

ΔΙΑΤΗΡΩΝΤΑΣ ΨΗΦΙΑΚΑ ΤΕΚΜΗΡΙΑ

Κατερίνα Τζάλη

*Ιόνιο Πανεπιστήμιο, Τμήμα Πληροφορικής, Παλαιά Ανάκτορα,
Πλ. Ελευθερίας, 491 00, Κέρκυρα
ktzali@ionio.gr*

Ιωάννης Παπαδάκης

*Ιόνιο Πανεπιστήμιο, Τμήμα Αρχειονομίας–Βιβλιοθηκονομίας, Παλαιά Ανάκτορα,
Πλ. Ελευθερίας, 491 00, Κέρκυρα
papadakis@ionio.gr*

Περίληψη: Για το ευρύ κοινό η διατήρηση αποτελεί μια έννοια και μια ανησυχία, η οποία αφορά τον κόσμο του εγγράφου. Οι ψηφιακές πληροφορίες μας απαλλάσσουν φαινομενικά από την ανησυχία της διατήρησης, επειδή ένα ακριβές αντίγραφο ενός αρχείου μπορεί να δημιουργηθεί με το πάτημα ενός κουμπιού. Εντούτοις, όσοι έχουν ασχοληθεί με τα ζητήματα της ψηφιακής διατήρησης (συμπεριλαμβανομένων των επικεφαλών πανεπιστημίων, βιβλιοθηκών και αρχείων, ειδικών συστημάτων τεχνολογίας, ερευνητών, μελετητών) έχουν διαπιστώσει ότι η ψηφιακή τεχνολογία δεν είναι η εύκολη απάντηση στο πρόβλημα της διατήρησης ψηφιακών τεκμηρίων.

Οι διαδικασίες διατήρησης για τις ψηφιακές πληροφορίες ποικίλουν σημαντικά ανάλογα με τα διαφορετικά είδη των αντικειμένων (κείμενο, αριθμητικά, εικόνα, ήχος, βίντεο, πολυμέσα, προσωμοιωτές και λοιπά). Ο κεντρικός στόχος πρέπει να είναι η διατήρηση εκείνων των χαρακτηριστικών γνωρισμάτων του πληροφοριακού πόρου, τα οποία τον διακρίνουν ως μια μοναδική ολότητα και διατηρούν την ακεραιότητα της πληροφορίας. Στο ψηφιακό περιβάλλον υπάρχουν χαρακτηριστικά γνωρίσματα που καθορίζουν την ακεραιότητα των πληροφοριών, τα οποία και εξασφαλίζουν την ποιότητα των αντιγράφων και αξίζουν ιδιαίτερης προσοχής για αρχειακούς λόγους. Σε αυτό το πλαίσιο, η παρούσα εργασία ασχολείται με την αποτύπωση των ενεργειών που έχουν γίνει τόσο στην Ευρώπη όσο και στην Αμερική σχετικά με το θέμα της διατήρησης των ψηφιακών τεκμηρίων εκείνων που έχουν ιδιαίτερη πολιτιστική αξία. Μέσα από τη βιβλιογραφική αυτή επισκόπηση, προκύπτουν βασικές κατευθυντήριες γραμμές που πρέπει να ακολουθήσει ένας οργανισμός ο οποίος επιθυμεί να διατηρήσει τα ψηφιακά του τεκμήρια για τις επερχόμενες γενιές. Απαραίτητη προϋπόθεση για την εύρυθμη λειτουργία των οργανισμών αυτών είναι η πιστοποίησή τους από μια ανεξάρτητη αρχή. Από οργανωτικής άποψης, οι στρατηγικές της μετανάστευσης (migration) και της εξομοίωσης (emulation) ψηφιακών τεκμηρίων είναι αυτές που σήμερα δείχνουν να επικρατούν στο χώρο της διατήρησης ψηφιακού υλικού. Η εργασία ολοκληρώνεται με μια συγκριτική ανάλυση κόστους των δυο τεχνικών μετανάστευσης.

Λέξεις κλειδιά: Ψηφιακή διατήρηση, εξομοίωση, μετανάστευση

PRESERVING DIGITAL ASSETS

Katerina Tzali

*Ionian University, Department of Computer Science, Palea Anaktora,
Plateia Eleftherias, 491 00, Corfu, Greece
ktzali@ionio.gr*

Ioannis Papadakis

*Ionian University, Department of Archive and Library Sciences,
Palea Anaktora, Plateia Eleftherias, 491 00, Corfu, Greece
papadakis@ionio.gr*

1.06

Abstract: To most of us, the concept of preservation only concerns the printed world. From a first look, digital information does not be preserved, since replication is just one click away. However, people that have tackled the issue of digital preservation have realized that digital technology is not the easy answer to the problem of preservation.

Preservation strategies for digital assets vary dramatically according to the different and diverse digital data types and formats (text, sound, video, picture, multimedia, simulations, 3D graphics, etc). The main target should be to preserve certain features of digital assets that are responsible of recognizing such assets as single and unique entities. In other words, preserving the integrity of digital assets is maybe the most important issue. In the digital environment, these are features that define such integrity, provide for the corresponding quality and consequently deserve closer attention for archival reasons.

In this context, the proposed work presents the digital preservation landscape as far as culturally important digital assets are concerned, in Europe as well as the rest of the world. Such knowledge provides the background for proposing best practice guidelines for organizations aiming at preserving their digital (or digitized) content, in order to make such content available to the forthcoming generations. An essential requirement for such a task is that organizations in charge of preserving digital information should be certified from a trusted independent party. From an organizational point of view, migration and emulation strategies dominate the field of digital preservation. The proposed work is concluded with a side by side analysis of these two preservation strategies.

Keywords: Digital preservation, migration, emulation

1. ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Η αναδρομική εξέταση της βιβλιογραφίας όσον αφορά στον προσδιορισμό της “διατήρησης”, οδηγεί σε πολλαπλές διαπιστώσεις και ορισμούς. Οι όροι “διατήρηση” (preservation) και “συντήρηση” (conservation) συναντιούνται σε ποικίλες επιστημονικές περιοχές και χρησιμοποιούνται εναλλακτικά. Μόλις στα μέσα της δεκαετίας του 1980 αναφέρεται από την IFLA (2006) πως στη διατήρηση “υπάρχουν όλα τα διοικητικά και οικονομικά θέματα, η εφαρμογή των οποίων έχει ως συνέπεια τη διατήρηση των συλλογών των βιβλιοθηκών και των αρχείων και των πληροφοριών που περιέχονται στο υλικό αυτό”, ενώ η συντήρηση “δηλώνει την ειδική μεταχείριση και τις τεχνικές που εφαρμόζονται για την προστασία των συλλογών από τη φθορά, περιλαμβάνοντας μεθόδους και τεχνικές που σχεδιάζονται από τεχνικό προσωπικό” (Dureau και Clements 1986). Με βάση τους παραπάνω ορισμούς γίνεται σαφές πως η διατήρηση είναι ένας ευρύτερος όρος, ο οποίος εμπεριέχει και τη συντήρηση.

