

UNIVERZA V LJUBLJANI

FAKULTETA ZA DRUŽBENE VEDE

Miloš Makivić

**Dolgodobno elektronsko arhiviranje**

Diplomsko delo

Ljubljana, 2010

UNIVERZA V LJUBLJANI

FAKULTETA ZA DRUŽBENE VEDE

Miloš Makivić

Mentor: doc. dr. Janez Štebe

**Dolgodobno elektronsko arhiviranje**

Diplomsko delo

Ljubljana, 2010

*Zahvala*

*Družini in puncu za podporo in spodbudo pri študiju.*

*Mentorju Janezu Štebetu za strokovne napotke in pomoč.*

*Mateju Kovačiču, Jožku Škerlepu, Alenki Kavčič-Čolić in Miroslavu Milovanoviću za pomoč in sodelovanje pri izdelavi pričujočega diplomskega dela.*

## **Dolgodobno elektronsko arhiviranje**

Področje o dolgodobnem in trajnem elektronskem arhiviranju oziroma ohranjanju gradiv je dokaj aktualno in se danes zaradi vpliva informacijske tehnologije tudi spreminja. Na različnih področjih dolgoročne hrambe ali trajnega ohranjanja elektronskih gradiv se pojme oziroma izraze definira in interpretira različno. To je zanimiv problem v arhivski skupnosti na splošno, kjer se ukvarjajo s podobnimi, a vseeno drugačnimi in specifičnimi problemi. V diplomskem delu raziskujem in opisujem predvsem načela, prakse in procese pri dolgotrajni hrambi in trajnem ohranjanju različnih gradiv, kot so podatki raziskav, publikacije, dokumenti in druga gradiva v elektronski obliki. Načini in postopki trajno shranjenih elektronskih gradiv pogostokrat sledijo določenim predpisom, zahtevam, standardom in priporočilom. Na praktičnem primeru opisujem uvajanje programskega orodja LOCKSS v Arhivu družboslovnih podatkov na Fakulteti za družbene vede. V dveh intervjujih pa predstavljam različne, a vseeno podobne načine, izkušnje in prakse pri e-hrambi oziroma ohranjanju digitalnih virov v Narodni in univerzitetni knjižnici ter v podjetju MFC.2.

*Ključne besede:* elektronsko gradivo, digitalno trajno ohranjanje, podatkovni arhiv, digitalna knjižnica, LOCKSS.

## **Long-term digital preservation**

The field of long-term and permanent electronic archiving or preservation of material is a relatively current issue and is also subject to change due to the impact of information technology. Various fields of long-term storage or permanent electronic material preservation offer different definitions and interpretations of terms or expressions. This is an interesting issue facing the archiving community in general, where they deal with similar, yet still different and specific issues. The diploma thesis focuses particular attention to researching and describing principles, practice and processes in long-term storage and sustained preservation of various materials, such as research data, publications, documents and other material in electronic form. The methods and processes of permanently stored electronic material often follow certain regulations, requirements, standards and recommendations. The thesis uses a case-study to describe implementation of software tool LOCKSS in the Archive of Social Science Data at the Faculty of Social Sciences. Two interviews are then used to present different, yet similar methods, experiences and practices in e-storage or preservation of digital resources in the National and University Library, and company MFC.2.

*Keywords:* digital content, long-term digital preservation, data archive, digital library, LOCKSS.

# KAZALO

<b>1 UVOD .....</b>	<b>9</b>
<b>2 ZGODOVINA, OSNOVNI POJMI IN VRSTE ARHIVOV .....</b>	<b>10</b>
2.1 KRATEK ZGODOVINSKI PREGLED ARHIVIRANJA PRI NAS .....	10
2.1.1 Slikovni in zvočni zapisi .....	10
2.1.2 Elektronski zapisi .....	11
2.2 TERMINOLOGIJA V ARHIVSKI SKUPNOSTI .....	12
2.2.1 Uporaba terminologije v nacionalnih in komercialnih arhivih.....	12
2.2.2 Terminologija v akademski arhivski skupnosti .....	13
2.3 DRŽAVNI IN AKADEMSKI ARHIVI .....	15
<b>3 PREDPISI, STANDARDI, PRIMER IMPLEMENTACIJE STANDARDOV V ICPSR TER PRIMER TREH INSTITUCIJ ZA HRAMBO IN TRAJNO OHRANJANJE (ELEKTRONSKIH) GRADIV V SLOVENIJI.....</b>	<b>17</b>
3.1 ZAKONODAJA.....	17
3.2 STANDARDI, PRIPOROČILA.....	19
3.3 OPIS IMPLEMENTACIJE PREDPISOV IN STANDARDOV V ICPSR.....	20
3.4 INSTITUCIJE ZA HRAMBO IN OHRANJANJE (ELEKTRONSKIH) GRADIV PRI NAS .....	24
<b>4 LOCKSS - PROGRAMSKO ORODJE ZA HRAMBO ELEKTRONSKIH GRADIV...26</b>	
4.1 SKLADNOST SISTEMA LOCKSS S STANDARDOM OAIS .....	27
4.2 OPIS DELOVANJA PROGRAMA LOCKSS .....	29
4.2.1 Zbiranje e-vsebin .....	30
4.2.2 Trajno ohranjanje in celovitost gradiv .....	30
4.2.3 Zagotavljanje dostopa do vsebin .....	31
4.2.4 Administracija, migracija formatov in skladnost programa LOCKSS s standardom OAIS.....	32
4.3 TESTIRANJE, INSTALACIJA IN NASTAVITVE LOCKSS-A V ADP .....	32
4.4 TEŽAVE PRI TESTIRANJU IN UGOTOVITVE.....	36
<b>5 INTERVJU V NUK-U IN PODJETJU MFC.2 .....</b>	<b>39</b>
5.1 NARODNA IN UNIVERZITETNA KNJIŽNICA .....	39
5.2 PODJETJE MFC.2 .....	43
5.3 UGOTOVITVE.....	47

<b>6 SKLEP IN ZAKLJUČEK .....</b>	<b>50</b>
<b>7 LITERATURA .....</b>	<b>52</b>
<b>8 PRILOGE .....</b>	<b>57</b>
PRILOGA A: POSNETEK PRI VZPOSTAVITVI LOCKSS-A V KIBERPIPI.....	57
PRILOGA B: POSNETEK PRI VZPOSTAVITVI LOCKSS-A V ADP .....	58
PRILOGA C: POSNETEK NAPAKE PRI VZPOSTAVITVI LOCKSS-A V ADP .....	59

## **KAZALO SLIK**

Slika 4.1: Primer manifestne strani oziroma izjave za objavo gradiva v sistemu LOCKSS .....	30
Slika 4.2: Primerjanje veljavnosti shranjenih kopij.....	31

