θα πρέπει να δοθεί να μην περάσει το νερό στο χαρτί και δημιουργηθούν λεκέδες (Price, 2010: 337).



Εικόνα 7-1. Ημιδιαφανές εμποτισμένο χαρτί σε ρολό με σχισίματα, κολλητικές ταινίες και λεκέδες κόλλας. Η φωτογραφία χρησιμοποιείται μετά από άδεια. © Αγγελική Νατσίκου.



Εικόνα 7-2. Ημιδιαφανές εμποτισμένο χαρτί με κολλητική ταινία σε απώλεια πάνω από σχέδιο. Η φωτογραφία χρησιμοποιείται μετά από άδεια. © Αγγελική Νατσίκου.

Το σελοτέιπ μπορεί να αφαιρεθεί με προσεκτικούς μηχανικούς χειρισμούς, ειδικά όταν έχει ξεραθεί (πλήρης οξειδωση). Αντιθέτως, όταν η κόλλα διατηρεί ακόμη κάποια υγρασία μπορούν να χρησιμοποιηθούν σπάτουλες με επικάλυψη τεφλόν με γόμες αφαίρεσης κόλλας (crepe erasers). Η δυσκολία έγκειται στην αφαίρεση της κόλλας, η οποία έχει εμποτίσει το χαρτί και παραμένει και μετά την αφαίρεση της πλαστικής ταινίας. Στην περίπτωση αυτή θα πρέπει να χρησιμοποιηθούν οργανικοί διαλύτες, όπως αιθανόλη, ακετόνη, τετραυδροφουράνιο (tetrahydrofuran) και οξικός αιθυλεστέρας (**Homburger & Korbel, 1998**). Συχνά οι συντηρητές δημιουργούν διαφορετικά μείγματα από οργανικούς διαλύτες κάθε φορά ανάλογα με τον τύπο της κόλλας που θα πρέπει να αφαιρέσουν (**Page, 1997, Ferrari et al., 2018**). Οι οργανικοί διαλύτες μπορούν να εφαρμοστούν είτε άμεσα με μπατονέτες, πιπέτες, πινέλα ή κομπρέσες, είτε έμμεσα σε μορφή υδρατμών σε θαλάμους ή με Tyvek ή Gore-Tex (**Price, 2010**). Επίσης, μπορεί να χρησιμοποιηθεί ένα τραπέζι κενού για να αφαιρεθεί η κόλλα και τα σημάδια που αφήνουν τα σελοτέιπ. Εάν παραμένουν λεκέδες είτε από τις ταινίες, είτε από τις κόλλες που χρησιμοποιήθηκαν για τα ενισχυτικά χαρτιά και πασπαρτού, τότε τα σχέδια μπορεί να χρειαστεί να εμβαπτιστούν σε κάποιο διαλύτη που θα βοηθήσει στην απομάκρυνσή τους (**Price, 2010**).

Μεγάλη προσοχή συνιστάται στη χρήση διαλυτών λόγω της ευαισθησίας που μπορεί να παρουσιάζουν το κολλάρισμα, τα πρόσθετα, τα μελάνια, τα χρώματα και τα διάφορα είδη αντιγράφων. Πιο συγκεκριμένα προσοχή θα πρέπει να δοθεί (**Price, 2010: 338-339**):

Στα χαρτιά ζωγραφικής και τα detail papers ορισμένοι διαλύτες ή ένζυμα μπορεί να καταστρέψουν το κολλάρισμα ζελατίνης ή αμυλόκολλας. Επιπλέον, οι οργανικοί διαλύτες διαλύουν τα διάφορα πρόσθετα καθώς και τα προϊόντα γήρανσης του χαρτιού. Αποτέλεσμα η δημιουργία λεκέδων στο χαρτί. Για τους λόγους αυτούς συνιστάται να γίνονται δοκιμές για τη συμβατότητα του χαρτιού με τους διαλύτες ή τα ένζυμα που πρόκειται να χρησιμοποιηθούν. Αντίστοιχοι έλεγχοι θα πρέπει να γίνονται και στα αντίγραφα που δημιουργήθηκαν με τεχνικές με βάση τον άργυρο και σωματίδια του άνθρακα.

Τα εμποτισμένα ημιδιαφανή χαρτιά είναι και αυτά ευαίσθητα στους οργανικούς διαλύτες, τα ένζυμα και την τοπική ύγρανση. Επιπλέον, η συχνά κακή κατάσταση διατήρησης των ημιδιαφανών χαρτιών καθιστά απαγορευτική την αφαίρεση των σελοτέιπ και της κόλλας.

Όπως ακριβώς και με τα ημιδιαφανή χαρτιά, η ύγρανση στα υφάσματα σχεδίασης προκαλεί βλάβες στην αμυλόκολλα που χρησιμοποιήθηκε στο κολλάρισμα. Εξάιρεση αποτελούν τα αδιάβροχα υφάσματα. Στη περίπτωση δε που το διάλυμα υδροφοβίωσης περιείχε κάποια ρητίνη δεν συνιστάται η χρήση οργανικών διαλυτών. Από την άλλη πλευρά,

η απαλή επιφάνεια του υφάσματος σχεδίασης και η επικάλυψη αμυλόκολλας καθιστούν την αφαίρεση των σελοτέιπ και της κόλλας πιο εύκολη.

Τα blueprints, οι μεταλλογαλλικές εκτυπώσεις και οι εκτυπώσεις Pellet και Vandyke εμφανίζουν την ίδια ευαισθησία σε οργανικούς διαλύτες και ένζυμα. Ωστόσο, πιο δύσκολη καθίσταται η αφαίρεση αυτοκόλλητων ταινιών που βρίσκονται στη recto πλευρά του σχεδίου και ιδίως στην εικόνα.

Τέλος, οι διαζωτυπίες και ιδίως οι seria diazo εμφανίζουν και αυτές μεγάλη ευαισθησία στους διαλύτες.

7.5 Πλύσιμο

Το πλύσιμο με νερό έχει στόχο εκτός από την αφαίρεση των υδατοδιαλυτών προϊόντων της γήρανσης του χαρτιού και των υδατοδιαλυτών λεκέδων τη χημική του σταθεροποίηση (αποξίνιση) (Hey 1979; Lienardy & Van Damme, 1990a; Price, 2010) και τη βελτίωση των μηχανικών του αντοχών²¹⁸. Πρόκειται για μια επεμβατική μέθοδο συντήρησης, που ειδικά στην περίπτωση των σχεδίων εκτός του ότι είναι ιδιαίτερα χρονοβόρα και απαιτητική εργασία, εμπεριέχει υψηλό ρίσκο καθώς μπορεί να βλάψει τα χρώματα και τα μελάνια, τις επικαλύψεις και να δημιουργήσει νερολεκέδες. Για τους λόγους αυτούς το πλύσιμο γίνεται συνηθέστερα σε σχέδια που προορίζονται για εκθέσεις ή σε σχέδια που βρίσκονται σε πολύ κακή κατάσταση διατήρησης (Price, 2010).

Η Price (2010) υπογραμμίζει το γεγονός ότι, μολονότι η σχετική με το θέμα βιβλιογραφία²¹⁹ δίνει αναλυτικές πληροφορίες και οδηγίες, εντούτοις αυτές δεν ταιριάζουν

²¹⁸ “Σε πολλές έρευνες έχει μετρηθεί αύξηση της ελαστικότητας και της αντοχής στις αναδιπλώσεις μετά από υδατικές διεργασίες, την οποία αποδίδουν στην αναδιάταξη των ινών της κυτταρίνης και την παρεμβολή μορίων νερού στους δεσμούς υδρογόνου μεταξύ των μορίων της κυτταρίνης (Lienardy & Van Damme, 1990a). Οι Moropoulou & Zervos (2003) και Zervos & Barmpra (2011) έδειξαν ότι, η βελτίωση της αντοχής στις αναδιπλώσεις μετά από υδατικές κατεργασίες (πλύσιμο, υδατική αποξίνιση) δεν αποτελεί τον κανόνα και ότι τα συμπεράσματα άλλων ερευνητών που έδειχναν γενική αύξηση της αντοχής στις αναδιπλώσεις μπορεί να οφείλονταν σε παραλείψεις στο πειραματικό πρωτόκολλο των μετρήσεων (παράλειψη του προκλιματισμού). Παράλληλα όμως, πολύ συχνά μετά από υδατικές διεργασίες έχει μετρηθεί σημαντική ελάττωση της αντοχής στον εφελκυσμό (Wilson et al., 1981; Lienardy & Van Damme, 1990a; Green & Leese, 1991; Zervos & Barmpra, 2011)” (Ζερβός, 2020).

²¹⁹ Ενδεικτική βιβλιογραφία για το πλύσιμο του χαρτιού με νερό: Hey, 1979; Tang, 1981; Lienardy & Van Damme, 1990a; Bansa, 1998, Burgess, 1986; Sistach, 1996; Bredereck & Siller-Grabenstein, 1988; Vodopivec & Letnar, 1990; Bicchieri & Mucci, 1996; Bluher et al., 1999; Daniels & Kosek, 2004a, 2004b; Uchida et al., 2007; Schalkx et al., 2011; Moropoulou & Zervos, 2003; Zervos and Barmpra,

απόλυτα στις ιδιαιτερότητες των σχεδίων. Για το λόγο αυτό το πλύσιμο θα πρέπει να γίνεται πάντα από συντηρητή, ο οποίος πριν την εφαρμογή της μεθόδου επιβάλλεται να κάνει δοκιμές για την αποτελεσματικότητα της και τις πιθανές της παρενέργειες.

Στο πλύσιμο χρησιμοποιείται απιονισμένο νερό στο οποίο προστίθενται ανθρακικά ιόντα ασβεστίου ή/και μαγνησίου για να αποκτήσει ουδέτερο ή ελαφρά αλκαλικό pH²²⁰. Επίσης, πολλές φορές, προστίθεται αιθανόλη στο νερό για να διευκολυνθεί η διαβροχή. Πριν από το πλύσιμο, θα πρέπει να έχει προηγηθεί πολύ καλός επιφανειακός καθαρισμός, γιατί τυχόν βρωμιά μπορεί να εμποτιστεί με το νερό μέσα στις ίνες.

Αφού γίνουν οι απαραίτητες δοκιμές από το συντηρητή τόσο για το υπόστρωμα όσο και για όλα τα μέσα σχεδίασης, υπάρχουν οι ακόλουθες τεχνικές (Price, 2010: 329-333):

- **Πλύσιμο με βύθιση σε λουτρό/με εμβάπτιση (immersion bathing).** Στην τεχνική αυτή χρησιμοποιείται ένα μη υφασμένο πολυεστερικό ύφασμα (non woven polyester web, όπως το Holytex) για υποστήριξη του σχεδίου. Το σχέδιο υγραίνεται με ψεκάσμο και κατόπιν βυθίζεται προσεκτικά στο λουτρό. Χρειάζεται συνεχής παρακολούθηση της διαδικασίας. Το νερό θα πρέπει να αλλαχθεί όσες φορές απαιτείται.
- **Πλύσιμο με επίπλευση (float washing).** Παρόμοια με την προηγούμενη τεχνική. Το σχέδιο παραμένει στην επιφάνεια του νερού υποστηριζόμενο από Holytex και ένα πλαστικό πλέγμα. Απαιτείται προσοχή για να μη δημιουργηθούν νερολεκέδες και γραμμές (ανομοιομόρφος καθαρισμός).
- **Πλύσιμο με υγρά στυπόχαρτα (blotter washing).** Το σχέδιο τοποθετείται στην κορυφή μιας στοίβας από υγρά στυπόχαρτα. Χρειάζεται προσοχή για να μη δημιουργηθούν νερολεκέδες και γραμμές (ανομοιομόρφος καθαρισμός) ως αποτέλεσμα ανομοιομόρφης διαβροχής.
- **Πλύσιμο σε τραπέζι κενού (suction table washing).** Το σχέδιο υποστηριζόμενο από ένα πορώδες υπόστρωμα (chiffon) τοποθετείται πάνω σε ένα στυπόχαρτο και κατόπιν στην επιφάνεια του τραπεζιού κενού. Το νερό και οι υπόλοιποι υγροί διαλύτες που εφαρμόζονται στο σχέδιο τοπικά, απομακρύνονται άμεσα με την αναρρόφηση. Με τον τρόπο αυτό μειώνεται δραστικά η επίδραση τους στα ευαίσθητα χρώματα και μελάνια του σχεδίου (Daniels & Kosek, 2004a, 2004b; Uchida et al., 2007; Schalkx et al., 2011).

2011; Wilson et al., 1981, 1999; Lienardy & Van Damme, 1990a; Green & Leese, 1991; Zervos & Barmra, 2011.

²²⁰ Ανάλογα με τον τύπο του σχεδίου, π.χ. τα blueprints είναι ευαίσθητα σε αλκαλικούς παράγοντες.

Τα τεχνικά σχέδια – πρωτότυπα και αντίγραφα – παρουσιάζουν μικρότερη ή μεγαλύτερη ευαισθησία στο νερό και την αιθανόλη.

Γενικά τα χαρτιά σχεδίασης/ζωγραφικής και τα detail papers μπορούν να πλυθούν με σχετική ασφάλεια. Προσοχή πρέπει να δοθεί στα μέσα σχεδίασης που θα συναντηθούν. Σχέδια με ευαίσθητες νερομπογιές ή μεταλλογαλλική μελάνη μπορούν να πλυθούν σε λουτρό νερού/αιθανόλης.

Ιδιαίτερα ευαίσθητα στο πλύσιμο με νερό ή με νερό και αιθανόλη είναι τα μελάνια των μαρκαδόρων και των στυλό διαρκείας, οι νερομπογιές, τα εύθρυπτα χρωματικά στρώματα (όπως κάρβουνο και παστέλ) και η αδιάβροχη μελάνη αιθάλης (india ink).

Η αμυλόκολλα που έχει χρησιμοποιηθεί στα ημιδιαφανή χαρτιά – εμποτισμένα και φυσικά – για το κολλάρισμά τους θα διαλυθεί με το νερό. Επίσης, η σινική μελάνη που χρησιμοποιείται συχνά στα ημιδιαφανή χαρτιά είναι ευαίσθητη στην αιθανόλη.

Το ύφασμα σχεδίασης δεν μπορεί να πλυθεί, λόγω της αμυλόκολλας που έχει χρησιμοποιηθεί για το κολλάρισμα.

Τα blueprints και οι Pellet εκτυπώσεις μολονότι είναι ευαίσθητα στο νερό, μπορούν να πλυθούν για 10-15 λεπτά σε αποσταγμένο ή απιονισμένο νερό, αποδέχοντας το γεγονός ότι θα υπάρξει μια μικρή απώλεια όμως των σωματιδίων του Πρωσικού μπλε.

Το πλύσιμο στις μεταλλογαλλικές και τις θετικές Vandyke εκτυπώσεις δεν ευθύνεται για την αλλαγή στο χρώμα τους, καθώς αυτό οφείλεται στη μέθοδο παρασκευής τους.

Οι διαζωτυπίες είναι συνήθως ευαίσθητες στο νερό και την αιθανόλη και το κιτρίνισμα που παρουσιάζουν δεν μπορεί να απομακρυνθεί με το πλύσιμο σε νερό. Όταν το υπόστρωμα είναι από χαρτί, παρατηρείται ανομοιόμορφη διαστολή και παραμόρφωση καθώς μόνο η πάνω επιφάνεια είναι επικαλυμμένη.

Τέλος τα σχέδια που έχουν δημιουργηθεί με βάση σωματίδια αργύρου ή άνθρακα και οι άμεσες εκτυπώσεις είναι ιδιαίτερα ευαίσθητες στο νερό. Η ζελατίνη μπορεί να φουσκώσει και μαλακώσει μετά την έκθεση στο νερό. Προτείνεται πλύσιμο σε νερό με ελαφρώς όξινο pH.

7.6 Αποξίνιση (αλκαλοποίηση)

Ο σκοπός της αποξίνισης (ή αλκαλοποίησης) είναι διπλός. Στοχεύει αφενός στην εξουδετέρωση της υπάρχουσας οξύτητας του χαρτιού (χημική σταθεροποίηση) και αφετέρου στην εισαγωγή στο χαρτί μιας ποσότητας του παράγοντα αποξίνισης (του

αλκαλικού παράγοντα) που θα ελαττώσει σημαντικά την ταχύτητα γήρανσης τους χαρτιού (Lienardy, 1994; Begin et al., 1999; Zervos & Moropoulou, 2005). Αν και η αποξίνιση μπορεί να αυξήσει τη διάρκεια ζωής του χαρτιού, μπορεί να προκαλέσει άμεσα ή σε μεταγενέστερο χρόνο σημαντικές αλλαγές στον τόνο και το χρώμα του χαρτιού καθώς και άπλωμα ή τρέξιμο των μέσων σχεδίασης (Price, 2010). Για τους λόγους αυτούς, αν κριθεί απαραίτητη η αποξίνιση για τη συντήρηση του σχεδίου, συνιστάται να προηγηθούν σε βάθος δοκιμές για να ελεγχθούν τα αποτελέσματα που μπορεί να έχει η μέθοδος στα χρώματα, τα μελάνια και το υπόστρωμα. Η σχετική διαδικασία περιγράφεται από την Price (2010: 334).

Στην υδατική αποξίνιση χρησιμοποιούνται συνήθως ανθρακικά άλατα του ασβεστίου (Hey, 1979; Lienardy & Van Damme, 1990) και του μαγνησίου σε συγκεντρώσεις τέτοιες που να καλύπτουν τις ανάγκες και τις ευαισθησίες του χαρτιού και των μέσων σχεδίασης (Price, 2010). Οι μέθοδοι αποξίνισης είναι παρόμοιες με εκείνες του πλυσίματος, που περιγράφηκαν στην προηγούμενη ενότητα.

Στη μη υδατική αποξίνιση χρησιμοποιείται κυρίως το spray αποξίνισης της Bookkeeper (Price, 2010).

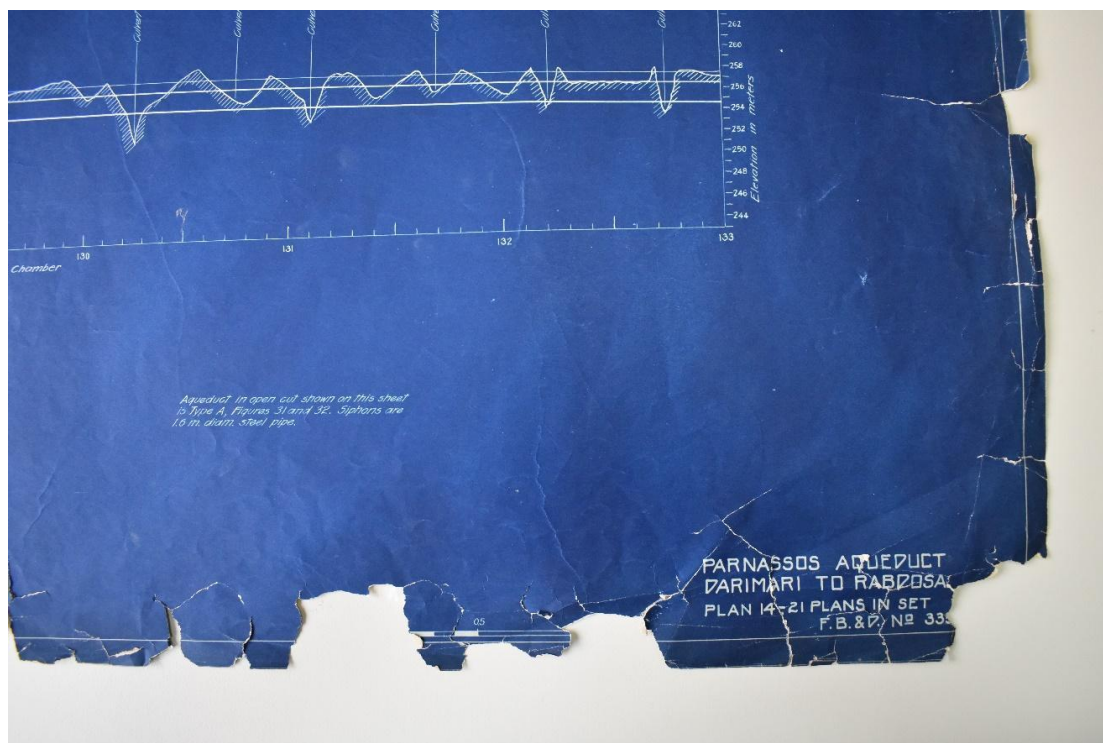
Η αποξίνιση έχει τους ίδιους κινδύνους και περιορισμούς που έχει το πλύσιμο. Ωστόσο, θα πρέπει επιπρόσθετα να δοθεί προσοχή για πιθανές ευαισθησίες που μπορεί να παρουσιάσουν τα παρακάτω υλικά στην αλκαλικότητα (Price, 2010: 334):

- Ορισμένες νερομπογιές
- Η μεταλλογαλλική μελάνη
- Στυλό διαρκείας, μαρκαδόροι και διάφορες χρωστικές μελανιών
- Blueprints και Pellet prints. Όπως χαρακτηριστικά σημειώνει η Hamburger (2004) “Εφόσον τα blueprints κατασκευάστηκαν με μία όξινη τεχνική, μην τους κάνετε αποξίνιση. Με την αποξίνιση το μπλε χρώμα του υπόβαθρου θα γίνει λευκό” και το σχέδιο θα εξαφανιστεί.
- Διαζωτυπίες
- Εκτυπώσεις ink-jet
- Έγχρωμα χαρτιά

7.7 Αποκατάσταση μηχανικών φθορών

Η αποκατάσταση μηχανικών φθορών (mending) συνίσταται στην επιδιόρθωση ή/και ενίσχυση σκισμάτων, χαμένων τμημάτων ή αδύναμων τμημάτων του σχεδίου, που

προκλήθηκαν από το συχνό και απρόσεκτο χειρισμό και τις κακές συνθήκες φύλαξή τους. Οι επιδιορθώσεις και οι ενισχύσεις - όπως και όλες οι επεμβάσεις συντήρησης – θα πρέπει να αντέχουν στο χρόνο και ταυτόχρονα να μπορούν να αφαιρεθούν, αφήνοντας ελάχιστα υπολείμματα (Brückle et al., 2012).



Εικόνα 7-3. Blueprint με απώλειες και σχισίματα. Η φωτογραφία χρησιμοποιείται μετά από άδεια. © Αγγελική Νατσίκου

Παραδοσιακά, η αποκατάσταση μηχανικών φθορών στηρίζεται στη χρήση λεπτών γιαπωνέζικων χαρτιών (μικρό grammage), που έχουν εξαιρετική αντοχή (ιδιότητα που παρέχεται από τις μακρές ίνες) και μακροχρόνια σταθερότητα²²¹ και μιας υδατοδιαλυτής κόλλας, όπως αμυλόκολλας (σταριού ή ρυζιού) ή μεθυλοκυτταρίνης, οι οποίες είναι σταθερές, συμβατές με τα χάρτινα υποστρώματα και μπορούν να αφαιρεθούν εύκολα (αναστρεψιμότητα) (Price, 2010; Masuda, 2015). Οι υδατικές κόλλες αν και αποτελούν την καλύτερη επιλογή για τους περισσότερους τύπους σχεδίων, στα σχέδια με υπόστρωμα από ημιδιαφανές χαρτί – φυσικό ή εμποτισμένο – ή ύφασμα σχεδίασης μπορεί να προκαλέσουν

²²¹ Ο ενδιαφερόμενος αναγνώστης μπορεί να διαβάσει το πώς εισήχθησαν τα υλικά και οι τεχνικές της Άπω Ανατολής στη συντήρηση του χαρτιού στο άρθρο του Masuda, K. (2015). East to West: The flow of materials and techniques in paper conservation. In International Conference of the Icon Book & Paper Group (Vol. 8: 10). Ανάκτηση 7 18, 2020, από ICON: https://icon.org.uk/system/files/public/Publications/AandE15/1-ae15_masuda_1-11.pdf

βλάβες. Στα εμποτισμένα ημιδιαφανή χαρτιά δεν δημιουργούν ισχυρή κόλληση, ενώ στα φυσικά ημιδιαφανή χαρτιά ακόμη και η πιο μικρή ποσότητα νερού μπορεί να προκαλέσει έντονες παραμορφώσεις (διαστολή και ζάρωμα), η οποία μπορεί να εξουδετερωθεί με χρονοβόρες διαδικασίες ξήρανσης κάτω από στυπόχαρτα και βάρη (**Price, 2010; Brückle et al., 2012**). Η αμυλόκολλα του κολλαρίσματος στο ύφασμα σχεδίασης αναμειγνύεται με τις υδατικές κόλλες, με αποτέλεσμα τυχόν αφαιρέσή τους να συνεπάγεται φθορά στο κολλάρισμα²²² (**Price, 2010**). Επίσης, η χρήση αυτοκόλλητων ταινιών για αποκατάσταση των μηχανικών φθορών δεν συνιστάται γιατί δεν αφαιρούνται εύκολα, δεν κάνουν ισχυρές κολλήσεις και γενικά δεν είναι σταθερές.

Με τις υδατικές κόλλες χρησιμοποιείται είτε γιαπωνέζικο χαρτί, είτε χαρτί φακών (lens tissue)²²³. Ο τύπος χαρτιού που επιλέγεται θα πρέπει να ταιριάζει στο πάχος, την υφή (texture), την κατεύθυνση των ινών (παράλληλα ή κάθετα στα νερά του χαρτιού) και το βαθμό διαστολής και τη γενικότερη κατάσταση του σχεδίου (**Price, 2010**). Πολλές φορές το μπάλωμα θα χρειαστεί να βαφτεί στον τόνο του χρώματος που έχει το χαρτί του σχεδίου. Ανάλογα με το είδος επιδιόρθωσης το χαρτί κόβεται (cut strips) ή σκίζεται (torn) σε λωρίδες δημιουργώντας ασαφείς άκρες (feathered edges), όπως ακριβώς γίνεται στην υποστήριξη των σχεδίων με σκοπό την έκθεση τους. Οι υδατικές κόλλες μπορούν και αυτές να τροποποιηθούν για να ταιριάζουν καλύτερα στο υπόστρωμα του υπό συντήρηση σχεδίου. Για τα ημιδιαφανή χαρτιά προτιμάται η μεθυλοκυτταρίνη ή μείγμα μεθυλοκυτταρίνης με αμυλόκολλα (**Price, 2010**). Το μείγμα αυτό προσφέρει μια καλύτερη ισορροπία ανάμεσα στην ικανότητα κόλλησης (ενίσχυση λόγω της αμυλόκολλας) και το νερό που περνά (λιγότερο από αυτό που απαιτείται με την αμυλόκολλα) στο ημιδιαφανές χαρτί και τις ανεπιθύμητες παρενέργειες (ζάρωμα) που προκαλεί.

Στις περιπτώσεις που κρίνεται απαγορευτικό να χρησιμοποιηθούν υδατικές κόλλες, οι συντηρητές καταφεύγουν σε έτοιμα γιαπωνέζικα χαρτιά αφής (Japanese tissue) ή δυτικά χαρτιά φακών (Western lens tissue) ή κάποιο άλλο συνθετικό υλικό, όπως nylon gossamer web, προετοιμασμένα με συνθετικά πολυμερή (ως κόλλες που εφαρμόζονται με τη μορφή υδατικών διασπορών – πινέλο ή ψεκάσμο ή συσκευή ολοκλήρωσης (casting)), τα οποία

²²² Ένας από τους σημαντικότερους παράγοντες φθοράς του υφάσματος σχεδίασης είναι η υγρασία. Όπως προαναφέρθηκε, η αμυλόκολλα είναι υγροσκοπικό υλικό. Για αυτό όταν καταστρέφεται το κολλάρισμα, το ύφασμα σχεδίασης αδυνατίζει και χαλαρώνει (**Price, 2011**).

²²³ Πρόκειται για ένα απαλό, με μικρό grammage χαρτί, που δεν αφήνει χνούδι (lint-free) και που κατασκευάστηκε αρχικά για τον καθαρισμό φακών (π.χ. όρασης, κάμερας). Χρησιμοποιείται στην αποθήκευση ως ενδιάμεσο χαρτί, και στη συντήρηση για τη αποκατάσταση μηχανικών φθορών και για την ενίσχυση-στερέωση (lamination) (**McAusland & Stevens, 1979: 36**).