Το περιεχόμενο της ψηφιακής διατήρησης (digital preservation) καλύπτει όλες τις ενέργειες, οι οποίες αφενός εξασφαλίζουν την προστασία των ψηφιακών τεκμηρίων και αφετέρου κάνουν δυνατή την πρόσβασή τους σε βάθος χρόνου (Bullock 1999). Η ψηφιακή διατήρηση αναφέρεται στην πρόσβαση των τεκμηρίων εκείνων για τα οποία απαιτείται η χρήση ηλεκτρονικού εξοπλισμού, είτε αυτά είναι πρωτογενώς ψηφιακά, είτε έχουν μετατραπεί εκ των υστέρων από αναλογικά σε ψηφιακά (preservation digitization) και είναι αποθηκευμένα σε ψηφιακή μορφή ή δημοσιευμένα on-line.

Τα ψηφιακά τεκμήρια έχουν πολλαπλή υπόσταση και απαιτούν μια ευρεία κλίμακα δραστηριοτήτων όσον αφορά στην διαχείρισή τους και στη διατήρηση των χαρακτηριστικών τους. Η φύση τους είναι σύνθετη και ορίζεται από τρία παράλληλα πλαίσια (Thibodeau 2002):

- το φυσικό: αποτύπωση μιας σειράς σημείων σε ένα φυσικό μέσο κατάλληλο για δυαδικές καταγραφές,
- το λογικό: αναγνωρίζονται και επεξεργάζονται από λογισμικό,
- το εννοιολογικό: γίνονται κατανοητά και αναγνώσιμα από ένα πρόσωπο ή από μια υπολογιστική εφαρμογή.

Αυτή η σύνθετη φύση τους, οδηγεί στη διαπίστωση πως ο ψηφιακός κόσμος ουσιαστικά μετασχηματίζει την παραδοσιακή έννοια της διατήρησης. Το επίκεντρο της διατήρησης μεταφέρεται πλέον από την προστασία της φυσικής ακεραιότητας του αντικειμένου, στη διατήρηση της ακεραιότητας του διανοητικού περιεχομένου. Ταυτόχρονα, αναγκάζει τους ειδικούς της διατήρησης να μετασχηματίσουν τις υπηρεσίες, τη διοίκηση και τα προγράμματά τους και να κινηθούν ανάλογα με τις απαιτήσεις του νέου περιβάλλοντος (Conway 1996).

2. ΣΤΟΧΟΙ ΤΗΣ ΨΗΦΙΑΚΗΣ ΔΙΑΤΗΡΗΣΗΣ

Το σύνολο των διαδικασιών που αφορούν τη διατήρηση των ψηφιακών πληροφοριών ποικίλουν ανάλογα με τα είδη των αντικειμένων (κείμενο, αριθμητικά, εικόνα, ήχος, βίντεο, πολυμέσα, προσωμοιωτές κλπ.). Ο κύριος στόχος είναι *“η διατήρηση των χαρακτηριστικών γνωρισμάτων του πληροφοριακού πόρου, τα οποία τον διακρίνουν ως μια μοναδική ολότητα και ταυτόχρονα διατηρούν την ακεραιότητα της πληροφορίας”* (Waters και Garrett 1996). Τα χαρακτηριστικά γνωρίσματα καθορίζουν την ακεραιότητα των πληροφοριών στο ψηφιακό περιβάλλον, εξασφαλίζουν την ποιότητα των αντιγράφων και χρήζουν ιδιαίτερης προσοχής για αρχειακούς λόγους. Τα γνωρίσματα αυτά περιλαμβάνουν (Waters και Garrett 1996):

- **το περιεχόμενο:** αναφέρεται στη γνώση ή τις ιδέες που περιέχονται στο αντικείμενο που φέρει τις πληροφορίες,
- **τη σταθερότητα:** αφορά στη διατήρηση της αρχικής μορφής ενός αντικειμένου και του περιεχομένου του, χωρίς να αλλάζουν τα όριά του, χωρίς να διαταραχθεί η ακεραιότητα του και χωρίς να αλλοιωθεί η πολιτιστική του αξία,
- **την αναφορά:** αφορά στη δυνατότητα να εντοπιστεί επακριβώς και αξιόπιστα μεταξύ άλλων πόρων σε βάθος χρόνου,
- **την προέλευση:** η ύπαρξη ενδείξεων σχετικά με την προέλευση του αντικειμένου και τις τυχόν μετατροπές που έχει υποστεί από τις μεταναστεύσεις κατά την πορεία του στο χρόνο, και τέλος
- **το πλαίσιο του αντικειμένου:** αφορά τους τρόπους με τους οποίους αλληλεπιδρούν, συνδέονται, επικοινωνούν, εξαρτώνται και διανέμονται τα αντικείμενα στο ευρύτερο οργανωτικό πλαίσιο του κοινωνικού και πολιτιστικού καθεστώτος στο οποίο παρήχθησαν και αναπαράγονται οι πληροφορίες.

Ο σκοπός της ψηφιακής διατήρησης είναι η παραγωγή ποιοτικών αντιγράφων των τεκμηρίων, τα οποία προκύπτουν μετά από μια ορισμένη τεχνική επεξεργασία. Η ιδέα της ποιότητας στη διατήρηση αναφέρεται στη σύλληψη της ουσίας των ψηφιακών καταγραφών με τέτοιο τρόπο, ώστε το αντίγραφο να είναι ουσιαστικά αμετάβλητο σε σχέση με το πρωτότυπο ή, εάν αυτό δεν είναι δυνατό, η αλλαγή που θα υποστεί να είναι εξαιρετικά μικρή. Το προϊόν που προκύπτει από την ψηφιοποίηση ή την μετανάστευση πρέπει (Dance Heritage Coalition 2004):

- να διατηρεί την ποιότητα της εικόνας και της αίσθησης (look and feel) του πρωτοτύπου, οι μετρήσεις δηλαδή των φυσικών χαρακτηριστικών του τεκμηρίου να είναι ίδιες με την αρχική πηγή αναφοράς,
- να έχει τη δυνατότητα χρησιμοποίησης, δηλαδή οι περιεχόμενες πληροφορίες να περιγράφονται με τέτοιο τρόπο, ώστε να επιτρέπουν στους χρήστες την εκτέλεση της εφαρμογής όπως και στο πρωτότυπο και να είναι δυνατή η ανάκτησή τους από τους καταλόγους ή/και από τις μηχανές αναζήτησης, και

- να έχει τη δυνατότητα διατήρησης, να δίνεται δηλαδή η δυνατότητα στο περιεχόμενο να μεταναστεύσει σε πιο επίκαιρα μέσα.