## **UPORABLJENE KRATICE**

ZVDAGA - Zakon o varstvu dokumentarnega in arhivskega gradiva ter arhivih

ZKnj-1 - Zakon o knjižničarstvu

ZOIPub - Zakon o obveznem izvodu publikacij

ETZ – Enotne tehnološke zahteve

ADP - Arhiv družboslovnih podatkov

NUK – Narodna in univerzitetna knjižnica

dLib.si – Digital library of Slovenia

CESSDA - Council of European Social Science Data Archives

ICPSR - Inter-university Consortium for Political and Social Research

OAIS - Open Archival Information System

SIP - Submission Information Package

AIP - Archival Information Package

DIP - Dissemination Information Package

CCSDS - Consultative Committee for Space Data Systems

NASA - National Aeronautics and Space Administration

RFSA - Russian Federal Space Agency

ESA - European Space Agency

NASDA - National Space Development Agency of Japan

ISO - International Organization for Standardization

NISO - National Information Standards Organization

IETF - Internet Engineering Task Force

SMDX - Statistical Data and Metadata eXchange

DCMI - Dublin Core Metadata Initiative

DC – Dublin Core

DDI - Data Documentation Initiative

MIME - Multipurpose Internet Mail Extensions

XML - Extensible Markup Language

LOCKSS - Lots of Copies Keep Stuff Safe

OpenBSD – Opensource Berkeley Software Distribution operation system

CD – Compact Disc

HTTP - Hypertext Transfer Protocol

TCP - Transmission Control Protocol

IP – Internet Protokol

URL - Uniform Resource Locator

URN - Uniform Resource Name

API - Application Programming Interface

PDF - Portable Document Format

PDF/A - Portable Document Format for longterm digital preservation

## **UPORABLJENI TERMINI**

Elektronsko gradivo - gradivo v digitalni ali analogni obliki (ZVDAGA, 2. člen)

Elektronski vir - gradivo, s katerim upravlja računalnik, vključno z gradivom, za katerega je potrebna periferna oprema

Digitalni objekt - je samostojna intelektualna enota informacij v digitalni obliki, ne glede na vsebino ali format

Elektronska publikacija - dokument, ki je objavljen v elektronski obliki in ga lahko preberemo le s pomočjo računalnika

Migracija - prenos podatkov in ene generacije programske ali strojne opreme v drugo

Emulacija - dodatki v strojni in programski opremi, ki omogočajo, da se določena tehnologija obnaša kot druga (npr. novi operacijski sistem), s tem pa dokument obdrži originalno logično kodo (Kavčič-Čolić 2008, 2)

Enkapsulacija - ohranjanje in zagotavljanje avtentičnosti vsebine, samodejno izvršena migracija niza izvornih bitov (SETCCE 2003, 19)

Dostopnost digitalnega gradiva - varovanje pred izgubo in stalni dostop pooblaščenim uporabnikom

Uporabnost digitalnega gradiva - zmožnost in primernost reprodukcije za uporabo ves čas trajanja hrambe

Celovitost digitalnega gradiva - nespremenjenost in neokrnjenost ter urejenost reprodukcije vsebine glede na vsebino izvirnega gradiva

Avtentičnost digitalnega gradiva - dokazljivost povezanosti reproducirane vsebine z vsebino izvirnega gradiva (ZVDAGA, 26. člen)



# 1 UVOD

Za temo o dolgodobnem in trajnem elektronskem arhiviranju oziroma ohranjanju gradiv sem se odločil, ker je dokaj aktualna in se spreminja zaradi vpliva informacijske tehnologije. Na različnih področjih dolgoročne hrambe ali trajnega ohranjanja elektronskih gradiv se pojme oziroma izraze definira in interpretira drugače. V akademskih arhivih, recimo, uporabljajo izraz digitalno trajno ohranjanje gradiv, komercialni ponudniki e-hrambe in državni arhiv pa dolgoročna ali dolgotrajna elektronska hramba dokumentarnih gradiv. Jaz bom večinoma uporabljal terminologijo akademskih arhivov. Zaradi specifičnih izrazov v strokah sem poleg slovenskega izraza dodal še izvirnega, torej angleškega.

Menim, da so različni, a vseeno podobni načini in pristopi zanimiv problem v arhivski skupnosti na splošno. Že na tej ravni prihaja do nesporazumov med strokovnjaki. V diplomskem delu raziskujem in opisujem predvsem pristope, načela, prakse in procese pri dolgotrajni hrambi in trajnem ohranjanju različnih gradiv, kot so podatki raziskav, publikacije, dokumenti in druga gradiva v elektronski obliki. Po kratkem zgodovinskem pregledu arhiviranja slikovnih, zvočnih in elektronskih zapisov pri nas sledi pojasnjevanje in opisovanje terminologije v teh dveh arhivskih skupnostih. Opisujem tudi vlogo, poslanstvo in naloge nekaterih predstavnikov oziroma institucij pri nas, kot so Arhiv Republike Slovenije, Narodna in univerzitetna knjižnica in Arhiv družboslovnih podatkov. Vsi akterji na tem področju, pri načinih in procesih ohranjanja elektronskih gradiv, sledijo določenim predpisom, zakonom, standardom, priporočilom in dobri praksi, ki veljajo pri nas ali si jih sposojamo od mednarodnih akterjev. Poleg zakonodaje in raznih standardov v diplomskem delu opisujem tudi implementacijo standardov in priporočil v (vodilnem) ameriškem družboslovnem podatkovnem arhivu ICPSR.

V diplomskem delu na praktičnem primeru opisujem uvajanje programskega orodja LOCKSS v Arhivu družboslovnih podatkov, na Fakulteti za družbene vede. V dveh intervjujih pa predstavljam različne, a vseeno podobne načine, izkušnje in prakse pri e-hrambi oziroma ohranjanju digitalnih virov v Narodni in univerzitetni knjižnici ter v podjetju MFC.2.

## 2 ZGODOVINA, OSNOVNI POJMI IN VRSTE ARHIVOV

### 2.1 KRATEK ZGODOVINSKI PREGLED ARHIVIRANJA PRI NAS

Zapisi, ki nekaj dokazujejo in imajo določen pomen, se hranijo že dolgo časa. To lahko zasledimo že v antičnem obdobju Grčije in Rima, ko so želeli zaščititi in trajno ohraniti pomembnejše spise<sup>1</sup>, ki so imeli dokazni pomen. Hranili so zakone, sklepe pomembnejših državnih pravnih, uradniške obračune, sklepe in obravnave senata, potrjene državne račune ipd. (Žontar 2003, 12). V 18. stoletju je nastala arhivska veda oz. arhivistika, kot pomožna zgodovinska veda, ki se ukvarja z metodologijo dela z arhivskih gradivom. Pri nas se je razvila po 2. svetovni vojni. Poslanstvo arhivistike je usposobiti zapise, da bodo postali vir za preučevanje preteklosti ter se bodo neomejeno dolgo ohranili. Žontar (2003, 53-72) je naredil krajši zgodovinski pregled arhiviranja pri nas od srednjeveških pergamentnih listin, spisovnega gradiva, uradnih in poslovnih knjig, tiska, slikovnih in zvočnih zapisov do najnovejših elektronskih zapisov v digitalni obliki. Ohranjanje različnih vrst gradiv je torej nekaj, s čimer se dolgo ukvarjajo klasični arhivi, v sodobnosti pa se klasični arhivi že nekaj časa soočajo s hrambo elektronskih zapisov. V nadaljevanju je opisan razvoj novejših oblik zapisov pri nas, in sicer slikovnih, zvočnih ter elektronskih zapisov.