ενεργοποιούνται είτε θερμικά είτε διαλυόμενες σε οργανικό διαλύτη (Hamill, 1993; Price, 2010). Τα χαρτιά αυτά (μπαλώματα) μπορούν να βαφτούν στον τόνο του υποστρώματος του σχεδίου με διάφορες βαφές ή πιγμέντα. Υπενθυμίζεται ότι, οι κόλλες αυτές δεν παράγουν το ίδιο ισχυρές κολλήσεις με τις υδατικές κόλλες, εντούτοις είναι πιο διαφανείς και αφαιρούνται πιο εύκολα. Η μικρότερη ικανότητα κόλλησης τις κάνει κατάλληλες όχι μόνο για σχέδια σε ημιδιαφανές χαρτί, αλλά και για σχέδια που αποθηκεύονται ή ενθυλακώνονται σε πολυεστερικές θήκες (Price, 2010).

Στη βιβλιογραφία που αφορά στη συντήρηση σχεδίων σε ημιδιαφανές χαρτί αναφέρεται η χρήση των ακόλουθων τύπων χαρτιού:

- **γιαπωνέζικο χαρτί (Hamil, 1993; Homburger & Korbel, 1998).**
- **γιαπωνέζικο βιομηχανικό χαρτί PAPER NAO, RK-2 από Kozo ίνες, 10 g/m² (Cook & Dennin, 1994); Mitsumata 79 από Mitsumata ίνες: H 7-8 (Penz & Brückle, 2012)²²⁴**
- **χαρτί αφής Barcham Green L3 tissue, με 15 g/m² (Cook & Dennin, 1994)**
- **ενεργοποιούμενα θερμικά χαρτιά αφής (heat-set tissue) όπως της Library of Congress, το Crompton Heat-Set Tissue (Hamill, 1993) και το Archibond Heat Set Tissue® και Filmoplast R® (Gonçalves, A. C. M. M. F. , 2010; Fernández et al., 2019)**

225

Επίσης, ο Dreyfuss-Deseigne (2017) διερεύνησε τη χρήση νανοκυτταρίνης (microfibrillated cellulose, MFC) σε συνδυασμό με 5% Klucel G σε αιθανόλη με για την αποκατάσταση μηχανικών φθορών διαφανών και ημιδιαφανών χαρτιών με πολύ καλά αποτελέσματα (Ζερβός, 2020).

Ανάμεσα στις κόλλες που χρησιμοποιούνται συνηθέστερα στη συντήρηση σχεδίων σε ημιδιαφανές χαρτί είναι:

²²⁴ Αναλυτικές οδηγίες για την προετοιμασία γιαπωνέζικου χαρτιού για την αποκατάσταση μηχανικών φθορών σε ημιδιαφανές χαρτί δίνουν οι Penz & Brückle (2012) στο παράρτημα A3: Preparation of coated Japanese paper for mending tears in tracing paper. In E. Glück, I. Brückle, E.-M. Barkhofen (ed.), Paper-Line-Light: The Preservation of Architectural Drawings and Photoreproductions from the Hans Scharoun Archive (pp. 141-143). Berlin: Akademie der Künste. Αναφέρονται επακριβώς τα υλικά που χρησιμοποιήθηκαν με τις εμπορικές τους ονομασίες και εν συντομία η διαδικασία παρασκευής των μειγμάτων συνοδευόμενα από φωτογραφική τεκμηρίωση.

²²⁵ Πρόκειται για συγκριτικές μελέτες ανάμεσα στα ενεργοποιούμενα με θερμότητα χαρτιά αφής Archibond heat-set tissue® και Filmoplast R®, στην πορτογαλική (διδασκαρική διατριβή) και γερμανική γλώσσα, αντίστοιχα.

- **Αμυλόκολλα.** Δημιουργεί ισχυρές κολλήσεις, ωστόσο λόγω του ότι διαλύεται σε νερό δημιουργεί προβλήματα στα ημιδιαφανή χαρτιά (**Yates, 1984; Hamill, 1993; Price, 2010**).
- **Klucel G (υδροξυπροπυλοκυτταρίνη).** Προκειται για αιθέρα της κυτταρίνης με καλή ελαστικότητα, συμβατότητα και διαλυτότητα τόσο σε νερό όσο και σε οργανικούς διαλύτες (**Page, 1997**). Χρησιμοποιείται για την ενίσχυση – στερέωση (consolidation) ψαθυρού και ασθενούς χαρτιού, αν και σύμφωνα με την Yates (1984) δεν έχει την ισχύ συγκόλλησης, που απαιτείται στη συντήρηση των ημιδιαφανών χαρτιών.
- **Glutofix 100, glutin, MC 400, MC 40 (μεθυλοκυτταρίνη).** Μπορεί να χρησιμοποιηθεί μείγμα μεθυλοκυτταρίνης και αμυλόκολλας για να επιτευχθούν οι επιθυμητές ιδιότητες (**Price, 2010**).
- **Καρβοξυμεθυλοκυτταρίνη σε διάλυμα 5% σε νερό (Yates, 1984).** Δεν συνιστάται η χρήση της.
- **Beva 371 (Cook & Dennin, 1994; Price, 2010).** Η Beva 371 είναι σταθερή και ελαστική θερμοπλαστική κόλλα με κύριο συστατικό τον πολυβινυλικό αιθυλεστέρα (PVA). Οι πολυβινυλικές κόλλες θεωρούνται γενικά σταθερές, αλλά με μικρότερη ικανότητα κόλλησης από τις ακρυλικές κόλλες (**Down et al., 1996**).
- **Texicryl Crompton, Lascaux 360 (acrylic copolymer), Primal AC34.** Πρόκειται για υδατικές διασπορές πολυμερών και συμπολυμερών αλκυλεστέρων του ακρυλικού ή μεθακρυλικού οξέος (**Price, 2010**).
- **Isinglass.** Πρωτεϊνική κόλλα με πολύ καλά χαρακτηριστικά γήρανσης, σχεδόν ουδέτερο pH, υψηλής ελαστικότητας, δημιουργεί διαφανή φιλμ (**Homburger & Korbel, 1998; Schellmann, N. C., 2007**).
- **Ακρυλικές κόλλες²²⁶.** Διακρίνονται σε θερμοπλαστικές, που ενεργοποιούνται με θερμική σπάτουλα (όπως Rhoplex AC 234, Rhoplex AC-33, Lascaux 360 HV) ή διαλυτές σε οργανικούς διαλύτες (Plextol B-500, Rhoplex AC-234, Lascaux 360 HV, Lascaux 498 HV, Library of Congress Heat-Set Tissue, AYAA, AYAG. Μπορούν να εφαρμοστούν στο γιαπωνέζικο χαρτί, και μετά να ενεργοποιηθούν κατά τη χρήση τους με ψεκασμό ή με πινέλο με έναν οργανικό διαλύτη (τολουένιο, ισοπροπανόλη). Υπάρχουν και έτοιμα εμπορικά προϊόντα, στα οποία η κόλλα έχει

²²⁶ Λεπτομέρειες για τη χρήση τους μπορούν να αναζητηθούν στο: http://www.conservation-wiki.com/wiki/Adhesives_for_Paper#Acrylic_Resin_Solutions.

ήδη προστεθεί στο υλικό επισκευής, όπως το Library of Congress heat-set tissue και το Crompton's tissue, και πρέπει απλώς να ενεργοποιηθεί (Price, 2010).

Ιδιαίτερη προσοχή απαιτείται κατά την αποκατάσταση των μηχανικών φθορών των σχεδίων στις ακόλουθες περιπτώσεις (Price, 2010: 322-324).

Στα χαρτιά ζωγραφικής και τα detail papers οι υδατοδιαλυτές κόλλες μπορεί να προκαλέσουν πρόβλημα στο κολάρισμα. Επίσης, αν οι άκρες των σκισμάτων δεν είναι επίπεδες, μπορεί να χρειαστεί επαναλαμβανόμενη τοπική ύγρανση και επιπεδοποίηση.

Στα ημιδιαφανή χαρτιά θα πρέπει να γίνονται δοκιμές για την αντοχή τους στη θερμότητα και τους διαλύτες, ιδίως αν είναι εμποτισμένα.

Όπως και με τα ημιδιαφανή χαρτιά, έτσι και στο ύφασμα σχεδίασης θα πρέπει να γίνονται δοκιμές για την αντοχή του στη θερμότητα και τους διαλύτες. Η Price αναφέρει ότι από τα συνθετικά πολυμερή το Bena 371 και Lascaux 360 έχουν τα καλύτερα αποτελέσματα σε ύφασμα σχεδίασης.

Τα μελάνια από βαφές και πιγμέντα είναι ευαίσθητα τόσο στο νερό όσο και σε ορισμένους διαλύτες. Προσοχή θα πρέπει να δοθεί σε μαρκαδόρους και στυλό διαρκείας. Και στην περίπτωση αυτή απαιτούνται δοκιμές.

Οι ενεργοποιούμενες με θερμότητα κόλλες είναι ακατάλληλες για σχέδια με κηρομπογιές και κραγιόν, τα οποία είναι ευαίσθητα στη θερμότητα.

Στα blueprints και τις εκτυπώσεις Pellet μπορούν να χρησιμοποιηθούν υδατοδιαλυτές κόλλες και χαρτιά, αρκεί να έχουν ουδέτερο pH. Οι αλκαλικές υδατοδιαλυτές κόλλες και τα χαρτιά με αλκαλικό απόθεμα, όπως και οι κόλλες από συνθετικά πολυμερή οξικού βινυλεστέρα, μπορεί να προκαλέσουν αλλαγή του μπλε χρώματος των blueprints. Επίσης, λόγω της ευαισθησίας των blueprints στο φως, θα πρέπει να προστατεύονται από αυτό όσο γίνεται περισσότερο κατά τη διάρκεια των επεμβάσεων συντήρησης.

Οι ανιλινικές βαφές που χρησιμοποιούνται στις εκατογραφίες (πολύγραφος) είναι ευαίσθητες τόσο στο νερό όσο και σε ορισμένους διαλύτες. Επίσης, όπως και τα blueprints, οι εκατογραφίες θα πρέπει να προστατεύονται όσο γίνεται από την έκθεση στο φως (ιδίως την υπεριώδη ακτινοβολία) κατά τη διάρκεια των επεμβάσεων συντήρησης.

Οι διαζωτυπίες είναι ευαίσθητες στους διαλύτες και τη θερμότητα, ιδίως οι ενδιάμεσες seria εκτυπώσεις. Δεν συνιστώνται πολυβινυλικές κόλλες λόγω της αλκαλικότητάς τους.

Οι εκτυπώσεις με βάση τον άργυρο, οι άμεσες ηλεκτροστατικές εκτυπώσεις και οι εκτυπώσεις με βάση σωματίδια γραφίτη (άνθρακα) είναι ευαίσθητες στη θερμότητα λόγω του γαλακτώματος ζελατίνης ή της συνδετικής ουσίας.

7.8 Στερέωση και ενίσχυση (Φοδράρισμα)

Το φοδράρισμα (lining ή mounting ή lamination) συνίσταται στην ενίσχυση ενός αδύναμου (σύνηθες στα λεπτά χαρτιά) ή φθαρμένου (ψαθυρού ή με μεγάλα σκισίματα) σχεδίου με τη στερέωσή του σε ένα νέο υλικό. Με την τεχνική αυτή εξοικονομείται χρόνος και το αποτέλεσμα είναι καλύτερο οπτικά και από άποψη αντοχής, σε αντίθεση με τις μεμονωμένες ενισχύσεις που μπορεί να είναι οπτικά ενοχλητικές και να προκαλέσουν ανομοιόμορφο στρεσάρισμα, ιδίως σε αδύναμα και ψαθυρά χαρτιά (**Cook & Dennin, 1994; Page, 1997; Price, 2010: 323, 325**). Τυχόν ελλείψεις υλικού μπορούν να συμπληρωθούν ανάλογα με τις ανάγκες μετά το φοδράρισμα. Η Price (2010) επισημαίνει ότι, επειδή τα σχέδια φέρουν συχνά ίχνη από τα μέσα και όργανα σχεδίασης, θα πρέπει να αποτελεί κριτήριο της επιλογής μεθόδου φοδραρίσματος η διατήρηση αυτών των στοιχείων (π.χ. τρυπήματα από τους διαβήτες). Επίσης, τονίζει και την σε πολύ μικρό βαθμό αναστρεψιμότητα της μεθόδου συγκριτικά με την αποκατάσταση μηχανικών φθορών τοπικά, λόγω του ότι το φοδράρισμα εφαρμόζεται κατά κύριο λόγο σε σχέδια που βρίσκονται σε πολύ κακή κατάσταση διατήρησης.



Εικόνα 7-4. Photostat με υφασμάτινο υποστήριγμα. Η φωτογραφία χρησιμοποιείται μετά από άδεια. © Αγγελική Νατσίκου

Η Price (2010) αναφέρει ότι κατά το παρελθόν πολλά αρχιτεκτονικά γραφεία και εργαστήρια συντήρησης χρησιμοποιούσαν ύφασμα, συνήθως μουσελίνα από βαμβάκι ή λινό για στερέωση. Ωστόσο, η μέθοδος αυτή ακόμη και όταν εκτελούνταν σωστά, οδηγούσε σε παραμορφώσεις και ζάρωμα του σχεδίου. Αυτό γίνεται γιατί ενώ το χαρτί, η μουσελίνα και το λινό έχουν κυτταρίνη, το χαρτί είναι μια όμοια με τον κετσέ κατασκευή, που διαστέλλεται όταν έρχεται σε επαφή με την υγρασία και συστέλλεται όταν ξηραίνεται, ενώ η μουσελίνα και το λινό ύφασμα, που είναι υφαντές πλεγμένες κατασκευές αντιδρούν αντίστροφα.

Το φοδράρισμα γίνεται γενικά με τα ίδια υλικά που χρησιμοποιούνται για την αποκατάσταση μικρών μηχανικών φθορών. Διαφοροποίηση υπάρχει στις μεθόδους που ακολουθούνται. Γιαπωνέζικο χαρτί και υδατοδιαλυτές κόλλες όπως αμυλόκολλα και μεθυλοκυτταρίνη ή καρβοξυμεθυλοκυτταρίνη 5% σε νερό (Yates, 1984), μη υδατοδιαλυτές κόλλες όπως Klucel G, BEVA 371 (Page, 1997) καθώς και έτοιμα γιαπωνέζικα χαρτιά ή χαρτιά φακών (lens tissue), προετοιμασμένα με ακρυλικές κόλλες, οι οποίες ενεργοποιούνται είτε με θέρμανση είτε με διαλύτες, όπως heat-set tissue, Archibond tissue, Crompton, Library of Congress (Price, 2010) είναι οι επιλογές που έχει στη διάθεσή του ο συντηρητής.

Η μη υδατική μέθοδος φοδραρίσματος με χρήση Klucel G περιγράφεται από την Page (1997). Η κόλλα απλώνεται στο χαρτί φοδραρίσματος (Paper Nao, RK No. 17) διαλυμένη σε νερό, αφήνεται να στεγνώσει και επανεργοποιείται με ψεκασμό με έναν μείγμα αιθανόλης και ακετόνης σε αναλογία 1 προς 1. Το μείγμα αυτό των οργανικών διαλυτών δημιουργεί μια ισχυρή συγκόλληση, δεν παραμορφώνει το πρωτότυπο και δεν εισχωρεί βαθιά σε αυτό, επιτρέποντας την εύκολη αφαίρεση του χαρτιού φοδραρίσματος αν αυτό καταστεί αναγκαίο στο μέλλον, επιτρέποντας την αντιστρεπτότητα της επέμβασης.

Πιο αναλυτικά, απλώνεται η Klucel G 2% σε νερό σε πολυεστερικά φύλλα Mylar® ή Melinex με μαλακό γιαπωνέζικο πινέλο φοδραρίσματος. Αφού η κόλλα στεγνώσει μετά την πρώτη επικάλυψη, προστίθενται δύο ακόμη στρώματα κόλλας αφήνοντας κάθε φορά το χρόνο που απαιτείται για να στεγνώσουν και αυτά. Εφαρμόζεται ένα τέταρτο και τελευταίο στρώμα, και όσο αυτό είναι ακόμα υγρό, τοποθετείται πάνω στο Mylar® ένα λεπτό φύλλο γιαπωνέζικου χαρτιού με την βοήθεια του μαλακού πινέλου. Αφού στεγνώσει το χαρτί φοδραρίσματος στον αέρα τοποθετείται ανάμεσα από φύλλα Mylar®. Όταν πρόκειται να χρησιμοποιηθεί, αφαιρείται όπως είναι στεγνό το γιαπωνέζικο χαρτί από το Mylar®, τραβώντας το Mylar® (Page, 1997).

Σε μια άλλη διαδικασία, τα κομμάτια του σχεδίου τοποθετούνται με τη recto πλευρά σε ένα λεπτό φύλλο Holytex και αυτό στην επιφάνεια ενός τραπεζιού κενού. Τα κομμάτια συναρμολογούνται στις σωστές τους θέσεις, οι σχισμές ευθυγραμμίζονται και τοποθετούνται μικρά βάρη για να τα συγκρατήσουν στη σωστή τους θέση. Εφαρμόζεται ελαφρό κενό και τα βάρη αφαιρούνται (Page, 1997).

Μόλις τοποθετηθούν όλα τα κομμάτια του σχεδίου στη θέση τους, το κενό αυξάνεται. Το χαρτί φοδραρίσματος τοποθετείται στη verso πλευρά του σχεδίου, στρώνεται με το χέρι για να επιτευχθεί καλύτερη επαφή, και καλύπτεται με ένα λεπτό φύλλο Holytex. Το κενό αυξάνεται στο μέγιστο και ψεκάζεται ο διαλύτης με ένα ψεκαστήρα. Το χαρτί φοδραρίσματος στρώνεται με ένα γιαπωνέζικο πινέλο φοδραρίσματος για να αυξηθεί η επιφάνεια επαφής. Αν η συγκόλληση δεν είναι ικανοποιητική, επαναλαμβάνεται ο ψεκασμός και το στρώσιμο. Το σχέδιο παραμένει στο τραπέζι κενού για περίπου 10 λεπτά, μέχρι να στεγνώσει. Το Holytex αφαιρείται και η περίσσεια του γιαπωνέζικου χαρτιού αποκόπτεται. Αν έχουν αποκολληθεί μικρά κομμάτια του σχεδίου, τοποθετούνται στη θέση τους. Μια σταγόνα νερού ενεργοποιεί την κόλλα, το κομμάτι μπαίνει στη θέση του και στεγνώνει κάτω από ελαφρύ βάρος. Αν χρειάζεται, το γιαπωνέζικο χαρτί μπορεί να βαφτεί στον τόνο του σχεδίου (Page, 1997).

Η μέθοδος φοδραρίσματος με κόλλα σε υδατικό διάλυμα παρουσιάζεται από την Yates (1984). Χρησιμοποιείται γιαπωνέζικο χαρτί με βάρος ίδιο με αυτό του σχεδίου και καρβοξυμεθυλοκυτταρίνη 5% σε νερό ή άλλη κόλλα πιο χημικά σταθερή. Αρχικά ένα φύλλο τερυλέν (terylene) επικολλάται σε μια επιφάνεια από perrex ή σε ένα λεία καθαρή επιφάνεια. Το γιαπωνέζικο χαρτί φοδραρίσματος απλώνεται στο τερυλέν και χαλαρώνεται με ψεκασμό. Πάνω στο γιαπωνέζικο χαρτί απλώνεται ένα δεύτερο φύλλο τερυλέν, και πάνω σε αυτό απλώνεται η κόλλα. Στη συνέχεια ανασηκώνεται για μερικά εκατοστά η πλευρά από την οποία τυλίγεται το δεύτερο τερυλέν. Το σχέδιο από ημιδιαφανές χαρτί που πρέπει να φοδραριστεί τοποθετείται με τη verso πλευρά του πάνω σε ένα τρίτο στεγνό φύλλο τερυλέν και μεταφέρεται πάνω από το δεύτερο φύλλο τερυλέν. Το δεύτερο και τρίτο φύλλο τερυλέν αφαιρούνται σταδιακά, τυλίγοντάς τα πάνω στον εαυτό τους. Το ημιδιαφανές χαρτί τοποθετείται πάνω στο γιαπωνέζικο όπως αυτό αποκαλύπτεται σταδιακά. Το ημιδιαφανές χαρτί πιέζεται ελαφρά, για να κολλήσει στο γιαπωνέζικο. Η διαδικασία γίνεται αργά και σταθερά, αφήνοντας ικανό χρόνο στο σχέδιο να απορροφά σταδιακά την κόλλα. Όπου υπάρχουν ελλείψεις υλικού προστίθεται χαρτί. Αφού το σχέδιο στεγνώσει, αφαιρείται προσεκτικά το πρώτο φύλλο τερυλέν.

Η Price (2010: 326-327) περιγράφει τέσσαρες μεθόδους φοδραρίσματος:

- **Drop lining.** Σε αυτή τη μέθοδο το χαρτί φοδραρίσματος αφού υγρανθεί ελαφρά τοποθετείται σε ένα φύλλο πολυεστέρα. Κατόπιν απλώνεται μια υδατική κόλλα σε αυτό. Χρησιμοποιώντας το φύλλο πολυεστέρα ως υποστήριγμα, το χαρτί φοδραρίσματος αναστρέφεται και επικολλάται στην πίσω μεριά του σχεδίου. Το πολυεστερικό φιλμ αφαιρείται προσεκτικά και το σχέδιο στεγνώνει με κάποια από τις μεθόδους που περιγράφησαν παραπάνω (**Homburger & Korbel, 1998; Price, 2010**). Απαιτεί προσεκτικούς χειρισμούς. Όσο μεγαλύτερες είναι οι διαστάσεις του σχεδίου τόσο αυξάνει η δυσκολία εφαρμογής της μεθόδου.
- **Dacron linings.** Παρόμοια μέθοδος με την προηγούμενη, που προτιμάται για πλυμμένα σχέδια και για σχέδια των οποίων τα μέσα σχεδίασης αντέχουν την υγρασία. Αρχικά το σχέδιο υγραίνεται καλά και τοποθετείται με την recto πλευρά σε ένα πολυεστερικό φιλμ. Το σχέδιο λόγω της υγρασίας “κολλάει” στο φιλμ, επιτρέποντας στο συντηρητή να συναρμολογήσει και ευθυγραμμίσει τα κομμάτια του σχεδίου. Παράλληλα, ένα υφασμένο πολυεστερικό ύφασμα, το Dacron, επικολλάται σε μια επίπεδη επιφάνεια. Κατόπιν απλώνεται μια κόλλα στην επιφάνεια του Dacron και υγρασμένο γιαπωνέζικο χαρτί τοποθετείται πιέζοντάς το με ένα φαρδύ πινέλο για να γίνει καλή κόλληση. Στη συνέχεια, αφού απλωθεί κόλλα στην επιφάνεια του γιαπωνέζικου χαρτιού, χρησιμοποιώντας το πολυεστερικό φιλμ ως υποστήριγμα, το υγρασμένο σχέδιο αναστρέφεται και επικολλάται πάνω στο γιαπωνέζικο χαρτί. Το σχέδιο πιέζεται με ένα φαρδύ πινέλο για να επιτευχθεί καλή συγκόλληση και εν συνεχεία το πολυεστερικό φιλμ αφαιρείται από τη recto πλευρά του σχεδίου. Αφού στεγνώσει το σχέδιο, το Dacron ξεκολλάται αρχικά από την λεία επιφάνεια υποστήριξης και από την πίσω πλευρά του γιαπωνέζικου χαρτιού φοδραρίσματος, αφήνοντας μόνο το γιαπωνέζικο χαρτί να υποστηρίξει το σχέδιο. Σε παραλλαγή της μεθόδου, τοποθετείται λινό ύφασμα ανάμεσα στο γιαπωνέζικό χαρτί και το Dacron, για να δώσει καλύτερη αντοχή και υποστήριξη στα μεγάλα σχέδια.
- **Remoistenable linings.** Παραλλαγή της πρώτης μεθόδου, κατάλληλη για σχέδια που το υπόστρωμά τους ή τα μέσα σχεδίασης είναι ευαίσθητα στην υγρασία. Χρησιμοποιείται προετοιμασμένο γιαπωνέζικο χαρτί ή χαρτί φακών με μείγμα αμυλόκολλας και μεθυλοκυτταρίνης, το οποίο ενεργοποιείται με ψεκασμό. Το υγρασμένο σχέδιο τοποθετείται με τη verso πλευρά του επί του χαρτιού φοδραρίσματος και στη συνέχεια τοποθετούνται βάρη έως ότου αποβάλλει την υγρασία. Οι κολλήσεις που γίνονται με τη μέθοδο αυτή θεωρούνται ασθενέστερες

και ως εκ τούτου ακατάλληλες για σχέδια που έχουν γίνει σε χαρτιά με μεγάλο βάρος ή για σχέδια που θα χρησιμοποιούνται συχνά.

- **Heat- and solvent- activated linings.** Κατάλληλη μέθοδος κυρίως για σχέδια που έχουν γίνει σε ημιδιαφανή χαρτιά ή υφάσματα σχεδίασης ή/και στα οποία έχει χρησιμοποιηθεί μεταλλογαλλική μελάνη. Στη μέθοδο αυτή χρησιμοποιούνται συνθετικά πολυμερή στο χαρτί φοδραρίσματος, που ενεργοποιούνται με θέρμανση ή οργανικούς διαλύτες. Μπορεί να χρησιμοποιηθεί θερμική πρέσα ή σπάτουλα, τραπέζι κενού θερμαινόμενο ή ψεκασμός.

Ιδιαίτερη προσοχή απαιτείται κατά το φοδράρισμα των σχεδίων στις ακόλουθες περιπτώσεις (**Price, 2010: 328-329**).

Στα χαρτιά ζωγραφικής και τα detail papers οι υδατοδιαλυτές κόλλες και γενικά η υγρασία μπορεί να προκαλέσουν πρόβλημα στο κολάρισμα προκαλώντας νερά και λεκέδες. Καταλληλότερες μέθοδοι για τα χαρτιά αυτά είναι οι μέθοδοι drop και Dacron linings.

Στα ημιδιαφανή χαρτιά θα πρέπει να γίνονται δοκιμές για την αντοχή τους στη θερμότητα και τους διαλύτες, ιδίως αν είναι εμποτισμένα. Η χρήση ενεργοποιούμενης κόλλας με θερμότητα μπορεί να είναι χρήσιμη για βρώμικα και σε κακή κατάσταση διατήρησης σχέδια, καθώς αυτά μπορούν να καθαριστούν επιφανειακά, αν και όχι τόσο καλά, μετά το φοδράρισμα.

Το ύφασμα σχεδίασης σπανίως χρειάζεται ενίσχυση. Στην περίπτωση που είναι απαραίτητη μια τέτοια επέμβαση, συνιστάται μια μη υδατική μέθοδος για τα κολαρισμένα με άμυλο υφάσματα σχεδίασης. Για τα κολαρισμένα με πυροξυλίνη υφάσματα σχεδίασης χρειάζεται να γίνουν δοκιμές για να βρεθεί η κόλλα, που θα μπορεί να αφαιρεθεί με ασφάλεια και θα επιτρέπει την επανακατεργασία των σχεδίων.

Τα μελάνια από βαφές και πιγμέντα είναι ευαίσθητα τόσο στο νερό όσο και σε ορισμένους διαλύτες. Προσοχή θα πρέπει να δοθεί σε μαρκαδόρους και στυλό διάρκειας. Και στην περίπτωση αυτή απαιτούνται δοκιμές.

Οι ενεργοποιούμενες με θερμότητα κόλλες είναι ακατάλληλες για σχέδια με κηρομπογιές και κραγιόν, τα οποία είναι ευαίσθητα στη θερμότητα.

Στην ενότητα για την αποκατάσταση μηχανικών φθορών αναφέρθηκε ότι, στα blueprints και τις εκτυπώσεις Pellet οι υδατοδιαλυτές κόλλες και χαρτιά θα πρέπει απαραίτητα να έχουν ουδέτερο pH γιατί είναι ευαίσθητες στους αλκαλικούς παράγοντες. Επίσης, καθώς τα αντίγραφα αυτά συχνά δεν κάνει να πλυθούν, μπορεί να δημιουργηθούν λεκέδες από ένα πολύ υγρασμένο χαρτί φοδραρίσματος. Τέλος κατά τη διάρκεια του

φοδραρίσματος θα πρέπει να ελαχιστοποιηθεί η ποσότητα φωτός που θα δεχτούν τα φωτοευαίσθητα blueprints.

