



ΠΟΛΥΤΕΧΝΕΙΟ ΚΡΗΤΗΣ
ΤΜΗΜΑ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ ΠΑΡΑΓΩΓΗΣ ΚΑΙ
ΔΙΟΙΚΗΣΗΣ

ΔΙΠΛΩΜΑΤΙΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ:

Ολοκληρωμένη μελέτη, σχεδιασμός έργου και εφαρμογή ψηφιοποίησης
πολιτιστικού περιεχομένου Μονής Πρέβελη

Επιβλέπων καθηγητής:

Δρ. Μπιλάλης Νικόλαος

Σοφία Βασιλείου

A.M. 2001010040

Χανιά 2008

Περίληψη

Στην παρούσα εργασία πραγματοποιείται ολοκληρωμένη μελέτη υλοποίησης του έργου ψηφιοποίησης πολιτιστικού περιεχομένου της Μονής Πρέβελη. Το έργο πραγματοποιείται στα πλαίσια του Επιχειρησιακού Προγράμματος “Κοινωνίας της Πληροφορίας” 2000-2006 του Γ΄ Κ.Π.Σ. (Άξονας 2, Μέτρο 2.4) και περιλαμβάνει την ψηφιοποίηση των εικόνων και εκκλησιαστικών κειμηλίων που βρίσκονται στο μουσείο και το Καθολικό της Μονής Πρέβελη. Οι ανάδοχοι του έργου είναι η 28^η Εφορεία Βυζαντινών Αρχαιοτήτων Ρεθύμνου και το Εργαστήριο Σχεδιομελέτης και Κατεργασιών του τμήματος Φυσικών Πόρων και Περιβάλλοντος ΤΕΙ Κρήτης, το οποίο πραγματοποιεί την ψηφιακή αποτύπωση των εικόνων και κειμηλίων της Μονής.

Η οργάνωση και υλοποίηση του έργου βασίστηκε στις Καλές Πρακτικές της Ομάδας Εργασίας Προσδιορισμού Καλών Πρακτικών και Κέντρων Αριστείας του Δικτύου Αριστείας Minerva, το οποίο έχει στόχο την εξέταση και ανάπτυξη λύσεων για τα ουσιώδη ζητήματα τεχνολογιών και πρακτικών ψηφιοποίησης. Η συμμόρφωση με τις Καλές Πρακτικές σε έργα ψηφιοποίησης πολιτιστικού περιεχομένου εξασφαλίζει την ποιότητα, τη συνέπεια, την αξιοπιστία της διαδικασίας ψηφιοποίησης και τη συμβατότητα της παραγόμενης ψηφιακής συλλογής με άλλες.

Η μελέτη περιλαμβάνει όλα τα στάδια του κύκλου ζωής της ψηφιοποίησης, τα οποία είναι τα ακόλουθα:

Σχεδιασμός του έργου ψηφιοποίησης: Ο σαφής καθορισμός των στόχων, η εξασφάλιση των απαιτούμενων πόρων, του κατάλληλου προσωπικού και ένα πλάνο για την ροή των εργασιών αποτελούν το πρώτο βήμα σε κάθε έργο ψηφιοποίησης.

Επιλογή περιεχομένου: Αποτελεί την επιλογή των προς ψηφιοποίηση αντικειμένων σύμφωνα με τους στόχους του έργου, τα ιδιαίτερα χαρακτηριστικά των αντικειμένων, κλπ.

Προετοιμασία για ψηφιοποίηση: Διαμόρφωση του περιβάλλοντος ψηφιοποίησης, ώστε να πληρούνται οι κατάλληλες συνθήκες για την εκτέλεση των εργασιών και την ασφάλεια των αντικειμένων. Το στάδιο αυτό περιλαμβάνει επίσης την υποδομή σε υλικό και λογισμικό πριν την έναρξη της διαδικασίας ψηφιοποίησης.

Μεταχείριση των αντικειμένων: Είναι απαραίτητο να μεταχειρίζονται τα αντικείμενα πολιτιστικής κληρονομιάς σύμφωνα με τις οδηγίες των συντηρητών, καθώς πολλά από αυτά είναι εξαιρετικά ευαίσθητα και σπάνια.

Ψηφιοποίηση: Περιλαμβάνει τη σάρωση και την ψηφιακή φωτογράφιση των αντικειμένων και αφορά σε δισδιάστατα, τρισδιάστατα αντικείμενα, τεκμήρια ήχου και κινούμενης εικόνας.

Διατήρηση: Σε αυτό το στάδιο προσεγγίζονται θέματα όπως ο τύπος των αρχείων αποθήκευσης, τα αποθηκευτικά μέσα και γενικά η προστασία του ψηφιακού περιεχομένου σε βάθος χρόνου και η διασφάλιση της πρόσβασης σε αυτό.

Μεταδεδομένα: Αποτελεί σημαντικό στάδιο των έργων ψηφιοποίησης, καθώς από αυτό καθορίζονται τα χαρακτηριστικά που θα περιγράφουν τα αντικείμενα.

Ενέργειες ανάδειξης και προβολής: Περιλαμβάνει τις απαιτούμενες ενέργειες για την προβολή του ψηφιακού περιεχομένου είτε στο Διαδίκτυο, είτε σε κάποιο CD-ROM, DVD-ROM κλπ, όπως την επεξεργασία των ψηφιακών αντικειμένων με σκοπό την υποβάθμιση της ποιότητάς τους ώστε να είναι εύκολα προσπελάσιμα από τους χρήστες στο Διαδίκτυο.

Πνευματικά δικαιώματα: Αφορά τόσο στα τεχνολογικά μέσα προστασίας και διαχείρισης των πνευματικών δικαιωμάτων, όσο και στην εξασφάλιση των δικαιωμάτων από τον εκάστοτε φορέα ώστε να είναι δυνατή η δημοσίευση και εκμετάλλευση του ψηφιακού περιεχομένου.

Κατά το σχεδιασμό του έργου ψηφιοποίησης πολιτιστικού περιεχομένου της Μονής Πρέβελη, λαμβάνονται υπόψη όλα τα παραπάνω θέματα. Οι Καλές Πρακτικές του Δικτύου Αριστείας Minerva προσαρμόζονται κατάλληλα ώστε να μπορούν να εφαρμοστούν στις απαιτήσεις του συγκεκριμένου έργου.

Ευχαριστίες

Η παρούσα διπλωματική εργασία δεν θα μπορούσε να ολοκληρωθεί χωρίς την πολύτιμη συμβολή ορισμένων ανθρώπων, τους οποίους θα ήθελα να ευχαριστήσω στο σημείο αυτό.

Πρωτίστως το δρ. Νικόλαο Μπιλάλη για την εμπιστοσύνη που έδειξε στο πρόσωπό μου, αναθέτοντάς μου ένα τόσο ενδιαφέρον θέμα. Δεν θα μπορούσα να παραλείψω την ουσιώδη βοήθεια και την άκρως διαφωτιστική καθοδήγηση του δρ. Μανώλη Μαραβελάκη στα πλαίσια μιας άριστης και ευχάριστης συνεργασίας. Τέλος, ευχαριστώ τον κ. Κωνσταντίνο Γεωργούλα για τις ωφέλιμες συζητήσεις μας επί του θέματος και παντός επιστητού.

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

1. Εισαγωγή.....	1
1.1 Οφέλη από την ψηφιοποίηση της πολιτιστικής κληρονομιάς.....	1
2. Σχεδιασμός του έργου ψηφιοποίησης.....	6
2.1 Σκοπιμότητα του έργου.....	8
2.2 Διαχείριση πόρων.....	9
2.2.1 Ανθρώπινοι πόροι.....	11
2.2.2 Εξειδίκευση.....	12
2.3 Ανάθεση του έργου σε τρίτους.....	13
2.4 Επιλογή περιεχομένου.....	15
2.4.1 Διαδικασία επιλογής.....	18
3. Μελέτη εφαρμογής - Ιερά Μονή Πρέβελη.....	22
3.1 Η Μονή Πρέβελη.....	22
3.2 Το έργο ψηφιοποίησης.....	23
3.2.1 Στόχοι.....	23
3.2.2 Επίσκεψη στη Μονή Πρέβελη.....	24
3.2.3 Διαχείριση Πόρων	25
3.2.3.1 Εξοπλισμός για δισδιάστατη ψηφιοποίηση.....	26
3.2.3.2 Εξοπλισμός για τρισδιάστατη ψηφιοποίηση.....	28
3.2.3.3 Ανθρώπινοι πόροι.....	33
3.2.4 Επιδίωξη και πεδίο εφαρμογής του έργου.....	36
3.2.5 Προετοιμασία του περιβάλλοντος.....	38
3.2.5.1 Επισκόπηση των χώρων.....	38
3.2.5.2 Διαμόρφωση χώρων.....	42
3.2.5.3 Επιλογή περιεχομένου.....	53
3.2.6 Διαδικασία ψηφιοποίησης.....	54
3.2.6.1 Οργάνωση και προετοιμασία περιεχομένου του Καθολικού.....	55
3.2.6.2 Οργάνωση και προετοιμασία περιεχομένου του Μουσείου.....	57
3.2.6.3 Ψηφιακή αποτύπωση.....	58
4. Βάση Δεδομένων.....	63
4.1 Το σχεσιακό μοντέλο.....	64
4.2 Η Βάση δεδομένων Monastery.mdb.....	65
4.2.1 Πίνακες.....	65
4.2.2 Φόρμες.....	79
4.2.3 Εκθέσεις.....	82
5. Συμπεράσματα.....	83
Βιβλιογραφία.....	86
ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Α: Μεταχείριση αντικειμένων.....	91

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Β: Ψηφιοποίηση.....	98
B.1 Δισδιάστατη ψηφιοποίηση.....	98
B.1.1 Σάρωση.....	99
B.1.2 Ψηφιακή φωτογράφιση.....	100
B.2 Τρισδιάστατη ψηφιοποίηση.....	101
B.2.1 Τεχνικά χαρακτηριστικά.....	102
B.2.2 Μέθοδοι τρισδιάστατης ψηφιοποίησης.....	103
B.2.3 Επεξεργασία των δεδομένων σάρωσης	106
B.3 Ψηφιοποίηση ήχου και κινούμενης εικόνας.....	106
B.3.1 Ψηφιοποίηση ήχου	107
B.3.2 Ψηφιοποίηση κινούμενης εικόνας	108
ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Γ: Διατήρηση ψηφιακού περιεχομένου.....	111
Γ.1 Τύποι αρχείων.....	111
Γ.2 Αποθηκευτικά μέσα.....	113
Γ.3 Στρατηγικές μετάβασης.....	116
Γ.4 Ασφάλεια	117
Γ.5 Μακροπρόθεσμη διατήρηση.....	117
ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Δ: Μεταδεδομένα.....	119
ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Ε: Ανάδειξη και προβολή.....	122
Ε.1 Επεξεργασία ψηφιακών αντικειμένων.....	122
Ε.2 Τρισδιάστατη αναπαράσταση και εικονική πραγματικότητα.....	123
Ε.3 Ιστότοποι	124
Ε.3.1 Οι δέκα αρχές ποιότητας.....	124
ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Ζ: Πνευματικά δικαιώματα.....	130
Ζ.1.1 Δικαίωμα αναπαραγωγής (Copyright).....	130
Ζ.1.2 Χρονική διάρκεια προστασίας.....	131
Ζ.1.3 «Δίκαια χρήση».....	131
Ζ.1.4 Ηθικά δικαιώματα.....	132
Ζ.1.5 Προστασία πνευματικών δικαιωμάτων.....	132
Ζ.2 Τεχνολογικά μέσα προστασίας.....	133
Ζ.2.1 Κρυπτογραφία.....	134
Ζ.2.2 Συμμετρική κρυπτογράφηση.....	135
Ζ.2.3 Κρυπτογράφηση Δημόσιου Κλειδιού.....	136
Ζ.2.4 Συναρτήσεις Κατακερματισμού (Hash Functions).....	137
Ζ.2.5 Στεγανογραφία.....	137
Ζ.2.6 Ψηφιακή υδατογράφηση.....	137
Ζ.2.7 Κατηγορίες ψηφιακών υδατογραφημάτων.....	141
Ζ.2.8 Benchmarking.....	144
Ζ.3 Συστήματα Ψηφιακής Διαχείρισης Πνευματικών Δικαιωμάτων (DRMS).....	144
Ζ.3.1 Τεχνολογία των DRM συστημάτων.....	144
Ζ.3.2 Μειονεκτήματα των DRM συστημάτων.....	146

ΚΑΤΑΛΟΓΟΣ ΕΙΚΟΝΩΝ

Εικόνα 3.1: Η Μονή Πρέβελη.....	23
Εικόνα 3.2: Ψηφιακή φωτογραφική μηχανή Canon EOS 400D.....	26
Εικόνα 3.3: Φακός Sigma 8mm.....	27
Εικόνα 3.4: Φακός Canon 85mm.....	27
Εικόνα 3.5: Ειδικό σύστημα διάχυσης φωτός.....	28
Εικόνα 3.6: Ψηφιακός σαρωτής Minolta VI-910.....	29
Εικόνα 3.7: Βασικά τμήματα της Minolta.....	30
Εικόνα 3.8: Διάταξη του συστήματος σάρωσης.....	31
Εικόνα 3.9: Απόπειρα εγκατάστασης του εξοπλισμού στη βιβλιοθήκη της Μονής Πρέβελη.....	40
Εικόνα 3.10: Απόπειρα εγκατάστασης του Cubelight στη βιβλιοθήκη της Μονής Πρέβελη.....	40
Εικόνα 3.11: Εγκατάσταση εξοπλισμού στο χώρο της τραπεζαρίας της Μονής Πρέβελη.....	44
Εικόνα 3.12: Τοποθέτηση μικρού Cubelight.....	45
Εικόνα 3.13: Τοποθέτηση δεύτερου Cubelight.....	46
Εικόνα 3.14: Τοποθέτηση προβολέων εκατέρωθεν του Cubelight.....	47
Εικόνα 3.15: Ψηφιακός σαρωτής Minolta VI-910 και επεξεργασία δεδομένων.....	48
Εικόνα 3.16: Εγκατάσταση υπολογιστή στο γραφείο του μουσείου.....	50
Εικόνα 3.17: Τοποθέτηση Cubelight και προβολέων.....	51
Εικόνα 3.18: Ψηφιακή φωτογράφιση αντικειμένων του μουσείου.....	52
Εικόνα 3.19: Δείγμα παλιού καταλόγου της 28 ^{ης} Εφορείας Βυζαντινών Αρχαιοτήτων Ρεθύμνου	61
Εικόνα 4.1: Σχέσεις μεταξύ των πινάκων της βάσης δεδομένων.....	78
Εικόνα 4.2: Φόρμα εισαγωγής στοιχείων στη βάση δεδομένων.....	80
Εικόνα 4.3: Έκθεση της βάσης δεδομένων.....	82
Εικόνα Γ.1: Διάγραμμα SAN.....	115
Εικόνα Γ.2: Διάγραμμα NAS.....	115
Εικόνα Ζ.1: Παραδείγματα ορατών υδατογραφημάτων.....	142
Εικόνα Ζ.2: Παραδείγματα υδατογραφημένων εικόνων από National Library of Medicine.....	143
Εικόνα Ζ.3: Παράδειγμα αόρατου υδατογραφήματος.....	143

ΚΑΤΑΛΟΓΟΣ ΣΧΗΜΑΤΩΝ

Σχήμα 2.1: Διάγραμμα ροής της επιλογής του προς ψηφιοποίηση περιεχομένου.....	19
Σχήμα Β.1: Διάγραμμα ψηφιοποίησης κινούμενης εικόνας.....	108
Σχήμα Ζ.1: Διαδικασία κρυπτογράφησης και αποκρυπτογράφησης.....	135
Σχήμα Ζ.2: Μοντέλο συμμετρικού κρυπτοσυστήματος.....	135
Σχήμα Ζ.3: Μοντέλο ασύμμετρου κρυπτοσυστήματος.....	136
Σχήμα Ζ.4: Διαδικασία ψηφιακής υδατογράφησης δεδομένων.....	140

ΚΑΤΑΛΟΓΟΣ ΠΙΝΑΚΩΝ

Πίνακας 2.1: Απαραίτητοι πόροι για έργα ψηφιοποίησης.....	10
Πίνακας 2.2: Πλεονεκτήματα και μειονεκτήματα ανάθεσης ή μη έργων ψηφιοποίησης σε τρίτους.....	14
Πίνακας 2.3 : Κριτήρια επιλογής των προς ψηφιοποίηση αντικειμένων.....	20
Πίνακας 3.1: Απαραίτητοι πόροι έργου ψηφιοποίησης Μονής Πρέβελη.....	25
Πίνακας 3.2: Ανθρώπινοι πόροι έργου ψηφιοποίησης Μονής Πρέβελη.....	35
Πίνακας Β.1: Ελάχιστες απαιτήσεις για σάρωση.....	100
Πίνακας Β.2: Ελάχιστες απαιτήσεις για ψηφιακή φωτογράφιση.....	101
Πίνακας Β.3: Ελάχιστες απαιτήσεις για ψηφιοποίηση ήχου.....	107
Πίνακας Β.4: Ανάλυση ψηφιοποίησης κινούμενης εικόνας ανάλογα με τα χαρακτηριστικά του πρωτογενούς υλικού.....	109
Πίνακας Ζ.1: Χρονική διάρκεια προστασίας δικαιωμάτων.....	131

1. Εισαγωγή

1.1 Οφέλη από την ψηφιοποίηση της πολιτιστικής κληρονομιάς

Η ψηφιοποίηση αποτελεί σήμερα ένα χρήσιμο εργαλείο για τη διατήρηση της μνήμης και της ιστορίας των λαών. Αντικείμενα ανεκτίμητης αξίας, όπως χάρτες, έγγραφα, βιβλία, έργα τέχνης, ηχητικά ντοκουμέντα, φωτογραφίες και κινηματογραφικά έργα απειλούνται από την φυσική φθορά του χρόνου και την ανθρώπινη μεταχείριση. Η ψηφιοποίηση είναι ο αποτελεσματικότερος τρόπος διαφύλαξης τους. Επιπλέον η ψηφιοποίηση έχει στόχο να καταστήσει το πολιτιστικό και επιστημονικό περιεχόμενο εύκολα προσβάσιμο σε ομάδες ειδικού ενδιαφέροντος και γενικά στο ευρύ κοινό. Έτσι η γνώση διαδίδεται ελεύθερα στην πλειοψηφία των ανθρώπων, μέσω Διαδικτύου ή ηλεκτρονικών εκδόσεων (π.χ. DVDs), με αποτέλεσμα την ενίσχυση της έρευνας και της εκπαίδευσης. Η προσφορά των ψηφιακών συλλογών στο κοινωνικό σύνολο είναι ανεξάντλητη και δεν περιορίζεται σε ερευνητικούς και εκπαιδευτικούς σκοπούς, καθώς η προβολή του ψηφιακού περιεχομένου σε αγορές, όπως η Εκπαίδευση, ο Τουρισμός και η Ψυχαγωγία, συμβάλλει στην ανάπτυξη της οικονομίας.

Διάφοροι πολιτιστικοί οργανισμοί, μουσεία, βιβλιοθήκες κλπ, πραγματοποιούν έργα ψηφιοποίησης, τόσο για λόγους αρχειοθέτησης και καταγραφής των συλλογών τους, όσο και για λόγους διατήρησης των αντικειμένων. Η ύπαρξη ενός ψηφιακού υποκατάστατου καταδεικνύει την υπάρχουσα κατάσταση ενός έργου τέχνης και σε περίπτωση φθοράς του λειτουργεί καθοδηγητικά για τις εργασίες συντήρησης. Επίσης η περιοδική ψηφιοποίηση έργων τέχνης μπορεί να αναδείξει τις φθορές που υφίστανται με την πάροδο του χρόνου ή εξαιτίας εσφαλμένης ανθρώπινης μεταχείρισης. Θα μπορούσαν ακόμα να παραχθούν πιστά αντίγραφα των αυθεντικών έργων, σε περίπτωση που η έκθεση των αυθεντικών στο εξωτερικό περιβάλλον είναι απαγορευτική ή για εμπορική εκμετάλλευση των αντιγράφων αυτών. Η ψηφιοποίηση της συλλογής ενός μουσείου δίνει τη δυνατότητα στον οργανισμό να προβάλλει στην ιστοσελίδα του έργα, τα οποία ελλείπει χώρου παρέμεναν κρυμμένα από τους επισκέπτες σε αποθήκες, σκοπεύοντας με αυτό τον τρόπο σε μια ολοκληρωμένη ενημέρωση του κοινού και σε μια περισσότερο διευρυμένη διαφήμιση των εκθεμάτων

που έχει στην κατοχή του.

Ένας επιπλέον τομέας εφαρμογής της ψηφιοποίησης είναι η δυνατότητα της εικονικής αποκατάστασης κατεστραμμένων έργων, μνημείων και η απεικόνισή τους στην πρωταρχική τους μορφή, χρησιμοποιώντας και ιστορικές αναφορές σχετικά με την περιγραφή του χώρου και των χρωμάτων. Ένα χαρακτηριστικό παράδειγμα είναι το έργο ψηφιοποίησης του Παρθενώνα, που εκπόνησε η ομάδα του καθηγητή Πληροφορικής του Πανεπιστημίου της Νότιας Καλιφόρνιας Πολ Ντέμπεβετς (Paul Debevec) καταφέροντας να πραγματοποιήσει μια αξιόλογη προσέγγιση της αρχικής μορφής του ναού (432 π.Χ.).

Ένα από τα σημαντικότερα ίσως πλεονεκτήματα της ψηφιοποίησης είναι η διάδοση της γνώσης, ιδιαίτερα μέσω του Διαδικτύου. Πολυάριθμες βιβλιοθήκες παγκοσμίως έχουν προβεί στην ψηφιοποίηση των συγγραμμάτων και βιβλίων τους, τα ψηφιακά αντίγραφα των οποίων διατίθενται στο ευρύ κοινό μέσω των ιστοσελίδων τους. Σημαντική είναι και η προσφορά των ηλεκτρονικών καταλόγων, καθώς γνωστοποιούν στο κοινό την ύπαρξη εκδόσεων, οι οποίες παρέμεναν στην αφάνεια στις αποθήκες των βιβλιοθηκών. Επίσης τα Πανεπιστημιακά Ιδρύματα παρέχουν υπηρεσίες απομακρυσμένης εκπαίδευσης (e-learning), παραχωρώντας ηλεκτρονικά συγγράμματα και οπτικοακουστικό υλικό στους χρήστες. Οι βιβλιοθήκες των Πανεπιστημίων και διάφοροι άλλοι φορείς (π.χ. το Εθνικό Κέντρο Τεκμηρίωσης) πραγματοποιούν έργα ψηφιοποίησης επιστημονικών εργασιών, Διατριβών και διπλωματικών, τα αντίγραφα των οποίων αναρτώνται στις ιστοσελίδες τους, αποτελώντας εξαιρετική πηγή γνώσης για τους ερευνητές, εκπαιδευτικούς και φοιτητές, υποστηρίζοντας παράλληλα τη δια βίου εκπαίδευση.

Μια ψηφιακή κοινωνία θα πρέπει να υπηρετεί χωρίς διακρίσεις όλες τις ομάδες του πληθυσμού, όπως άτομα με προβλήματα όρασης, τα οποία δεν θα πρέπει να αποκλείονται από πηγές πληροφόρησης και γνώσης. Τα ψηφιακά ομιλούντα βιβλία αποτελούν τον ευκολότερο τρόπο πρόσβασης των ατόμων αυτών στο περιεχόμενο των βιβλίων. Για παράδειγμα ο Φάρος Τυφλών της Ελλάδος διαθέτει στην ιστοσελίδα του περισσότερους από 3000 τίτλους βιβλίων. Προς την κατεύθυνση της ισότιμης πρόσβασης στην πληροφορία και των ίσων ευκαιριών στη μόρφωση, έχει κινηθεί το Πανεπιστήμιο της Μακεδονίας λαμβάνοντας διάφορα μέτρα, όπως εγκατάσταση ειδικού εξοπλισμού (π.χ. εκτυπωτής Braille), δημιουργία χαρτών αφής για τους

χώρους του και παροχή του διδακτικού υλικού σε ηλεκτρονική μορφή για τα άτομα με προβλήματα όρασης.

Όσον αφορά στην ψηφιοποίηση πολιτιστικού περιεχομένου, η ψηφιοποίηση έργων τέχνης, εγγράφων και βιβλίων συμβάλλει τα μέγιστα στην εκπαίδευση και έρευνα. Διευκολύνεται η μελέτη έργων τέχνης, τα οποία εκθέτονται διασκορπισμένα σε διαφορετικές τοποθεσίες, μέσω της προβολής ψηφιακών συλλογών στο Διαδίκτυο ή σε DVDs. Επίσης δίνεται η δυνατότητα μελέτης ψηφιακών αντιγράφων σπάνιου υλικού (π.χ. εγγράφων, χαρτών κλπ), η πρόσβαση στην αναλογική μορφή του οποίου θα ήταν αδύνατη, εξαιτίας της σπανιότητάς του και της ανάγκης προφύλαξής του από συχνή μεταχείριση. Η τρισδιάστατη ψηφιακή απεικόνιση μνημείων, όπως αυτή του Παρθενώνα, θα μπορούσε να χρησιμοποιηθεί για εκπαιδευτικούς σκοπούς σε σχολεία και Πανεπιστήμια, αποτελώντας εργαλείο μελέτης για τους ειδικούς και εκμάθησης της ιστορίας ή της αρχιτεκτονικής.

Η προβολή ψηφιακών συλλογών στο Διαδίκτυο αποτελεί πηγή ενημέρωσης, συμβάλλοντας στην πνευματική καλλιέργεια του ατόμου. Για παράδειγμα, πολλά μουσεία προβάλλουν στις ιστοσελίδες τους ψηφιακά αντίγραφα των δημοφιλέστερων εκθεμάτων τους μαζί με μια περιγραφή για το έργο και το δημιουργό του. Επίσης δίνεται η δυνατότητα δημιουργίας εικονικών μουσείων, τα οποία μπορούν να ειδικεύονται σε μια συγκεκριμένη θεματολογία και να προβάλλουν τα ψηφιακά εκθέματά τους, αγοράζοντας απλώς τα δικαιώματα χρήσης των φωτογραφιών των αντικειμένων. Η πρόσβαση σε ψηφιακό περιεχόμενο μπορεί είτε να αποτελέσει έναυσμα για περαιτέρω μελέτη είτε να προσελκύσει περισσότερους επισκέπτες στον πολιτιστικό οργανισμό. Το γεγονός αυτό συμβάλλει εκτός των άλλων στην ανάπτυξη του τουρισμού, καθώς η πολιτιστική κληρονομιά κάθε τόπου ήταν ανέκαθεν πόλος έλξης επισκεπτών και αιτία ταξιδιών, συμβάλλοντας τελικά στην οικονομική ανάπτυξη του τόπου.

Η οικονομική ανάπτυξη της εκάστοτε περιοχής δεν ωφελείται μόνο στην προσέλκυση των τουριστών, αλλά και στην εκτέλεση του ίδιου του έργου ψηφιοποίησης, για την υλοποίηση του οποίου συνεργάζονται διάφοροι φορείς και εταιρείες. Εμπλέκονται για παράδειγμα προμηθευτές τεχνολογικού εξοπλισμού, απασχολούνται πλήθος εργαζομένων από διαφορετικούς τομείς εξειδίκευσης, καθώς και Νομικά Πρόσωπα Ιδιωτικού Δικαίου (π.χ. εταιρείες, ιδρύματα), τα οποία κάτω

από ορισμένες συνθήκες μπορούν να έχουν πρόσβαση σε πολιτιστικό περιεχόμενο, να προβούν στην ψηφιοποίηση και αξιοποίησή του, εφόσον διευθετήσουν το ζήτημα των πνευματικών δικαιωμάτων. Η ψηφιοποίηση αντικειμένων και η προβολή τους έχει εισάγει νέους τρόπους συναλλαγής και διαφήμισης μέσω του Διαδικτύου, επιτρέποντας on line αγοραπωλησίες των ίδιων των αντικειμένων, αντιγράφων τους ή φωτογραφιών τους.

Στον τομέα της ψυχαγωγίας, η ψηφιοποίηση των δίσκων βινυλίου ή των κινηματογραφικών φιλμ έχει σαν σκοπό την μακρόχρονη διατήρησή τους και την διάθεσή τους στο ευρύ κοινό, έχοντας σχηματίσει πλέον μια κερδοφόρα αγορά. Χαρακτηριστικά παραδείγματα διατήρησης πολιτιστικού περιεχομένου είναι τα έργα ψηφιοποίησης της Εθνικής Λυρικής Σκηνής και του οπτικοακουστικού αρχείου της ΕΡΤ, το οποίο είναι ανεκτίμητης αξίας και αποτελεί πηγή ενημέρωσης, έρευνας και ψυχαγωγίας.

Υπό το πρίσμα της ψηφιοποίησης και των τεχνολογιών πληροφορικής/ τηλεπικοινωνιών έχει αναπτυχθεί ένα νέο πεδίο καλλιτεχνικής έκφρασης, εισάγοντας νέα εργαλεία δημιουργίας και προβολής. Η τέχνη σχεδιάζεται και παράγεται με τη βοήθεια προγραμμάτων επεξεργασίας εικόνων και προβάλλεται σε ένα ευρύτερο κοινό, για παράδειγμα μέσω εικονικών gallery. Το κυριότερο πλεονέκτημα της προβολής της τέχνης μέσω του Διαδικτύου είναι το γεγονός ότι δίνει την ευκαιρία σε όλους, ανεξάρτητα από τον τόπο διαμονής τους, να επισκεφθούν τις ηλεκτρονικές εκθέσεις γρήγορα και οικονομικά, διευρύνοντας τους πνευματικούς τους ορίζοντες, παρέχοντας νέα ερεθίσματα, συμβάλλοντας τελικά στην προσωπική ανάπτυξη του ατόμου. Επίσης η δημιουργία υψηλής πιστότητας ψηφιακών εικόνων έργων τέχνης επιτρέπει τη σύγκριση μεταξύ των τεχνοτροπιών, των χρωμάτων, διευκολύνοντας την εργασία ερευνητών, συντηρητών και σπουδαστών καλών τεχνών.

Τα πολυάριθμα οφέλη της ψηφιοποίησης έχουν αναγνωριστεί από την Ευρωπαϊκή Ένωση, η οποία προωθεί και στηρίζει διάφορα προγράμματα με σκοπό την διαφύλαξη του πολιτιστικού θησαυρού των ευρωπαϊκών χωρών. Είναι σημαντικό να έχουν οι πολίτες πρόσβαση σε αυτούς τους θησαυρούς, καθώς η πολιτιστική κληρονομιά και η επιστημονική γνώση διαμορφώνουν τη συλλογική μνήμη των λαών και ανοίγουν νέους ορίζοντες προς την εξέλιξη, ανάπτυξη και την μεταξύ τους συνεργασία. Προς αυτή την κατεύθυνση κινείται το Επιχειρησιακό Πρόγραμμα

“Κοινωνία της Πληροφορίας” 2000-2006 του Γ΄ Κ.Π.Σ.

Το έργο ψηφιοποίησης του πολιτιστικού περιεχομένου της Μονής Πρέβελη υλοποιείται στα πλαίσια του παραπάνω προγράμματος και συγκεκριμένα περιλαμβάνεται στον Άξονα 2: “Εξυπηρέτηση του πολίτη και βελτίωση της ποιότητας ζωής” και στο Μέτρο 2.4: “Περιφερειακά Γεωγραφικά Πληροφοριακά Συστήματα και Καινοτομικές Ενέργειες”, Υποκατηγορία Πράξεων 1.2: “Δράσεις Πολιτισμού και Τουρισμού”. Φορέας χρηματοδότησης είναι το Υπουργείο Πολιτισμού και το πρόγραμμα Κοινωνία της Πληροφορίας, ενώ το έργο υλοποιείται υπό την αιγίδα της 28^{ης} Εφορείας Βυζαντινών Αρχαιοτήτων Ρεθύμνου. Κύριος στόχος του έργου είναι η ψηφιοποίηση, καταγραφή και τεκμηρίωση της συλλογής των εικόνων και εκκλησιαστικών κειμηλίων της Μονής Πρέβελη. Την ψηφιακή αποτύπωση του εν λόγω πολιτιστικού περιεχομένου αναλαμβάνει το Εργαστήριο Σχεδιομελέτης και Κατεργασιών του τμήματος Φυσικών Πόρων και Περιβάλλοντος ΤΕΙ Κρήτης.

2. Σχεδιασμός του έργου ψηφιοποίησης

Ο σχεδιασμός είναι το σημαντικότερο βήμα σε κάθε έργο ψηφιοποίησης. Αξίζει να σημειωθεί ότι σε πολλά έργα δεν δίνεται η δέουσα προσοχή στις εργασίες, τους ανθρώπινους πόρους και τα τεχνολογικά μέσα που απαιτούνται. Εξαιτίας της πολυπλοκότητας ενός έργου ψηφιοποίησης, είναι συχνά δύσκολο να προβλεφθούν όλα τα πεδία που απαιτούν λεπτομερή σχεδιασμό. Ο χρόνος όμως που θα επενδυθεί σε αυτό το στάδιο είναι καθοριστικός, καθώς είναι βέβαιο ότι ένας καλός σχεδιασμός θα βοηθήσει στην ομαλή εκτέλεση των εργασιών και θα εξασφαλίσει την ποιότητα των ψηφιοποιημένων αντικειμένων. Είναι απαραίτητο να απαντηθούν μια σειρά ερωτημάτων, όπως τα ακόλουθα:

- Ποιες εργασίες πρέπει να γίνουν;
- Με ποια μέσα θα γίνει (ποια πρότυπα, προδιαγραφές, καλές πρακτικές θα ακολουθηθούν);
- Ποιος θα αναλάβει το έργο και ποιοι άνθρωποι θα απασχοληθούν;
- Που θα λάβει χώρα η ψηφιοποίηση;
- Πότε θα γίνει το έργο και πόσο θα διαρκέσει;
- Πόσο θα κοστίσει (έργο υποδομής, ψηφιοποίηση);
- Ποιος θα χρηματοδοτήσει το έργο;

Κάθε έργο ψηφιοποίησης θα πρέπει να διαθέτει στόχους, ορισμένους με σαφήνεια εξ' αρχής, καθώς μια σειρά αποφάσεων επηρεάζεται άμεσα από την σκοπιμότητα του προγράμματος ψηφιοποίησης. Για παράδειγμα, η επιλογή του προς ψηφιοποίηση υλικού, η διαχείριση και προστασία των πνευματικών δικαιωμάτων της ψηφιακής συλλογής και ο τρόπος ανάδειξής της στο ευρύ κοινό είναι ενέργειες, οι οποίες καθορίζονται από τους κύριους στόχους του έργου.

Με την πρώτη ερώτηση που τέθηκε, ποιες εργασίες πρέπει να γίνουν, υπονοείται η ανάγκη να απαντηθεί το ερώτημα: Ποιος χρειάζεται την πραγματοποίηση του έργου ψηφιοποίησης; Ποιος θα ωφεληθεί; Ο προσδιορισμός του κοινού, στο οποίο απευθύνεται η ψηφιακή συλλογή, σε συνδυασμό με τους

στόχους του οργανισμού που διεκπεραιώνει την ψηφιοποίηση καθορίζουν αποφάσεις σχετικές με την επιλογή του προς ψηφιοποίηση υλικού, τις προτεραιότητες που θα πρέπει να τεθούν και την ποιότητα του αποτελέσματος.

Πριν την έναρξη του έργου ο φορέας θα πρέπει να εξετάσει το ζήτημα των πνευματικών δικαιωμάτων. Χωρίς την εξασφάλιση των πνευματικών δικαιωμάτων του υλικού που θα ψηφιοποιηθεί δεν είναι δυνατή η προβολή του μέσω Διαδικτύου ή άλλου μέσου.

Κατά τον σχεδιασμό είναι σημαντικό να αποφασισθεί τι εξοπλισμός θα χρησιμοποιηθεί, στα πλαίσια όχι τόσο του προσδιορισμού συγκεκριμένης μάρκας προϊόντος, αλλά ποιος εξοπλισμός είναι καταλληλότερος για το επιθυμητό αποτέλεσμα του φορέα. Για παράδειγμα, η απόφαση θα παρθεί σύμφωνα με την διατήρηση χαμηλού κόστους ή με την άριστη ποιότητα του ψηφιακού αντιγράφου.

Οι μέθοδοι και οι διαδικασίες που θα ακολουθηθούν κατά την εκτέλεση του προγράμματος ψηφιοποίησης σχετίζονται άμεσα με το προσωπικό που διαθέτει ο φορέας, το οποίο θα πρέπει να είναι άριστα καταρτισμένο σε θέματα ψηφιοποίησης και με επαρκείς γνώσεις για τα αντικείμενα που θα ψηφιοποιηθούν. Ίσως καταστεί αναγκαία η εκπαίδευση του προσωπικού σε διάφορα ζητήματα ή η ανάθεση μέρους του έργου σε τρίτους φορείς, περισσότερο εξειδικευμένους.

Η διάρκεια του έργου καθώς και το συνολικό κόστος είναι παράγοντες ευαίσθητοι στο πέρασμα του χρόνου, με αποτέλεσμα να αναθεωρούνται συχνά, καθώς η τεχνολογία εξελίσσεται, αλλάζουν οι τιμές και οι απαιτήσεις της επιθυμητής ποιότητας του αποτελέσματος αυξάνουν. Η εκτίμηση του κόστους του έργου ψηφιοποίησης κατά τον σχεδιασμό καθορίζει επίσης το ποσό της αναγκαίας χρηματοδότησης και την μέθοδο ανεύρεσής του, εφόσον ο φορέας ή ο οργανισμός που αναλαμβάνει το έργο δεν είναι σε θέση να καλύψει τα έξοδα εξ' ολοκλήρου.

Όλες οι αποφάσεις που λαμβάνονται κατά τον σχεδιασμό θα πρέπει να καταγράφονται και να αποτελούν σημείο αναφοράς για τους εμπλεκόμενους στο έργο, γεγονός που εξασφαλίζει την μακροπρόθεσμη επιτυχία του έργου αλλά και τον συντονισμό νέου πιθανώς προσωπικού με τις παλαιότερες εργασίες.

Συνίσταται, τέλος, η δημιουργία εναλλακτικού πλάνου ενεργειών για την αντιμετώπιση προβλημάτων, που ενδεχομένως εμφανιστούν κατά την διάρκεια εκτέλεσης του έργου ψηφιοποίησης.

2.1 Σκοπιμότητα του έργου

Ένα από τα πιο σημαντικά βήματα πριν την έναρξη κάθε έργου ψηφιοποίησης είναι ο προσδιορισμός της σκοπιμότητας του έργου. Οι λόγοι πραγματοποίησης ενός έργου είναι συνήθως η προβολή πολιτιστικού περιεχομένου στο Διαδίκτυο, ώστε να έχει πρόσβαση σε αυτό ένα ευρύ κοινό, και η προστασία ευαίσθητου περιεχομένου από τη συχνή μεταχείρισή του για ερευνητικούς σκοπούς. Αντικείμενα ευαίσθητα στην πάροδο του χρόνου με σημαντική πολιτιστική και επιστημονική σημασία, όπως χειρόγραφα, χάρτες, είναι επιθυμητό να μπορούν να διατηρηθούν στην σημερινή τους μορφή, αλλά να είναι ταυτόχρονα διαθέσιμα για μελέτη στον εκάστοτε ερευνητή. Ένας επιπλέον λόγος ψηφιοποίησης θα μπορούσε να είναι η συνεργασία ανάμεσα σε φορείς που διαθέτουν πολιτιστικό περιεχόμενο για τη δημιουργία δικτύων συνεργασίας, διαδικτυακών πυλών πολιτισμού κλπ.

Ο λόγος για τον οποίο γίνεται η ψηφιοποίηση επηρεάζει τα κριτήρια επιλογής των προς ψηφιοποίηση αντικειμένων, τα μεταδεδομένα, την διαχείριση του έργου, τον τρόπο προβολής των αποτελεσμάτων, τον έλεγχο ποιότητας κλπ. Επίσης είναι απαραίτητο ο λόγος πραγματοποίησης του έργου και το επιθυμητό αποτέλεσμα να είναι απόλυτα κατανοητά από όλα τα εμπλεκόμενα μέρη, καθώς θα διευκολυνθεί η συνεργασία τους. Είναι σημαντικό να γνωρίζει ο καθένας τον ρόλο του στην εκτέλεση του έργου και πώς η συνεισφορά του επηρεάζει τη ροή των εργασιών. Με αυτό τον τρόπο είναι πολύ πιθανό να αναγνωριστούν εγκαίρως λάθη και να αντιμετωπιστούν καλύτερα.

Σχετικά με τους στόχους προτείνεται μια σειρά οδηγιών:

- Συνίσταται να καταγράφονται οι σαφώς καθορισμένοι στόχοι του έργου
- Οι στόχοι ορίζονται πάντα σύμφωνα με τους διαθέσιμους ή/ και μελλοντικούς πόρους του φορέα
- Κατά την διάρκεια εκτέλεσης του έργου και σε κάθε βήμα του προτείνεται να αντιπαραβάλλονται οι ενέργειες με τους στόχους
- Οι στόχοι πρέπει να εξηγούν στους εμπλεκόμενους φορείς την αξία του έργου και να διασφαλίζουν την απόσβεση της επένδυσης σε χρήμα, χρόνο και προσπάθεια

2.2 Διαχείριση πόρων

Ένα καλό σημείο εκκίνησης όταν ένας φορέας αναλαμβάνει ένα έργο ψηφιοποίησης είναι η αναζήτηση των διαθέσιμων πόρων. Οι εργαζόμενοι είναι οι καταλληλότεροι για την ανεύρεση αυτών των πόρων, καθώς γνωρίζουν την ύπαρξη ή μη του απαραίτητου εξοπλισμού και του έμπειρου προσωπικού σε θέματα ψηφιοποίησης και τεκμηρίωσης. Η καταγραφή των πόρων δεν είναι από μόνη της αρκετή. Ο φορέας θα πρέπει να εξετάσει διεξοδικά τα παρακάτω:

- Ο εξοπλισμός(υλικό και λογισμικό) είναι κατάλληλος για την ικανοποίηση των απαιτήσεων του έργου;
- Το προσωπικό που θα χειριστεί τον εξοπλισμό είναι διαθέσιμο και εκπαιδευμένο;
- Έχει εξασφαλισθεί τεχνική υποστήριξη και βοήθεια σε θέματα συντήρησης;
- Τα αποθηκευτικά μέσα επαρκούν;
- Η απασχόληση του προσωπικού και εξοπλισμού παρεμποδίζουν την ομαλή εκτέλεση των υπόλοιπων εργασιών του φορέα;

Η έγγραφη αποτύπωση των πόρων και των στόχων θα βοηθήσει τους εργαζομένους να εκτιμήσουν σωστά την καταλληλότητα των διαθέσιμων πόρων.

Ο Πίνακας 2.1 περιλαμβάνει τους πόρους που είναι απαραίτητοι για ένα έργο ψηφιοποίησης, χωρίς να σημαίνει ότι πρέπει να υιοθετηθούν από κάθε έργο.

Προσωπικό	Προσωπικό διαχείρισης του έργου
	Προσωπικό για την ψηφιοποίηση
	Προσωπικό για την τεκμηρίωση
	Τεχνικοί/ Προγραμματιστές
	Ερευνητές
	Νομικό σύμβουλοι
	Ειδικοί στα πνευματικά δικαιώματα
Υλικό	Σταθμοί εργασίας
	Εξυπηρετητές
	Σαρωτές
	Ψηφιακές φωτογραφικές μηχανές
	Συσκευές ανάγνωσης φιλμ και μαγνητικών μέσων
	Συσκευές προετοιμασίας και ανάγνωσης ηχητικών τεκμηρίων
Λογισμικό	Λειτουργικό σύστημα
	Εφαρμογές επεξεργασίας εικόνας
	Εφαρμογές διαχείρισης μεταδεδομένων
	Εφαρμογές βάσεων δεδομένων
	Εφαρμογές αναζήτησης
	Εφαρμογές εξυπηρετητή ιστού
	Εφαρμογές εξυπηρετητή-εξυπηρετούμενου (server-client)
	Ειδικές εφαρμογές
Αποθηκευτικά μέσα	Σκληροί δίσκοι
	Συσκευές δικτυακής αποθήκευσης
	Οπτικά αποθηκευτικά μέσα
	Μαγνητικά αποθηκευτικά μέσα
Δικτυακή υποδομή	Καλώδια
	Κάρτες δικτύου
	Διακόπτες (switches)
	Δρομολογητές (routers)
Αναλώσιμα	Γραφική ύλη
	Μελάνια εκτυπωτών
	Φωτισμός (εξοπλισμός φωτισμού για τις συσκευές ψηφιακής αποτύπωσης)
	Μέσα για αποθήκευση και για αντίγραφα ασφαλείας
Διαχειριστικές ανάγκες	Προετοιμασία προσφορών
	Αναζήτηση και επίτευξη συνεργασιών
	Δημοσιότητα και διάχυση
	Αποφάσεις για τις προδιαγραφές των παραδοτέων
	Σχεδιασμός της ροής εργασιών
	Επίβλεψη του προσωπικού
	Διασφάλιση ποιότητας

Πίνακας 2.1: Απαραίτητοι πόροι για έργα ψηφιοποίησης

Για τους μεγάλους οργανισμούς, που αναλαμβάνουν έργα ψηφιοποίησης, η ανεύρεση των απαιτούμενων πόρων είναι πιο εύκολη συγκριτικά με τους μικρούς φορείς, καθώς οι πόροι αυτοί είναι διαθέσιμοι εντός του φορέα. Οι μικρότεροι φορείς καταφεύγουν συνήθως σε χρηματοδοτήσεις και σε μεταξύ τους συνεργασίες, προκειμένου να καλύψουν τις ανάγκες τους και να υλοποιήσουν το πρόγραμμα της ψηφιοποίησης.