#### 2.1.1 Slikovni in zvočni zapisi

»Avdiovizualni mediji so postali ena izmed najbistvenejših oblik človeške komunikacije v 20. stoletju. Slikovni in zvočni zapisi se razlikujejo po načinu in po nosilcih zapisa. Zaradi tega so mnogovrstni.« (Žontar 2003, 67). Najprej se je razvila *fotografija*, v šestdesetih letih 19. stoletja so jo uporabljali za predstavitvene in propagandne namene, oblasti so dokumentirale pomembne dogodke, rast mesta ipd. Od konca osemdesetih let 19. stoletja dobi fotografija vlogo javnega medija. Veliko vlogo je imela in ima še danes zlasti v vojni propagandi. Zbiratelji fotografij so poleg arhivov tudi muzeji, knjižnice in zasebniki. Gramofonske plošče so omogočile poslušanje glasbe, govorov znanih osebnosti, sej, zasedanj ipd. Kasneje so magnetofonski trak nadomestile *kasete*. V

---

<sup>1</sup> Spisi so združeni ali samostojni dokumenti, akti ali dosjeji.

začetku 20. stoletja smo pri nas dobili *filmske zapise*, ki so jih uporabljali v umetnostne, propagandne in dokumentarne namene. Radijska produkcija sega v dvajseta, televizija pa v petdeseta leta prejšnjega stoletja. RTV Slovenija hrani veliko število dokumentarnih, informativnih in umetniških oddaj, posnete na različnih vrstah nosilcev zapisov.

### **2.1.2 Elektronski zapisi**

Razvoj informatike in novonastali elektronski dokumenti, zapisani v digitalni obliki, so povzročili nove strokovne probleme v arhivski dejavnosti. V petdesetih in šestdesetih letih so veliki računalniki in pomnilniški mediji omogočili avtomatizacijo obsežnih računskih nalog in dostop podatkov na daljavo. Od leta 1981 smo z osebnimi računalniki lahko obdelovali tekste, grafiko, sliko, zvok in video. Kmalu smo se z računalniki lahko povezali v omrežja. Postopoma so v javni upravi in v gospodarstvu tradicionalne spise in tekste zamenjali z elektronsko obliko, s tem so procese poslovanja tudi zelo pospešili. Elektronske datoteke so zamenjale klasične zbirke podatkov v uradnih in poslovnih knjigah (Žontar 2003, 69). »Elektronski dokumenti nastajajo z urejevalnikom besedila, kot sporočila po e-pošti (v nadaljevanju e-pošta), preglednice, gibljive in negibljive slike, avdio zadeve ali kakršne koli druge digitalne vsebine. Elektronska oblika dokumentov mora zagotavljati enakost s pisno obliko.« (Žontar 2003, 70). Tu je avtor mislil predvsem na elektronske dokumentarne zapise oziroma gradiva. Elektronski zapisi vsebujejo meta podatke in deskriptorje, ki so za iskanje zadev najpomembnejši pojmi dokumenta. Kavčič-Čolić (2004, 98) pravi, da je metapodatek strukturiran podatek o podatku. Metapodatki nam pomagajo pri identifikaciji, opisu in lokalizaciji elektronskih virov, posredujejo pa nam tudi informacije o njihovi strukturi, delovanju, o okoljih in pogojih za dostop. Podatke in informacije v današnjem času hranimo tudi v računalniških zbirkah ali bazah podatkov, ki jih lahko tudi ažuriramo. Uporabniki lahko hranimo in prenesemo velike količine podatkov, jih obdelujemo in preoblikujemo (Žontar 2003, 71).

## 2.2 TERMINOLOGIJA V ARHIVSKI SKUPNOSTI

V tem poglavju opisujem terminologijo oziroma jezik izrazov, ki se uporablja v strokovnih skupnostih, kot sta (državna) arhivska in akademska. Moj namen je vzpostaviti dialog med dvema skupnostma, ki sta včasih v negativni izolaciji, čeprav se ukvarjata s podobnim problemom. Menim, da je razjasnitev izrazov z različnih področij pomembna, da se zagotovi izmenjava strokovnih izkušenj. Strokovnjaki imajo včasih nesporazume že na tej ravni. Med akademske arhive spadajo knjižnice in podatkovni arhivi (npr. družboslovni arhivi ADP, CESSDA, ICPSR idr.), ki ohranjajo in zagotavljajo dostop do gradiv raznovrstnim uporabnikom. Med državne arhive pa spadajo pristojni nacionalni arhivi in komercialna podjetja, kjer hranijo dokumentarna in arhivska gradiva. V nadaljevanju opredelim izraze v državni in akademski arhivski skupnosti.

### 2.2.1 Uporaba terminologije v nacionalnih in komercialnih arhivih

**Dokumentarno gradivo** so zapisi, ki nekaj dokazujejo in so nastali oziroma nastajajo pri upravljanju, v poslovanju ali v zasebnem življenju, ne glede na zvrst, obliko in namen (Žontar 2003, 11). Gradivo je lahko v fizični ali elektronski (digitalni ali analogni) obliki. Uradna definicija (ZVDAGA, 2. čl.) pa pravi, da so dokumentarna gradiva vsi izvorni in reproducirani pisani, risani, tiskani, fotografirani, filmani, fonografirani, magnetno, optično ali kako drugače nastali dokumenti oziroma zapisi, ki so bili prejeti ali so nastali pri delu pravnih/fizičnih oseb. Pojem dokumentarno gradivo se uporablja tudi pri pisarniškem poslovanju. Urejen in zbran del gradiv, ki nastane na različnih področjih dokumentiranja, imenujemo dokumentacija (zdravstvena, kriminalistična, upravna, računovodska ipd.). Dokumentarna gradiva hranijo tudi komercialna podjetja, ki so registrirana v Arhivu Republike Slovenije (v nadaljevanju Arhiv RS).

**Arhivsko gradivo** je odbrano dokumentarno gradivo pravnih ali fizičnih oseb, ki ima trajen pomen za zgodovino, kulturo in druge znanosti. Odbere se po strokovnih navodilih pristojnega arhiva. Tovrstno gradivo lahko služi kot vir za raziskave ali pa trajno dokazuje materialne in nematerialne stvaritve človeške družbe (od tehnologije do znanosti, religije, kulture, umetnosti, ideologije) (Žontar 2003, 19). »Hramba arhivskega

gradiva v digitalni obliki je dovoljena samo kot dolgoročna hramba zajetega gradiva v skladu s strokovnimi navodili pristojnega arhiva.« (ZVDAGA, 2. čl.). Slednji zakon prav tako določa, da mora poročilo o digitalnem arhivskem gradivu vsebovati podatke o uporabljeni opremi in storitvah; o uporabljenih oblikah in nosilcih zapisa; o zagotavljanju trajne dostopnosti podatkov; o pretvorbah v drugo obliko zapisa; o zagotavljanju celovitosti, avtentičnosti in uporabnosti gradiva. Javno arhivsko gradivo je kulturni spomenik ali kulturna dediščina, v hrambo ga prevzemajo izključno pristojni arhivi. Zasebno arhivsko gradivo, ki je v lasti pravnih in fizičnih oseb, evidentirajo pristojni javni arhivi, za kulturno dediščino pa ga lahko razglasi le minister za kulturo.