Οι διαζωτυπίες είναι ευαίσθητες στους διαλύτες και τη θερμότητα, ιδίως οι ενδιάμεσες seria εκτυπώσεις. Δεν συνιστώνται πολυβινυλικές κόλλες λόγω της αλκαλικότητάς τους.

Οι εκτυπώσεις με βάση τον άργυρο, οι άμεσες ηλεκτροστατικές εκτυπώσεις και οι εκτυπώσεις με βάση σωματίδια γραφίτη (άνθρακα) είναι ευαίσθητες στη θερμότητα λόγω του γαλακτώματος ζελατίνης ή της συνδετικής ουσίας.

Κεφάλαιο 8. Συζήτηση – Συμπεράσματα – Μελλοντικές επεκτάσεις

8.1 Ανακεφαλαίωση

Στην παρούσα διπλωματική εργασία αφού αρχικά αναφέρθηκαν οι συνθήκες που οδήγησαν στην ανάπτυξη μεθόδων αντιγραφής τεχνικών σχεδίων, παρουσιάστηκαν εκτενώς μέσω βιβλιογραφικής επισκόπησης τα κυριότερα υποστρώματα και μέσα σχεδίασης (μελάνια, βαφές, κ.λπ.) των τεχνικών σχεδίων, τόσο των πρωτοτύπων όσο και των αντιγράφων, που παρήχθησαν πριν από την εμφάνιση και την επικράτηση των λογισμικών σχεδιασμού. Στη συνέχεια παρουσιάστηκε η ιστορία, τα χαρακτηριστικά εκείνα που χρησιμοποιούνται για την οπτική τους αναγνώριση, οι μέθοδοι κατασκευής, τα αίτια και οι μηχανισμοί φθοράς τους, καθώς και τα συνιστώμενα μέτρα φύλαξης δώδεκα ιστορικών μεθόδων αντιγραφής αρχιτεκτονικών σχεδίων. Αναλύθηκαν τα αίτια φθοράς που παρατηρούνται στα διάφορα υποστρώματα και μέσα σχεδίασης τόσο των πρωτότυπων τεχνικών σχεδίων, όσο και των χειροποίητων αντιγράφων. Δόθηκαν γενικές οδηγίες και οι βέλτιστες πρακτικές για τη διαχείριση, την ασφαλή φύλαξη και χειρισμό και τη διατήρηση συλλογών με τεχνικά σχέδια. Ιδιαίτερη βαρύτητα δόθηκε στο θέμα της εκτίμησης της παρούσας κατάστασης του υλικού της συλλογής στα πλαίσια ενός προγράμματος διαχείρισης συλλογής. Αναλύθηκαν επίσης, οι λοιπές συνιστώσες ενός σχεδίου διατήρησης, οι οποίες περιλαμβάνουν τον κλιματικό έλεγχο και τις συνθήκες φύλαξης (θερμοκρασία, σχετική υγρασία, ποιότητα του αέρα, έλεγχος και καταγραφή παραμέτρων φύλαξης και ολοκληρωμένη προληπτική αντιμετώπιση παρασίτων), την αποθήκευση και χειρισμό των τεχνικών σχεδίων. Συζητήθηκε εκτενώς το θέμα των εκθέσεων των τεχνικών σχεδίων σε μουσεία με έμφαση στο φωτισμό, την υποστήριξη, ανάρτηση και κορνιζάρισμα των σχεδίων. Εξετάστηκαν επίσης, ειδικά προβλήματα που οφείλονται στο μέγεθος, τον τύπο και την κατάσταση διατήρησης του υποστρώματός τους. Έγινε αναφορά στα στάδια σύνταξης ενός σχεδίου έκτακτης ανάγκης και στο τι θα πρέπει αυτό να περιλαμβάνει σε περίπτωση πλημμύρας. Αναλύθηκαν χωριστά οι ευαισθησίες των πρωτότυπων σχεδίων και των χειροποίητων αντιγράφων και των μηχανοποίητων φωτοαντιγράφων και δόθηκαν οδηγίες για τον καθορισμό προτεραιοτήτων στη διάσωση υλικού μαζί με τις άμεσες ενέργειες που πρέπει να γίνουν στην περίπτωση που συλλογές τεχνικών σχεδίων εκτεθούν

στο υδάτινο στοιχείο. Στο σχέδιο έκτακτης ανάγκης, δόθηκαν επίσης οι μέθοδοι αποκατάστασης βρεγμένων σχεδίων. Τα μέτρα ασφαλείας σε περίπτωση πυρκαγιάς, πλημμύρας, κλοπών και βανδαλισμών καθώς και το θέμα της μεταφοράς των τεχνικών σχεδίων σε άλλο υπόστρωμα συζητήθηκαν ακροθιγώς. Τέλος, έγινε μια σύντομη παρουσίαση των μεθόδων συντήρησης, κατά κύριο λόγο βάσει των οδηγιών και παρατηρήσεων της Price για τα αρχιτεκτονικά σχέδια.

8.2 Συζήτηση / Συμπεράσματα/ Αξιοποίηση

Με δεδομένο ότι δεν υπάρχουν παρά ελάχιστες εργασίες και έρευνες επικεντρωμένες στα θέματα της τεχνολογίας των υποστρωμάτων, των μέσων σχεδίασης, των ιστορικών μεθόδων φωτοαντιγραφής, της διαχείρισης, διατήρησης και των τεχνικών συντήρησης των τεχνικών σχεδίων, η παρούσα εργασία, μπορεί να αποτελέσει την αφετηρία, από την οποία θα ξεκινήσουν πιο εξειδικευμένες έρευνες, εκδόσεις και projects για τα τεχνικά και ιδίως για τα αρχιτεκτονικά σχέδια στην Ελλάδα. Και αυτό επειδή, η αποτελεσματική σχεδίαση και εφαρμογή μιας στρατηγικής διατήρησης και συντήρησης από έναν βιβλιοθηκονόμο ή αρχειονόμο ή μουσειολόγο για μία συλλογή τεχνικών σχεδίων, στηρίζεται κύρια στην κατανόηση της τεχνολογίας των υλικών και των μεθόδων παρασκευής τους. Όπως αναφέρει χαρακτηριστικά (παρατίθεται το χωρίο σε ελεύθερη απόδοση) ο King στον πρόλογο της έκδοσης²²⁷ του πρώην National Preservation Office της British Library (όπως αναφέρεται στο Matthews, 1995):

“... είναι δύσκολο να φανταστώ βιβλιοθηκονόμους να σχεδιάζουν μια πολιτική διατήρησης χωρίς να γνωρίζουν τη φυσική κατάσταση των συλλογών και να χρησιμοποιούν αυτή τη γνώση [sic] για να δώσουν προτεραιότητα συντήρησης... Οι έρευνες για την εκτίμηση της κατάστασης του υλικού βοηθούν στην αξιολόγηση των αναγκών και αποτελούν τη βάση για την κατανομή των πόρων για τη συντήρηση του υλικού”

²²⁷ King, E. (1990) Preface. In *Keeping our words: the National Preservation Office competition*, [the surveying of collections], p.ii, National Preservation Office. London: National Preservation Office and Riley Dunn & Wilson. (όπως αναφέρεται στο Matthews, 1995). Παρατίθεται αυτούσιο το χωρίο που δίδεται στο κείμενο: “... it is difficult to conceive of librarians planning to implement a preservation policy without knowing the physical state of their collections and relating this knowledge to an order of priority for repair ... Surveying assists the refinement of needs and provides a basis for the justification of the funding of preservation work.”

Έτσι, πέρα από τις γενικές οδηγίες που έχει στη διάθεσή για το λοιπό αρχειακό υλικό, ο αρχειονόμος, με την εργασία αυτή αποκτά ουσιαστική γνώση για την τεχνολογία των σχεδίων, που θα τον βοηθήσει να αναγνωρίσει τι είδους σχέδιο κρατάει κάθε φορά στα χέρια του, ποιες είναι οι απαιτήσεις για τη σωστή φύλαξη του, να αξιολογήσει την κατάσταση διατήρησής του, να συντάξει ένα ολοκληρωμένο σχέδιο διατήρησης, να αποκτήσει γνώμη για την κατανομή των πόρων και την υλοποίηση αυτού του σχεδίου και επιπλέον να μπορεί σε μια καταστροφή, όπως παράδειγμα σε μια πλημμύρα στο αρχείο να διαχειριστεί το πρόβλημα με τον καλύτερο δυνατό τρόπο.

Δεν θα πρέπει να υποτιμηθεί, το γεγονός ότι όλη η βιβλιογραφία είναι ξενόγλωσση και απαιτήθηκε μεγάλη προσπάθεια για την κατανόηση και απόδοση τεχνικών και επιστημονικών όρων. Σχεδόν για κάθε άγνωστο όρο δίδεται η μετάφραση σε παρένθεση ή επεξηγείται σε υποσημείωση. Έτσι, ο επόμενος ερευνητής θα έχει μαζί με την πτυχιακή εργασία της συναδέλφου κας Αγγελικής Νατσίκου, άλλη μια ελληνική πηγή για να ξεκινήσει την έρευνά του.

8.3 Μελλοντικές επεκτάσεις / Πρακτικές Προεκτάσεις της Εργασίας

Η παρούσα έρευνα περιορίστηκε στα θέματα της τεχνολογίας των υποστρωμάτων, των μέσων σχεδίασης, των ιστορικών μεθόδων φωτοαντιγραφής, της διαχείρισης, διατήρησης και των τεχνικών συντήρησης των τεχνικών σχεδίων. Ωστόσο, πέρα από τις πρακτικές εφαρμογές της εργασίας κυρίως στα σχέδια έκτακτης ανάγκης και τις έρευνες για την εκτίμηση της κατάστασης των συλλογών αρχιτεκτονικών σχεδίων, θα ήταν εξαιρετικά χρήσιμο αν:

- το διάγραμμα ροής για την οπτική αναγνώριση των αρχιτεκτονικών σχεδίων, που ανέπτυξαν οι Kissel και Vigneau, εξελισσόταν σε ένα online εργαλείο κατόπιν άδειας, όπως για παράδειγμα το Canadian Conservation Institute's Online Light Damage Calculator.
- η έκδοση της Akademie der Künste με τίτλο "Paper-Line-Light: the preservation of architectural drawings and photoreproductions from the Hans Scharoun Archive" σε επιμέλεια των Eva Glück, Irene Brückle και Eva-Maria Barkhofen αποτελέσει παράδειγμα και οδηγό για το σχεδιασμό και την υλοποίηση ανάλογων έργων συντήρησης και ψηφιοποίησης στην Ελλάδα με τη συνεργασία των Τμημάτων

Αρχειονομίας, Βιβλιοθηκονομίας και Συστημάτων Πληροφόρησης και Συντήρησης
Αρχαιοτήτων και Έργων Τέχνης του Πανεπιστημίου Δυτικής Αττικής.

Βιβλιογραφικές Αναφορές

- Ajmat, R., Sandoval, J., Arana Sema, F., O'Donnell, B., Gor, S., & Alonso, H. (2011). Lighting design in museums: exhibition vs. preservation. *WIT Transactions on The Built Environment*, 118, 195-206. DOI: 10.2495/STR110171
- Allyn, N., Aubitz, S., & Stern, G. (1987). Using archival materials effectively in museum exhibitions. *The American Archivist*, 50(3), 402-404. DOI: <https://doi.org/10.17723/aarc.50.3.g5203123461g2208> . Ανάκτηση 6 27, 2020, από AA: <https://www.americanarchivist.org/doi/pdf/10.17723/aarc.50.3.g5203123461g2208>
- Alper, D. (1992). 'Archives preservation update; making a molehill out of mountain: the Olmsted plans and drawings processing project'. *AIC Book and Paper Group Annual*, 11: -173. Ανάκτηση 6 15, 2020, από CoOL: <https://cool.culturalheritage.org/coolaic/sg/bpg/annual/v11/bpga11-38.pdf>
- Alper, D. (1992). 'Archives preservation update; making a molehill out of mountain: the Olmsted plans and drawings processing project'. *AIC Book and Paper Group Annual*, 11: -173. Ανάκτηση 7 7, 2020 από CoOL: <https://cool.culturalheritage.org/coolaic/sg/bpg/annual/v11/bp11-38.html> και <https://cool.culturalheritage.org/coolaic/sg/bpg/annual/v11/bpga11-38.pdf>
- Armstrong, A. R. (2006). Architectural archives/archiving architecture: the digital era. *Art Documentation: Journal of the Art Libraries Society of North America*, 25(2), 12-17. DOI: <https://doi.org/10.1086/adx.25.2.27949434>
- Arthur, K., Byrne, S., Long, E., Montori, C. Q., & Nadler, J. (2004). Recognizing digitization as a preservation reformatting method. *Microform & Digitization Review*, 33(4), 171-180. DOI: <https://doi.org/10.1515/MFIR.2004.171>
- Artim, N. (1999). An Introduction to Fire Detection, Alarm, and Automatic Fire Sprinklers. *Preservation of Library and Archival Materials: A Manual*, Northeast Document Conservation Center, Third Edition, Section 3: Emergency Management, Leaflet 2. Ανάκτηση στις 23 8, 2020, από NEDCC: <https://www.nedcc.org/free-resources/preservation-leaflets/3.-emergency-management/3.2-an-introduction-to-fire-detection,-alarm,-and-automatic-fire-sprinklers>

- Bacci, M., Cucci, C., Dupont, A. L., Lavédrine, B., Loisel, C., Gerlach, S., ... & Martin, G. (2005). LightCheck, new disposable indicators for monitoring lighting conditions in museums. In Triennial meeting (14th), The Hague, 12-16 September 2005: preprints (pp. 569-573). Ανάκτηση 6 9, 2020, από RG: https://www.researchgate.net/publication/229148800_LightCheckR_new_disposable_indicators_for_monitoring_lighting_conditions_in_museums
- Bachmann, K. (1983). The treatment of transparent papers: A review. *The Book and Paper Annual*, 2, 3-13. Ανάκτηση 7 7, 2020 από CoOL: <https://cool.culturalheritage.org/coolaic/sg/bpg/annual/v02/bp02-02.html>
- Baker, C. A., & Silverman, R. (2005). Misperceptions about white gloves. *International preservation news*, 37, 4-9. Ανάκτηση 6 12, 2020, από IFLA: <https://www.ifla.org/files/assets/pac/ipn/ipnn37.pdf>
- Baker, K. A. (1984). Seven helpful hints for use in paper conservation. *The Book and paper group annual*, 3, 1-7. Ανάκτηση 26 7, 2020, από CoOL: <https://cool.culturalheritage.org/coolaic/sg/bpg/annual/v03/bp03-01.html>
- Baker, M., Van Der Reyden, D., & Ravenel, N. (1989). FTIR analysis of coated papers. *The Book & Paper Group annual*, 8, 1-12. Ανάκτηση 26 7, 2020, από CoOL: <https://cool.culturalheritage.org/coolaic/sg/bpg/annual/v08/bpga08-01.pdf>
- Banks, E. S., & Schulte, E. K. Recovery measures for flooded archival materials including photographs at the Frederick Law Olmsted National Historic Site. *The Book and Paper Group Annual*, 5, 159-166. Ανάκτηση 7 6, 2020 από CoOL: <https://cool.culturalheritage.org/coolaic/sg/bpg/annual/v05/bpga05-19.pdf>
- Bansa, H (1998). Aqueous deacidification - with calcium or with magnesium. *Restaurator* 19(1): 1-40. DOI: <https://doi.org/10.1515/rest.1998.19.1.1>
- Barkhofen E. - M. (2012). The Hans Scharoun Archive in the Akademie der Künste, Berlin. In E. Glück, I. Brückle, E.-M. Barkhofen (επιμ.), *Paper-Line-Light: The Preservation of Architectural Drawings and Photoreproductions from the Hans Scharoun Archive* (pp. 11-20). Berlin: Akademie der Künste.
- Barrall, K. & Guenther, C. (2005). Microfilm Selection for Digitization: Presentation for the National Digital Newspaper Program given 17 May 2005. Ανάκτηση 6 9, 2020, από LG: http://www.loc.gov/ndnp/guidelines/NEH_MicrofilmSelectionNDNP.pdf
- Baty, J. W., Maitland, C. L., Minter, W., Hubbe, M. A., & Jordan-Mowery, S. K. (2010). Deacidification for the conservation and preservation of paper-based works: A

- review. *BioResources*, 5(3), 1955-2023. Ανάκτηση στις 7 8, 2020 από Bioresources: https://bioresources.cnr.ncsu.edu/BioRes_05/BioRes_05_3_1955_Baty_MMJH_Deacidification_Conserv_Paper_Review_972.pdf
- Bell, N. (1993). The Oxford Preservation Survey. 2: A Method for surveying Archives. *The Paper Conservator*, 17(1), 53-55. <https://doi.org/10.1080/03094227.1993.9638407>
- Benedict, K. (1984). Invitation to a bonfire: Reappraisal and deaccessioning of records as collection management tools in an archives—A reply to Leonard Rapport. *The American Archivist*, 47(1), 43-49. doi: <https://doi.org/10.17723/aarc.47.1.gt26318774q20241>
- Bicchieri, M., & Mucci, B. Hydroxypropyl cellulose and polyvinyl alcohol on paper as fixatives for pigments and dyes. *Restaurator: international journal for the preservation of library and archival material*, 17(4), 238-251. DOI: <https://doi.org/10.1515/rest.1996.17.4.238>
- Bicchieri, M., Brusa, , & Pasquariello, G. (1993). Tracing paper: methods of study and restoration. *Restaurator*, 14(4), 217-233. DOI: <https://doi.org/10.1515/rest.1993.14.4.217>
- Bickersteth, J. (2016). IIC and ICOM-CC 2014 declaration on environmental guidelines. *Studies in Conservation*, 61(sup1), 12-17. DOI: <https://doi.org/10.1080/00393630.2016.1166018>
- Blaser, L. & Peckham, S. (2006). Archives Conservators Discussion Group 2006: Overall and Local Humidification and Flattening: Tips and Tricks. *The Book & Paper Group Annual*, 25, 43-48. Ανάκτηση 26 7, 2020, από CoOL: <https://cool.culturalheritage.org/coolaic/sg/bpg/annual/v25/bp25-11.pdf>
- Blüher, A., Haberditzl, A., & Wimmer, T. (1999). Aqueous conservation treatment of 20th century papers containing water-sensitive inks and dyes. *Restaurator: international journal for the preservation of library and archival material*, 20(3+ 4), 181-197. DOI: <https://doi.org/10.1515/rest.1999.20.3-4.181>
- Bredereck, K., & Siller-Grabenstein, A. (1988). Fixing of ink dyes as a basis for restoration and preservation techniques in archives. *Restaurator*, 9(3), 113-135. DOI: <https://doi.org/10.1515/rest.1988.9.3.113>
- Brückle, I. (1996). Update: Remoistenable lining with methyl cellulose adhesive preparation. *The Book and Paper Group Annual*, 15, 25-2. Ανάκτηση 7 7, 2020, από CoOL; AIC and FAIC Resource Hub:

<https://cool.culturalheritage.org/coolaic/sg/bpg/annual/v15/bpga15-03.pdf> και
http://resources.culturalheritage.org/pmgtopics/1997-volume-seven/07_11_Brücke.pdf

Brückle, I., Penz A., Homburger H. and Glück E. (2012). Mending tears in tracing paper. In E. Glück, I. Brückle, E.-M. Barkhofen (ed.), *Paper-Line-Light: The Preservation of Architectural Drawings and Photoreproductions from the Hans Scharoun Archive* (pp. 43-47). Berlin: Akademie der Künste.

Buchmann, W. (1998). Preservation: buildings and equipment. *Lligall*, (12), 49-62. Ανάκτηση 6 25, 2020, από RACO (μέσω Google Scholar): https://scholar.google.com/scholar?hl=el&as_sdt=0%2C5&q=Buchmann%2C+W+%281998%29.+Preservation%3A+buildings+and+equipment.+Janus+3%3A+49-62.&btnG=

Burgess, H. D. Gel permeation chromatography. Use in estimating the effect of water washing on the long term stability of cellulosic fibers. In *Historic textile and paper materials: conservation and characterization* (pp. 363-376). DOI: 10.1021/ba-1986-0212.ch020

Chesarino, C. (2012). An analysis of finding aid structure and authority control for large architectural collections. doi: <https://doi.org/10.17615/ag2z-bx21>

Child, M. (1999). *Preservation Assessment and Planning. Preservation of Library and Archival Materials: A Manual*, Northeast Document Conservation Center, Third Edition, Section 1: Planning and Prioritizing, Leaflet 2. Ανάκτηση 1 6, 2020, από NEDCC: <https://www.nedcc.org/free-resources/preservation-leaflets/1.-planning-and-prioritizing/1.2-preservation-assessment-and-planning>

Chin, A., Chu, J., Perera, M., Hui, K., Yen, H. L., Chan, M., ... & Poon, L. (2020). Stability of SARS-CoV-2 in different environmental conditions. medRxiv. DOI: [https://doi.org/10.1016/S2666-5247\(20\)30003-3](https://doi.org/10.1016/S2666-5247(20)30003-3)

Chin, S. (2016). Surviving Sandy: Recovering Collections after a Natural Disaster. In *Handbook of Research on Disaster Management and Contingency Planning in Modern Libraries* (pp. 366-388). IGI Global. DOI: <http://doi:10.4018/978-1-4666-8624-3.ch016>

Choosing UV-Filtering Window Films (2004). *Conserv O Gram*. 3/10. Harpers Ferry, WV: National Parck Service. Ανάκτηση 6 1, 2020, από NPS: <https://www.nps.gov/museum/publications/conservoogram/03-10.pdf>

- Clapp, A. F. (1974). Curatorial care of works of art on paper. Ανάκτηση 7 7,2020, από InternetArchive:
<https://ia800503.us.archive.org/9/items/curatorialcare00clap/curatorialcare00clap.pdf>
- Collins, J., Collins, S., & Garnaut, C. (2007). Behind the image. *Archives & Manuscripts* [1955-2011], 35(2), 86-107. Ανάκτηση 7 2, 2020 από
<https://publications.archivists.org.au/index.php/asa/article/view/9923>
- Conn, D. (2012). Protection from Light Damage. *Preservation of Library and Archival Materials: A Manual*, Northeast Document Conservation Center, Third Edition, Section 2: The Environment, Leaflet 4. Ανάκτηση 5 28, 2020, από NEDCC:
<https://www.nedcc.org/free-resources/preservation-leaflets/2.-the-environment/2.4-protection-from-light-damage>
- Conservation Center for Art & Historic Artifacts (2019). *Managing a mold infestation: Guidelines for disaster response*. Ανάκτηση 5 22, 2020, από CCAHA:
<https://ccaaha.org/resources/managing-mold-infestation-guidelines-disaster-response> και
<http://dhpsny.org/sites/default/files/pdfs/CCAHA%20Managing%20a%20Mold%20Invasion%20Guidelines.pdf>
- Cook, T. (1996). Building an archives: Appraisal theory for architectural records. *The American Archivist*, 59(2), 136-143. DOI:
<https://doi.org/10.17723/aarc.59.2.9016827w6t4271wl>
- Cook, T. (2011). 'We are what we keep; we keep what we are': archival appraisal past, present and future. *Journal of the Society of Archivists*, 32(2), 173-189. DOI:
<https://doi.org/10.1080/00379816.2011.619688>
- Cook, T., & Dennin, J. (1994). Ships plans on oil and resin impregnated tracing paper: a practical repair procedure. *The Paper Conservator*, 18(1), 11-19. DOI:
<https://doi.org/10.1080/03094227.1994.9638584>
- Cox, R. (1996). The archival documentation strategy and its implications for the appraisal of architectural records. *The American Archivist*, 59(2), 144-154. DOI:
<https://doi.org/10.17723/aarc.59.2.a63421672782h178>
- Creasy, H. (1993). A survey in a day: Cost-effective surveys of museum collections in Scotland. *The Paper Conservator*, 17(1), 33-38.
<https://doi.org/10.1080/03094227.1993.9638404>

- Cunha, G. M. (1977). An evaluation of recent developments for the mass drying of books. *Preservation of paper and textiles of historic and artistic value*, 95-104. DOI: 10.1021/ba-1977-0164.ch007
- Daniels, M.F. (1984) Introduction to Archival Terminology. Στο Walch, T., Daniels, M. F. (Επιμ.), *A Modern Archives Reader: Basic Readings on Archival Theory and Practice* (σσ. 336-342), Washington, D.C.: National Archives and Records Service, U.S. General Services Administration. Ανάκτηση 28 4, 2020, από HathiTrust Digital Library: <https://hdl.handle.net/2027/uva.x006018399>
- Daniels, V., & Kosek, J. (2004). Studies on the Washing of Paper Part 1: The Influence of Wetting on the Washing Rate. *Restaurator. International Journal for the Preservation of Library and Archival Material*, 25(2), 81-93. DOI: <https://doi.org/10.1515/REST.2004.81>
- Daniels, V., & Kosek, J. (2004). Studies on the washing of paper: Part 2: A comparison of different washing techniques used on an artificially discoloured, sized paper. *Restaurator. International Journal for the Preservation of Library and Archival Material*, 25(4), 260-266. DOI: <https://doi.org/10.1515/REST.2004.260>
- Desaulniers, R. (2000). Appraisal, Selection, and Disposition. *A Guide to the Archival Care of Architectural Records: 19th-20th Centuries*, 1-14.
- Dorge, V., & Jones, S. L. (1999). Building an emergency plan: a guide for museums and other cultural institutions. Ανάκτηση 16 8, 2020, από The Getty Conservation Institute: https://www.getty.edu/conservation/publications_resources/pdf_publications/pdf/emergency_plan.pdf
- Down, J. L. (2015). The evaluation of selected poly (vinyl acetate) and acrylic adhesives: A final research update. *Studies in conservation*, 60(1), 33-54. DOI: <https://doi.org/10.1179/2047058414Y.0000000129>
- Downey, A., & Schobert, M. (2000). Disaster recovery: salvaging art on paper. Ανάκτηση 7 6, 2020, από CCAHA: <https://ccaha.org/sites/default/files/attachments/2018-06/Salvaging%20Art%20on%20Paper.pdf>
- Druzik, J. R., & Michalski, S. (2012). *Guidelines for selecting solid-state lighting for museums*. Getty Conservation Institute. Ανάκτηση 6 22, 2020, από RG: https://www.researchgate.net/profile/James_Druzik/publication/287207122_Guidelines_for_Selecting_Solid-State_Lighting_for_Musums/links/567379af08ae1557cf4960e2.pdf

- Dupont, A., Cucci, C., Loisel, C., Bacci, M., & Lavédrine, B. (2008). Development of Lightcheck® Ultra: A Novel Dosimeter for Monitoring Lighting Conditions of Highly Photosensitive Artefacts in Museums. *Studies in Conservation*, 53(1), 49-72. Ανάκτηση 6 9, 2020, από JSTOR: www.jstor.org/stable/20619529
- Ehrenberg, R. E. (1982). *Archives & Manuscripts--maps and Architectural Drawings*. Chicago: Society of American Archivists. Ανάκτηση 25 7, 2020, από HathiTrust Digital Library: <https://hdl.handle.net/2027/mdp.39015011286799>
- Elias, B., & Bar-Yam, Y. (2020). Could air filtration reduce COVID-19 severity and spread. Cambridge, MA, New England Complex Systems Institute. Ανάκτηση 6 6, 2020 από NECSI: <https://static1.squarespace.com/static/5b68a4e4a2772c2a206180a1/t/5e67a58357b4e0440343e1fa/1583850883797/SpeculationOnAirFilters.pdf>
- Ellis, M. H. (2016). *The care of prints and drawings*. Rowman & Littlefield.
- Ellis, R. T. (1999). Getting Function from Design: Making Systems Work. *Preservation of Library and Archival Materials: A Manual*, Northeast Document Conservation Center, Third Edition, Section 2: The Environment, Leaflet 3. Ανάκτηση 5 28, 2020, από NEDCC: <https://www.nedcc.org/free-resources/preservation-leaflets/2.-the-environment/2.3-getting-function-from-design-making-systems-work>
- Emergency Preparedness & Response, [n.d.]. Ανάκτηση 16 8, 2020 από AIC wiki: https://www.conservation-wiki.com/wiki/Emergency_Preparedness_%26_Response
- Engels, H. W., Weidenhaupt, H. J., Pieroth, M., Hofmann, W., Menting, K. H., Mergenhagen, T., ... & Uhrlandt, S. (2004). Rubber, 4. Chemicals and Additives. *Ullmann's Encyclopedia of Industrial Chemistry*. DOI: https://doi.org/10.1002/14356007.a23_365.pub2
- Erhardt, D., Tumosa, C. S., & Mecklenburg, M. F. (2007). Applying science to the question of museum climate. In *Museum Microclimates Conference*. National Museum of Denmark. Ανάκτηση 6 28, 2020, από Eprints: <http://eprints.sparaochbevara.se/27/2/erhardt.pdf>
- Evans, B. (1993). The duke humfrey's library project: using an item-by-item survey to develop a conservation programme. *The Paper Conservator*, 17(1), 39-44. <https://doi.org/10.1080/03094227.1993.9638405>
- Facini, M. S., & Lussier, S. (2003). Big paper, big problems: Rigid support options for the mounting and display of large format works on paper. In *The Book and Paper Group*