2.2.1 Ανθρώπινοι πόροι

Για την επιτυχία ενός έργου θα πρέπει να προσδιοριστούν οι ανάγκες σε ανθρώπινο δυναμικό και να εξασφαλιστεί ότι το προσωπικό διαθέτει την εξειδίκευση σε θέματα ψηφιοποίησης. Φορείς, οι οποίοι διαθέτουν περιορισμένο αριθμό εργαζομένων, είναι σκόπιμο να ελέγξουν τη διαθεσιμότητα του προς απασχόληση προσωπικού για το έργο, διατηρώντας την ομαλή λειτουργία του οργανισμού και την εκτέλεση λοιπών εργασιών πέραν του έργου ψηφιοποίησης.

Ανεξάρτητα από τον οργανισμό που θα υλοποιήσει το έργο, η πλήρης περιγραφή των θέσεων εργασίας είναι απαραίτητη. Η καταγραφή των θέσεων, πριν την έναρξη του έργου, θα βοηθήσει στην ανάθεση των εργασιών στα κατάλληλα πρόσωπα, τον προσδιορισμό των απαιτούμενων δεξιοτήτων για κάθε θέση και την κατανόηση της αλληλεπίδρασης των υποεργασιών. Για την περιγραφή της κάθε θέσης προτείνεται να συνταχθεί μια λίστα με τις εργασίες που περιλαμβάνει, σε σειρά προτεραιότητας ή σημαντικότητας. Η σύνταξη μιας ακόμα λίστας με τις γνώσεις, δεξιότητες και την απαιτούμενη εμπειρία για κάθε επιμέρους εργασία, προσδίδει σαφήνεια και ακρίβεια στην περιγραφή των θέσεων εργασίας.

Η υιοθέτηση της παραπάνω πρακτικής δεν αφορά μόνο τις εσωτερικές διαδικασίες του εκάστοτε οργανισμού, αλλά και τους φορείς χρηματοδότησης, καθώς μια τέτοια ενημέρωση παρέχει τη δυνατότητα μιας ολοκληρωμένης εικόνας του υπό ενδεχόμενη χρηματοδότηση έργου.

2.2.2 Εξειδίκευση

Κάθε έργο ψηφιοποίησης απαιτεί την απασχόληση προσωπικού εξειδικευμένου σε διαφορετικούς τομείς διότι θα κληθούν να αντιμετωπίσουν μια σειρά διαφορετικών ζητημάτων, όπως τα ακόλουθα:

- *Συντήρηση πρωτοτύπων:* Η ψηφιοποίηση μπορεί να είναι καταστροφική για κάποια αντικείμενα. Γι' αυτό το λόγο απαιτείται η συντήρηση και η ειδική προετοιμασία κάποιων ευαίσθητων πρωτοτύπων.
- *Ψηφιοποίηση:* Περιλαμβάνει ψηφιακή φωτογράφιση, τρισδιάστατη ψηφιοποίηση, ψηφιακή αποτύπωση ηχητικών τεκμηρίων και κινούμενης εικόνας, επεξεργασία ψηφιακών αντιγράφων, σάρωση, χρήση προγραμμάτων οπτικής αναγνώρισης χαρακτήρων ή συνδυασμό τους (ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Β).
- *Μεταδεδομένα:* Η καταγραφή μεταδεδομένων (τεκμηρίωση) περιλαμβάνει ήδη υπάρχοντα στοιχεία καταλογογράφησης και τον εμπλουτισμό τους με νέα (ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Δ).
- *Τεχνική Ανάπτυξη/ Υποστήριξη:* Ανάπτυξη ή επιλογή συστημάτων και εφαρμογών για τη δημιουργία, διαχείριση και προβολή του ψηφιακού αποθέματος, καθώς και τεχνική υποστήριξη για τον εξοπλισμό του έργου. Απαιτείται προσωπικό με εμπειρία σε βάσεις δεδομένων ή συστήματα διαχείρισης περιεχομένου, προγραμματισμού, σχεδιασμού και ανάπτυξης εφαρμογών διαδικτύου κλπ.

Πριν την έναρξη του έργου θα πρέπει να αποφασισθεί ποια άτομα θα απασχοληθούν σε κάθε θέση εργασίας και να προσδιορισθούν οι ανάγκες για εκπαίδευσή τους σε διάφορα θέματα, όπως σε θέματα πληροφορικής ή μεταχείρισης ευαίσθητων αντικειμένων. Η εκπαίδευση καλό είναι να γίνει με τη βοήθεια του εξοπλισμού και του λογισμικού που θα χρησιμοποιηθεί στο συγκεκριμένο έργο, ώστε να εξασφαλισθεί μέγιστη απόδοση των εργαζομένων σε μικρότερο χρονικό διάστημα. Η επιλογή καταρτισμένου προσωπικού σε έργα ψηφιοποίησης είναι εξέχουσας σημασίας, διότι οι απασχολούμενοι ίσως κληθούν να μεταχειριστούν πολύτιμα αντικείμενα με σημαντική πολιτιστική αξία.

2.3 Ανάθεση του έργου σε τρίτους

Η ανάθεση ολόκληρου του έργου ψηφιοποίησης ή μέρους αυτού σε τρίτους εξαρτάται από το μέγεθος και την πολυπλοκότητά του, από την έλλειψη εμπειρίας ή απαιτούμενων πόρων εντός του φορέα. Σε περίπτωση που τα πρωτότυπα είναι αδύνατο να μετακινηθούν από το χώρο του φορέα ή η συλλογή των προς ψηφιοποίηση αντικειμένων είναι ανεπαρκώς οργανωμένη, δεν ενδείκνυται η ανάθεση εργασιών σε τρίτους.

Η επιλογή μιας εκ των δύο λύσεων ή συνδυασμού τους είναι στην ευχέρεια του εκάστοτε οργανισμού που αναλαμβάνει το έργο ψηφιοποίησης. Προτείνεται να ληφθούν υπόψη τα πλεονεκτήματα και μειονεκτήματα της κάθε προσέγγισης:

	Πλεονεκτήματα	Μειονεκτήματα
Ψηφιοποίηση από φορέα	Απόκτηση εμπειρίας σε έργα ψηφιοποίησης	Απαιτείται μεγάλη οικονομική επένδυση σε εξοπλισμό και προσωπικό
	Πληρέστερος έλεγχος διαδικασίας ψηφιοποίησης, κυρίως στη μεταχείριση πρωτοτύπων και την αποθήκευση	Χρειάζεται περισσότερος χρόνος για την εκτέλεση της ψηφιοποίησης και την εγκατάσταση του εξοπλισμού
	Καθορισμός των απαιτήσεων ποιότητας των ψηφιακών αντικειμένων κατά την εκτέλεση του έργου και όχι εκ των προτέρων	Περιορισμένος ρυθμός παραγωγής
	Δημιουργία ψηφιακών συλλογών που εναρμονίζονται απόλυτα με τις απαιτήσεις του φορέα και των χρηστών	Πιθανή μη διαθεσιμότητα εξειδικευμένου προσωπικού
		Ο φορέας αναλαμβάνει επιπλέον το κόστος πρόσβασης στο Διαδίκτυο, πιθανής βλάβης εξοπλισμού, εκπαίδευσης προσωπικού κλπ.
		Εφαρμογή προτύπων και καλών πρακτικών
Ανάθεση σε τρίτους	Ο φορέας επιβαρύνεται μόνο με το κόστος ψηφιοποίησης	Ο φορέας ελέγχει σε μικρότερο βαθμό τη διαδικασία ψηφιοποίησης
	Μεγάλος ρυθμός παραγωγής	Καθορισμός απαιτήσεων των ψηφιακών αντικειμένων εξ αρχής, διαπραγμάτευση μεταξύ φορέα και αναδόχου για την επίλυση προβλημάτων
	Πλήρως εξειδικευμένο προσωπικό	Πιθανή δυσκολία στην επικοινωνία του αναδόχου με μουσεία/αρχαία/βιβλιοθήκες, εξαιτίας διαφορετικών γνώσεων και εμπειρίας
	Μειωμένος κίνδυνος	Έλλειψη προτύπων για τον έλεγχο ποιότητας
		Τα πρωτότυπα πρέπει να μεταφερθούν και να μεταχειρισθούν από το προσωπικό του αναδόχου

Πίνακας 2.2: Πλεονεκτήματα και μειονεκτήματα ανάθεσης ή μη έργων ψηφιοποίησης σε τρίτους

2.4 Επιλογή περιεχομένου

Η ψηφιοποίηση του συνόλου των αντικειμένων της συλλογής ενός φορέα είναι σίγουρα επιθυμητή, αλλά στις περισσότερες των περιπτώσεων αδύνατη. Η ύπαρξη ποικίλων εμποδίων, όπως οι ελλειπείς πόροι, νομικοί περιορισμοί, τεχνικές δυσκολίες κατά την ψηφιοποίηση, εξαιρετικά ευαίσθητα πρωτότυπα ή ανεπαρκώς συντηρημένα κλπ, καθιστούν αναγκαία την επιλογή μέρους των αντικειμένων από το σύνολο της συλλογής που τελικά θα ψηφιοποιηθούν.

Η επιλογή του προς ψηφιοποίηση περιεχομένου είναι μια διαδικασία, η οποία επηρεάζεται από διάφορους παράγοντες όπως τους στόχους και το χαρακτήρα του εκάστοτε οργανισμού, τα χαρακτηριστικά της συλλογής των πρωτοτύπων και τις ανάγκες των χρηστών της ψηφιακής συλλογής. Λαμβάνοντας υπόψη τα παραπάνω θέματα καλείται ο φορέας να θεσπίσει μια σειρά κριτηρίων βάση των οποίων θα υλοποιήσει τη διαδικασία της επιλογής.

Κριτήριο 1. Κατάσταση των προς ψηφιοποίηση αντικειμένων

Ένα επιτυχημένο πρόγραμμα ψηφιοποίησης προαπαιτεί τη γνώση των αντικειμένων μιας συλλογής, την κατάστασή τους, τα χαρακτηριστικά τους, καθώς και την ιστορική, πολιτιστική και εκπαιδευτική τους αξία. Είναι σημαντικό να εκτιμηθεί πρώτα η συλλογή που έχει στην κατοχή του ο φορέας πριν ληφθούν αποφάσεις για τις προτεραιότητες ψηφιοποίησης. Μια τέτοια διαδικασία θα βοηθήσει τόσο στο σχεδιασμό του έργου ψηφιοποίησης όσο και την καλύτερη οργάνωση των δραστηριοτήτων του φορέα.

Κάθε αντικείμενο πρέπει να εξεταστεί υπό το πρίσμα συγκεκριμένων ζητημάτων, όπως την αξία που έχει για το κοινό που απευθύνεται, την αυθεντικότητά του, την ακρίβεια της πληροφορίας που εμπεριέχει, τη διαχρονική αξία του και κατά πόσο είναι αντιπροσωπευτικό της χρονικής περιόδου, η προβολή της οποίας ενδιαφέρει τον φορέα. Επιπλέον πρέπει η πληροφοριακή και ιστορική αξία του αντικειμένου να αποτυπώνεται με ακρίβεια στο ψηφιακό αντίγραφο. Αλλιώς θα πρέπει να αναζητηθούν εναλλακτικά αντικείμενα, η ψηφιοποίηση των οποίων να αποτελεί ένα ποιοτικό αποτέλεσμα που να εναρμονίζεται με τους στόχους του έργου.

Εξαιτίας της υποκειμενικότητας του χαρακτήρα των παραπάνω ζητημάτων, είναι συνετό να συζητηθούν εκτενώς από τα συνεργαζόμενα μέρη, συμπεριλαμβάνοντας τις ανάγκες και τις απαιτήσεις των μελλοντικών χρηστών της ψηφιακής συλλογής. Κατά τη διαδικασία της επιλογής θα πρέπει να μελετηθεί και η φυσική κατάσταση των αντικειμένων, η οποία θα καθορίσει τον τρόπο μεταχείρισής τους και την καταλληλότητά τους ή μη για ψηφιοποίηση. Κάποια αντικείμενα μπορεί να μην έχουν συντηρηθεί ή η φθορά τους να είναι σε μεγάλο βαθμό, με αποτέλεσμα η ψηφιοποίηση να είναι καταστροφική.

Κριτήριο2. Στόχοι της ψηφιοποίησης

Οι στόχοι του έργου ψηφιοποίησης κατέχουν εξέχουσα θέση στην οριστικοποίηση των κριτηρίων επιλογής των προς ψηφιοποίηση αντικειμένων.

- *Προσβασιμότητα:* θα μπορούσε να επιλεγεί περιεχόμενο, το οποίο για λόγους ασφαλείας/ συντήρησης είναι μη διαθέσιμο, εθνικοί/ παγκόσμιοι θησαυροί, οι οποίοι είναι διασκορπισμένοι γεωγραφικά και η προβολή μιας ψηφιακής συλλογής στο Διαδίκτυο θα ικανοποιούσε το ευρύ κοινό (ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Ε).
- *Διατήρηση:* η ψηφιοποίηση συμβάλει στην διατήρηση ευαίσθητων αντικειμένων, καθώς το πιστό ψηφιακό υποκατάστατο θα μειώσει τη συχνότητα μεταχείρισης του πρωτοτύπου.
- *Έρευνα:* η ψηφιοποίηση δίνει τη δυνατότητα στους ερευνητές να έχουν πρόσβαση σε περιεχόμενο, το οποίο υποστηρίζει την ερευνητική δραστηριότητά τους, βοηθάει τη διατμηματική συνεργασία σε παγκόσμια κλίμακα. Τα ψηφιακά υποκατάστατα καλό είναι να συνοδεύονται από περιγραφικά στοιχεία, κατάλληλα μεταδεδομένα, ώστε να αποτυπώνεται με ακρίβεια όλη η πληροφορία του πρωτοτύπου (διαστάσεις, χρώμα κλπ).
- *Ικανοποίηση των αναγκών των χρηστών:* οι απαιτήσεις των χρηστών προσδιορίζουν τα αντικείμενα που θα επιλεγούν. Πολλές φορές το κοινό που ενδιαφέρεται για την συλλογή ενός φορέα ταυτίζεται με εκείνο της ψηφιακής συλλογής. Σε αυτή την περίπτωση είναι εύκολο να ανεβρεθούν τα πεδία ενδιαφέροντος των χρηστών, αλλιώς θα πρέπει να συνταχθεί

έρευνα ώστε να προσδιοριστούν τα χαρακτηριστικά και οι απαιτήσεις τους. Σημαντικός παράγοντας είναι και η τεχνολογία που χρησιμοποιούν οι χρήστες για να έχουν πρόσβαση στην ψηφιακή συλλογή.

Κριτήριο 3. Πνευματική ιδιοκτησία

Ο φορέας πρέπει να εξασφαλίσει το γεγονός ότι κατέχει τα πνευματικά δικαιώματα του περιεχομένου που επιθυμεί να ψηφιοποιήσει, καθώς και το δικαίωμα δημιουργίας ψηφιακών αντιγράφων, διανομής και προβολής τους σε ευρύ κοινό (ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Ζ). Σε αντίθετη περίπτωση είναι απαγορευτική η ψηφιοποίηση του περιεχομένου, ανεξάρτητα από το πόσο σημαντική είναι για την ολοκλήρωση της ψηφιακής συλλογής.

Κριτήριο 4. Ήδη υπάρχοντα έργα ψηφιοποίησης

Θα πρέπει να εξεταστεί αν το προς ψηφιοποίηση περιεχόμενο ανήκει ήδη σε ψηφιακή συλλογή άλλου φορέα, ώστε να αποφευχθεί σπατάλη χρόνου, κόπου και πόρων. Ο φορέας καλό είναι ελέγξει την ποιότητα και τεκμηρίωση του συγκεκριμένου ψηφιακού αντιγράφου και τη συμβατότητά του με τους στόχους του δικού του έργου.

Κριτήριο 5. Μεταδεδομένα και τεκμηρίωση

Η κατάσταση που επικρατεί σχετικά με την τεκμηρίωση των αναλογικών αντικειμένων επηρεάζει τη διαδικασία επιλογής του προς ψηφιοποίηση περιεχομένου. Μια πλήρως οργανωμένη, τεκμηριωμένη, ταξινομημένη συλλογή εξοικονομεί χρόνο και κόπο από την ανεύρεση των σχετικών πληροφοριών για τη δημιουργία των μεταδεδομένων των ψηφιακών αντιγράφων (ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Δ). Θα μπορούσε όμως να επιλεγεί ανεπαρκώς τεκμηριωμένο περιεχόμενο, με σκοπό τον εμπλουτισμό της τεκμηρίωσής του κατά την ψηφιοποίηση, εφόσον οι απαραίτητες πληροφορίες μπορούν να αναζητηθούν σε άλλες πηγές(π.χ. βιβλιογραφικές πηγές).

Κριτήριο 6. Κόστος ψηφιοποίησης

Ο φορέας πρέπει να εξετάσει το κατά πόσο είναι σε θέση να αναλάβει το κόστος της ψηφιοποίησης των επιλεγθέντων αντικειμένων, καθώς και το κόστος διαχείρισης και διατήρησης της ψηφιακής συλλογής, εφόσον είναι στις υποχρεώσεις του. Στην περίπτωση που αδυνατεί να υλοποιήσει το έργο, μπορεί να αναζητήσει χρηματοδότες, οι οποίοι ενδέχεται να θέσουν διαφορετικά κριτήρια επιλογής και να επηρεάσουν τις προτεραιότητες ψηφιοποίησης. Σε αυτό το σημείο πρέπει ο φορέας να εξασφαλίσει το γεγονός ότι οι προτεραιότητες του χρηματοδότη είναι σε αρμονία με τους στόχους του έργου. Στο τέλος της παραγράφου 2.4 παρατίθεται μια λίστα κριτηρίων επιλογής των προς ψηφιοποίηση αντικειμένων, η οποία αποτελεί ένα καλό παράδειγμα σχετικά με το είδος των κριτηρίων που μπορούν να τεθούν.

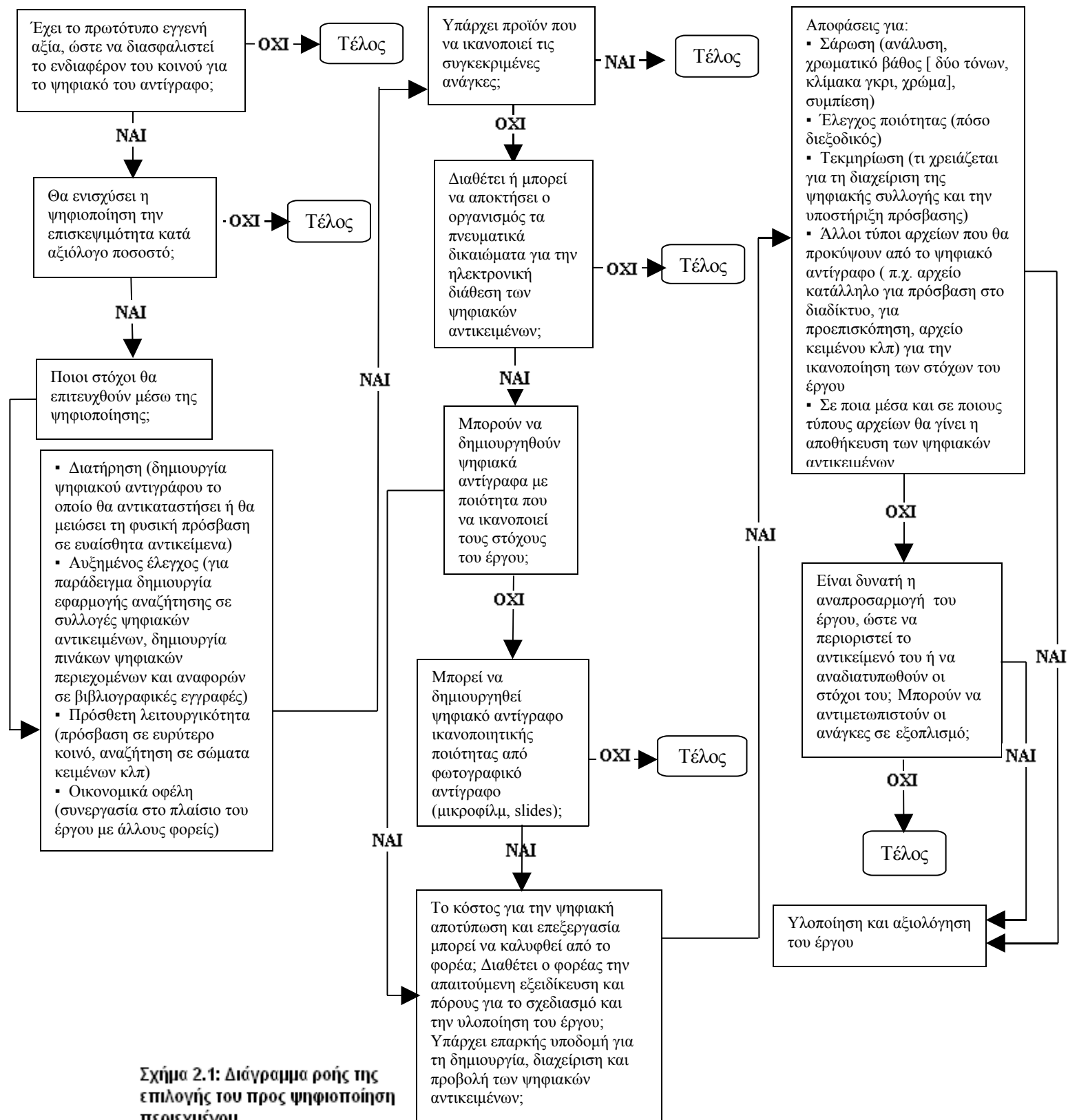
2.4.1 Διαδικασία επιλογής

Τα προς ψηφιοποίηση αντικείμενα που έχουν επιλεγεί, λαμβάνοντας υπόψη τα παραπάνω κριτήρια, πρέπει να καταγράφονται και να κατατάσσονται σε σειρά προτεραιότητας σύμφωνα με την αξία που έχουν, το αναμενόμενο ενδιαφέρον των μελλοντικών χρηστών και τους πιθανούς κινδύνους. Οι κίνδυνοι αυτοί μπορεί να είναι νομικοί (παραβίαση πνευματικών δικαιωμάτων), κοινωνικοί (θιγόμενα πρόσωπα εν ζωή, προσβολή ηθών, εθίμων, ιδεολογίας, θρησκείας ορισμένων κοινωνικών ομάδων) και διατήρησης (εξαιρετικά ευαίσθητο περιεχόμενο).

Τα απορριφθέντα αντικείμενα εξαιτίας της μη ικανοποίησης κάποιων κριτηρίων συνίσταται να καταγράφονται μαζί με την αιτία απόρριψής τους, ώστε να επανεξεταστεί το ζήτημα σε μελλοντικό έργο ψηφιοποίησης.

Εφόσον έχει ολοκληρωθεί η διαδικασία επιλογής των αντικειμένων, θα πρέπει να εισαχθούν τα στοιχεία τους σε μια βάση δεδομένων, η οποία είναι απαραίτητη για την καλύτερη διαχείριση του έργου ψηφιοποίησης.

Το Σχήμα 2.1 παρουσιάζει ένα διάγραμμα ροής της επιλογής του προς ψηφιοποίηση περιεχομένου από τη Βιβλιοθήκη του Πανεπιστημίου Harvard. Στο διάγραμμα συνοψίζονται μερικά από τα κριτήρια και τις αποφάσεις που πρέπει να ληφθούν κατά την επιλογή.



ΚΡΙΤΗΡΙΑ ΕΠΙΛΟΓΗΣ	ΝΑΙ	ΟΧΙ
Το υποψήφιο αντικείμενο είναι χαρακτηριστικό του φορέα;		
Ο φορέας έχει λάβει αίτημα από σημαντικούς παράγοντες να συμπεριλάβει το αντικείμενο στην ψηφιακή συλλογή; Αν ναι, έχει λάβει αιτήματα για το αντίθετο; Αν ναι, να μην επιλεγεί το αντικείμενο, εκτός από την περίπτωση κατά την οποία τα τελευταία αιτήματα είναι ανεπαρκή και χωρίς τεκμηρίωση.		
Υπάρχουν περιορισμοί στη χρήση του αντικειμένου λόγω πνευματικών δικαιωμάτων; Αν όχι, να επιλεγεί. Έχει θέσει ο δημιουργός ή ο δωρητής του αντικειμένου περιορισμούς στη χρήση του που δεν επιτρέπουν την ψηφιοποίησή του; Αν ναι, να απορριφθεί.		
Το αντικείμενο είναι δημόσια περιουσία ή κατέχει ο φορέας τα πνευματικά του δικαιώματα; Αν ναι, να επιλεγεί. Σε αντίθετη περίπτωση υπάρχουν ενδείξεις ότι ο φορέας δε θα μπορέσει να αποκτήσει τα πνευματικά δικαιώματα ή την άδεια για ψηφιοποίηση του αντικειμένου; Αν ναι, να μην επιλεγεί.		
Περιέχει το αντικείμενο εικόνες προσώπων εν ζωή, από τα οποία ο φορέας έχει λάβει σχετική άδεια (ειδικά για φωτογραφίες όπου το πρόσωπο είναι αναγνωρίσιμο, ηχητικά τεκμήρια και βίντεο); Αν ναι, να επιλεγεί. Σε αντίθετη περίπτωση υπάρχουν ενδείξεις ότι ο φορέας δε θα μπορέσει να βρει τα πρόσωπα αυτά ή ότι δε θα του χορηγήσουν τη σχετική άδεια; Αν ναι, να μην επιλεγεί μέχρι να αποκτήσει ο φορέας τις σχετικές άδειες.		
Παρουσιάζει μονόπλευρα το αντικείμενο κάποιο θέμα; Αν ναι, διαθέτει ο φορέας επαρκή χρόνο και προσωπικό για να συμβουλευτεί ειδικούς και να ζητήσει σχετικές άδειες από τις ομάδες που θίγονται; Αν όχι, να μην επιλεγεί.		
Αποτελεί το αντικείμενο απόδειξη ιστορικής ή νομικής αξίας για συγκεκριμένο γεγονός; Παρουσιάζει ιδιαίτερο ενδιαφέρον για συγκεκριμένες ομάδες πληθυσμού; Αν ναι, να επιλεγεί. Αν όχι, η μετατροπή του από αναλογική σε ψηφιακή μορφή μήπως αλλοιώσει το χαρακτήρα του; Αν ναι, ή αν η αξία του αντικειμένου χαθεί ή αν ακόμα δεν υπάρχει κοινό στο οποίο να απευθύνεται, να μην επιλεγεί.		
Το υποψήφιο αντικείμενο είναι αυθεντικό και όχι προϊόν απομίμησης, πλαστογραφίας ή ουσιαστικής αλλαγής; Αν ναι, να επιλεγεί. Αν όχι, μήπως η ψηφιοποίησή του οδηγήσει σε εσφαλμένα συμπεράσματα σχετικά με την αυθεντικότητά του; Είναι αδύνατο να αναστραφεί η παρανόηση μέσα από κατάλληλες επεξηγήσεις και μεταδεδομένα; Αν ναι, να μην επιλεγεί.		
Μπορεί η μέθοδος ψηφιακής αποτύπωσης που θα επιλεγεί να απεικονίσει με ακρίβεια το αντικείμενο; Αν ναι, να επιλεγεί. Διαφορετικά, μπορούν στο πλαίσιο του έργου να αξιοποιηθούν πιο σύνθετες τεχνικές, με στόχο την ακριβή αναπαράσταση του αντικειμένου; Αν δεν είναι δυνατή η ακριβής αποτύπωση του αντικειμένου, να μην επιλεγεί.		
Το υποψήφιο αντικείμενο έχει αναπαρασταθεί ικανοποιητικά; Αν ναι, να επιλεγεί. Αν έχει γίνει λανθασμένη ή ανεπαρκής αποτύπωση, περιγραφή και τεκμηρίωση, διαθέτει ο φορέας τον απαιτούμενο προϋπολογισμό και προσωπικό, ώστε να διορθώσει τα λάθη αυτά μέσα στο χρονοδιάγραμμα του έργου; Αν όχι, να μην επιλεγεί.		
Η τεκμηρίωση του υποψήφιου αντικειμένου απαιτεί ενδελεχή και συνεπώς χρονοβόρα έρευνα; Είναι εφικτό κάτι τέτοιο στο πλαίσιο του έργου; Αν ναι, να επιλεγεί. Διαφορετικά, αρκεί απλά η ψηφιακή αποτύπωση των αντικειμένων, χωρίς την πλήρη τεκμηρίωσή τους; Αν όχι, έχει στην κατοχή του ο φορέας άλλα αντικείμενα τα οποία μπορούν να επιλεγούν έναντι του συγκεκριμένου, ώστε να καλύψουν το ενδιαφέρον για τη θεματική περιοχή στην οποία αυτό ανήκει; Αν δεν κρίνεται επαρκής η τεκμηρίωση, να μην επιλεγεί.		

Έχει το αντικείμενο αξία και διατίθεται για πρώτη φορά στο κοινό; Αν ναι, να επιλεγεί. Το έργο προσθέτει αξία στο υποψήφιο αντικείμενο; Αν ναι, να επιλεγεί. Το έργο επαναλαμβάνει δουλειά η οποία έχει ήδη γίνει σε αναλογική μορφή ή στο πλαίσιο κάποιας έκδοσης; Αν ναι, μπορεί το έργο να επανακαθοριστεί, ώστε να προσθέσει αξία στο αντικείμενο, αυξάνοντας την πρόσβαση σε αυτό με:		
♦Προσέλκυση πολυπληθούς κοινού (για σπάνια αντικείμενα στα οποία υπήρχε μέχρι τώρα περιορισμένη πρόσβαση); ♦Διασύνδεση με άλλα αντικείμενα; ♦Δημιουργία εικονικών συλλογών αντικειμένων (π.χ. του ίδιου δημιουργού); Δημιουργία συλλογών αντικειμένων, που δεν εκτίθενται στον ίδιο γεωγραφικό χώρο, σε ιστοσελίδες και πύλες πολιτιστικού περιεχομένου ή σε CD-ROM ή DVD-ROM; ♦Υπηρεσίες αναζήτησης (ακόμα και σε κείμενα); ♦Πρωτοποριακές μεθόδους αναπαράστασης συγκεκριμένων αντικειμένων (π.χ. τρισδιάστατη σάρωση και αναπαράσταση); ♦Δημιουργία ψηφιακών αντιγράφων μεγάλης αξίας για τους ερευνητές (για πρωτότυπα που έχουν υποστεί αλλοιώσεις ή έχουν καταστραφεί σε σημαντικό βαθμό); Αν όχι, αρκεί ο προϋπολογισμός και το προσωπικό του έργου, ώστε να προχωρήσουν κάποιες από τις παραπάνω ενέργειες; Αν όχι, να μην επιλεγεί.		
Το αναμενόμενο κοινό ταυτίζεται με το ήδη υπάρχον κοινό του πρωτοτύπου; Αν ναι, μπορεί να εμπλουτιστεί η τεκμηρίωσή του, ώστε να προσελκύσει και άλλο κοινό; Αν ναι, να επιλεγεί. Γίνεται πιο αποδοτική η πρόσβαση στο ψηφιοποιημένο αντικείμενο για το ήδη υπάρχον κοινό του; Αν όχι, να μην επιλεγεί.		
Το κοινό που αναμένεται να δείξει ενδιαφέρον για το υποψήφιο αντικείμενο έχει ιδιαίτερες απαιτήσεις για τον τρόπο ψηφιοποίησης και παρουσιάσής του(π.χ. ψηφιακές εικόνες πολύ υψηλής ανάλυσης, οι οποίες έχουν υποστεί επεξεργασία και συμμετέχουν σε εικονικές συλλογές); Αν ναι, διαθέτει σημαντικό τμήμα του κοινού τον απαραίτητο εξοπλισμό για αυτό το σκοπό; Επαρκούν ο προϋπολογισμός, το χρονοδιάγραμμα και το προσωπικό του έργου; Αν όχι, να μην επιλεγεί.		
Το υποψήφιο αντικείμενο είναι σε καλή κατάσταση, ώστε να περάσει χωρίς πρόβλημα τη διαδικασία της ψηφιοποίησης; Εναλλακτικά υπάρχουν πιστές απομιμήσεις ή αντίγραφα του, τα οποία θα μπορούσαν να ψηφιοποιηθούν στη θέση του; Αν ναι, να επιλεγεί. Αν όχι, έχει αλλοιωθεί ή είναι τόσο ευαίσθητο, ώστε η διαδικασία ψηφιοποίησης ή της δημιουργίας πιστού αντιγράφου εγκυμονεί σοβαρούς κινδύνους ή μπορεί ακόμα και να το καταστρέψει; Για παράδειγμα είναι ανάγκη να διαχωριστούν τα φύλλα ενός σπάνιου βιβλίου ή να απομακρυνθεί η κορνίζα ή να ασκηθεί πίεση σε ένα εύθραυστο αντικείμενο; Αν ναι, επαρκούν ο προϋπολογισμός και το χρονοδιάγραμμα το έργο για μια τόσο απαιτητική εργασία; Αν όχι, να μην επιλεγεί.		
Το πρωτότυπο είναι πλήρως αρχειοθετημένο και τοποθετημένο σε ασφαλή θέση; Αν ναι, να επιλεγεί. Διαφορετικά, θα μπορούσε η απομάκρυνση του αντικειμένου από τη θέση του για λόγους ψηφιοποίησης να το θέσει σε κίνδυνο κλοπής; Αν ναι, να μην επιλεγεί.		
Έχει γίνει έλεγχος μήπως το αντικείμενο έχει ψηφιοποιηθεί στο πλαίσιο άλλου έργου; Αν το ψηφιακό υποκατάστατο δεν είναι ικανοποιητικής ποιότητας, να επιλεγεί. Διαφορετικά, μπορεί να ζητηθεί ένα αντίγραφο του ψηφιακού υποκατάστατου, ώστε να υπάρχει στην παρούσα συλλογή.		
Το υποψήφιο αντικείμενο φυλάσσεται σε συνθήκες που το καθιστούν μη προσβάσιμο (π.χ. σε πολύ χαμηλή θερμοκρασία); Αν είναι πολύ εύκολα προσβάσιμο και σε ποικίλες μορφές (π.χ. σε μικροφίλμ που διατίθεται ευρέως) υπάρχει κάποιος ειδικός λόγος να υπάρχει σε ηλεκτρονική μορφή; Αν ναι, να επιλεγεί.		
Έχει τεθεί προτεραιότητα στην ψηφιοποίηση του υποψήφιου αντικειμένου λόγω της θεματικής κατηγορίας στην οποία ανήκει ή λόγω ειδικών όρων του έργου; Αν ναι, να επιλεγεί.		

Πίνακας 2.3 : Κριτήρια επιλογής των προς ψηφιοποίηση αντικειμένων

3. Μελέτη εφαρμογής - Ιερά Μονή Πρέβελη

3.1 Η Μονή Πρέβελη

Η Μονή Πρέβελη αποτελείται από δύο κτιριακά συγκροτήματα: το Κάτω Μοναστήρι, του οποίου το καθολικό είναι αφιερωμένο στην Αποτομή της Τίμιας Κάρας του αγίου Ιωάννου του Προδρόμου και είναι σήμερα έρημο, και το Πίσω Μοναστήρι, το οποίο λειτουργεί και του οποίου το καθολικό είναι αφιερωμένο στον άγιο Ιωάννη το Θεολόγο και στον Ευαγγελισμό της Θεοτόκου.

Ιδρύθηκε το έτος 1550, σύμφωνα με την παράδοση, αλλά οι αρχαιότερες χρονολογίες που διαπιστώθηκαν είναι τα έτη 1594 στην καμπάνα της Κάτω Μονής και 1629 στην καμπάνα της Πίσω Μονής, φέρει δε την ονομασία Πρέβελη από την οικογένεια των Πρεβέληδων, που ήταν παρακλάδι της μεγάλης οικογένειας των Καλλεργών. Το 1797 το μοναστήρι έγινε σταυροπηγιακό με σιγίλιο του εθνομάρτυρα Πατριάρχη Γρηγορίου του Ε'. Κατά την επανάσταση του 1821, οι μοναχοί του προσέφεραν πολλές υπηρεσίες στον Αγώνα με επικεφαλής τον ηγούμενο Μελχισεδέκ Τσουδερό. Το Κάτω Μοναστήρι καταστράφηκε από τους Τούρκους, αλλά το 1823 άρχισε να ανοικοδομείται. Κήκε εκ νέου από τον Ρεσίτ πασά το 1867, γιατί από το 1866 ήταν το καταφύγιο, αλλά και το κέντρο των επαναστατημένων Κρητών. Στα δύσκολα χρόνια της τουρκοκρατίας η Μονή Πρέβελη, παρά τις δυσκολίες, αναπτύχθηκε και υπήρξε για τις επαρχίες Αγίου Βασιλείου και Σφακίων το θρησκευτικό, εθνικό, κοινωνικό, αλλά και καλλιτεχνικό κέντρο, με ισχυρή επίδραση στον τόπο και τους ανθρώπους του. Ιδιαίτερης σημασίας είναι το γεγονός ότι στη Μονή, παρά τις επανειλημμένες καταστροφές, λεηλασίες και οικειοθελείς προσφορές στους επαναστατικούς αγώνες των κρητικών, διασώθηκε ένας μεγάλος πλούτος από εικόνες και εκκλησιαστικά κειμήλια. Ιδιαίτερης σημασίας γενικότερα είναι η μεγάλη συλλογή εικόνων, που καλύπτουν μια χρονική περίοδο από το 17^ο μέχρι τον 19^ο αιώνα, που προέρχονται από τις διαδοχικές διακοσμήσεις του καθολικού της Μονής και των διαφόρων εξαρτημάτων της. Οι εικόνες αυτές παρουσιάζουν μια ασυνήθιστη για την εποχή της τουρκοκρατίας ποιότητα, που συνεχίζεται μέχρι τα τέλη του 19^{ου} αιώνα. Η επιβίωση στην εντελώς απομονωμένη αυτή περιοχή της λαμπρής παράδοσης της Κρητικής Σχολής, και κατά το 18^ο αιώνα σε ένα ικανοποιητικό

επίπεδο και η εξέλιξή της κατά τον 19^ο αιώνα από ικανούς ζωγράφους με τοπικά χαρακτηριστικά, μας δίνουν το δικαίωμα να χαρακτηρίσουμε τη Μονή Πρέβελη σε ένα από τα σημαντικά καλλιτεχνικά κέντρα της τουρκοκρατίας. Η τελευταία περιπέτεια της Μονής Πρέβελη ήταν κατά τη γερμανική κατοχή, όταν οι κατακτητές απογύμνωσαν το μοναστήρι από τα κειμήλιά του, γιατί σε αυτό έβρισκαν καταφύγιο Κρήτες μαχητές και σύμμαχοι που από εκεί φυγαδεύονταν στην Αίγυπτο, αλλά και για τις γενικότερες διευκολύνσεις, προσφορά στον εθνικό αγώνα.



Εικόνα 3.1: Η Μονή Πρέβελη

3.2 Το έργο ψηφιοποίησης

Το έργο πραγματοποιείται στα πλαίσια του Επιχειρησιακού Προγράμματος “Κοινωνίας της Πληροφορίας” 2000-2006 του Γ΄ Κ.Π.Σ. (Άξονας 2, Μέτρο 2.4) και περιλαμβάνει την ψηφιοποίηση των εικόνων και εκκλησιαστικών κειμηλίων που βρίσκονται στο μουσείο και το Καθολικό της Μονής Πρέβελη.

3.2.1 Στόχοι

Οι ανάδοχοι του έργου, 28^η Εφορεία Βυζαντινών Αρχαιοτήτων Ρεθύμνου και το Εργαστήριο Σχεδιομελέτης και Κατεργασιών του τμήματος Φυσικών Πόρων και Περιβάλλοντος ΤΕΙ Κρήτης, αναλαμβάνουν την ψηφιοποίηση της συλλογής εικόνων

και εκκλησιαστικών κειμηλίων της Μονής Πρέβελη.

Οι στόχοι του έργου είναι οι κάτωθι:

- Η καταγραφή του πολιτιστικού περιεχομένου της Μονής Πρέβελη, με σκοπό την ανανέωση της βάσης δεδομένων της 28^{ης} Εφορείας Βυζαντινών Αρχαιοτήτων Ρεθύμνου, καθώς η προηγούμενη καταγραφή του 1981 περιλαμβάνει την καταλογογράφηση του περιεχομένου χαμηλής ανάλυσης και ποιότητας εικόνων, οι οποίες είναι αδύνατον να αποτυπώσουν την ακρίβεια της πληροφορίας των αντικειμένων (υφή, χρώμα κλπ).
- Η προβολή των ψηφιακών αντιγράφων σε διαδικτυακό κόμβο, που θα δημιουργηθεί για την Περιφέρεια της Κρήτης, με σκοπό την ανάδειξη του κρητικού πολιτισμού και την προσέλκυση τουριστών στην περιοχή.

Πέραν της πρακτικής σημασίας του πρώτου στόχου για την 28^η Εφορεία Βυζαντινών Αρχαιοτήτων Ρεθύμνου, την ενημέρωση δηλαδή των αρχείων της υπηρεσίας, η ψηφιοποίηση του πολιτιστικού περιεχομένου θα βοηθήσει στην εργασία των υπαλλήλων, μειώνοντας τις επισκέψεις στο χώρο της Μονής Πρέβελη, καθώς θα είναι πλέον διαθέσιμο ένα πιστό ψηφιακό υποκατάστατο, πλήρως τεκμηριωμένο στη βάση δεδομένων της υπηρεσίας.

3.2.2 Επίσκεψη στη Μονή Πρέβελη

Κρίνεται αναγκαία μια πρώτη επίσκεψη στη Μονή, ώστε να πραγματοποιηθεί η επισκόπηση των αντικειμένων. Τα φυσικά τους χαρακτηριστικά και το πλήθος τους καθορίζουν τους απαιτούμενους πόρους. Για παράδειγμα το μέγεθος, η μορφολογία και το υλικό κατασκευής είναι παράγοντες που καταδεικνύουν το είδος του εξοπλισμού που θα χρησιμοποιηθεί για την ψηφιακή αποτύπωση. Στο εν λόγω έργο ο αριθμός των προς ψηφιοποίηση αντικειμένων είναι περίπου 300 και απαρτίζονται από εικόνες, εκκλησιαστικά σκεύη/ ενδύματα και μόνιμες κατασκευές εντός του Καθολικού (π.χ. Άμβωνας).

3.2.3 Διαχείριση Πόρων

Η επισκόπηση των αντικειμένων κατέδειξε τους κάτωθι πόρους (Πίνακας 3.1) ως απαραίτητους για την υλοποίηση του έργου ψηφιοποίησης. Ο εξοπλισμός για την ψηφιακή αποτύπωση θα διατεθεί από το Εργαστήριο Σχεδιομελέτης και Κατεργασιών του τμήματος Φυσικών Πόρων και Περιβάλλοντος ΤΕΙ Κρήτης, ενώ ο εξοπλισμός για την προετοιμασία των αντικειμένων, συγκεκριμένα ειδική ηλεκτρική σκούπα για τον καθαρισμό των υφασμάτων, διατίθεται από την 28^η Εφορεία Βυζαντινών Αρχαιοτήτων Ρεθύμνου.

Προσωπικό	Υπεύθυνος του έργου
	Υπεύθυνος για την επιλογή του περιεχομένου
	Προσωπικό για την ψηφιοποίηση, φωτογράφος
	Προσωπικό για την τεκμηρίωση
	Βοηθητικό προσωπικό, συντηρητές
	Τεχνικός/ Προγραμματιστής
Υλικό	Δυο σταθμοί εργασίας, φωτογράφιση και αποθήκευση ψηφιακών εικόνων
	Ψηφιακός σαρωτής 3D ψηφιοποίησης χωρίς επαφή: Minolta VIVID 910
	Μια ψηφιακή φωτογραφική μηχανή CANON EOS 400D 10.1 Mpixel, φακός CANON 85mm και Sigma 8mm
	Δυο Cubelight Studio (ειδικό κουτί εξασθένισης φωτός) διαφορετικού μεγέθους
Αποθηκευτικά μέσα	Σκληροί δίσκοι, DVDs
Αναλώσιμα	Φωτισμός, λάμπες 275Watt

Πίνακας 3.1: Απαραίτητοι πόροι έργου ψηφιοποίησης Μονής Πρέβελη

3.2.3.1 Εξοπλισμός για δισδιάστατη ψηφιοποίηση

Για την πραγματοποίηση της δισδιάστατης ψηφιοποίησης των αντικειμένων είναι απαραίτητος ο κάτωθι εξοπλισμός (ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Β).