**Dolgodobna ali dolgoročna hramba** je termin, ki se uporablja v arhivski stroki. Zakon o varstvu dokumentarnega in arhivskega gradiva ter arhivih (Uradni list RS, št. 30/2006), v nadaljevanju ZVDAGA, opredeljuje dolgoročno hrambo gradiv za časovno obdobje, daljše od pet let. Glede na rok hranjenja dokumentarno gradivo v javni upravi ločimo na arhivsko gradivo, trajno dokumentarno gradivo in dokumentarno gradivo z roki hranjenja, izraženimi v letih (2, 5, 10 in več). Trajno dokumentarno gradivo je last pravne ali fizične osebe in je zanj trajno pomembno, določeno pa je z veljavnimi predpisi ali aktom ministra ali predstojnika organa. Rok hranjenja je odvisen od potreb lastnika gradiva. Dokumentarno gradivo z roki hranjenja, izraženimi v letih, pa je neposredno določeno s predpisi, pravilniki ali ga določajo potrebe poslovanja (Pravilnik o določanju rokov hranjenja dokumentarnega gradiva v javni upravi 2009, 2. čl.). ZVDAGA prav tako določa, da mora oblika elektronskega zapisa po petih letih omogočati pretvorbo v novo obliko zapisa.

### 2.2.2 Terminologija v akademski arhivski skupnosti

»**Knjižnično gradivo** so objavljeni tiskani, zvočni, slikovni, elektronski ali kako drugače tehnično izdelani zapisi, ki jih zbirajo in javnosti posredujejo knjižnice ter so namenjeni za potrebe kulture, izobraževanja, raziskovanja in informiranja.« (Zakon o knjižničarstvu, 3. čl.). Tudi rokopisi in drugo neobjavljeno gradivo (tipkopisi, elektronski zapisi ipd.) spadajo med knjižnično gradivo. Ko obstaja dvom, ali gre za knjižnično gradivo, o tem odloča pristojni minister. Knjižnična gradiva, ki imajo lastnosti kulturnega spomenika v skladu z Zakonom o varstvu kulturne dediščine,

nimajo posebnega postopka razglasitve. Pri tovrstnih knjižničnih gradivih obstaja velik nacionalni interes za njihovo ohranitev.

**Elektronske publikacije** so dokumenti, ki so objavljeni v elektronski obliki, preberemo pa jih s pomočjo računalnika. To so e-knjige, e-časopisi, e-časniki, e-članki, spletne strani in podobne publikacije. Objavljene so na raznih medijih (CD, disketah, kasetah ipd.), na svetovnem spletu ali na omrežjih (Kavčič-Čolić 2007b, 150).

**Trajno ohranjanje** elektronskih publikacij je izraz, ki se uporablja predvsem v akademski skupnosti. To so tudi metode in strategije, ki omogočajo časovno neomejen dostop do relevantnih (elektronskih) pisnih vsebin. Kavčič-Čolić (2007b, 151) pravi, da je »izraz "trajno ohranjanje" elektronskih publikacij posredni prevod angleškega izraza "long-term preservation". Čeprav prevod naznanja neko trajnost ali dolgoročnost, smo ga izbrali pred nekaj leti, da bi označili težnjo knjižničarjev po ohranjanju gradiva za nedoločen čas ter da bi preprečili mešanje z arhivsko dikcijo, za katero dolgoročno ohranjanje oznanja proces hranjenja gradiva od 5 do 30 let.«

Pojmi, ki jih še srečujemo pri elektronskem trajnem ohranjanju, so digitalno skrbništvo, digitalno arhiviranje in digitalna prezervacija. **Digitalno skrbništvo** (digital curation) je dejavnost upravljanja in spodbujanja uporabe podatkov vse od njihovega ustvarjanja, do omogočanja uporabnosti podatkov danes in v prihodnosti. **Digitalno arhiviranje** (digital archiving) je kuratorska oziroma skrbniška dejavnost, katere cilj je zagotavljati, da so podatki primerno zbrani, shranjeni in dostopni, ter da je njihova logična in fizična celovitost vzdrževana, kar vključuje tudi varnost in avtentičnost. **Digitalna prezervacija** (digital preservation) je arhivska dejavnost, pri kateri se določene enote podatkov vzdržujejo skozi čas, da so ti dostopni in razumljivi kljub nenehnim spremembam in zastarevanju informacijskih tehnologij (eScience Curation Report v Kavčič-Čolić 2008, 4).

V nadaljevanju večinoma uporabljam izraze akademske arhivske skupnosti (npr. trajno ohranjanje digitalnih gradiv). Izrazi v državni arhivski skupnosti so določeni v okviru zakonodaje v zvezi z arhivi, izraze v akademski skupnosti pa opredeljujejo načela v okviru zagotavljanja dostopa do gradiv za uporabnike. Zanimivost arhivskega področja

je tudi to, da običajno zahteva jasno opredelitev ciljnih uporabnikov, nato pa se njim prilagodi storitve.

### **2.3 DRŽAVNI IN AKADEMSKI ARHIVI**

**Državni arhivi** so institucije, ki se ukvarjajo z arhivsko dejavnostjo. Upoštevati morajo striktno zakonodajo in evropske direktive, ki nalagajo določene postopke, da bi se ohranila avtentičnost dokumentarnega gradiva. Javni arhivi pri nas so Arhiv RS, regionalni in lokalni arhivi. Med zasebne arhive spadajo verske skupnosti, plemiške rodbine in podjetja. Tako kot ostali arhivi morajo tudi oni zagotavljati avtentičnost dokumentarnega gradiva. V kolikor želijo registrirana komercialna podjetja pridobiti še nekoliko več zaupanja pri potencialnih odjemalcih, lahko svoje storitve in opremo, ki jo uporabljajo za hrambo, še dodatno akreditirajo pri Arhivu RS. V poročilu podjetja Security Technology Competence Centre (2003, 6), v nadaljevanju SETCCE, pravijo, da elektronski arhivi, za razliko od tradicionalnih, dokumente hranijo v elektronski obliki. Ti se veliko ukvarjajo z zagotavljanjem berljivosti dokumentov skozi daljša časovna obdobja zaradi zastarelosti aplikacij za obdelavo in prikaza elektronskih dokumentov. Pravno veljavnost vsebine elektronskega zapisa pa ščiti elektronski podpis.