3. ΠΡΟΚΛΗΣΕΙΣ ΤΗΣ ΔΙΑΤΗΡΗΣΗΣ

3.1. Τεχνολογική απαξίωση

Η πιο σημαντική πρόκληση της ψηφιακής διατήρησης είναι η παλαιώση που προκύπτει εξαιτίας της κυκλοφορίας νέων τεχνολογικών προϊόντων (Hedstrom 1998), με αποτέλεσμα η διατήρηση να πρέπει ενδιαφερθεί για ολόκληρα συστήματα τεχνολογίας (συστήματα υλικού και λογισμικού, συσκευές αναπαραγωγής, μέσα μετάδοσης, αποθήκευσης, ανταλλαγής και αναπαράστασης πληροφοριών) (Steinmetz και Nahstedt 2002). Κάθε ένα από τα παραπάνω συστατικά μπορεί να έχει “φυσικούς” ή “τεχνικούς” εχθρούς επιδείνωσης (attacks against recording systems), οι οποίοι προκύπτουν με το πεπαλαιωμένο της εμπορικής και τεχνολογικής αξίας των συστημάτων (Lewis 2003).

3.2. Αστάθεια αποθηκευτικών μέσων

Ο καθορισμός του χρονικού πλαισίου ζωής των αποθηκευτικών μέσων είναι ένα από τα ζητούμενα της ψηφιακής διατήρησης και αποτελεί καθοριστικό παράγοντα λήψης αποφάσεων και ενεργειών για την αποτροπή απώλειας στοιχείων (Waters και Garrett 1996). Θεμελιώδες πρόβλημα για τη διατήρηση των ψηφιακών τεκμηρίων αποτελεί η περιορισμένη ανθεκτικότητα των ψηφιακών μέσων αποθήκευσης. Πρόσφατες έρευνες για τη διάρκεια αντοχής των μαγνητικών μέσων αποθήκευσης έδειξαν διάρκεια ζωής 10 ως 30 ετών. Οι δε τεχνολογίες οπτικών δίσκων υπόσχονται χρονική διάρκεια 100 χρόνων. Το πρόβλημα αυτό μπορεί να αντιμετωπιστεί μέσα από την τεχνική της “ανανέωσης”, δηλαδή με την αντιγραφή των ψηφιακών πληροφοριών σε νέα μέσα αποθήκευσης στα πλαίσια μιας τακτά επαναληπτικής διαδικασίας, γεγονός που φαινομενικά προσθέτει κόστος στη διατήρηση. Εντούτοις, αυτό το στοιχείο των συμπληρωματικών δαπανών σύμφωνα με τον Moore, μπορεί στην πραγματικότητα να μειώσει τις συνολικές δαπάνες μακροπρόθεσμα (Moore και Gupta 2000).

3.3. Σχήματα αναπαράστασης

Το εγχείρημα της διατήρησης των ψηφιακών τεκμηρίων είναι ιδιαίτερα πολύπλοκο, αφού τα συστατικά τους είναι σύνθετα και η αποτύπωσή τους συνδέεται άμεσα με τα μορφώτυπα (formats) των αρχείων που τα φιλοξενούν. Τα πιο συχνά χρησιμοποιούμενα σχήματα είναι τα: TIFF, GIF, JPEG για τις εικόνες, τα PDF, ASCII, XML, SGML για τα κειμενικά έγγραφα, το HTML για υπερκειμενικά τεκμήρια, το WAV για ηχητικές καταγραφές, το MPEG για πολυμεσικές εφαρμογές κλπ. Μερικά από τα χρησιμοποιούμενα ψηφιακά σχήματα προορίζονται για την υποστήριξη της ακριβούς απόδοσης των ορατών στοιχείων ενός τεκμηρίου (π.χ. PDF) ενώ άλλα αντιπροσωπεύουν κυρίως τη λογική δομή ενός εγγράφου (π.χ. XML, SGML). Κάποια έχουν τη δυνατότητα της προστασίας και ασφάλειας της πληροφορίας που μεταφέρουν (πράγμα που καθιστά δύσκολη τη μεταφορά και επεξεργασία στοι-

κείων, όταν πρόκειται για διατήρηση), κάποια άλλα διατίθενται ελεύθερα και τέλος για μερικά υπάρχει εξάρτηση από συγκεκριμένους κατασκευαστές (Arms και Fleischhauer 2006). Η ποικιλία των σχημάτων κάνει τη μεταφορά των στοιχείων ιδιαίτερα δύσκολη μεταξύ πλατφορμών διαφορετικών υλικών ή λειτουργικών συστημάτων (Besser 2000).

Για την καταλληλότητα των ψηφιακών σχημάτων, όσον αφορά στη διατήρηση των ψηφιακών πληροφοριών, είναι επιτακτική ανάγκη οι επιχειρηματικοί και επιστημονικοί κύκλοι να φροντίσουν για την προτυποποίηση των μορφών των αρχείων. Ο τύπος των ιδανικών σχημάτων πρέπει να χαρακτηρίζεται από:

- **Κοινοποίηση (Disclosure).** Αναφέρεται στο βαθμό στον οποίο οι προδιαγραφές και τα τεχνικά εργαλεία που δημιουργούν και στηρίζουν το ψηφιακό περιεχόμενο, είναι προσιτά στους δημιουργούς, τους διανομείς και τους τελικούς χρήστες.
- **Υιοθέτηση (Adoption).** Αναφέρεται στο βαθμό στον οποίο το σχήμα χρησιμοποιείται από τους αρχικούς δημιουργούς, τους διανομείς, ή τους χρήστες των πηγών. Εάν ένα σχήμα υιοθετείται ευρέως, είναι λιγότερο πιθανό να ξεπεραστεί γρήγορα και είναι πιθανότερο να προκύψουν άμεσα τα εργαλεία για τη μετανάστευσή του.
- **Διαφάνεια (Transparency).** Πρέπει να υποστηρίζεται η άμεση και απλή κωδικοποίηση των πληροφοριών με τα βασικά εργαλεία, ώστε να είναι ευκολότερη η μετανάστευσή τους σε νέα περιβάλλοντα.
- **Τεκμηρίωση (Self-documentation).** Τα σχήματα ψηφιακής αναπαράστασης της πληροφορίας που περιέχουν και τεκμηριώνουν τα βασικά περιγραφικά μεταδεδομένα και ενσωματώνουν τα τεχνικά και τα διοικητικά μεταδεδομένα, είναι λιγότερο τρωτά στην απώλεια πληροφοριών από την παλαίωση του υλικού. Στηρίζουν την ιστορία του κύκλου ζωής του πληροφοριακού πόρου για τους μελετητές του μέλλοντος.
- **Εξωτερικές εξαρτήσεις (External dependencies).** Τα σχήματα πρέπει να είναι απαλλαγμένα από την εξάρτηση ιδιαίτερου λογισμικού ή λειτουργικού συστήματος, προκειμένου να επιτυγχάνεται η διαλειτουργικότητα των αρχείων και να εξυπηρετείται η μελλοντική μετανάστευση ανεξάρτητα από τα μελλοντικά τεχνικά περιβάλλοντα.
- **Αντίκτυπος των πατεντών (Impact of patents).** Οι σχετικές με ένα ψηφιακό σχήμα πατέντες εμποδίζουν τη δυνατότητα των αρχειακών ιδρυμάτων να στηρίξουν την πρόσβαση στο περιεχόμενο μέσω της μετανάστευσης ή άλλων υπηρεσιών λόγω της κατάπτωσης των δικαιωμάτων που προκύπτουν από αυτές.