- Annual (2003) (Vol. 22: . 111-117). Ανάκτηση 7 6, 2020, από CoOL: <https://cool.culturalheritage.org/coolaic/sg/bpg/annual/v22/bp22-22.pdf>
- Farroni, L., & Mancini, M. F. (2018, October). Representation and Restoration Theories for a Digital Life of the Archival Architectural Drawings. In 2018 3rd Digital Heritage International Congress (DigitalHERITAGE) held jointly with 2018 24th International Conference on Virtual Systems & Multimedia (VSMM 2018) (pp. 1-4). IEEE. DOI: 10.1109/DigitalHeritage.2018.8810033
- Ferrari, , Chelazzi, D., Bonelli, N., Mirabile, A., Giorgi, R., & Baglioni: (2018). Alkyl carbonate solvents confined in poly (ethyl methacrylate) organogels for the removal of pressure sensitive tapes (PSTs) from contemporary drawings. *Journal of Cultural Heritage*, 34, 227-236. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.culher.2018.05.009>
- First, M. W. (1998). HEPA filters. *Journal of the American Biological Safety Association*, 3(1), 33-42. DOI: <https://doi.org/10.1177/109135059800300111>
- Fischer, D. J. (1977b). Simulation of flood for preparing reproducible water-damaged books and evaluation of traditional and new drying processes. *Preservation of paper and textiles of historic and artistic value*, 105-123. DOI: 10.1021/ba-1977-0164.ch008
- Fischer, D. J.(1977a). Conservation research: use of dielectric and microwave energy to thaw and dry frozen library materials. *Preservation of paper and textiles of historic and artistic value*, 124-138. DOI: 10.1021/ba-1977-0164.ch009
- Fleischer, S. V., & Heppner, M. J. (2009). Disaster planning for libraries and archives: What you need to know and how to do it. *Library & Archival Security*, 22(2), 125-140. DOI: <https://doi.org/10.1080/01960070902904167>
- Flieder, F., Guineau, B., Laroque, C., Liebard, B., & Richardin: Analysis and restoration of old transparent papers. In *Conservation of historic and artistic works on paper: proceedings of a conference, Ottawa, Canada, October 3 to 7, 1988= Conservation des oeuvres historiques sur papier: les actes de la conférence, Ottawa, Canada, 3 au 7 octobre 1988* (pp. 235-244).
- Geller, B. & Ferguson, S. (2020). Worksheet for Outlining an Emergency Response Plan. *Preservation of Library and Archival Materials: A Manual, Northeast Document Conservation Center, Third Edition, Section 3: Emergency Management, Leaflet 4*. Ανάκτηση 16 8, 2020, από NEDCC: <https://www.nedcc.org/free-resources/preservation-leaflets/3.-emergency-management/3.4-worksheet-for-outlining-an-emergency-response-plan>

- Gilliland-Swetland, Anne J. Enduring Paradigm, New Opportunities: The Value of the Archival Perspective in the Digital Environment. CLIR, February 2000. Available online at <http://www.clir.org/pubs/abstract/pub89abst.html>.
- Gkinni, Z. (2014). A preservation policy maturity model: a practical tool for Greek libraries and archives. *Journal of the Institute of Conservation*, 37(1), 55-64. <https://doi.org/10.1080/19455224.2013.873729>
- Glaser, M. T. (1999). Protecting Paper and Book Collections During Exhibition. *Preservation of Library and Archival Materials: A Manual*, Northeast Document Conservation Center, Third Edition, Section 2: The Environment, Leaflet 5. Ανάκτηση 6 22, 2020, από NEDCC: <https://www.nedcc.org/free-resources/preservation-leaflets/2.-the-environment/2.5-protecting-paper-and-book-collections-during-exhibition>
- Glück E. and Homburger H. (2012). Photoreproductive processes in the Hans Scharoun Archive. In E. Glück, I. Brückle, E.-M. Barkhofen (ed.), *Paper-Line-Light: The Preservation of Architectural Drawings and Photoreproductions from the Hans Scharoun Archive* (pp. 67-90). Berlin: Akademie der Künste.
- Glück E. και Brückle. I. (2012). The preservation of the architectural plans of Hans Scharoun: an overview. In E. Glück, I. Brückle, E.-M. Barkhofen (ed.), *Paper-Line-Light: The Preservation of Architectural Drawings and Photoreproductions from the Hans Scharoun Archive* (pp. 23-31). Berlin: Akademie der Künste.
- Glück E., Lohrengel S., Morgenstern T., Kühner M. and Brückle. I. (2012). Rehousing. In E. Glück, I. Brückle, E.-M. Barkhofen (ed.), *Paper-Line-Light: The Preservation of Architectural Drawings and Photoreproductions from the Hans Scharoun Archive* (pp. 55-60). Berlin: Akademie der Künste.
- Gonçalves, A. C. M. M. F. (2010). Estudo da aplicação de materiais adesivos termofusíveis na conservação de papel vegetal (Doctoral dissertation, Faculdade de Ciências e Tecnologia). Ανάκτηση 4 8, 2020, από RUN : <http://hdl.handle.net/10362/4954>
- Graminski, E. L., Parks, E. J., & Toth, E. E. (1979). The effects of temperature and moisture on the accelerated aging of paper. DOI: 10.1021/bk-1979-0095.ch024
- Grattan, D. (2000). The stability of photocopied and laser-printed documents and images: general guidelines – Technical Bulletin 22. Ανάκτηση 7 7, 2020, από CCI: http://publications.gc.ca/collections/collection_2016/pch/NM95-55-22-2000-eng.pdf

- Grattan, D., & Michalski, S. (2012). Environmental Guidelines for Museums. CCI, Ottawa: Canadian Conservation Institute. Ανάκτηση 6 27, 2020, από GC: <https://www.canada.ca/en/conservation-institute/services/preventive-conservation/environmental-guidelines-museums.html>
- Green, L. R., & Leese, M. (1991). Nonaqueous deacidification of paper with methyl magnesium carbonate. *Restaurator*, 12(3), 147-162. Ανάκτηση 7 8, 2020 από nanopdf.com: https://nanopdf.com/queue/nonaqueous-deacidification-of-paper-with-methyl-magnesium_pdf?queue_id=1&x=1596803261&z=MmEwMjo1ODc6MTAwYjo4ODAwOmZjMmE6OTdkZjpkMml3OmVhZWY=
- Greuter, E. (2019). The value of conservation and digitization of architectural and design drawings for historical research. Στο N. Golob και J. V. Tomažič (Επιμ.), *Works of Art on Parchment and Paper: Interdisciplinary Approaches* (σσ. 151-158). Ljubljana: Ljubljana University Press, Faculty of Arts και The Archives of the Republic of Slovenia. DOI: <https://doi.org/10.4312/9789610602743>
- Grzimek S., Glück E. and Homburger H. (2012). Logistics and time management in the preservation of the architectural plans. In E. Glück, I. Brückle, E.-M. Barkhofen (ed.), *Paper-Line-Light: The Preservation of Architectural Drawings and Photoreproductions from the Hans Scharoun Archive* (pp. 49-53). Berlin: Akademie der Künste.
- Guercio, M. (2001). Principles, methods, and instruments for the creation, preservation, and use of archival records in the digital environment. *The American Archivist*, 64(2), 238-269. <https://doi.org/10.17723/aarc.64.2.n88455np210p8j5v>
- Guild, S. (2008). Matting works on paper. Canadian Conservation Institute (CCI) Notes 11/5. Ανάκτηση 6 22, 2020, από CCI: <https://www.canada.ca/content/dam/cci-icc/documents/services/conservation-preservation-publications/canadian-conservation-institute-notes/11-5-eng.pdf?WT.contentAuthority=4.4.10>
- Guild, S., & MacDonald (rev. Strang, T., & Guild, S., 2020). *Mould Prevention and Collection Recovery: Guidelines for Heritage Collections – Technical Bulletin 26*. Ανάκτηση 5 22, 2020, από CCI: <https://www.canada.ca/en/conservation-institute/services/conservation-preservation-publications/technical-bulletins/mould-prevention-collection-recovery.html>

- Hamburger, S. (2004). Architectural records: arrangement, description, and preservation. Mid-Atlantic Regional Archives Conference. Ανάκτηση 5 7, 2020, από MARAC: https://www.marac.info/assets/documents/marac_technical_leaflet_11.pdf
- Hamel, A. (2015). What's Behind Your Frame. Northeast Document Conservation Center. Ανάκτηση 6 22, 2020, από NEDCC: <https://www.nedcc.org/assets/media/documents/Whats%20Behind%20Your%20Frame%20Rev.pdf>
- Hamel, A. (2019). Matting and Framing for Works on Paper and Photographs. Preservation of Library and Archival Materials: A Manual, Northeast Document Conservation Center, Third Edition, Section 4: Storage and Handling, Leaflet 10. Ανάκτηση 6 22, 2020, από NEDCC: <https://www.nedcc.org/free-resources/preservation-leaflets/4.-storage-and-handling/4.10-matting-and-framing-for-works-on-paper-and-photographs>
- Hamill, M. E. (1993). Washingtoniana II: Conservation of Architectural Drawings at the Library of Congress. The Book & Paper Group annual, 12, 24-31. Ανάκτηση 7 7, 2020 από CoOL: <https://cool.culturalheritage.org/coolaic/sg/bpg/annual/v12/bp12-08.html>
- Hannavy, J. (2008). Encyclopedia of Nineteenth-century Photography. 2008. DOI: <https://doi.org/10.4324/9780203941782>
- Harrar, J. H. (1975). Photographs, pictures and prints. In S. P. Grove (ed.), *Non-print media in academic libraries* (pp. 173-192). Chicago: American Library Association.
- Harrar, J. H. (1975). Photographs, pictures and prints. Στο S. P. Grove (Επιμ.), *Non-print media in academic libraries* (σσ. 173-192). Chicago: American Library Association.
- Harrold, J., & Wyszomirska-Noga, Z. (2015, April). Funori: The use of a traditional Japanese adhesive in the preservation and conservation treatment of Western objects. In International Conference of the Icon Book & Paper Group (Vol. 8: 10). Ανάκτηση 18 7, 2020, από ICON: https://icon.org.uk/system/files/public/Publications/AandE15/6-ae15_harrold_69-79.pdf
- Havermans, J. B., & Dufour, J. (1997). Photo oxidation of paper documents. A literature review. *Restaurator*, 18(3), 103-114. DOI: <https://doi.org/10.1515/rest.1997.18.3.103>
- Hendriks, K., & Lesser, B. (1983). Disaster preparedness and recovery: Photographic materials. *The American Archivist*, 46(1), 52-68. DOI: <https://doi.org/10.17723/aarc.46.1.7k532t5p75w013jm>

- Hensen, S. L. (1992). The first shall be first: APPM and its impact on American archival description. *Archivaria*, 35. Available online at: <https://pdfs.semanticscholar.org/7d55/98660db555bc793e536de0792fa8d41d16db.pdf>
- Heritage, C. (2015). Ultraviolet Filters-Canadian Conservation Institute (CCI) Notes 2/1. Ανάκτηση 6 1, 2020, από GoC: <https://www.canada.ca/en/conservation-institute/services/conservation-preservation-publications/canadian-conservation-institute-notes/ultraviolet-filters.html> και <https://www.canada.ca/content/dam/cci-icc/documents/services/conservation-preservation-publications/canadian-conservation-institute-notes/2-1-eng.pdf?WT.contentAuthority=4.4.10>
- Hey, M. (1979). The washing and aqueous deacidification of paper. *The Paper Conservator*, 4(1), 66-80. DOI: <https://doi.org/10.1080/03094227.1979.9638520>
- Hiscox, G. D., & Sloane, T. O. C. (Eds.). (1939). *Fortunes in formulas, for home, farm, and workshop: the modern authority for amateur and professional; containing up-to-date selected scientific formulas, trade secrets, processes, and money-saving ideas.* Books, inc.. Ανάκτηση στις 5 5, 2020 από HathiTrust: <https://catalog.hathitrust.org/Record/006165736> .
- Hofmann, C., Van Der Reyden, D., & Baker, M. (1992). The effect of three humidification, flattening and drying techniques on the optical and mechanical properties of new and aged modern transparent papers. In *The Institute of Paper Conservation: conference papers Manchester 1992* (pp. 247-256). Ανάκτηση 26 7, 2020, από CoOL: <https://cool.culturalheritage.org/jaic/articles/jaic32-02-008.html>
- Homburger H., Glück E., Grzimek S. and Brückle. I. (2012). Flattening with minimized humidification. In E. Glück, I. Brückle, E.-M. Barkhofen (ed.), *Paper-Line-Light: The Preservation of Architectural Drawings and Photoreproductions from the Hans Scharoun Archive* (pp. 33-41). Berlin: Akademie der Künste.
- Homburger, H., & Korb, B. (1998). Architectural drawings on transparent paper: modifications of conservation treatments. In *The Book and Paper Group Annual: volume 18* (pp. 25-33). Ανάκτηση 5 7, 2020, από CoOL: <https://cool.culturalheritage.org/coolaic/sg/bpg/annual/v18/bp18-06.html>
- Homburger, H., & Korb, B. (1998). Architectural drawings on transparent paper: modifications of conservation treatments. In *The Book and Paper Group Annual:*

- volume 18 (pp. 25-33). Ανάκτηση 26 7, 2020, από CoOL: <https://cool.culturalheritage.org/coolaic/sg/bpg/annual/v18/bp18-06.html>
- Hossain, M. F. (2018). Best Management Practices. In *Sustainable Design and Build: Building, Energy, Roads, Bridges, Water and Sewer Systems* (pp. 419-431). Butterworth-Heinemann. DOI: <https://doi.org/10.1016/B978-0-12-816722-9.00007-0>
- HY, K., & SS, D. Archives Conservators Discussion Group 2002: Humidification and Flattening. Ανάκτηση 26 7, 2020, από CoOL: <https://cool.culturalheritage.org/coolaic/sg/bpg/annual/v21/bp21-14.pdf>
- Institute of Museum and Library Services [n.d.]. Preservation Self - Assessment Program (PSAP): Architectural Drawing Reproduction. Available at: https://psap.library.illinois.edu/collection-id-guide#paper_book (Accessed 07 September 2019).
- Jefcoate, G. (2003). Preservation of access? Developing strategies for microfilming and digitisation. *Liber Quarterly*, 13(2). DOI: 10.18352/lq.7722
- Jenkins: (1992). Vexed by vellum papers. *The Paper Conservator*, 16(1), 62-66. DOI: <https://doi.org/10.1080/03094227.1992.9638577>
- Jirat-Wasiutynski, T. (1980). Sprayed poly (vinyl acetate) heat seal adhesive lining of pen and iron gall ink drawings on tracing paper. *Journal of the American Institute for Conservation*, 19(2), 96-102. DOI: <https://doi.org/10.1179/019713680806028894>
- Johnson, B. B. (1972). Oriental mounting techniques in the conservation of western prints and drawings. *Studies in Conservation*, 17(sup1), 517-525. DOI: <https://doi.org/10.1179/sic.1972.17.s1.010i>
- Joseph, J. (2018). Facility Design and Process Utilities. In *Biopharmaceutical Processing* (pp. 933-986). Elsevier. DOI: <https://doi.org/10.1016/B978-0-08-100623-8.00045-1>
- Kahn, M. (2020). *Special Librarians Should Plan for the Unexpected*. Ανάκτηση 28 7, 2020, από LUCIDEA: <https://lucidea.com/blog/special-librarians-should-plan-for-the-unexpected/>
- Kaplan, H. A., & Ludwig, K. A. (2005). Comparison of drying methods. Preparing for the Worst, Planning for the Best: Protecting our Cultural Heritage from Disaster, 149-162. Ανάκτηση στις 17 8, 2020, από National Archives: <https://www.archives.gov/preservation/conservation/drying-methods-01.html>

- Kaplan, H. A., & Schulte, L. K. (1996). Oxygen deprivation for the extermination of insects infesting architectural drawings. *The Paper Conservator*, 20(1), 22-26. DOI: <https://doi.org/10.1080/03094227.1996.9638419>
- Keene, S. (2005). Audits of care: A framework for collections condition surveys. In *Care of Collections* (pp. 80-106). Routledge. Ανάκτηση 5 7, 2020, από GoogleBooks: https://books.google.gr/books?hl=bg&lr=&id=7q2lAgAAQBAJ&oi=fnd&pg=PA65&ots=35T9OANggW&sig=tmDXASmHcjEBw_PlJD20DXIG1wg&redir_esc=y#v=onepage&q&f=true
- Kissel, E., & Vigneau, E. (2009). *Architectural photoreproductions: a manual for identification and care*.
- Koerner, J., & Potje, K. (2002). Testing and decision-making regarding the exhibition of blueprints and diazotypes at the Canadian Centre for Architecture. In *The Book and Paper Group Annual* (pp. 15-23).
- Konarzewski P, Glück E. and Hummert E. (2012). [Appendix] A4: Manufacture of a ferrogallic print. In E. Glück, I. Brückle, E.-M. Barkhofen (ed.), *Paper-Line-Light: The Preservation of Architectural Drawings and Photoreproductions from the Hans Scharoun Archive* (pp. 144-147). Berlin: Akademie der Künste.
- Konarzewski P, Lohrengel S. and Hummert E. (2012). [Appendix] A5: Manufacture of a diazotypie. In E. Glück, I. Brückle, E.-M. Barkhofen (ed.), *Paper-Line-Light: The Preservation of Architectural Drawings and Photoreproductions from the Hans Scharoun Archive* (pp. 148-150). Berlin: Akademie der Künste.
- Koob, S. P. (1986). The use of Paraloid B-72 as an adhesive: its application for archaeological ceramics and other materials. *Studies in conservation*, 31(1), 7-14. DOI: <https://doi.org/10.1179/sic.1986.31.1.7>
- Kosek, J. (2002). Non-adhesive hingeing methods. *Paper conservation news*, (102), 10-11.
- Kostagiolas, , Araka, I., Theodorou, R., & Bokos, G. (2011). Disaster management approaches for academic libraries: an issue not to be neglected in Greece. *Library Management*, 32(8/9), 516-530. DOI: 10.1108/01435121111187888
- Laroque, C. (2000). Transparent papers: a technological outline and conservation review. *Reviews in conservation*, (1), 21-31. DOI: <https://doi.org/10.1179/sic.2000.45.1.21>
- Lathrop, A. (1996). Appraisal of architectural records in practice: the Northwest Architectural Archives. *The American Archivist*, 59(2), 222-227. <https://doi.org/10.17723/aarc.59.2.e6665h7292722743>

- Lavrencic, T. J. (1987). Duplicate plans, their manufacture and treatment. *AICCM Bulletin*, 13(3-4), 139-147. DOI: <https://doi.org/10.1179/bac.1987.13.3-4.013>
- Lens-cleaning Tissues. (1948). *Nature*, 161, 514. DOI: <https://doi.org/10.1038/161514a0>
- Lienardy, A., & Van Damme: (1990). Paper washing. *The Paper Conservator*, 14(1), 23-30. DOI: <https://doi.org/10.1080/03094227.1990.9638384>
- Lienardy, A., & Van Damme: (1990). Paper washing. *The Paper Conservator*, 14(1), 23-30. <https://doi.org/10.1080/03094227.1990.9638384>
- Linden, J. (2012). *Getting greener and creating the optimal: the state of sustainability research and the preservation environment*. *AIC News*, 37 (2). Ανάκτηση 5 22, 2020, από AIC: [https://www.culturalheritage.org/docs/default-source/periodicals/aic-news-vol-37-no-2-\(march-2012\).pdf?sfvrsn=9](https://www.culturalheritage.org/docs/default-source/periodicals/aic-news-vol-37-no-2-(march-2012).pdf?sfvrsn=9)
- Lohrengel S. and Glück E. (2012). The photoreproductive process of the diazotype in the Hans Scharoun Archive. In E. Glück, I. Brückle, E.-M. Barkhofen (ed.), *Paper-Line-Light: The Preservation of Architectural Drawings and Photoreproductions from the Hans Scharoun Archive* (pp. 67-109). Berlin: Akademie der Künste.
- Mao, N. (2016). Methods for characterisation of nonwoven structure, property, and performance. In *Advances in Technical Nonwovens* (pp. 155-211). Woodhead Publishing. DOI: <https://doi.org/10.1016/B978-0-08-100575-0.00006-1>
- Martin, A. L. (2000). The saying and the doing: Part 2: The real world and the future. *Library & archival security*, 16(1), 7-45. DOI: https://doi.org/10.1300/J114v16n01_03
- Martin, A. L. (2000). The Saying and the Doing: The Literature and Reality of Theft Prevention Measures in US Archives-Part 1. *Library & archival security*, 15(2), 27-75. DOI: https://doi.org/10.1300/J114v15n02_04
- Masson, O., Strasser, V., & Ritter, M. (2014). Ideas for mounting and framing of large-scale works on paper. *Restaurator. International Journal for the Preservation of Library and Archival Material*, 35(3-4), 203-214. DOI: <https://doi.org/10.1515/res-2014-0013>
- Masuda, K. (2015, April). East to West: The flow of materials and techniques in paper conservation. Στο International Conference of the Icon Book & Paper Group (Vol. 8: 10). Ανάκτηση 7 18, 2020, από ICON: https://icon.org.uk/system/files/public/Publications/AandE15/1-ae15_masuda_1-11.pdf

- Matthews, G. (1995). Surveying collections: the importance of condition assessment for preservation management. *Journal of librarianship and information science*, 27(4), 227-236. DOI: <https://doi.org/10.1177/096100069502700406>
- Matthews, G., & Feather, J. (2017). *Disaster management for libraries and archives*. Routledge.
- Matthews, G., Smith, Y., & Knowles, G. (2004). The disaster control plan: Where is it at?. *Library & archival security*, 19(2), 3-23. DOI: https://doi.org/10.1300/J114v19n02_02
- Matthews, G., Smith, Y., & Knowles, G. (2007). Disaster management in archives, libraries and museums: an international overview. *Alexandria*, 19(1), 1-22. DOI: <https://doi.org/10.1177/095574900701900102>
- McAusland, J., & Stevens: (1979). Techniques of lining for the support of fragile works of art on paper. *The Paper Conservator*, 4(1), 33-44. DOI: <https://doi.org/10.1080/03094227.1979.9638516>
- Mcllwaine, J., & Varlamoff, M. T. (2006). IFLA Disaster Preparedness and Planning: a brief manual. Ανάκτηση στις 15 8, 2020 από IFLA: <https://cf1-www.ifla.org/files/assets/pac/ipi/ipi6-en.pdf>
- Menart, E., de Bruin, G., & Strlič, M. (2014). Effects of NO 2 and acetic acid on the stability of historic paper. *Cellulose*, 21(5), 3701-3713. DOI: <https://doi.org/10.1007/s10570-014-0374-4>
- Michalski, S. & Druzik, J. (2020). *LED Lighting in Museums and Art Galleries – Technical Bulletin 36*. Ανάκτηση 6 25, 2020, από CCI: <https://www.canada.ca/en/conservation-institute/services/conservation-preservation-publications/technical-bulletins/led-lighting-museums.html>
- Michalski, S. (1987, April). Damage to museum objects by visible radiation (light) and ultraviolet radiation (UV). In *Lighting in museums, galleries and historic houses. Papers of the conference. Bristol, 9-10th April 1987* (pp. 3-16). Ανάκτηση 6 25, 2020, από Academia: https://www.academia.edu/741938/1987_Damage_to_museum_objects_by_visible_radiation_light_and_ultraviolet_radiation_UV
- Michalski, S. (1990). Towards specific lighting guidelines. In ICOM Committee for Conservation, 9th triennial meeting, Dresden, German Democratic Republic, 26-31 August 1990: preprints (pp. 583-588). Ανάκτηση 7 4, 2020, από Academia: https://www.academia.edu/741941/1990_Towards_specific_lighting_guidelines

Michalski, S. (1990). Towards specific lighting guidelines. In ICOM Committee for Conservation, 9th triennial meeting, Dresden, German Democratic Republic, 26-31 August 1990: preprints (pp. 583-588).