**Knjižnični arhivi in digitalne knjižnice** ne upravljajo z dokumentarnim gradivom, ampak s publikacijami. Pomemben je predvsem prenos informacij in vsebin uporabnikom. Digitalne knjižnice niso vezane na certifikate kot klasični arhivi, tu so pomembne avtorske pravice, zato morajo biti shranjene vsebine nedotaknjene in nespremenjene. V Komisiji evropskih skupnosti (2005, 3) so digitalne knjižnice definirali kot organizirane zbirke digitalnih vsebin, ki so na voljo javnosti. Vsebujejo lahko tudi digitalizirano gradivo, kot so digitalne kopije knjig ali drugega „fizičnega“ gradiva iz knjižnic in arhivov. Pri nas je kar nekaj digitalnih knjižnic, najbolj znana je Digitalna knjižnica Slovenije (dLib.si), kjer lahko prosto dostopamo do raznih knjig, člankov, znanstvenih člankov, visokošolskih del, fotografij, rokopisov, zemljevidov, virtualnih razstav, zvočnih posnetkov ipd. Do digitalnih knjižnic pa lahko dostopamo na spletu prek računalnikov ali mobilnih telefonov.

**Arhivi podatkov** ali podatkovni arhivi shranjujejo, hranijo ter posredujejo podatke in gradiva za nadaljnjo sekundarno uporabo. Lahko rečemo, da so podatkovni arhivi tudi industrija znanja, usmerjeni v zadovoljevanje potreb uporabnikov. Čeprav tudi podatkovni arhivi niso striktno vezani na zakonodajo o arhivih in na certifikate, je njihov cilj prav tako ohranjanje in posredovanje podatkov uporabnikom za daljše obdobje ter ohranjanje identitete digitalnih objektov s pomočjo metapodatkovnih standardov, vodičev, dobrih praks, orodij idr. Podatkovni arhivi hranijo podatke z različnih področij (znanost, meteorologija, bankirstvo, zdravstvo, statistika, družboslovje ipd.). Najdemo lahko gradiva za splošno javnost, za medije, akademska ali strokovna gradiva. Podatkovni arhivi lahko posredujejo tudi podatke, shranjene drugje. Dostop do podatkov je lahko prost oziroma neomejen ali omejen za širšo javnost. Na Fakulteti za družbene vede v Ljubljani deluje Arhiv družboslovnih podatkov, ki ga v nadaljevanju podrobneje opisujem.

V literaturah se poleg izraza digitalni arhiv pogosto uporablja izraz digitalni repozitorij. Kavčič-Čolić (2007a, 117) pravi, da se je zaradi dvojne terminologije pojavljala zmeda v akademski, strokovni in širši javnosti, ker mnogi niso vedeli, ali lahko oba izraza enačijo. **Digitalni arhiv** ima širši pomen, saj zajema vse od organizacij, ki se ukvarjajo z arhivsko dejavnostjo, do kadrov, znanja in uporabljene tehnologije. Medtem ko se **digitalni repozitorij** nanaša na skladišče digitalnega arhiva oz. računalniško aplikacijo/program, ki omogoča upravljanje, shranjevanje in dostop do digitalnih vsebin. Izraz repozitorij je bil prvič uporabljen leta 2002, in sicer v poročilu o zaupanju vrednih repozitorijih (Trusted Digital Repositories ali TDR). Poročilo o zaupanju vrednih repozitorijih ima, poleg referenčnega modela OAIS, pomembno vlogo v arhivski skupnosti. Vsebuje namreč vse značilnosti in odgovornosti, ki jih morajo prevzeti zaupanja vredni digitalni arhivi.



### **3 PREDPISI, STANDARDI, PRIMER IMPLEMENTACIJE STANDARDOV V ICPSR TER PRIMER TREH INSTITUCIJ ZA HRAMBO IN TRAJNO OHRANJANJE (ELEKTRONSKIH) GRADIV V SLOVENIJI**

V tem poglavju je nekaj zakonov, standardov in priporočil, ki določajo, predpisujejo področje za ohranitev (elektronskih) dokumentov in publikacij v javnih upravi, v podjetjih in v knjižnicah. Na kratko so predstavljene in opisane tudi tri institucije, ki vsaka na svoj način hranijo, zbirajo in posredujejo dokumentarna, arhivska in knjižnična gradiva ter podatke.

#### **3.1 ZAKONODAJA**

**Zakon o varstvu dokumentarnega in arhivskega gradiva ter arhivih** (Uradni list RS, št. 30/2006), v nadaljevanju ZVDAGA, je sprejet in v veljavi od aprila 2006. Poleg določil za arhivsko gradivo v fizični obliki vsebuje tudi določbe za dokumentarno gradivo v elektronski obliki. ZVDAGA ureja pravno veljavnost različnih oblik hrambe dokumentov (mikrofilme, analogne, digitalne itn.), zajem gradiva in pretvorbo iz ene oblike v drugo, notranja pravila zajema in hrambe, varno hrambo izvirnega in zajetega gradiva, veljavnost in dokazljivost digitalnih gradiv, uničenje izvirne dokumentacije, nadzor nad trgom ponudnikov opreme in storitev za elektronsko hrambo dokumentarnega gradiva itn. Zakon določa tudi temeljne pogoje za varno hrambo in reprodukcijo (zajetega) digitalnega gradiva, ki velja za ves čas e-hrambe gradiva: *dostopnost* pomeni varovanje pred izgubo in stalni dostop pooblaščenim uporabnikom, *uporabnost* je zmožnost in primernost reprodukcije zapisa ves čas trajanja hrambe, *avtentičnost* pomeni dokazljivost povezanosti reproducirane vsebine z vsebino izvirnega gradiva, *celovitost* pa obsega nespremenjenost in neokrnjenost ter urejenost reprodukcije vsebine glede na vsebino izvirnega gradiva.

**Uredba o varstvu dokumentarnega in arhivskega gradiva** (Uradni list RS, št. 86/2006), sprejeta avgusta 2006, je podrobnejša ureditev ZVDAGA. Uredba podrobneje določa delovanje in notranja pravila za osebe, ki hranijo dokumentarno oziroma arhivsko gradivo, pogoje za hrambo gradiva v fizični in digitalni obliki, splošne pogoje

za registracijo in akreditacijo opreme in storitev za digitalno hrambo, odbiranje in izročanje arhivskega gradiva javnim arhivom, strokovno obdelavo in vodenje evidenc arhivskega gradiva, varstvo filmskega in zasebnega arhivskega gradiva in uporabo arhivskega gradiva v arhivih ter delo arhivske komisije.

**Pravilnik o določanju rokov hranjenja dokumentarnega gradiva v javni upravi** (Uradni list RS, št. 52/2009) je podrejen predpisu ZVDAGA, sprejet v juliju 2009. Določa osnove za določanje rokov hranjenja dokumentarnega gradiva za organe državne uprave, uprave samoupravnih lokalnih skupnosti ter pravne in fizične osebe, kadar na podlagi javnih pooblastil opravljajo upravne naloge z orientacijskimi roki hranjenja dokumentarnega gradiva.