3.4. Οικονομικά ζητήματα

Η ανάλυση των οικονομικών παραμέτρων (κόστος, όφελος, χρηματοδότηση) είναι ουσιαστική στην ψηφιακή διατήρηση και απαντά στην ερώτηση, αν υπάρχουν εναλλακτικοί και λιγότερο δαπανηροί τρόποι για την επίτευξη του ίδιου στόχου. Δεδομένου ότι η ψηφιακή διατήρηση δεν έχει ωριμάσει ακόμα, το στοιχείο του κόστους (κύριο και λειτουργικό) είναι δύσκολο να προβλεφθεί με ακρίβεια, ενώ πρέπει να εξετάζεται σε τρέχουσα και επαναληπτική βάση.

Οι δαπάνες της ψηφιακής διατήρησης αρχίζουν από τη στιγμή δημιουργίας ενός πληροφοριακού πόρου και ακολουθούν μέρος των δραστηριοτήτων που συνδέονται με τη διαχείριση της συλλογής, συμπεριλαμβανομένων της επιλογής, της οργάνωσης και της πρόσβασης του υλικού. Επίσης, περιλαμβάνει ζητήματα τεχνικά (αρχιτεκτονική συστημάτων, στρατηγική διατήρησης), νομικά (άδειες χρήσης) και διοικητικά (επιλογή, φύση και χρήση υλικού, στελέχωση και οργάνωση προγράμματος) (Russell και Weinberger 2000).

Τα κύρια οικονομικά εμπόδια που επιβραδύνουν τα σχέδια αποτελεσματικών εφαρμογών διατήρησης, ξεκινούν καταρχάς από την ανεπάρκεια των διαθέσιμων δαπανών. Συνήθως, αντί για τη διατήρηση των ψηφιακών συλλογών, προτιμάται η λήψη μέτρων που αφορούν τη διάδοση νέων μορφών ψηφιακού περιεχομένου. Επιπλέον, τα κονδύλια που χορηγούνται είναι προσωρινά και δεν είναι αρκετά για να διασφαλίζουν τη μακροχρόνια διάθεση των ψηφιακών τεκμηρίων (Beargie 2003).

Το γεγονός ότι η ψηφιακή διατήρηση παραμένει ακόμα ακριβή και με λιγοστούς πόρους, οδηγεί στην ανάγκη συνεργασίας των εμπλεκόμενων φορέων, έτσι ώστε (Lavoie και Dempsey 2004):

- να οικοδομούνται κοινοί τρόποι χρηματοδότησης,
- να ελαχιστοποιείται ο πλεονασμός, αφού α) ένα ίδρυμα δεν μπορεί μόνο του να διασώσει το σύνολο της πολιτισμικής κληρονομιάς, β) μειώνονται οι συνολικές δαπάνες κατά (ίδρυμα και γ) η πρόσβαση από πολλαπλές θέσεις μέσω του Διαδικτύου αποτελεί σημαντικό κέρδος για τους χρήστες, και
- να επιτυγχάνεται εκμετάλλευση της οικονομίας κλίμακας, αφού η ψηφιακή διατήρηση απαιτεί δαπανηρή τεχνική υποδομή και απαιτεί εξειδικευμένη ανθρώπινη εμπειρία.

3.5. Υποχρεωτική σύμφωνα με το νόμο κατάθεση και χορήγηση αδειών

Τα Πνευματικά Δικαιώματα (Π.Δ.) είναι ουσιαστικά μια δέσμη οικονομικών και ηθικών δικαιωμάτων μέσα σε ένα νομικό πλαίσιο, με σκοπό να εναρμονίσουν τις ανάγκες και τις δραστηριότητες μιας ευρείας κλίμακας συμμετοχών στην παραγωγή και διάθεση του ψηφιακού υλικού. Τα ζητήματα που εξετάζονται συχνά συγκρούονται με λεπτές και δύσκολες έννοιες της διατήρησης και της δημόσιας πρόσβασης των πληροφοριών καθιστώντας το νομικό πλαίσιο ανώριμο να δεχθεί και να διευκολύνει το έργο της ψηφιακής διατήρησης (Randall 2001). Τα συμπεράσματα και οι συστάσεις για τα Π.Δ. και την ψηφιακή διατήρηση απαιτούν εξέταση μέσα σε ένα παγκόσμιο πλαίσιο. Οι νόμοι και η πολιτιστική στάση απέναντι στην έννοια της Πνευματικής Ιδιοκτησίας (Π.Ι.) διαφέρουν από χώρα σε χώρα και πιθανώς θα παραμείνουν διαφορετικές παρά τις προσπάθειες για εναρμόνιση.

Στο διεθνές τοπίο η τελευταία προσέγγιση εναρμόνισης των Π.Δ. με την ψηφιακή διατήρηση είναι η κατάθεση (deposit) υλικού σε εθνικές βιβλιοθήκες ή πρότυπους οργανισμούς από τους εκδότες βασισμένη σε νομικούς ή εθελοντικούς κανόνες κατάθεσης. “*Η υποχρεωτική σύμφωνα με το νόμο κατάθεση (legal deposit) ή υποχρεωτική κατάθεση (mandatory deposit) υποχρεώνει τους εκδότες να καταθέσουν τα αντίγραφα των δημοσι-*

εύσεών τους στις εθνικές βιβλιοθήκες της χώρας στην οποία δημοσιεύονται. Η αρχή της υποχρεωτικής κατάθεσης καθιερώνεται σε διεθνές συμβάσεις και στην εθνική νομοθεσία πολλών χωρών και στοχεύει να εξασφαλίσει ότι η πρόσβαση στο δημοσιευμένο πολιτιστικό υλικό ενός έθνους διατηρείται στις βιβλιοθήκες και τα Αρχεία” (Padi x.x.).