Michalski, S. (1993). Relative humidity: a discussion of correct/incorrect values. *mh*, 500(3), 100. Ανάκτηση 6 25, 2020, από Academia: [https://www.academia.edu/741937/1993. Relative humidity a discussion of correct incorrect values](https://www.academia.edu/741937/1993_Relative_humidity_a_discussion_of_correct_incorrect_values)

Michalski, S. (2000). Guidelines for humidity and temperature in Canadian archives. Ανάκτηση 5 22, 2020, από ICCROM: http://publications.gc.ca/collections/collection_2016/pch/NM95-55-23-2000-eng.pdf

Michalski, S. (2002, September). Double the life for each five-degree drop, more than double the life for each halving of relative humidity. In *Preprints of 13th Meeting of ICOM-CC* (Vol. 20022002). International Committees Comités Internationaux: London, UK. Ανάκτηση 6 25, 2020, από Academia: [https://www.academia.edu/741946/2002. Double the life for each five-degree drop more than double the life for each halving of relative humidity](https://www.academia.edu/741946/2002_Double_the_life_for_each_five-degree_drop_more_than_double_the_life_for_each_halving_of_relative_humidity)

Michalski, S. (2007). The ideal climate, risk management, the ASHRAE chapter, proofed fluctuations, and towards a full risk analysis model. Experts roundtable on sustainable climate management strategies, 1-19. Ανάκτηση 1 6, 2020, από CiteSeerX: <http://citeseerx.ist.psu.edu/viewdoc/download?doi=10.1.1.482.4007&rep=rep1&type=pdf> και http://www.getty.edu/conservation/our_projects/science/climate/paper_michalski.pdf

Michalski, S. (2015). Agent of Deterioration: Incorrect Temperature. Canadian Conservation Institute. Ανάκτηση 30 5, 2020, από GC: <https://www.canada.ca/en/conservation-institute/services/agents-deterioration/temperature.html>

Michalski, S. (2016). Climate guidelines for heritage collections: where we are in 2014 and how we got here. *Proceedings of the Smithsonian Institution. Summit on Museum Preservation Environment*, 7-32. Ανάκτηση 30 5, 2020, από Academia: [https://www.academia.edu/27155840/2016. Climate Guidelines for Heritage Collections Where We Are in 2014 and How We Got Here with addendum](https://www.academia.edu/27155840/2016_Climate_Guidelines_for_Heritage_Collections_Where_We_Are_in_2014_and_How_We_Got_Here_with_addendum)

- Michalski, S. (2018). Agent of Deterioration: Light, Ultraviolet and Infrared. Canadian Conservation Institute. Ανάκτηση 1 6, 2020, από GC: <https://www.canada.ca/en/conservation-institute/services/agents-deterioration/light.html#sources4>
- Michalski, S., & Pedersoli Jr, J. L. (2016). The ABC Method: a risk management approach to the preservation of cultural heritage= La méthode ABC pour appliquer la gestion des risques à la préservation des biens culturels. Ανάκτηση 5 22, 2020, από ICCROM: https://www.iccrom.org/sites/default/files/2017-12/risk_manual_2016-eng.pdf
- Michalski, S., Pedersoli Jr, J. L., & Antomarchi, C. (2016). A guide to risk management of cultural heritage. Ανάκτηση 5 22, 2020, από ICCROM: https://www.iccrom.org/wp-content/uploads/Guide-to-Risk-Managment_English.pdf
- Muñoz-Viñas, S., & Viñas, S. M. (2005). Contemporary theory of conservation. Routledge.
- National Park Service (1993). *Mold and Mildew: Prevention of Microorganism Growth In Museum Collections - Conserve O Gram, Number 3/4*. Ανάκτηση 5 22, 2020, από NPS: <https://www.nps.gov/museum/publications/consveogram/03-04.pdf>
- National Park Service (1993). Polyester Encapsulation - Conserve O Gram, Number 13/3. Ανάκτηση 7 12, 2020, από NPS: <https://www.nps.gov/museum/publications/consveogram/13-03.pdf>
- National Park Service (1994). *An Insect Pest Control Procedure: The Freezing Process In Museum Collections - Conserve O Gram, Number 3/6*. Ανάκτηση 5 22, 2020, από NPS: <https://www.nps.gov/museum/publications/consveogram/03-06.pdf>
- National Park Service (1998). *Controlling Insect Pests: Alternatives to Pesticides In Museum Collections - Conserve O Gram, Number 3/8*. Ανάκτηση 5 22, 2020, από NPS: <https://www.nps.gov/museum/publications/consveogram/03-08.pdf>
- National Park Service (1998). *Monitoring Insect Pests with Sticky Traps In Museum Collections - Conserve O Gram, Number 3/7*. Ανάκτηση 5 22, 2020, από NPS: <https://www.nps.gov/museum/publications/consveogram/03-07.pdf>
- National Park Service (1999). *Anoxic Microenvironments: A Treatment for Pest Control, Number 3/9*. Ανάκτηση 5 22, 2020, από NPS: <https://www.nps.gov/museum/publications/consveogram/03-09.pdf>
- NEDCC Staff (1999). Emergency Salvage of Wet Books and Records. Preservation of Library and Archival Materials: A Manual, Northeast Document Conservation Center, Third Edition, Section 3: Emergency Management, Leaflet 6. Ανάκτηση 16 8, 2020, από

NEDCC: <https://www.nedcc.org/free-resources/preservation-leaflets/3.-emergency-management/3.6-emergency-salvage-of-wet-books-and-records>

NEDCC Staff (1999). Freezing and Drying Wet Books and Records. Preservation of Library and Archival Materials: A Manual, Northeast Document Conservation Center, Third Edition, Section 3: Emergency Management, Leaflet 12. Ανάκτηση 16 8, 2020, από NEDCC: <https://www.nedcc.org/free-resources/preservation-leaflets/3.-emergency-management/3.12-freezing-and-drying-wet-books-and-records>

NEDCC Staff (1999). Storage Enclosures for Books and Artifacts on Paper. Preservation of Library and Archival Materials: A Manual, Northeast Document Conservation Center, Third Edition, Section 4: Storage and Handling, Leaflet 4. Ανάκτηση 6 12, 2020, από NEDCC: <https://www.nedcc.org/free-resources/preservation-leaflets/4.-storage-and-handling/4.4-storage-enclosures-for-books-and-artifacts-on-paper>

NEDCC Staff (1999). Storage Furniture: A Brief Review of Current Options. Preservation of Library and Archival Materials: A Manual, Northeast Document Conservation Center, Third Edition, Section 4: Storage and Handling, Leaflet 2. Ανάκτηση 6 12, 2020, από NEDCC: <https://www.nedcc.org/free-resources/preservation-leaflets/4.-storage-and-handling/4.2-storage-furniture-a-brief-review-of-current-options>

NEDCC Staff (1999). Storage Solutions for Oversized Paper Artifacts. Preservation of Library and Archival Materials: A Manual, Northeast Document Conservation Center, Third Edition, Section 4: Storage and Handling, Leaflet 9. Ανάκτηση 6 12, 2020, από NEDCC: <https://www.nedcc.org/free-resources/preservation-leaflets/4.-storage-and-handling/4.9-storage-solutions-for-oversized-paper-artifacts>

NEDCC Staff (2012). Storage and Handling for Books and Artifacts on Paper. Preservation of Library and Archival Materials: A Manual, Northeast Document Conservation Center, Third Edition, Section 4: Storage and Handling, Leaflet 1. Ανάκτηση 6 12, 2020, από NEDCC: https://www.nedcc.org/assets/media/documents/Preservation%20Leaflets/4_1_StorageHandling.pdf

NEDCC Staff (2015). Monitoring Temperature and Relative Humidity. Preservation of Library and Archival Materials: A Manual, Northeast Document Conservation Center, Third Edition, Section 2: The Environment, Leaflet 2. Ανάκτηση 6 8, 2020, από NEDCC: <https://www.nedcc.org/free-resources/preservation-leaflets/2.-the-environment/2.2-monitoring-temperature-and-relative-humidity>

- NEDCC Staff (2017). Emergency Planning. *Preservation of Library and Archival Materials: A Manual*, Northeast Document Conservation Center, Third Edition, Section 3: Emergency Management, Leaflet 3. Ανάκτηση 16 8, 2020, από NEDCC: <https://www.nedcc.org/free-resources/preservation-leaflets/3.-emergency-management/3.3-emergency-planning>
- NEDCC Staff (2019). Care of Photographs. *Preservation of Library and Archival Materials: A Manual*, Northeast Document Conservation Center, Third Edition, Section 5: Photographs, Leaflet 3. Ανάκτηση 16 8, 2020, από NEDCC: <https://www.nedcc.org/free-resources/preservation-leaflets/5.-photographs/5.3-care-of-photographs>
- NEDCC Staff (2019). Surface Cleaning of Paper. *Preservation of Library and Archival Materials: A Manual*, Northeast Document Conservation Center, Third Edition, Section 7: Conservation Procedures, Leaflet 2. Ανάκτηση 28 6, 2020, από NEDCC: <https://www.nedcc.org/free-resources/preservation-leaflets/7.-conservation-procedures/7.2-surface-cleaning-of-paper>
- NEDCC Staff (2020). Disinfecting Books and Other Materials. *Preservation of Library and Archival Materials: A Manual*, Northeast Document Conservation Center, Third Edition, Section 3: Emergency Management, Leaflet 5. Ανάκτηση 7 4, 2020, από NEDCC: <https://www.nedcc.org/free-resources/preservation-leaflets/3.-emergency-management/3.5-disinfecting-books>
- Nicholson, C. (1992). What exhibits can do to your collection. *Restaurator*, 13(3), 95-113. DOI: <https://doi.org/10.1515/rest.1992.13.3.95>
- Nilsson: (2012). Newspaper digitization in Sweden. *Microform & Digitization Review*, 41(3-4), 126-128. DOI: <https://doi.org/10.1515/mir-2012-0020>
- Norris, D. H. (1998). Disaster recovery: Salvaging photograph collections. Ανάκτηση 7 6, 2020, από CCAHA: <https://ccaha.org/sites/default/files/attachments/2018-07/technical-bulletin-salvaging-photographs.original.pdf>
- Note, M. (2020). *Archival Appraisal of Architectural Records*. Ανάκτηση 26 7, 2020, από Margot Note Consulting, LLC: <https://www.margotnote.com/blog/2020/04/06/appraisal-of-architectural-records>
- Note, M. (2020). *Arrangement in Archival Collections*. Ανάκτηση 28 7, 2020, από Margot Note Consulting, LLC: <https://www.margotnote.com/blog/2020/07/27/arrangement>

- Ogden, S. (1999a). Considerations for Prioritizing. Preservation of Library and Archival Materials: A Manual, Northeast Document Conservation Center, Third Edition, Section 1: Planning and Prioritizing, Leaflet 4. Ανάκτηση 5 7, 2020, από NEDCC: <https://www.nedcc.org/free-resources/preservation-leaflets/1.-planning-and-prioritizing/1.4-considerations-for-prioritizing>
- Ogden, S. (1999b). The Needs Assessment Survey. Preservation of Library and Archival Materials: A Manual, Northeast Document Conservation Center, Third Edition, Section 1: Planning and Prioritizing, Leaflet 3. Ανάκτηση 5 7, 2020, από NEDCC: <https://www.nedcc.org/free-resources/preservation-leaflets/1.-planning-and-prioritizing/1.3-the-needs-assessment-survey>
- Ogden, S. (1999c). Temperature, Relative Humidity, Light, and Air Quality: Basic Guidelines for Preservation. Preservation of Library and Archival Materials: A Manual, Northeast Document Conservation Center, Third Edition, Section 2: The Environment, Leaflet 1. [UNDER REVIEW] Ανάκτηση 3 6, 2020, από NEDCC: <https://www.nedcc.org/free-resources/preservation-leaflets/2.-the-environment/2.1-temperature,-relative-humidity,-light,-and-air-quality-basic-guidelines-for-preservation>
- Ogden, S. (1999d). Storage Furniture: A Brief Review of Current Options. Preservation of Library and Archival Materials: A Manual, Northeast Document Conservation Center, Third Edition, Section 4: Storage and Handling, Leaflet 2. Ανάκτηση 6 16, 2020, από NEDCC: <https://www.nedcc.org/free-resources/preservation-leaflets/4.-storage-and-handling/4.2-storage-furniture-a-brief-review-of-current-options>
- Olsberg, N. (1996). Documenting Twentieth-Century Architecture: Crisis and Opportunity. *The American Archivist*, 59(2), 128-135. DOI: <https://doi.org/10.17723/aarc.59.2.987g764618231248>
- Osterman, M. (2007). Introduction to photographic equipment, processes, and definitions of the 19th century. In *The Focal Encyclopedia of Photography* (pp. 36-123). Focal Press. DOI: <https://doi.org/10.1016/B978-0-240-80740-9.50013-1>
- Page, S. (1997). Conservation of nineteenth-century tracing paper: A quick practical approach. *The Book and Paper Group Annual*, 16, 67-73. Ανάκτηση 26 7, 2020, από CoOL: <https://cool.culturalheritage.org/coolaic/sg/bpg/annual/v16/bp16-09.html>
- Paris, J. & NEDCC Staff (2018). Choosing and Working with a Conservator. Preservation of Library and Archival Materials: A Manual, Northeast Document Conservation Center, Third Edition, Section 7: Conservation Procedures, Leaflet 7. Ανάκτηση 28 6, 2020,

- από NEDCC: <https://www.nedcc.org/free-resources/preservation-leaflets/7.-conservation-procedures/7.7-choosing-and-working-with-a-conservator>
- Parker, T. A. (2015). Integrated Preventive Pest Management. Preservation of Library and Archival Materials: A Manual, Northeast Document Conservation Center, Third Edition, Section 3: Emergency Management, Leaflet 10. Ανάκτηση 6 8, 2020, από NEDCC: <https://www.nedcc.org/free-resources/preservation-leaflets/3.-emergency-management/3.10-integrated-pest-management>
- Patkus, B. L. (1999). Protection from light damage. Northeast Document Conservation Center File://A: tleaf24. htm (26/04/2004). Ανάκτηση 7 4, 2020, από http://www.viks.sk/chk/plam_99_99_109.doc.
- Pearce, R. J. (1998). Fire Protection Technology for Semiconductor Operations. *Semiconductor Safety Handbook: Safety and Health in the Semiconductor Industry*, 378. DOI: <https://doi.org/10.1016/B978-081551418-3.50014-X> . Ανάκτηση στις 3 6, 2020, από ScienceDirect: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/B978081551418350014X>
- Pearce-Moses, R., & Baty, L. A. (2005). A glossary of archival and records terminology (Vol. 2013). Chicago, IL: Society of American Archivists. [<http://files.archivists.org/pubs/free/SAA-Glossary-2005.pdf>]
- Pedersoli Jr, J. L., Antomarchi, C., & Michalski, S. (2016). A guide to risk management of cultural heritage. ICCROM. Ανάκτηση στις 23 8, 2020 από ICCROM: https://www.iccrom.org/wp-content/uploads/Guide-to-Risk-Management_English.pdf
- Penz A. and Brückle. I. (2012). [Appendix] A3: Preparation of coated Japanese paper for mending tears in tracing paper. In E. Glück, I. Brückle, E.-M. Barkhofen (ed.), *Paper-Line-Light: The Preservation of Architectural Drawings and Photoreproductions from the Hans Scharoun Archive* (pp. 141-143). Berlin: Akademie der Künste.
- Peres, M. R. (Ed.). (2014). *The concise Focal encyclopedia of photography: from the first photo on paper to the digital revolution*. CRC Press.
- Petukhova, T. Potential applications of isinglass adhesive for paper conservation. *The Book and Paper Annual*, 8, 62-66. Ανάκτηση 5 8, 2020, από CoOL: <https://cool.culturalheritage.org/coolaic/sg/bpg/annual/v08/bp08-06.html>

- Phibbs, H. (1995). Sealed Packages. In *Topics in photographic preservation: volume six* (pp. 111-111). Ανάκτηση 7 6, 2020, από Resource Hub: http://resources.culturalheritage.org/pmgtopics/1995-volume-six/06_08_Phibbs.pdf
- Phibbs, H. (1997). Preservation Matting for Works of Art on Paper. In *Picture Framing Magazine* (February Supplement: . 4–30). Ανάκτηση 7 6, 2020, από LC: www.loc.gov/preservation/care/Phibbs.pdf
- Phibbs, H. (2000). Preservation Hinging. In *Picture Framing Magazine* (April Supplement: . 1–30).
- Phibbs, H. (2001). Edge Strips and Other Hinge Alternatives for Preservation Framing. In *Picture Framing Magazine* (April Supplement: . 1–27).
- Phibbs, H. (2008). Recent developments on preservation of works on paper. In *The Book and Paper Group Annual* (2005) (Vol. 24: . 47-63). Ανάκτηση 7 6, 2020, από CoOL: <https://cool.culturalheritage.org/coolaic/sg/bpg/annual/v24/bp24-10.pdf>
- Pickwood, N. (1992). Alternative methods of mounting parchment for framing and exhibition. *The Paper Conservator*, 16(1), 78-85. DOI: <https://doi.org/10.1080/03094227.1992.9638579>
- Potje, K. (1988). A Traveling Exhibition of Oversize Drawings. In *The Book and Paper Group Annual* (1988) (Vol. 7: . 52-57). Ανάκτηση 7 6, 2020, από CoOL: <https://cool.culturalheritage.org/coolaic/sg/bpg/annual/v07/bp07-09.html>
- Price, L. O. (1990). Unearthing an'archo': the on-site treatment of an oversize architectural drawing and some notes on its fabrication. In *The Book and paper group annual: vol. 9* (pp. 50-64). Ανάκτηση 7 7, 2020, από CoOL: <https://cool.culturalheritage.org/coolaic/sg/bpg/annual/v09/bpga09-08.pdf>
- Price, L. O. (1994). Line shade and shadow: the role of ink in American architectural drawings prior to 1860. *Pap. Gr. Annu*, 13, 42-46. Ανάκτηση 7 7, 2020, από CoOL: <https://cool.culturalheritage.org/coolaic/sg/bpg/annual/v13/bp13-08.html>
- Price, L. O. (2003). In the black: ink-like photo-reproductions on tracing cloth. In *The Book and Paper Group Annual* (pp. 25-30). Ανάκτηση 5 7, 2020, από CoOL: <https://cool.culturalheritage.org/coolaic/sg/bpg/annual/v21/bp21-07.pdf>
- Price, L. O. (2010) *Line, shade and shadow: The fabrication and preservation of architectural drawings*. Oak Knoll Press & Winterthur Museum

- Prytherch, R. (2016). Harrod's librarians' glossary and reference book: a directory of over 10,200 terms, organizations, projects and acronyms in the areas of information management, library science, publishing and archive management. Routledge.
- Pugh, S. (2000). The problem of light in Duke Humfrey's Library. *The paper conservator*, 24(1), 13-25. DOI: <https://doi.org/10.1080/03094227.2000.9638424>
- Puglia, S. (2000). Reformatting and copying architectural records. In Conservation Center for Art and Artifacts, *Architectural Records Conference Report, Held May (Vol. 3)*.
- Purinton, N., & Filter, S. (1992). Gore-Tex: an introduction to the material and treatments. *The Book & Paper Group Annual*, 11, 141-155. Ανάκτηση 26 7, 2020, από CoOL: <https://cool.culturalheritage.org/coolaic/sg/bpg/annual/v11/bp11-33.html>
- Ramalhinho, A. R., & Macedo, M. F. (2019). Cultural Heritage Risk Analysis Models: An Overview. *International Journal of Conservation Science*, 10(1). Ανάκτηση 14 8, 2020 από International Journal of Conservation Science (IJCS): http://ijcs.ro/public/IJCS-19-04_Ramalhinho.pdf
- Rambusch, C. G. & Krinsky, C. H. (1980). American architectural records: creating order and organization. *Restaurator*, 4(2), 115-122. DOI: <https://doi.org/10.1515/rest.1980.4.2.115>
- Reed, J., Kissel, E., & Vigneau, E. (1995). Photo-reproductive processes used for the duplication of architectural and engineering drawings: Creating guidelines for identification. *The Book and Paper Annual*, 14, 41-49. Ανάκτηση 3 12, 2020 από CoOL: <https://cool.culturalheritage.org/coolaic/sg/bpg/annual/v14/bp14-05.html>
- Registrars Committee. General facility report: formerly the standard facility report. Ανάκτηση 6 20, 2020, από NWWIIM: <https://www.nationalww2museum.org/sites/default/files/2017-07/facility-report.pdf>
- Reilly, J. M. (1993). *IPI storage guide for acetate film* (p. 24). Rochester: Image Permanence Institute.. Ανάκτηση 3 6, 2020, από IPI: https://filmcare.org/pdf/acetate_guide.pdf
- Reilly, J. M. (1998). Storage guide for color photographic materials: caring for color slides, prints, negatives, and movie films. Ανάκτηση 5 6, 2020, από IPI: https://s3.cad.rit.edu/ipi-assets/publications/color_storage_guide.pdf
- Reilly, J. M., & Frey, F. S. (1996). Recommendations for the evaluation of digital images produced from photographic, microphotographic, and various paper formats. Image Permanence Institute. Ανάκτηση 7 7, 2020, από LC; SemanticScholar:

<https://memory.loc.gov/ammem/lpireprt.pdf> ;
https://pdfs.semanticscholar.org/18a7/3165c33b9230bac9205dd3996310eff2e019.pdf?_ga=2.254973576.1437909435.1594102555-1686318785.1586678221

Reilly, James, et al. (1988). Stability of Black-and-White Photographic Images, with Special Reference to Microfilm." *Abbey Newsletter* , 12(5), 83–87. Ανάκτηση 6 9, 2020, από CoOL: <https://cool.culturalheritage.org/byorg/abbey/an/an12/an12-5/an12-507.html>

Richmond, A. (1993). PAPERS FROM THE SURVEY WORKSHOP ON BOOKS, ARCHIVES AND ART ON PAPER OXFORD, 25 SEPTEMBER, 1992. *The Paper Conservator*, 17(1), 32-32. <https://doi.org/10.1080/03094227.1993.9638403>

Rieger, T. (2016) Technical Guidelines for Digitizing Cultural Heritage Materials: Creation of Raster Image Files. : 50-51. Ανάκτηση 6 9, 2020, από FADGI: http://www.digitizationguidelines.gov/guidelines/FADGI%20Federal%20%20Agencies%20Digital%20Guidelines%20Initiative-2016%20Final_rev1.pdf

Riley, J., & Whitsel, K. (2005). Practical quality control procedures for digital imaging projects. OCLC Systems & Services: International digital library perspectives. DOI: <https://doi.org/10.1108/10650750510578145>

Rogerson, C. (2017). *Caring for British Library physical collections: Position paper and strategic direction 2017-20*. Ανάκτηση 28 7, 2020, από BL: <file:///C:/Users/%CE%9A%CF%8E%CF%83%CF%84%CE%B1%CF%82/Downloads/Caring-for-the-British-Library-physical-collections-Oct-2017-20.pdf>

Russell, R., & Winkworth, K. (2009). Significance 2.0: a guide to assessing the significance of collections. Ανάκτηση στις 14 8, 2020, από Australian Web Archive: <https://webarchive.nla.gov.au/awa/20101122024356/http://pandora.nla.gov.au/panda/n/112443/20101122-1236/significance.collectionscouncil.com.au/print.html>

Rust, M. K., Daniel, V., Druzik, J. R., & Preusser, F. D. (1996). The feasibility of using modified atmospheres to control insect pests in museums. *RESTAURATOR-COPENHAGEN*-, 17, 43-60. DOI: <https://doi.org/10.1515/rest.1996.17.1.43>

Ruzicka, G. (1983). Polyester Encapsulation in signatures. AIC Book and Paper Group Annual, 88-93.. Ανάκτηση 26 7, 2020, από CoOL: <https://cool.culturalheritage.org/coolaic/sg/bpg/annual/v02/bpga02-11.pdf>

- Saïe-Belaïsch, F. (2010). Water and Archives Buildings. *Restaurator. International Journal for the Preservation of Library and Archival Material*, 31(3-4), 195-206. DOI: <https://doi.org/10.1515/rest.2010.015>
- Schalkx, H., Iedema, , Reissland, B., & van Velzen, B. (2011). Aqueous treatment of water-sensitive paper objects. *Journal of Paper Conservation Vol*, 12(1). Ανάκτηση 7 8, 2020, από ResearchGate: https://www.researchgate.net/profile/Birgit_Reissland/publication/341822683_Aqueous_treatment_of_water-sensitive_paper_objects_-_Capillary_unit_blotter_wash_or_paraprint_wahs/links/5ed630864585152945281d20/Aqueous-treatment-of-water-sensitive-paper-objects-Capillary-unit-blotter-wash-or-paraprint-wahs.pdf
- Schellmann, N. C. (2007). Animal glues: a review of their key properties relevant to conservation. *Studies in Conservation*, 52(sup1), 55-66. DOI: <https://doi.org/10.1179/sic.2007.52.Supplement-1.55>
- Schrock, N. (1996). Preservation factors in the appraisal of architectural records. *The American Archivist*, 59(2), 206-213. DOI: <https://doi.org/10.17723/aarc.59.2.wj2g4t5161wl57h5>
- Schrock, N. (1996). Preservation factors in the appraisal of architectural records. *The American Archivist*, 59(2), 206-213. DOI: <https://doi.org/10.17723/aarc.59.2.wj2g4t5161wl57h5>
- Shenton, H. (1997). Developments in the display of books at the Victoria and Albert Museum. *The Paper Conservator*, 21(1), 63-80. DOI: <https://doi.org/10.1080/03094227.1997.9638599>
- Silverman, R. (2015). Retaining hardcopy papers still important in digital age. *Newspaper Research Journal*, 36(3), 363-372. DOI: <https://doi.org/10.1177/0739532915600749>
- Silverman, R., Bliss, M., Erickson, H., Fidopiastis, N., Francl, J., Knight, B., ... & Yeager, N. (2007). Comparing mass drying and sterilization protocols for water-damaged books. *International Preservation News*, 42, 22. Ανάκτηση στις 17 8, 2020, από British Library: <http://vll-minos.bl.uk/aboutus/stratpolprog/collectioncare/publications/articles/2007/massdrying.pdf>

- Simmons U. (2012). Rehousing. In E. Glück, I. Brückle, E.-M. Barkhofen (ed.), *Paper-Line-Light: The Preservation of Architectural Drawings and Photoreproductions from the Hans Scharoun Archive* (pp. 63-65). Berlin: Akademie der Künste.
- Smedemark, S. H., Ryhl-Svendsen, M., & Schieweck, A. (2020). Quantification of formic acid and acetic acid emissions from heritage collections under indoor room conditions. Part I: laboratory and field measurements. *Heritage Science*, 8(1), 1-8. DOI: <https://doi.org/10.1186/s40494-020-00404-0>
- Smith, M. A. (1981). Matting and hinging of works of art on paper. In *Conservation of archival materials. Third annual seminar, 1984* (pp. 1-37). Ανάκτηση 6 22, 2020, από LC: <https://www.loc.gov/preservation/care/SmithBrown.PDF>
- Smith, M. A. (1981). Matting and hinging of works of art on paper. In *Conservation of archival materials. Third annual seminar, 1984* (pp. 1-37). Ανάκτηση 7 5, 2020, από HuthiTrust: <https://hdl.handle.net/2027/uc1.31210003590609>
- Smith, R. J.(2020). Engineering. In Britannica. Retrieved from <https://www.britannica.com/technology/engineering>
- Stone, J. L., & Schulte, E. K. (1986). Evaluation of post-flood handling and vacuum freeze-drying treatment of archival material: Frederick Law Olmsted National Historic Site. *The Book and Paper Group Annual*, 5, 167-173. Ανάκτηση 7 6, 2020 από CoOL: <https://cool.culturalheritage.org/coolaic/sg/bpg/annual/v05/bpga05-20.pdf>
- Strang, T., & Kigawa, R. (2015). Agent of Deterioration: Pests. *Government of Canada. Last modified December, 9*. Ανάκτηση 5 30, 2020, από GC: <https://www.canada.ca/en/conservation-institute/services/agents-deterioration/pests.html>
- Sugarman, J. E., & Schultze, E. K. Observations on the materials and techniques used in 19th century American architectural presentation drawings. In *Book and Paper Group Annual* (Vol. 5: . 39-60). Ανάκτηση 7 7, 2020, από CoOL: <https://cool.culturalheritage.org/coolaic/sg/bpg/annual/v05/bp05-05.html>
- Sugarman, J. E., & Vitale, T. J. (1992). Observations on the drying of paper: five drying methods and the drying process. *Journal of the American Institute for Conservation*, 31(2), 175-197. DOI: <https://doi.org/10.1179/019713692806066682>
- Suman, R., Javaid, M., Haleem, A., Vaishya, R., Bahl, S., & Nandan, D. (2020). Sustainability of Coronavirus on different surfaces. *Journal of Clinical and Experimental Hepatology*. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.iceh.2020.04.020>

- Swift, K. (1993). The Oxford preservation survey. 1: the main survey. *The Paper Conservator*, 17(1), 45-52. <https://doi.org/10.1080/03094227.1993.9638406>
- Tandon, A. (2016). Endangered heritage: emergency evacuation of heritage collections. UNESCO Publishing. Ανάκτηση 11 8, 2020, από ICCROM: https://www.iccrom.org/sites/default/files/Endangered-Heritage_0.pdf
- Tang, L. C. Washing and deacidifying paper in the same operation. In *Preservation of Paper and Textiles of Historic and Artistic Value II* (pp. 63-86). DOI: 10.1021/ba-1981-0193.ch007
- Tatum, L. (2002). Documenting Design: A Survey of State-of-the-Art Practice for Archiving Architectural Records. *Art Documentation: Journal of the Art Libraries Society of North America*, 21(2), 25-31. <https://doi.org/10.1086/adx.21.2.27949204>
- Teper, J. H. (2016). The Preservation Self-Assessment Program: A Tool to Aid in Preservation and Conservation Prioritization. *MAC Newsletter*, 43(4), 10. Ανάκτηση 5 7, 2020, από Iowa State University Digital Repository: <https://lib.dr.iastate.edu/macnewsletter/vol43/iss4/10>
- Tétrault, J. (2011). Sustainable use of coatings in museums and archives—some critical observations. *E-preservation Sci*, 8, 39-48. Ανάκτηση 6 10, 2020, από RG: https://www.researchgate.net/profile/Jean_Tetreault/publication/262804637_Sustainable_use_of_coatings_in_museums_and_archives_-_some_critical_observations/links/0a85e538e6e4d05a38000000/Sustainable-use-of-coatings-in-museums-and-archives-some-critical-observations.pdf
- Teuling, A. D. (1996). Environmental conditions for the storage of archival materials. *Janus*, (2), 110-118.
- Tremain, D. (1998). Notes on Emergency Drying of Coated Papers Damaged by Water. Ανάκτηση 7 6, 2020, από CoOL: <https://cool.culturalheritage.org/byauth/tremain/coated.html>
- Turchan, C. (1988). The Chicago Historical Society flood. Recovery analysis two years later. *The Book and paper group*, 7, 58-72. Ανάκτηση 7 6, 2020, από CoOL: <https://cool.culturalheritage.org/coolaic/sg/bpg/annual/v07/bp07-10.html>
- Uchida, Y., Inaba, M., & Kijima, T. (2007). Evaluation of aqueous washing methods of paper by the measurement of organic acid extraction. *Restaurator. International Journal for the Preservation of Library and Archival Material*, 28(3), 169-184. DOI: <https://doi.org/10.1515/REST.2007.169>