Φωτογραφική μηχανή Canon EOS 400D

Η ψηφιακή μηχανή Canon EOS 400D είναι τελευταίας τεχνολογίας και τα ιδιαίτερα χαρακτηριστικά της την κάνουν εύχρηστη και πολύ αποτελεσματική. Ο αισθητήρας των 10.1 megapixel αποδίδει εξαιρετικής ποιότητας αποτελέσματα. Είναι υπερευαίσθητος σε χαμηλό φωτισμό και ουσιαστικά χωρίς θόρυβο, ενώ ταυτόχρονα είναι γρήγορος και ισχυρός. Η ανασκόπηση της δουλειάς γίνεται εύκολα μέσω της μεγάλης φωτεινής οθόνης 2,5 ιντσών και 230 kpixel. Οι φωτογραφίες είναι πιο ξεκάθαρες, πιο πλούσιες και πιο ζωντανές, ενώ η οπτική γωνία των 160 μοιρών κάνει εύκολο και γρήγορο τον έλεγχο των φωτογραφιών. Υπάρχει δυνατότητα προσαρμογής παραμέτρων όπως το χρώμα, η αντίθεση, η καθαρότητα, ώστε να επιτυγχάνεται πάντα το επιθυμητό αποτέλεσμα.



Εικόνα 3.2: Ψηφιακή φωτογραφική μηχανή Canon EOS 400D

Ευρυγώνιος φακός Sigma 8mm

Ένας κυκλικός ευρυγώνιος φακός έχει τη δυνατότητα να παράγει εικόνες με οπτική γωνία 180 μοιρών, παρέχοντας ένα σύστημα αυτόματης εστίασης το οποίο επιτυγχάνει ακριβή εστίαση.



Εικόνα 3.3: Φακός Sigma 8mm

Φακός Canon EF-S 17-85mm f/4-5.6 IS

Ο φακός αυτός διαθέτει τρίτης γενιάς IS (Image Stabilization) και δίνει σταθερές φωτογραφίες χωρίς τη χρήση τριπόδου, ακόμα και με ταχύτητα διαφράγματος στο 1/3sec.



Εικόνα 3.4: Φακός Canon 85mm

Ειδικό σύστημα διάχυσης φωτός (cubelight)

Ένα φορητό studio φωτογράφισης το οποίο επιτρέπει τον έλεγχο της φωτεινότητας, ελαχιστοποιεί τις σκιές και απομονώνει το αντικείμενο προς φωτογράφιση από τον φόντο.



Εικόνα 3.5: Ειδικό σύστημα διάχυσης φωτός

3.2.3.2 Εξοπλισμός για τρισδιάστατη ψηφιοποίηση

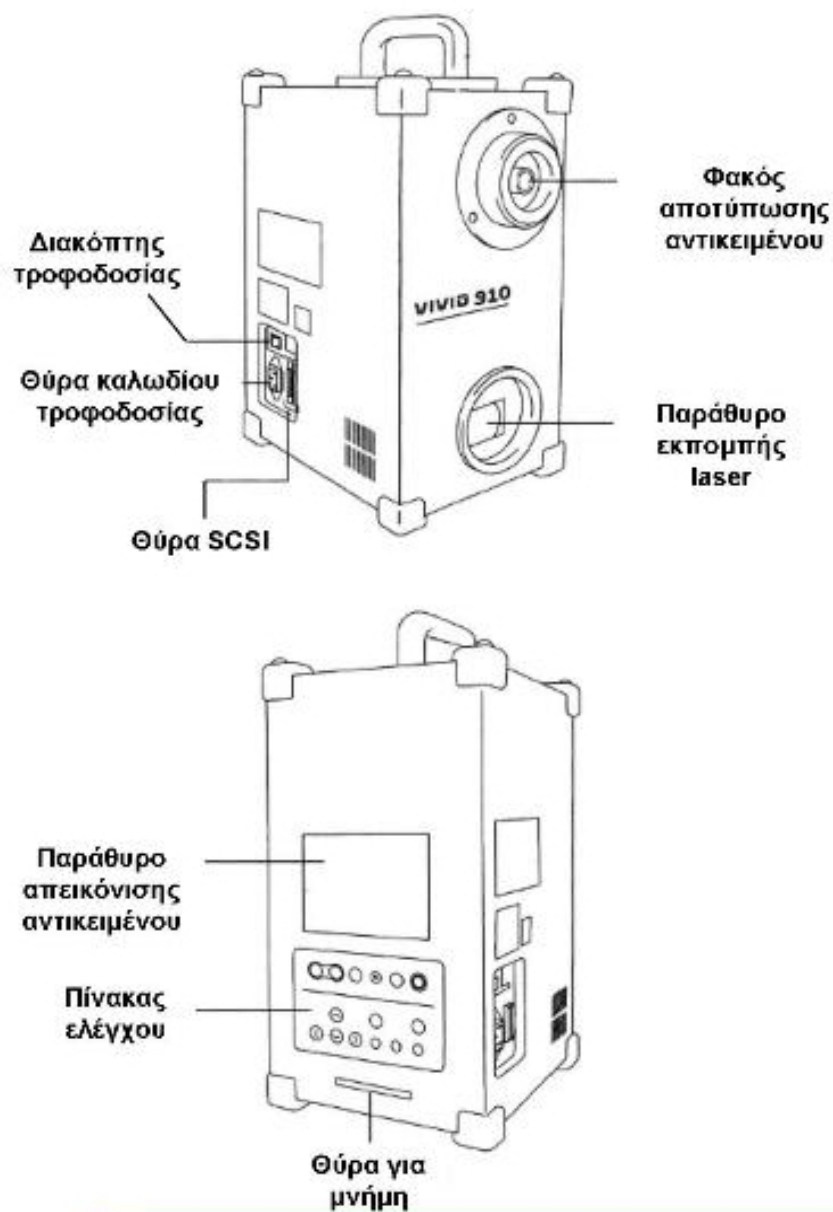
Για τη σάρωση (ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Β) ενός αντικειμένου του μουσείου χρησιμοποιήθηκε ο τρισδιάστατος σαρωτής VIVID 910 / VI – 910 της Minolta. Πρόκειται για ένα φορητό σαρωτή, ο οποίος αποτυπώνει τρισδιάστατη γεωμετρία και μια έγχρωμη απεικόνιση της επιφάνειας. Η αρχή λειτουργίας του βασίζεται στην οπτική τριγωνοποίηση, μέσω της οποίας τα αποτυπωμένα διακεκριμένα σημεία του τρισδιάστατου χώρου (νέφος σημείων) συνδέονται μεταξύ τους σε ένα τριγωνοποιημένο δικτυωτό πλέγμα. Αναλυτικότερα, το αντικείμενο σαρώνεται από μια οριζόντια δέσμη laser φωτός, η οποία εκπέμπεται από το διάφραγμα ενός κυλινδρικού φακού στο κάτω μέρος του σαρωτή. Το φως που αντανακλάται από την επιφάνεια του αντικειμένου ανιχνεύεται από τον φακό του σαρωτή και μεταβιβάζεται σε μια CCD κάμερα, μέσω της οποίας μετατρέπεται σε πληροφορία απόστασης. Η διαδικασία επαναλαμβάνεται με τη δέσμη φωτός να σαρώνει κάθετα την επιφάνεια του αντικειμένου από την κορυφή προς τη βάση, μέσω ενός καθρέφτη ο οποίος περιστρέφεται με τη βοήθεια ενός γαλβανόμετρου ακριβείας. Με αυτό τον τρόπο, λαμβάνεται μια τρισδιάστατη απεικόνιση του αντικειμένου υπό μορφή νέφους σημείων. Κατά το χρονικό διάστημα που η ακτίνα φωτός δεν εκπέμπεται, τα δεδομένα του CCD συστήματος διέρχονται από ένα RGB φίλτρο, οπότε λαμβάνεται

και μια έγχρωμη εικόνα του αντικειμένου (bitmap image). Η ψηφιακή σάρωση διαρκεί περίπου 2.5 δευτερόλεπτα.



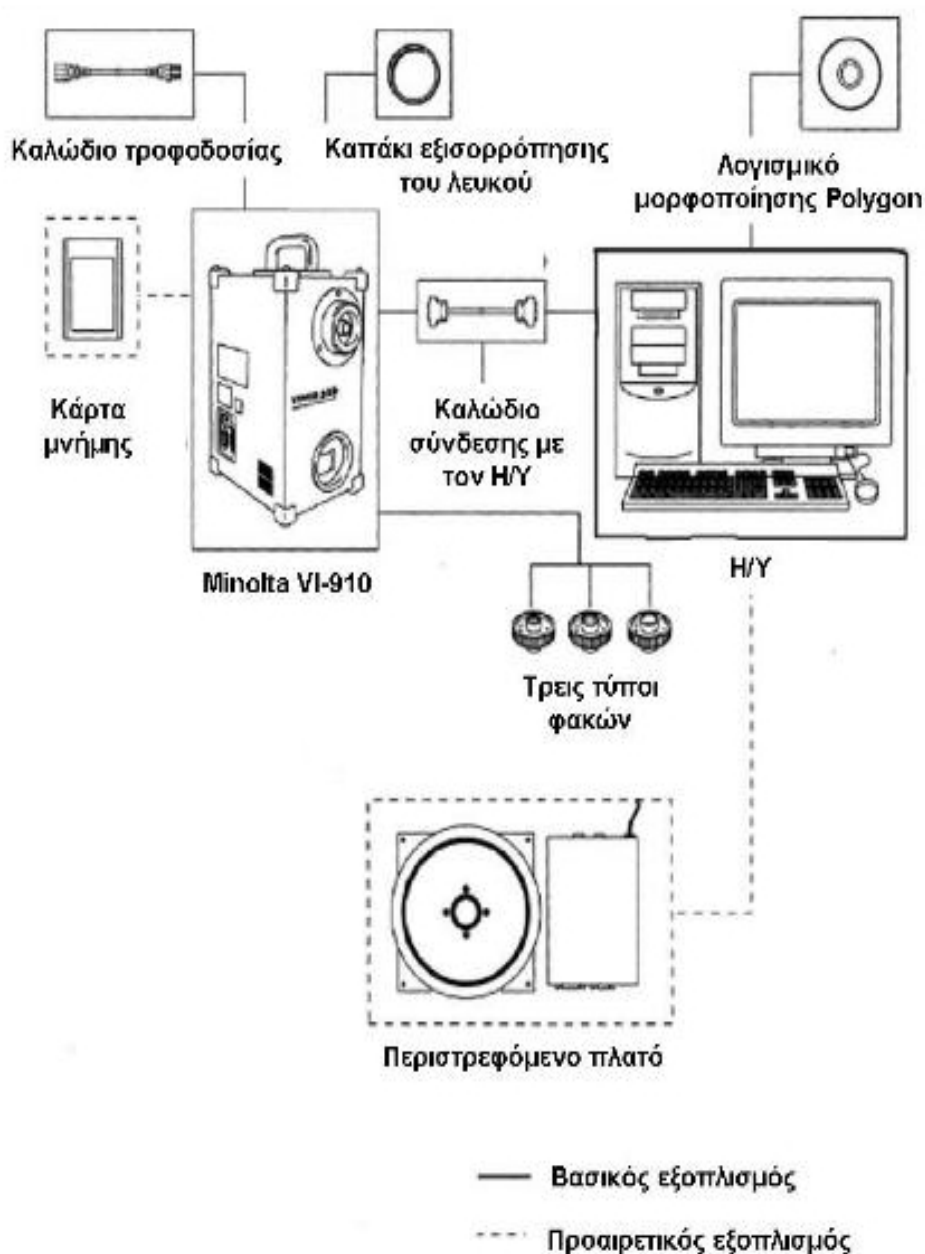
Εικόνα 3.6: Ψηφιακός σαρωτής Minolta VI-910

Στην Εικόνα 3.7 απεικονίζονται τα τμήματα της Minolta. Στην μπροστινή της όψη εμφανίζονται το παράθυρο εκπομπής του laser (Laser Emitting Window) και ο φακός για την αποτύπωση του αντικειμένου (Light Receiving Lens). Στην πλαϊνή της όψη, οι διακόπτες για την τροφοδοσία και η υποδοχή για ένα καλώδιο SCSI για την σύνδεσή της με τον υπολογιστή. Στην πίσω της όψη υπάρχουν το παράθυρο απεικόνισης του αντικειμένου (Viewfinder), ο πίνακας ελέγχου (Operation Panel) και η υποδοχή για μνήμη flash και την αποθήκευση των δεδομένων.



Εικόνα 3.7: Βασικά τμήματα της Minolta

Στην Εικόνα 3.8 εμφανίζεται η διάταξη του συστήματος που χρησιμοποιήθηκε κατά την εφαρμογή της ψηφιοποίησης. Ο απαραίτητος εξοπλισμός συμβολίζεται με συνεχή γραμμή, ενώ ο προαιρετικός με διακεκομμένη.



Εικόνα 3.8: Διάταξη του συστήματος σάρωσης

Η Minolta συνδέεται μέσω ενός SCSI καλωδίου με τον υπολογιστή. Στο βασικό της εξοπλισμό περιλαμβάνονται επίσης ένα καπάκι εξισορρόπησης του λευκού (white balance cap), τρεις τύποι φακών και το μητρικό λογισμικό της (Polygon Editing Tool) για την επεξεργασία των δεδομένων. Προαιρετικά χρησιμοποιείται μια μνήμη flash

για την αποθήκευση των δεδομένων καθώς και ένα περιστρεφόμενο πλατό για την τοποθέτηση του αντικειμένου που θα ψηφιοποιηθεί. Πριν την έναρξη της ψηφιοποίησης, προσαρμόζεται το καπάκι εξισορρόπησης του λευκού στο σαρωτή ώστε να βαθμονομηθεί το λευκό χρώμα. Η ρύθμιση αυτή πραγματοποιείται αυτόματα.

Η Minolta VI-910 μπορεί να ψηφιοποιήσει αντικείμενα διαφόρων διαστάσεων (οι διαστάσεις τους κυμαίνονται από 110*80*40 mm μέχρι 1200*900*750 mm) χρησιμοποιώντας τους ακόλουθους 3 φακούς:

- Έναν ευρυγώνιο φακό (WIDE LENS).
- Έναν μεσαίας γωνίας φακό (MIDDLE LENS).
- Έναν τηλεφακό (TELE LENS).

Ανάλογα με τις διαστάσεις του αντικειμένου επιλέγεται και ο κατάλληλος φακός. Στους πίνακες που ακολουθούν παρουσιάζονται για τις οριακές τιμές της μετρούμενης απόστασης η μέγιστη τιμή της οριζόντιας και κάθετης διάστασης ενός αντικειμένου που μπορεί να αποτυπωθεί. Όλες οι τιμές εμφανίζονται σε χιλιοστά.

WIDE LENS (ΕΣΤΙΑΚΗ ΑΠΟΣΤΑΣΗ f =8mm)						
ΜΕΤΡΟΥΜΕΝΗ ΑΠΟΣΤΑΣΗ		600	800	1000	1200	2000
ΔΙΑΣΤΑΣΕΙΣ ΑΝΤΙΚΕΙΜΕΝΟΥ	ΟΡΙΖΟΝΤΙΑ	367,0	486,6	606,2	725,8	1204,2
	ΚΑΘΕΤΗ	275,2	364,9	454,6	544,4	903,2

MIDDLE LENS (ΕΣΤΙΑΚΗ ΑΠΟΣΤΑΣΗ f =14mm)						
ΜΕΤΡΟΥΜΕΝΗ ΑΠΟΣΤΑΣΗ		600	800	1000	1200	2500
ΔΙΑΣΤΑΣΕΙΣ ΑΝΤΙΚΕΙΜΕΝΟΥ	ΟΡΙΖΟΝΤΙΑ	204,7	270,6	336,5	402,4	830,6
	ΚΑΘΕΤΗ	153,6	203	252,4	301,8	622,9

TELE LENS (ΕΣΤΙΑΚΗ ΑΠΟΣΤΑΣΗ f =25mm)						
ΜΕΤΡΟΥΜΕΝΗ ΑΠΟΣΤΑΣΗ		600	800	1000	1200	2500
ΔΙΑΣΤΑΣΕΙΣ ΑΝΤΙΚΕΙΜΕΝΟΥ	ΟΡΙΖΟΝΤΙΑ	113,9	151,0	188,0	225,1	465,9
	ΚΑΘΕΤΗ	85,4	113,2	141,0	168,8	349,4

Κατά την ψηφιοποίηση ενός αντικειμένου με τη χρήση της Minolta Vivid 910/VI-910 είναι αδύνατη η αποτύπωση της συνολικής επιφάνειας του αντικειμένου με μια και μοναδική σάρωση. Επομένως, το αντικείμενο σαρώνεται τμηματικά και οι όψεις του στη συνέχεια ενοποιούνται στο αρχικό αντικείμενο με χρήση του λογισμικού Geomagic Studio 7. Η επιλογή των όψεων μπορεί να γίνει είτε χειροκίνητα, είτε αυτόματα με τη χρήση της περιστροφικής ιδιότητας του πλατό. Στη δεύτερη περίπτωση, καθορίζεται η γωνία περιστροφής του πλατό γύρω από τον άξονά του μέχρι να διαγραφεί ένας πλήρης κύκλος.

Η τιμή της γωνίας καθορίζει και τον αριθμό των σαρώσεων που θα πραγματοποιηθούν. Για παράδειγμα, αν επιλεγεί η περιστροφή του πλατό ανά 60° θα εκτελεστούν 6 διαφορετικές ψηφιοποιήσεις. Όταν όλες οι σαρώσεις ολοκληρωθούν, προσαρμόζεται το διάγραμμα βαθμονόμησης (calibration chart) στο πλατό και εκτελείται μια ακόμη σάρωση. Με τη βοήθειά του γίνεται η βαθμονόμηση του σαρωτή, ώστε κατά την περιστροφή του πλατό να αναγνωριστεί από το σύστημα η θέση κάθε ψηφιοποιημένης όψης στο χώρο. Κατά τη χειροκίνητη ψηφιοποίηση δεν υπάρχει περιστροφή, οπότε δεν απαιτείται αυτή η διαδικασία.

3.2.3.3 Ανθρώπινοι πόροι

Για το έργο ψηφιοποίησης πολιτιστικού περιεχομένου της Μονής Πρέβελης θα απασχοληθεί καταρτισμένο προσωπικό, με εμπειρία σε αντίστοιχα έργα ψηφιοποίησης. Συγκεκριμένα, ο υπεύθυνος του έργου είναι καθηγητής του Τ.Ε.Ι. Κρήτης στο τμήμα Φυσικών Πόρων και Περιβάλλοντος, απασχολούνται δύο φοιτητές -συνεργάτες του εργαστηρίου για την ψηφιακή αποτύπωση και επεξεργασία, οι οποίοι διαθέτουν την απαιτούμενη τεχνογνωσία, καθώς έχουν ολοκληρώσει στο παρελθόν αντίστοιχα έργα, όπως την ψηφιοποίηση των Βυζαντινών και Μεταβυζαντινών Εικόνων/ Κειμηλίων της Μονής Οδηγήτριας Γωνιάς Χανίων. Για την επίτευξη των στόχων του έργου κρίνεται απαραίτητη η απασχόληση ενός υπευθύνου για την επιλογή του προς ψηφιοποίηση περιεχομένου. Καταλληλότερος για αυτή τη θέση είναι ένας εργαζόμενος της 28^{ης} Εφορείας Βυζαντινών Αρχαιοτήτων Ρεθύμνου, καθώς ο πρώτος στόχος αφορά τη συγκεκριμένη υπηρεσία και την ενημέρωση της βάσης δεδομένων. Για την μεταφορά των αντικειμένων χρειάζεται εξειδικευμένο

προσωπικό, δηλαδή δυο συντηρητές από την 28^η Εφορεία Βυζαντινών Αρχαιοτήτων, οι οποίοι είναι εξειδικευμένοι στη μεταχείριση εικόνων, ενδυμάτων και λοιπών κειμηλίων. Στα πλαίσια του έργου πρέπει να δημιουργηθεί νέα βάση δεδομένων, την κατασκευή της οποίας θα αναλάβει ένας προγραμματιστής σε συνεργασία με τον υπεύθυνο της 28^{ης} Εφορείας Βυζαντινών Αρχαιοτήτων για τον καθορισμό των απαιτούμενων πεδίων τεκμηρίωσης. Τέλος, η βοήθεια των μοναχών είναι ανεκτίμητη, καθώς έχουν πλήρη γνώση τόσο της ιστορίας του κάθε αντικειμένου όσο και της ακριβούς αρχικής τους θέσης στο χώρο. Επομένως μπορούν να συνεισφέρουν στην ταυτοποίηση/ τεκμηρίωση και να διευκολύνουν τη ροή των εργασιών, υποδεικνύοντας τη σωστή θέση των αντικειμένων κατά την επιστροφή τους με το πέρας της διαδικασίας ψηφιοποίησης.

Στον Πίνακα 3.2 παρουσιάζονται οι θέσεις εργασίας και τα καθήκοντα που περιλαμβάνουν.

Προσωπικό	Καθήκοντα
Υπεύθυνος του έργου	Ανάθεση, επίβλεψη και συντονισμός εργασιών
Υπεύθυνος της 28 ^{ης} Εφορείας Βυζαντινών Αρχαιοτήτων Ρεθύμνου	Επιλέγει το προς ψηφιοποίηση περιεχόμενο, αναλαμβάνει την τεκμηρίωση/ ταυτοποίηση
Φωτογράφος	Εμπειρία στην ψηφιακή φωτογράφιση
Προγραμματιστής	Εμπειρία στην ψηφιοποίηση και επεξεργασία ψηφιακών εικόνων. Στα καθήκοντα του είναι: αποθήκευση, επεξεργασία, διαχείριση των αρχείων, πραγματοποίηση 3D ψηφιοποίησης
2 Συντηρητές	Μετακίνηση των αντικειμένων από και προς το χώρο ψηφιοποίησης, συντήρηση όταν είναι απαραίτητο, προετοιμασία των αντικείμενων πριν την ψηφιοποίηση (π.χ. καθαρισμός από σκόνη)
Τεχνικός/ Προγραμματιστής	Δημιουργία της βάσης δεδομένων

Πίνακας 3.2: Ανθρώπινοι πόροι έργου ψηφιοποίησης Μονής Πρέβελη

3.2.4 Επιδίωξη και πεδίο εφαρμογής του έργου

Ο πολιτισμός αποτελεί μια αρκετά διευρυμένη έννοια, καθώς μπορεί να εξεταστεί υπό το πρίσμα διαφορετικών προσεγγίσεων αναλόγως με το πεδίο ενδιαφέροντος του εκάστοτε μελετητή. Για παράδειγμα μπορεί να μελετηθεί από την πλευρά των συστατικών του προτύπων (πολιτιστικά χαρακτηριστικά, πολιτιστικές περιοχές και πολιτιστικοί τύποι) και από την πλευρά της θεσμικής του δομής και λειτουργιών (κοινωνική οργάνωση, οικονομικά συστήματα, εκπαίδευση, θρησκεία και πεποιθήσεις, έθιμα και νόμοι). Λόγω των πολυποίκιλων εκφάνσεων του πολιτισμού δεν έχει αποδοθεί ένας απόλυτος ορισμός στον όρο. Από μια φιλοσοφική σκοπιά, ως πολιτισμός ορίζεται η συνολική κοινωνική κληρονομιά μιας ομάδας ανθρώπων ή του ανθρώπινου είδους ως συνόλου. Σύμφωνα με αυτόν τον ορισμό, ο πολιτισμός συνίσταται στην γλώσσα, στις ιδέες, τις πεποιθήσεις, στα έθιμα, τα ταμπού, στους κώδικες, τους θεσμούς, στα εργαλεία, στις τεχνικές, στα έργα τέχνης, στις τελετουργίες, τις τελετές και σε άλλες πολιτιστικές δραστηριότητες.

Ανεξάρτητα από τον ορισμό που αποδίδεται κάθε φορά στον όρο πολιτισμό, είναι βέβαιο ότι η συνέχεια και ανάπτυξή του εξαρτάται από την ικανότητα του ανθρώπου να μαθαίνει και να μεταβιβάζει τη γνώση του στις επόμενες γενεές. Η διάδοση όμως της γνώσης προαπαιτεί τη διατήρησή της στο πέρασμα των αιώνων. Προς αυτή την κατεύθυνση χρησιμοποιούνται διάφορα μέσα, μεταξύ αυτών τα τελευταία χρόνια και η ψηφιοποίηση. Η ψηφιακή αποτύπωση της πολιτιστικής κληρονομιάς έχει ως απώτερο σκοπό τη διαιώνισή της, ώστε να διατηρηθεί η μνήμη των λαών και να μπορούν να διδαχθούν από αυτή οι μελλοντικές γενιές.

Όσον αφορά στο παρόν έργο ψηφιοποίησης, η Μονή Πρέβελη διαθέτει ένα πλούσιο πολιτιστικό περιεχόμενο που αξίζει να διασωθεί. Είναι σημαντικό να διατηρηθεί τόσο η θρησκευτική παράδοση και διδασκαλία, η οποία προσφέρεται μέσω των εικόνων και κειμηλίων της Μονής, όσο και η ιστορία, η οποία σχετίζεται άμεσα με την τεχνοτροπία που εφαρμόζεται στις εικόνες.

Η χρονολόγηση των εικόνων της Μονής φθάνει έως τον 19^ο αιώνα και είναι εμφανής η επιρροή των ιστορικών γεγονότων στην τεχνοτροπία. Κατά την περίοδο της τουρκοκρατίας οι φορητές εικόνες παρουσιάζουν μεγάλη άνθιση, ενώ οι τοιχογραφίες σπανίζουν. Η τεχνοτροπία που εφαρμόζουν οι εικονογράφοι διαθέτει

χαρακτηριστικά από την Κρητική Σχολή, η οποία συνδυάζει τους κανόνες της εκκλησιαστικής παράδοσης με επιρροές από την δυτική τέχνη. Επίσης στη Μεταβυζαντινή περίοδο (μετά την άλωση της Κωνσταντινούπολης, 1453) κυριαρχεί έντονα το λαϊκό στοιχείο στην αγιογραφία. Αυτό σημαίνει ότι οι Άγιοι έχουν μια κίνηση στο σώμα και στην ενδυμασία, σε αντίθεση με τις προγενέστερες εικόνες, όπου παρουσιάζονταν ως άκαμπτες μορφές. Η τεχνοτροπία αυτή είναι αποτέλεσμα των ιστορικών γεγονότων της εποχής, καθώς ήταν έντονη η ανάγκη για εμψύχωση του υπόδουλου λαού και για διατήρηση των θρησκευτικών πεποιθήσεων. Συνεπώς μέσω της ψηφιοποίησης του πολιτιστικού περιεχομένου της Μονής Πρέβελη διαφυλάσσεται τόσο η χριστιανική ζωγραφική, όσο και το ιστορικό πλαίσιο μέσα στο οποίο αναπτύχθηκαν οι συγκεκριμένες τεχνοτροπίες.

Το ψηφιακό πολιτιστικό απόθεμα που δημιουργείται χρησιμοποιείται για την ενημέρωση της βάσης δεδομένων της 28^{ης} Εφορείας Βυζαντινών Αρχαιοτήτων Ρεθύμνου, έτσι ώστε να υπάρχει μια πλήρης καταγραφή των εικόνων και κειμηλίων της Μονής Πρέβελη στη διάθεση των αρχαιολόγων και μελλοντικών μελετητών. Εξετάζοντας τα ψηφιακά αντίγραφα καθίσταται ευκολότερη η παρακολούθηση τυχών φθορών, που έχουν προκληθεί στα αντικείμενα με την πάροδο του χρόνου ή εξαιτίας εσφαλμένης μεταχείρισης. Επιπλέον πεδίο εφαρμογής του έργου ψηφιοποίησης αποτελεί η ανάρτηση της ψηφιακής συλλογής σε ιστοσελίδα, η οποία αφορά πολιτιστικά στοιχεία ορισμένης περιόδου και περιοχής. Η δημοσίευση του πολιτιστικού περιεχομένου στο Διαδίκτυο θα προσελκύσει περισσότερους επισκέπτες, οι οποίοι με αφορμή του ενδιαφέροντός τους για το εν λόγω περιεχόμενο θα επισκεφτούν και την ευρύτερη περιοχή της Κρήτης, γεγονός που συμβάλλει στην ανάπτυξη του τουρισμού (ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Ε).

Η ψηφιακή συλλογή που θα δημιουργηθεί μπορεί, εκτός των άλλων, να αποτελέσει χρήσιμη πηγή ενημέρωσης για όσους ενδιαφέρονται να μελετήσουν την εξέλιξη της χριστιανικής τέχνης, συγκρίνοντας την εικονογραφία της συγκεκριμένης περιόδου σε διαφορετικές περιοχές, εξετάζοντας τις παλαιότερες τεχνοτροπίες, πού μεταλαμπαδεύτηκε η τέχνη, καθώς και ποιες μεταγενέστερες τεχνοτροπίες επηρέασε.

3.2.5 Προετοιμασία του περιβάλλοντος

Η ψηφιοποίηση θα πραγματοποιηθεί στο χώρο της Μονής Πρέβελη. Εφόσον υπάρχει η δυνατότητα να διαμορφωθούν οι διαθέσιμοι χώροι κατάλληλα για την ψηφιοποίηση, είναι άσκοπη η μεταφορά των αντικειμένων εκτός της Μονής. Εκτός από το γεγονός ότι μια τέτοια απόφαση θα ήταν χρονοβόρα και ασύμφορη οικονομικά, η μεταφορά είναι απαγορευτική για ορισμένα αντικείμενα τα οποία είναι ιδιαίτερα ευαίσθητα εξαιτίας της παλαιότητάς τους. Επίσης η ψηφιοποίηση στους χώρους της Μονής θα συμβάλλει στη διατήρηση της ομαλής λειτουργίας του μοναστηριού, καθώς τα αντικείμενα θα μεταφέρονται στην αρχική τους θέση με το πέρας της ψηφιακής αποτύπωσής τους.

3.2.5.1 Επισκόπηση των χώρων

Αρχικά πραγματοποιείται η επισκόπηση των χώρων της Μονής, με σκοπό τον εντοπισμό του κατάλληλου περιβάλλοντος για την υλοποίηση του έργου ψηφιοποίησης. Τα προς ψηφιοποίηση αντικείμενα βρίσκονται στο Καθολικό και το μουσείο της Μονής, ενώ υπάρχουν δύο επιπλέον χώροι στους οποίους θα μπορούσε να λάβει χώρα η ψηφιοποίηση, η βιβλιοθήκη και η τραπεζαρία. Παρατίθεται στη συνέχεια μια περιγραφή για τον κάθε χώρο και τα κριτήρια επιλογής ή απόρριψής του.

Πρώτος χώρος: Βιβλιοθήκη

Η βιβλιοθήκη βρίσκεται διαγωνίως απέναντι από το Καθολικό της Μονής. Η μικρή απόσταση μεταξύ των δύο χώρων αποτελεί πλεονέκτημα, καθώς εξοικονομείται χρόνος και ελαχιστοποιείται ο κίνδυνος ατυχήματος κατά τη μεταφορά των αντικειμένων από το Καθολικό. Ένας επιπλέον λόγος για την επιλογή της βιβλιοθήκης ως εργαστηρίου ψηφιοποίησης είναι η ύπαρξη ενός μεγάλου τραπεζιού, στο οποίο μπορούν να τοποθετηθούν οι υπολογιστές για την επεξεργασία/ αποθήκευση των ψηφιακών εικόνων και τα προς ψηφιοποίηση αντικείμενα. Επίσης πληρούνται οι προδιαγραφές σχετικά με τις επιτρεπόμενες τιμές θερμοκρασίας και υγρασίας (προτεινόμενες τιμές 20°C και 50% ποσοστό υγρασίας). Οι δύο αυτοί

παράγοντες είναι καθοριστικοί για τη διατήρηση των αντικειμένων σε βάθος χρόνου, επιδρούν δε στη σωστή λειτουργία των συσκευών ψηφιοποίησης, το παραγόμενο αποτέλεσμα των οποίων επηρεάζεται αρνητικά κάτω από υψηλές θερμοκρασίες.

Τα λίγα τετραγωνικά ελεύθερου χώρου είναι απαγορευτικά για την εγκατάσταση του υπόλοιπου εξοπλισμού, δηλαδή της ψηφιακής φωτογραφικής μηχανής με το τρίποδο και του ειδικού κουτιού για τη διάχυση του φωτός, μέσα στο οποίο πρέπει να τοποθετηθούν τα προς φωτογράφιση αντικείμενα. Επιπλέον δεν μπορούν να τηρηθούν οι αποστάσεις ασφαλείας μεταξύ των σταθμών εργασίας, με αποτέλεσμα να παρεμποδίζεται η δραστηριότητα των απασχολούμενων ατόμων. Το πρόβλημα του συνωστισμού εντείνει η αναγκαία διέλευση των μοναχών, καθώς υπάρχει ένα γραφείο εργασίας σε διπλανό δωμάτιο, το οποίο είναι προσβάσιμο μόνο δια μέσου της βιβλιοθήκης. Εξαιτίας των προαναφερθέντων αρνητικών παραγόντων, ο συγκεκριμένος χώρος κρίνεται ακατάλληλος για την πραγματοποίηση της ψηφιοποίησης.

Στις παρακάτω εικόνες φαίνεται η πρώτη απόπειρα εγκατάστασης του εξοπλισμού στο χώρο της βιβλιοθήκης.



**Εικόνα 3.9: Απόπειρα εγκατάστασης του εξοπλισμού στη βιβλιοθήκη
της Μονής Πρέβελη**



**Εικόνα 3.10: Απόπειρα εγκατάστασης του Cubelight στη βιβλιοθήκη
της Μονής Πρέβελη**

Δεύτερος χώρος: Τραπεζαρία

Η τραπεζαρία βρίσκεται ακριβώς απέναντι από το Καθολικό, οπότε τα αντικείμενα θα μεταφερθούν μερικά μόλις μέτρα από την αρχική τους θέση. Αυτό έχει σαν αποτέλεσμα την όσο δυνατόν λιγότερη καταπόνησή τους, την ελαχιστοποίηση του κινδύνου καταστροφής τους κατά τη μεταφορά και την ελαχιστοποίηση του χρόνου ψηφιοποίησης, αφού τα αντικείμενα μεταφέρονται εντός λίγων λεπτών στο χώρο ψηφιοποίησης. Επιπλέον σημειώνεται η ευρύτητα του χώρου, καθώς είναι σημαντικό να μην εμποδίζει η μια θέση εργασίας την άλλη, με σκοπό την άνετη και γρήγορη εκτέλεση των εργασιών αλλά και την αποφυγή ατυχημάτων. Ο χώρος κατά την περίοδο εκτέλεσης του έργου θα χρησιμοποιηθεί αποκλειστικά από την ομάδα της ψηφιοποίησης, γεγονός που αποτελεί πλεονέκτημα, καθώς η εγκατάσταση του εξοπλισμού και η διαμόρφωση του χώρου θα πραγματοποιηθεί μια μόνο φορά, ενώ οι εργασίες δεν θα παρεμποδίζονται από τρίτους. Συνεπώς η τραπεζαρία πληροί όλες τις προϋποθέσεις για την ομαλή εκτέλεση του έργου ψηφιοποίησης.

Τρίτος χώρος: Καθολικό

Σε αυτόν το χώρο θα λάβει χώρα η ψηφιοποίηση ορισμένων αντικειμένων τα οποία είναι αδύνατο να μετακινηθούν από την αρχική τους θέση, όπως το Τέμπλο σαν σύνολο και ο Άμβωνας. Για την ψηφιακή φωτογράφιση είναι απαραίτητο ένα τρίποδο ύψους περίπου τριών μέτρων.

Τέταρτος χώρος: Μουσείο

Η ιδιομορφία του χώρου, παραλληλόγραμμος με μικρό πλάτος, αποτελεί μειονέκτημα για την πραγματοποίηση της ψηφιοποίησης. Ωστόσο, λαμβάνοντας υπόψη τις παρακάτω παρατηρήσεις, το μουσείο κρίνεται κατάλληλο για τη διαδικασία:

- Υπάρχει δυνατότητα εγκατάστασης του εξοπλισμού. Επίσης οι σταθμοί εργασίας μπορούν να δημιουργηθούν, διατηρώντας την επιθυμητή απόσταση ασφαλείας μεταξύ τους. Η ύπαρξη αποθήκης στο πίσω μέρος του μουσείου μπορεί να χρησιμοποιηθεί για τη φύλαξη του εξοπλισμού, σε περίπτωση που προγραμματισθεί κάποια επίσκεψη στο χώρο, για παράδειγμα μαθητών.

- Η εναλλακτική λύση είναι να μεταφερθούν τα αντικείμενα στην τραπεζαρία και να πραγματοποιηθεί εκεί η ψηφιοποίηση. Αυτή η πρόταση απορρίπτεται εξαιτίας της μεγάλης απόστασης από το μουσείο και της μη ομαλής διαδρομής (π.χ. σκαλοπάτια). Κάτω από αυτές τις συνθήκες κρίνεται εξαιρετικά επικίνδυνη η χειροκίνητη μεταφορά των αντικειμένων, καθώς η παραμικρή απροσεξία του προσωπικού θα μπορούσε να αποβεί μοιραία για τα αντικείμενα.

Συνεπώς για λόγους ασφαλείας των πολιτιστικών αντικειμένων και δευτερευόντως για λόγους εξοικονόμησης χρόνου, αφού η μεταφορά των αντικειμένων στην τραπεζαρία θα σήμαινε την καθυστέρηση του έργου, επιλέγεται ο χώρος του μουσείου για την ψηφιοποίηση. Ο καλός συντονισμός των εργασιών μπορεί να αντισταθμίσει τα μειονεκτήματα εξαιτίας της στενότητας του χώρου. Το γεγονός ότι η πρόσβαση στο προς ψηφιοποίηση περιεχόμενο είναι άμεση, διευκολύνει την εκτέλεση των εργασιών, καθώς τα αντικείμενα επανατοποθετούνται κατευθείαν στις αρχικές τους θέσεις.

3.2.5.2 Διαμόρφωση χώρων

Το περιβάλλον στο οποίο λαμβάνει χώρα η ψηφιοποίηση σπάνιων ή ευαίσθητων αντικειμένων είναι σημαντικό για την προστασία των αντικειμένων αυτών, αλλά και για την ποιότητα του ψηφιακού υποκατάστατου. Συνθήκες όπως το φως, η θερμοκρασία, η υγρασία, η σκόνη είναι κρίσιμες για κάθε έργο ψηφιοποίησης. Το πλεονέκτημα ενός έργου που πραγματοποιείται στον ίδιο χώρο όπου φυλάσσονται τα πρωτότυπα είναι ότι οι παραπάνω συνθήκες είναι ήδη ρυθμισμένες, αφού είναι σημαντικές για τη διατήρηση των αντικειμένων.

Συγκεκριμένα στους χώρους της Μονής Πρέβελη είναι απαραίτητη η εργονομική διάταξη των επίπλων, έτσι ώστε να δημιουργηθούν οι απαιτούμενοι σταθμοί εργασίας με τρόπο που να διευκολύνεται στο μέγιστο η ροή των εργασιών και να ελαχιστοποιείται η πιθανότητα πρόκλησης ατυχημάτων, επικίνδυνων τόσο για τα αντικείμενα όσο και για την ασφάλεια των εργαζομένων.

Στη συνέχεια περιγράφεται η διαδικασία που πρέπει να ακολουθηθεί ώστε να διαμορφωθούν κατάλληλα οι χώροι για την πραγματοποίηση της ψηφιακής

αποτύπωσης των αντικειμένων.

Πρώτος χώρος: Τραπεζαρία

Η τραπεζαρία είναι ένας χώρος εξαιρετικά ευρύχωρος, επομένως θα χρησιμοποιηθεί το μισό τμήμα της αίθουσας για την ψηφιοποίηση. Τα περιττά έπιπλα, τραπέζια, καρέκλες και πάγκοι, θα τοποθετηθούν στο πίσω μέρος του δωματίου, εκτός από δύο τραπέζια, έναν πάγκο και μερικές καρέκλες, απαραίτητα για τη δημιουργία των σταθμών εργασίας. Στο ένα τραπέζι (Τραπέζι 1) τοποθετούνται οι υπολογιστές για την επεξεργασία και αποθήκευση των εικόνων, ενώ το δεύτερο (Τραπέζι 2), το οποίο βρίσκεται διαγωνίως απέναντι του πρώτου, λειτουργεί σαν χώρος προσωρινής αποθήκευσης των ψηφιοποιημένων αντικειμένων και βρίσκεται κοντά στην πόρτα εισόδου της τραπεζαρίας, ώστε να είναι εύκολη η πρόσβαση σε αυτά. Είναι σημαντικό η μεταφορά των αντικειμένων από και προς το χώρο ψηφιοποίησης να μην παρεμποδίζει την όλη διαδικασία ψηφιακής αποτύπωσης. Ο πάγκος, μήκους περίπου τεσσάρων μέτρων, τοποθετείται σε σειρά με το Τραπέζι 2 και απέναντι από το Τραπέζι 1, ενώ χρησιμοποιείται για την εναπόθεση των προς ψηφιοποίηση αντικειμένων. Τα αντικείμενα που πρόκειται να ψηφιοποιηθούν πρέπει να βρίσκονται κοντά στις συσκευές ψηφιακής αποτύπωσης, έτσι ώστε να είναι εύκολα και γρήγορα προσβάσιμα. Συνεπώς ο εξοπλισμός ψηφιοποίησης τοποθετείται στο κέντρο, κατά πλάτος, της αίθουσας κοντά στον πάγκο.

Πριν την εγκατάσταση του εξοπλισμού (υπολογιστές, ψηφιακή φωτογραφική μηχανή, φωτισμός, κλπ) πρέπει να καθαριστεί ο χώρος από τη σκόνη. Η δημιουργία κατάλληλου φωτισμού είναι εύκολη, διότι η είσοδος του εξωτερικού φωτός από το ένα και μοναδικό παράθυρο μπορεί να αντιμετωπιστεί με απλό κλείσιμο των κουρτινών. Στη συνέχεια τοποθετείται το ειδικό κουτί εξασθένησης φωτός (Cubelight), μια βάση στήριξης των αντικειμένων στο εσωτερικό του, οι προβολείς εκατέρωθεν σε κατάλληλη γωνία και το τρίποδο της ψηφιακής μηχανής. Οι υπολογιστές εγκαθίστανται στο Τραπέζι 1 και προβλέπεται τα καλώδια να μην εμποδίζουν τη διέλευση των εργαζομένων, με σκοπό την αποφυγή των ατυχημάτων.

Για την τρισδιάστατη ψηφιακή αποτύπωση, με χρήση 3D σαρωτή χωρίς επαφή, αλλάζει μερικώς η διαμόρφωση του χώρου. Αφαιρούνται το Cubelight και η ψηφιακή φωτογραφική μηχανή από την αίθουσα, ενώ ο σαρωτής τοποθετείται απέναντι από

την άκρη του Τραπεζιού 1, πάνω στο οποίο βρίσκεται το προς ψηφιοποίηση αντικείμενο.

Στις παρακάτω εικόνες απεικονίζονται ορισμένα στιγμιότυπα από την εγκατάσταση του εξοπλισμού στο χώρο της τραπεζαρίας.



**Εικόνα 3.11: Εγκατάσταση εξοπλισμού στο χώρο της τραπεζαρίας
της Μονής Πρέβελη**



Εικόνα 3.12: Τοποθέτηση μικρού Cubelight



Εικόνα 3.13: Τοποθέτηση δεύτερου Cubelight



Εικόνα 3.14: Τοποθέτηση προβολέων εκατέρωθεν του Cubelight



**Εικόνα 3.15: Ψηφιακός σαρωτής Minolta VI-910 και επεξεργασία
δεδομένων**

Δεύτερος χώρος: Καθολικό

Σε αυτόν το χώρο πραγματοποιείται μόνο η ψηφιακή φωτογράφιση, καθώς κρίνεται ακατάλληλος για τις υπόλοιπες εργασίες (π.χ. αποθήκευση εικόνων στον υπολογιστή). Η μοναδική παρέμβαση στο χώρο είναι μια σκάλα για το τρίποδο, απαραίτητη για τη λήψη φωτογραφιών σε ψηλά σημεία, όπως του Άμβωνα, του Τέμπλου και του αναρτημένου πάνω από αυτό ξύλινου σταυρού. Οι προβολείς τοποθετούνται σε κατάλληλη γωνία για τη δημιουργία του σωστού φωτισμού.

Τρίτος χώρος: Μουσείο

Θα χρησιμοποιηθεί το μπροστινό τμήμα του μουσείου. Στο ήδη υπάρχον γραφείο τοποθετείται ο υπολογιστής, ενώ στον υπόλοιπο ελεύθερο χώρο θα εγκατασταθεί το ειδικό κουτί εξασθένισης φωτός (Cubelight), η βάση στήριξης των αντικειμένων στο εσωτερικό του, οι προβολείς και το τρίποδο της φωτογραφικής μηχανής. Δίπλα στο γραφείο υπάρχει ένα μικρότερο τραπέζι, στο οποίο θα πραγματοποιηθεί ο καθαρισμός των ενδυμάτων από τους συντηρητές, απαραίτητος πριν την ψηφιακή αποτύπωση.

Για την ψηφιακή φωτογράφιση των εκκλησιαστικών ενδυμάτων (άμφια, επιτραχήλια κλπ) γίνεται χρήση ειδικής αντρικής κούκλας, με σκοπό να αναδειχθούν καλύτερα τα ενδύματα. Στο μουσείο δεν χρειάζεται να προβλεφθεί προσωρινός χώρος αποθήκευσης των προς ψηφιοποίηση αντικειμένων, καθώς η πρόσβαση σε αυτά είναι άμεση.

Στις παρακάτω εικόνες φαίνεται η εγκατάσταση του εξοπλισμού στο χώρο του μουσείου.