Η Εθνική Βιβλιοθήκη της Φινλανδίας έχει κερδίσει από το Κοινοβούλιο το δικαίωμα να καταχωρεί, να αποθηκεύει και να εξασφαλίζει τη μακροπρόθεσμη διατήρηση εθνικών ηλεκτρονικών δημοσιεύσεων σε συνεργασία με τρία φινλανδικά Πανεπιστήμια και τον εκδοτικό οίκο Edita μέσω του αρχειακού συστήματος EVA (2001). Η Εθνική Βιβλιοθήκη της Νέας Ζηλανδίας (2003) εξουσιοδοτείται να συλλέγει αντίγραφα στατικών ηλεκτρονικών πόρων και εγγράφων του Διαδικτύου στα πλαίσια της ευρύτερης ευθύνης της να συντηρήσει την πολιτισμική κληρονομιά της Νέας Ζηλανδίας. Η Σουηδική κυβέρνηση με ειδικό διάταγμα επιτρέπει στη Βασιλική Βιβλιοθήκη της Σουηδίας (2005) να συλλέγει τους σουηδικούς ιστοχώρους και να επιτρέπει την επιτόπου δημόσια πρόσβαση στο αρχείο.

Επιπλέον, διεθνώς συζητούνται τα εθελοντικά σχέδια κατάθεσης μεταξύ των εθνικών βιβλιοθηκών και των εκδοτών μέσω συμφωνιών χορήγησης αδειών ή συμβάσεων, ως μέσο συλλογής των ψηφιακών δημοσιεύσεων, ειδικά σε περιπτώσεις όπου οι κυβερνήσεις αποδεικνύονται απρόθυμες να αλλάξουν τους νόμους. Η Ολλανδία είναι από τις λίγες χώρες στον κόσμο όπου η νομοθεσία δεν καλύπτει τη νομική κατάθεση και η στέγαση των ολλανδικών πόρων στην Εθνική Βιβλιοθήκη της Ολλανδίας επιτυγχάνεται μέσω των εθελοντικών συμφωνιών με τους εκδότες. Το E-Depot της Εθνικής Βιβλιοθήκης αποτελεί το επίσημο αρχείο δημοσιεύσεων των σημαντικότερων ολλανδικών επιστημονικών εκδοτικών οίκων αλλά και μη (Oltmans και Wijngaarden 2004). Στην προσέγγιση των “αρχείων της τελευταίας επιλογής” (last resort archives) οι εκδοτικοί οίκοι Kluwer και Elsevier διαθέτουν αντίγραφο των δημοσιεύσεών τους μέσω της υπηρεσίας ScienceDirect στην Εθνική Βιβλιοθήκη, έχοντας πειστεί ότι μπορεί να διατηρήσει το υλικό στην αιωνιότητα, να διαχειρίζεται τα μεταδεδομένα, και να επιτρέπει στρατηγικές μετανάστευσης και εξομώσεως με την προϋπόθεση ότι καθιστά το περιεχόμενο προσιτό σε εξουσιοδοτημένους χρήστες της Βάσης της (National Library of the Netherlands x.x.). Στην Αυστραλία, όπου επίσης η νομοθεσία δεν υπαγορεύει ακόμα την υποχρεωτική κατάθεση, εφαρμόζεται σχέδιο εθελοντικής επιλεκτικής κατάθεσης μεταξύ Εθνικής Βιβλιοθήκης και μερικών εκδοτών για online δημοσιεύσεις, οι οποίες κρίνονται εθνικής σημασίας και μακροπρόθεσμης ερευνητικής αξίας (Waters, D. και J. Garrett 1996). Το PANDORA, ένα ψηφιακό σύστημα επιλεκτικής αρχειοθέτησης online δημοσιεύσεων, λειτουργεί ως πρότυπο επιλογής, συλλογής και διατήρησης δικτυακών πόρων. Στη Μεγάλη Βρετανία (British Library x.x.) και στις ΗΠΑ (US Copyright Office 2006) η τάση των αδειών και των συμβάσεων εκτοπίζει τον νόμο περί Π.Δ. ανεξάρτητα από τις τρέχουσες ερμηνείες της δίκαιης χρήσης ή της νόμιμης κατάθεσης.

Η χορήγηση αδειών αποτελεί μια περιορισμένη μεταφορά του δικαιώματος να χρησιμοποιηθεί ένα στοιχείο υπό καθορισμένους όρους και διατάξεις (NESLiz x.x.). Πρόκειται για μια ιδιωτική συμφωνία μεταξύ των συμβαλλόμενων μερών, η οποία επιτρέπει τη διανομή μερικών πληροφοριακών προϊόντων που ειδάλλως θα ήταν απρόσιτα. Επίσης, παρατη-

ρούνται μειονεκτήματα στο γεγονός ότι οι όροι μιας άδειας μπορούν να είναι ιδιαίτερα περιοριστικοί σε ότι αφορά την πρόσβαση που χορηγείται κάτω από το δόγμα πρώτης πώλησης των πνευματικών δικαιωμάτων. Σύμφωνα με τα παραπάνω, οι βιβλιοθήκες και οι εκδότες θα πρέπει να λειτουργήσουν μαζί για να συμφωνήσουν με ποιο τρόπο και για πόσο μπορεί να ρυθμιστεί η διατήρηση των ψηφιακών πληροφοριών με τέτοιες πρωτοβουλίες.

3.6. Μεταδεδομένα διατήρησης και OAIS Reference Model

Τα μεταδεδομένα διατήρησης είναι ένας συνδυασμός μεταδεδομένων που παρέχουν τεχνικές και διοικητικές λεπτομέρειες για τη μορφή, τη χρήση και την ιστορία όλων των ενεργειών που συμπεριλήφθησαν στον κύκλο ζωής ενός αντικειμένου. Τα ψηφιακά αντικείμενα δεν είναι αμετάβλητα. Επομένως, η ιστορία των αλλαγών ενός ψηφιακού αντικειμένου πρέπει να τεκμηριωθεί, ώστε να εξασφαλιστεί η βιωσιμότητα, η αυθεντικότητα και η ακεραιότητά του σε βάθος χρόνου. Τα μεταδεδομένα διατήρησης ουσιαστικά μετατοπίζουν την έννοια του “κύκλου ζωής” των αρχείων σε “συνέχεια” των αρχείων (National Library of Australia 2003).