**Enotne tehnološke zahteve** (v nadaljevanju ETZ) so bile sprejete decembra 2006 v pristojnem Arhivu RS. ETZ so temeljna pravna podlaga za sprejem enotnih tehnoloških zahtev in pravno ureditev celotnega področja elektronske hrambe. V dokumentu so zahteve za ureditev v organizacijah in notranja pravila, določila za hrambo in upravljanje dokumentarnega gradiva, zahteve za metapodatke, zahteve in postopki za registracijo ponudnikov opreme in storitev elektronske hrambe dokumentarnega gradiva. ETZ se zaradi razvoja informacijske tehnologije v elektronski hrambi spreminjajo (Arhiv Republike Slovenije 2006).

**Zakon o knjižničarstvu** (ZKnj-1, Uradni list RS, št. 87/2001) ureja javno službo na področju knjižnične dejavnosti. Poleg tega, da določa dejavnost, ustanovitev, financiranje in nadzor knjižnic, ki se financirajo iz javnih sredstev, zakon določa nacionalni vzajemni bibliografski sistem, naloge Nacionalnega sveta za knjižnično dejavnost in sodobne informacijske sestavine te dejavnosti. Knjižnično dejavnost po zakonu izvajajo javni zavodi, pravne osebe ter posamezniki s koncesijo. V knjižnično dejavnost spadajo zbiranje, obdelovanje, hranjenje in posredovanje knjižničnega gradiva; zagotavljanje dostopa do elektronskih publikacij; izdelovanje knjižničnih podatkovnih zbirk, katalogov in drugih informacijskih virov; informacijsko opismenjevanje; varovanje knjižničnega gradiva, ki je kulturni spomenik ipd.

**Zakon o obveznem izvodu publikacij** (ZOIPub, Uradni list RS, št. 69/2006) ureja področje obveznega izvoda publikacij v knjižnicah, določa namen in predmet

obveznega izvoda, naloge depozitarnih organizacij, zavezance oz. posrednike za obvezni izvod, financiranje in inšpekcijski nadzor. Po zakonu so obvezni izvodi vse publikacije, ki so izdane in objavljene v Sloveniji ali pa so uvožene in prilagojene za distribucijo pri nas. Namen je ohraniti in omogočiti dostop določenemu številu izvodov vseh publikacij kot nacionalne kulturne dediščine, omogočiti izdelavo nacionalne bibliografije itn. Zakon daje tudi zakonsko podlago za zbiranje elektronskih publikacij (na spletu) ne glede na njihove nosilce. Kavčič-Čolić (2007b, 150) pa pravi, da kljub temu ostaja še dosti nerešenih problemov, kot sta skupinsko reševanje avtorskih pravic za dostop do avtorsko zaščitenih elektronskih del ter iskanje optimalnih metod in strategij za trajno ohranjanje. Zakon je bil dopolnjen in delno spremenjen v letu 2009 (ZOIPub-A, Uradni list RS, št. 86/2009).

### 3.2 STANDARDI, PRIPOROČILA

**Referenčni model OAIS** je standardni model odprtega arhivskega informacijskega sistema, ki so ga na prošnjo Mednarodne organizacije za standardizacijo (ISO) pripravili v Mednarodnem združenju vesoljskih agencij (v nadaljevanju CCSDS). Pri razvoju OAIS-a so sodelovale najvplivnejše vesoljske agencije na svetu, kot so ameriška NASA, ruska RFSA, evropska ESA, japonska NASDA idr. Vesoljske agencije so se med prvimi soočale z izgubo podatkov, informacij in digitalnih satelitskih slik zaradi zastarevanja tehnologije. OAIS je bil leta 2003 sprejet kot ISO standard 14721 za oblikovanje arhivskih sistemov elektronskih virov. Kavčič-Čolić (2007b, 152) pravi, da večina knjižničarjev in ostalih arhivarjev pri shranjevanju gradiv sledi prav teoretičnemu modelu OAIS, saj zajema vse procese, ki naj bi se izvajali v digitalnem arhivu za ohranjanje vsebin. Standard definira OAIS kot arhiv, sestavljen iz organizacije ljudi in sistemov, ki so sprejeli odgovornost, da bodo trajno ohranjali informacije in omogočali dostop do slednjih za določene uporabnike (CCSDS 2002, 1). »Celotni sistem OAIS temelji na ohranjanju informacij, skupaj s kontekstom oziroma bazo znanja, ki je potrebna za razumevanje vsebine teh informacij. Referenčni model OAIS sestavljata informacijski model, ki definira vrste informacij ali informacijskih objektov v sistemu, ter funkcionalni model, ki opisuje procese.« (Kavčič-Čolić 2004, 66).

**Dublin Core Metadata Initiative** (DCMI) je organizacija, ki deluje na področju metapodatkovnih opisov. Razvila je Dublin Core (v nadaljevanju DC), ki je eden najbolj uporabnih metapodatkovnih formatov. Ta format vsebuje petnajst metapodatkovnih elementov za opis elektronskega vira, ki so: ime/naslov, avtor, predmet/vsebina, opis/povzetek, založnik, sodelavec, datum, tip, format, identifikator, vir, jezik, povezave, obseg/prikrivanje in avtorske pravice. Glavne lastnosti DC formata so enostavnost, razumljivost, možnost razširitve in usklajenost z NISO, IETF in ISO standardi (Dublin Core Metadata Initiative 2008).

**Data Documentation Initiative** (DDI) je še eden od razširjenih standardov za opisovanje metapodatkov. Standard DDI je kompatibilen z računalniškim jezikom XML. Kodirna knjiga ali knjižnica elementov DDI je sestavljena iz petih delov: iz opisa dokumenta (document description), opisa zbirke podatkov, študije ali raziskave (study description), opisa datoteke podatkov (data files description), opisa spremenljivk (variable description) in ostalega gradiva (Data Documentation Initiative 2001).

Kavčič-Čolić pravi (2004, 98), da metapodatke po funkciji uvrščamo v deskriptivne (DCMI, EAD, DDI, COMARC idr.), strukturne (METS, MODS ...), tehnične ali administrativne. Te delitve pa se med seboj ne izključujejo, ampak se tudi prekrivajo. Vendar pa metapodatki ne vsebujejo vedno vseh informacij, ki so potrebne za trajno ohranjanje elektronskih virov. »Tako imenovani metapodatki za trajno ohranjanje (long-term preservation metadata) vsebujejo informacije o formatu oz. o strukturi bitnega toka<sup>2</sup> (bit stream) digitalnega objekta, značilnosti aplikacije, s katero lahko odpremo dokument, ali informacije o lastnosti in funkcionalnosti vira ipd.« (Kavčič-Čolić 2004, 99).