Εικόνα 3.16: Εγκατάσταση υπολογιστή στο γραφείο του μουσείου



Εικόνα 3.17: Τοποθέτηση Cubelight και προβολέων



Εικόνα 3.18: Ψηφιακή φωτογράφιση αντικειμένων του μουσείου

3.2.5.3 Επιλογή περιεχομένου

Η επιλογή του προς ψηφιοποίηση περιεχομένου καθορίζεται βάσει των στόχων του έργου. Ο κύριος σκοπός είναι η πλήρης καταγραφή του πολιτιστικού περιεχομένου της Μονής Πρέβελη. Έτσι επιλέγονται όλα τα αντικείμενα που βρίσκονται στο Καθολικό και το Μουσείο. Κατά την επιλογή επιθεωρούνται τα αντικείμενα από τους συντηρητές, οι οποίοι θα κρίνουν ποια από αυτά μπορούν να περάσουν με ασφάλεια τη διαδικασία της ψηφιοποίησης. Όσα αντικείμενα απορριφθούν καταγράφονται μαζί με τους λόγους απόρριψης, ώστε να συμπεριληφθούν σε επόμενο έργο ψηφιοποίησης. Σε ορισμένες περιπτώσεις είναι δυνατό να πραγματοποιηθεί η συντήρηση των αντικειμένων ταυτόχρονα με την ψηφιοποίηση. Στα πλαίσια του συγκεκριμένου έργου αυτή η τακτική κρίνεται ανέφικτη, καθώς απαιτείται η απασχόληση περισσότερων εργαζομένων, οι οποίοι όμως στην προκειμένη περίπτωση δεν είναι διαθέσιμοι.

Μετά την επιθεώρηση οι συντηρητές αποφάνθηκαν ότι σχεδόν όλα τα αντικείμενα της Μονής μπορούν να αποτυπωθούν ψηφιακά, με εξαίρεση για παράδειγμα μιας εκκλησιαστικής ενδυμασίας (άμφιο, επιτραχήλιο), η οποία είναι εξαιρετικά φθαρμένη από το πέρασμα του χρόνου. Επομένως η τοποθέτησή της στην ειδική κούκλα για τη φωτογράφιση μπορεί να είναι καταστροφική για το ύφασμα της ενδυμασίας.

Τα προς ψηφιοποίηση αντικείμενα που επιλέχθηκαν αποτελούνται από τα παρακάτω είδη:

- Εικόνες, εξαπτέρυγα
- Άμφια, πόρπες, ζώνες, επιτραχήλια, οράρια, ωμοφόρια, επιγονάτια, σταυροί
- Εκκλησιαστικά και λειτουργικά σκεύη (δισκοπότηρα, θυμιατήρια, κανάτες κλπ)
- Προσκυνητάρι
- Μόνιμες κατασκευές εντός του Καθολικού (Τέμπλο, Άμβωνας, αναρτημένος ξύλινος σταυρός πάνω από την Ωραία Πύλη)

Αρχικά θα πραγματοποιηθεί η ψηφιοποίηση των αντικειμένων που βρίσκονται στο Καθολικό της Μονής και στη συνέχεια εκείνων που εκτίθενται στο Μουσείο. Στην επόμενη παράγραφο παρουσιάζεται η διαδικασία ψηφιοποίησης που πρέπει να ακολουθηθεί.

3.2.6 Διαδικασία ψηφιοποίησης

Η διαδικασία της ψηφιοποίησης που θα ακολουθηθεί απαρτίζεται από τα παρακάτω βήματα:

- i. Ταξινόμηση των προς ψηφιοποίηση αντικειμένων ανάλογα με μέγεθος, υφή, υλικό κατασκευής, κλπ.
- ii. Μεταφορά αντικειμένων στο χώρο ψηφιοποίησης.
- iii. Ψηφιακή αποτύπωση.
- iv. Έλεγχος ποιότητας του ψηφιακού υποκατάστατου, επεξεργασία ψηφιακής εικόνας, αποθήκευση εικόνας σε αρχεία Raw, TIFF και JPEG.
- v. Ταυτοποίηση/ αντιστοίχιση των αντικειμένων με τις φωτογραφίες του ήδη υπάρχοντος καταλόγου της 28^{ης} Εφορείας Βυζαντινών Αρχαιοτήτων Ρεθύμνου, συμπληρωματική τεκμηρίωση.
- vi. Ενημέρωση της βάσης δεδομένων.

Συνίσταται να δίνεται μεγάλη σημασία στη σειρά προτεραιότητας των προς ψηφιοποίηση αντικειμένων, καθώς αποτελεί καθοριστικό παράγοντα για την αποτελεσματικότερη εκτέλεση των εργασιών. Συνεπώς τα αντικείμενα χωρίζονται σε ομάδες ανάλογα με το είδος τους, το υλικό κατασκευής τους και το μέγεθος τους. Αντικείμενα παρόμοιου υλικού κατασκευής και σχεδόν όμοιων διαστάσεων έχουν για παράδειγμα τις ίδιες απαιτήσεις φωτισμού. Η ταξινόμηση των αντικειμένων εξασφαλίζει εξοικονόμηση χρόνου κατά τη διαδικασία της ψηφιοποίησης και συμβάλλει στην επίτευξη ενός ποιοτικού αποτελέσματος. Διατηρώντας τις συνθήκες φωτισμού και τις ρυθμίσεις της φωτογραφικής μηχανής σταθερές δημιουργούνται ποιοτικώς ομοιόμορφα ψηφιακά υποκατάστατα (ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Β).

Η μεταχείριση όλων των αντικειμένων (ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Α) πραγματοποιείται πάντα με χειρουργικά γάντια από τους συντηρητές, τόσο για την προστασία των

ίδιων των αντικειμένων, όσο και για την αποφυγή εμφάνισης δακτυλικών αποτυπωμάτων στην ψηφιακή εικόνα.

3.2.6.1 Οργάνωση και προετοιμασία περιεχομένου του Καθολικού

Τα αντικείμενα απομακρύνονται από τις αρχικές τους θέσεις στο Καθολικό, ξεσκονίζονται και μεταφέρονται στην τραπεζαρία, όπου θα λάβει χώρα η ψηφιοποίηση. Κάθε αντικείμενο τοποθετείται πάνω σε μια βάση στήριξης εντός του ειδικού κουτιού διάχυσης του φωτός (Cubelight) σε παράλληλο επίπεδο με το φακό της φωτογραφικής μηχανής. Αυτές οι εργασίες εκτελούνται αυστηρά από τους συντηρητές, οι οποίοι διαθέτουν την απαιτούμενη εξειδίκευση. Σε αυτό το στάδιο της διαδικασίας λαμβάνεται υπόψη και η ταξινόμηση των αντικειμένων. Τα αντικείμενα μεταφέρονται στο χώρο ψηφιοποίησης με τη σειρά προτεραιότητας που ορίζεται στη συνέχεια.

Η ταξινόμηση των αντικειμένων βάσει της οποίας πραγματοποιείται η ψηφιοποίηση είναι η εξής:

- Εικόνες: ομαδοποιούνται ανάλογα με τις διαστάσεις και το υλικό κατασκευής τους
- Εικόνες που διακοσμούν το Τέμπλο: ομαδοποιούνται ανάλογα με τις διαστάσεις και το υλικό κατασκευής τους
- Τίμιος Σταυρός, Άγιο Δισκοπότηρο, Εξαπτέρυγα
- Προσκυνητάρι
- Μόνιμες κατασκευές εντός του Καθολικού(Τέμπλο, Άμβωνας, αναρτημένος ξύλινος σταυρός πάνω από την Ωραία Πύλη)

Η ψηφιοποίηση των αντικειμένων γίνεται με την παραπάνω σειρά. Έτσι επιλέγονται οι εικόνες αρχικά βάσει της σειράς που εκτίθενται και στη συνέχεια ταξινομούνται με βάση το μέγεθός τους. Με αυτό τον τρόπο είναι ευκολότερη η επαναφορά της αρχικής διακόσμησης του Καθολικού, χωρίς να απαιτείται καταγραφή της αρχικής θέσης του κάθε αντικειμένου και σπατάλη χρόνου. Σε αυτό το σημείο είναι ανεκτίμητη η βοήθεια των μοναχών, οι οποίοι γνωρίζουν επακριβώς τη θέση της

κάθε εικόνας.

Όταν ολοκληρωθεί η ψηφιακή φωτογράφιση των εικόνων που διακοσμούν το Καθολικό, ακολουθεί η ψηφιοποίηση εκείνων που βρίσκονται στο Τέμπλο, οι οποίες αφαιρούνται και μεταφέρονται στο χώρο ψηφιοποίησης.

Η ταξινόμηση των εικόνων βάσει του μεγέθους τους επιταχύνει τη διαδικασία ψηφιοποίησης, καθώς δεν χρειάζονται συνεχείς αλλαγές στις ρυθμίσεις της ψηφιακής φωτογραφικής μηχανής και του φωτισμού. Επίσης οι εικόνες με έντονο επίχρυσο διάκοσμο θα φωτογραφηθούν κατά ομάδα, διότι εξαιτίας των έντονων αντανakλάσεων απαιτείται διαφορετική ρύθμιση του φωτός σε σχέση με τις υπόλοιπες.

Ο ίδιος τρόπος ταξινόμησης εφαρμόζεται και στα άλλα κειμήλια. Δηλαδή, ο Τίμιος Σταυρός και το Άγιο Δισκοπότηρο φωτογραφίζονται διαδοχικά, καθώς έχουν παρόμοιο μέγεθος και υλικό κατασκευής ασήμι και χρυσό, που απαιτούν ίδιες ρυθμίσεις στην ψηφιακή φωτογραφική μηχανή και το φωτισμό. Το ίδιο ισχύει και για τα εξαπτέρυγα. Αντίθετα το προσκυνητάρι, κατασκευασμένο από ξύλο, πρέπει να φωτογραφηθεί ανεξάρτητα. Θα μεταφερθεί στο χώρο ψηφιοποίησης, όπου θα φωτογραφηθούν οι τρεις πλευρές του (πρόσοψη και δύο πλάγιες όψεις), καθώς και οι λεπτομέρειες που απεικονίζονται σε κάθε όψη.

Η ψηφιοποίηση του πολιτιστικού περιεχομένου του Καθολικού ολοκληρώνεται με την ψηφιακή φωτογράφιση των μόνιμων κατασκευών, δηλαδή του Τέμπλου, του Άμβωνα και του αναρτημένου ξύλινου σταυρού πάνω από την Ωραία Πύλη. Πριν τη φωτογράφιση του Τέμπλου είναι απαραίτητο να καθαριστούν οι γυάλινες επιφάνειες που προστατεύουν τις εικόνες, καθώς τυχόν δακτυλικά αποτυπώματα ή σκόνη είναι εμφανώς ορατά στο ψηφιακό αντίγραφο. Για την ψηφιακή φωτογράφιση των παραπάνω αντικειμένων εντός του Καθολικού είναι απαραίτητη η χρήση σκάλας και ενός τρίποδου περίπου τριών μέτρων.

3.2.6.2 Οργάνωση και προετοιμασία περιεχομένου του Μουσείου

Το μουσείο έχει στην κατοχή του πληθώρα διαφορετικών εκθεμάτων, όπως εικόνες, εκκλησιαστικά σκεύη, άμφια. Για την αποτελεσματική υλοποίηση του έργου θα πρέπει να ταξινομηθούν τα αντικείμενα βάσει των φυσικών χαρακτηριστικών τους και να οριστεί η σειρά με την οποία θα αποτυπωθούν ψηφιακά. Αρχικά θα φωτογραφηθούν τα αντικείμενα που βρίσκονται στις προθήκες αριστερά και δεξιά της αίθουσας, οι οποίες περιλαμβάνουν εκκλησιαστικά/ λειτουργικά σκεύη. Στη συνέχεια λαμβάνει χώρα η ψηφιακή φωτογράφιση των εικόνων και των αντικειμένων στις κεντρικές προθήκες του μουσείου, στις οποίες εκτίθενται σταυροί, πόρπες, ζώνες και σφραγίδες. Τελευταία φωτογραφίζονται τα άμφια και λοιπά εκκλησιαστικά ενδύματα.

Η ταξινόμηση των αντικειμένων βάσει του είδους, καθώς και η σειρά με την οποία θα γίνει η ψηφιοποίηση είναι η εξής:

- Εκκλησιαστικά και λειτουργικά σκεύη: Άγιο Δισκοπότηρο, λαβίδες, θυμιατήρια, καντήλια, κηροπήγια, κανάτες κλπ.
- Εικόνες
- Σταυροί, πόρπες, ζώνες, σφραγίδες κλπ.
- Άμφια, επιτραχήλια, οράρια, ωμοφόρια, επιγονάτια

Τα παραπάνω αντικείμενα ταξινομούνται ξανά βάσει του μεγέθους τους και της υφής τους. Για παράδειγμα σκεύη με έντονες επίχρυσες επιφάνειες ομαδοποιούνται και φωτογραφίζονται το ένα μετά το άλλο, αφού οι έντονες αντανakλάσεις απαιτούν διαφορετικές ρυθμίσεις στο φωτισμό και την ψηφιακή φωτογραφική μηχανή.

Όλα τα αντικείμενα καθαρίζονται από τους συντηρητές πριν την φωτογράφιση. Όσον αφορά στα εκκλησιαστικά ενδύματα, γίνεται χρήση ειδικής ηλεκτρικής σκούπας, η οποία διαθέτει στόμιο μικρής διαμέτρου καλυμμένο με τούλι, ώστε να αποφευχθεί η αναρρόφηση των πετραδιών που τα στολίζουν. Τα ενδύματα απλώνονται, ένα τη φορά, προσεχτικά πάνω στο τραπέζι και σκουπίζονται σχολαστικά.

Επειδή τα ενδύματα είναι καρφωμένα στις προθήκες όπου εκτίθενται, είναι

απαραίτητη η χρήση ειδικών εργαλείων για να ξεκρεμαστούν, τα οποία διατίθενται από τους συντηρητές. Για την ψηφιακή φωτογράφιση των ενδυμάτων θα χρησιμοποιηθεί ειδική αντρίκη κούκλα, η οποία είναι ουδέτερου ανοιχτού χρώματος για να μην αλλοιώνεται η πραγματική χρωματική απόχρωση των εκκλησιαστικών ενδυμάτων.

Έχει προβλεφθεί επίσης η προμήθεια ειδικών κουτιών (ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Α) από την 28^η Εφορεία Βυζαντινών Αρχαιοτήτων Ρεθύμνου για τη φύλαξη των ενδυμάτων, με σκοπό την μελλοντική συντήρησή τους.

Για τη σωστή ανάδειξη των υπολοίπων αντικειμένων γίνεται χρήση ορισμένων στηριγμάτων. Για παράδειγμα τοποθετείται στήριγμα στο πίσω μέρος της σφραγίδας, έτσι ώστε να στέκεται όρθια και κάθετα για την φωτογράφιση. Όσα αντικείμενα είναι αδύνατο να στηριχθούν κατά αυτό τον τρόπο, τοποθετούνται οριζόντια στη βάση και φωτογραφίζονται με το φακό ακριβώς από πάνω τους σε παράλληλο επίπεδο. Για τα θυμιατήρια και τα καντήλια χρησιμοποιείται λεπτή πετονιά, με την οποία θα κρεμαστούν από την οροφή του ειδικού κουτιού εξασθένισης φωτός (Cubelight), ώστε να είναι καλύτερα ορατή η μορφή τους. Οι εικόνες είναι ευκολότερες στο χειρισμό τους, καθώς χρειάζονται μόνο μια βάση και ένα στήριγμα στην πίσω πλευρά τους, ώστε να τοποθετηθούν σε κάθετη θέση. Το ρόλο του πίσω στηρίγματος αναλαμβάνει μια από τις προθήκες του μουσείου, τα αντικείμενα της οποίας θα φωτογραφηθούν τελευταία.

3.2.6.3 Ψηφιακή αποτύπωση

Πριν ξεκινήσει η ψηφιοποίηση των αντικειμένων πρέπει να γίνουν ορισμένες ρυθμίσεις στις οθόνες των υπολογιστών. Οι οθόνες παραμένουν ανοιχτές για μισή ώρα περίπου. Στη συνέχεια γίνεται η φωτομέτρηση της οθόνης με ειδικό εξοπλισμό για την βέλτιστη ρύθμιση των παραμέτρων, με στόχο την ακριβή αναπαραγωγή των φωτογραφιών. Τα χρώματα της οθόνης ρυθμίζονται στα 24 ή 32bit(TrueColor), η ανάλυση στη μέγιστη δυνατή τιμή και η θερμοκρασία χρώματος στους 6500°K.

Αφού πραγματοποιηθεί η ταξινόμηση των αντικειμένων, όπως αναφέρθηκε παραπάνω, λαμβάνει χώρα η ψηφιοποίηση τους. Πρώτα φωτογραφίζονται τα κινητά αντικείμενα που βρίσκονται στο Καθολικό και μετά αυτά του μουσείου. Τα ακίνητα

αντικείμενα του Καθολικού (Τέμπλο, Άμβωνας, αναρτημένος σταυρός) αποτυπώνονται ψηφιακά κατά τη διάρκεια καθαρισμού των εκκλησιαστικών ενδυμάτων, η οποία εκτελείται στο μουσείο από τους συντηρητές. Είναι σημαντικό να εκμεταλλεύεται παραγωγικά κάθε λεπτό παραμονής της ομάδας στη Μονή.

Κάθε ένα αντικείμενο μεταφέρεται και τοποθετείται εντός του ειδικού κουτιού εξασθένισης φωτός (Cubelight) πάνω στη βάση στήριξης, η οποία καλύπτεται από λευκό χαρτί, έτσι ώστε να δημιουργείται ένα τεχνητός ορίζοντας και το προς ψηφιοποίηση αντικείμενο να πλαισιώνεται από ουδέτερο χρώμα. Η δημιουργία λευκού πλαισίου γύρω από το αντικείμενο είναι σημαντική, καθώς είναι επιθυμητό να μην υπάρχει απώλεια της αρχικής πληροφορίας στο ψηφιακό αντίγραφο.

Στη συνέχεια τοποθετούνται οι προβολείς στις δύο πλαϊνές πλευρές του Cubelight σε κατάλληλη γωνία, ώστε να μην υπάρχουν σκιές ή γυαλάδες στις επιφάνειες του αντικειμένου. Πριν τη φωτογράφιση πραγματοποιείται η ισορροπία λευκού σημείου στις ρυθμίσεις της ψηφιακής μηχανής (ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Β). Τοποθετείται μια κάρτα με τη λευκή πλευρά της στο κέντρο του αντικειμένου και φωτογραφίζεται, ενώ ακολουθεί δεύτερη λήψη της γκρι πλευράς της κάρτας. Η εξισορρόπηση του λευκού σημείου είναι μια διορθωτική διαδικασία, που πραγματοποιείται για να μπορεί η φωτογραφική μηχανή να αντεπεξέλθει στις διαφορετικές συνθήκες του περιβαλλοντικού φωτισμού. Η ψηφιακή φωτογραφική μηχανή πρέπει να βρει το “λευκό σημείο” και να διορθώσει τα υπόλοιπα χρώματα με βάση αυτήν την υπόθεση. Αφού ολοκληρωθεί η ρύθμιση της φωτογραφικής μηχανής λαμβάνεται μια δοκιμαστική λήψη του αντικειμένου και εξετάζεται στον υπολογιστή. Εφόσον το αποτέλεσμα πληροί τις ποιοτικές απαιτήσεις του έργου, συνεχίζεται κανονικά η ψηφιακή αποτύπωση των αντικειμένων. Αλλιώς ρυθμίζονται ξανά η ψηφιακή φωτογραφική μηχανή και ο φωτισμός.

Με το πέρας κάθε φωτογραφικής λήψης μεταφέρεται η κάρτα μνήμης της μηχανής στον υπολογιστή για την αποθήκευση και επεξεργασία της εικόνας. Όσο διαρκεί ο έλεγχος ποιότητας της εικόνας, συνεχίζεται η φωτογράφιση του επόμενου αντικειμένου με χρήση δεύτερης κάρτας μνήμης για την εξοικονόμηση χρόνου. Τον έλεγχο του ψηφιακού αντιγράφου αναλαμβάνουν ο υπεύθυνος του έργου και ο υπεύθυνος της 28^{ης} Εφορείας Βυζαντινών Αρχαιοτήτων Ρεθύμνου.

Κάθε ψηφιακή εικόνα εξετάζεται σε κλίμακα τουλάχιστον 100%. Η χρωματική

της απόχρωση πρέπει να είναι ταυτόσημη με εκείνη του πραγματικού αντικειμένου, αφού σκοπός είναι η αποτύπωση στο ψηφιακό αντίγραφο όλης της αρχικής πληροφορίας που εμπεριέχει το πρωτότυπο. Επιπλέον παράμετροι που πρέπει να ελεγχθούν είναι η μη παραμόρφωση της ψηφιακής εικόνας, η διαύγειά της και το κατά πόσο έχει ληφθεί με προσοχή στο κεντράρισμα.

Όταν ολοκληρωθεί η διαπίστωση της ποιότητας της εικόνας σύμφωνα με τους παραπάνω ελέγχους, πραγματοποιείται η επεξεργασία της, δηλαδή το ψαλίδισμα (cropping), όπου αφαιρείται η περιττή πληροφορία (πχ. το πλαίσιο της εικόνας) και διατηρείται μόνο εκείνη του πραγματικού αντικειμένου. Εφόσον το αντικείμενο έχει ακανόνιστο σχήμα καθίσταται αδύνατη η αφαίρεση όλης της περιττής πληροφορίας χωρίς την αλλοίωση της εικόνας. Σε αυτή την περίπτωση είναι προτιμότερο να διατηρηθεί το πλαίσιο της εικόνας από το να χαθεί πληροφορία από το αρχικό αντικείμενο. Επίσης αν η εικόνα παρουσιάζει κλίση διορθώνεται χρησιμοποιώντας το αντίστοιχο εργαλείο του Photoshop.

Στη συνέχεια αποθηκεύεται το ψηφιακό αντίγραφο σε τρεις μορφές αρχείων, Raw, TIFF και JPEG τηρώντας τον εξής τρόπο ονομασίας, αύξων αριθμός-είδος αντικειμένου-δηλωτικό όνομα αντικειμένου (ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Γ). Ο υπεύθυνος της 28^{ης} Εφορείας Βυζαντινών Αρχαιοτήτων Ρεθύμνου πραγματοποιεί την αντιστοίχιση των αντικειμένων με τις φωτογραφίες του παλιού καταλόγου, κάνοντας την ταυτοποίηση των παλιών κωδικών με τους νέους. Παράλληλα συμπληρώνει τυχόν ελλειπή στοιχεία σχετικά με την τεκμηρίωση των αντικειμένων, τα οποία πληροφορείται από τον ηγούμενο της Μονής Πρέβελη. Ο παλιός κατάλογος της 28^{ης} Εφορείας Βυζαντινών Αρχαιοτήτων έχει την κάτωθι μορφή, που φαίνεται στην Εικόνα 3.15.

ΚΑΤΑΓΡΑΦΗ ΕΙΚΟΝΩΝ ΚΑΙ ΕΚΚΛΗΣΙΑΣΤΙΚΩΝ ΚΕΙΜΗΛΙΩΝ

ΕΦΟΡΕΙΑ ΒΥΖΑΝΤΙΝΩΝ ΑΡΧΑΙΟΤΗΤΩΝ **Ι. ΜΗΤΡΟΠΟΛΙΣ ΛΑΜΙΑΣ & ΣΦΑΚΙΩΝ**

ΠΟΛΗ - ΧΩΡΙΟ : _____ ΤΟΠΟΘΕΣΙΑ : _____ ΝΑΟΣ, ΜΟΝΗ, ΣΥΛΛΟΓΗ : ΠΡΕΒΕΛΗ ΘΕΣΗ ΑΝΤΙΚΕΙΜΕΝΟΥ : ΒΟΡΕΙΟΣ ΤΟΙΧΟΣ ΚΑΘΟΙΚΗΣ (ΑΡΧΑΙΑ ΜΟΝΗ ΑΣΣΗΝΑΤΩΝ) ΒΗΜΟΚΡΑΤΟ ΕΙΔΟΣ : _____ ΘΕΜΑ : Ο ΑΓΙΟΣ ΝΕΚΤΑΡΙΟΣ ΚΩΝΣΤΑΝΤΙΝΟΥΠΟΛΕΩΣ ΥΛΙΚΟ : α) 3 Χ 3 ΜΕ ΜΑΥΡΟΧΑΛΚΟ β) 4 ΤΗΛΗ γ) ΑΓΡΟΤΕΚΝΗΡΕΥΣ ΔΙΑΣΤΑΣΕΙΣ : ύψος 1,915 πλ 0,64 πρ 0,015 ΕΠΙΣΧΕΔΙΟΓΡΑΦΙΑ : _____ ΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΔΙΑΤΗΡΗΣΕΩΣ : ΚΑΛΗ - ΜΕΡΟΣ ΦΟΡΟΣ ΤΩΝ ΣΤΕΛΩΝ ΣΥΝΤΗΡΗΣΗ : _____ ΣΧΕΔΙΟΓΡΑΦΟΣ - ΤΕΧΝΙΤΗΣ : _____ ΧΡΟΝΟΛΟΓΙΣΜΟΣ : ΑΦ ΚΤ (1923) ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ : επιγραφές Ο ΑΓΙΟΣ ΠΑΡΑΡΤΗΡΗΣ ΝΕΚΤΑΡΙΟΣ ΚΩΝΣΤΑΝΤΙΝΟΥΠΟΛΕΩΣ ΚΑΤΕΛΘΩΝ ΑΠΟ ΤΗΣ ΔΕΞΗΣ ΤΗΣ ΤΡΑΠΕΖΗΣ ΤΗΣ ΕΚΚΛΗΣΙΑΣ ΚΑΙ ΝΕΚΤΑΡΙΟΥ ΕΞΕΛΘΩΝ ΕΝ ΚΤ Ο ΑΓΙΟΣ ΣΤΕ ΜΕΓΑΛΥΤΕΡΟ ΑΠΟ ΤΟ ΦΥΣΙΚΟ ΜΕΓΕΘΟΣ ΑΡΧΙΚΑ ΚΤΑΝ ΘΗΜΟΚΡΑΤΟ Ο ΑΓΙΟΣ ΕΠΙΣΤΑΝΤΕΣ ΤΕ ΤΟΙΣΤΟ ΠΑΛΙΣΘ ΑΠΟΜΩΜΕΝΗ ΑΡΧΙΤΕΚΤΟΝΗΜΑΤΟΣ ΜΕ ΦΥΛΛΑ ΑΚΑΝΘΙΑΣ ΣΤΑ ΣΤΕΛΩΝ ΤΡΙΣΟΝΑ Η ΕΙΚΟΝΟΓΡΑΦΙΚΗ ΠΑΡΑΔΟΣΗ ΑΕΩΣΤΕΙ ΤΑ ΚΑΛΑ ΠΡΕΣΤΙΑ ΤΩ ΙΤΕ ΑΙ ΟΠΩΣ ΔΙΑΝΟΡΕΣΘΗΚΑΙ ΚΥΡΣΤ ΑΤΙΣ ΘΥΡΕΣ ΤΩΝ ΙΕΡΩΝ ΣΤΑ ΕΣΤΑΝΤΗΤΑ Ο ΑΓΙΟΣ ΦΟΡΕΙ ΚΑΤΑΧΩΣΜΟ ΑΡΧΙΕΡΑΤΙΚΟ ΣΑΚΟ Σ ΑΤΟΝΗ, ΕΠΙΣΤΑΝΤΙΟ ΜΕ ΤΗΝ ΠΑΡΑΣΤΑΣΗ ΤΩ ΕΜΜΑΝΟΥΗΛ ΚΩ ΤΕΙ ΤΩ ΑΡΙΣΤΕΡΩ ΚΑΙΣΤΟ ΕΥΑΓΓΕΛΙΟ Σ ΜΕ ΤΟ ΔΕΣΙ ΣΥΛΟΓΕΙ ΦΟΡΕΙ ΔΥ ΤΙΚΟΜΕΡΕΣ ΤΙΔΕΣ 4 ΠΙΣΤΕΥΤΑ ΣΧΕΔΙΟΓΡΑΦΙΚΗΣ ΤΗΣ ΕΙΚΟΝΑΣ ΑΠΟΤΕΛΕΙ ΣΗΜΑΝΤΙΚΟ ΔΕΙΓΜΑ ΓΙΑ ΤΗ ΔΙΑΤΗΡΗΣΗ ΤΗΣ ΠΑΡΑΔΟΣΗΣ ΤΗΣ ΕΚΚΛΗΣΙΑΣ ΤΩΝΑ Σ ΜΕ ΚΩ ΚΩΝΤΗ Σ ΜΕΤΑ ΤΗΝ ΤΟΥΡΚΙΚΗ ΚΑΤΑΚΤΗΣΗ	ΝΟΜΟΣ : ΠΕΛΛΑΚΙΟΥ ΕΠΑΡΧΙΑ : ΑΤ ΒΑΛΛΕΙΟΥ ΔΗΜΟΣ - ΚΟΙΝΟΤΗΤΑ : _____ ΑΡΙΘΜΟΣ ΜΗΤΡΟΥ : _____ ΓΕΝΙΚΟΣ ΑΡΙΘΜΟΣ : _____ ΕΙΔΙΚΟΣ ΑΡΙΘΜΟΣ : ΡΑ354  ΑΡΙΘΜΟΣ ΑΡΧΗΤΕΚΤΟΝΟΥ : _____ ΦΩΤΟΓΡΑΦΙΚΗ ΛΗΨΗ : _____ ΕΤΟΣ ΚΑΤΑΓΡΑΦΗΣ : 1-3-81 ΑΡΧΑΙΟΛΟΓΟΣ : ΕΠΙΜ. ΚΑΡΑΧΑΛΩΝΗ, Μ.Κ. ΑΝΔΡΕΟΠΟΥΛΟΣ
--	---

**Εικόνα 3.19: Δείγμα παλιού καταλόγου της 28^{ης} Εφορείας Βυζαντινών
Αρχαιοτήτων Ρεθύμνου**

Με την ολοκλήρωση της διαδικασίας ψηφιοποίησης επιστρέφονται τα αντικείμενα στην αρχική τους θέση. Όταν είναι εφικτό μεταφέρουν οι συντηρητές ένα αντικείμενο ο καθένας, ενώ πρέπει να ενημερώνεται το προσωπικό ψηφιοποίησης πριν οποιαδήποτε μετακίνηση, διότι με το άνοιγμα της πόρτας αλλάζουν οι συνθήκες φωτισμού και επηρεάζεται αρνητικά το αποτέλεσμα της ψηφιακής αποτύπωσης. Γενικά πρέπει να αποφεύγονται οι άσκοπες μετακινήσεις κατά την ψηφιοποίηση, καθώς η κίνηση του σώματος μπορεί να δημιουργήσει σκιές στο αντικείμενο ή να προκαλέσει ρεύμα αέρα και αυτό με τη σειρά του την ταλάντευση του αντικειμένου. Επομένως είναι πολύ σημαντικό να συντονίζονται σωστά οι εργασίες και να γνωστοποιείται σε όλους τους απασχολούμενους η σειρά και ο τρόπος εκτέλεσής τους.

Τελευταία πραγματοποιείται η ενημέρωση της βάσης δεδομένων, εισάγοντας τα

μεταδεδομένα (ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Δ) που τεκμηριώνουν πλήρως το κάθε αντικείμενο, καθώς και η αποθήκευση των ψηφιακών αντικειμένων σε DVDs. Οι δύο αυτές εργασίες δεν εκτελούνται στο χώρο της Μονής, ενώ την υλοποίησή τους αναλαμβάνουν τη μεν πρώτη ο υπεύθυνος της 28^{ης} Εφορείας Βυζαντινών Αρχαιοτήτων και την αποθήκευση ο εργαζόμενος που θα απασχοληθεί στην επεξεργασία των ψηφιακών εικόνων.

4. Βάση Δεδομένων

Στα πλαίσια του Επιχειρησιακού Προγράμματος “Κοινωνίας της Πληροφορίας” 2000-2006 του Γ΄ Κ.Π.Σ. (Άξονας 2, Μέτρο 2.4) σχεδιάστηκε και υλοποιήθηκε μια βάση δεδομένων με όνομα Monastery.mdb.

Οι βασικοί λόγοι για τους οποίους επιλέχθηκε το περιβάλλον εργασίας της Access είναι:

Γνωστό περιβάλλον εργασίας

Η Access πιθανόν να αποτελεί ένα γνώριμο περιβάλλον. Στην καθημερινή εργασία πολύ χρήστες χρησιμοποιούν το Word για τη συγγραφή κειμένων και το Excel για τους υπολογισμούς. Ως εκ τούτου, υπάρχει εξοικείωση με το περιβάλλον τους.

Ταχύτατη ανάπτυξη εφαρμογών

Η Access αποτελεί το ιδανικό εργαλείο για την ανάπτυξη εφαρμογών κατά παραγγελία, εφαρμογών που ανταποκρίνονται πλήρως στις ανάγκες ενός οργανισμού. Η Access παρέχει τα εργαλεία για την ταχύτατη ανάπτυξη πλήρως λειτουργικών εφαρμογών.

Σταθερότητα

Η Access είναι από τα πιο σταθερά συστήματα βάσεων δεδομένων. Η σταθερότητα που παρέχει κατά τη χρήση της εξασφαλίζει την απροβλημάτιστη λειτουργία της εφαρμογής, ακόμα και κάτω από συνθήκες υψηλής πίεσης.

Ενσωμάτωση κώδικα σε γλώσσα προγραμματισμού κοινά αποδεκτή

Η Access περιέχει τη γλώσσα προγραμματισμού Visual Basic, μία από τις ισχυρότερες γλώσσες προγραμματισμού σε περιβάλλον Windows και μας επιτρέπει να ενσωματώσουμε προχωρημένες λύσεις στην εφαρμογή μας. Για ακόμα πιο εξεζητημένες περιπτώσεις, η Access μπορεί να κάνει χρήση ActiveX controls και βιβλιοθηκών dll, μέσω των οποίων πρακτικά δεν υπάρχει κανένας περιορισμός στις δυνατότητες της.

Υποστήριξη Σχεσιακού Μοντέλου

Η Access υποστηρίζει πλήρως το σχεσιακό μοντέλο, επιτρέποντας μας να ορίσουμε με λεπτομέρεια τη δομή αποθήκευσης της πληροφορίας, τις σχέσεις και τις

προϋποθέσεις που αυτή πρέπει να πληροί. Αυτό σημαίνει:

- ορθότερη καταχώρηση των δεδομένων
- εξάλειψη των υπολογιστικών και ελαχιστοποίηση των ανθρώπινων λαθών
- άμεση και ορθή πληροφόρηση ανά πάσα στιγμή που διευκολύνει την λήψη αποφάσεων

4.1 Το σχεσιακό μοντέλο

Ένα σύστημα διαχείρισης βάσης δεδομένων (ΣΔΒΔ) (*database management system (DBMS)*) αποτελείται από ένα σύνολο δεδομένων και προγράμματα πρόσβασης στα δεδομένα αυτά. Το σύνολο των δεδομένων καλείται βάση δεδομένων (*database*). Στόχος του ΣΔΒΔ είναι η εύκολη και γρήγορη χρήση και ανάκτηση των δεδομένων. Η διαχείριση των δεδομένων περιλαμβάνει:

- τον ορισμό δομών για την αποθήκευση των δεδομένων
- τον ορισμό μεθόδων για τη διαχείριση των δεδομένων

Ο ορισμός της δομής της βάσης δεδομένων βασίζεται σε ένα μοντέλο δεδομένων το οποίο ορίζει τον τρόπο που περιγράφονται τα δεδομένα, δηλαδή τις σχέσεις τους, τη σημασία τους και τους περιορισμούς πάνω στα δεδομένα αυτά.

Το σχεσιακό μοντέλο (*relational model*) δεδομένων παριστάνει δεδομένα και τις σχέσεις τους ως ένα σύνολο πινάκων. Κάθε πίνακας (*table*) αποτελείται από στήλες (*columns*) με μοναδικά ονόματα. Μια γραμμή (*row*) του πίνακα παριστάνει μια σχέση (*relationship*) ανάμεσα σε ένα σύνολο από τιμές.

Η SQL (*structured query language*) αποτελεί σήμερα την πιο διαδεδομένη γλώσσα διαχείρισης σχεσιακών βάσεων δεδομένων. Η SQL παρέχει δυνατότητες για:

- τον ορισμό, τη διαγραφή και τη μεταβολή πινάκων και κλειδιών
- τη σύνταξη ερωτήσεων (*queries*)
- την εισαγωγή, διαγραφή και μεταβολή στοιχείων
- τον ορισμό όψεων (*views*) πάνω στα δεδομένα
- τον ορισμό δικαιωμάτων πρόσβασης
- τον έλεγχο της ακεραιότητας των στοιχείων
- τον έλεγχο συναλλαγών (*transaction*)

4.2 Η Βάση δεδομένων Monastery.mdb

Η συγκεκριμένη βάση, σχεδιάστηκε τα πλαίσια του Επιχειρησιακού Προγράμματος “Κοινωνίας της Πληροφορίας” 2000-2006 του Γ΄ Κ.Π.Σ. (Άξονας 2, Μέτρο 2.4) και έχει ως στόχο την αποθήκευση, επεξεργασία, και προβολή των αντικειμένων που φυλάσσονται στο Καθολικό και το μουσείο της Μονής Πρέβελη.

Ο σχεδιασμός της βάσης έγινε μετά από συναντήσεις με αρχαιολόγους της 28^{ης} Εφορείας Βυζαντινών Αρχαιοτήτων οι οποίοι υπέδειξαν τα πεδία, τους περιορισμούς και το γραφικό περιβάλλον εργασίας μέσα από το οποίο γίνεται η εισαγωγή στοιχείων.

Με βάση τα παραπάνω, σχεδιάστηκε ένα σχεσιακό μοντέλο το οποίο περιγράφεται επακριβώς παρακάτω.

4.2.1 Πίνακες

Ο βασικός πίνακας της βάσης ονομάζεται **Αντικείμενο** και έχει την παρακάτω δομή:

Όνομα Πεδίου	Τύπος	Περιγραφή
Αριθμός Καταγραφής	Ακέραιος μεγάλου μήκους	Κλειδί του Πίνακα
Αριθμός Ευρετηρίου	Κείμενο 10	Κλειδί του Πίνακα
Κατάσταση Διατήρησης	Ακέραιος μεγάλου μήκους	Πεδίο το οποίο χρησιμοποιείται για την σύνδεση του πίνακα με τον Πίνακα Κατάσταση Διατήρησης
Μονή	Ακέραιος μεγάλου μήκους	Πεδίο το οποίο χρησιμοποιείται για την σύνδεση του πίνακα με τον Πίνακα Μονή
Είδος	Ακέραιος μεγάλου μήκους	Πεδίο το οποίο χρησιμοποιείται για την σύνδεση του πίνακα με τον Πίνακα Είδος

Είδος_Υποκατ	Ακέραιος μεγάλου μήκους	Πεδίο το οποίο χρησιμοποιείται για την σύνδεση του πίνακα με τον Πίνακα Υποκατηγορία_Είδος
Θέση Αντικειμένου	Ακέραιος μεγάλου μήκους	Πεδίο το οποίο χρησιμοποιείται για την σύνδεση του πίνακα με τον Πίνακα Θέση Αντικειμένου
Ύψος	Ακέραιος μεγάλου μήκους	Πεδίο στο οποίο αποθηκεύεται η πληροφορία για το πραγματικό ύψος κάθε αντικειμένου
Πλάτος	Ακέραιος μεγάλου μήκους	Πεδίο στο οποίο αποθηκεύεται η πληροφορία για το πλάτος κάθε αντικειμένου
Πάχος	Ακέραιος μεγάλου μήκους	Πεδίο στο οποίο αποθηκεύεται η πληροφορία για το πάχος κάθε αντικειμένου
Διάμετρος Βάσης	Ακέραιος μεγάλου μήκους	Πεδίο στο οποίο αποθηκεύεται η πληροφορία για την διάμετρο βάσης κάθε αντικειμένου
Διάμετρος Χείλους	Ακέραιος μεγάλου μήκους	Πεδίο στο οποίο αποθηκεύεται η πληροφορία για την διάμετρο χείλους κάθε αντικειμένου
Υλικό	Ακέραιος μεγάλου μήκους	Πεδίο το οποίο χρησιμοποιείται για την σύνδεση του πίνακα με τον Πίνακα Υλικό
Περιγραφή	Υπόμνημα	Πεδίο στο οποίο αποθηκεύεται η πληροφορία της περιγραφής κάθε αντικειμένου (Αναλυτική Περιγραφή)
Επιγραφή	Υπόμνημα	Πεδίο στο οποίο αποθηκεύεται η πληροφορία της Επιγραφής κάθε αντικειμένου (Αναλυτική Περιγραφή)
Αφιερωτής	Υπόμνημα	Πεδίο στο οποίο αποθηκεύεται η πληροφορία του Αφιερωτή κάθε αντικειμένου (Αναλυτική Περιγραφή)

Καλλιτέχνης	Κείμενο 100	Πεδίο στο οποίο αποθηκεύεται η πληροφορία του καλλιτέχνη κάθε αντικειμένου (Αναλυτική Περιγραφή)
Χρονολόγηση	Ημερομηνία/Ωρα	Πεδίο στο οποίο αποθηκεύεται η πληροφορία της χρονολόγησης κάθε αντικειμένου
Βιβλιογραφία	Υπόμνημα	Πεδίο στο οποίο αποθηκεύεται η βιβλιογραφία που αφορά κάθε αντικειμένου
Συντήρηση	Ακέραιος μεγάλου μήκους	Πεδίο το οποίο χρησιμοποιείται για την σύνδεση του πίνακα με τον Πίνακα Συντήρηση
Παρατηρήσεις	Υπόμνημα	Πεδίο στο οποίο αποθηκεύεται η πληροφορία γενικών παρατηρήσεων κάθε αντικειμένου (Αναλυτική Περιγραφή)
Συντάκτης	Ακέραιος μεγάλου μήκους	Πεδίο το οποίο χρησιμοποιείται για την σύνδεση του πίνακα με τον Πίνακα Συντάκτης
Εικόνα1	Κείμενο 100	Πεδίο στο οποίο αποθηκεύεται το μονοπάτι στον σκληρό δίσκο του υπολογιστή (Full Disk Path) στο οποίο βρίσκεται αποθηκευμένη η εικόνα του αντικειμένου. Οι Εικόνες συνδέονται με το αντικείμενο και δεν ενσωματώνονται λόγω υπερβολικής αύξησης του μεγέθους της βάσης.
Εικόνα 2	Κείμενο 100	Πεδίο στο οποίο αποθηκεύεται το μονοπάτι στον σκληρό δίσκο του υπολογιστή (Full Disk Path) στο οποίο βρίσκεται αποθηκευμένη η εικόνα του αντικειμένου. Οι Εικόνες συνδέονται με το αντικείμενο και δεν ενσωματώνονται λόγω υπερβολικής αύξησης του

		μεγέθους της βάσης.
Εικόνα 3	Κείμενο 100	Πεδίο στο οποίο αποθηκεύεται το μονοπάτι στον σκληρό δίσκο του υπολογιστή (Full Disk Path) στο οποίο βρίσκεται αποθηκευμένη η εικόνα του αντικειμένου. Οι Εικόνες συνδέονται με το αντικείμενο και δεν ενσωματώνονται λόγω υπερβολικής αύξησης του μεγέθους της βάσης.
Video	Κείμενο 100	Πεδίο στο οποίο αποθηκεύεται το μονοπάτι στον σκληρό δίσκο του υπολογιστή (Full Disk Path) στο οποίο βρίσκεται αποθηκευμένο το video του αντικειμένου. Το Video συνδέεται με το αντικείμενο και δεν ενσωματώνεται λόγω υπερβολικής αύξησης του μεγέθους της βάσης.

Στην συνέχεια περιγράφονται οι πίνακες που συνδέονται με τον πίνακα Αντικείμενο.