Η σημασία των μεταδεδομένων διατήρησης έχει υπογραμμιστεί από τις προσπάθειες διάφορων οργανώσεων να αναπτύξουν τα μεταδεδομένα αυτού του τύπου υπέρ των δραστηριοτήτων της ψηφιακής διατήρησης κατευθυνόμενες κατά ένα μεγάλο μέρος μεμονωμένα χωρίς κανένα σημείο συντονισμού. Κατά συνέπεια, κάθε σύνολο στοιχείων μεταδεδομένων διατήρησης τείνει να απεικονίζει τις ιδιαίτερες ανάγκες και τις απαιτήσεις του οργανισμού που το σχεδιάζει με αποτέλεσμα η κοινότητα της ψηφιακής διατήρησης να στερείται ένα πλαίσιο μεταδεδομένων που να αντιπροσωπεύει τη συναίνεση των κορυφαίων εμπειρογνομόνων και επαγγελματιών του χώρου.

Τα σημεία που αποτελούν πρόκληση για μια συναινετική δραστηριότητα στη σύνταξη προτύπου μεταδεδομένων αφορούν (OCLC/RLG Preservation Metadata Working Group 2001):

- την κατάλληλη σύνταξη των μεταδεδομένων (HTML, XML, MARC)
- τον τρόπο σύνδεσης των μεταδεδομένων με το αντικείμενο
- την ανάγκη περιγραφής μιας βασικής μονάδας αρχείου
- τη διαλειτουργικότητα των υπαρχόντων προτύπων και πρωτοβουλιών

Το πλαίσιο στο οποίο συγκλίνει η κοινότητα ψηφιακής διατήρησης για τη δημιουργία μακράς διάρκειας ψηφιακών αρχείων είναι το OAIS (CCSDS 2002). Δημιουργήθηκε από την CCSDS (Council of the Consultative Committee for Space Data System) και πιστοποιήθηκε από τον ISO το 2003 (ISO 14721, 2003). Το OAIS είναι ένα αφαιρετικό πλαίσιο που θέτει τη γενική πολιτική για τις ενέργειες που σχετίζονται με την ψηφιακή αρχειοθέτηση. Η σημασία του πλαισίου OAIS έγκειται στο ότι παρέχει μια περιεκτική και ευρέως αποδεκτή αφαιρετική μεθοδολογία για τη δημιουργία αρχείων ψηφιακών τεκμηρίων με έναν τρόπο που εξασφαλίζεται η διαρκής πρόσβαση σε αυτά. Παρέχει ένα κοινό λεξιλόγιο που αποσυνδέεται από όρους που χρησιμοποιούνται σε στενούς κύκλους οργανισμών ή γνωστικών αντικειμένων. Είναι ανεξάρτητο από τον τύπο του ψηφιακού αντικειμένου και από

συγκεκριμένες τεχνολογίες. Το πλαίσιο OAIIS ενσωματώνει επίσης, ένα πρότυπο πληροφοριών περιγράφοντας ευρέως τα μεταδεδομένα και χρησιμεύει ως αφετηρία για ένα υψηλού επιπέδου πλαίσιο μεταδεδομένων για την ψηφιακή διατήρηση απολαμβάνοντας αυτήν την περίοδο τη θέση de facto προτύπου.

Το μοντέλο OAIIS προβλέπει πέντε κατηγορίες μεταδεδομένων που αφορούν και διατηρούν την ακεραιότητα και τη εγκυρότητα ενός πληροφοριακού πόρου κατά τον κύκλο ζωής του:

- **πληροφορίες περιεχομένου (content information).** Πληροφορίες που έχουν κατατεθεί στο αρχείο για φύλαξη και διατήρηση
- **πληροφορίες αναφοράς (reference information).** Απαριθμούν και περιγράφουν τους μοναδικούς προσδιοριστές ταυτότητας ενός (π.χ. ISBN, URN) πληροφοριακού πόρου
- **πληροφορίες προέλευσης (provenance information).** Τεκμηριώνουν την ιστορία των πληροφοριών περιεχομένου (καταγωγή, ενέργειες διατήρησης)
- **πληροφορίες πλαισίου (context information).** Τεκμηριώνουν τις σχέσεις των πληροφοριών περιεχομένου
- **πληροφορίες εγκυρότητας (fixity information).** Τεκμηριώνουν τους μηχανισμούς αυθεντικότητας που χρησιμοποιήθηκαν για να διασφαλιστεί ότι οι πληροφορίες περιεχομένου δεν τροποποιήθηκαν με μη τεκμηριωμένο τρόπο (π.χ. ψηφιακή υπογραφή).

Ο ευέλικτος σχεδιασμός και η ενσωμάτωση μεταδεδομένων διατήρησης του πλαισίου OAIIS έχει επιτρέψει την υιοθέτησή του από μια πληθώρα οργανισμών διατήρησης. Η προσέγγιση του CEDARS project (2002) υιοθετεί εξολοκλήρου τις έννοιες, την ορολογία και την οργανωτική δομή που έχει περιγραφεί από το μοντέλο OAIIS. Η Βιβλιοθήκη της Αυστραλίας (NLA) προτείνει ένα σύνολο μεταδεδομένων που μπορεί να προσαρμοστεί απόλυτα στη δομή που προτείνει το OAIIS με τη διαφορά ότι δεν το υιοθετεί στην κάθε του λεπτομέρεια. Τα προτεινόμενα μεταδεδομένα εξυπηρετούν τις ανάγκες της συγκεκριμένης βιβλιοθήκης εμφανίζοντας απλά αντιστοιχίες με το μοντέλο OAIIS και επιπλέον, διευκρινίζει σε ποιο επίπεδο (συλλογής, αντικειμένου ή φακέλου) θα πρέπει να εφαρμοστούν (National Library of Australia 1999). Το NEDLIB project ενστερνίζεται το εννοιολογικό πλαίσιο και την ορολογία που προωθεί το OAIIS, για να δημιουργήσει ένα πυρήνα ελάχιστων μεταδεδομένων, όσων δηλαδή κρίνονται ως υποχρεωτικά για λόγους διατήρησης με σκοπό να είναι εφαρμόσιμος σε μια μεγαλύτερη ποικιλία αντικειμένων (NEDLIB x.x.). Επίσης, μια αναδυόμενη πρακτική στον τομέα των μεταδεδομένων διατήρησης παρουσιάζει το PR*Es*ervation Metadata Implementation Strategies (PREMIS 2005), το οποίο παρουσιάστηκε από την ομάδα εργασίας του OCLC/RLG. Το πλαίσιο (framework) και το λεξικό δεδομένων (data dictionary) του PREMIS στηρίζονται στην εννοιολογική βάση και την ταξινόμηση του OAIIS για τα αρχειοθετημένα αντικείμενα και τη δομή των σχετικών μεταδεδομένων τους χρησιμοποιώντας κωδικοποίηση σε γλώσσα XML και ορολογία διαφορετική από το λεξικό του OAIIS.