### **3.3 OPIS IMPLEMENTACIJE PREDPISOV IN STANDARDOV V ICPSR**

V tem poglavju bom na kratko opisal, kako v ameriškem podatkovnem arhivu ICPSR definirajo področje skrbništva digitalnih vsebin in katere standarde, načela in dobre prakse uporabljajo pri implementaciji njihovih digitalnih gradiv. Poskusil bom najti

---

<sup>2</sup> Bitni tok omogoča prepustnost širokopasovnih podatkov v obe smeri in preko drugih infrastruktur (Splošni akt o zbiranju, uporabi in dajanju podatkov o razvoju trga elektronskih komunikacij, Uradni list RS, št. 51/2006).

vzporednice že ugotovljenega, podobnosti in razlike v pristopih elektronskega arhiviranja na različnih področjih ipd.

ICPSR je mednarodni univerzitetni konzorcij za politične in družboslovne raziskave, s sedežem v ZDA. ICPSR kot največji arhiv družboslovnih podatkov na svetu vzdržuje več kot pol milijona datotek in podatkov različnih družboslovnih raziskav. Shranjene imajo opise raziskav in datoteke s kodirnimi knjigami in samimi podatki. Zajeta imajo področja ekonomije, izobraževanja, kriminologije, politologije, pravnega sistema, zgodovine, geografije, zdravstva idr. (ICPSR 2010a). Ko je dostop do določenih datotek omejen, jih lahko naročimo pri ADP, ki je slovenski predstavnik ICPSR.

V ICPSR definirajo digitalno skrbništvo kot aktivno upravljanje in izboljševanje zaupanja vrednih digitalnih virov skozi ves življenjski cikel. Digitalno skrbništvo po njihovem zajema ohranjanje podatkov in dejavnosti digitalnega arhiviranja. Pri predstavitvi njihove strategije digitalnega ohranjanja na uradni spletni strani je opaziti, da uporabljajo terminologijo po standardu OAIS. Vsi njihovi pristopi in strategija digitalne hrambe temeljijo na prilagajanju referenčnemu modelu OAIS, vse od prevzema digitalnih gradiv oz. podatkov do dostopa uporabnikov. V ICPSR spremljajo inovacije in razvoj dogodkov v skupnosti za digitalno ohranjanje, uporabne in primerne inovacije pa nato integrirajo v svoje procese hranjenja. So mnenja, da je sodelovanje na tem nivoju zelo priporočljivo, saj lahko izmenjujejo izkušnje in dobre prakse s podobnimi organizacijami ali institucijami. V ICPSR si prizadevajo, da sledijo standardom in tako zagotavljajo dober zgled ostalim pri izboru in ocenjevanju gradiv (*Selection and Appraisal*); pri sprejemanju digitalnih gradiv v repozitorij (*Ingest*); pri trajnem digitalnem ohranjanju (*Digital Preservation*); pri omogočanju in določanju javnega ali omejenega dostopa (*Access and Dissemination*); ter pri varnostnem načrtovanju oziroma zagotavljanju trajnosti digitalnih vsebin in storitev (*Disaster Planning*) (ICPSR 2010c). To kaže na podobnost načel in postopkov digitalnih knjižnic in podatkovnih arhivov, kar oni tudi so. V državnih arhivih in arhivih, ki hranijo dokumentarna gradiva, postopke in načela določajo zakoni, nekateri elementi digitalnega ohranjanja pa so kljub temu enaki.

Pri **zbiranju in selekcioniranju** digitalne vsebine za digitalno hrambo v ICPSR, enako kot knjižnice, vodijo pravilnik za izbor gradiv, ki gredo lahko v digitalno zbirko gradiv.

Po vzorcu OAIS je opredeljena zveza med dajalcem podatkov in podatkovnim arhivom. Pri prednostnih lastnostih za pridobivanje podatkovnih baz v ICPSR se prav tako kažejo nekatere podobnosti z digitalnimi knjižnicami. Podatki morajo biti javnega značaja oz. namenjeni javnosti, avtorske pravice morajo biti urejene, lastniki avtorskih pravic morajo soglašati s politiko ICPSR glede posredovanja njihovih podatkov, tehnična dokumentacija mora biti popolna, podatki pa morajo biti v formatu, ki omogoča enostavno uporabo (ICPSR 2010f).

Pri fazi **sprejemanja** digitalnih gradiv v repozitorij sledijo bistvenemu delu standarda OAIS, ki vsebuje storitve in funkcije o sprejemu vnosnih informacijskih paketov (SIP) od avtorja oziroma dajalca in priprave arhivskih informacijskih paketov (AIP) za skladiščenje. Za verifikacijo formatov v ICPSR uporabljajo spletni informacijski register PRONOM. Vse spravljene podatke sprejemajo prek elektronskega obrazca za vlogo. Podatke v vnosnih informacijskih paketih nato v ICPSR obdelajo in obogatijo. Pri tem pregledajo zaupnost podatkov, pretvorijo papirno dokumentacijo v elektronsko obliko, v format PDF/A, multiplicirajo podatke, ustvarijo metapodatkovno dokumentacijo, skladno z DDI standardom, in dodelijo digitalnemu objektu trajni identifikator oziroma DOI<sup>3</sup>. Pri varovanju zaupnosti podatkov skrbijo, da ne pride do nezaželenega razkritja podatkov o avtorjih, podatke o anketirancih po potrebi tudi prilagodijo, omejujejo dostop do podatkovnih baz in usposablajo svoje osebe z avtorji raziskav o metodah za varovanje podatkov. Kot sem že omenil, uporabljajo metapodatkovni standard DDI, zapisan v XML jeziku. Včasih uporabljajo tudi druge metapodatkovne standarde, za časovno vodenje podatkovne dokumentacije pa uporabljajo standard SMDX (Statistical Data and Metadata eXchange). Metapodatkovne zapise lahko konvertirajo tudi v format MARC, tudi datoteke SPSS po potrebi spremenijo v druge oblike, spremenljivke pa na nivo DDI opisa spremenljivk. Za prijaznejšo uporabo njihovega podatkovnega arhiva in preglednost podatkov vse opise in tehnično dokumentacijo pretvorijo v PDF dokumente (ICPSR 2010e). Tudi v tej fazi je opaziti podobnosti s prakso v digitalnih knjižnicah (npr. v dLib.si), kjer prav tako sledijo standardu OAIS, seznamu formatov PRONOM, obdelujejo podatke ipd. Za razliko od ICPSR v dLib.si uporabljajo metapodatkovni standard Dublin Core in trajni identifikator URN. Večina procesov v tej fazi pa se ujema tudi s prakso v ADP.

---

<sup>3</sup> DOI (Digital Object Identifier) je enkratni in trajni zapis oziroma številka, ki omogoča sledljivost gradiva ne glede na spremenljivost dokumenta (Urad za publikacije Evropske unije 2010).

Glavni cilj pri digitalnem **ohranjanju** v ICPSR je zagotavljanje trajnega dostopa do njihovih zbirk datotek in podatkov. Sledijo in uporabljajo standarde in prakse, kot so poročilo o zaupanju vrednih repozitorijih – TDR, referenčni model OAIS, poročilo o evalvaciji zaupanja vrednih repozitorijev – TRAC in poročilo o direktoriju metapodatkov – PREMIS (ICPSR 2010č). Za zgled drugim podatkovnim arhivom imajo v ICPSR na uradni spletni strani opisana njihova načela in politike pri digitalnem ohranjanju, opise ujemanj in skladnosti s standardi, slovar pojmov v digitalnem ohranjanju ipd. Kot sem že omenil, nekatere od navedenih praks in standardov uporabljajo tako v podatkovnih arhivih kot v digitalnih knjižnicah. Kot eden največjih podatkovnih arhivov pa v ICPSR želijo deliti izkušnje, izobraževati in sodelovati s podobnimi arhivi po vsem svetu.