Πίνακας Είδη

Όνομα Πεδίου	Τύπος	Περιγραφή
Id	Ακέραιος μεγάλου μήκους	Κλειδί του Πίνακα
Είδος	Κείμενο 100	Λεκτικό για την περιγραφή του Είδους κάθε αντικειμένου

Οι τιμές στον πίνακα έχουν καταχωρηθεί, με δυνατότητα ενημέρωσης, ως εξής:

Id	Είδος
1	Βιβλίο / Book
2	Έγγραφο / Documents
3	Εικόνες / Icons
4	Λίθινα / Carved Stone Items
5	Μικροτεχνία / Fine work
6	Νομίσματα / Coins
7	Ξυλόγλυπτα / Carved Wood
8	Όπλα / Weapons
9	Υφάσματα / Textiles
10	Άλλο / Other

Πίνακας Θέση Αντικειμένου

Όνομα Πεδίου	Τύπος	Περιγραφή
Id	Ακέραιος μεγάλου μήκους	Κλειδί του Πίνακα
Θέση Αντικειμένου	Κείμενο 100	Λεκτικό για την περιγραφή της θέσης κάθε αντικειμένου

Οι τιμές στον πίνακα έχουν καταχωρηθεί, με δυνατότητα ενημέρωσης, ως εξής:

Id	Θέση Αντικειμένου
1	Μουσείο / Museum
2	Βιβλιοθήκη / Library
3	Καθολικό / Katholikon
4	Άλλο / Other

Πίνακας Κατάσταση Διατήρησης

Όνομα Πεδίου	Τύπος	Περιγραφή
Id	Ακέραιος μεγάλου μήκους	Κλειδί του Πίνακα
Κατάσταση Διατήρησης	Κείμενο 50	Λεκτικό για την περιγραφή της κατάστασης διατήρησης κάθε αντικειμένου

Οι τιμές στον πίνακα έχουν καταχωρηθεί, με δυνατότητα ενημέρωσης, ως εξής:

Id	Κατάσταση Διατήρησης
1	Καλή / Good
2	Μέτρια / Moderate
3	Κακή / Bad

Πίνακας Μονή

Όνομα Πεδίου	Τύπος	Περιγραφή
Id	Ακέραιος μεγάλου μήκους	Κλειδί του Πίνακα
Μονή	Κείμενο 50	Λεκτικό για την περιγραφή της Μονής που βρίσκεται κάθε αντικείμενο

Οι τιμές στον πίνακα έχουν καταχωρηθεί, με δυνατότητα ενημέρωσης, ως εξής:

Id	Μονή
1	Πρέβελη / Preveli
2	Γωνιά / Gonia

Πίνακας Συντάκτης

Όνομα Πεδίου	Τύπος	Περιγραφή
Id	Ακέραιος μεγάλου μήκους	Κλειδί του Πίνακα
Συντάκτης	Κείμενο 50	Λεκτικό για την περιγραφή του Συντάκτη κάθε αντικειμένου

Πίνακας Συντήρηση

Όνομα Πεδίου	Τύπος	Περιγραφή
Id	Ακέραιος μεγάλου μήκους	Κλειδί του Πίνακα
Συντήρηση	Κείμενο 50	Λεκτικό για την περιγραφή της Συντήρησης κάθε αντικειμένου

Οι τιμές στον πίνακα έχουν καταχωρηθεί , με δυνατότητα ενημέρωσης, ως εξής:

Id	Συντήρηση
1	Συντηρημένο / Conserved
2	Ασυντήρητο / Non-Conserved

Πίνακας Υλικό

Όνομα Πεδίου	Τύπος	Περιγραφή
Id	Ακέραιος μεγάλου μήκους	Κλειδί του Πίνακα
Υλικό	Κείμενο 80	Λεκτικό για την περιγραφή του υλικού κάθε αντικειμένου

Οι τιμές στον πίνακα έχουν καταχωρηθεί, με δυνατότητα ενημέρωσης, ως εξής:

Id	Υλικό
1	Ασβεστόλιθος / Limestone
2	Ασήμι / Silver
3	Ατλάζι
4	Βελούδο / Velvet
5	Δέρμα / Leather
6	Επάργυρο / Silver-plated
7	Επισμαλτωμένο / Enamel-plated
8	Επίχρυσο / Gold-plated
9	Κασσίτερος /
10	Λινό / Linen
11	Μάρμαρο / Marble
12	Μετάξι / Silk
13	Ξύλο / Wood
14	Ορείχαλκος / Bronze
15	Πορώλιθος / Poros
16	Σατέν / Saten
17	Στόφα
18	Χαλκός / Copper
19	Χαρτί / Paper

Id	Υλικό
20	Αυγοτέμπερα- Ξύλο / Egg tempera-Wood
21	Αυγοτέμπερα-Ξύλο-Μέταλλο / Egg tempera-Wood-Metal
22	Δέρμα- Χαρτί / Leather-Paper
23	Λάδι σε καμβά / Oil on Canvas
24	Ξύλο-Μέταλλο / Wood-Metal
25	Ύφασμα-Ξύλο / Textile-Wood
26	Ύφασμα-Μέταλλο / Textile-Metal
27	Ύφασμα-Χαρτί / Textile-Paper
28	Ύφασμα-Μέταλλο-Χαρτί / Textile-Metal-Paper
29	Άλλο / Other
30	-----

Πίνακας Υποκατηγορία_Ειδών

Όνομα Πεδίου	Τύπος	Περιγραφή
Id	Ακέραιος μεγάλου μήκους	Κλειδί του Πίνακα για την Υποκατηγορία
Είδος_Κατηγορία	Ακέραιος μεγάλου μήκους	Κλειδί για την Βασική Κατηγορία κάθε αντικειμένου
Περιγραφή	Κείμενο 80	Λεκτικό για την περιγραφή της Υποκατηγορίας κάθε αντικειμένου

Οι τιμές στον πίνακα έχουν καταχωρηθεί, με δυνατότητα ενημέρωσης, ως εξής:

Υποκατηγορία_Ειδών		
Id	Είδος_Κατηγορία	Περιγραφή
1	1	Χειρόγραφο / Manuscript
2	1	Έντυπο / Printed
3	2	Χειρόγραφο / Manuscript

Υποκατηγορία_Ειδών		
Id	Είδος_Κατηγορία	Περιγραφή
4	2	Έντυπο / Printed
5	3	Ανθίβολο
6	3	Εικόνα Τέμπλου / Templon Icon
7	3	Κεντητή Εικόνα / Embroidered Icon
8	3	Φορητή Εικόνα / Portable Icon
9	3	Χάρτινη Εικόνα / Paper Icon
10	5	Αρτοφόριο/ Artophorio
11	5	Αστερίσκος/ Asteriskos
12	5	Δίσκος/ Paten
13	5	Δισκάριο/ Small Paten
14	5	Δισκοπότηρο/ Communion Chalice
15	5	Δοχείο Αγιασμού/ Santification Bowl
16	5	Εγκόλπιο/ Enkolpion
17	5	Εξαπτέρυγο/ Liturgical Fan
18	5	Ζέον/ Zeon
19	5	Θυμιατήρι/ Censer
20	5	Καμπάνα/ Bell

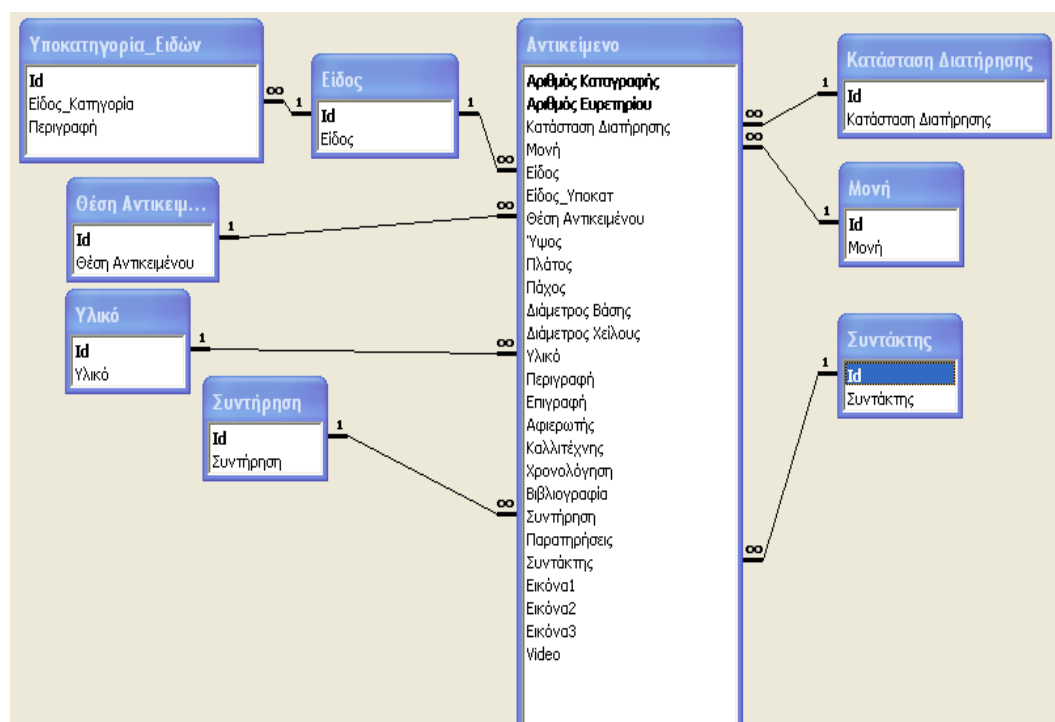
Υποκατηγορία_Ειδών		
Id	Είδος_Κατηγορία	Περιγραφή
21	5	Κανδήλα/ Hanging Lamb
22	5	Κατοσίον/ Katzion
23	5	Κηροπήγιο/ Candle Holder
24	5	Κοχλάριο
25	5	Κόσμημα/ Jewelry
26	5	Λαβίδα
27	5	Λειψανοθήκη/ Reliquary
28	5	Λόγχη
29	5	Ποιμαντική Ράβδος/ Crosier
30	5	Πολυκάνδηλο/ Polykandelon
31	5	Πόρπη/ Fibula
32	5	Σήμαντρο
33	5	Σταυρός Αγιασμού/ Santification Cross
34	5	Σταυρός Αγ. Τράπεζας/ Altar Cross
35	5	Σταυρός Ευλογίας/ Benediction Cross
36	5	Σταυρός Λιτανείας/ Procession Cross

Υποκατηγορία_Ειδών		
Id	Είδος_Κατηγορία	Περιγραφή
37	5	Σταυρός Λειψανοθήκη/ Reliquary Cross
38	5	Στάχωση/ Book Cover
39	5	Σφραγίδα/ Seal
40	5	Άλλο/ Other
41	7	Αναλόγιο/ Book Stand
42	7	Βημόθυρο/ Royal Door
43	7	Κουβούκλιο Επιταφίου/ Eritaphios Cubicle
44	7	Λυπηρό
45	7	Προσκυνητάριο/ Icon Stand
46	7	Σταυρός Τέμπλου/ Iconostasis Cross
47	7	Σφραγίδα Άρτου/ Bread Stamp
48	7	Τμήμα Τέμπλου/ Part of Iconostasis
49	7	Άλλο/ Other
50	9	Αήρ/ Aer
51	9	Αντιμήνσιο/ Antimension
52	9	Βήλο/ Veil

Υποκατηγορία_Ειδών		
Id	Είδος_Κατηγορία	Περιγραφή
53	9	Επιγονάτιο/ Epigonation
54	9	Επιμανίκιο/ Erimanikion
55	9	Επιτάφιος/ Epitaphios
56	9	Επιτραχήλιο/ Epitrachelion
57	9	Επιράμματα
58	9	Ζώνη / Belt
59	9	Κάλυμμα Αγ. Τράπεζας/ Altar Cover
60	9	Κάλυμμα Δισκοπότηρου/ Chalice Veil
61	9	Λάβαρο/ Standrard
62	9	Μανδύας/ Cloak
63	9	Μίτρα/ Mitre
64	9	Οράριο/ Horarion
65	9	Ποδέα/ Podea
66	9	Σάκος/ Sakkos
67	9	Στοιχάριο/ Stoicharion
68	9	Φαιλόνιο/ Phelonion
69	9	Χιτώνας/ Chiton

Υποκατηγορία_Ειδών		
Id	Είδος_Κατηγορία	Περιγραφή
70	9	Ωμοφόριο/ Homophorion
71	9	Άλλο/ Other
72	4	Λίθινα/ Carved Stone Items
73	6	Νομίσματα/ Coins
74	8	Όπλα/ Weapons

Σχέσεις

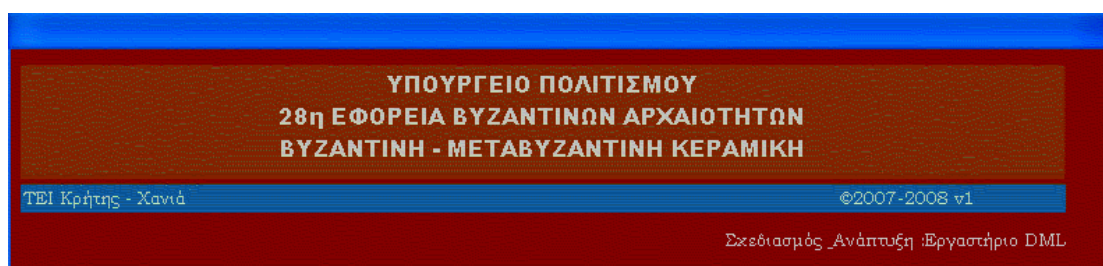


Εικόνα 4.1: Σχέσεις μεταξύ των πινάκων της βάσης δεδομένων

Στην παραπάνω εικόνα φαίνονται οι σχέσεις μεταξύ των πινάκων της βάσης δεδομένων.

4.2.2 Φόρμες

Οι φόρμες εισαγωγής δεδομένων σχεδιάστηκαν σύμφωνα με τις ανάγκες και τις υποδείξεις των χρηστών της βάσης δεδομένων. Η πρώτη φόρμα με την εισαγωγή στο σύστημα δίδει εισαγωγικές πληροφορίες για τη βάση δεδομένων που περιλαμβάνει, καθώς και στοιχεία για την κατασκευή της.



Στην συνέχεια ακολουθεί η βασική φόρμα μέσα από την οποία μπορεί πλέον να εμφανίσει / τροποποιήσει / ενημερώσει δεδομένα που αφορούν τα Αντικείμενα.

Αντικείμενο

Σελίδα / Page 1/2 | Σελίδα / Page 2/2

Αριθμός Καταγραφής / Catalogue No. Αριθμός Ευρετηρίου / Inventory No.

Κατ. Διατήρησης/ Condition + Μονή/ Monastery +

Είδος/ Type of Items + Θέση Αντικειμένου/ +

Είδος Υποκατηγορίας +

Υλικό/ Material +

Περιγραφή/ Description

Επιγραφή/ Inscription

Αφιερωτής/ Donor

Καλλιτέχνης/ Artist

Χρονολόγηση/ Date

Βιβλιογραφία/ Bibliography

Συντήρηση/ Conservation +

Προσθήκη εγγραφής Διαγραφή εγγραφής

Διαστάσεις / Dimensions

Ύψος/ Height εκ.

Πλάτος/ Width εκ.

Πάχος/ Thickness εκ.

Διάμετρος Βάσης/ Base Diameter εκ.

Διάμετρος Χείλους/ Rim Diameter εκ.

Calculator

Παρατηρήσεις/ Comments

Συντάκτης/ Author +

Συντηρητής/ Conservator +

Αντικείμενο / Object

Σελίδα 1 | Σελίδα 2 | Σελίδα 3

Εικόνα 1 Εικόνα 2 Εικόνα 3

Add/Update Add/Update Add/Update

Video Add/Update Play Video

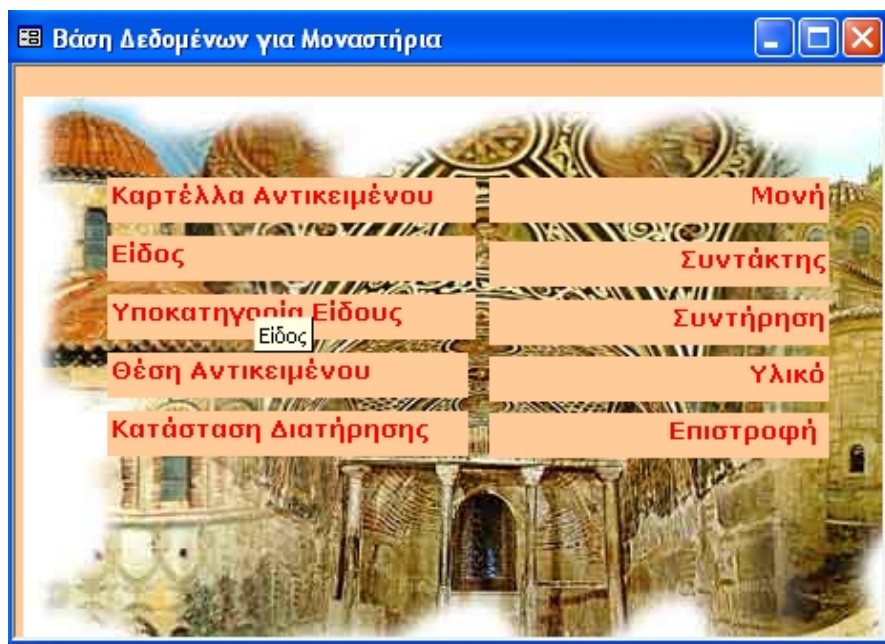
Λειτουργίες Εκτύπωσης/ Print Operations

Εκτύπωση Αντικειμένου English Version

Εγγραφή: από 106

Εικόνα 4.2: Φόρμα εισαγωγής στοιχείων στη βάση δεδομένων

Εκτός από τη βασική φόρμα εισαγωγής δεδομένων, σχεδιάστηκαν και όλες οι επιπλέον φόρμες για όλους τους πινάκες που σχετίζονται με τον πίνακα Αντικείμενο. Αν και αρχικά είχε σχεδιαστεί ένα μενού επιλογών,



έτσι ώστε ο χρήστης να επιλέγει που θα μπει, μετά από συναντήσεις με την ομάδα εργασίας αποφασίστηκε κατά απαίτηση της ομάδας, η βάση να προχωρά στην βασική φόρμα του συστήματος η οποία εμφανίζει τα αντικείμενα που έχουν καταγραφεί.

4.2.3 Εκθέσεις

Οι εκθέσεις σχεδιάστηκαν σύμφωνα με τις υποδείξεις της ομάδας εργασίας, έχοντας ως στόχο την εκτύπωση των στοιχείων κάθε αντικειμένου.

Υπάρχουν δύο εκθέσεις οι οποίες έχουν την ίδια μορφοποίηση. Αυτό που τις διαφοροποιεί είναι ότι στη μεν πρώτη ο χρήστης εμφανίζει / τυπώνει ένα αντικείμενο με κριτήριο τον Αριθμό Ευρετηρίου, ενώ στη δεύτερη εμφανίζει / τυπώνει ένα πλήθος αντικειμένων δίνοντας ένα κάτω και άνω όριο στους Αριθμούς Ευρετηρίων (Από – Έως).

Στην παρακάτω εικόνα φαίνεται ως προεπισκόπηση η έκθεση που παράγει η βάση δεδομένων.

Αντικείμενο - Βάση Δεδομένων - Monastery

Αριθμός Έκταμρεφής	
Αριθμός Ευρετηρίου	
Εκτέλεση Διετήρησης	
Μονή	
Βίβλος	
Γραμμογραφία Βιβλίου	
Θάλα Ανεκταμρεφής	
Υπό	
Πλάτος	
Πέχος	
Διάμετρος Βάσης	
Διάμετρος Χείλους	
Γλίστ	
Ανεκταμρεφής Παραρτήρ	
Επιγραφή	
Αφαιρετική	
Εκτύπωση	
Χρονολόγηση	
Βιβλιογραφία	
Επιτήρηση	
Περικταμρεφής	
Επιτήρηση	

Εικόνα 4.3: Έκθεση της βάσης δεδομένων

5. Συμπεράσματα

Η ψηφιοποίηση αποτελεί πλέον ένα από τα πιο χρήσιμα εργαλεία για τη διατήρηση της πολιτιστικής κληρονομιάς. Τα οφέλη της είναι αναρίθμητα τόσο στον τομέα διαφύλαξης της ιστορικής μνήμης των λαών, όσο και σε τομείς όπως η εκπαίδευση, η ψυχαγωγία και η οικονομία. Όσον αφορά στους πολιτιστικούς οργανισμούς, η ψηφιακή τεχνολογία μπορεί εκτός των άλλων να συμβάλλει στη συντήρηση, αποκατάσταση και προβολή των συλλογών τους.

Η παρούσα διπλωματική εργασία αποτελεί μια ολοκληρωμένη μελέτη της ψηφιοποίησης του πολιτιστικού περιεχομένου της Μονής Πρέβελη. Η εκπόνηση της μελέτης και η εφαρμογή της διαδικασίας ψηφιοποίησης βασίστηκε στις Καλές Πρακτικές του Κέντρου Αριστείας Minerva, οι οποίες αν και δεν ήταν δυνατό να τηρηθούν κατά γράμμα, συνέβαλλαν στην αποτελεσματικότερη εκτέλεση των εργασιών και την επίτευξη ψηφιακών αντιγράφων υψηλής ποιότητας.

Κατά την υλοποίηση του έργου ψηφιοποίησης στη Μονή Πρέβελη αναδείχθηκαν τα σημαντικότερα σημεία, τα οποία χρήζουν εξέχουσας προσοχής από τον εκάστοτε φορέα που αναλαμβάνει τη διεκπεραίωση παρόμοιων έργων. Συγκεκριμένα, ο σωστός σχεδιασμός μπορεί να εξασφαλίσει σε μεγάλο βαθμό την επιτυχία του έργου. Επομένως η γνώση εξαρχής του χώρου ψηφιοποίησης, του αριθμού και της φύσης των προς ψηφιοποίηση αντικειμένων, καθώς και ο σαφής καθορισμός των στόχων είναι παράγοντες που καθορίζουν τους απαιτούμενους πόρους, το κατάλληλο προσωπικό και τη ροή των εργασιών για την επιτυχημένη ολοκλήρωση του έργου.

Όταν συνεργάζονται διάφοροι φορείς για την υλοποίηση ενός έργου, στην προκειμένη περίπτωση η 28^η Εφορεία Βυζαντινών Αρχαιοτήτων Ρεθύμνου και το Εργαστήριο Σχεδιομελέτης και Κατεργασιών του τμήματος Φυσικών Πόρων και Περιβάλλοντος ΤΕΙ Κρήτης, η έγγραφη γνωστοποίηση σε όλους των βασικών σημείων του σχεδιασμού είναι καθοριστικής σημασίας για την ομαλή εκτέλεση των εργασιών εντός χρονοδιαγράμματος. Οι συχνότερες αιτίες καθυστέρησης σε έργα ψηφιοποίησης είναι η έλλειψη καλής επικοινωνίας και συνεργασίας μεταξύ των εμπλεκόμενων μερών. Επομένως θα πρέπει όλοι να έχουν κατανοήσει τις απαιτήσεις τόσο του έργου ως συνόλου, όσο και τα επιμέρους καθήκοντα της κάθε θέσης

εργασίας ξεχωριστά. Είναι σημαντικό να γνωρίζουν τα εμπλεκόμενα μέρη με σαφήνεια το ρόλο τους στην υλοποίηση του έργου και να είναι συνεπείς στις υποχρεώσεις τους. Με αυτό τον τρόπο αντιμετωπίζεται κάθε εργασία με υπευθυνότητα, γεγονός που ενισχύει την επίτευξη του επιθυμητού αποτελέσματος.

Επιπροσθέτως, η εκ των προτέρων εξασφάλιση όλων των απαραίτητων πόρων για την ψηφιοποίηση είναι μια καλή πρακτική, ώστε να αποφευχθεί η αναζήτησή τους τελευταία στιγμή και η άσκοπη καθυστέρηση των εργασιών. Σε περίπτωση που η έγκαιρη προμήθεια μέρους των πόρων είναι ανέφικτη, τότε ο υπεύθυνος φορέας θα πρέπει να γνωστοποιεί τους λόγους και τη νέα ημερομηνία παράδοσης σε όλα τα συνεργαζόμενα μέρη το νωρίτερο δυνατό.

Σε όλα τα έργα ψηφιοποίησης που περιλαμβάνουν αντικείμενα σημαντικής ιστορικής και πολιτιστικής αξίας, όπως μουσειακές συλλογές, είναι ουσιαστική η σωστή μεταχείρισή τους (ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Α). Συνεπώς είναι απαραίτητη η παρουσία ειδικών συντηρητών, καθώς είναι οι πλέον κατάλληλοι για το χειρισμό τέτοιων αντικειμένων. Στα πλαίσια του παρόντος έργου η συνεισφορά των συντηρητών ήταν όντως ανεκτίμητη, παρόλο που δεν ήταν συνεχώς διαθέσιμοι, γεγονός που οφείλεται σε εσωτερικές διαδικασίες της 28^{ης} Εφορείας Βυζαντινών Αρχαιοτήτων Ρεθύμνου. Σε κάθε περίπτωση το προσωπικό ακολούθησε με συνέπεια τις οδηγίες τους, με αποτέλεσμα να διεκπεραιωθούν οι εργασίες σωστά. Η παραπάνω αποτελεί ενδεδειγμένη πρακτική εφόσον τα αντικείμενα είναι συντηρημένα και σε καλή κατάσταση.

Επίσης, όταν το έργο ψηφιοποίησης λαμβάνει χώρα εντός του πολιτιστικού οργανισμού, εν προκειμένω στη Μονή Πρέβελη, είναι σημαντικό να μη διαταράσσεται η ομαλή λειτουργία του. Αυτό προαπαιτεί ένα κλίμα καλής επικοινωνίας και συνεργασίας, το οποίο επιτυγχάνεται μέσω της γνωστοποίησης των στόχων και των διαδικασιών του έργου στον φορέα που διαθέτει το περιεχόμενο προς ψηφιοποίηση.

Τέλος, η προστασία των πνευματικών δικαιωμάτων (ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Ζ) αποτελεί ένα ζήτημα εξαιρετικής σημασίας σε κάθε έργο ψηφιοποίησης. Ο εκάστοτε πολιτιστικός οργανισμός θα πρέπει να εξασφαλίσει το γεγονός ότι μπορεί να υλοποιήσει νόμιμα την ψηφιοποίηση του περιεχομένου και να προστατέψει το ψηφιακό υλικό του από μη εξουσιοδοτημένη, παράνομη ή καταχρηστική χρήση. Χωρίς την εξασφάλιση των πνευματικών δικαιωμάτων είναι άνευ σημασίας η

πραγματοποίηση του έργου, καθώς το ψηφιακό υλικό θα πρέπει να παραμείνει ανεκμετάλλευτο.

Η συμμόρφωση των έργων ψηφιοποίησης με τα προτεινόμενα πρότυπα, τις οδηγίες και τις καλές πρακτικές διασφαλίζει την υψηλή ποιότητα του παραγόμενου ψηφιακού περιεχομένου, τη δημιουργία διαλειτουργικών και προσβάσιμων ψηφιακών συλλογών και τη μακροπρόθεσμη διατήρηση του πολιτιστικού περιεχομένου (ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Γ).

Ωστόσο κάθε έργο ψηφιοποίησης είναι μοναδικό με διαφορετικές παραμέτρους, επομένως στην πράξη ανακύπτουν πολλά προβλήματα, η αντιμετώπιση των οποίων επαφίεται στην ευελιξία και εμπειρία του ανάδοχου φορέα. Σε κάθε περίπτωση προτεραιότητα έχει η προστασία τόσο των προς ψηφιοποίηση όσο και των ψηφιακών αντικειμένων, καθώς μέσω αυτών των δύο επιτυγχάνεται η διατήρηση της πολιτιστικής κληρονομιάς και ιστορικής μνήμης των λαών.

Βιβλιογραφία

[1] Canadian Culture Online Program. *Standards and Guidelines for Digitization Projects, Version 2.4*. Σεπτέμβριος 2002.

http://www.pch.gc.ca/progs/pcce-ccop/pubs/ccop-pcceguide_e.pdf

[2] CLIR (Council on Library and Information Resources) & Cornell University Library. *Library Preservation and Conservation Tutorial, Southeast Asia*.

<http://www.librarypreservation.org/index.php>

[3] Columbia University Libraries. *Selection Criteria for Digital Imaging*.

<http://collections.mun.ca/cdm4/about/MUN%20Selection%20Criteria%20For%20Digital%20Imaging.pdf>

[4] Cornell University Library. *Moving Theory into Practice: Digital Imaging Tutorial*. <http://www.library.cornell.edu/preservation/tutorial/contents.html>

[5] Dublin Core Metadata Initiative. 2008. <http://www.dublincore.org/>

[6] eEurope. *Action Plan on Coordination of Digitization Programmes and Policies*. 2001. ftp://ftp.cordis.europa.eu/pub/ist/docs/digicult/lund_action_plan-en.pdf

[7] eEurope. *The Lund Principles*. 2001. <http://cordis.europa.eu/ist/digicult/lund-principles.htm>

[8] Harvard University Library, *Digital Projects Guide*.

<http://hul.harvard.edu/ois/digproj/projguide.html>

[9] ICC (International Color Consortium). <http://www.color.org/index.xalter>

[10] IFLA. *Digital Libraries: Metadata Resources*.
<http://www.ifla.org/II/metadata.htm>

[11] Minerva. *Competence centres for digitization*. 2008.
<http://www.minervaeurope.org/competencecentre.htm>

[12] Minerva. *Good practices in digitization*.
<http://www.minervaeurope.org/listgoodpract.htm>

[13] Minerva. *Minerva Knowledge Base*.
<http://www.minervaeurope.org/home.htm>

[14] Minerva, Working Group 6. *Good Practice Handbook, Version 1.3*. Minerva, Μάρτιος 2004.

[15] Minerva, Working Group 6. *First Selection of Good Practices and Competence Centres: State of the Art – Problems and Recommendations*. Minerva Report, 2003.

[16] National Library of Australia. *Collection Digitisation Policy*.
<http://www.nla.gov.au/policy/digitisation.html>

[17] National Library of Australia. *Policy on Preservation Copying of Collection Materials*. Ιούνιος 2007. <http://www.nla.gov.au/policy/micro.html>

[18] NINCH (National Initiative for a Networked Cultural Heritage). *The NINCH Guide to Good Practice in the Digital Representation and Management of Cultural Heritage Materials*. Φεβρουάριος 2003. <http://www.ninch.org/guide.pdf>

[19] NOF – Digitise Technical Advisory Service. *Good Practice Guide for Developers of Cultural Heritage Web Services*. 2004.
<http://www.ukoln.ac.uk/interop-focus/gpg/>

[20] North Carolina ECHO (Exploring Cultural Heritage Online). *Guidelines for Digitization*. 2007. <http://www.ncecho.org/guide/toc.html>

[21] TASI (Technical Advisory Service for Images). *Basic Guidelines for Image Capture and Optimisation*. Μάιος 2006.
http://www.tasi.ac.uk/advice/creating/img_capt.html

[22] TASI. *Colour Management in Practice*. Ιούλιος 2004.
<http://www.tasi.ac.uk/advice/creating/colour2.html>

[23] TASI. *Metadata Overview*. Νοέμβριος 2006.
<http://www.tasi.ac.uk/advice/delivering/metadata.html>

[24] TASI. *Quality Assurance*. Μάιος 2006.
<http://www.tasi.ac.uk/advice/creating/qassurance.html>

[25] Ελένη Αναγνώστου. *Μελέτη και Μεθοδολογία Ανάδειξης Καλών Πρακτικών για την Ψηφιοποίηση Πολιτιστικού Περιεχομένου*. Διπλωματική Εργασία. Ιούλιος 2005.
<http://nemertes.lis.upatras.gr/dspace/handle/123456789/144>

[26] Δημήτριος Π. Μειδάνης. *Τα Δικαιώματα Πνευματικής Ιδιοκτησίας στην Ψηφιακή Εποχή: Ζητήματα Προστασίας και Διαχείρισης. Ένα Πρότυπο Σύστημα Ψηφιακής Διαχείρισης των Πνευματικών Δικαιωμάτων*. Διπλωματική Εργασία. Δεκέμβριος 2006. <http://nemertes.lis.upatras.gr/dspace/handle/123456789/520>

[27] Ευρωπαϊκή Επιτροπή. *Οικοδομώντας την Ευρώπη των λαών – Η Ευρωπαϊκή Ένωση και ο πολιτισμός*. Δεκέμβριος 2001.

http://ec.europa.eu/publications/booklets/move/31/index_el.htm

[28] Texas Heritage Digitization Initiative. *Standards and Best Practices*. Μάρτιος 2006.

[29] Οδηγός Αρχών Ποιότητας.

http://www.minervaeurope.org/publications/qualitycommentary/qualitycommentary_el0504.pdf

[30] Εργαστήριο Πληροφοριακών Συστημάτων Υψηλών Επιδόσεων, Πανεπιστήμιο Πατρών. *Οδηγός Καλών Πρακτικών για την Ψηφιοποίηση και τη Μακροπρόθεσμη Διατήρηση Πολιτιστικού Περιεχομένου – Καλές Πρακτικές και Πρακτικές Οδηγίες*, Έκδοση 1.0. <http://digitization.hpclab.ceid.upatras.gr/>

[31] Roxane Shaughnessy. *An Approach to the Digitization of the Collection at the Museum for Textiles*. Μάιος 1999.

http://www.chin.gc.ca/English/Pdf/Digital_Content/Digitization_Project_MuseumforTextiles.pdf

[32] IFLA. *Guidelines for Digitisation Projects for collections and holdings in the public domain, particularly those held by libraries and archives*. Μάρτιος 2002.

<http://www.ifla.org/VII/s19/pubs/digit-guide.pdf>

[33] CDP Digital Audio Working Group. *Digital Audio Best Practices, Version 2.1*. Οκτώβριος 2006. <http://www.bcr.org/cdp/best/digital-audio-bp.pdf>

[34] Western States Digital Standards Group – Digital Imaging Working Group. *Western States Digital Imaging Best Practices, Version 1.0*. Ιανουάριος 2003.

<http://digitalarchive.oclc.org/da/ViewObjectMain.jsp;jsessionid=84ae0c5f8240f355b47cb5c6424c856787fedef17719?fileid=0000070519:000006286580&reqid=3991>

[35] Stefan Bechtold. *The Present and Future of Digital Rights Management – Musings on Emerging Legal Problems*. 2003

[36] Northeast Document Conservation Center. *Handbook for Digital Projects: A Management Tool for Preservation and Access, First Edition*. 2000.

<http://www.nedcc.org/oldnedccsite/digital/dman2.pdf>

[37] Ειρήνη Γ. Καρύμπαλη. *Αποδοτικές Τεχνικές Αντιστοίχισης και Ψηφιακής Υδατογράφησης Εικόνων*. Διδακτορική Διατριβή. Οκτώβριος 2005.

<http://nemertes.lis.upatras.gr/dspace/handle/123456789/270>

[38] Jens Koch. *Digital Rights Management und Watermarking – Ausarbeitung für das Seminar "Informationssicherheit im E-Learning"*.

http://www.die.informatik.uni-siegen.de/lehre/infsec_in_ele/koch_ausarbeitung.pdf

[39] Αντιγόνη Σηφαλάκη. *Η Δημιουργία ενός Εικονικού Μουσείου: Το Βυζαντινό Μουσείο Χανίων San Salvatore*. Μεταπτυχιακή Εργασία. 2008.

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Α: Μεταχείριση αντικειμένων

Σε πολλά έργα ψηφιοποίησης πολιτιστικής κληρονομιάς τα προς ψηφιοποίηση αντικείμενα είναι εξαιρετικά ευαίσθητα και σπάνια. Η πολλές φορές ανεκτίμητη αξία τους επιβάλλει την προσεκτική μεταχείρισή τους, η οποία πρέπει να ακολουθεί ορισμένους κανόνες ανάλογα με το υλικό κατασκευής τους. Εφόσον κριθεί απαραίτητη η μεταφορά των αντικειμένων για την ψηφιοποίηση σε άλλο χώρο από αυτόν που φυλάσσονται, θα πρέπει να προηγηθεί κατάλληλη προετοιμασία τους, η οποία περιλαμβάνει τη σωστή συσκευασία τους (π.χ. ειδικά κουτιά), την κάλυψή τους με προστατευτικό υλικό και την τοποθέτηση ειδικών ετικετών για την αναγνώρισή τους. Κατά τη συσκευασία λαμβάνεται υπόψη και ο τρόπος μεταφοράς των αντικειμένων, για παράδειγμα το μεταφορικό μέσο.

Πριν την ψηφιοποίηση προτείνονται οι ακόλουθες εργασίες:

- Εξέταση κάθε αντικειμένου, ώστε να προσδιοριστούν οι διαστάσεις και η κατάσταση του.
- Έγκριση από τους υπεύθυνους του περιεχομένου ότι η κατάσταση κάθε αντικειμένου επιτρέπει την ψηφιοποίηση, διαφορετικά, εφόσον κρίνεται σκόπιμο, λαμβάνει χώρα η συντήρησή του.
- Ταξινόμηση των αντικειμένων και έλεγχος για τυχόν προβλήματα στα αντικείμενα (π.χ. σελίδες που λείπουν από βιβλίο).
- Ειδική σήμανση των αντικειμένων που χρειάζονται ιδιαίτερη μεταχείριση (π.χ. λόγω της κατάστασής τους).
- Απομάκρυνση των πλαστικών προστατευτικών θηκών των αντικειμένων, καθώς οι θήκες προσελκύουν σκόνη, η οποία επηρεάζει αρνητικά το αποτέλεσμα της ψηφιοποίησης.
- Προετοιμασία ειδικών σημειωμάτων τα οποία θα συνοδεύουν τα ψηφιακά αντίγραφα ομάδων αντικειμένων, σελίδων ενός τόμου κλπ.

Στη συνέχεια ακολουθούν συγκεκριμένες οδηγίες για τη μεταχείριση των αντικειμένων ανάλογα με το είδος και το υλικό κατασκευής τους.

Χαρτί

Το χαρτί είναι επιρρεπές σε καταστροφές, όπως σκίσιμο, πτύχωση, συνεπώς η μεταχείρισή του γίνεται με εξαιρετική προσοχή. Ιδιαίτερα το πεπαλαιωμένο χαρτί πρέπει να υποστηρίζεται κατάλληλα διότι θρυμματίζεται πολύ εύκολα.

Τα χέρια πρέπει να είναι καθαρά, ενώ είναι απαραίτητη η χρήση χειρουργικών γαντιών κατά τη μεταχείριση χαρτιού.

Πριν την ψηφιοποίηση απομακρύνονται συνδετήρες, συρραπτικά, καρφίτσες και οποιοδήποτε άλλο μέσο σύναψης εγγράφων, με σκοπό την αποφυγή ζημιών στο αντικείμενο ή τη συσκευή ψηφιακής αποτύπωσης. Αν πρέπει να μεταφερθεί το χαρτί σε ορισμένη απόσταση, τότε τοποθετείται οριζόντια πάνω σε σταθερό μέσο και σκεπάζεται με κάποιο υλικό για να μην παρασυρθεί από τον αέρα. Πολλές φορές τοποθετείται σε φάκελο ή σε ειδική πλαστική θήκη, με εξαίρεση τα παστέλ και τα σχέδια με κάρβουνο. Αν το κάρβουνο, το παστέλ, οι υδατογραφίες ή το μολύβι τριφτούν ή πασαλειφτούν, προκαλείται μόνιμη ζημιά. Για αυτό το λόγο απαγορεύεται να έρχονται σε επαφή με σκληρό χαρτί ή επιφάνεια, με δημοσιογραφικό χαρτί, χαρτί περιτυλίγματος ή οποιοδήποτε έντυπο υλικό. Για τη μεταφορά εκτυπώσεων, πινάκων, υδατογραφιών και κειμένων ε μεγάλη απόσταση ο ασφαλέστερος τρόπος είναι μέσα σε ειδικά σχεδιασμένους χαρτοφύλακες.

Κατά το χειρισμό περισσότερων του ενός χάρτινων αντικειμένων, προτείνεται ο διαχωρισμός του ενός από το άλλο με κάποιο φύλλο απορροφητικού ή καλής ποιότητας χαρτιού. Για την επιδιόρθωση του χαρτιού επιβάλλεται η αποφυγή αυτοκόλλητων ταινιών, κόλλας από καουτσούκ ή ξυλόκολλας. Επίσης χαρτιά τυλιγμένα σε ρολό πρέπει να ασφαρίζονται με βαμβακερή ταινία και όχι με κάποιο λαστιχάκι. Κατά το τύλιγμά τους σε ρολό, καλύτερα να τυλίγονται γύρω από κυλινδρικό σωλήνα, αντί να τοποθετούνται μέσα σε αυτόν. Έτσι υποστηρίζονται καλύτερα και αποφεύγονται οι πτυχώσεις. Μελάνια και μαρκαδόροι προτείνεται να απομακρυνθούν από το χώρο ψηφιοποίησης και να χρησιμοποιείται μόνο μολύβι.

Βιβλία

Επιβάλλεται η χρήση χειρουργικών ή βαμβακερών γαντιών, ενώ τα χέρια πρέπει να είναι καθαρά.

Η απομάκρυνση ενός βιβλίου από το ράφι γίνεται πιάνοντάς το γύρω από το δέσιμο με τα δάχτυλα στη μια μεριά και τον αντίχειρα στην άλλη, αφού παραμεριστούν τα γύρω βιβλία. Το άνοιγμα των βιβλίων γίνεται με προσοχή. Σε περίπτωση που δεν μπορεί ένα βιβλίο να ανοιχτεί τελείως, ανοίγεται μέχρι το σημείο που δε δημιουργείται πρόβλημα με τη βοήθεια υποστήριξης, ώστε να μην καταπονηθεί. Επειδή δεν πρέπει να αποσπώνται φύλλα από βιβλιοδετημένα αντικείμενα μεγάλης αξίας, γίνεται χρήση σαρωτή με ειδικό πλαίσιο για βιβλία ή ψηφιακής φωτογραφικής μηχανής.

Αν μετακινούνται πολύτιμα βιβλία, καλύτερα να τοποθετούνται σε γερά κουτιά και να μην στοιβάζονται το ένα πάνω στο άλλο, ιδιαίτερα αν το εξώφυλλο είναι από δέρμα ζώου, καθώς μπορεί να προκληθούν ζημιές.

Φωτογραφίες

Οι φωτογραφίες είναι επιρρεπείς σε φυσικές καταστροφές, γι' αυτό πρέπει να αποφεύγεται η συχνή ή λανθασμένη μεταχείρισή τους, ενώ είναι απαραίτητη η χρήση χειρουργικών γαντιών. Για τις παλιές φωτογραφίες είναι αναγκαία η κατάλληλη υποστήριξη, καθώς είναι πολύ ευαίσθητες. Κατά τη μετακίνησή τους τοποθετούνται συνήθως ανάμεσα σε δύο σταθερές επιφάνειες, σε φακέλους ή σε πλαστικές προστατευτικές θήκες. Όταν μεταχειρίζονται περισσότερες της μίας φωτογραφιών διαχωρίζονται με κάποιο υλικό, π.χ. φωτογραφικό χαρτί.

Πολλές φορές τυπώνονται αντίγραφα των φωτογραφιών για να μην καταπονούνται οι αυθεντικές. Αν χρειάζεται να τοποθετηθεί κάποια ετικέτα σε μια φωτογραφία, μπορεί να γραφτεί με μολύβι σε ένα φάκελο ή ένα χαρτί αρκετά μεγάλο, το οποίο περιβάλλει τη φωτογραφία.

Slides και φιλμ

Για την απομάκρυνση σκόνης από τα αρνητικά, τα slides κλπ, χρησιμοποιούνται τρία διαφορετικά είδη συσκευών. Υπάρχουν αντιστατικά βουρτσάκια ειδικά για τον καθαρισμό slides και αρνητικών, συσκευές πεπιεσμένου αέρα και αντιστατικά πιστολάκια, τα οποία εξουδετερώνουν το ηλεκτρικό φορτίο των ξένων σωματιδίων πάνω στα αντικείμενα, απελευθερώνοντας θετικά και αρνητικά φορτισμένα ιόντα. Στη συνέχεια, τα σωματίδια με το ουδέτερο φορτίο μπορούν να απομακρυνθούν πολύ εύκολα με μια συσκευή της δεύτερης κατηγορίας.

Συνιστάται η χρήση πλαισίων συγκράτησης (multi-frame holders) για slides των 35mm και για αρνητικά, ώστε να διευκολύνεται η γρήγορη μετάβασή τους στην περιοχή σάρωσης.

Για τα κινηματογραφικά φιλμ, αν η κατάστασή τους το απαιτεί, κρίνεται σκόπιμο να γίνουν όλες οι απαραίτητες κολλήσεις του αρνητικού, να αποκατασταθούν οι σπασμένες εγκοπές στις άκρες του (perforation) και να ακολουθήσει ο καθαρισμός τους με ειδικό υγρό, για να αφαιρεθούν τα ξένα σώματα, με τελικό στόχο τη μείωση του βαθμού υποβάθμισής τους κατά την αναπαραγωγή.

Slides από γυαλί

Τα slides από γυαλί είναι εξαιρετικά εύθραυστα, γεγονός το οποίο καθιστά δύσκολη και χρονοβόρα τη μεταχείρισή τους. Η μετακίνησή τους στο σαρωτή γίνεται τοποθετώντας φύλλα χαρτιού στην άκρη της επιφάνειας του σαρωτή, ώστε να γλιστρήσουν τα slides πάνω στην επιφάνεια του χαρτού, στη συνέχεια τοποθετείται το χαρτί πάνω στην επιφάνεια του σαρωτή με προσοχή και γλιστράει το slide στην επιθυμητή θέση. Για την ασφαλή μετακίνησή τους συνήθως συσκευάζονται με πολυστερίνη, η οποία αποτρέπει την οποιαδήποτε μετακίνηση που μπορεί να έχει καταστροφικές συνέπειες.

Πίνακες ζωγραφικής (σε κορνίζα/ stretched)

Προτείνεται να μεταφέρεται ένας πίνακας τη φορά και να διασφαλίζεται ότι το έργο είναι ασφαλές στο πλαίσιό του. Αν το χρώμα θρυμματίζεται τοποθετείται το έργο οριζόντια και ζητείται συμβουλή συντηρητή. Το προσωπικό πρέπει να κρατά τους πίνακες από τα σημεία που το πλαίσιο είναι γερό και όχι από τα διακοσμημένα πλαίσια, τα οποία είναι ιδιαίτερα ευπαθή και μπορεί να σπάσουν. Επίσης, καλό είναι με το ένα χέρι να στηρίζεται το πάνω μέρος του πίνακα και με το άλλο το κάτω. Ενδείκνυται οι πίνακες να μεταφέρονται επίπεδα και να μην αγγίζεται ο καμβάς ή η επιφάνεια του έργου απευθείας. Αν χρησιμοποιείται τρόλεϊ για τη μεταφορά, καλό να καλύπτεται με μαλακό περιτύλιγμα, ώστε να μην υποστούν φθορές τα πλαίσια. Εφόσον το έργο δεν έχει κορνίζα μεταφέρεται με τη βοήθεια ιμάντων ή μεταφορικού πλαισίου, ώστε να μην έρθουν σε επαφή με την επιφάνειά του τα χέρια των μεταφορέων. Ιδιαίτερα σε επιχρυσωμένα πλαίσια γίνεται χρήση λευκών βαμβακερών γαντιών. Η στήριξη του πίνακα συνιστάται να γίνεται κατά μήκος της μιας πλευράς του και όχι σε γωνία. Για το τέντωμα του καμβά υπάρχουν κάποιες σφήνες.