- Valentin, N. (1986). Biodeterioration of library materials disinfection methods and new alternatives. *The Paper Conservator*, 10(1), 40-45. DOI: <https://doi.org/10.1080/03094227.1986.9638530>
- Valentín, N., Garcia, R., De Luis, O., & Maekawa, S. (1998). Microbial control in archives, libraries and museums by ventilation systems. *Restaurator*, 19(2), 85-107. DOI: <https://doi.org/10.1515/rest.1998.19.2.85>
- Valentin, N., Lidstrom, M., & Preusser, F. (1990). Microbial control by low oxygen and low relative humidity environment. *Studies in conservation*, 35(4), 222-230. DOI: <https://doi.org/10.1179/sic.1990.35.4.222>
- Van der Reyden, D., Hofmann, C., & Baker, M. (1993). Effects of aging and solvent treatments on some properties of contemporary tracing papers. *Journal of the American Institute for Conservation*, 32(2), 177-206. DOI: <https://doi.org/10.1179/019713693806176490>
- Van Doremalen, N., Bushmaker, T., Morris, D. H., Holbrook, M. G., Gamble, A., Williamson, B. N., ... & Lloyd-Smith, J. O. (2020). Aerosol and surface stability of SARS-CoV-2 as compared with SARS-CoV-1. *New England Journal of Medicine*, 382(16), 1564-1567. DOI: 10.1056/NEJMc2004973
- Velios, A. (2014). IIC Announces Declaration on Environmental Guidelines. Ανάκτηση 6 28, 2020, από ICC: <https://www.iiconservation.org/node/5168>
- Verheyen: D., Davis, C., & Olson, D. (2003). Storage of Architectural Materials at the Syracuse University Library. *Book and Paper Group Annual, American Institute of Conservation*, 131. Ανάκτηση 5 7, 2020, από Syracuse University Libraries: <https://surface.syr.edu/sul/3>
- Viñas, S. M. (2002). Contemporary theory of conservation. *Studies in Conservation*, 47(sup1), 25-34. DOI: <https://doi.org/10.1179/sic.2002.47.Supplement-1.25> & DOI: 10.4324/9780080476834
- Vodopivec, J., & Cernic Letnar, M. Applying Synthetic Polymers to conserve cultural property on paper. *Restaurator*, 11(1), 34-47. DOI: <https://doi.org/10.1515/rest.1990.11.1.34>
- W. E. M. (1908). Treatment for blueprints which show a tendency to fade. *American Machinist*, 31(2), 241-242. Ανάκτηση 11 4, 2020, από HathiTrust Digital Library: <https://hdl.handle.net/2027/mdp.39015080284733>

- Wagner, S. S. (1996). Remoistenable tissue, Part II: variations on a theme. In *The Book and Paper Group Annual: volume 15* (pp. 27-28). Ανάκτηση 7 7, 2020, από CoOL: <https://cool.culturalheritage.org/coolaic/sg/bpg/annual/v15/bp15-04.html>
- Walch, T. (1977). *Stealing America's Heritage: Thefts of Documents From Archives and Libraries*. FBI L. Enforcement Bull., 46, 16.
- Walsh, B. (1988). Salvage operations for water damaged collections. *WAAC newsletter*, 10 (2), 2-5. Ανάκτηση 7 7, 2020, από CoOL: <https://cool.culturalheritage.org/waac/wn/wn10/wn10-2/wn10-202.html>
- Walsh, B. (2005). Preface to : Salvage operations for water damaged archival collections: a second glance. *WAAC newsletter*, 27(3), 12-23. Ανάκτηση 7 6, 2020, από CoOL: <https://cool.culturalheritage.org/waac/wn/wn27/wn27-3/wn27-307.pdf> . Επίσης διαθέσιμο ως Walsh, B. (2003). Salvage operations for water damaged archival collections: a second glance. Ανάκτηση 7 6, 2020, από ARCHIVESCANADA.ca: http://www.archivescanada.ca/uploads/files/Publications/salvage_en.pdf και από SemanticScholar: <https://www.semanticscholar.org/paper/Salvage-Operations-for-Water-Damaged-Archival-A-Walsh/6f3423d38969161a49d5f9885b81117eaad62b53#related-papers>.
- Ανατυπώσεις από Walsh, B. (1997). Salvage operations for water damaged archival collections: a second glance. *WAAC newsletter*, 19(2), 12-23. Διαθέσιμο από CoOL: <https://cool.culturalheritage.org/waac/wn/wn19/wn19-2/wn19-206.html>
- Waters: (1993). *Procedures for Salvage of Water-Damaged Library Materials: extracts from unpublished revised text*. Ανάκτηση στις 17 8, 2020, από CoOL: <https://cool.culturalheritage.org/bytopic/disasters/primer/waters.html>
- Watkins, S.(2002). Practical Considerations for Humidifying and Flattening Paper. *The Book & Paper Group Annual*, 21, 61-76. Ανάκτηση 26 7, 2020, από CoOL: <file:///C:/Users/%CE%9A%CF%8E%CF%83%CF%84%CE%B1%CF%82/Downloads/paper-humidification.pdf>
- Willis, A. (1996). The place of archives in the universe of architectural documentation. *The American Archivist*, 59(2), 192-198. DOI: <https://doi.org/10.17723/aarc.59.2.l54510w443504578>
- Wilson, H. (2015). A decision framework for the preservation of transparent papers. *Journal of the Institute of Conservation*, 38(1), 54-64. doi: <https://doi.org/10.1080/19455224.2014.999005>

- Wilson, W. K. (1995). Environmental guidelines for the storage of paper records. Ανάκτηση 5 7, 2020, από Semantics Scholar: https://pdfs.semanticscholar.org/e293/46e33bb00920cea9d8b0830bbe99ae12329e.pdf?_ga=2.268457330.265047892.1589996656-1686318785.1586678221
- Wilson, W. K., Golding, R. A., McClaren, R. H., & Gear, J. L. (1981). The effect of magnesium bicarbonate solutions on various papers. In *Preservation of Paper and Textiles of Historic and Artistic Value II* (pp. 87-107). DOI: 10.1021/ba-1981-0193.ch008
- Wong, Y. L., & Green, R. (2007). Disaster planning in libraries. *Journal of Access Services*, 4(3-4), 71-82. DOI: 10.1300/J204v04n03_05
- Yates, S. A. (1984). The conservation of nineteenth-century tracing paper. *The paper conservator*, 8(1), 20-39. DOI: <https://doi.org/10.1080/03094227.1984.9638456>
- Zakia, R. (2007). Snapshot photography. In *The Focal Encyclopedia of Photography* (pp. 346-349). Focal Press. DOI: <https://doi.org/10.1016/B978-0-240-80740-9.50052-0>
- Zervos, S. (2010). Natural and accelerated ageing of cellulose and paper: A literature review. Στο Lejeune, A. & Deprez, T. (Ed.) *Cellulose: Structure and properties, derivatives and industrial uses*, 155-203. Ανάκτηση 3 6, 2020, από HYPATIA: http://hypatia.teiath.gr/xmlui/bitstream/handle/11400/8387/zervos_av_nova_132.pdf?sequence=1
- Zervos, S., & Alexopoulou, I. (2015). Paper conservation methods: a literature review. *Cellulose*, 22(5), 2859-2897. DOI: 10.1007/s10570-015-0699-7
- Zhang, H. (Ed.). (2011). *Building materials in civil engineering*. Elsevier. doi: <https://doi.org/10.1533/9781845699567.7>
- Βαλαβανίδου, Α. (2015). Η ανοικοδόμηση ενός οικοδομικού τετραγώνου στο Φραγκομαχαλά της Θεσσαλονίκης. *Αρχειακά Ανάλεκτα*, 2, 77-134.
- Δεδούσης, Β., Γιαννατσής, Ι., Κανελλίδης, Β. 2015. Συστήματα CAD. [ηλεκτρ. βιβλ.] Αθήνα:Σύνδεσμος Ελληνικών Ακαδημαϊκών Βιβλιοθηκών. Διαθέσιμο στο: <http://hdl.handle.net/11419/4500>
- Ζερβός, Σ. (2015). *Συντήρηση και διατήρηση χαρτιού, βιβλίων και αρχειακού υλικού*. [ηλεκτρ. βιβλ.] Αθήνα:Σύνδεσμος Ελληνικών Ακαδημαϊκών Βιβλιοθηκών. Διαθέσιμο στο: <http://hdl.handle.net/11419/63>
- Ζερβός, Σ. (2020). *Παροχή υπηρεσιών για την αποτύπωση της κατάστασης και την κατάρτιση των τεχνικών προδιαγραφών για την συντήρηση του Ιστορικού Αρχείου Σχεδίων της ΕΥΔΑΠ*. Αθήνα: χ.ε.

- Θεοχαρίδου Κ. & Γραμματικοπούλου Α. (1999). Διάσωση Αρχείου Αρχιτεκτονικών Σχεδίων της περιόδου Μεσοπολέμου στην Θεσσαλονίκη: Πρόταση Ομάδας Εργασίας στα πλαίσια της Μ. Ε. Αρχιτεκτονικής Κληρονομιάς και Νεώτερου Αρχιτεκτονικού Έργου. Ανάκτηση στις 27 8, 2020 από TEE-TKM: http://library.tee.gr/digital/kma/kma_m1018/kma_m1018.pdf
- Λυρατζή, Μ. (2009). Σχέδιο έκτακτης ανάγκης για τη Βιβλιοθήκη του Παιδαγωγικού Ινστιτούτου. Ανάκτηση στις 16 8, 2020, από Παιδαγωγικό Ινστιτούτο: <http://www.pi-schools.gr/library/plhrof/sea.pdf>
- Μαντάνης, Γ. (χ.χ.). Γνωρίζετε για ... το χαρτί Kraft; Ανάκτηση 7 8, 2020, από http://users.teilar.gr/~mantanis/articles/T2009_11.pdf
- Μαυρομάτης, Σ. Α. (2009). Μηχανολογικό σχέδιο και στοιχεία παραστατικής γεωμετρίας (3η εκδ.). Αθήνα: Μαυρομάτης Σ. Α.
- Νατσίκου, Α. (2020). Τεχνικά σχέδια: τεκμηρίωση υλικών κατασκευής και σύνταξη μελέτης συντήρησης και διατήρησης (Μη δημοσιευμένη πτυχιακή εργασία). Πανεπιστήμιο Δυτικής Αττικής, Αιγάλεω, Ελλάδα.
- Στεφάνου, Γ. (2011). *Η κινητικότητα των μουσειακών αντικειμένων : Η περίπτωση της Ελλάδας*. Αθήνα (Διπλωματική εργασία, Πάντειον Πανεπιστήμιο Κοινωνικών και Πολιτικών Επιστημών, Αθήνα, Ελλάδα). Ανάκτηση 6 20, 2020, από Academia: https://www.academia.edu/856932/%CE%97_%CE%BA%CE%B9%CE%BD%CE%B7%CF%84%CE%B9%CE%BA%CF%8C%CF%84%CE%B7%CF%84%CE%B1_%CF%84%CF%89%CE%BD_%CE%BC%CE%BF%CF%85%CF%83%CE%B5%CE%B9%CE%B1%CE%BA%CF%8E%CE%BD_%CE%B1%CE%BD%CF%84%CE%B9%CE%BA%CE%B5%CE%B9%CE%BC%CE%AD%CE%BD%CF%89%CE%BD.%CE%97_%CF%80%CE%B5%CF%81%CE%AF%CF%80%CF%84%CF%89%CF%83%CE%B7_%CF%84%CE%B7%CF%82_%CE%95%CE%BB%CE%BB%CE%AC%CE%B4%CE%B1%CF%82
- Χατζηπαυλής, Ν. (2019). Νέες τεχνολογίες φωτισμού σε μουσειακούς και εκθεσιακούς χώρους (Διπλωματική εργασία, Ελληνικό Ανοικτό Πανεπιστήμιο, Πάτρα, Ελλάδα). Ανάκτηση από <https://apothesis.eap.gr/handle/repo/44221>

Γλωσσάρι

Το παρόν γλωσσάρι δεν περιλαμβάνει το σύνολο των όρων που συναντώνται στη βιβλιογραφία σχετικά με το θέμα της εργασίας. Αν και οι περισσότεροι όροι που αναφέρονται στην εργασία αποδίδονται ή εξηγούνται σε παρένθεση ή σε υποσημείωση κρίθηκε σκόπιμο για τη διευκόλυνση του αναγνώστη να δοθούν οι σημαντικότεροι εξ αυτών συγκεντρωτικά. Η επιλογή έγινε από τα αντίστοιχα γλωσσάρια των Hamburger (2004), Kissel & Vigneau (2009) και Price (2010). Επειδή συχνά δεν υπάρχει αντίστοιχος δόκιμος ελληνικός όρος και πολλοί από τους όρους αυτούς μόνο περιφραστικά θα μπορούσαν να αποδοθούν - γεγονός που δεν θα επέτρεπε τον εντοπισμό τους - αποφασίστηκε να δοθούν αλφαβητικά στα αγγλικά.

Ιδιαίτερα χρηστικό είναι το εικονογραφημένο γλωσσάρι του Australian Institute for the Conservation of Cultural Material Inc. (AICCM)²²⁸ που βοηθάει τον αναγνώστη να αναγνωρίσει τα είδη φθοράς σε διάφορα υλικά συγκρίνοντας την εικόνα με την περιγραφή/απόδοση του όρου.

actinic light: ακτινικό φως (περιέχει υπεριώδη ακτινοβολία). Είδος φωτός που προκαλεί χημικές μεταβολές όταν πέφτει σε μια φωτοευαίσθητη επιφάνεια.

alkaline sensitive materials: υλικά όπως πιγμέντα, βαφές, κυτταρινικές ίνες, τα οποία επηρεάζονται όταν εκτίθενται σε αλκαλικά διαλύματα ή σε αλκαλικό περιβάλλον.

alkalization: αλκαλοποίηση. Η προσθήκη αλκαλικού αποθέματος όπως ανθρακικού ασβεστίου ή μαγνησίου σε ένα φύλλο χαρτιού προκειμένου να επιβραδυνθεί ο ρυθμός της φθοράς.

alpha cellulose paper: χαρτί από ξυλοπολτό. Η Αlpha κυτταρίνη αποτελεί τη δομική μονάδα του ξυλοπολτού. Αποτελείται από πολλά μόρια γλυκόζης (πολυμερές γλυκόζης) συνδεδεμένα χημικά μεταξύ τους σχηματίζοντας μια αλυσίδα. Κατά τη διάρκεια της παρασκευής του χαρτιού αυτή η αλυσίδα σπάζει, ραφινάρεται για να απομακρυνθούν ανεπιθύμητα στοιχεία (λιγνίνη) και κατόπιν τα μόρια γλυκόζης επανενώνονται για να

²²⁸ Visual Glossary (n.d.). Ανάκτηση στις 14 8, 2020, από AICCM: <https://aiccm.org.au/conservation/visual-glossary/>

σηματίσουν το τελικό προϊόν. Για τη δημιουργία χαρτιών με διαφορετική επιφάνεια, περιστασιακά οι Alpha κυτταρινικές ίνες συνδέονται με άλλα υλικά, όπως για παράδειγμα κοντές ίνες βαμβακιού (cotton linters).

alum (Potassium alum, potash alum, or potassium aluminium sulfate): στυπτηρία, κοινώς στύψη (διπλό θειικό άλας καλίου-αργιλίου). Ουσία που χρησιμοποιείται στο κολλάρισμα (υδροφοβίωση, sizing) του χαρτιού για την καθίζηση των ρητινών. Στη χρήση της οφείλεται η υψηλή οξύτητα και συνεπακόλουθα η μικρή διάρκεια ζωής πολλών ιστορικών χαρτιών.

aniline: ανιλίνη, συνθετική με βάση το πετρέλαιο ουσία που χρησιμοποιήθηκε ως βάση για τα συνθετικά μελάνια και βαφές από τα μέσα του 19ου αιώνα.

axonometric: η αξονομετρική προβολή/ σχεδίαση μας δίνει τρισδιάστατη εικόνα του αντικειμένου, που είναι κατανοητή σε όλους τους ανθρώπους. Δίνει τη δυνατότητα στο σχεδιαστή να παρουσιάσει τις ιδέες γρήγορα, προσεγγίζοντας την πραγματικότητα, αφού σχεδιάζει το αντικείμενο σαν να είναι σε φωτογραφία.

blueprint: γενικός όρος που χρησιμοποιείται για να περιγράψει τη φωτοαναπαραγωγή κάθε σχεδίου (αρχιτεκτονικού, μηχανολογικού, κ.λπ.). Επίσης χρησιμοποιείται για να περιγράψει τη μέθοδο δημιουργίας αρνητικής εκτύπωσης επαφής ενός αρχιτεκτονικού σχεδίου με τη χρήση φωτοευαίσθητων αλάτων του σιδήρου (άσπρες γραμμές σε μπλε φόντο).

calender: καλανδράρισμα. Μια διαδικασία κατά την παραγωγή χαρτιού που στηρίζεται στην πίεση που παράγεται από μεταλλικούς κύλινδρους, ώστε οι ίνες να γίνουν λείες και συμπαγείς και/ ή να γκλασαριστούν (φινίρισμα) στο χαρτί ή το ύφασμα σχεδίασης. Στο υπέρ-καλανδράρισμα (super-calendering) χρησιμοποιείται επίσης θερμότητα και υψηλή πίεση για να παραχθεί ένα πολύ λείο και στιλπνό χαρτί.

calendered paper: γκλασαρισμένο ή καλανδραρισμένο χαρτί. Αναφέρεται στην ποιότητα της επιφάνειας του χαρτιού. Η επιφάνεια του καλανδραρισμένου χαρτιού είναι λεία, γυαλιστερή και σκληρή (hard quality of a paper surface). Το καλανδράρισμα δημιουργεί μια επιφάνεια λιγότερο απορροφητική. Υπάρχουν δύο διαδικασίες για τη βελτίωση της ποιότητας της επιφάνειας του ιστού των ινών πριν γίνει χαρτί : η επίστρωση (coating), η οποία αλλάζει τη σύνθεση της επιφάνειας του χαρτιού και το καλανδράρισμα, η οποία τροποποιεί μόνο τη γεωμετρία της επιφάνειας. Κατά τη διάρκεια του καλανδραρίσματος, το υγρό χαρτί (paper web) συμπιέζεται μεταξύ τουλάχιστον δύο κυλίνδρων που μπορεί να θερμανθούν. Η πίεση που εφαρμόζεται μεταξύ των κυλίνδρων είναι πολύ υψηλή (10-50 MPa) σε πολύ μικρό χρονικό διάστημα

(επί του παρόντος λιγότερο από 1 ms). Η ταυτόχρονη παροχή μηχανικής ενέργειας και θερμικής ενέργειας τροποποιεί τη δομή και την επιφάνεια του χαρτιού. Η πίεση είναι ο βασικός παράγοντας, αλλά η προσθήκη θερμοκρασίας ή υγρασίας καθιστά το φαινόμενο της πίεσης πιο αποτελεσματικό.

carmine: καρμίνη, καρμινικό οξύ, ή κοχενίλλη. Βαθυκόκκινο πιγμέντο. Εξάγεται από το έντομο κοχενίλλη (*Dactylopius coccus*) που παρασιτεί στον κάκτο *ficus indica* και το λουλάκι.

cellulose: κυτταρίνη, το φυσικό πολυμερές που είναι η βάση για όλα τα χαρτιά που παράγονται από ίνες, κουρέλια και ξυλοπολτό.

Cerex: πρόκειται για μη υφασμένο ύφασμα από νάυλον που χρησιμοποιείται στη συντήρηση για πλύσιμο και φοδράρισμα. Ονομάζεται πανί λόγω της εμφάνισής του και ορισμένων ιδιοτήτων. Τα μη υφασμένα υφάσματα είναι ανθεκτικά στην υγρασία, επιτρέπουν τη διαπνοή, εύκαμπτα, ελαφρά, μη εύφλεκτα, εύκολα αποσυντίθεται, μη τοξικά και μη ερεθιστικά, ανακυκλώσιμα. Ένα από τα μοναδικά χαρακτηριστικά του είναι ότι τα νημάτια συνδέονται σε κάθε σημείο διασταύρωσης. Το Cerex έχει πολύ μεγαλύτερη αντοχή από αυτή των περισσότερων υφασμάτων και είναι πολύ ανθεκτικό στη θερμότητα. Αποτελεί εξαιρετικό ενισχυτικό/στερεωτικό υλικό για τη στερέωση και την επένδυση χαρτιών και υφασμάτων. Το Cerex μπορεί να χρησιμοποιηθεί με μια ποικιλία συγκολλητικών ουσιών όπως Bena, PVA, PVOH, Bostik Web Adhesive (κόλλες) και πολλά άλλα.

cold pressed: χαρτί με ένα ανεπαίσθητο μοτίβο στην επιφάνειά του, το οποίο δημιουργείται από τις πολλαπλές αλλαγές κετσέδων και χαρτιού κατά την παραγωγή του. Κατάλληλο για χρώματα ακουαρέλας.

contact degradation: τύπος φθοράς που προκαλείται από την επαφή ενός αντικειμένου (εδώ φωτογραφικού αντιγράφου) σε διπλανά ή κοντινά τεκμήρια. Τυπικά πρόκειται για τη μεταφορά επιβλαβών προϊόντων (όξινα, αλκαλικά, θειικά, παράγοντες αδιαφανοποίησης (πλαστικοποιητές, κ.λπ.) ή χρώματα (οργανικές βαφές).

contact print (ή contact sheet): ένα φύλλο κοντάκτ γνωστό και ως εξ επαφής εκτύπωση, είναι η φωτογραφική εικόνα που παράγεται με την τοποθέτηση του αρνητικού ή θετικού πρωτοτύπου σε άμεση επαφή με την φωτοευαίσθητη (ευαίσθητοποιημένη) επιφάνεια στήριξης όπου γίνεται η εκτύπωση.

cotton lintens: κοντές ίνες βαμβακιού προερχόμενες από το βαμβακόσπορο.

cross-section paper: χαρτί με τυπωμένα πλέγματα γραμμών (όπως το τετραγωνισμένο ή ισομετρικό) που χρησιμοποιείται από αρχιτέκτονες και μηχανικούς απαλλάσσοντας τους από την πρόσθετη εργασία χάραξης οδηγητικών γραμμών.

deacidification: αποξίνιση. Η εκ προθέσεως προσθήκη αλκαλικού αποθέματος όπως το ανθρακικό ασβέστιο ή μαγνήσιο σε ένα φύλλο χαρτιού με σκοπό την επιβράδυνση του ρυθμού γήρανσης. Ονομάζεται επίσης και αλκαλοποίηση.

deposing pigments: βαριά πιγμέντα όπως το σουλτρα μαρίν ή οξειδία του σιδήρου τα οποία ιζηματοποιούνται γρηγορότερα στα χρώματα ακουαρέλας από τα ελαφρά πιγμέντα όπως το καρμίνιο από κοχενίλλη (ή καρμίνη).

detail paper: φθινό βιομηχανικό χαρτί που προορίζεται για τα προσχέδια κατασκευαστικών λεπτομερειών. Λείο (greaseproof) αρκετά διαφανές για αντιγραφή, ξεπατίκωμα και συχνά για αναπαραγωγή με διαζωτυπία. Η επιφάνειά του είναι ιδανική για μολύβι, στυλό και μελάνι. Αναφέρεται και ως layout paper.

developing-out processes (DOP): φωτογραφικές τεχνικές του 19ου κατά τις οποίες χρειάζεται να ενισχυθεί η εικόνα με κάποιο χημικό τρόπο ώστε να εμφανιστεί ή να τροποποιηθεί.

diazo process: φωτοαναπαραγωγική τεχνική, η οποία χρησιμοποιείται περίπου από το 1925 έως και σήμερα, κατά την οποία χρησιμοποιούνται φωτοευαίσθητα διαζωνικά άλατα ώστε να δημιουργηθεί ένα θετικό κοντάκτ αντίγραφο (βλέπε contact print) από ένα αρχιτεκτονικό σχέδιο. Τα αντίγραφα φέρουν μαύρες, μπλέ, φούξια (magenta) ή μωβ γραμμές σε λευκό υπόστρωμα.

direct process: μια διαδικασία κατά την οποία το παραγόμενο αντίγραφο φαίνεται το ίδιο με το πρωτότυπο. Δηλαδή, έχουμε θετικό αντίγραφο από θετικό πρωτότυπο και αρνητικό αντίγραφο από αρνητικό πρωτότυπο.

drafting cloth: ένα πλεκτό ύφασμα που χρησιμοποιούνταν ως υπόστρωμα σε πρωτότυπα σχέδια και αντίγραφα, συνήθως από καλής ποιότητας βαμβάκι ή λινό. Τα πρώτα υφάσματα σχεδίασης είχαν μια επικάλυψη αμύλου για να γίνει η επιφάνεια τους δεκτική στα μέσα σχεδίασης. Αργότερα χρησιμοποιήθηκαν αδιάβροχες φυσικές ή συνθετικές ρητίνες.

dry processing: Το αντίγραφο παράγεται μέσω μιας ξηρής διαδικασίας (έκθεση σε ατμούς ή αέρα, vapor process). Ως εκ τούτου το υπόστρωμα αποκτά μια σκληρή, καλανδραρισμένη επιφάνεια. Το διάλυμα ευαισθητοποίησης παραμένει στο χαρτί και μπορεί να προκαλέσει φθορά. Στην πράξη, προτιμούνταν έναντι της υγρής

επεξεργασίας επειδή δεν προκαλούνταν μεταβολές στις διαστάσεις του υποστρώματος και η κλίμακα παρέμενε σταθερή.

duplicate: Ένα αντίγραφο που παράγεται από ένα πρωτότυπο ή ενδιάμεσο (intermediate) τεκμήριο.

dye: βαφή, όταν η ουσία που δίνει το χρώμα στο μελάνι είναι υγρή ή διαλυτή στον διαλύτη που χρησιμοποιείται. Χρωματίζει μια επιφάνεια καθώς επικάθεται ή δια της απορρόφησης.

edge discoloration: δυσχρωμία, αλλαγή του χρώματος, που προκαλείται από υπολείμματα χημικών που παραμένουν στο χαρτί μετά την επεξεργασία της εκτύπωσης. Τα προϊόντα αυτά οξειδώνονται, για παράδειγμα αντιδρούν με το οξυγόνο της ατμόσφαιρας, προκαλώντας μεταβολή του χρώματος του χάρτινου υποστρώματος. Συμβαίνει αποκλειστικά από την πλευρά του υποστρώματος που είχε επικαλυφθεί με το διάλυμα ευαισθητοποίησης. Η φθορά αυτή ξεκινάει πρώτα από τις άκρες του αντιγράφου επειδή είναι περισσότερο εκτεθειμένες στο εξωτερικό περιβάλλον. Συναντάται επίσης, στα σημεία όπου διπλώνονται καθώς και σε εκείνα που εκτίθενται στο εξωτερικό περιβάλλον.

emulsion: γαλάκτωμα ή συνδετικό υλικό (binder), ένα μείγμα με βάση τη ζελατίνη, που περιέχει φωτοευαίσθητα χημικά, τα οποία εφαρμόζονται σε χαρτί, ύφασμα σχεδίασης (drafting cloth) ή πλαστικό φιλμ. Επειδή η ζελατίνη έχει υψηλό ιξώδες (είναι κολλώδης, δύσρευστη), το φωτοευαίσθητο γαλάκτωμα δεν διεισδύει τόσο βαθιά όπως ένα διάλυμα ευαισθητοποίησης. Κατά συνέπεια, μετά την έκθεση και δημιουργία του υποστρώματος εκτύπωσης, η εικόνα ενσωματώνεται στο γαλάκτωμα που έχει σκληρύνει στην επιφάνεια του υποστρώματος. Αυτό είναι ένα σημαντικό στοιχείο για την αναγνώριση.

engine sized: χαρτί του οποίου το υλικό υδροφοβίωσης, όπως το άμυλο ή ρητίνη κωνοφόρων (κολοφώνιο, rosin) και στύψη (θειικό αργίλιο, alum), προστίθεντο κατά το κοπάνισμα του χαρτοπολτού και πριν το σχηματισμό του χαρτιού.

eradicator: μια “χημική γόμα”. Ένα υγρό προϊόν που χρησιμοποιείται για χημικό σβήσιμο, προκειμένου να μπορέσουν να γίνουν διορθώσεις σε συγκεκριμένους τύπους αντιγράφων (για παράδειγμα, blueprints, sepia diazo prints, κ.λπ.).

felt: κετσές χαρτοποιίας (ύφασμα σαν την τσόχα).

ferro-gallic process: φωτοαναπαραγωγική τεχνική, η οποία χρησιμοποιήθηκε μεταξύ περίπου 1880 - 1940, κατά την οποία χρησιμοποιούνται φωτοευαίσθητα άλατα

σιδήρου ώστε να δημιουργηθεί ένα θετικό κοντάκ αντίγραφο (βλ. contact print). Τα αντίγραφα φέρουν μια καφετιά γραμμή σε λευκό υπόστρωμα.

gel-lithograph: φωτοαναπαραγωγική τεχνική, η οποία χρησιμοποιήθηκε μεταξύ περίπου 1910-1950, η οποία στηρίζεται στη χρήση φωτοευαίσθητων αλάτων σιδήρου, τα οποία σκληραίνουν τις περιοχές με τις εικόνες πάνω σε μια επιφάνεια ζελατίνης (gelatine pad), και οι οποίες με χρήση λιθογραφικής μελάνης μπορούν να τυπωθούν σε χαρτί ή ύφασμα ιχνογράφησης.