4. ΜΕΤΑΝΑΣΤΕΥΣΗ ΕΝΑΝΤΙΟΝ ΕΞΟΜΟΙΩΣΗΣ

Για να αντιμετωπιστούν οι προκλήσεις της ψηφιακής διατήρησης, όπως αναφέρθηκαν στις προηγούμενες ενότητες, στις μέρες μας επικρατούν δύο κύριες προσεγγίσεις: η μετανάστευση και η εξομοίωση⁴.

Η μετανάστευση (migration) εστιάζει στο ψηφιακό αντικείμενο και στοχεύει στην αλλαγή του αντικειμένου κατά τέτοιο τρόπο, ώστε οι εξελίξεις λογισμικού και υλικού να μην έχουν επιπτώσεις στη διαθεσιμότητα του. Καλύπτει ένα φάσμα οργανωμένων δραστηριοτήτων που αναφέρονται στην περιοδική μεταφορά των ψηφιακών αντικειμένων από μια γενιά τεχνολογίας υπολογιστών σε μια επόμενη παραγωγής ή τη μεταφορά των ψηφιακών αντικειμένων από ένα ξεπερασμένο μέσο αποθήκευσης ή/ και σχήμα αρχείου σε ένα νεότερο. Κατά συνέπεια, διατηρείται η προσβασιμότητα πληροφοριών σχετικά απλής και ανεξάρτητης μορφής με τη χρήση της τρέχουσας τεχνολογίας.

Η εξομοίωση (emulation) αντίθετα, εστιάζει στο περιβάλλον στο οποίο “ζει” το ψηφιακό αντικείμενο. Στοχεύει στη δημιουργία ενός νέου λογισμικού το οποίο μιμείται ή εξομοιώνει τις διαδικασίες του παλαιότερου, προκειμένου να αναπαραχθεί η λειτουργία του με τη χρήση προγραμμάτων εξομοίωσης. Η ουσία αυτής της στρατηγικής είναι να διατηρηθεί το τεχνικό πλαίσιο ενός πληροφοριακού πόρου, το οποίο επιτρέπει στο αρχικό ή αναζωογονημένο αντικείμενο να διατηρήσει τη φυσική παρουσία και το περιεχόμενό του (look and feel) και να χρησιμοποιηθεί μελλοντικά.

Το έργο της διατήρησης και της μακροπρόθεσμης πρόσβασης δεν αρκείται στην πρακτική εφαρμογή αποκλειστικά μιας προσέγγισης. Η διατήρηση της αυθεντικότητας ενός αντικειμένου επιβάλλει τη χρήση της στρατηγικής της εξομοίωσης. Η ευρύτητα της πρόσβασης από τους χρήστες επιβάλλει την τεχνική της μετανάστευσης. Οι ενέργειες υπολογισμού και επιλογής τεχνικής διατήρησης ποικίλουν ανάλογα στα διαφορετικά περιβάλλοντα εφαρμογής, για τα διαφορετικά σχήματα και επίπεδα διατήρησης, πρόσβασης και ανάκτησης πληροφοριών. Είναι συνακόλουθα της φύσης, της πολυπλοκότητας, της δομής και των απαιτήσεων διαχείρισης των ψηφιακών αντικειμένων, της αξίας τους, των απαιτήσεων των χρηστών και της διαχείρισης δαπανών και πόρων.

Η μετανάστευση είναι οικονομικότερη υπό την έννοια ότι πολλά εργαλεία μετατροπής είναι διαθέσιμα και η εκτέλεση των προγραμμάτων σχετικά απλή υπόθεση. Παρόλα αυτά είναι μια επαναληπτική διαδικασία, η οποία εξαρτάται από το πλήθος των υπό μετανάστευση ψηφιακών τεκμηρίων. Κατά συνέπεια όσο μεγαλύτερη είναι η συλλογή ή το αρχείο προς μετανάστευση τόσο μεγαλύτερα τα έξοδα, πράγμα που καθιστά την τεχνική συμφέρουσα για βραχυπρόθεσμη διατήρηση.

Αντίστοιχα, η εξομοίωση απαιτεί περισσότερες αρχικές επενδύσεις γεγονός που την καθιστά ιδανική μόνο σε περίπτωση μεγάλου όγκου τεκμηρίων προς διατήρηση. Τα κόστη

⁴ Η ανάγκη συντονισμού έχει ήδη επισημανθεί από τους δημιουργούς των πρώτων εφαρμογών θεματικών πυλών (Βαλής κ.α. 2002).

της τεχνικής αυτής ταξινομούνται σύμφωνα με τις διαδικασίες εξομοίωσης: Η ανάπτυξη των εργαλείων εξομοίωσης απαιτεί σοβαρή έρευνα για την ανάπτυξη και αρκετή τεχνική πείρα για την εφαρμογή και τη διατήρησή τους. Η διαδικασία επαναλαμβάνεται κάθε φορά που υπάρχει ανάγκη δημιουργίας μιας νέας πλατφόρμας υλικού. Εντούτοις, πρέπει να υπάρχει η συνειδητοποίηση ότι οι δαπάνες δημιουργίας συσκευών εξομοίωσης πρέπει να μοιραστούν ανά τον κόσμο στις αποθήκες ψηφιακής διατήρησης δεδομένου ότι μόλις ένας εξομοιωτής μπορεί να είναι διαθέσιμος, να χρησιμοποιηθεί και να παρέχει πρόσβαση σε οποιοδήποτε ψηφιακό αντικείμενο, σε αντίθεση με τη μετανάστευση όπου ο σκοπός πρέπει να εκτελεστεί για κάθε αντικείμενο ξεχωριστά και κατ' επανάληψη.

5. ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

Στο παραπάνω άρθρο έγινε μια προσπάθεια επισκόπησης των ενεργειών για τη διατήρηση των ψηφιακών τεκμηρίων σε παγκόσμιο επίπεδο. Τονίστηκαν τα προβλήματα και οι προκλήσεις που πρέπει να αντιμετωπιστούν για να είναι εφικτή η διαθεσιμότητα των ψηφιακών τεκμηρίων μακροπρόθεσμα, η αξία της ύπαρξης μεταδεδομένων διατήρησης και τέλος παρουσιάστηκαν συγκριτικά οι δύο επικρατέστερες τεχνικές διατήρησης, η μετανάστευση και η εξομοίωση.

Συμπερασματικά θα έλεγε κανείς ότι η διατήρηση της ολοένα και αυξανόμενης ψηφιακής κληρονομιάς είναι μια απολύτως απαραίτητη διαδικασία με οικονομικές, νομικές και τεχνικές παραμέτρους που απαιτεί ευθύνες και κίνητρα για να οικοδομηθεί ένα ψηφιακό περιβάλλον πληροφοριών που θα είναι βιώσιμο σε βάθος χρόνου.