Έργα ζωγραφικής

Κατά τη μεταχείριση αυτών των έργων υπάρχει κίνδυνος να φύγουν τα χρώματα, γι' αυτό απαιτείται προσοχή και λήψη ειδικών μέτρων. Για τη μετακίνηση μικρών έργων μπορεί να χρησιμοποιηθεί μια σταθερή επίπεδη επιφάνεια, ενώ για μεγαλύτερα έργα κάποιος μηχανισμός κύλισης, επενδυμένος με μαλακό προστατευτικό κάλυμμα. Στην περίπτωση αυτή η ζωγραφισμένη πλευρά του έργου θα πρέπει να είναι προς τα πάνω και το έργο να συγκρατείται με χαλαρούς βαμβακερούς ιμάντες.

Ηλεκτρονικά μέσα

Όσον αφορά στα μαγνητικά μέσα, κρίνεται σκόπιμη η αποφυγή της επαφής με μαγνητικές επιφάνειες. Οι βιντεοκασέτες τύπου VHS, Betacam SP, Hi8 κλπ ίσως χρειαστεί να περάσουν από διαδικασία αφύγρανσης με τη βοήθεια κατάλληλης

συσκευής πριν την ψηφιοποίησή τους. Τα CD και DVD πρέπει να πιάνονται από τις άκρες και αποθηκεύονται σε θήκες, ώστε να μην καμφθούν ή σπάσουν.

Ηχητικά τεκμήρια

Πριν την αναπαραγωγή τους οι ταινίες μαγνητοφώνου καλό είναι να ξετυλίγονται μια φορά και ίσως κριθεί σκόπιμη η αφύγρανσή τους σε ειδικούς φούρνους. Για την προετοιμασία των δίσκων γραμμοφώνου απαιτείται καθαρισμός με τη βοήθεια εξειδικευμένης συσκευής πλυσίματος δίσκων και ειδικού υγρού ανάλογα με το υλικό του δίσκου.

Υφάσματα-Κουστούμια

Τα υφάσματα αποτελούν υλικό ιδιαίτερης ευαισθησίας, γι' αυτό πρέπει η μεταχείρισή τους να περιορίζεται στις άκρως απαραίτητες ενέργειες. Επιβάλλεται η χρήση χειρουργικών γαντιών, καθώς δεν πρέπει να έρχονται σε επαφή με τα χέρια. Επίσης αφαιρούνται κοσμήματα, όπως βραχιόλια, δαχτυλίδια και σκουλαρίκια, διότι μπορεί να πιαστούν στο ύφασμα και να το σκίσουν.

Το ύφασμα δεν πρέπει να σηκώνεται από μια μόνο γωνία. Τα κουστούμια δεν πρέπει να πιάνονται από τους ώμους, αλλά να γλιστρά το χέρι κάτω από το κουστούμι και έπειτα να σηκώνεται. Η μεταφορά τους γίνεται μέσα σε ειδικά κουτιά ή πάνω σε επιφάνειες. Ανάλογη υποστήριξη χρησιμοποιείται και για τη μεταφορά των διαφόρων αξεσουάρ, όπως τσάντες, καπέλα, κλπ.

Μεταλλικά αντικείμενα

Κρίνεται απαραίτητη η χρήση βαμβακερών γαντιών, γιατί ο ιδρώτας περιέχει χλωριούχα και άλλα άλατα που διαβρώνουν τα μεταλλικά αντικείμενα. Η μεταφορά των αντικειμένων αυτών δεν πρέπει να γίνεται από τις λαβές ή τα άκρα τους, διότι αυτά τα σημεία είναι συνήθως κατεστραμμένα και μπορεί να φύγουν. Τα αποσπώμενα τμήματα των αντικειμένων συνιστάται να ασφαρίζονται και να υποστηρίζονται, ώστε να μην πέσουν και καταστρέψουν το ίδιο ή άλλα αντικείμενα.

Έπιπλα

Κάθε έπιπλο εξετάζεται προσεκτικά πριν τη μεταφορά του, ώστε να διαπιστωθεί αν όλα τα τμήματά του αντέχουν σε πιέσεις και στη συνέχεια μεταφέρεται ένα κάθε φορά, χωρίς να σπρώχνεται πάνω στο πάτωμα. Επίσης δεν πρέπει να σηκώνεται από κάποιο διακοσμητικό στοιχείο γιατί μπορεί να μην αντέξει το βάρος όλου του αντικειμένου. Για παράδειγμα, οι καρέκλες καλό είναι να σηκώνονται από τα πόδια, ενώ τα συρτάρια, ντουλάπια, κλπ. συνιστάται να σφραγίζονται για να μην ανοίξουν κατά τη μεταφορά. Το σκοινί είναι ακατάλληλο για αυτή τη χρήση. Τα μαρμάρινα μέρη και το προστατευτικό γυαλί των τραπεζιών και συρταριών καλό είναι να αφαιρούνται πριν τη μετακίνησή τους. Τα τμήματα των επίπλων που καλύπτονται από ταπετσαρία δεν πρέπει να αγγίζονται με γυμνά χέρια, αλλά να καλύπτονται με καθαρό ύφασμα και να χρησιμοποιούνται γάντια. Τα λουστραρισμένα έπιπλα δεν πρέπει να καλύπτονται με πλαστικό, καθώς η υγρασία που σχηματίζεται κάτω από το πλαστικό μπορεί να ασπρίσει το βερνίκι.

Κεραμικά, γυάλινα και εμαγιέ αντικείμενα

Τα αντικείμενα αυτά πρέπει να μεταχειρίζονται πάντα με χειρουργικά γάντια και να μην μεταφέρονται από τις λαβές, καθώς μπορεί να αποκολληθούν. Τα μικρά αντικείμενα μεταφέρονται και με τα δύο χέρια, το ένα από πάνω και το άλλο από κάτω, ενώ ελαφριά και εύθραυστα αντικείμενα μεταφέρονται σε κατάλληλο πλαστικό κουτί. Ο διαχωρισμός των αντικειμένων επιτυγχάνεται με ειδικό υλικό πακεταρίσματος. Όταν μεταχειρίζονται δείγματα φυσικής ιστορίας ή ορυκτά απαιτείται προσοχή, καθώς μπορεί να είναι τοξικά.

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Β: Ψηφιοποίηση

Β.1 Δισδιάστατη ψηφιοποίηση

Αφορά στην ψηφιοποίηση δισδιάστατων αντικειμένων και διαχωρίζεται σε δύο μεθόδους, τη σάρωση και την ψηφιακή φωτογράφιση. Η επιλογή της κατάλληλης μεθόδου εξαρτάται κυρίως από το είδος του προς ψηφιοποίηση αντικειμένου, αν είναι έγγραφο, φωτογραφία, τρισδιάστατο αντικείμενο, κλπ. Σημαντικό ρόλο στην επιλογή του εξοπλισμού κατέχουν οι διαστάσεις και η κατάσταση του αντικειμένου, καθώς και το επιθυμητό αποτέλεσμα που έχει οριστεί σύμφωνα με τους στόχους του εκάστοτε έργου.

Δύο παράγοντες επηρεάζουν την ποιότητα του αποτελέσματος, η ανάλυση και το χρωματικό βάθος και ορίζονται ως εξής:

Ανάλυση: το μέγεθος που απεικονίζει την πυκνότητα της πληροφορίας στη μονάδα του μήκους και εκφράζεται σε κουκκίδες ανά ίντσα (dots per inch- dpi) ή pixels ανά ίντσα (pixels per inch-ppi).

Χρωματικό βάθος: είναι ο αριθμός που δηλώνει πόσα bit χρησιμοποιούνται για την αποθήκευση της πληροφορίας χρώματος του κάθε pixel. Το κάθε pixel αναπαρίσταται από ένα bit, επομένως είναι άσπρο ή μαύρο. Μια εικόνα 8-bit διαθέτει 256 αποχρώσεις ($2^8 = 256$) και μια εικόνα 24-bit διαθέτει εκατομμύρια αποχρώσεις ($2^{24}=16.777.216$). Τα 24bit αναφέρονται και σαν “πραγματικό χρώμα” (true color) γιατί θεωρείται ότι το ανθρώπινο μάτι δε δύναται να ξεχωρίσει περισσότερες διαβαθμίσεις.

Υπάρχει ένα σημείο ισορροπίας στο οποίο η ανάλυση και το χρωματικό βάθος της ψηφιακής αποτύπωσης εναρμονίζονται απόλυτα με το πληροφοριακό περιεχόμενο του αντικειμένου. Αν βρεθεί αυτό το σημείο ισορροπίας τότε η επιπλέον ανάλυση δεν προσφέρει τίποτα παραπάνω στην ποιότητα της εικόνας.

B.1.1 Σάρωση

Υπάρχουν διάφοροι τύποι σαρωτών, εκ των οποίων επιλέγεται κάθε φορά ο κατάλληλος για τις ανάγκες του έργου ψηφιοποίησης.

Επίπεδος σαρωτής: για σάρωση εγγράφων, φωτογραφιών, χειρογράφων και γενικά αντικειμένων που αντέχουν να πιεστούν σε επίπεδη και σκληρή επιφάνεια.

Σαρωτής για φιλμ και slides: χρησιμοποιούνται όταν πρέπει να αποτυπωθεί ψηφιακά ένας μεγάλος αριθμός φωτογραφικών αρνητικών ή slides. Για μικρότερο όγκο αντικειμένων μπορεί να επιλεγεί εναλλακτικά ένας επίπεδος σαρωτής, ο οποίος διαθέτει ειδικό πλαίσιο για αρνητικά/ slides.

Σαρωτής βιβλίων: είναι ιδανικός για βιβλιοδετημένους τόμους και για ευαίσθητα αντικείμενα που δεν πρέπει να συμπιέζονται σε κάποια επιφάνεια, καθώς η σάρωση πραγματοποιείται από ψηλά.

Σάρωση με τύμπανο: είναι κατάλληλος μόνο για σύγχρονα αντικείμενα διότι η τοποθέτηση παλαιού έντυπου υλικού στο περιστρεφόμενο τύμπανο θα είναι καταστροφική για το έγγραφο.

Ο Πίνακας B.1 παρουσιάζει τις ελάχιστες απαιτήσεις σε ανάλυση και χρωματικό βάθος για το ψηφιακό υποκατάστατο:

Αντικείμενο	Ελάχιστη Ανάλυση	Χρωματικό βάθος
Φωτοτυπημένο υλικό (ασπρόμαυρο)	200-300 dpi	8 bit γκρι
Έντυπο υλικό(ασπρόμαυρο)	400 dpi ή 4000pixels στη μεγαλύτερη διάσταση	8 bit γκρι
Έντυπο υλικό(έγχρωμο)	400 dpi ή 4000pixels στη μεγαλύτερη διάσταση	24 bit
Χάρτες και γραφικά(ασπρόμαυρα)	300 dpi ή 4000 pixels στη μεγαλύτερη διάσταση	8 bit γκρι
Χάρτες και γραφικά(έγχρωμα)	300 dpi ή 4000 pixels στη μεγαλύτερη διάσταση	24 bit
Φωτογραφίες(ασπρόμαυρες)	600 dpi ή 5000 pixels στη μεγαλύτερη διάσταση	8 bit γκρι
Φωτογραφίες(έγχρωμες)	600 dpi ή 5000 pixels στη μεγαλύτερη διάσταση	24 bit
Έργα τέχνης(ασπρόμαυρα)	600 dpi ή 5000 pixels στη μεγαλύτερη διάσταση	8 bit γκρι
Έργα τέχνης, υφάσματα(έγχρωμα)	600 dpi ή 5000 pixels στη μεγαλύτερη διάσταση	24 bit
35mm slides, αρνητικά, κλπ (ασπρόμαυρα)	2400 dpi	8 bit γκρι
35mm slides, αρνητικά, κλπ (έγχρωμα)	2400 dpi	24 bit

Πίνακας Β.1: Ελάχιστες απαιτήσεις για σάρωση

Οι παραπάνω τιμές είναι διεθνώς αποδεκτές, αλλά πάντα προτείνεται η ψηφιακή αποτύπωση να γίνεται στη μέγιστη δυνατή ανάλυση.

Β.1.2 Ψηφιακή φωτογράφιση

Η ψηφιακή φωτογράφιση εφαρμόζεται σε έργα, όπου τα προς ψηφιοποίηση αντικείμενα είναι μεγάλων διαστάσεων, όπως χάρτες, αφίσες, έργα τέχνης και γενικά τρισδιάστατα αντικείμενα, τα οποία είναι αδύνατο να σαρωθούν. Εναλλακτικά της ψηφιακής φωτογραφικής μηχανής μπορεί να χρησιμοποιηθεί επαγγελματική αναλογική μηχανή και στη συνέχεια να πραγματοποιηθεί η ψηφιοποίηση των αρνητικών.

Το τελικό αποτέλεσμα της ψηφιακής φωτογράφισης επηρεάζεται από τρεις παράγοντες, τον αριθμό των pixels στην εικόνα, το χρωματικό βάθος και τους φακούς που θα χρησιμοποιηθούν. Επίσης καθοριστικό ρόλο παίζουν η εστίαση, η χρωματική

ισορροπία, η συμπίεση και η αποθήκευση. Ο φωτισμός καθορίζει τη διαύγεια της ψηφιακής εικόνας και το κατά πόσο θα αποτυπωθούν όλες οι λεπτομέρειες του αντικειμένου στο ψηφιακό υποκατάστατο. Συγκεκριμένα, παράγοντες όπως η ποσότητα του διαθέσιμου φωτισμού, το μέγεθος της φωτεινής πηγής σε σχέση με εκείνο του αντικειμένου, το χρώμα του φωτός, η απόσταση ανάμεσα στη φωτεινή πηγή και το αντικείμενο και η κατεύθυνση των φωτεινών ακτίνων συνδέονται άμεσα με την ποιότητα του τελικού αποτελέσματος. Η διάχυση και η εξομάλυνση του φωτός επιτυγχάνεται με χρήση ειδικών κουτιών εξασθένησης και φωτογραφικών ομπρελών.

Ο Πίνακας Β.2 παρουσιάζει τις ελάχιστες απαιτήσεις σε ανάλυση και χρωματικό βάθος για το ψηφιακό υποκατάστατο:

Αντικείμενο	Ελάχιστη Ανάλυση	Χρωματικό βάθος
Έντυπο υλικό	3264 X 2448 (8Mpixel)	24 bit
Φωτογραφίες	4064 X 2704 (11Mpixel)	24 bit
Έργα τέχνης, υφάσματα	4064 X 2704 (11Mpixel)	24 bit

Πίνακας Β.2: Ελάχιστες απαιτήσεις για ψηφιακή φωτογράφιση

Οι παραπάνω τιμές είναι διεθνώς αποδεκτές, αλλά πάντα προτείνεται η ψηφιακή αποτύπωση να γίνεται στη μέγιστη δυνατή ανάλυση.

Β.2 Τρισδιάστατη ψηφιοποίηση

Τρισδιάστατη ψηφιοποίηση είναι η διαδικασία σάρωσης φυσικών αντικειμένων, με χρήση της αντίστοιχης συσκευής, η οποία συλλέγει τρισδιάστατες συντεταγμένες από μια ορισμένη περιοχή της επιφάνειας του αντικειμένου.

Ένας τρισδιάστατος σαρωτής πρέπει να πληροί τα κάτωθι χαρακτηριστικά:

- Ακολουθεί μια αυτοματοποιημένη διαδικασία, η οποία στηρίζεται σε κάποιο πρότυπο.
- Πραγματοποιεί δειγματοληψία υψηλού ρυθμού (εκατοντάδες ή χιλιάδες σημεία ανά δευτερόλεπτο).
- Επιταχύνει τη διαδικασία ώστε να πραγματοποιείται σε πραγματικό (σχεδόν) χρόνο.
- Δύνεται ή και όχι να διακρίνει χρωματική πληροφορία της εκάστοτε επιφάνειας σε συνδυασμό με την τρισδιάστατη γεωμετρία της.

Ο σαρωτής χρησιμοποιείται:

- είτε σταθερός σε κάποια συγκεκριμένη θέση
- είτε πάνω σε φωτογραφικού τύπου τρίποδα
- είτε σε παρόμοιες μεταφερόμενες βάσεις
- είτε εν πτήση, όταν πρόκειται για τοπογραφικές εφαρμογές

B.2.1 Τεχνικά χαρακτηριστικά

Υπάρχουν διάφοροι τρόποι τρισδιάστατης ψηφιακής αποτύπωσης, καθένας από τους οποίους καθορίζεται και από τα φυσικά χαρακτηριστικά του προς ψηφιοποίηση αντικειμένου. Για παράδειγμα, η σάρωση με ακτίνες laser προϋποθέτει ότι η επιφάνεια του αντικειμένου είναι αδιαφανής και δε διαχέει το ανακλώμενο φως. Επίσης ανάλογα με τον τρόπο αναπαράστασης των τρισδιάστατων επιφανειών προκύπτουν και οι αντίστοιχες μέθοδοι ψηφιοποίησης.

Η αναπαράσταση των τρισδιάστατων επιφανειών πραγματοποιείται με τις μεθοδολογίες:

- *Χάρτης βάθους*: αποτελεί τον απλούστερο τρόπο αναπαράστασης και αποθήκευσης τρισδιάστατων συντεταγμένων της επιφάνειας ενός αντικειμένου. Ο χάρτης βάθους είναι μια δισδιάστατη εικόνα, κάθε εικονοστοιχείο της οποίας παίρνει μια χρωματική τιμή από τις διαβαθμίσεις του γκρι, που υποδηλώνει την απόσταση του σημείου από τον οπτικό

αισθητήρα στον τρισδιάστατο χώρο. Οι περισσότεροι διαδεδομένες μέθοδοι δημιουργίας χαρτών βάθους είναι η εκπομπή σήματος (Radar) και η τριγωνοποίηση.

- *Νέφος σημείων*: είναι ένα σύνολο σημείων που μοιράζονται το ίδιο τρισδιάστατο καρτεσιανό σύστημα συντεταγμένων. Η θέση του κάθε σημείου μέσα στον τρισδιάστατο χώρο αντιστοιχεί σε μια θέση πάνω στην επιφάνεια του αντικειμένου που ψηφιοποιήθηκε και φέρει πληροφορία που ορίζεται από τρεις τιμές, μια για κάθε x, y, z άξονα.
- *Πολυγωνικό – τριγωνικό πλέγμα*: η επιφάνεια ενός αντικειμένου αναπαρίσταται από ένα πλήθος τριγώνων. Οι τρεις κορυφές κάθε τριγώνου φέρουν πληροφορία θέσης σε κάθε x, y, z άξονα. Ένα πολυγωνικό πλέγμα εξάγεται είτε από ένα νέφος σημείων είτε από ένα χάρτη βάθους, ώστε να δημιουργηθεί μια εικόνα με τεχνητή φωτοσκίαση και να τονιστούν οι λεπτομέρειες της επιφάνειας. Για μια πιο ρεαλιστική αναπαράσταση του πραγματικού αντικειμένου, υπάρχει η δυνατότητα να συνδεθεί το πολυγωνικό πλέγμα με πληροφορία υψής, χαρτογραφημένη πάνω σε κάθε τρίγωνο της επιφάνειας.
- *Ογκομετρικά εικονοστοιχεία*: στον τρισδιάστατο χώρο ένα εικονοστοιχείο αναπαριστά άλλοτε στοιχειώδη επιφάνεια, οπότε ονομάζεται στοιχείο επιφάνειας (surfel-Surface Element) και άλλοτε στοιχειώδη όγκο, οπότε ονομάζεται στοιχείο όγκου (voxel-Volumetric pixel). Οι δύο αυτές οντότητες εμπεριέχουν και την πληροφορία της τρίτης διάστασης. Το surfel αναπαριστά ένα “στοιχειώδες” τμήμα από το φλοιό μιας επιφάνειας, αλλά συναντάται σπάνια στην τρισδιάστατη ψηφιοποίηση, ενώ το voxel αναπαρίσταται ως ένας “στοιχειώδης” κύβος στον τρισδιάστατο χώρο.

B.2.2 Μέθοδοι τρισδιάστατης ψηφιοποίησης

Για την επιλογή της κατάλληλης μεθόδου λαμβάνονται υπόψη τα χαρακτηριστικά των προς ψηφιοποίηση αντικειμένων και χώρων. Η υφή, η γεωμετρία και το υλικό κατασκευής του αντικειμένου είναι παράγοντες που επηρεάζουν το αποτέλεσμα της ψηφιοποίησης.

Οι μέθοδοι τρισδιάστατης ψηφιοποίησης είναι:

- *Σάρωση με ακτίνες Laser (laser triangulation)*: ένας πομπός εκπέμπει μια ή περισσότερες δέσμες ακτίνων laser, οι οποίες ανακλώνται από την επιφάνεια του αντικειμένου. Ένας αισθητήρας συλλέγει την πληροφορία με τη μορφή νέφους σημείων.
- *Σχήμα από δομημένο φωτισμό (shape from structured light)*: προβολή ενός φωτεινού μοτίβου (πχ. πολλαπλές ρίγες, χρωματικό μοτίβο) πάνω σε ένα αντικείμενο. Ο σαρωτής αναγνωρίζει τις παραμορφώσεις στο μοτίβο, οι οποίες είναι αποτέλεσμα της προβολής του στην επιφάνεια του αντικειμένου και εξαγεί τη γεωμετρία του.
- *Σχήμα από σιλουέτες (shape from silhouette)*: πολλαπλή δισδιάστατη φωτογράφιση και ανακατασκευή της γεωμετρίας του αντικειμένου από τις πολλαπλές σιλουέτες.
- *Σχήμα από στερεοφωτογράφιση (shape from stereo)*: αναγνώριση της γεωμετρίας από ένα ζεύγος δισδιάστατων φωτογραφιών που παρουσιάζουν το αντικείμενο από ελαφρώς διαφορετική οπτική γωνία, προσεγγίζοντας τις οπτικές γωνίες των δύο οφθαλμών του ανθρώπου. Η αναγνώριση της τρίτης διάστασης πραγματοποιείται με χρήση μαθηματικών αλγορίθμων.
- *Σχήμα από κίνηση (shape from motion)*: αναγνώριση γεωμετρίας από πλήθος δισδιάστατων φωτογραφιών με χρήση αλγορίθμων αναγνώρισης της τρίτης διάστασης.
- *Σχήμα από φωτοσκίαση (shape from shading)*: δημιουργούνται φωτοσκιάσεις για την εξαγωγή τρισδιάστατης γεωμετρίας με εφαρμογή κανόνων οπτικής, εξομοιώνοντας το ανθρώπινο οπτικό σύστημα.
- *Σχήμα από υφή (shape from texture)*: ανάκτηση πληροφορίας τρίτης διάστασης σε δισδιάστατες φωτογραφίες με την εκμετάλλευση πληροφορίας προσανατολισμού και διάχυσης δομικών στοιχείων επιφανειακής υφής.
- *Σχήμα από φωτομετρία (shape from photometry)*: μέθοδος λήψης δισδιάστατων φωτογραφιών υπό διαφορετικές συνθήκες φωτισμού και ίδιας οπτικής γωνίας. Ο προσανατολισμός της επιφάνειας του αντικειμένου

ανακτάται από εικόνες φωτεινότητας (διαβαθμίσεις του γκρι), χρησιμοποιώντας ενίοτε βαθμονομημένες πηγές φωτός, αναλόγως της πολυπλοκότητας του αλγορίθμου που εφαρμόζεται.

- *Σχήμα από μεταβαλλόμενη εστίαση (shape from focus)*: ανάκτηση τρίτης διάστασης σε επιφάνεια μέσω σειράς δισδιάστατων φωτογραφιών με ελεγχόμενα μεταβαλλόμενη εστίαση. Το αντικείμενο κινείται προς ένα φακό εστίασης από τον οποίο με βοήθεια κατάλληλων αισθητήρων ανακτάται το βάθος του αντικειμένου στο χώρο.
- *Σχήμα από σκιά (shape from shadow)*: ανάκτηση γεωμετρίας του αντικειμένου μέσω παρακολούθησης των μεταβολών στο σχήμα της σκιάς, που δημιουργείται από μετακινούμενη πηγή φωτός, σε δισδιάστατη φωτογράφιση.
- *Σάρωση με συστήματα αφής (measuring systems)*: η γεωμετρία του αντικειμένου ανακτάται μέσω ειδικού αισθητήρα αφής. Δεν ενδείκνυται για ψηφιοποίηση πολιτιστικού περιεχομένου εξαιτίας του κινδύνου φθοράς του αντικειμένου και της αδυναμίας των συστημάτων αυτών να συλλέξουν μεγάλο όγκο πληροφορίας.

Οι μέθοδοι τρισδιάστατης ψηφιοποίησης που χρησιμοποιούνται συχνότερα είναι η σάρωση με ακτίνες laser, το σχήμα από δομημένο φως, το σχήμα από σιλουέτες και η σάρωση με συστήματα αφής. Αυτές οι μέθοδοι εφαρμόζονται σε αντικείμενα μεσαίου μεγέθους, οι διαστάσεις των οποίων κυμαίνονται από λίγα εκατοστά μέχρι και δύο μέτρα. Ακριβέστερα γεωμετρικά αποτελέσματα αποφέρει η πρώτη μέθοδος, αμέσως μετά ακολουθεί το σχήμα από δομημένο φως και τέλος το σχήμα από σιλουέτες. Η δεύτερη μέθοδος είναι καταλληλότερη για την ψηφιοποίηση ημιδιαφανών και χρωματιστών αντικειμένων. Το πλεονέκτημα της μεθόδου σχήμα από σιλουέτες είναι ότι δημιουργεί απευθείας μοντέλα πολυγωνικού πλέγματος χωρίς γεωμετρικές ασυνέπειες, επομένως τα παραγόμενα μοντέλα φέρουν αυτόματα και την πληροφορία υψής. Τα συστήματα αφής είναι ακατάλληλα για την ψηφιοποίηση τόσο αντικειμένων με πολύπλοκη γεωμετρία, όσο και πολιτιστικού περιεχομένου. Τα καλύτερα αποτελέσματα αποφέρει η σάρωση με ακτίνες laser, παρότι αποτελεί μια χρονοβόρα διαδικασία.

Για την επιλογή της κατάλληλης μεθόδου, λαμβάνονται υπόψη τα εξής κριτήρια:

- το προς ψηφιοποίηση αντικείμενο (υλικό, δυνατότητα μετακίνησης, μέγεθος)
- το προβλεπόμενο κόστος
- οι συνθήκες που επικρατούν στο ευρύτερο περιβάλλον (φωτισμός, υγρασία)
- η επιθυμητή ταχύτητα σάρωσης
- η ακρίβεια που απαιτείται

B.2.3 Επεξεργασία των δεδομένων σάρωσης

Τα δεδομένα που παράγονται κατά την τρισδιάστατη ψηφιοποίηση είναι πολλά και ανεξάρτητα αρχεία ακατέργαστων δεδομένων, τα οποία βρίσκονται στον τοπικό σκληρό δίσκο του υπολογιστικού συστήματος που χρησιμοποιήθηκε για την ψηφιοποίηση και αναγνωρίζονται από συγκεκριμένο λογισμικό. Τα πρωτογενή δεδομένα, που προκύπτουν μετά την ψηφιοποίηση, πρέπει να συγκεντρωθούν και να τροποποιηθούν, ώστε να δώσουν το επιθυμητό αποτέλεσμα για το εκάστοτε έργο.

Κατά την επεξεργασία γίνεται η μοντελοποίηση των αποτελεσμάτων της ψηφιοποίησης. Μερικές από τις συνήθεις ενέργειες επεξεργασίας των δεδομένων της τρισδιάστατης σάρωσης είναι η ενοποίηση τμηματικών σαρώσεων, η τριγωνοποίηση, η επεξεργασία γεωμετρικών δεδομένων, η επεξεργασία υψής και η ενσωμάτωση υψής στην πληροφορία γεωμετρίας.

B.3 Ψηφιοποίηση ήχου και κινούμενης εικόνας

Τα τεκμήρια κινούμενης εικόνας και τα ηχητικά τεκμήρια κατέχουν ένα μικρότερο τμήμα της πολιτιστικής κληρονομιάς, δεν παύουν όμως να αποτελούν σημαντικά στοιχεία των ιστορικών, πολιτιστικών και κοινωνικοπολιτικών εξελίξεων. Παραδείγματα τέτοιου είδους έργων ψηφιοποίησης στην Ελλάδα είναι η ψηφιοποίηση του οπτικοακουστικού αρχείου της ΕΡΤ, το οποίο περιλαμβάνει πλήθος ταινιών, σειρών και εκπομπών, καθώς και το έργο ψηφιοποίησης του Εθνικού

Οπτικοακουστικού Αρχείου, το οποίο περιλαμβάνει μια συλλογή επίκαιρων από το 1920 έως τις αρχές του 1990.

B.3.1 Ψηφιοποίηση ήχου

Η ψηφιοποίηση ήχου είναι η διαδικασία μετατροπής του αναλογικού σήματος σε ψηφιακό. Τα στάδια της ψηφιοποίησης είναι τα εξής:

- Αναπαραγωγή ήχου
- Μετατροπή αναλογικού σήματος σε ψηφιακό
- Τεκμηρίωση
- Φύλαξη και προβολή

Αν ο σκοπός του έργου ψηφιοποίησης είναι η αποτύπωση της σημερινής κατάστασης του τεκμηρίου, τότε το ψηφιακό υποκατάστατο δεν υφίσταται κάποια επεξεργασία. Σε αντίθετη περίπτωση μπορούν να εφαρμοστούν στο ψηφιακό αντίγραφο τεχνικές φιλτραρίσματος και εξασθένισης του θορύβου.

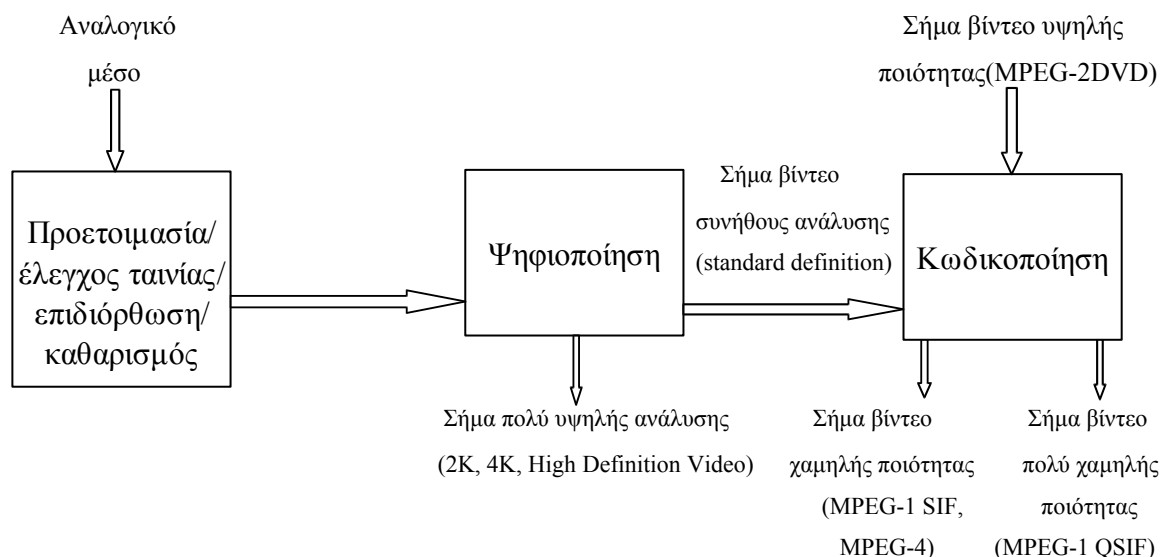
Η ανάλυση δειγματοληψίας συνιστά ίσως την πιο σημαντική παράμετρο στην ψηφιοποίηση ήχου, καθώς διασφαλίζει την πιστότητα του ψηφιακού αντιγράφου σε σχέση με το πρωτότυπο. Για την ψηφιοποίηση ηχητικών τεκμηρίων πολιτιστικού περιεχομένου προτείνονται, ανάλογα με το είδος των τεκμηρίων, οι κάτωθι τιμές για την ανάλυση που παρουσιάζονται στον Πίνακα Β.3.

Αντικείμενο	Ελάχιστη Ανάλυση
Αρχεία μουσικής, αρχεία ήχου με μεγάλο εύρος συχνοτήτων	Υψηλή ανάλυση (96kHz συχνότητα δειγματοληψίας/ 16 bit βάθος)
Αρχεία μικρού εύρους συχνοτήτων (π.χ. ομιλία)	Μεσαία ανάλυση (48kHz ή 44.1kHz συχνότητα δειγματοληψίας/ 16bit βάθος)
Μεταφορά ψηφιακών ηχογραφήσεων από μαγνητικά μέσα (π.χ. DAT)	Πρωτότυπη ανάλυση δειγματοληψίας

Πίνακας Β.3: Ελάχιστες απαιτήσεις για ψηφιοποίηση ήχου

B.3.2 Ψηφιοποίηση κινούμενης εικόνας

Το παρακάτω σχήμα απεικονίζει τα στάδια της ψηφιοποίησης τεκμηρίων κινούμενης εικόνας.



Σχήμα B.1: Διάγραμμα ψηφιοποίησης κινούμενης εικόνας

Η ανάλυση ψηφιοποίησης χαρακτηρίζεται από τέσσερα μεγέθη: τη χωρική συχνότητα δειγματοληψίας κατά την κατακόρυφη και οριζόντια κατεύθυνση (μέτρηση σε pixels), τη δομή δειγματοληψίας, τον κβαντισμό του κάθε δείγματος και τη χρονική συχνότητα δειγματοληψίας (αριθμός frames/sec). Στον παρακάτω Πίνακα B.4 απεικονίζονται οι μέγιστες δυνατές αναλύσεις που μπορούν να επιτευχθούν ανάλογα με την ποιότητα του υλικού του πρωτοτύπου.

Τύπος υλικού	Ποιότητα υλικού	Χωρική συχνότητα δειγματοληψίας	Δομή δειγματοληψίας	Κβαντισμός	Χρονική συχνότητα δειγματοληψίας
35mm	Άριστη	4096 x 3112 (4K)	4:4:4	10bit	24
35/16mm	>=Καλή	2048 x 1556 (2K)	4:4:4	10bit	24
35/16mm	>=Μέτρια	1920 x 1080 (HD)	4:4:4	10bit	24
35/16mm	<=Μέτρια	720 x 480 (SD)	4:2:2	10bit	25
VHS, Betacam SP, Hi8	>=Καλή	720 x 480 (SD)	4:2:2	10bit	25
VHS, Betacam SP, Hi8	>=Μέτρια	352 x 288	4:2:1	10bit	25
VHS, Betacam SP, Hi8	<=Μέτρια	176 x 144	4:1:0	8bit	15

Πίνακας Β.4: Ανάλυση ψηφιοποίησης κινούμενης εικόνας ανάλογα με τα χαρακτηριστικά του πρωτογενούς υλικού

Εξαιτίας του υψηλού κόστους των έργων ψηφιοποίησης κινούμενης εικόνας είναι συνήθης πρακτική η ανάθεση του έργου σε τρίτους, αντί της υλοποίησής του από τον ίδιο τον πολιτιστικό οργανισμό. Για τον ίδιο λόγο δίνεται μεγάλη προσοχή κατά την επιλογή του προς ψηφιοποίηση περιεχομένου, καθώς είναι ανέφικτη η ψηφιοποίηση του συνόλου των τεκμηρίων. Κατά την επιλογή δίνεται προτεραιότητα στα παλαιότερα τεκμήρια, των οποίων η κατάσταση είναι συνήθως χειρότερη, και σε εκείνα με τη σημαντικότερη ιστορική/ πολιτιστική αξία.

Η συμβολή των συγκεκριμένων έργων ψηφιοποίησης είναι ανεκτίμητη και βρίσκει εφαρμογή σε διάφορους τομείς. Πέραν της ψυχαγωγίας που μπορεί να προσφέρει μια καλογουρισμένη ταινία ή της πνευματικής καλλιέργειας μέσω της παρακολούθησης μιας εκπαιδευτικής εκπομπής, η ψηφιοποίηση για παράδειγμα επίκαιρων, ειδήσεων, ρεπορτάζ και γενικά οπτικοακουστικού υλικού σχετικά με τα τρέχοντα γεγονότα της κάθε χρονικής περιόδου, λειτουργεί υποστηρικτικά σε μια έρευνα, παρέχοντας την απαιτούμενη τεκμηρίωση. Επίσης μπορεί το ίδιο το ψηφιακό

οπτικοακουστικό υλικό να αποτελέσει έναυσμα για νέες μελέτες, καθώς η θεματολογία που καλύπτει είναι ανεξάντλητη. Παραδείγματα πιθανών μελετών θα μπορούσαν να είναι μια ανάλυση συγκεκριμένης ιστορικής περιόδου σχετικά με την πολιτική επικαιρότητα ή μια ανάλυση των κοινωνικών δομών, τάσεων και συμπεριφορών.

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Γ: Διατήρηση ψηφιακού περιεχομένου

Η ψηφιοποίηση πολιτιστικού περιεχομένου πέραν των υπολοίπων σκοπών που εξυπηρετεί (εκπαιδευτική χρήση, οικονομική εκμετάλλευση ψηφιακών αντιγράφων, κλπ), αποτελεί ένα μέσο διατήρησης και διαφύλαξης της πολιτιστικής κληρονομιάς. Για την εκπλήρωση αυτού του στόχου θα πρέπει κάθε έργο ψηφιοποίησης να διασφαλίζει την πρόσβαση στο ψηφιακό περιεχόμενο, αντιμετωπίζοντας προβλήματα, όπως απαρχαιωμένους τύπους αρχείων και απαρχαιωμένα αποθηκευτικά μέσα, προστατεύοντας τις ψηφιακές συλλογές από φυσικές καταστροφές, ανθρώπινες παρεμβάσεις και διάφορους περιβαλλοντικούς παράγοντες που επιδρούν αρνητικά στο ψηφιακό υποκατάστατο. Επομένως η μακροπρόθεσμη διατήρηση του ψηφιακού αντιγράφου και των μεταδεδομένων του είναι καθοριστικής σημασίας, καθώς αποτρέπει εκτός των άλλων την επανάληψη της ψηφιοποίησης, συμβάλλοντας κατά αυτό τον τρόπο στην προστασία των ευαίσθητων αντικειμένων και την αποφυγή επανεπένδυσης χρημάτων και χρόνου για την επανάληψη του ίδιου έργου.

Γ.1 Τύποι αρχείων

Το ψηφιακό αντίγραφο είναι συνήθως ένα μη συμπιεσμένο αρχείο ή συμπιεσμένο χωρίς απώλεια πληροφορίας σε συνδυασμό με τα μεταδεδομένα του. Για την επιλογή του τύπου του αρχείου που θα χρησιμοποιηθεί λαμβάνονται υπόψη, μεταξύ άλλων, το μέγεθος των παραγόμενων αρχείων, ο τρόπος παρουσίασης του αντικειμένου (π.χ. σε οθόνη υπολογιστών, σε εκτύπωση) και οι ταχύτητες δικτυακής μετάδοσης. Επίσης πριν οποιαδήποτε σχετική απόφαση εξετάζεται το κατά πόσο τα επιλεχθέντα πρότυπα υποστηρίζονται τόσο από το λογισμικό του φορέα όσο και από αυτό που διαθέτουν οι αναμενόμενοι χρήστες της ψηφιακής συλλογής. Τα πρότυπα, στα οποία βασίζονται οι τύποι των αρχείων, πρέπει να είναι συμβατά με όσο το δυνατόν περισσότερες πλατφόρμες και να είναι ανοικτά, καθώς έτσι επιτυγχάνεται η διαλειτουργικότητα του ψηφιακού περιεχομένου, δηλαδή η διασύνδεση και ανταλλαγή ψηφιακών αρχείων και των μεταδεδομένων τους σε παγκόσμιο επίπεδο, με αποτέλεσμα τη δημιουργία δικτυακών συλλογών. Η ύπαρξη αυτής της δυνατότητας

εξυπηρετεί διάφορους σκοπούς, όπως τη διευκόλυνση της έρευνας και την επίτευξη πληρέστερης τεκμηρίωσης των ψηφιακών αντικειμένων. Για παράδειγμα ένα τεκμήριο κινούμενης εικόνας, που υπάρχει σε μια ελληνική ψηφιακή συλλογή και παρουσιάζει μια ιστορική πολιτική συνάντηση, θα μπορούσε να συνδυαστεί με το αντίστοιχο ενός ξένου πρακτορείου ειδήσεων.

Στη δισδιάστατη ψηφιοποίηση το ψηφιακό αντικείμενο αποθηκεύεται συνήθως σε μορφή TIFF χωρίς συμπίεση και κρυπτογράφηση. Η μορφή αυτή αποτελεί μια αρκετά αξιόπιστη πλατφόρμα ως προς τη δυνατότητα μετάβασης των ψηφιακών αρχείων σε νέους τύπους στο μέλλον. Για την αποθήκευση ψηφιακών ηχητικών τεκμηρίων χρησιμοποιούνται οι μορφές BWF(Broadcast Wav File), WAV ή AIFF χωρίς συμπίεση, ενώ τα ψηφιακά αρχεία βίντεο αποθηκεύονται συνήθως σε μορφή ασυμπίεστων frames ή σε High Definition.

Όσον αφορά στις ψηφιακές εικόνες, εκτός από το ψηφιακό υποκατάστατο δημιουργούνται τουλάχιστον άλλες δύο εκδοχές του με τη βοήθεια λογισμικού επεξεργασίας εικόνας, μια εικόνα κατάλληλη για προβολή στο Διαδίκτυο σε τύπο αρχείου JPEG ή PNG και μια εικόνα σε σμίκρυνση για προεπισκόπηση σε JPEG ή GIF.

Οι περισσότερες ψηφιακές φωτογραφικές μηχανές παρέχουν τη δυνατότητα αποθήκευσης της ψηφιακής εικόνας σε διαφορετικούς τύπους αρχείων, οι οποίοι είναι:

TIFF: αρχείο υψηλής ποιότητας και μεγάλου μεγέθους. Αναπαριστά με ακρίβεια την πληροφορία που περιέχεται στο πρωτογενές αντικείμενο και από αυτό προκύπτουν οι υπόλοιπες εκδοχές του ψηφιακού αντικειμένου.

JPEG (EXIF): ο EXIF είναι ένας τροποποιημένος τύπος αρχείου JPEG, στον οποίο τεχνικά μεταδεδομένα αποθηκεύονται απευθείας από τη μηχανή στην επικεφαλίδα του αρχείου. Αυτός ο τύπος είναι ακατάλληλος για αποθήκευση ψηφιακών αντιγράφων όταν ο σκοπός του έργου ψηφιοποίησης είναι η διατήρηση, εξαιτίας της απώλειας πληροφορίας.

RAW: αποθήκευση της φωτογραφίας πριν υποστεί επεξεργασία μέσα στη μηχανή (χρωματική παρεμβολή). Η ύπαρξη ενός ψηφιακού αντιγράφου σε αυτόν τον τύπο αρχείου είναι σημαντική, καθώς αποτυπώνει με τον καλύτερο τρόπο την αρχική πληροφορία.

Για τα αρχεία ήχου, πέραν του ψηφιακού υποκατάστατου, δημιουργούνται τουλάχιστον άλλες δύο εκδοχές τους, ένα αρχείο ποιότητας CD σε μορφή WAV ή AIFF και ένα συμπιεσμένο αρχείο σε μορφή MP3, Quicktime, WMA ή Realmedia.

Τα ψηφιακά αρχεία κινούμενης εικόνας κωδικοποιούνται με στόχο τη μείωση του όγκου τους. Για παράδειγμα για προβολή σε DVD ενδείκνυνται τα αρχεία μορφής MPEG2, για CD-ROM τα αρχεία μορφής MPEG1 και για προβολή στο Διαδίκτυο το MPEG4. Επιπλέον δημοφιλείς τύποι αρχείων βίντεο είναι οι Quicktime, Realvideo και WMV.

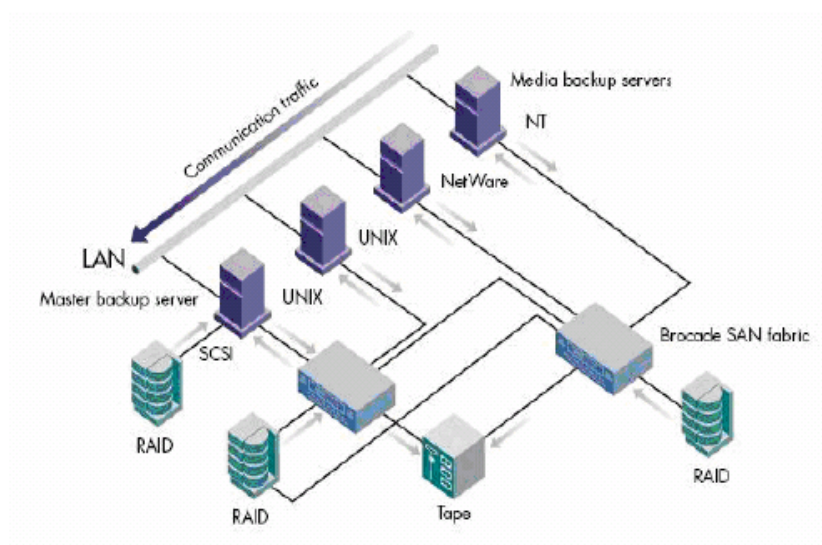
Η ονοματοδοσία είναι ενιαία για τα παραγόμενα αρχεία και συνήθως χρησιμοποιείται το υπάρχον σύστημα καταλογογράφησης ή ονόματα δηλωτικά του αντικειμένου. Για λόγους συμβατότητας των ψηφιακών αντιγράφων με διάφορα υπολογιστικά συστήματα, προτείνεται το όνομά τους να αποτελείται από οχτώ το πολύ χαρακτήρες, με μια επέκταση το πολύ τριών χαρακτήρων.