German silver: ένα λευκό κράμμα που περιέχει χαλκό, ψευδάργυρο και νικέλιο. Δεν περιέχει πραγματικό ασήμι. Χρησιμοποιείται για όργανα σχεδίασης επειδή είναι σκληρό και δεν διαβρώνεται.

Gore-Tex: υγροσκοπική ημιπερατή μεμβράνη από πολυτετραφθοροαιθυλένιο (PTFE), ένα οργανικό πολυμερές. Είναι διαπερατή στο νερό και στους ατμούς διαλυτών αλλά όχι στα υγρά. Χρησιμοποιείται στη συντήρηση χαρτιού και δέρματος για ύγρανση και το μαλάκωμα της κόλλας.

grain: 1. η υφή και το φινίρισμα της επιφάνειας του παραγόμενου χαρτιού (αφορά την απτική αίσθηση). Χαρτί που παράγεται με κρύο ή θερμό πρεσάρισμα, τραχύ, με επιφάνεια σαν κελύφους αυγού (eggshell) και περγαμηνή από δέρμα μοσχარიού (vellum) χρησιμοποιούνται συνηθέστερα ως χαρτιά σχεδίασης (drafting paper). 2. αναφέρεται στην κατεύθυνση κατά την οποία ένα φύλλο χαρτιού διπλώνεται πιο άνετα και διαστέλλεται λιγότερο όταν υγραίνεται. Αυτή η ιδιότητα σχετίζεται με την κατεύθυνση των ινών του χαρτιού (τα "νερά" του χαρτιού) και την υφή του και καθορίζει τόσο την πρωταρχική χρήση του χαρτιού όσο και τη μέθοδο συντήρησής του.

ground: η περιοχή της εκτύπωσης που δεν περιλαμβάνει τις γραμμές του θέματος, για παράδειγμα, το υπόβαθρο (φόντο).

ground wood (or ground wood pulp - GP): ίνες κυτταρίνης που αποσπώνται από το ξύλο κατά τη μηχανική μέθοδο παραγωγής με πίεση σε μια ταχέως περιστρεφόμενη μύλοπετρα. Τα υπολείματα που παραμένουν προκαλούν στο χαρτόνι και το χαρτί που περιέχει ξυλοπολτό κιτρίνισμα και επιταχύνει τη γήρανση.

handmade paper: η διαδικασία παραγωγής χειροποίητου χαρτιού είχε ως εξής: πρώτα βυθιζόταν το κόσκινο στο δοχείο με τον χαρτοπολτό, όπου είχαμε το σχηματισμό του χαρτιού, στη συνέχεια αφαιρούνταν το φρεσκοσχηματισμένο και υγρό φύλλο από το κόσκινο και τοποθετούνταν σε ειδικά υφάσματα, τους κετσέδες, και τέλος αφού πρεσάρωνταν, διαχωρίζονταν τα χαρτιά από τους κετσέδες και στοιβάζονταν το ένα στο

άλλο. Το χειροποίητο χαρτί πωλούνταν σε χωριστά φύλλα με τις άκρες του κόσκινου και ποτέ σε ρολό.

hard line: γραμμή που έχει σαφώς καθορισμένες άκρες.

hectograph (or gelatin duplicator or jellygraph): μέθοδος αντιγραφής σχεδίων και αλληλογραφίας (περίπου 1870-1950), τα οποία είχαν σχεδιαστεί ή γραφεί με ειδικό μελάνι ανιλίνης (aniline, άλλες ονομασίες: φαινυλαμίνη, αμινοβενζόλιο, βενζεναμίνη, dye-passed ink). Το μελάνι μεταφέρεται από το πρωτότυπο σε μια επιφάνεια ζελατίνης από την οποία μπορούν να παραχθούν 20 - 80 αντίγραφα.

high contrast: υψηλός βαθμός διαφοράς ανάμεσα στα πιο φωτεινά και στα πιο σκοτεινά τμήματα μιας εκτύπωσης. Όταν λέμε ότι αυξάνουμε την αντίθεση εννοούμε ότι τα φωτεινά τμήματα γίνονται φωτεινότερα και τα σκοτεινά σκοτεινότερα.

Hollytex: Αποτελεί εμπορική ονομασία για ένα ύφασμα που κατασκευάζεται από λευκές, μη υφασμένες ίνες από πολυεστέρα. Χρησιμοποιείται και ως υποστηρικτικό μέσο κατά τις επεμβάσεις συντήρησης.

hot pressed: μια πολύ λεία κοκκώδη επιφάνεια κατάλληλη για εξαιρετικά λεπτομερή σχέδια, τα οποία δημιουργούνται λειαινοντας και πρεσάροντας την επιφάνεια του χαρτιού με θερμασμένα κύλινδρα τυπογραφίας ή μεταλλικές πλάκες.

hue: Η χροιά, η απόχρωση ενός χρώματος (π.χ. μωβ, φούξια). Είναι μια από τις κύριες ιδιότητες και τα διάφορα είδη ενός χρώματος. Δεν πρέπει να συγχέεται με την παράμετρο της φωτεινότητας.

image: Η εικόνα σχηματίζεται από τις γραμμές του θέματος. Θετική εικόνα έχουμε με σκούρες γραμμές σε ανοιχτόχρωμη επιφάνεια, ενώ αρνητική εικόνα έχουμε με ανοιχτόχρωμες (συνήθως λευκές) γραμμές σε σκουρόχρωμη επιφάνεια.

impregnated: Ένα υπόστρωμα που έχει εμποτιστεί με χημικά. Συνήθως αυτό γίνεται σε λεπτά χαρτιά για να αποκτήσουν διαφάνότητα.

India ink (or chinese ink): μελάνη αιθάλης (σινική μελάνη). Χρησιμοποιήθηκε για αρχιτεκτονικά σχέδια κυρίως. Ήταν διαθέσιμη είτε σε στέρεη μορφή σε σχήμα ράβδου (Κίνα) και αργότερα σε μελανοδοχεία.

India rubber: σβηστήρας από καουτσούκ από το ομώνυμο δέντρο

indigo: ινδικό ή λουλάκι. Παράγει τη γνωστή μπλε χρωστική. Εκτός από μελάνι, προστίθεντο ως χρωστική στη μελάνη σιδήρου για να μπορεί ο χρήστης να βλέπει τι γράφει, καθώς αμέσως μετά την παραγωγή της η μελάνη έχει πολύ ανοικτό χρώμα. Χρησιμοποιήθηκε

αρχικά από Ινδούς και Αιγυπτίους από το 2500 π.Χ., ενώ στην Ευρώπη μόλις από το 16^ο αιώνα.

intermediate: Μια εκτύπωση που χρησιμοποιείται ως ενδιάμεσο ανάμεσα στο τεκμήριο που θέλουμε να αντιγράψουμε και την τελική εκτύπωση. Μπορεί να χρησιμοποιηθεί προκειμένου να γίνουν διορθώσεις, ή να αντιστρέψει τον τύπο της εικόνας (από αρνητικό σε θετικό ή αντίστροφα).

internegative: Μια ενδιάμεση αρνητική εκτύπωση που χρησιμοποιείται γενικά για την εκτύπωση ενός θετικού αντιγράφου χρησιμοποιώντας μια τεχνική αντιστροφής (για παράδειγμα, όταν χρησιμοποιείται ένα ενδιάμεσο αρνητικό Vandyke για να παραχθεί ένα τελικό θετικό blueprint). Η διαδικασία αυτή μπορεί να χρησιμοποιηθεί για να γίνουν διορθώσεις στην τελική εκτύπωση.

iron gall ink: μελάνη σιδήρου ή μεταλλογαλλική μελάνη, της οποίας το μαύρο χρώμα συνήθως μετατρέπεται σε καφέ με την πάροδο του χρόνου. Χρησιμοποιήθηκε στη γραφή και στα πρώτα αρχιτεκτονικά σχέδια.

Japan ink: ιαπωνική μελάνη. Ένας τύπος μεταλλογαλλικής μελάνης που δημιουργήθηκε για να αποδώσει μια βαθιά, μαύρη, γυαλιστερή εικόνα και η οποία χρησιμοποιήθηκε συχνά στα αρχιτεκτονικά σχέδια για να αποδώσει τα συμπαγή τμήματα (έχει επικρατήσει ο γαλλικός όρος roche = τσέπη) ενός κτιρίου (τοιχούς, κολώνες κ.λπ.).

jute: κοινή ονομασία φυτικών κλωστικών ινών, οι οποίες εξάγονται από τον βλαστό δύο ειδών του γένους Corchorus (κόρχορος) της οικογένειας των Τιλιδών (Tiliaceae) .

laid paper: ένθετες (ριγέ) γραμμές. Τύπος χειροποίητου χαρτιού, το οποίο όταν κρατάμε κόντρα στο φως, εμφανίζει ένα μοτίβο/ σχέδιο από κατακόρυφες γραμμές (κάθετες και οριζόντιες) που δημιουργούνται από το μεταλλικό κόσκινο "ένθετου" τύπου, δηλαδή από τη ριγωτή επιφάνεια αποστράγγισης (ορειχάλκινο πλέγμα) που είναι σταθερά προσαρμοσμένη στον ξύλινο σκελετό του κόσκινου. Μετά το 1800 αυτός ο τύπος χαρτιού αντικαταστάθηκε από χαρτί παραγόμενο από "πλεκτό" κόσκινο.

lightfastness: φωτοσταθερότητα. Εμπειρικός όρος με τον οποίο περιγράφεται η ανθεκτικότητα των χρωστικών έναντι του συνόλου των αλλοιώσεων (fading, darkening, discoloration) που προκαλεί το ηλιακό φως (ή γενικά κάθε πηγή που εκπέμπει σημαντικό ποσοστό υπεριώδους ακτινοβολίας).

linens: γενικός όρος για υφάσματα σχεδίασης ή αντιγραφής (tracing cloths) που παράγονταν από καθαρές ίνες κυτταρινικής προέλευσης, αρχικά από λινά υφάσματα. Λίγο μετά την εμφάνιση των υφασμάτων αντιγραφής, οι κατασκευαστές χαρτιού

χρησιμοποίησαν ως πρώτη ύλη ίνες από βαμβακερά υφάσματα, αντί των λινών. Στη βιβλιογραφία συχνά χρησιμοποιείται ο όρος για να δηλώσει ένα λεπτό διαφανές ύφασμα από λινό ή βαμβάκι κολλαρισμένο από τη μια πλευρά, που χρησιμοποιήθηκε κυρίως από αρχιτέκτονες και σχεδιαστές για τη δημιουργία αντιγράφων των σχεδίων με μελάνη.

lining: φοδράρισμα.

local color: στρώσεις νερομπογιάς (χρωμάτων ακουαρέλας) σε ένα υπόστρωμα. Ο τόνος, η απόχρωση και η σκίαση της ζωγραφιάς που δημιουργείται από τις στρώσεις χρώματος δίνει το πραγματικό χρώμα που υποδηλώνει υλικά όπως τούβλα ή πλάκες σχιστόλιθου.

low contrast: Χαμηλός βαθμός διαφοράς ανάμεσα στα πιο φωτεινά και στα πιο σκοτεινά τμήματα μιας εκτύπωσης. Όταν λέμε ότι μειώνουμε την αντίθεση εννοούμε ότι οι φωτεινές περιοχές σκουραίνουν και οι σκοτεινές φωτίζουν. (βλ. ground, image, high contrast).

machine-made paper: βιομηχανικό χαρτί. Ο χαρτοπολτός μεταφέρεται με συνεχή ροή και αποτίθεται πάνω σε κινούμενο συρμάτινο πλέγμα σχηματίζοντας ένα συνεχές φύλλο χαρτιού, το οποίο πιέζεται, στεγνώνει, λειαίνεται, παίρνει το επιθυμητό πάχος και το τελικό προϊόν τυλίγεται σε κυλίνδρους.

Manila paper: ένα φθινό χαρτί με καφέ χρώμα ή καφεκίτρινο χρώμα και λεία επιφάνεια παραγόμενο από καννάβι της Μανίλα. Περιέχει (κλωστικές) ίνες γιούτας με σκοπό να βελτιώσουν την αντοχή του χαρτιού.

master: Το τεκμήριο από το οποίο γίνονται τα αντίγραφα. Μπορεί να είναι ένα πρωτότυπο σχέδιο ή μια εκτύπωση, η οποία αποκαλείται αναπαραγωγίμο πρωτότυπο (master).

matte surface: Μια θαμπή, μαλακή ή τραχιά (ίσως και κοκκώδη) επιφάνεια, η οποία δεν είναι γυαλιστερή ή σκληρή.

mold-made paper: ημι-μηχανικό χαρτί. Μολονότι η τεχνική κατασκευής του χαρτιού αυτού προέρχεται από τη μέθοδο κατασκευής χειροποίητου χαρτιού δεν πρόκειται για χειροποίητο χαρτί. Το κόσκινο δεν κρατιέται με το χέρι, αλλά χρησιμοποιείται ένα αργά περιστρεφόμενος κύλινδρος με κόσκινα σε μέγεθος φύλλου χαρτιού, που συλλέγει τον χαρτοπολτό από τη δεξαμενή. Τα φύλλα εναποτίθενται σε κετσέδες χαρτοποιίας και στη συνέχεια σε κυλίνδρους ξήρασης/στεγνώματος. Τα χαρτιά αυτά έχουν ξεφτύδια από το τελάρο του κόσκινου χαρτοποιίας και γενικά συνδυάζει ιδιότητες του χειροποίητου και του βιομηχανικού χαρτιού.

mouth glue: ράβδος με βάση ζωϊκή κόλλα (ζελατίνη) η οποία παραδοσιακά υγραινόταν ελαφρώς στο στόμα για να μαλακώσει και να ενεργοποιήσει την κόλλα.

natural tracing paper: χειροποίητο χαρτί ιχνογραφίας: τύπος ημιδιαφανούς αρχιτεκτονικού χαρτιού/ χαρτιού ιχνογραφίας που παράγεται με χτύπημα (κοπάνισμα) του πολτού για να διαλυθούν τα τοιχώματα των ινών πριν μορφοποιηθεί το χαρτί και την εν συνεχεία υποβολή του χαρτιού σε διάφορες θερμοκρασίες και πιέσεις (calendaring/ καλανδράρισμα) με σκοπό τη λείανσή του. Αρχικά αναπτύχθηκε για αρχιτέκτονες και μηχανικούς για να δημιουργήσουν σχέδια τα οποία θα μπορούσαν να αντιγραφούν με ακρίβεια χρησιμοποιώντας τη διαζωτυπική διαδικασία αντιγραφής.

negative print: αντίγραφο/εκτύπωση με λευκές γραμμές σε σκούρα επιφάνεια (βλ. positive print).

non-impregnated: Υπόστρωμα που δεν έχει εμποτιστεί με χημικά προκειμένου να γίνει περισσότερο διαφανές.

non-woven fabric: μη υφασμένο ύφασμα.

oiled tracing paper: τύπος ημιδιαφανούς αρχιτεκτονικού χαρτιού/χαρτιού ιχνογραφίας, γνωστό επίσης ως έτοιμο (prepared), που εμποτίζεται με έλαια (όπως λινέλαιο, παπαρουνέλαιο, αμυλέλαιο, βερνίκι, συνθετικές ρητίνες) για να του προσδώσουν την διαφάνότητα που χρειάζεται.

original: Το μοναδικό (χειροποίητο) τεκμήριο από το οποίο γίνονται όλες οι αναπαραγωγές.

orthographic projection: ορθογραφική προβολή: τρόπος σχεδίασης και προβολή ενός αντικειμένου τριών διαστάσεων σε δύο διαστάσεις χρησιμοποιώντας τη μέθοδο της προοπτικής (παραστατική γεωμετρία).

pantograph: παντογράφος, όργανο σχεδίασης που χρησιμοποιείται για την αντιγραφή αρχιτεκτονικών σχεδίων σε μεγένθυση ή σμίκρυνση. Αποτελείται από ένα αρθρωτό σύστημα συνδεόμενων ράβδων που σχηματίζουν απλά γεωμετρικά σχήματα, όπως παρόμοια ή ίσα τρίγωνα, παραλληλογράμματα και ρομβοειδή.

parchment paper: τύπος χαρτιού ιχνογραφίας, που παράγεται από μερικώς διαλυμένες ίνες χαρτιού σε οξύ και κατόπιν εξουδετέρωση των οξέων του χαρτιού.

permanent/durable paper: χαρτί που πληροί συγκεκριμένα αρχειακά πρότυπα (Permanence of Paper for Publications and Documents in Libraries and Archives) που αφορούν στην αντοχή, το pH και τη χημική σταθερότητα. Κατασκευάζεται με υλικά και τεχνικές όπως αυτές που ορίζονται στα πρότυπα, ώστε να ελαχιστοποιηθεί η εισαγωγή

χημικών ακαθαρσιών και να επιβραδυνθούν οι επιπτώσεις των χημικών ακαθαρσιών του περιβάλλοντος. Το "μόνιμο χαρτί" ονομάζεται επίσης, ανθεκτικό χαρτί, αν και το τελευταίο συνεπάγεται την πρόσθετη ικανότητα να αντέχει σε βαριά χρήση.

perspective: προοπτική: είναι η τεχνική σχεδίασης μιας τρισδιάστατης εικόνας και της δημιουργίας της αίσθησης του βάθους σε μια επίπεδη επιφάνεια.

pH: η ενεργός οξύτητα ή pH αποτελεί μέτρο οξύτητας ή αλκαλότητας σε μια κλίμακα από το 0 έως το 14.

photographic process: Μέθοδος αναπαραγωγής κατά την οποία η έκθεση στο φως είναι απαραίτητη κάθε φορά που παράγεται ένα αντίγραφο. Μονά αντίγραφα μπορούν να παραχθούν απευθείας από το πρωτότυπο τεκμήριο, χωρίς τη χρήση πλάκας με μελάνι.

photomechanical process: Μέθοδος αναπαραγωγής κατά την οποία χρησιμοποιείται ένα φωτογραφικό βήμα για την παραγωγή μιας εκτύπωσης με τη χρήση μελανιού ή τόνερ αιθάλης (carbon toner). Η έκθεση στο φως είναι απαραίτητη μόνο μια φορά, προκειμένου να παραχθεί μια λανθάνουσα (ή προσωρινή) εικόνα σε μια πλάκα. Στην πλάκα προστίθεται μελάνη και έτσι μπορούν να παραχθούν πολλαπλά αντίγραφα σε μη ευαίσθητοποιημένα υποστρώματα. (χαρτί, ύφασμα σχεδίασης, ή πλαστικό φιλμ).

photolithography: φωτολιθογραφία: περιληπτική ονομασία των μεθόδων και διεργασιών παραγωγής αντιτύπων με φωτογράφηση ή ομοιοτυπία πάνω σε φωτοπαθείς/φωτοευαίσθητες επιφάνειες, λιθογραφικά ή μεταλλογραφικά στερεότυπα. Εμφανίζεται περίπου το 1860 και χρησιμοποιείται έκτοτε. Στη μέθοδο αυτή τα φωτοευαίσθητα διχρωμικά άλατα μεταφέρουν την αρχική εικόνα σε μια λιθογραφική εκτυπωτική επιφάνεια.

photoreproduction: φωτοαναπαραγωγή: η εκτύπωση, αντίγραφο ενός αρχικού σχεδίου, μέσω τεχνικών που βασίζονται στην χημική αλλαγή ενώσεων ύστερα από την έκθεση σε φως.

photosensitive: φωτοευαίσθητο/-η. Οποιοδήποτε υπόστρωμα (χαρτί ή άλλη φωτοευαίσθητη επιφάνεια) επικαλυμμένο με φωτοευαίσθητες χημικές ενώσεις, οι οποίες κατά την έκθεσή τους στο φως, παράγουν το αντίγραφο μια εικόνας.

Photostat: 1. μηχανήμα φωτοαντιγραφής, 2. μέθοδος φωτοαναπαραγωγής / φωτοαντιγραφής, που χρησιμοποιήθηκε από το 1910 περίπου και για 80 χρόνια. Στη μέθοδο αυτή χρησιμοποιούνται φωτοευαίσθητα άλατα αργύρου που παράγουν αρνητική εικόνα - είδωλο, συχνά σε σμίκρυνση, ενός αρχιτεκτονικού σχεδίου. Από το 1953 παράγονταν απευθείας θετικά αντίγραφα.

pigment: πιγμέντο, όταν η ουσία που δίνει το χρώμα στο μελάνι είναι αδιάλυτη στον διαλύτη που χρησιμοποιείται. Το πιγμέντο διασπείρεται σε νερό ή άλλο διαλύτη, που περιέχει μια συνδετική ουσία (binder) που δρα ως γαλακτοματοποιητής και εμποδίζει τη συσσωμάτωση, κρατώντας τα σωματίδια του πιγμέντου σε αιώρηση.

plastic film: υπόστρωμα φτιαγμένο από ένα λεπτό φύλλο πλαστικού υλικού, όπως διοξική κυτταρίνη ή τριοξική κυτταρίνη και πολυτερεφθαλικό εστέρα της αιθυλενογλυκόλης (PET), γνωστός ως πολυεστέρα. Τα υποστρώματα πλαστικού φιλμ χρησιμοποιούνταν για αρχιτεκτονικά σχέδια και η επιφάνεια των εκτυπώσεων με ειδική επεξεργασία γίνονταν επιδεικτικές στα μέσα σχεδίασης και σε επικαλύψεις με φωτοευαίσθητα υλικά.

plasticizers: πλαστικοποιητές, ουσίες που προστίθενται στα περισσότερα πλαστικά φιλμ προκειμένου να διατηρήσουν την απαραίτητη ελαστικότητα. Αυτές οι ουσίες έχουν την τάση να διαρρέουν ακόμη και υπό κανονικές συνθήκες περιβάλλοντος. Τα φιλμ τότε γίνονται λιπαρά ή κολλώδη και στο τέλος θρύπτονται.

poche: (γαλλική λέξη) το περίγραμμα του σχεδίου ενός κτίριου σε ένα αρχιτεκτονικό σχέδιο, το οποίο συνήθως γεμιζόταν με νερομπογιά ή μαύρη μελάνη. Υποδεικνύει το πάχος των συμπαγών τμημάτων (τοίχοι, κολώνες, κ.λπ) ενός κτιρίου. Στη σύγχρονη αρχιτεκτονική, οι τοίχοι σπανίως είναι συμπαγείς, αντίθετα έχουν κενά από τα οποία περνούν οι σωληνώσεις και οι καλωδιώσεις, και για το λόγο αυτό δεν δίνεται έμφαση στη σχεδιάσή τους.

positive print: αντίγραφο/εκτύπωση με σκούρες γραμμές σε ανοιχτόχρωμη επιφάνεια.

presentation drawing: αρχιτεκτονικό σχέδιο παρουσίασης, συνήθως ελκυστικά δοσμένο προκειμένου να μεταφέρει τις ιδέες του αρχιτέκτονα για μία κατασκευή σε έναν πελάτη ή σε μια επιτροπή διαγωνισμού.

prepared tracing paper: λεπτό χαρτί που εμποτίζεται σε έλαια και/ή φυσικές ή συνθετικές ρητίνες για να γίνει διαφανές.

printing-out processes (POP): φωτογραφικές τεχνικές άμεσης εκτύπωσης (χωρίς στάδιο εμφάνισης) κατά την οποία το ευαίσθητοποιημένο χαρτί εκτίθεται στο φως μέχρι να παρουσιαστεί η εικόνα. Για να ενισχυθεί το αποτέλεσμα ξεπλένεται με χημικά για να απομακρυνθούν οι φωτοευαίσθητες χημικές ουσίες (συνήθως άλατα του αργύρου).

profile paper: χαρτί με τυπωμένα πλέγματα γραμμών (όπως το τετραγωνισμένο ή ισομετρικό) που χρησιμοποιείται από αρχιτέκτονες, μηχανικούς και τοπογράφους απαλλάσσοντάς τους από την πρόσθετη εργασία χάραξης οδηγητικών γραμμών

Prussian Blue: πιγμέντο με βάση το σίδηρο που παράγει ένα σκούρο μπλε χρώμα, χαρακτηριστικό των αντιγράφων blueprints, των θετικών αντιγράφων blueprints και των αντιγράφων Pellet.

rag paper: χαρτί από κουρέλια κυτταρινικής κυρίως προέλευσης κυρίως λινά, καννάβινα ή βαμβακερά. Λόγω της πρώτης ύλης το χαρτί αυτό περιείχε κυρίως κυτταρίνη και μικρή ποσότητα ημικυτταρινών και λιγνίνης. Κοντές ίνες βαμβακιού (μικρές ίνες που αφαιρούνταν από το βαμβακόσπορο) είναι η πρώτη ύλη για το χαρτί που αναφέρεται στις μέρες μας ως χαρτί από κουρέλια, μολονότι παράγουν ένα χαρτί με διαφορετικές ιδιότητες από το παραδοσιακό χαρτί από κουρέλια.

recto: 1. η εμπρός πλευρά ενός φύλλου χαρτιού, 2. η ευαισθητοποιημένη πλευρά ενός αντιγράφου που παράγεται με φωτογραφικές τεχνικές, δηλαδή η πλευρά που βρίσκεται η εικόνα.