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

- Arms, C.R. και C. Fleischhauer 2006. Sustainability of digital formats planning for Library of Congress collections, <http://www.digitalpreservation.gov/formats/index.shtml> (πρόσβαση στις 2 Μαΐου 2006).
- Beagrie, N. 2003. National digital preservation initiatives: an overview of developments in Australia, France, the Netherlands, and the United Kingdom and of Related International Activity. Washington, D.C.: Council on Library and Information Resources.
- Besser, H. 2000. Digital longevity handbook for digital projects: a management tool for preservation and access. Andover MA: Northeast Document Conservation.
- British Library x.x. Report of the Working Party on Legal Deposit, <http://www.bl.uk/about/policies/workreplegdep.html> (πρόσβαση στις 20 Απριλίου 2006).
- Bullock, A. 1999. Preservation of digital information: issues and current status, <http://www.collectionscanada.ca/a/1/p1-259-e.html> (πρόσβαση στις 11 Φεβρουαρίου 2006).
- CCSDS 2002. Reference model for an Open Archival Information System (OAIS), <http://public.ccsds.org/publications/archive/650xob1.pdf> (πρόσβαση στις 10 Μαΐου 2006).
- Conway, P. 1999. *Preservation in the Digital World*. Washington, D.C.: Commission on Preservation and Access, <http://www.clir.org/pubs/reports/conway2/> (πρόσβαση στις 11 Φεβρουαρίου 2006).
- Dance Heritage Coalition 2004. Digital Video Preservation Reformatting Project, http://www.danceheritage.org/preservation/Digital_Video_Preservation_Report.doc (πρόσβαση στις 15 Απριλίου 2006).
- Dureau, J.M. και D.G.W. Clements 1986. *Principles for the preservation and conservation of library materials*. The Hague: IFLA.
- EVA 2001. <http://www.lib.helsinki.fi/eva/> (πρόσβαση στις 18 Απριλίου 2006).
- Hedstrom, M. 1998. Digital preservation: a time bomb for digital libraries. *Computers and the Humanities* 31, (3): 189–202.
- IFLA 2006, <http://www.ifla.org> (πρόσβαση στις 24 Ιουλίου 2006).
- Lavoie, B. και L. Dempsey 2004. *Thirteen ways of looking at... digital preservation*. D–Lib Magazine 10, (7/8), <http://www.dlib.org/dlib/july04/lavoie/07lavoie.html> (πρόσβαση 15 Απριλίου 2006).
- Lewis, A. F. 2003. Risk reduction through preventive care, handling, and storage. Στο *Sound Savings: Preserving Audio Collections*, http://www.arl.org/preserv/sound_savings_proceedings/lewis.html (πρόσβαση στις 15 Απριλίου 2006).
- Moore, R. και A. Gupta 2000. Collection–based persistent digital archives—part 1. D–Lib Magazine 6, (3), <http://www.dlib.org/dlib/march00/moore/03moore-pt1.html> (πρόσβαση 16 Απριλίου 2006).
- National Library of Australia 1999. Preservation metadata for digital collections, <http://www.nla.gov.au/preserve/pmeta.html> (πρόσβαση στις 28 Ιουνίου 2006).
- National Library of Australia 2003. Preservation Metadata, <http://www.nla.gov.au/>

- [padi/topics/32.html](#) (πρόσβαση στις 18 Απριλίου 2006).
- National Library of New Zealand 2003. Act 2003, <http://www.natlib.govt.nz/files/Act03-19.pdf> (πρόσβαση στις 2 Μαΐου 2006).
 - National Library of Sweden 2005. Kulturarw, <http://www.kb.se/kw3/ENG/Description.htm> (πρόσβαση στις 2 Μαΐου 2006).
 - National Library of the Netherlands x.x. National Library of the Netherlands and Elsevier Science make digital preservation history, <http://www.kb.nl/nieuws/2002/elsevier-en.html> (πρόσβαση στις 18 Απριλίου 2006).
 - NEDLIB x.x. <http://nedlib.kb.nl/> (πρόσβαση στις 24 Ιουλίου 2006).
 - NESLiz x.x. The Model NESLI Licence for Journals, <http://www.nesliz.ac.uk/model.htm> (πρόσβαση στις 25 Απριλίου 2006).
 - OCLC/RLG Preservation Metadata Working Group 2001. Preservation metadata for digital objects: a review of the state of the art, http://www.oclc.org/research/pmwg/presmeta_wp.pdf (πρόσβαση στις 20 Μαΐου 2006).
 - Oltmans E. και H. van Wijngaarden 2004. Digital preservation in practice: the e-depot at the Koninklijke Bibliotheek. *VINE – The Journal of Information and Knowledge Management Systems* 34, (1): 21–26.
 - Padi x.x. Legal deposit, <http://www.nla.gov.au/padi/topics/67.html> (πρόσβαση στις 18 Απριλίου 2006).
 - PREMIS Working Group 2005. Data dictionary for preservation metadata, <http://www.oclc.org/research/projects/pmwg/premis-final.pdf> (πρόσβαση στις 28 Ιουνίου 2006).
 - Randall, D. 2001. The digital dilemma. *Communications of the ACM* 4, (2): 77–83.
 - Russell, K. και E. Weinberger 2000. Cost elements of digital preservation, <http://www.leeds.ac.uk/cedars/documents/CIWorr.html> (πρόσβαση στις 15 Απριλίου 2006).
 - Steinmetz, R και K. Nahrstedt. 2002. *Multimedia fundamentals: media coding and content processing*. Upper Sadle River, NJ: Prentice Hall.
 - The Cedars Project 2002. The Cedars Project Cedars guide to preservation metadata, <http://www.leeds.ac.uk/cedars/guideto/metadata/guidetometadata.pdf> (πρόσβαση στις 28 Ιουνίου 2006).
 - Thibodeau, K. 2002. Overview of technological approaches to digital preservation and challenges in coming years. Στο *The state of digital preservation: An international perspective, edited by Council on Library and Information Resources and the Library of Congress*, <http://www.clir.org/PUBS/reports/pub107/thibodeau.html> (πρόσβαση στις 19 Απριλίου 2006).
 - US Copyright Office 2006. Title 37–Patents, Trademarks, and Copyrights, <http://www.copyright.gov/title37/> (πρόσβαση στις 18 Απριλίου 2006).
 - Waters, D. και J. Garrett 1996. *Preserving digital information: report of the task force on archiving digital information*. Washington, D.C.: Commission on Preservation and Access and Research Libraries Group, <http://www.nla.gov.au/policy/clrcld.html> (πρόσβαση στις 18 Απριλίου 2006).