Γ.2 Αποθηκευτικά μέσα

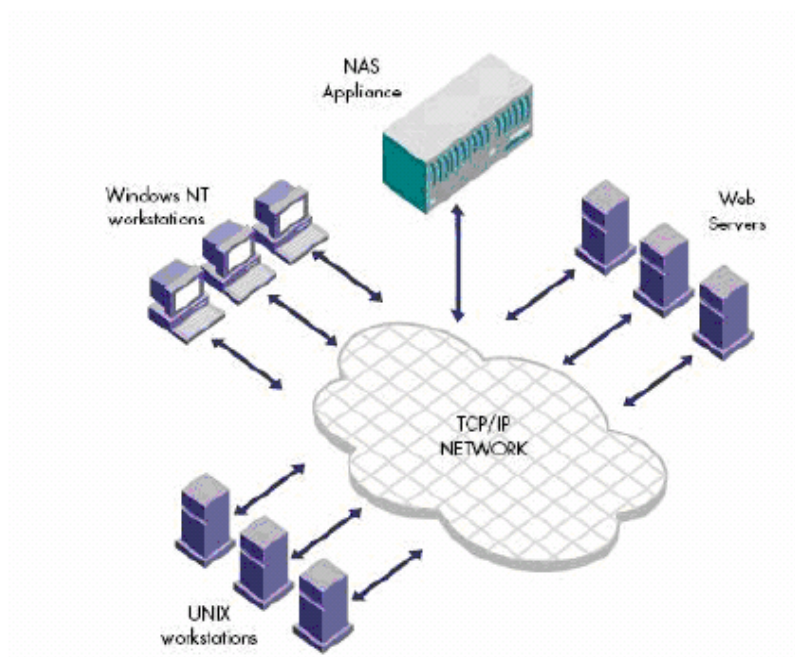
Ένας από τους στόχους κάθε έργου ψηφιοποίησης είναι η μακροπρόθεσμη διατήρηση των ψηφιακών συλλογών. Για την εκπλήρωσή του χρησιμοποιούνται ένα ή περισσότερα από τα παρακάτω αποθηκευτικά μέσα:

- *Μαγνητικές ταινίες:* είναι το πλέον χρησιμοποιούμενο μέσο για τη δημιουργία αντιγράφων ασφαλείας και παρέχουν τη δυνατότητα αποθήκευσης πολύ μεγάλου όγκου δεδομένων. Δύο δημοφιλείς τύποι μαγνητικών ταινιών είναι οι DAT και DLT.
- *Οπτικά μέσα αποθήκευσης (CD και DVD):* είναι ακατάλληλα για μεγάλες συλλογές και ο χρόνος ζωής του περιεχομένου τους κυμαίνεται από 5 έως 100 χρόνια, γεγονός που οφείλεται στη φυσική φθορά, την κακή χρήση, τις ακατάλληλες συνθήκες αποθήκευσης και στο ότι οι συσκευές ανάγνωσής τους καθίστανται απαρχαιωμένες με τον καιρό. Ο χρόνος ζωής των οπτικών μέσων μπορεί να παραταθεί όταν αποθηκεύονται σε χώρους με θερμοκρασία στους 10-20°C και υγρασία 20-50%.
- *Συστοιχίες δίσκων RAID:* είναι ένα σύνολο σκληρών δίσκων το οποίο με κατάλληλες ρυθμίσεις λειτουργεί ως ενιαίο σύστημα αποθήκευσης.

- *Δικτυακή αποθήκευση (SAN, NAS):* η τεχνολογία SAN (Storage Area Network) συνιστά ένα ξεχωριστό και αυτόνομο δίκτυο που διασυνδέει αποθηκευτικά μέσα εξυπηρετητών, δίσκους και οπτικά μέσα σε ένα αυτόνομο δίκτυο. Συνεπώς στο δίκτυο αυτό κινούνται μόνο δεδομένα και έτσι αποφεύγονται τυχόν συμφορήσεις. Στα πλεονεκτήματά του συγκαταλέγονται ο πολύ μικρός χρόνος μεταφοράς δεδομένων, η εύκολη επέκταση και κεντρική διαχείριση, οι γρήγορες και αξιόπιστες διαδικασίες λήψης αντιγράφων ασφαλείας και αποκατάστασης και η μεγάλη ανοχή σε καταστροφές. Η τεχνολογία NAS (Network Attached Storage) είναι ένα σύστημα αποτελούμενο από συσκευές κατάλληλες για διαμοιρασμό αρχείων, η πρόσβαση στις οποίες επιτυγχάνεται μέσω ενός δικτυακού πρωτοκόλλου, όπως το TCP/IP, και εφαρμογών, όπως NFS (Network File System) και CIFS(Common Internet File System). Ένα σύστημα NAS συχνά αποτελείται από ένα σύστημα RAID συνδεδεμένο με έναν εξυπηρετητή. Στα πλεονεκτήματά του συγκαταλέγονται η συμβατότητα με τα περισσότερα λειτουργικά συστήματα, η μεγάλη χωρητικότητα, ο εύκολος διαμοιρασμός αρχείων, η εύκολη εγκατάσταση και συντήρηση.
- *Άμεση αποθήκευση (Direct Attached Storage):* είναι η κλασική μορφή αποθήκευσης, όπου τα αποθηκευτικά μέσα όλων των τύπων (κυρίως σκληροί δίσκοι) συνδέονται άμεσα στο σύστημα.



Εικόνα Γ.1: Διάγραμμα SAN



Εικόνα Γ.2: Διάγραμμα NAS

Γ.3 Στρατηγικές μετάβασης

Η επιλογή των τύπων αρχείων και αποθηκευτικών μέσων είναι καθοριστική για την εύκολη μετάβαση σε νέους τύπους αρχείων και νέα αποθηκευτικά μέσα στο μέλλον. Γι' αυτό το λόγο προτείνεται η συμμόρφωση με τα πρότυπα, αφού μια τέτοια πρακτική καταδεικνύει την πρόβλεψη για τη μελλοντική εξέλιξη των συγκεκριμένων τύπων δεδομένων και αποθηκευτικών μέσων. Συγκεκριμένα για τα ψηφιακά αντίγραφα πρέπει να αποφευχθεί η μετάβαση από έναν τύπο δεδομένων χωρίς απώλεια πληροφορίας σε έναν άλλο με απώλεια (π.χ. TIFF σε JPEG), διότι όταν χαθεί πληροφορία είναι αδύνατο να ανακτηθεί.

Μια καλή ένδειξη για την καταλληλότητα ενός μέσου αποθήκευσης, σχετικά με τις δυνατότητες μετάβασης σε κάποιο άλλο νέο μέσο, είναι η αποδοχή του μέσου αποθήκευσης από την αγορά. Η μεταφορά των ψηφιακών αντιγράφων σε νέα μέσα είναι συνετό να γίνεται σε προκαθορισμένα χρονικά διαστήματα, τα οποία για παράδειγμα είναι τα ακόλουθα:

- Η ελάχιστη διάρκεια ζωής του μέσου αποθήκευσης.
- Η προμήθεια και εγκατάσταση νέων αποθηκευτικών μέσων.
- Η ανακάλυψη λαθών ανάγνωσης κατά τον περιοδικό έλεγχο των αποθηκευτικών μέσων.

Όσον αφορά στα οπτικά μέσα αποθήκευσης (CD και DVD) η ανανέωση θα πρέπει να γίνεται περιοδικά, κάθε δύο ή τρία χρόνια, ώστε να μην υπάρξει απώλεια πληροφορίας.

Οποιαδήποτε ενέργεια εκτελείται στα ψηφιακά αντίγραφα, όπως ανανέωση, αντιγραφή σε νέα αποθηκευτικά μέσα κλπ, πρέπει να καταγράφεται μαζί με την τρέχουσα κατάσταση του ψηφιακού αντιγράφου σε κατάλληλο αρχείο.

Γ.4 Ασφάλεια

Αμέσως μετά τη δημιουργία του ψηφιακού αντιγράφου λαμβάνονται αντίγραφα ασφαλείας. Όλα τα ψηφιακά αντίγραφα αποθηκεύονται σε χώρο, ο οποίος πληροί ορισμένες προδιαγραφές, όπως προστασία από πυρκαγιά, πλημμύρες, απαγόρευση καπνίσματος και κατανάλωσης τροφίμων ή ποτών. Επίσης όταν η αποθήκευση γίνεται σε μαγνητικά μέσα δεν πρέπει να υπάρχουν σε κοντινή απόσταση μαγνητικά πεδία. Η πρόσβαση στα ψηφιακά αντικείμενα προτείνεται να διατίθεται μέσω προσωπικού λογαριασμού και κωδικού, ενώ τα διαφορετικά επίπεδα πρόσβασης στο ψηφιακό περιεχόμενο αυξάνουν το επίπεδο ασφαλείας.

Γ.5 Μακροπρόθεσμη διατήρηση

Η μακροπρόθεσμη διατήρηση των ψηφιακών αντιγράφων αφορά στην ες αεί δυνατότητα ανάκτησης και χρήσης των ψηφιακών συλλογών, ανεξαρτήτως των αλλαγών στις τεχνολογικές και οργανωτικές υποδομές. Επομένως λαμβάνονται μέτρα για τη διατήρηση της αξιοπιστίας των αρχείων, των μεταδεδομένων και των προγραμμάτων πρόσβασης, υποστηρίζονται οι σύγχρονες διεπαφές χρήστη για την εξασφάλιση συνεχούς χρήσης της ψηφιακής συλλογής και δίνεται μεγάλη βαρύτητα στη συντήρηση της ασφάλειας της συλλογής, για παράδειγμα με την αποφυγή αλλαγών από μη εξουσιοδοτημένα άτομα. Επιπλέον η συμμόρφωση με διεθνή πρότυπα αποτελεί καλή πρακτική προς αυτή την κατεύθυνση, παράλληλα με την υιοθέτηση στρατηγικών, όπως την αποθήκευση των ψηφιακών αντιγράφων τόσο σε διαφορετικά αποθηκευτικά μέσα, όσο και σε διαφορετικές γεωγραφικές τοποθεσίες, γεγονός που ελαχιστοποιεί κινδύνους απώλειας δεδομένων και φυσικών καταστροφών.

Για να αντιμετωπιστούν τα προβλήματα από την παλαίωση των αποθηκευτικών μέσων, είναι αναγκαία η αντιγραφή του ψηφιακού περιεχομένου από το ένα αποθηκευτικό μέσο σε άλλο ίδιου ή παρόμοιου τύπου, χωρίς την αλλοίωση του περιεχομένου. Μια άλλη πρακτική που ακολουθείται για τη διατήρηση των ψηφιακών αντιγράφων είναι η μετάβαση, δηλαδή η μεταφορά ψηφιακών δεδομένων από ένα δεδομένο περιβάλλον υλικού και λογισμικού σε ένα άλλο, από μια γενιά υπολογιστών

σε επόμενη ή από έναν απαρχαιωμένο τύπο αρχείου σε έναν καινούριο. Η διατήρηση της τεχνολογίας, δηλαδή η διατήρηση του περιβάλλοντος στο οποίο “τρέχει” ένα σύστημα, αποτελεί μια ακόμα λύση που μπορεί να παρατείνει χρονικά τη δυνατότητα προσπέλασης των ψηφιακών αρχείων, αλλά θεωρείται οικονομικά ασύμφορη. Εφαρμόζεται επίσης η εξομοίωση, η οποία συνδυάζει υλικό και λογισμικό για την αναπαραγωγή του περιβάλλοντος ενός υπολογιστή, επιτρέποντας σε προγράμματα σχεδιασμένα για ένα συγκεκριμένο περιβάλλον να λειτουργούν σε ένα διαφορετικό. Αυτό επιτυγχάνεται με τη δημιουργία εξομοιωτών, δηλαδή προγραμμάτων, τα οποία μεταφράζουν τον κώδικα ενός περιβάλλοντος, ώστε να μπορεί να εκτελεστεί σωστά σε ένα άλλο.

Ακόμα και σε περιπτώσεις κατεστραμμένων αποθηκευτικών μέσων και υπολογιστικών συστημάτων υπάρχει η δυνατότητα διάσωσης του ψηφιακού περιεχομένου, ανακτώντας την πληροφορία με χρήση ιδιαίτερων τεχνικών.

Ανεξάρτητα από τις μεθόδους διατήρησης που έχουν προταθεί, το πρόβλημα δεν έχει αντιμετωπιστεί πλήρως, καθώς τα ψηφιακά αντίγραφα είναι αρκετά ευπαθή και η τεχνολογία αλλάζει με ραγδαίους ρυθμούς. Συνεπώς το θέμα της μακροπρόθεσμης διατήρησης βρίσκεται στα πρώτα βήματα της εξέλιξής του και ερευνάται συνεχώς, αφού είναι μείζονος σημασίας για τη διαφύλαξη της πολιτιστικής κληρονομιάς.

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Δ: Μεταδεδομένα

Τα μεταδεδομένα περιέχουν πληροφορία για τα δεδομένα, πληροφορία που δημιουργήθηκε για το αντικείμενο και το ψηφιακό του υποκατάστατο ώστε να καταγραφούν στοιχεία σχετικά με την ταυτότητα, τη δημιουργία, τη χρήση και τη δομή τους. Αποτελούν ένα σύνολο δεδομένων που περιγράφουν όλα τα τεχνικά και εννοιολογικά χαρακτηριστικά του ψηφιακού αντικειμένου, καθώς και την ιδιοκτησιακή του κατάσταση.

Το σύνολο των μετεδεδομένων που επιλέγεται είναι καθοριστικής σημασίας για το εκάστοτε έργο ψηφιοποίησης, καθώς από αυτό εξαρτώνται η πλήρης τεκμηρίωση των αντικειμένων, η διαχείριση της ψηφιακής συλλογής, η διευκόλυνση των υπηρεσιών αναζήτησης και ανάκτησης των ψηφιακών αντιγράφων και η προστασία και διαχείριση των πνευματικών δικαιωμάτων. Επομένως τα μεταδεδομένα επιλέγονται να είναι αντιπροσωπευτικά του ψηφιακού αντικειμένου.

Έχουν δημιουργηθεί πολλά πρότυπα μεταδεδομένων, τα οποία μπορεί να υιοθετήσει κάθε έργο ψηφιοποίησης, εφόσον καλύπτουν τους στόχους του. Μερικά από αυτά είναι τα: Dublin Core, MARC, DIG35, TEI και EAD. Σε πολλά έργα χρησιμοποιείται το πρότυπο Dublin Core, το οποίο προτείνει τα εξής υποχρεωτικά πεδία: τίτλος, δημιουργός, περιγραφή, θέμα, ημερομηνία παραγωγής ψηφιακού αντικειμένου, ημερομηνία δημιουργίας πρωτοτύπου, τύπος(πρωτοτύπου και ψηφιακού αντικειμένου), τεχνικά χαρακτηριστικά ψηφιοποίησης, πνευματικά δικαιώματα, συσχέτιση με άλλα αντικείμενα. Στα σημαντικότερα χαρακτηριστικά του συγκαταλέγονται η απλή εφαρμογή, η κατανοητή ορολογία, η διεθνής εμβέλεια και η επεκτασιμότητα.

Σε περίπτωση που τα ήδη υπάρχοντα πρότυπα δεν ταιριάζουν με τις επιδιώξεις του έργου, δημιουργείται ένα νέο σχήμα μεταδεδομένων.

Τα μεταδεδομένα χωρίζονται σε τρεις κατηγορίες:

Περιγραφικά: περιγραφή και προσδιορισμός πληροφοριών. Δίνουν τη δυνατότητα αναζήτησης και ανάκτησης του ψηφιακού αντικειμένου. Τα προς συμπλήρωση πεδία περιλαμβάνουν μοναδικά αναγνωριστικά, φυσικές ιδιότητες του

αντικειμένου (π.χ. διαστάσεις), βιβλιογραφικές πληροφορίες (τίτλος, δημιουργός, γλώσσα, λέξεις-κλειδιά, κλπ).

Δομικά: πλοήγηση και παρουσίαση. Απεικονίζουν τις λογικές και φυσικές σχέσεις των ψηφιακών αντικειμένων. Δηλαδή, δίνουν πληροφορίες σχετικά με την εσωτερική δομή του αντικειμένου (π.χ. σελίδα, ενότητα, αριθμός κεφαλαίου), παρουσιάζουν τις σχέσεις ανάμεσα σε διαφορετικά ψηφιακά αντικείμενα ή σε διαφορετικά αρχεία του ίδιου αντικειμένου (π.χ. η φωτογραφία Β περιέχεται στο κείμενο Α ή το αρχείο της εικόνας Β τύπου JPEG έχει δημιουργηθεί από το αρχείο εικόνας Α τύπου TIFF). Τα προς συμπλήρωση πεδία περιλαμβάνουν αριθμό σελίδας, κεφάλαιο, πίνακα περιεχομένων, σχέσεις ανάμεσα σε ψηφιακά αντικείμενα, κλπ.

Διαχειριστικά: διαχείριση και επεξεργασία. Παρέχουν τη δυνατότητα βραχυπρόθεσμης και μακροπρόθεσμης διαχείρισης και επεξεργασίας των ψηφιακών συλλογών. Δίνουν πληροφορίες σχετικά με τα τεχνικά χαρακτηριστικά της ψηφιακής αποτύπωσης και του ελέγχου ποιότητας, τη διαχείριση των πνευματικών δικαιωμάτων και τον έλεγχο πρόσβασης, την κατάσταση διατήρησης του αντικειμένου και το ιστορικό αλλαγών στο ψηφιακό αντικείμενο από τη στιγμή της δημιουργίας του. Τα προς συμπλήρωση πεδία περιλαμβάνουν τεχνικά χαρακτηριστικά, όπως τύπος και μοντέλο σαρωτή, ανάλυση, χρωματικό βάθος, τύπος αρχείου, φωτισμός, συμπίεση, κάτοχος πνευματικών δικαιωμάτων, περιορισμοί στην αναπαραγωγή και διανομή, ενέργειες διατήρησης (διαστήματα ανανέωσης, μετάβαση σε νέο τύπο αρχείου, κλπ).

Ορισμένα από τα παραπάνω πεδία πρέπει να ενημερώνονται και να αλλάζουν κατά καιρούς, όπως εκείνα που αφορούν μεταδεδομένα διατήρησης (π.χ. μετάβαση σε άλλο αποθηκευτικό μέσο, ενέργειες συντήρησης). Αντίθετα υπάρχουν και μεταδεδομένα που είναι στατικά, όπως ο δημιουργός, η ημερομηνία δημιουργίας του ψηφιακού αντικειμένου, κλπ.

Τα μεταδεδομένα κατέχουν εξέχοντα ρόλο στην ασφαλή διανομή του ψηφιακού περιεχομένου και συμβάλουν στη μακρόχρονη διατήρηση της πολιτιστικής κληρονομιάς, καθώς τεκμηριώνουν άρτια το ψηφιακό αντίγραφο. Σε ότι αφορά την προστασία των πνευματικών δικαιωμάτων, τα μεταδεδομένα που θα επιλεγούν περιλαμβάνουν ορισμένα στοιχεία πνευματικής ιδιοκτησίας, όπως κάτοχος πνευματικών δικαιωμάτων, διαχειριστής των πνευματικών δικαιωμάτων (σε

περίπτωση που διαφέρει από τον κάτοχο), στοιχεία επικοινωνίας του διαχειριστή, περιορισμούς σε σχέση με τις επιτρεπόμενες χρήσεις του ψηφιακού αντικειμένου και τεχνολογικά μέσα προστασίας των ψηφιακών αντικειμένων.

Ανεξάρτητα από το αν τελικά επιλεγεί ένα διεθνές πρότυπο, είναι σημαντικό να υιοθετηθεί ένα ελάχιστο κοινό σύνολο μεταδεδομένων από όλους τους οργανισμούς που δραστηριοποιούνται στο χώρο ψηφιοποίησης και διανομής πολιτιστικού περιεχομένου, το οποίο να συνάδει με τα διεθνή πρότυπα και να εξασφαλίζει διαλειτουργική και ομοιογενή αντιμετώπιση του θέματος, διευκολύνοντας παράλληλα την αναζήτηση σε πολλές ψηφιακές συλλογές.

ΠΑΡΤΗΡΤΗΜΑ Ε: Ανάδειξη και προβολή

Τα ψηφιακά αντίγραφα μπορούν να προβληθούν στο Διαδίκτυο, σε CD-ROM ή DVD-ROM, κλπ. Σε κάθε περίπτωση πρέπει να υποστούν κάποια επεξεργασία, ώστε να υποβαθμιστεί η ποιότητά τους και να μπορούν να προσπελαστούν από τους χρήστες.

Ε.1 Επεξεργασία ψηφιακών αντικειμένων

Τα ψηφιακά αντίγραφα αποθηκεύονται σε αρχεία υψηλής ποιότητας και μεγάλου όγκου, γεγονός που καθιστά αδύνατη τη διανομή τους στο Διαδίκτυο, τόσο για λόγους προσπέλασης, όσο και για λόγους προστασίας των πνευματικών δικαιωμάτων. Άρα εκτός από το ψηφιακό υποκατάστατο δημιουργούνται και κάποιες άλλες εκδοχές του για λόγους προβολής. Για ψηφιακές εικόνες δημιουργούνται δύο επιπλέον αρχεία, μια εικόνα κατάλληλη για πρόσβαση από το Διαδίκτυο και μια εικόνα σε σμίκρυνση για προεπισκόπηση (thumbnail), με χρήση λογισμικού επεξεργασίας εικόνας, ώστε να εξαχθεί η εικόνα σε JPEG, PNG, κλπ. Η ανάλυση 72dpi είναι κατάλληλη για τη δημιουργία ψηφιακών εικόνων για προεπισκόπηση και παρέχει επαρκή ποιότητα για εικόνες μικρών διαστάσεων. Το χρωματικό βάθος περιορίζεται στα 256 χρώματα όταν πρόκειται για ψηφιακό αντικείμενο για προβολή. Γενικά πρέπει να βρεθεί η ισορροπία ανάμεσα στην ποιότητα και το μέγεθος της ψηφιακής εικόνας. Όσον αφορά στα αρχεία εικόνας για το Διαδίκτυο καλό είναι να μην ξεπερνούν κατά πολύ τα 100Kilobytes. Για μεγαλύτερα αρχεία εικόνας στο Διαδίκτυο, καλό είναι η πρόσβαση σε αυτά να γίνεται μέσω υπερσυνδέσμου με σχετικό μήνυμα για την πιθανή καθυστέρηση λήψης του αρχείου, εξαιτίας του όγκου του.

Ομοίως για τα αρχεία ήχου δημιουργούνται δύο άλλες εκδοχές για λόγους προβολής, ένα αρχείο ποιότητας CD με ανάλυση 44.1kHz και βάθος 16bit και ένα συμπιεσμένο αρχείο στα 128 ή 256kbps. Για τα αρχεία βίντεο δημιουργούνται τα επιπλέον αρχεία αναλόγως του μέσου προβολής (π.χ. DVD, MMS, ψηφιακή τηλεόραση, προβολή στο Διαδίκτυο, κλπ). Επομένως η επεξεργασία των αρχείων

βίντεο καθορίζεται από τη χρήση των ψηφιακών αντικειμένων. Για τη δημιουργία αρχείων προβολής από ψηφιακά αντίγραφα ήχου και κινούμενης εικόνας είναι απαραίτητη η προμήθεια του κατάλληλου λογισμικού επεξεργασίας.

Ε.2 Τρισδιάστατη αναπαράσταση και εικονική πραγματικότητα

Για την προβολή τρισδιάστατου περιεχομένου και εικονικής πραγματικότητας σε έναν ιστότοπο είναι απαραίτητο το αντίστοιχο λογισμικό, το οποίο καλό είναι να περιλαμβάνεται στην ιστοσελίδα. Με αυτό τον τρόπο αντιμετωπίζεται το πρόβλημα που μπορεί να εμφανιστεί, αν γίνει ανακατεύθυνση σε ιστότοπο παροχής του απαιτούμενου λογισμικού και η αντίστοιχη υπηρεσία είναι προσωρινά ή μόνιμα μη διαθέσιμη.

Κατά την ανάπτυξη του τρισδιάστατου περιεχομένου πρέπει να λαμβάνονται υπόψη παράμετροι όπως οι δυνατότητες του προσωπικού υπολογιστή των χρηστών και η ταχύτητα σύνδεσης στο Διαδίκτυο, ώστε να είναι δυνατή η προβολή περιεχομένου εικονικής πραγματικότητας. Επίσης το τρισδιάστατο περιεχόμενο μπορεί να προβληθεί μέσω εφαρμογών ψηφιακού κινηματογράφου, εφαρμογών για οικιακή προβολή, μέσω συστήματος οικιακού κινηματογράφου σε απλές οθόνες TFT ή σε πλάσματος με συνοδεία ειδικών γυαλιών. Ορισμένες εταιρείες χρησιμοποιώντας προβολικά συστήματα, κατασκευάζουν εξειδικευμένες διατάξεις απεικόνισης, όπως τοίχους, δωμάτια, θόλους, κλπ. Μια άλλη κατηγορία συστημάτων προβολής είναι οι ενεργά τρισδιάστατες οθόνες, οι οποίες επιτρέπουν την πραγματικά στερεοσκοπική θέαση του περιεχομένου, χωρίς να απαιτούν από το θεατή να φορά ειδικά γυαλιά για να αντιληφθεί το βάθος. Ωστόσο το κόστος είναι εξαιρετικά υψηλό.

Ε.3 Ιστότοποι

Ένας ποιοτικός πολιτιστικός δικτυακός κόμβος προωθεί την ποικιλομορφία της Ευρωπαϊκής πολιτιστικής κληρονομιάς παρέχοντας πρόσβαση στο ψηφιακό πολιτιστικό περιεχόμενο σε όλους τους πολίτες. Συνεπώς ένας δικτυακός κόμβος που διανέμει πολιτιστικό περιεχόμενο πρέπει να ακολουθεί μια σειρά αρχών ποιότητας, οι οποίες παρουσιάζονται παρακάτω.

Ε.3.1 Οι δέκα αρχές ποιότητας

- Ο δικτυακός κόμβος πρέπει να προωθεί τη *διαφάνεια (transparent)*, δηλαδή να δηλώνει με σαφήνεια την ταυτότητα και τους στόχους του, καθώς επίσης και την ταυτότητα του οργανισμού που έχει την ευθύνη της διαχείρισής του.
- Ο δικτυακός κόμβος πρέπει να συλλέγει, να ψηφιοποιεί, να τεκμηριώνει, να παρουσιάζει και να επικυρώνει το περιεχόμενό του με σκοπό τη δημιουργία ενός *αποδοτικού (effective)* δικτυακού κόμβου για τους χρήστες.
- Ο δικτυακός κόμβος πρέπει να υλοποιεί τις οδηγίες της πολιτικής για ποιότητα υπηρεσιών προκειμένου να διασφαλιστεί ότι αυτός *διατηρείται (maintained)* και ενημερώνεται σε ένα κατάλληλο επίπεδο.
- Ο δικτυακός κόμβος πρέπει να είναι *προσβάσιμος (accessible)* από όλους τους χρήστες, ανεξάρτητα της τεχνολογίας που χρησιμοποιούν ή των ικανοτήτων τους, συμπεριλαμβανομένων της πλοήγησης, του περιεχομένου και των στοιχείων αλληλεπίδρασης. Αυτό σημαίνει ότι οι χρήστες πρέπει να μπορούν να εκτελούν όλες τις ενέργειες, να προσπελαίνουν το περιεχόμενο και να χρησιμοποιούν όλες τις υπηρεσίες που προσφέρονται από το δικτυακό κόμβο, ανεξάρτητα από τις ικανότητές τους, την τεχνολογία που χρησιμοποιούν ή το περιβάλλον στο οποίο εργάζονται.
- Ο σχεδιασμός του δικτυακού κόμβου πρέπει να είναι *ανθρωποκεντρικός (user-centred)*. Αυτό σημαίνει ότι πρέπει να λαμβάνει υπόψη τις ανάγκες

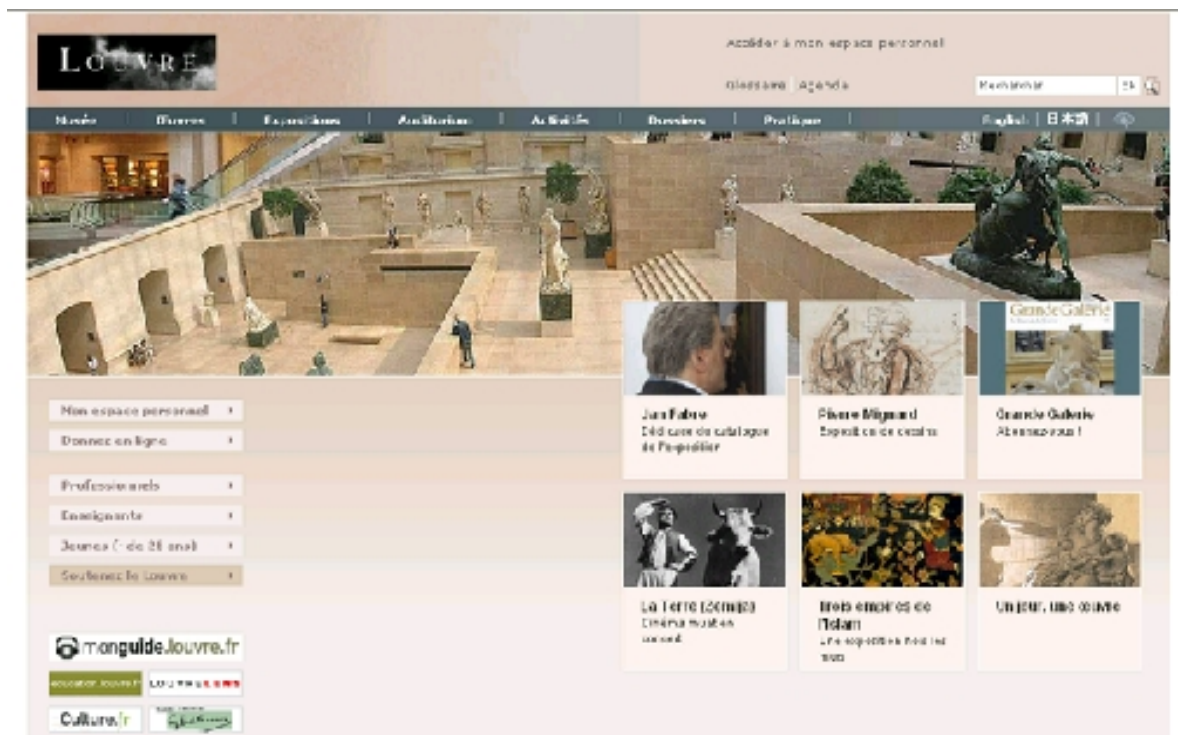
των χρηστών και να εξασφαλίζει τη σχετικότητα του περιεχομένου και την ευκολία χρήσης μέσω της αξιολόγησης και της ανατροφοδότησης.

- Ο δικτυακός κόμβος πρέπει να είναι *αλληλεπιδραστικός (responsive)*, δίνοντας στους χρήστες τη δυνατότητα να επικοινωνήσουν με αυτόν και να λάβουν κατάλληλη απάντηση. Όπου απαιτείται, ο δικτυακός κόμβος πρέπει να ενθαρρύνει την υποβολή ερωτήσεων, την ανταλλαγή πληροφοριών καθώς και τη συζήτηση των χρηστών μεταξύ τους και με τους υπεύθυνους του δικτυακού κόμβου.
- Ο δικτυακός κόμβος πρέπει να έχει πλήρη επίγνωση της σπουδαιότητας της *πολυγλωσσίας (multilinguality)*, παρέχοντας ένα κατώτατο επίπεδο πρόσβασης σε περισσότερες από μία γλώσσες. Αυτό σημαίνει ότι ο δικτυακός κόμβος θα πρέπει να παρέχει σε περισσότερες από μία γλώσσες, τουλάχιστον μια εισαγωγή και έναν οδηγό των περιεχομένων του.
- Ο δικτυακός κόμβος πρέπει να σέβεται νομικά ζητήματα (*managed*) όπως το IPR (Προστασία Πνευματικών Δικαιωμάτων) και την ιδιωτικότητα, καθώς και να δηλώνει σαφώς τους όρους και τις διατάξεις βάσει των οποίων μπορεί να χρησιμοποιηθεί ο δικτυακός κόμβος και το περιεχόμενό του.
- Ο δικτυακός κόμβος πρέπει να υιοθετεί καλές στρατηγικές και πρότυπα προκειμένου να διασφαλιστεί η μακροπρόθεσμη *διατήρηση (preserved)* αυτού και του περιεχομένου του.

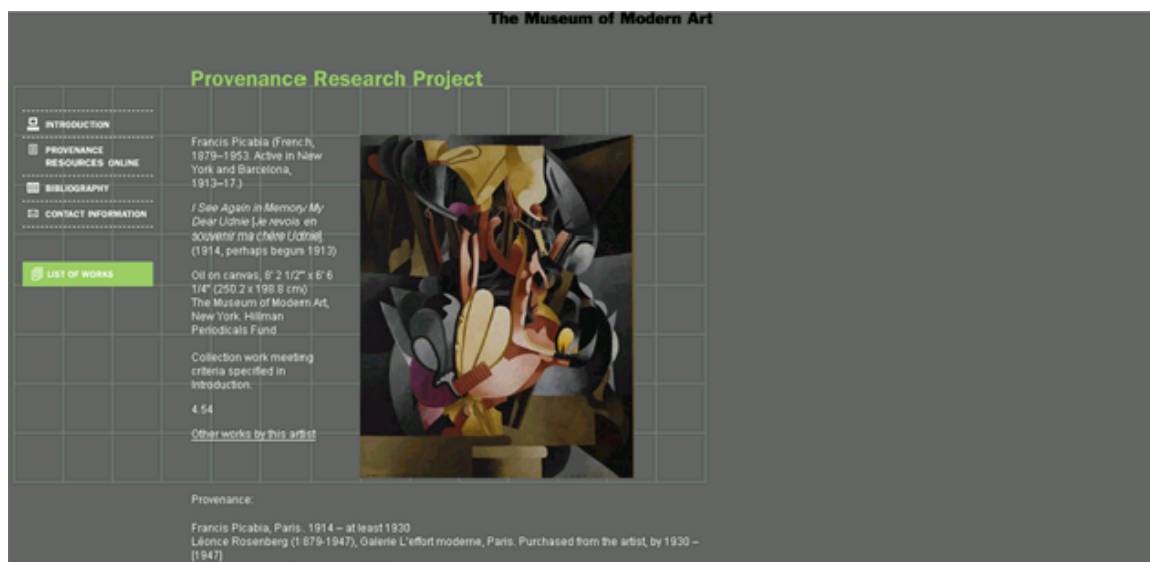
Επίσης ένας δικτυακός κόμβος πρέπει να οργανώνει το περιεχόμενό του σε θεματικές κατηγορίες (π.χ. βάσει του θέματος, της χρονικής περιόδου, του είδους των αντικειμένων, κλπ). Η σχεδίαση του δικτυακού κόμβου πρέπει να υποστηρίζει την εύκολη τροποποίηση και ανανέωση του περιεχομένου και να ακολουθεί τις αρχές καλής σχεδίασης. Όταν το περιεχόμενο είναι ογκώδες είναι πολύ σημαντική η λειτουργία αναζήτησης. Επιπλέον, ο ιστότοπος πρέπει να διατηρεί τις ίδιες συμβάσεις και κανόνες (χρώμα, πλοήγηση, layout) κατά μήκος διαφορετικών σελίδων. Η μπάρα πλοήγησης θα πρέπει να περιορίζεται στο ελάχιστο, ιδιαίτερα η οριζόντια. Οι εικόνες πρέπει να έχουν περιορισμένο όγκο, ώστε να μην καθυστερεί η

εμφάνισή τους. Αν πρόκειται να δοθεί στο χρήστη δυνατότητα πρόσβασης σε εικόνες καλύτερης ποιότητας, προτείνεται να κατευθύνεται σε αυτές με τη βοήθεια υπερσυνδέσμων, λαμβάνοντας εκ των προτέρων ένα μήνυμα που θα τον ειδοποιεί για την πιθανή καθυστέρηση λήψης του αρχείου. Τα εφέ κίνησης, Flash, pop-ups και άλλες συναφείς τεχνολογίες θα πρέπει να χρησιμοποιούνται με μέτρο. Επίσης συνιστάται να υπάρχει η δυνατότητα παράκαμψης της εισαγωγής στον ιστότοπο, η οποία είναι συνήθως ένα αρχείο Flash ή σειρά εικόνων με εφέ κίνησης και έχει σχετικά μεγάλη χρονική διάρκεια. Οι υπερσύνδεσμοι σε άλλους ιστοτόπους πρέπει να ελέγχονται περιοδικά, ώστε να εντοπίζονται σύντομα οι σελίδες που δεν λειτουργούν πλέον ή αυτές που έχουν αλλάξει ηλεκτρονική διεύθυνση.

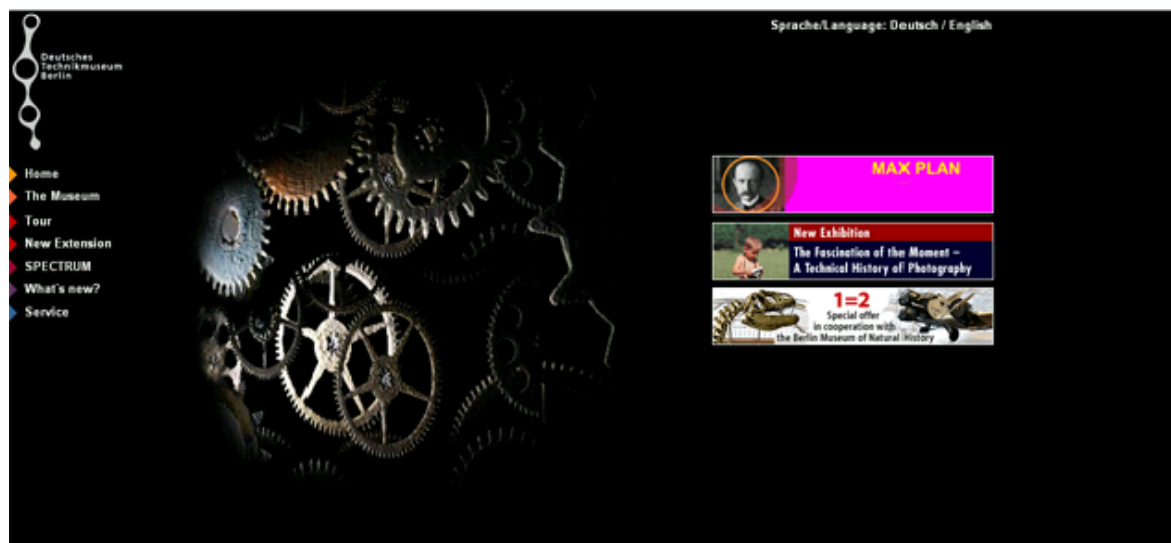
Παρακάτω παρουσιάζονται μερικά παραδείγματα πολιτιστικών δικτυακών κόμβων.



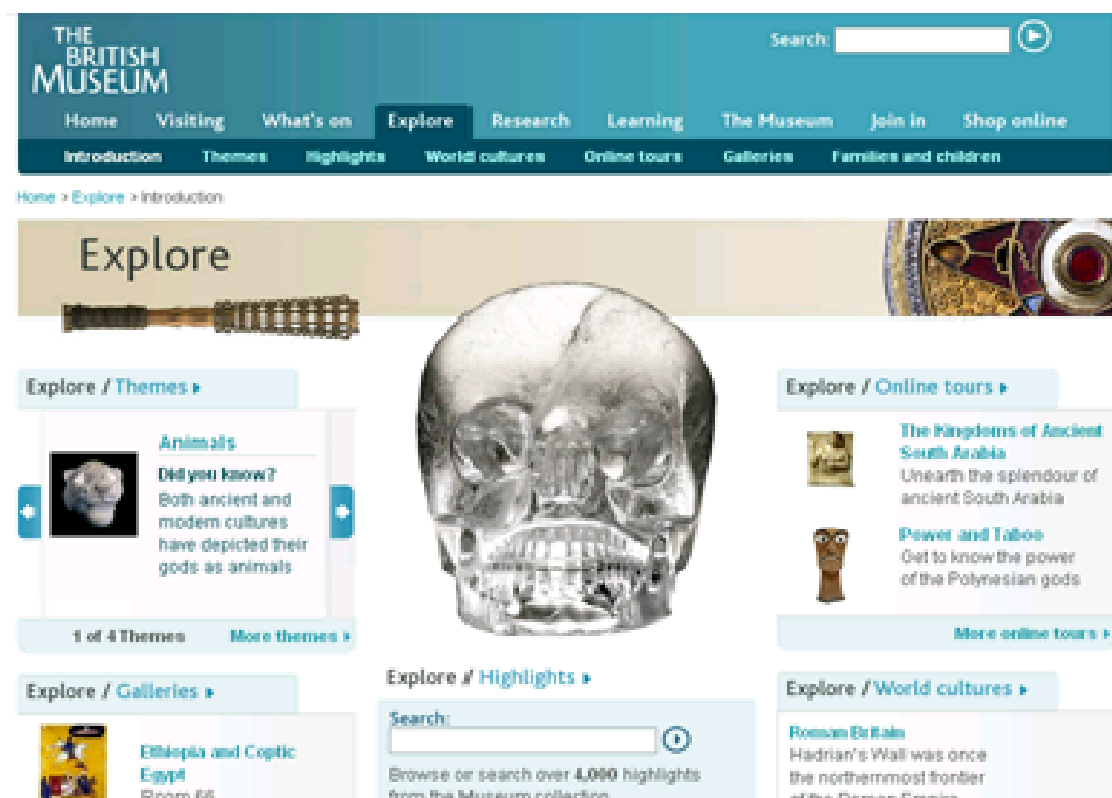
Μουσείο του Λούβρου: <http://www.louvre.fr/>



The Museum of Modern Art in New York: <http://www.moma.org/>



Γερμανικό μουσείο τεχνολογίας Βερολίνου: <http://www.dtmb.de/>



The British Museum: <http://www.britishmuseum.org/>



The Grand Egyptian Museum: <http://www.gem.gov.eg/>



The British Museum, Ancient Egypt: <http://www.ancientegypt.co.uk/>

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Ζ: Πνευματικά δικαιώματα

Κάθε πολιτιστικός οργανισμός θα πρέπει να διασφαλίσει την κατοχή των πνευματικών δικαιωμάτων του περιεχομένου που επιθυμεί να ψηφιοποιήσει πριν την έναρξη του έργου, ιδιαίτερα αν ο στόχος είναι η προβολή του υλικού στο Διαδίκτυο. Εφόσον τα πνευματικά δικαιώματα δεν ανήκουν στο φορέα, θα πρέπει να αναζητήσει τον κάτοχό τους και να αποκομίσει την έγκρισή του. Σε περίπτωση που η ανίχνευση του δικαιούχου προβεί άκαρπη, ο φορέας μπορεί να προχωρήσει στην ψηφιοποίηση του εν λόγω περιεχομένου, καταγράφοντας όλες τις απόπειρες αναζήτησής του, για μελλοντική χρήση τους ως αποδεικτικά στοιχεία, διασφαλίζοντας έτσι την επιείκεια σε πιθανές κυρώσεις.

Η εξασφάλιση των πνευματικών δικαιωμάτων δεν αφορά μόνο στα πρωτότυπα έργα, αλλά και στα παράγωγά τους. Για παράδειγμα κατά την ψηφιοποίηση μιας φωτογραφίας ενός έργου τέχνης, τα πνευματικά δικαιώματα θα πρέπει να ζητηθούν τόσο από τον δημιουργό του έργου όσο και από τον φωτογράφο.

Το μείζον ζήτημα που καλείται να αντιμετωπίσει ο φορέας είναι διττό: να εξασφαλίσει το γεγονός ότι μπορεί να υλοποιήσει νόμιμα την ψηφιοποίηση και να προστατέψει το ψηφιακό υλικό του από μη εξουσιοδοτημένη, παράνομη ή καταχρηστική χρήση.

Z.1.1 Δικαίωμα αναπαραγωγής (Copyright)

Η αύξηση του αριθμού των έργων ψηφιοποίησης και η προβολή τους στο Διαδίκτυο επιβάλλουν μια διεθνή, κοινή αντιμετώπιση του ζητήματος των πνευματικών δικαιωμάτων, καθώς οι εθνικές διατάξεις δεν εξασφαλίζουν από μόνες τους το απαιτούμενο επίπεδο προστασίας. Οι σημαντικότερες διεθνείς συμβάσεις είναι:

Η συνθήκη της Βέρνης, την οποία διαχειρίζεται ο Παγκόσμιος Οργανισμός Πνευματικής Ιδιοκτησίας- WIPO.