Remay: ένα μη υφασμένο ύφασμα από πολυεστέρα που χρησιμοποιείται ως υπόστρωμα κατά τις επεμβάσεις συντήρησης.

reproducibles: αναπαραγώγιμα, αντίγραφα με τη μέθοδο της φωτοαναπαραγωγής που δημιουργούνται από τα πρωτότυπα σχέδια ώστε να χρησιμοποιηθούν ως πρωτότυπα για τη δημιουργία επιπλέον αντιγράφων.

reproduction: αναπαραγωγή ενός αντιγράφου από το πρωτότυπο ή ενδιάμεσο τεκμήριο.

reversal process: τεχνική κατά την οποία η παραγόμενη εκτύπωση εμφανίζεται ως το αντίθετο του τεκμηρίου που αντιγράφεται (για παράδειγμα, θετικό τεκμήριο σε αρνητική αναπαραγωγή, ή αρνητικό τεκμήριο σε θετική αναπαραγωγή).

sensitizing solution: συγκεκριμένο διάλυμα το οποίο εφαρμόζεται στο χαρτί ή το ύφασμα σχεδίασης προκειμένου να γίνει φωτοευαίσθητο. Όταν χρησιμοποιείται ένα διάλυμα, αντί για γαλάκτωμα, τα υλικά ευαισθητοποίησης διεισδύουν στο υπόστρωμα.

sepia prints: Οι διαζωνιακές εκτυπώσεις τύπου σέπιας είναι και αυτές διαζωτυπίες. Όπως ακριβώς οι διαζωτυπίες, έτσι και αυτές οι εκτυπώσεις είναι θετικές, έχουν δηλαδή, καφέ γραμμές σε διάστικτο υπόβαθρο, το οποίο μπορεί να είναι σε τόνους λευκού προς κιτρινωπό, λευκούς προς ροζ, αχνού πορτοκαλί ή αχνού μπλε. Αυτά τα αντίγραφα χρησιμεύουν για την αναπαραγωγή αναθεωρήσεων ή διορθώσεων επί του αρχικού σχεδίου (second master copies).

shades: σχέδια όπου χρησιμοποιούνται νερομπογιές (χρώματα ακουαρέλας) ή αραιωμένη μελάνη (washes of ink) για να αποδώσουν τις σκιάσεις στα κτίρια

shadows: στην παραδοσιακή σχεδίαση, οι σκιές στις προσόψεις των κτιρίων δημιουργούνται από φως που πέφτει υπό γωνία 45° μοιρών. Σχεδιάζονται υπό κλίμακα και υποδηλώνουν την απόσταση στην οποία η προβολή ενός κτιρίου εκτείνεται πέρα από το επίπεδο της πρόσοψης του κτιρίου.

silver gelatine photograph: φωτογραφία που στηρίζεται στη χρήση κρυστάλλων ενώσεων του αργύρου ευαίσθητους στο φως (φωτοευαίσθητος παράγοντας) ενσωματωμένους σε γαλάκτωμα ζελατίνης (συνδετικό υλικό) πάνω σε υπόστρωμα από πολυεστερικό φιλμ. Το φωτογραφικό αυτό φιλμ χρησιμοποιείται για την παραγωγή παραδοσιακών ασπρόμαυρων φωτογραφιών.

silver halides: φωτοευαίσθητα άλατα (αλογονίδια) αργύρου (χλωριούχος, βρωμιούχος και ιωδιούχος άργυρος) που χρησιμοποιούνται στις περισσότερες φωτογραφίες που δημιουργούνται με βάση τον άργυρο.

silver mirroring: Η (χημική) φθορά των σχεδίων, που παράγονται με φωτογραφική τεχνική, είναι γνωστή και ως “ξεθώριασμα, ξάσπρισμα (silvering), “δημιουργία κατοπτρικών επιφανειών (mirroring)” ή silvering out” και συμβαίνει αποκλειστικά σε εκτυπώσεις που περιέχουν άργυρο (φωτοστατικές εκτυπώσεις, wash-off εκτυπώσεις (έκπλυσης) και εκτυπώσεις με αλογονίδια αργύρου). Το φαινόμενο χαρακτηρίζεται από γυαλιστερούς λεκέδες που είναι ορατοί στις σκούρες περιοχές, και πιο συχνά κατά μήκος των ακρών της εκτύπωσης.

size: υλικά υδροφοβίωσης όπως, η ζελατίνη, κολοφώνιο (ρητίνη κωνοφόρων) και στύψη (θειικό αργίλιο), άμυλο και άλλες συνθετικές χημικές ενώσεις, που προσθέτονταν στο χαρτί για να ρυθμίσουν το πορώδες και την επιφάνεια του χαρτιού.

soft line: γραμμή που δεν έχει σαφώς καθορισμένες άκρες.

specifications: σχέδια κατασκευής (εφαρμογής) όπου εξειδικεύονται από τον αρχιτέκτονα ή τον κατασκευαστή τα υλικά και οι τεχνικές που χρησιμοποιήθηκαν κατά την κατασκευή ενός κτιρίου.

support: υπόστρωμα, το υλικό πάνω στο οποίο γίνεται ένα σχέδιο ή μια εκτύπωση. Για σύγχρονα αρχιτεκτονικά σχέδια και αντίγραφα οι επιλογές περιορίζονται σε χαρτί (αδιαφανές ή διαφανές), ύφασμα σχεδίασης (drafting cloth) ή πλαστικό φιλμ.

tints: στρώσεις χρωμάτων ακουαρέλας ή μελάνης με διαφορετική ένταση που χρησιμοποιούνται για να διαφοροποιήσουν οπτικά τα διάφορα τμήματα μιας κατασκευής. Παραδοσιακά, το τμήμα του κτιρίου που βρίσκεται πιο κοντά στο επίπεδο

του σχεδίου γεμίζεται με πιο απαλά χρώματα ενώ τα πιο σκούρα χρησιμοποιούνται για τα απομακρυσμένα τμήματα του κτιρίου.

toner: χρωστική ουσία που συνήθως κατασκευάζεται από σωματίδια άνθρακα/αιθάλης με ένα συνδετικό υλικό ρητίνης, το οποίο μεταφέρεται σε ένα υπόστρωμα με θερμότητα ή διαλύτη κατά τη διάρκεια της ηλεκτροστατικής αντιγραφής (βλ. dye, pigment).

tracing cloth: ένα εξαιρετικά λεπτό, διάφανο λινό ή βαμβακερό ύφασμα κολλημένο από τη μια πλευρά, που χρησιμοποιείται από αρχιτέκτονες και σχεδιαστές για τη δημιουργία αντιγράφων με χρήση μελάνης.

tracing paper: ένα φωτοδιαπερατό χαρτί που χρησιμοποιείται στην αντιγραφή αρχιτεκτονικών σχεδίων ή ως υπόστρωμα πρωτότυπων σχεδίων. Ήταν διαθέσιμο σε τρεις διαφορετικούς τύπους: εμποτισμένο (prepared), φυσικό (natural) και απομίμηση περγαμηνής ή περγαμινόχαρτο (parchment).

tub sized: χαρτί το οποίο έχει υποστεί υδροφοβίωση (κολλάρισμα) μετά την παρασκευή του.

Tyvek: συνθετικό χαρτί από μη υφασμένες ίνες πολυαιθυλενίου. Χρησιμοποιείται κατά τον ίδιο τρόπο με το Gore-Tex στη συντήρηση χαρτιού και δέρματος για ύγρανση και το μαλάκωμα της κόλλας. Είναι διαπερατό στο νερό και στους ατμούς διαλυτών αλλά όχι στα υγρά.

unsensitized surface: μη ευαισθητοποιημένη επιφάνεια. Μια επιφάνεια που δεν έχει επικαλυφθεί με ένα διάλυμα ευαισθητοποίησης ή γαλάκτωμα (βλ. emulsion, sensitizing solution).

Vandyke prints: φωτοαναπαραγωγές (περίπου 1900 – 1950). Η διαδικασία είναι παρόμοια με αυτή των blueprints: φωτοευαίσθητα άλατα σιδήρου παράγουν ένα αρνητικό με λευκές γραμμές σε καφέ φόντο. Χρησιμοποιούνταν ως αναπαραγώγιμα (second master copies)

vellum: 1. ένας τύπος ημιδιαφανούς χαρτιού, γνωστού ως parchment paper (περγαμινόχαρτο), 2. όρος για κοκκώδες χαρτί που παράγεται με ψυχρή πίεση (CP)

verso: η πλευρά ενός τεκμηρίου όπου δεν κάθεται η εικόνα. Όταν πρόκειται για φωτογραφικές αναπαραγωγές, ο όρος αντιστοιχεί στη μη ευαισθητοποιημένη πλευρά.

watermark: υδατόσημο, υδατογράφημα. Ένα συρμάτινο σχέδιο που πλέκεται στην επιφάνεια του κόσκινου. Λόγω του ότι στην περιοχή που βρίσκεται το υδατόσημο, αποτίθεται μικρότερη ποσότητα χαρτοπολτού, το χαρτί στο σημείο εκείνο γίνεται

λεπτότερο με αποτέλεσμα να φαίνεται στο φως το αποτύπωμα που αφήνει το σχήμα του υδατόσημου.

wet processing: η τεχνική με την οποία μια εκτύπωση βυθίζεται σε υγρό, είτε κατά τη διάρκεια της εμφάνισης, είτε της στερέωσης ή του ξεπλύματος (rinsing). Το υλικό εισχωρεί στο υπόστρωμα, με αποτέλεσμα να διογκώνονται οι ίνες του χαρτιού και να δημιουργούν μια ματ επιφάνεια. Επίσης προκαλεί μεταβολή στις διαστάσεις του υποστρώματος.

Whatman paper: χαρτί που παρήγαγε η χαρτοποιία που ιδρύθηκε το 1740 από τον Άγγλο John Whatman και η οποία συνέχισε να παράγει εξαιρετικής ποιότητας χειροποίητο χαρτί το οποίο χρησιμοποιούσαν πολλοί αρχιτέκτονες μέχρι τη δεκαετία του 1950.

wood pulp: ξυλοπολτός. Ίνες κυτταρίνης που αποσπώνται από το ξύλο με ποικίλες μηχανικές και χημικές επεξεργασίες. Υψηλής ανθεκτικότητας χαρτί μπορεί να παραχθεί από ξυλοπολτό που του έχουν αφαιρεθεί με χημική επεξεργασία τα υπόλοιπα συστατικά (χημικός πολτός).

working drawings: τεχνικά σχέδια που έχουν παραχθεί για τους εργάτες μιας κατασκευής.

wove paper: χαρτί χωρίς τις χαρακτηριστικές ένθετες (ριγέ) γραμμές, που διακρίνονται όταν κρατάμε το χαρτί στο φως. Παράγεται από έναν περιστρεφόμενο κύλινδρο καλυμμένο με σύρματα τόσο υφαντά (πλεγμένα), ώστε να μην αποτυπώνονται στο κοκκώδες του χαρτιού οι ένθετες (ριγέ) γραμμές.

Παραρτήματα

Π1 - Ταξινόμηση τεχνικών φωτοαναπαραγωγής αρχιτεκτονικών σχεδίων

Τύπος εκτύπωσης	Ημερομηνίες		Τεχνική		Τύπος εικόνας		Υπόστρωμα			Υλικά εικόνας				
	Εμφάνιση	Σε παρακμή	Φωτο-αναπαραγωγή	Φωτο-μηχανική	Θετική εικόνα	Αρνητική εικόνα	Χαρτί	Υφασμα	Πλαστικό φιλμ	Μεταλλικά άλατα	Βαφές	Τυπογραφική μελάνη	Τόνερ	Άργυρος
Blueprint/Pellet Print	1842	δεκαετία 1930	•		•	•	•	•		•				
Vandyke print	1889	δεκαετία 1930	•		•	•	•			•				
Ferrogallic print	1861	δεκαετία 1930	•		•		•	•		•				
Aniline print	1864	δεκαετία 1890	•		•		•	•			•			
Hectograph	περ. 1870	δεκαετία 1900			•		•				•			
Diazo type	περ. 1880	σε χρήση έως σήμερα	•		•		•	•	•		•			
Sepia diazo print	περ. 1920	σε χρήση έως σήμερα	•		•		•	•	•		•			
Gel-lithograph	περ. 1900	δεκαετία 1930	•	•	•		•	•				•		
Electrostatic print	1948	σε χρήση έως σήμερα	•	•	•	•	•		•				•	
Photostat print	1909/1953	δεκαετία 1970	•		•	•	•							•
Wash-off print	περ. 1920	δεκαετία 1960	•		•		•		•					•

Σημείωση: Προσαρμογή από Kissel & Vigneau (2009)

Π2 - Οδηγίες περιβαλλοντικών συνθηκών φύλαξης

Περιλήψη των σύγχρονων οδηγιών για τις περιβαλλοντικές συνθήκες στα μουσεία, των στόχων τους, των φθορών που μπορεί να προκαλέσουν (collateral damage) και των κινδύνων από γεγονότα εκτός του εύρους των τιμών που δίνονται. Από Michalski (2016).

Αρκτικόλεξα:

AAMD = Association of Art Museum Directors

AIC = American Institute for Conservation

AICCM = Australian Institute for the Conservation of Cultural Materials

ASHRAE = American Society of Heating, Refrigerating and Air-Conditioning Engineers

IPI = Image Permanence Institute

ISO = International Organization for Standardization

NMDC = National Museum Directors' Conference.

© Government of Canada, Canadian Conservation

Institute, 2016.

Guideline	Tolerable range ^a	Tolerable short-term fluctuation ^b	Annual set point or average	Summer set point	Winter set point	Purpose of these conditions (i.e., risks that are reduced) ^c	Collateral damage to mixed collections in these conditions (i.e., risks that remain)	Risk due to RH spikes over ±20% but duration less than 1 hour ^e	Risk due to a sustained RH fluctuation over ±20%, e.g., system or shipping failure ^e	
Bizot, NMDC (Velios, 2014)	40%–60% RH 15°C–25°C	±10% RH/day				1. Prevent cracking, flaking, and deformation of medium- to high-vulnerability objects, e.g., paint layers on organic supports, constrained assemblies of organic materials 2. Film, photograph, document access room: reduce handling breakage due to brittleness, reduce misalignment in dimension critical playback 3. Glass, metals: reduce corrosion compared to higher RH ASHRAE AA, A, B, C: As in point 1 above, but probability of damage increases with each class (not cited in ASHRAE, but risk due to any class is negligible for the next X years if the collection has already experienced X years of the conditions specified for that class, except for objects restored or acquired within X years)	1. Most twentieth-century rubber and plastic materials decay rapidly, e.g., in modern and contemporary art, industrial, and domestic collections 2. Most archival material (acidic paper, image media, electronic media) has short (unacceptable) lifetimes 3. Contaminated base metals and pyrites corrode faster than if at lower RH.	1. For thin objects with response time under 1 hour, if unenclosed, probability of cracking and flaking of high-vulnerability objects is high; medium vulnerability is medium 2. Objects thicker than 1 mm or thin objects inside moderately airtight packages and enclosures, e.g., paintings with backing boards, have small risk; if airtight enclosure, e.g., glass and backing board on paintings, no risk 3. Exposed contaminated metals if spike is to high RH: large risk	1. If unenclosed, probability of cracking and flaking of high-vulnerability objects is high; medium vulnerability is medium 2. Mold: in ~2 days if 90% RH, in ~10 days if 80% RH, in ~100 days if 70% RH 3. Exposed contaminated metals if sustained high RH: large risk of disintegration, flaking, efflorescence, maybe total loss	
AIC, AAMD (Velios, 2014)	59°F–77°F	±5% RH/day								
AICCM (Velios, 2014)		±5% RH/day ±4°C/day								
Smithsonian 2007 ^d (Erhardt et al., 2007)	37%–53% RH ~19°C–23°C 66°F–74°F		45% RH ~21°C 70°F							
ASHRAE class AA ^e (all references to "ASHRAE" are from ASHRAE, 2015)	45%–55% RH 14°C–28°C 57°F–82°F	±5% RH ±2°C	50% RH or historic average 15°C–25°C (loan rooms 21°C/50% RH)	Up 5°C	Down 5°C					
ASHRAE class A, option 1 ^e	35%–65% RH 9°C–28°C 48°F–82°F	±5% RH ±2°C		Up 5°C 10% RH	Down 10°C, 10% RH					
ASHRAE class A, option 2 ^e	40%–60% RH 9°C–28°C 48°F–82°F	±10% RH ±2°C		Up 5°C	Down 10°C					
ASHRAE class B ^e		±10% RH ±5°C		Up 5°C 10% RH	Down 10°C 10% RH					
ASHRAE class C	25%–75% RH Not over 30°C (86°F)									
ASHRAE class D	Below 75% RH					Prevent mold; prevent worst forms of cracking, flaking, deformation due to damp; prevent very rapid corrosion	Going over 75% RH elevates all risks of points 1, 2, and 3 above	Going over 75% RH elevates all risks of points 1, 2, and 3 above	Going over 75% RH elevates all risks of points 1, 2, and 3 above	
IPI cool storage ^f (All "IPI" are from Adelstein 2009)	Unspecified. RH fluctuations not important if proper packaging. Temperature increases will erode lifetime (can be calculated). ISO standards provide more detailed specifications.		~12°C ~54°F	Up not allowed	Down if it saves money	Increase lifetime of unstable materials in archives, also in museums and galleries. Lifetime ~3 times longer compared with that at 20°C/68°F		As in points 1 and 2 above; no risk if well packaged	As in points 1 and 2 above; no risk if well packaged	
IPI cold storage			~4°C ~40°F			Lifetime ~10 times longer compared with that at 20°C/68°F				Acrylic paints, some thick plastics at risk of cracking
IPI freezing storage			~0°C ~32°F			Lifetime ~20 times longer compared with that at 20°C/68°F				
Dry storage metals	No formal specifications exist, but 30% RH slows down deterioration of most problematic metals enough. Salt-contaminated iron has very slow corrosion down to ~10% RH (Watkinson and Tanner, 2008).									

^a"Tolerable range" refers to the entire range of RH values permitted, including all fluctuations. It is not the range in system set points, which is an operational specification; it is a performance specification for the entire space containing collections. Also called "the box" in reference to the four-sided zone drawn on a chart of RH and temperature, such as the psychrometric chart. It is not desirable, only tolerable. All readings over the year must fit in this zone. Current guidelines do not consider that HVAC engineers' design to a percentile, typically 1% design conditions (~4 days per year outside limits), since the naive assumption of users has been that engineers design to 0% chance of excess conditions (meaningless and/or impossible). It is important for museums that designers and operators know which parameter to favor during overload conditions, RH or temperature. In all cases it is RH first.

^bThe plus-minus symbol (e.g., ±X) means that the RH or temperature can range up X and down X from a set point or an average value, a peak-to-peak range of 2X. Some standards do not specify the exact time frame; most are per day.

^cVulnerability categories of low, medium, high, and very high are defined in Michalski (1996), and also described at www.cci-icc.gc.ca.

^dThe Smithsonian guideline specifies only the total box, recognizing that in practice energy considerations will usually, but not necessarily, push competent operation toward use of the lower left corner of the box in winter and the upper right corner in summer.

^eFor ASHRAE the tolerable range is derived from the seasonal set points plus short-term fluctuations, and for comparison to other guidelines, an annual average set point of 21°C/50% RH is assumed. Note that ASHRAE allows this annual set point to vary more, but it is meant to be selected once on the basis of local climate and usage reasons, not used as part of seasonal adjustment.

^fSee Adelstein (2009).

Π3 - Οδηγός αποκατάστασης τεχνικών σχεδίων μετά από πλημμύρα (Price, 2010)

RECOVERY SUMMARY

Original Drawings and Handmade Copies

<u>Material</u>	<u>Priority</u>	<u>Salvage Procedures</u>	<u>Recovery Options</u> <i>(in order of preference)</i>
Drawing, tracing paper <i>Dry media</i>	2 nd	Check for media transfer before blotting	Air-dry Vacuum freeze-dry Air-dry or freeze Vacuum dry
<i>Watercolor ink, marker</i>	1 st	Do not blot Air-dry or freeze immediately	Air-dry Vacuum freeze-dry Do not thaw and dry or vacuum dry
Tracing Cloth	1 st	Do not blot, avoid pressure Keep wet/damp until separated or frozen Separate and air-dry or freeze immediately to prevent blocking Interleave with wax paper, polyester web, or newsprint, if possible before freezing	Separate immediately and air-dry Vacuum freeze-dry Do not thaw and air-dry or vacuum dry
Plastic film <i>Stable media and film</i>	2 nd	Check for media transfer while blotting, avoid pressure Air-dry or freeze	Air-dry Vacuum freeze-dry Vacuum dry Thaw and air-dry
<i>Deteriorated film or bleeding media</i>	1 st	Do not blot Air-dry or freeze immediately Interleave with wax paper, polyester web, or newsprint if possible before freezing	Air-dry Vacuum freeze-dry Do not vacuum dry or thaw and dry

Photoreproductions

Unless otherwise noted, assume that tracing cloth is waterproof and does not require first-priority consideration. If any process is on unstable plastic film, it is automatically first priority

Blueprints, Pellet, positive blueprints	2 nd	Rinse if exposed to highly alkaline water Air-dry or freeze	Air-dry Vacuum freeze-dry Thaw and air-dry or vacuum dry if there is no soluble media
--	-----------------	---	---

Πηγή: Price, 2010

Photoreproductions (con't)

<u>Material</u>	<u>Priority</u>	<u>Salvage Procedures</u>	<u>Recovery Options</u> <i>(in order of preference)</i>
Vandyke, ferro-gallic, salted paper	2 nd	Air-dry or freeze	Air-dry Vacuum freeze-dry Thaw and air-dry or or vacuum dry if there is no soluble media
Albumen	2 nd	Air-dry or freeze	Air-dry Thaw and air-dry Vacuum freeze-dry Do not vacuum dry
Photostats, CB prints, silver halide paper and polyester prints <i>Unstable emulsion</i>	1 st	Do not blot, avoid pressure Separate and air-dry or freeze immediately in small groups Interleave with wax paper or polyester web if possible before freezing	Air-dry Vacuum freeze dry Do not thaw and air-dry or vacuum dry
<i>Stable emulsion</i>	2 nd	Check emulsion stability before blotting Keep wet until dried or frozen to prevent blocking Air-dry or freeze in small groups	Air-dry Thaw and air-dry Vacuum freeze-dry Do not vacuum dry
Diazo, aniline, hctographs, ink-jet	1 st	Do not blot image, avoid pressure Air-dry or freeze immediately Interleave with wax paper or polyester web before freezing if possible, possible blocking	Air-dry Vacuum freeze-dry Do not thaw and air- dry or vacuum dry
Lithographs, gel-lithos, electrostatic prints <i>Paper or plastic prints</i>	2 nd	Check for media transfer Air-dry or freeze	Air-dry Thaw and air-dry Vacuum freeze-dry
<i>Tracing cloth</i>	1 st	Do not blot, avoid pressure Separate and air-dry or freeze immediately to prevent blocking Interleave with wax paper or polyester web if possible	Air-dry Vacuum freeze dry Do not thaw and air- dry or vacuum dry

Πηγή: Price, 2010

Π4 - Μηχανοποίητες εκατογραφίες (Machine-made hectographs) - Πολύγραφος

Συνώνυμα

- Spirit duplicating
- “Ditto”
- “Azograph”
- “Chemograph”
- “Bandograph”

Οπτική αναγνώριση

Οι μηχανοποίητες εκατογραφίες είναι θετικές εκτυπώσεις. Έχουν γραμμές μωβ χρώματος σε λευκό υπόβαθρο. Το κύριο χαρακτηριστικό για την αναγνώριση των μηχανοποίητων εκατογραφιών είναι η λεία, στιλπνή, καλά καλανδραρισμένη επιφάνεια του χαρτιού που χρησιμοποιείται για την παραγωγή τους. Οι γραμμές της εικόνας έχουν ασαφή όρια. Σύμφωνα με τις Kissel και Vigneau, επειδή ο εκατογράφος/πολύγραφος δεν είχε κατασκευαστεί για χαρτιά μεγάλου σχήματος, πιθανότατα οι διαστάσεις των εκτυπώσεων αυτών δεν θα ξεπερνούσαν τις διαστάσεις του legal-size paper²²⁹.

Φθορά και φύλαξη

Επειδή οι οργανικές ή/και συνθετικές βαφές που χρησιμοποιούνται για τις γραμμές των εκατογραφιών ξεθωριάζουν στο φως, πρέπει να προφυλλάσσονται τα σχέδια αυτά από την παρατεταμένη έκθεση στο φως. Αναφορικά με την αντοχή τους στο χρόνο, οι μηχανοποίητες εκατογραφίες θα διατηρηθούν για όσο διάστημα αντέξει το χαρτί στο οποίο τυπώθηκαν. Εφόσον, φυλαχθούν σε σταθερές συνθήκες φύλαξης δεν θα παρουσιάσουν ιδιαίτερα προβλήματα. Μπορούν να φυλαχθούν σε φακέλους με ουδέτερο pH ή σε φακέλους αρχειακής ποιότητας με αλκαλικό απόθεμα.

²²⁹ Legal-size paper: Όρος που χρησιμοποιείται για να περιγράψει ένα τυποποιημένο μέγεθος χαρτιού γραφής που χρησιμοποιείται στις ΗΠΑ, το οποίο είναι 14 x 8,5 ίντσες (35,6 x 21,6 εκ.).

Π5 - Συγκεντρωτικός πίνακας με οδηγίες από το Preservation Self-Assessment Program

σχετικά με το φωτισμό αντιγράφων τεχνικών σχεδίων σε εκθέσεις

Τεχνική αντιγραφής	Οδηγίες από το Preservation Self-Assessment Program (PSAP)
Blueprint	Επειδή, οι εκτυπώσεις blueprints, οι θετικές blueprint και Pellet εκτυπώσεις είναι εξαιρετικά ευαίσθητες στο φως συνιστάται η έκθεση αντιγράφων τους. Στην περίπτωση που αποφασιστεί να εκτεθούν στο κοινό, δεν θα πρέπει να εκτεθούν για περισσότερο από 3 μήνες με ένα διάλειμμα 3 ετών μεταξύ των εκθέσεων. Η μέγιστη ένταση του φωτισμού στην αίθουσα της έκθεσης δεν θα πρέπει να ξεπερνά τα 3 κηρία ανά πόδι (περίπου 33 Lux). Για παράδειγμα: αν υποθέσουμε ότι η έκθεση είναι ανοικτή στο κοινό για 10 ώρες ημερησίως, αυτό σημαίνει ότι η συνολική έκθεση των blueprints στους 3 μήνες ανέρχεται στις 2.700 ft-c ώρες (ή περίπου 27.000 lux hours).
Θετικά blueprint	
Pellet print	
Vandyke print	
Ferrogallic print	Επειδή, οι μεταλλογαλλοτυπίες είναι εξαιρετικά ευαίσθητες στο φως και ψαθυρές και εύθραυστες συνιστάται η έκθεση αντιγράφων τους.
Photostat	Μια φωτοστατική εκτύπωση χωρίς εμφανή σημάδια φθοράς μπορεί να εκτεθεί στο κοινό για περισσότερες από 30.000+ ft-c ώρες (300.000 lux ώρες) για ένα έτος με ένα διάλειμμα 1 έτους μεταξύ των εκθέσεων. Ωστόσο, επειδή οι περισσότερες φωτοστατικές εκτυπώσεις δεν είχαν παραχθεί με ιδιαίτερη επιμέλεια, προτείνεται μια πιο συντηρητική πολιτική ως προς το χρόνο έκθεσής τους, όπως για παράδειγμα 5.000 ft-c ώρες (50.000 lux ώρες) για ένα έτος με ένα διάλειμμα 3 ετών μεταξύ των εκθέσεων. Η μέγιστη ένταση του φωτισμού στην αίθουσα της έκθεσης δεν θα πρέπει να ξεπερνά τα 3 κηρία ανά πόδι (περίπου 33 Lux).
Wash-off print/ CB	Εκτυπώσεις που διατηρούνται σε καλή κατάσταση μπορούν να περιληφθούν σε εκθέσεις αλλά για σύντομα χρονικά διαστήματα. Οι πρωτότυπες wash-off εκτυπώσεις δεν θα πρέπει να εκτεθούν για περισσότερο από 5.000 ft-c ώρες (50.000 lux ώρες) ανά έτος με ένα διάλειμμα 3 ετών μεταξύ των εκθέσεων.
Aniline print	Επειδή οι βαφές ανιλίνης είναι εξαιρετικά ευαίσθητες στο φως, δεν θα πρέπει να εκτίθενται οι ανιλιντυπίες σε περισσότερο από 5.000 ft-c hours (50.000 lux ώρες) ανά έτος με ένα διάλειμμα 3 ετών μεταξύ των εκθέσεων.
Diazo print / Sepia diazo	Αν και οι διαζωτυπίες είναι λιγότερο ευαίσθητες στο φως από τις κυανοτυπίες και εδώ θα πρέπει να εξετασθεί η χρήση αντιγράφων τους στις εκθέσεις. Στην περίπτωση που αποφασιστεί να εκτεθούν στο κοινό, δεν θα πρέπει να εκτεθούν για περισσότερο από 3 μήνες με ένα διάλειμμα 3 ετών μεταξύ των εκθέσεων. Η μέγιστη ένταση του φωτισμού στην αίθουσα της έκθεσης δεν θα πρέπει να ξεπερνά τα 3 κηρία ανά πόδι (περίπου 33 Lux).
Hectograph	Η έκθεση στο φως εκτυπώσεων με βαφές θα πρέπει να είναι ελεγχόμενη. Οι εκατογραφίες δεν θα πρέπει να εκτεθούν για περισσότερο από 5.000 ft-c ώρες (50.000 lux ώρες) ανά έτος με ένα διάλειμμα 3 ετών μεταξύ των εκθέσεων.
Electrostatic prints	Γενικά η έκθεση στο φως εκτυπώσεων με βαφές και εκτυπώσεων σε χαρτί με επίστρωση οξειδίων ψευδαργύρου θα πρέπει να είναι ελεγχόμενη. Οι ηλεκτροστατικές εκτυπώσεις δεν θα πρέπει να εκτεθούν για περισσότερο από 30.000 ft-c ώρες (300.000 lux ώρες) ανά έτος με ένα διάλειμμα 1 έτους μεταξύ των εκθέσεων.
Gel-lithographs	Οι εκτυπώσεις gel lithograph με μαύρη μελάνη είναι σχετικά σταθερές και δεν θα πρέπει να εκτεθούν για περισσότερο από 30.000 ft-c ώρες (300.000 lux ώρες) ανά έτος με ένα διάλειμμα 1 έτους μεταξύ των εκθέσεων. Από την άλλη πλευρά, οι έγχρωμες εικόνες είναι ευαίσθητες στο φως και δεν θα πρέπει να εκτεθούν για περισσότερο από 5.000 ft-c ώρες (50.000 lux ώρες) ανά έτος με ένα διάλειμμα 3 ετών μεταξύ των εκθέσεων.