Η παγκόσμια συνθήκη περί του δικαιώματος αναπαραγωγής(UCC)

Η συμφωνία του TRIP's (Trade Related Intellectual Property Rights) υπό την αιγίδα του World Trade Organization.

Ζ.1.2 Χρονική διάρκεια προστασίας

Ο Πίνακας Ζ.1 δίνει την χρονική διάρκεια προστασίας δικαιωμάτων ανάλογα με τον τύπο του περιεχομένου και τη διεθνή συνθήκη.

Τύπος Περιεχομένου	Συνθήκη Βέρνης	Ευρωπαϊκή Νομοθεσία
Κλασικές μορφές περιεχομένου	50 χρόνια μετά το θάνατο του δημιουργού	70 χρόνια μετά το θάνατο του δημιουργού
Κινηματογραφικό περιεχόμενο	50 χρόνια μετά τη δημοσιοποίησή του ή μετά τη δημιουργία του	70 χρόνια μετά το θάνατο του τελευταίου προσώπου που συμμετείχε στη δημιουργία του
Φωτογραφικό και καλλιτεχνικό περιεχόμενο	25 χρόνια μετά τη δημιουργία του	70 χρόνια μετά το θάνατο του δημιουργού

Πίνακας Ζ.1: Χρονική διάρκεια προστασίας δικαιωμάτων

Ζ.1.3 «Δίκαια χρήση»

Όταν ένας φορέας επιθυμεί να υλοποιήσει την ψηφιοποίηση περιεχομένου χωρίς να έχει στην κατοχή του τα πνευματικά δικαιώματα, θα πρέπει να ελέγξει αν το περιεχόμενο και ο σκοπός ψηφιοποίησής του υπόκεινται σε εξαιρέσεις της νομοθεσίας. Αυτές οι εξαιρέσεις περιγράφονται με τον όρο «Δίκαια Χρήση». Στην Οδηγία 2001/29/ΕΚ του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου παρατίθενται οι εξαιρέσεις (Άρθρο 5). Παρακάτω αναφέρονται ενδεικτικά κάποιες από αυτές:

- Αναπαραγωγή σε ορισμένες ειδικές περιπτώσεις, όπως αναπαραγωγή σε χαρτί με χρήση οποιουδήποτε είδους φωτογραφικής τεχνικής, αναπαραγωγή από εκπαιδευτικά ιδρύματα, βιβλιοθήκες κλπ, που δεν αποσκοπούν σε οικονομικό ή εμπορικό όφελος.

- Χρήση των έργων για εκπαιδευτικούς σκοπούς, κατά την διδασκαλία ή έρευνα.
- Χρήση προς όφελος προσώπων με ειδικές ανάγκες, οι οποίες συνδέονται άμεσα με την αναπηρία και δεν έχουν εμπορικό χαρακτήρα, στο βαθμό που απαιτείται λόγω της συγκεκριμένης αναπηρίας.
- Αναπαραγωγή μέσω του τύπου με σκοπό την ενημέρωση του κοινού.

Οι εξαιρέσεις μπορούν να ισχύσουν υπό την προϋπόθεση ότι δεν αντίκεινται στην κανονική εκμετάλλευση του έργου ή άλλου προστατευομένου αντικειμένου και δεν θίγουν αδικαιολογήτως τα έννομα συμφέροντα του δικαιούχου.

Z.1.4 Ηθικά δικαιώματα

Ένας πολιτιστικός οργανισμός μπορεί να εξασφαλίσει μόνο τα δικαιώματα αναπαραγωγής ενός έργου, ενώ τα ηθικά δικαιώματα παραμένουν στο δημιουργό του, εφόσον ο τελευταίος δεν τα έχει αποποιηθεί. Για το φορέα αυτό σημαίνει ότι θα πρέπει πάντα να συνδέει το έργο με το δημιουργό του (με χρήση κατάλληλων μεταδεδομένων) και να προστατεύει την πρωτοτυπία και αυθεντικότητα του έργου από οποιαδήποτε τροποποίηση, όπως η αποκοπή (cropping) όταν αλλοιώνει την αρχική μορφή του έργου.

Z.1.5 Προστασία πνευματικών δικαιωμάτων

Η προστασία του ψηφιακού περιεχομένου από μη εξουσιοδοτημένη ή ανάρμοστη χρήση, είναι ένα επιπλέον σοβαρό ζήτημα που έχει να αντιμετωπίσει ένας πολιτιστικός οργανισμός. Με στόχο την προστασία των πνευματικών δικαιωμάτων των ψηφιακών αντικειμένων που προβάλλονται στο Διαδίκτυο, ο φορέας αξιοποιεί διάφορα τεχνολογικά μέσα τα οποία όμως δεν αποτρέπουν πάντα την αντιγραφή των αντικειμένων. Γι' αυτό το λόγο η προβολή χαμηλής ανάλυσης ψηφιακών αντιγράφων αποτελεί τη συνηθέστερη πρακτική. Το σύστημα προστασίας ωστόσο που θα επιλεγεί εξαρτάται από την αξία του ψηφιακού υλικού, από τη μορφή του (π.χ. εικόνα,

κείμενο), από τη φύση των πνευματικών δικαιωμάτων και από τις υποχρεώσεις που έχει ο φορέας βάσει του συμβολαίου και από το σκοπό της προβολής του ψηφιακού υλικού (απλή επισκόπηση ή πώληση του περιεχομένου).

Z.2 Τεχνολογικά μέσα προστασίας

Μερικά μέσα προστασίας πνευματικών δικαιωμάτων είναι τα ακόλουθα:

- *Κρυπτογράφηση εικόνων*: η πρόσβαση σε αυτές τις εικόνες γίνεται μόνο από εξουσιοδοτημένους χρήστες με τη βοήθεια του κατάλληλου κλειδιού (μαθηματικού κώδικα).
- *Προβολή σε χαμηλή ανάλυση*: τα αντίγραφα των ψηφιοποιημένων εικόνων προβάλλονται σε πολύ χαμηλή ανάλυση (π.χ. 75 έως 150 dpi). Αποτελεί την πιο οικονομική λύση και η εικόνα διατηρεί μεν ένα ποιοτικό οπτικό αποτέλεσμα, η ανάλυση δε είναι τόσο χαμηλή που θεωρείται ακατάλληλη για εκτύπωση ή άλλες ενέργειες αντιγραφής.
- *Προβολή μόνο τμημάτων της εικόνας*.
- *Απόκρυψη μηνυμάτων στο ψηφιακό περιεχόμενο*: τοποθετούνται κωδικοποιημένα μηνύματα στο ψηφιακό περιεχόμενο, με σκοπό την παρακολούθηση της κίνησης του περιεχομένου στο Διαδίκτυο και τον εντοπισμό των χρηστών που το χρησιμοποίησαν.
- *Ψηφιακή υδατογράφηση*: εφαρμόζεται σε στατικές εικόνες, βίντεο, ήχο και κείμενο. Η πρωτότυπη και η προστιθέμενη πληροφορία (υδατογράφημα) συνδυάζονται με τέτοιο τρόπο ώστε να μπορούν επεξεργαστούν ανεξάρτητα. Με την ψηφιακή υδατογράφηση (ορατή/αόρατη) υπάρχει η δυνατότητα παρακολούθησης της διακίνησης των εικόνων στο Διαδίκτυο, η ανεύρεση πληροφοριών για τους χρήστες και η ανίχνευση παράνομων χρήσεων.

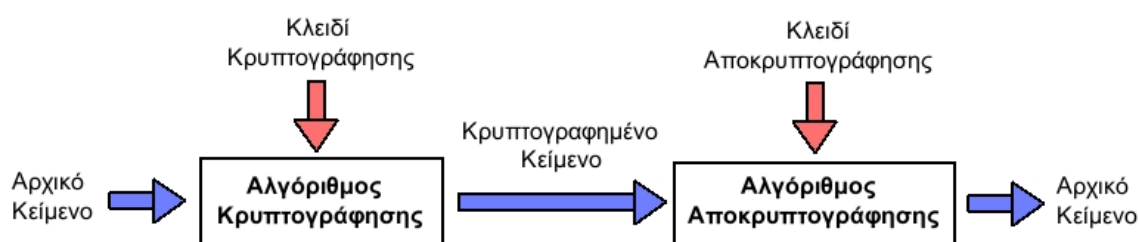
Ζ.2.1 Κρυπτογραφία

Η κρυπτογραφία ασχολείται με την μελέτη της ασφαλούς επικοινωνίας, δηλαδή την μεταφορά κωδικοποιημένων μηνυμάτων αναγνωρίσιμα μόνο από το νόμιμο παραλήπτη. Η διαδικασία μετασχηματισμού ενός μηνύματος σε μια ακατανόητη μορφή με την χρήση κάποιου κρυπτογραφικού αλγορίθμου ονομάζεται κρυπτογράφηση. Οποιαδήποτε επικοινωνία μεταξύ δυο μερών προϋποθέτει κάποια θέματα ασφαλείας και επομένως η κρυπτογραφία παρέχει τους εξής αντικειμενικούς σκοπούς:

- **Εμπιστευτικότητα:** η πληροφορία είναι προσβάσιμη μόνο στον εξουσιοδοτημένο παραλήπτη
- **Ακεραιότητα:** διαβεβαίωση ότι το παραληφθέν μήνυμα δεν έχει αλλοιωθεί ή παραποιηθεί σε σχέση με το αρχικό
- **Μη απάρνηση:** ο αποστολέας ή ο παραλήπτης της πληροφορίας δεν μπορεί να αρνηθεί την αυθεντικότητα της μετάδοσης ή της δημιουργίας της
- **Πιστοποίηση:** μηχανισμός που εξακριβώνει τις ταυτότητες του αποστολέα και του παραλήπτη, καθώς και την πηγή και τον προορισμό της πληροφορίας

Όσον αφορά στο ψηφιακό περιεχόμενο είναι σημαντικό να διασφαλισθεί η ακεραιότητά του μετά την διανομή του και να είναι ανιχνεύσιμες οι αλλαγές που πιθανόν έχει υποστεί. Η κρυπτογραφία μπορεί να εξασφαλίσει την ακεραιότητα του μεταδιδόμενου μηνύματος, αδυνατεί όμως να συσχετίσει αρραγώς την κρυπτογραφημένη πληροφορία με το αντικείμενο. Θα πρέπει λοιπόν να εμφυτευτεί επιπρόσθετη πληροφορία στο ψηφιακό αντικείμενο που να εγγυάται την παραποίησή του ή την παράνομη διανομή του. Αυτή η ένθεση της επιπρόσθετης πληροφορίας είναι δυνατή μόνο μέσω εξειδικευμένων κρυπτογραφικών συστημάτων.

Στο παρακάτω Σχήμα Ζ.1 απεικονίζεται η διαδικασία της κρυπτογράφησης και της αποκρυπτογράφησης ενός μηνύματος.



Σχήμα Z.1: Διαδικασία κρυπτογράφησης και αποκρυπτογράφησης

Z.2.2 Συμμετρική κρυπτογράφηση

Η κρυπτογράφηση συμμετρικού κλειδιού ή ιδιωτικού κλειδιού βασίζεται στην ύπαρξη ενός μόνο κλειδιού, το οποίο χρησιμοποιείται τόσο στην κρυπτογράφηση όσο και στην αποκρυπτογράφηση της πληροφορίας. Το κλειδί αυτό χρησιμοποιείται από τον αποστολέα κατά την κρυπτογράφηση και από τον παραλήπτη για την αποκρυπτογράφηση. Πρέπει να είναι γνωστό μόνο στα συναλλασσόμενα μέρη και η μετάδοσή του να γίνεται μέσω ενός ασφαλούς καναλιού επικοινωνίας. Συνεπώς δεν υφίσταται χρήση της συμμετρικής κρυπτογράφησης στο Διαδίκτυο. Οι πιο γνωστοί αλγόριθμοι αυτού του είδους είναι οι DES(Data Encryption Standard), Triple DES, IDEA, RC2(Rivest Cipher 2), RC4, RC5, AES.

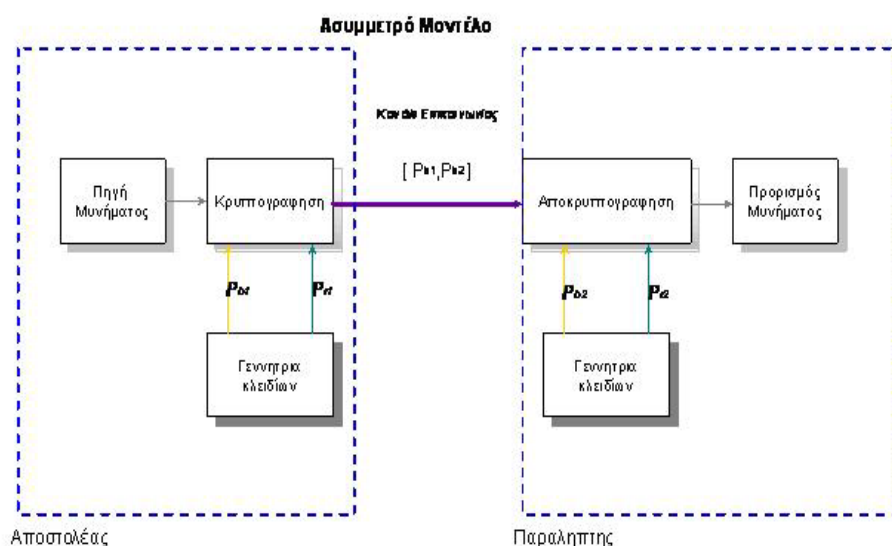


Σχήμα Z.2: Μοντέλο συμμετρικού κρυπτοσυστήματος

Ζ.2.3 Κρυπτογράφηση Δημόσιου Κλειδιού

Η κρυπτογράφηση δημοσίου κλειδιού (Public Key Cryptography) ή ασύμμετρου κλειδιού (Asymmetric Cryptography) επινοήθηκε στο τέλος της δεκαετίας του 1970 από τους Whitfield Diffie και Martin Hellman (Stanford University). Αφορά σε ένα κρυπτογραφικό σύστημα δύο διαφορετικών κλειδιών, όπου τα δυο συναλλασσόμενα μέρη μπορούν να επικοινωνήσουν με ασφάλεια μέσω ενός μη ασφαλούς καναλιού επικοινωνίας. Τα δύο κλειδιά σχετίζονται μεταξύ τους μαθηματικά και το ένα χρησιμοποιείται για την κρυπτογράφηση ενώ το άλλο για την αποκρυπτογράφηση. Το δημόσιο κλειδί μπορεί να ανακοινωθεί σε ένα μεγάλο εύρος κοινού, σε αντίθεση με το ιδιωτικό που χρησιμοποιείται μόνο από εξουσιοδοτημένους χρήστες.

Ένας από τους περισσότερο διαδεδομένους αλγορίθμους κρυπτογράφησης είναι ο αλγόριθμος RSA, το όνομα το οποίου προέρχεται από τα αρχικά των ονομάτων των μαθηματικών που τον εισήγαγαν, Ronald Rivest, Adi Shamir, Leonard Adleman. Ο RSA βασίζεται στη δυσκολία παραγοντοποίησης μεγάλων ακεραίων, το δημόσιο κλειδί χρησιμοποιείται κατά την κρυπτογράφηση και το ιδιωτικό κατά την αποκρυπτογράφηση.



Σχήμα Ζ.3: Μοντέλο ασύμμετρου κρυπτοσυστήματος

Z.2.4 Συναρτήσεις Κατακερματισμού (Hash Functions)

Στις συναρτήσεις κατακερματισμού υπολογίζεται μια τιμή σταθερού μεγέθους με βάση το μη κωδικοποιημένο κείμενο, ώστε να είναι αδύνατη η ανάκτηση του περιεχομένου. Η επιτυχία του αλγορίθμου έγκειται στο γεγονός ότι η πιθανότητα να παράγουν δύο διαφορετικά κείμενα την ίδια τιμή κατακερματισμού, είναι σχεδόν μηδενική. Οι περισσότεροι γνωστές συναρτήσεις κατακερματισμού είναι η οικογένεια αλγορίθμων Σύνοψης Μηνυμάτων (Message Digest, MD), MD2, MD4 και MD5.

Z.2.5 Στεγανογραφία

Η στεγανογραφία είναι η απόκρυψη μιας πληροφορίας μέσα σε μια άλλη. Η ασφάλεια της μεθόδου ενισχύεται όταν οι κρυμμένες πληροφορίες είναι κρυπτογραφημένες. Η ένθεση στεγανογραφικών μηνυμάτων σε ψηφιακές εικόνες γίνεται στα λιγότερα σημαντικά bits, έτσι ώστε η τροποποίηση της εικόνας να μην είναι αντιληπτή από το ανθρώπινο οπτικό σύστημα. Με τον ίδιο τρόπο ενσωματώνεται η πληροφορία και σε αρχεία ήχου. Για αρχεία κειμένου χρησιμοποιούνται τεχνικές μετατόπισης γραμμών, κωδικοποίησης μετατόπισης λέξεων, κωδικοποίησης χαρακτήρων, τεχνικές συντακτικού ή εννοιολογικού χαρακτήρα.

Z.2.6 Ψηφιακή υδατογράφηση

Η ψηφιακή υδατογράφηση εικόνων λειτουργεί συμπληρωματικά με την κρυπτογραφία, ενώ έχει υιοθετήσει στοιχεία και από την στεγανογραφία. Η κρυπτογραφία παρέχει προστασία κατά τη διάρκεια μετάδοσης των δεδομένων, τα οποία όταν λαμβάνονται από το δέκτη είναι όμοια με τα αυθεντικά και απροστάτευτα. Η υδατογράφηση επιδρά στο περιεχόμενο των δεδομένων, εισάγοντας ένα υδατογράφημα το οποίο παραμένει στα δεδομένα και μετά τη μετάδοσή τους και αφορά το ίδιο το ψηφιακό αντικείμενο.

Εκτός από την *προστασία των πνευματικών δικαιωμάτων (copyright protection)*, όπου η ένθεση υδατογραφήματος καθιστά δυνατή την αναγνώριση του ιδιοκτήτη/

δημιουργού ανεξάρτητα από οποιαδήποτε τροποποίηση του περιεχομένου, υπάρχουν αρκετές εφαρμογές στις οποίες χρησιμοποιείται η υδατογράφηση. Για παράδειγμα η *προστασία αντιγραφής (copy protection)*, όπου η ύπαρξη ενός συστήματος ανίχνευσης υδατογραφημάτων σε μια συσκευή αναπαραγωγής ψηφιακού περιεχομένου θα απέτρεπε την αντιγραφή του ψηφιακού υλικού, εφόσον αυτό φέρει υδατογράφημα με σχετική πληροφορία. Επίσης η *παρακολούθηση εκπομπής (broadcast monitoring)* των δεδομένων, όπου θα μπορούσε να εισαχθεί ένα υδατογράφημα σε μια διαφήμιση, έτσι ώστε να επιβεβαιώνεται ο τόπος και ο χρόνος εκπομπής της διαφήμισης. Στην *πιστοποίηση των δεδομένων (data authentication)* εισάγεται ένα “εύθραυστο” υδατογράφημα, το οποίο δείχνει αν υπάρχει κάποια τροποποίηση στα δεδομένα. Τέλος η υδατογράφηση βρίσκει εφαρμογή στην *καταγραφή δοσοληψιών (transaction tracking)*, όπου ο ιδιοκτήτης ενός έργου χρησιμοποιεί διαφορετικό υδατογράφημα (fingerprint) για κάθε αντίγραφο που διανέμει. Με αυτό τον τρόπο είναι σε θέση να εντοπίσει την πηγή της παράνομης διανομής του περιεχομένου, καθώς η τοποθέτηση του υδατογραφήματος βασίζεται σε ένα μυστικό ιδιωτικό κλειδί και μόνο ο εξουσιοδοτημένος παραλήπτης μπορεί να δει το ψηφιακό περιεχόμενο.

Ανάλογα με την εκάστοτε εφαρμογή επιλέγεται το κατάλληλο σύστημα υδατογράφησης, το οποίο κρίνεται βάσει ορισμένων ιδιοτήτων. Μερικές από τις ιδιότητες είναι η *πιστότητα (fidelity)*, δηλαδή η ομοιότητα ανάμεσα στα μη υδατογραφημένα και τα υδατογραφημένα δεδομένα, το *ωφέλιμο φορτίο (payload)*, το οποίο είναι το ποσό της πληροφορίας (bits) που μπορεί να αποθηκευτεί σε ένα υδατογράφημα. Μια σημαντική ιδιότητα είναι η *ανθεκτικότητα (robustness)*, η οποία εξασφαλίζει ότι το υδατογράφημα παραμένει στα δεδομένα ακόμα κι αν η ποιότητά τους υποβαθμιστεί μετά από σκόπιμη ή μη επεξεργασία. Η *ασφάλεια (security)* είναι εξίσου σημαντική και δηλώνει την ικανότητα του υδατογραφήματος να παραμένει στα δεδομένα ύστερα από εχθρικές επιθέσεις που έχουν ως σκοπό την ανίχνευσή του και την αφαίρεσή του από τα δεδομένα. Μια επιπλέον ιδιότητα ενός συστήματος υδατογράφησης είναι η *αποτελεσματικότητα της ένθεσης*, δηλαδή η πιθανότητα επιτυχημένης ένθεσης του υδατογραφήματος. Η πιθανότητα ανίχνευσης υδατογραφήματος σε δεδομένα που δεν έχουν υδατογραφηθεί, αποτελεί την ιδιότητα της *εσφαλμένης ανίχνευσης*. Επιπρόσθετες ιδιότητες είναι η πιθανότητα αλλαγής του

υδατογραφήματος, η πιθανότητα ένθεσης πολλαπλών υδατογραφημάτων και το κόστος της ένθεσης και της ανίχνευσης.

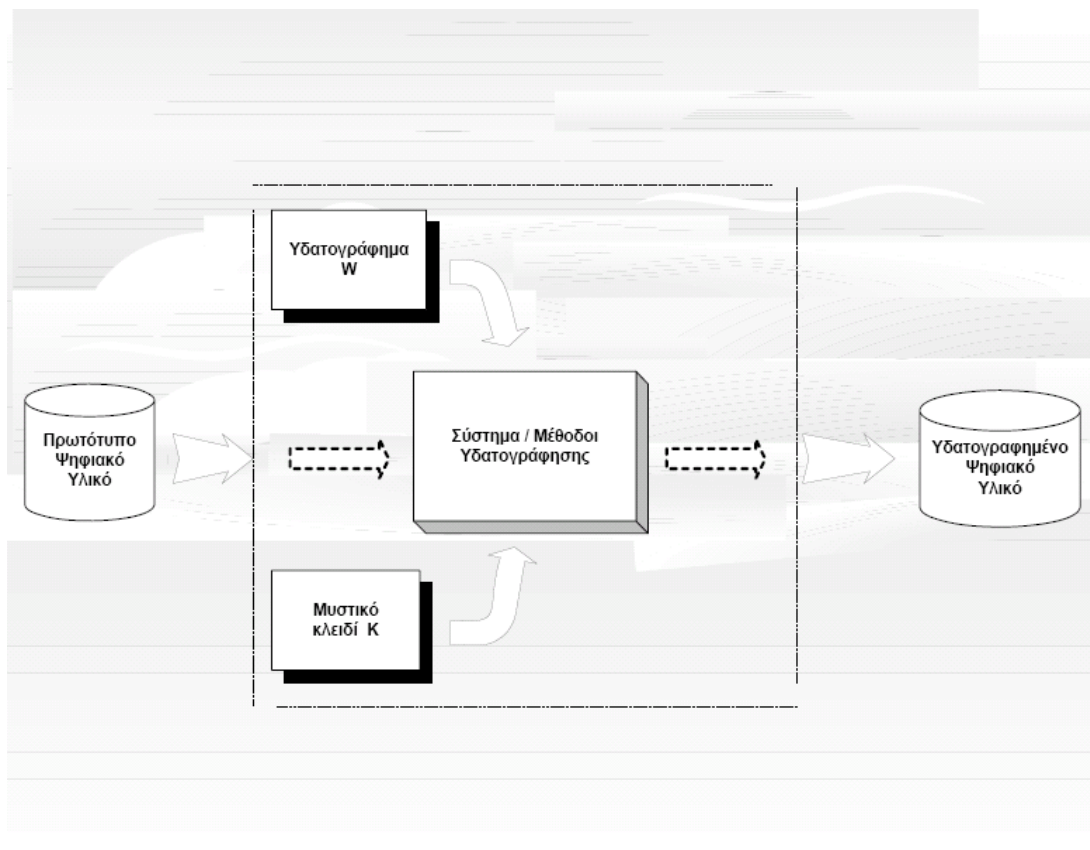
Ανεξάρτητα από τις παραπάνω ιδιότητες ενός συστήματος υδατογράφησης, ο τρόπος ανίχνευσης του υδατογραφήματος αποτελεί ένα επιπλέον χαρακτηριστικό. Σε περίπτωση που ο μηχανισμός ανίχνευσης προϋποθέτει το αρχικό μη υδατογραφημένο ψηφιακό έργο κατά τη διαδικασία ανίχνευσης, τότε ο ανιχνευτής αναφέρεται σαν “πληροφορημένος”. Αντίθετα, όταν δεν είναι αναγκαία κάποια πληροφορία για τα αρχικά δεδομένα, αναφέρεται σαν “τυφλός” ανιχνευτής.

Ένας “πληροφορημένος” ανιχνευτής μπορεί να χρειάζεται μόνο ένα μέρος των αρχικών δεδομένων αντί του συνόλου τους. Με τη γνώση των αρχικών δεδομένων παράγεται αυτούσιο το υδατογράφημα, αφαιρώντας το αρχικό ψηφιακό περιεχόμενο από το υδατογραφημένο. Τα αρχικά δεδομένα μπορούν να χρησιμοποιηθούν και για το συγχρονισμό του υδατογραφημένου έργου, εφόσον έχει αποσυγχρονιστεί εξαιτίας κάποιας μορφής επεξεργασίας. Με το συγχρονισμό μπορούν να αντιμετωπιστούν οι γεωμετρικές επιθέσεις σε ψηφιακά αντικείμενα, οι οποίες σκοπεύουν να καταστήσουν τα υδατογραφήματα μη ανιχνεύσιμα.

Ανάλογα με τον ανιχνευτή που χρησιμοποιούν τα συστήματα υδατογράφησης, πληροφορημένο ή τυφλό, ονομάζονται ιδιωτικά ή δημόσια συστήματα υδατογράφησης, αντίστοιχα. Σε ένα ιδιωτικό σύστημα είναι εξουσιοδοτημένο ένα συγκεκριμένο σύνολο ατόμων για την ανίχνευση του υδατογραφήματος, ενώ σε ένα δημόσιο σύστημα υδατογράφησης η ανίχνευση είναι καθολικό προνόμιο.

Για κάθε εφαρμογή πρέπει να εντοπίζεται η καλύτερη δυνατή σχέση ανάμεσα στις ιδιότητες που πρέπει να έχει το σύστημα υδατογράφησης, ώστε να ικανοποιούνται οι απαιτήσεις της εφαρμογής. Για παράδειγμα ένα πολύ ανθεκτικό υδατογράφημα προκύπτει αν τροποποιηθούν σε μεγάλο βαθμό τα δεδομένα, γεγονός που έχει αρνητική επίπτωση στην πιστότητα του υδατογραφήματος, καθώς οι τροποποιήσεις θα γίνονται αντιληπτές. Επίσης σε ορισμένες εφαρμογές, όπως στην πιστοποίηση των δεδομένων, κάποιες από τις παραπάνω ιδιότητες είναι ανεπιθύμητες. Συγκεκριμένα η ασφάλεια του υδατογραφήματος είναι μια ιδιότητα αντίθετη του επιθυμητού αποτελέσματος, δηλαδή ενός “εύθραυστου” υδατογραφήματος που καταδεικνύει τις τροποποιήσεις που έχει υποστεί το ψηφιακό περιεχόμενο.

Στο Σχήμα Z.4 που ακολουθεί παρουσιάζεται η διαδικασία ψηφιακής υδατογράφησης δεδομένων.



Σχήμα Z.4: Διαδικασία ψηφιακής υδατογράφησης δεδομένων

Z.2.7 Κατηγορίες ψηφιακών υδατογραφημάτων

Το υδατογράφημα είναι ένα σύνολο δυαδικών δεδομένων που προσαρτώνται στο ψηφιακό αντικείμενο. Το αποτέλεσμα αυτής της προσθήκης μπορεί να είναι είτε ορατό είτε αόρατο:

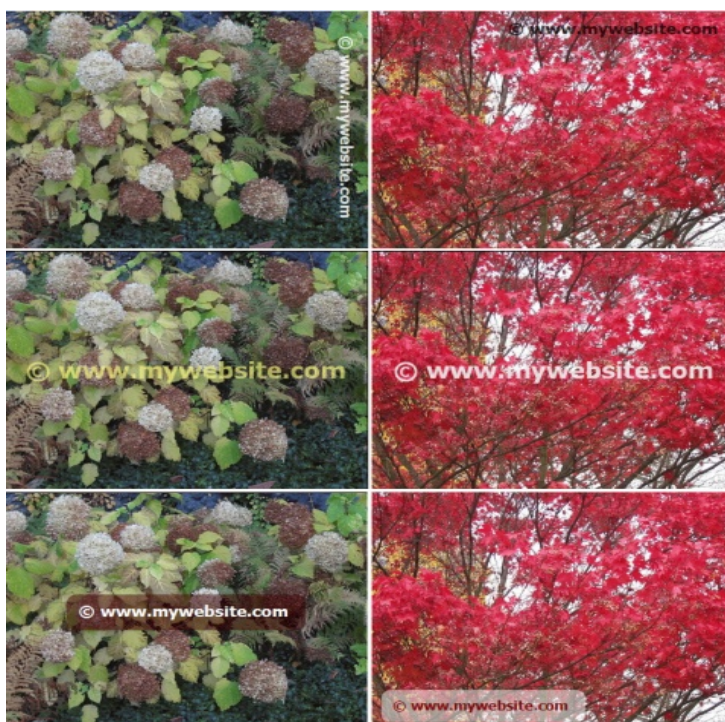
Ορατό υδατογράφημα: αποτελεί μια ορατή εικόνα (συνήθως σήμα πνευματικής ιδιοκτησίας), η οποία ενσωματώνεται ευκρινώς στο ψηφιακό αντικείμενο χωρίς να αλλοιώνει το περιεχόμενο του αντικειμένου. Με τη χρήση του ορατού υδατογραφήματος ελαχιστοποιείται η πιθανότητα εμπορικής εκμετάλλευσης του ψηφιακού αντικειμένου, καθώς περιορίζεται η εμπορική του αξία διατηρώντας τη χρησιμότητά του.

Αόρατο υδατογράφημα: η δυαδική πληροφορία που ενσωματώνεται στο ψηφιακό αντικείμενο παραμένει αόρατη και δεν αλλοιώνει εμφανώς την αρχική πληροφορία. Εντούτοις, το αόρατο υδατογράφημα μπορεί να εντοπιστεί αλγοριθμικά με χρήση ειδικού συστήματος ανίχνευσης υδατογραφημάτων.

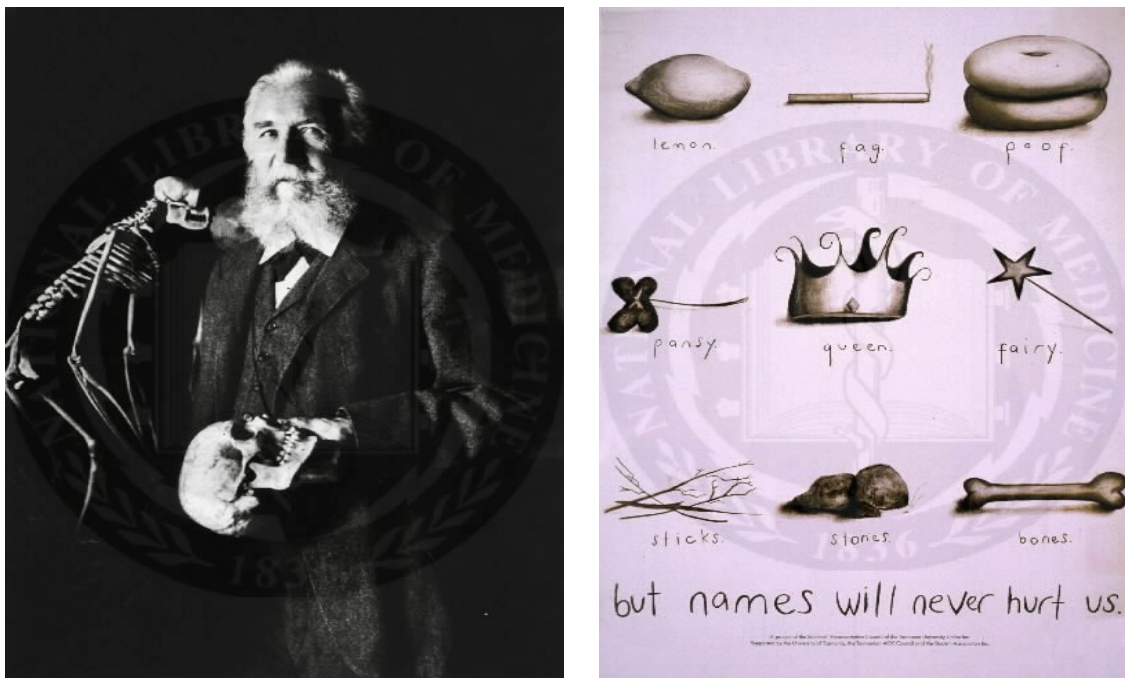
Η εφαρμογή του αόρατου υδατογραφήματος σε μία εικόνα πιστοποιεί την αυθεντικότητά της, διότι κατά την ψηφιακή της επεξεργασία καταστρέφεται ή αλλοιώνεται το υδατογράφημα, γεγονός το οποίο αποτελεί τεκμήριο της, πλέον, μη αυθεντικότητάς της. Επίσης, σε περίπτωση αλλοίωσης της αρχικής εικόνας, όπως κοπή, φιλτράρισμα, συμπίεση ή αντικατάσταση μερών της, το υδατογράφημα πιστοποιεί την ιδιοκτησία και την προέλευση της εικόνας.

Ένα από τα σημαντικά πλεονεκτήματα της ψηφιακής υδατογράφησης είναι η δυνατότητα αποκατάστασης ενός τροποποιημένου ψηφιακού αντικειμένου, καθώς αποθηκεύεται πληροφορία σχετικά με τις αλλαγές που έγιναν στο υδατογράφημα. Επίσης μπορούν να προσδιοριστούν οι λειτουργίες που επιτρέπεται να εκτελεστούν σε ένα αντικείμενο με προσάρτηση της σχετικής πληροφορίας στο υδατογράφημα. Για παράδειγμα, πληροφορία που εμποδίζει την αντιγραφή του ψηφιακού αντικειμένου πάνω από ορισμένες φορές.

Στις εικόνες που παρατίθενται στη συνέχεια δίνονται μερικά παραδείγματα ορατών και αόρατων υδατογραφημάτων.



Εικόνα Ζ.1: Παραδείγματα ορατών υδατογραφημάτων



Εικόνα Z.2: Παραδείγματα υδατογραφημένων εικόνων από National Library of Medicine



Εικόνα Z.3: Παράδειγμα αόρατου υδατογραφήματος-Αριστερά φαίνεται η εικόνα με το αόρατο υδατογράφημα στην πάνω δεξιά γωνία. Δεξιά φαίνεται το υδατογράφημα που προκύπτει από τη χρήση ενός συστήματος εντοπισμού υδατογραφημάτων και το αποτέλεσμα που δίνει το σύστημα για ένα κομμάτι της εικόνας που δεν περιέχει υδατογράφημα.

Z.2.8 Benchmarking

Η αξιολόγηση ενός συστήματος υδατογράφησης πραγματοποιείται δοκιμάζοντας τις επιδόσεις του με βάση κάποιο σημείο αναφοράς (benchmarking). Προς αυτή την κατεύθυνση διατίθενται δωρεάν προγράμματα, τα οποία εξομοιώνουν τις διάφορες επιθέσεις που μπορούν να εφαρμοστούν σε μια εικόνα. Αυτά τα προγράμματα είναι το StirMark, το OPTIMARK, το CHECKMARK, το οποίο περιέχει όλες τις επιθέσεις του StirMark 3.1 και επιπρόσθετες, το CERTIMARK, το οποίο έχει χρηματοδοτηθεί από την Ευρωπαϊκή Ένωση και περιλαμβάνει όλα τα χαρακτηριστικά του CHECKMARK και του OPTIMARK. Τα αποτελέσματα του CERTIMARK δεν είναι διαθέσιμα μέσω του Διαδικτύου.

Z.3 Συστήματα Ψηφιακής Διαχείρισης Πνευματικών Δικαιωμάτων (DRMS)

Ένα σύστημα διαχείρισης δικαιωμάτων ψηφιακού περιεχομένου χρησιμοποιείται για την προστασία των δικαιούχων πνευματικών δικαιωμάτων και του έργου τους από την παράνομη διανομή και αναπαραγωγή του προστατευόμενου ψηφιακού περιεχομένου. Αρχικά τα DRM συστήματα επέτρεπαν τη διανομή του ψηφιακού υλικού μόνο σε εξουσιοδοτημένους χρήστες, οι οποίοι είχαν καταβάλει το προβλεπόμενο ποσό. Οι τωρινές δυνατότητες των συστημάτων αυτών είναι αρκετά διευρυμένες, περιλαμβάνοντας την περιγραφή, την αναγνώριση, την συναλλαγή, την προστασία, τον έλεγχο και την παρακολούθηση κάθε μορφής δικαιώματος χρήσης του περιεχομένου ή της επιπρόσθετης αξίας του, καθώς και τη διαχείριση του συνόλου των σχέσεων και των αλληλεπιδράσεων μεταξύ των δικαιούχων και των χρηστών.

Z.3.1 Τεχνολογία των DRM συστημάτων

Ένα DRM σύστημα προστατεύει το ψηφιακό υλικό από μη εξουσιοδοτημένη πρόσβαση χρησιμοποιώντας κρυπτογραφικές μεθόδους. Συγκεκριμένα γίνεται χρήση ενός αλγορίθμου ο οποίος κρυπτογραφεί την πληροφορία, η οποία παραμένει κρυπτογραφημένη μέχρι την αποκρυπτογράφησης της. Οι αλγόριθμοι χωρίζονται σε

δύο κατηγορίες, τους συμμετρικούς και τους ασύμμετρους. Στην περίπτωση του συμμετρικού αλγορίθμου χρησιμοποιείται ένα κοινό κλειδί κατά τη διαδικασία κρυπτογράφησης και αποκρυπτογράφησης και η ασφάλεια τους έγκειται στη μυστικότητα του κλειδιού. Οι απαιτήσεις τους σε χρόνο κρυπτογράφησης είναι πολύ μικρότερες σε σχέση με τους ασύμμετρους αλγορίθμους, εντούτοις οι συμμετρικοί αλγόριθμοι είναι αρκετά ευαίσθητοι σε επιθέσεις. Αντίθετα οι ασύμμετροι αλγόριθμοι (συνήθως RSA αλγόριθμοι) θεωρούνται ασφαλέστεροι, χρησιμοποιώντας δύο είδη κλειδιών, ένα ιδιωτικό (μυστικό) και ένα δημόσιο, αλλά χρειάζονται περισσότερο χρόνο. Στην πράξη χρησιμοποιούνται υβριδικά συστήματα, δηλαδή ένας ασύμμετρος αλγόριθμος για την κωδικοποίηση ενός τυχαίου κλειδιού, το οποίο στη συνέχεια χρησιμοποιείται σε ένα συμμετρικό αλγόριθμο. Για να μπορέσει ο παραλήπτης να δει το μήνυμα θα πρέπει να διαθέτει το κατάλληλο ιδιωτικό κλειδί, ώστε να αποκρυπτογραφήσει το κλειδί, το οποίο θα του επιτρέψει την πρόσβαση στο μήνυμα. Συνήθως το κλειδί αποκρυπτογράφησης παραλαμβάνεται από τον καταναλωτή μαζί με μια ψηφιακή άδεια έναντι αμοιβής από ένα κέντρο ξεκαθαρίσματος πνευματικών δικαιωμάτων (Copyright Clearance Center-CCC).

Για να προσδιορίσει ένα σύστημα DRM τι είδους δικαιώματα εκμετάλλευσης έχει ένας χρήστης, όπως ο αριθμός των επιτρεπόμενων αντιγράφων ή η χρονική διάρκεια χρήσης του ψηφιακού υλικού, χρησιμοποιεί μια γλώσσα διαχείρισης δικαιωμάτων, η οποία βασίζεται στην τεχνολογία περιγραφής δεδομένων της XML (eXtensible Markup Language). Ο αντικειμενικός σκοπός κάθε γλώσσας διαχείρισης δικαιωμάτων είναι να εξασφαλίσει τη διαλειτουργικότητα μεταξύ διαφορετικών DRMS. Παραδείγματα σημερινών χρησιμοποιούμενων γλωσσών περιγραφής δικαιωμάτων είναι ODRL(Open Digital Rights Language) και η MPEG-REL(Rights Expression Language) η οποία προέκυψε από τη γλώσσα XrML.

Ένα τυπικό DRM σύστημα περιλαμβάνει τον *παροχέα πληροφορίας περιεχομένου*, ο οποίος αντιπροσωπεύει για παράδειγμα κάποιον εκδότη ή μια δισκογραφική εταιρεία που διατηρεί τα πνευματικά δικαιώματα του έργου και ενδιαφέρεται για την ασφαλή διανομή/ πώλησή του. Ο *διανομέας πληροφορίας περιεχομένου* αναλαμβάνει την προστασία του έργου χρησιμοποιώντας τεχνικές κρυπτογράφησης και στη συνέχεια διανέμει το προστατευμένο υλικό στο χρήστη, π.χ. μέσω Διαδικτύου.

Για την αναγνώριση και περιγραφή του ψηφιακού υλικού χρησιμοποιούν τα DRM συστήματα αναγνωριστικούς αριθμούς και σχετικά μεταδεδομένα. Ένας από τους ευρέως διαδεδομένους αριθμούς αναγνώρισης είναι ο αριθμός ISBN(International Standard Book Number), ο οποίος χρησιμοποιείται για την ταυτοποίηση έντυπου υλικού. Ο αντίστοιχος αριθμός για οπτικό-ακουστικό υλικό είναι ο ISAN(International Standard Audio-Visual Number for films and other audio-visual content).

Με χρήση των κατάλληλων μεταδεδομένων μπορούν να συνδεθούν οι αναγνωριστικοί αριθμοί με την περιγραφή ενός υλικού και το σύστημα DRM να εντοπίσει το ψηφιακό υλικό, το οποίο έχει επιλεγεί από το χρήστη βάσει της περιγραφής του. Επίσης το σύνολο των μεταδεδομένων που θα επιλεγεί για ένα σύστημα DRM θα πρέπει να περιλαμβάνει και ορισμένα στοιχεία πνευματικής ιδιοκτησίας. Ενδεικτικά παραδείγματα που περιγράφουν την ιδιοκτησιακή κατάσταση ενός αντικειμένου είναι τα εξής:

- Κάτοχος των Πνευματικών Δικαιωμάτων
- Διαχειριστής των Πνευματικών Δικαιωμάτων
- Στοιχεία επικοινωνίας του διαχειριστή των Πνευματικών Δικαιωμάτων
- Περιορισμοί σε σχέση με τις επιτρεπόμενες χρήσεις του ψηφιακού αντικειμένου
- Τεχνολογικά μέσα που προστατεύουν τα ψηφιακά αντικείμενα

Z.3.2 Μειονεκτήματα των DRM συστημάτων

Αν και τα DRM συστήματα προσφέρουν ένα υψηλό επίπεδο προστασίας των πνευματικών δικαιωμάτων, παρουσιάζουν προβλήματα όσον αφορά την αποδοχή τους από μια μεγάλη μερίδα του κόσμου. Οι επικριτές τους υποστηρίζουν ότι τα DRM συστήματα περιορίζουν τις ελευθερίες και τα δικαιώματα των καταναλωτών, καθώς υπερασπίζονται μόνο τα συμφέροντα των δημιουργών αφαιρώντας το δικαίωμα της επιλογής από τους χρήστες. Επίσης εξαιτίας του σχεδιασμού τους δεν διαχωρίζουν τον πιθανό “εχθρό” από τον έντιμο χρήστη, με αποτέλεσμα να αντιμετωπίζονται όλοι με τον ίδιο τρόπο και να υφίστανται τους ίδιους περιορισμούς. Το γεγονός ότι στα περισσότερα λογισμικά είναι ενσωματωμένο ένα DRM σύστημα αφαιρεί από τους

χρήστες τη δυνατότητα του ελέγχου των ηλεκτρονικών υπολογιστών και συσκευών από τους ίδιους. Τα προβλήματα συμβατότητας με άλλα προϊόντα που κυκλοφορούν στην αγορά ή με αναβαθμισμένα της ίδιας εταιρείας, είναι παράγοντες που δυσανασχετούν τους καταναλωτές και τους καθιστούν αρνητικούς απέναντι σε αυτά τα συστήματα. Εφόσον λυθούν τα παραπάνω προβλήματα, αν υπάρξει για παράδειγμα ένα ενιαίο DRM σύστημα για όλα τα διατιθέμενα ψηφιακά προϊόντα, τότε θα επιτευχθεί η καθολική αποδοχή των συστημάτων αυτών από την κοινωνία.