**Dostop** do datotek in podatkov v ICPSR omogočajo prek njihove spletne strani. Za razliko od digitalnih knjižnic, kjer so njihova gradiva namenjena širši javnosti, so gradiva v družboslovnem podatkovnem arhivu ICRSP namenjena bolj akademski in strokovni sferi, kot so raziskovalci, profesorji, študentje, novinarji ipd. Načeloma je treba biti za dostop do podatkov registriran, nekateri podatki pa so prosto dostopni tudi širši javnosti (ICPSR 2010b). Za zagotavljanje **varnosti** in trajnosti podatkov imajo strojno in programsko opremo za varnostno kopiranje podatkov (tudi na več lokacijah), antivirusne programe, razne načrte za zaščito in obnovo podatkov, usposobljeno osebje za krizne primere itd. (ICPSR 2010d). Varnostni načrti za trajno ohranitev gradiv se v organizacijah razlikujejo, opazimo pa lahko kar nekaj podobnosti, kot so varnostne kopije na več pomnilnikih in različnih lokacijah, antivirusni programi, programski požarni zidovi ipd.

Na Univerzi Cornell in v ICPSR so razvili tudi zelo dober spletni učni priročnik za implementacijo kratkoročnih strategij za rešitev dolgoročnih problemov v digitalnem arhiviranju. Učni priročnik predstavlja osnovna načela digitalnega arhiviranja ter strnjen model, ki kombinira organizacijsko okolje, tehnološke implementacije in potrebna sredstva za digitalno arhiviranje. Namenjen je predvsem arhivarjem, knjižničarjem, konservatorjem in tehničnim strokovnjakom (ICPSR 2009).

### **3.4 INSTITUCIJE ZA HRAMBO IN OHRANJANJE (ELEKTRONSKIH) GRADIV PRI NAS**

**Arhiv RS** je osrednji državni arhiv, njegova osnovna naloga je zbiranje, varovanje, urejanje, popisovanje in omogočanje nacionalne arhivske kulturne dediščine. Deluje v sestavi Ministrstva za kulturo in ima status upravne organizacije, svojo dejavnost opravlja v skladu z ZVDAGA in ostalimi podrejenimi predpisi tega zakona. Arhiv RS je pristojen za dokumentarno in arhivsko gradivo državnih organov, državnih in javnih podjetij, zavodov ter drugih pravnih oseb, ki jih ustanavlja država in delujejo za območje celotne države. Arhiv hrani in varuje javno in zasebno gradivo, ki je kulturni spomenik (Žumer 2001). Poleg vseh pomembnih nalog Arhiv RS potrjuje notranja pravila, vodi registracijo in akreditacijo pravnih in fizičnih oseb, ki na trgu ponujajo storitve (digitalne) hrambe ali opremo za izvajanje hrambe, zajema in spremljevalnih storitev (Arhiv Republike Slovenije). ZVDAGA predpisuje Arhivu RS, da mora pripraviti enotne tehnološke zahteve za ureditev področja elektronske hrambe.

**Narodna in univerzitetna knjižnica** (v nadaljevanju NUK) je javni zavod, slovenska nacionalna knjižnica, univerzitetna knjižnica Univerze v Ljubljani, center za razvoj slovenskih knjižnic in osrednja znanstvena knjižnica v Sloveniji. NUK kot nacionalna knjižnica je ena od temeljnih nacionalnih kulturnih institucij pri nas. Status, dejavnost in naloge NUK-a opredeljuje več zakonov, kot so Zakon o zavodih, Zakon o knjižničarstvu, Zakon o obveznem izvodu publikacij idr. Poslanstvo NUK-a je zbiranje, hranjenje, varovanje in ohranjanje pisne kulturne dediščine ter omogočanje dostopa do znanja in slovenske kulture uporabnikom. Aktivno digitalizirajo obstoječa knjižnična gradiva ter zbirajo in ohranjajo informacijske vire v elektronski obliki (Narodna in univerzitetna knjižnica). Vodijo tudi spletni portal dLib.si – Digitalna knjižnica Slovenije. Javnosti so ga prvič predstavili leta 2005. Osnovni namen portala je omogočiti uporabniku prost, neomejen dostop do različnih elektronskih virov na enem mestu prek skupne vstopne točke. Dostop je omogočen kadar koli in kjer koli, prek računalnika ali mobilnega telefona. Za upravljanje digitalnih vsebin, omogočanje in izboljšanje natančnosti iskanja, portal dLib.si temelji na mednarodnem metapodatkovnem standardu Dublin Core. Elektronske vire lahko iščemo po avtorju, naslovu, viru, predmetnih oznakah, založniku, letu izida in ključnih besedah (Ambrožič in drugi 2006, 29).



**Arhiv družboslovnih podatkov** (v nadaljevanju ADP) je osrednji družboslovni arhiv podatkov. Od leta 1997 deluje na Fakulteti za družbene vede, na Univerzi v Ljubljani. Zbirajo, hranijo in varujejo predvsem podatke iz preteklih raziskav, iz različnih družboslovnih disciplin. Dajalci prihajajo iz akademskega, javnega in komercialnega sektorja. Podatki so namenjeni predvsem izobraževanju, raziskovanju in ponovni uporabi. Ciljni uporabniki so domači in tuji raziskovalci, profesorji, učitelji, študentje idr. Podatkovna gradiva so shranjena in dokumentirana po mednarodnem metapodatkovnem standardu DDI in v računalniškem jeziku XML (Arhiv družboslovnih podatkov). ADP deluje na podoben način kot digitalne knjižnice. Raziskave najprej dokumentirajo in jih opišejo (avtor, naročnik, vsebina, povzetek, ključne besede ipd.), pri čemer za razliko od knjižničnih gradiv, pri opisovanju gradiv oz. raziskav, dosti pozornosti namenjajo opisu metodologije raziskovanja. Za uporabnika je namreč lahko metodologija raziskovanja ključna pri iskanju in zbiranju relevantnih podatkov ter kakovostnih raziskav za svoj namen. Druga posebnost pa je dokumentiranje oz. opisovanje raziskav na nivoju spremenljivk ali vprašanj. Uporabnik lahko na primer svojo temo ali raziskovalno področje poišče po spremenljivkah (TV Pika 2006). ADP je član evropskega združenja družboslovnih arhivov CESSDA in ameriškega ICPSR.

## **4 LOCKSS - PROGRAMSKO ORODJE ZA HRAMBO ELEKTRONSKIH GRADIV**

Po dogovoru z mentorjem sem v ADP na Fakulteti za družbene vede preizkusil programsko orodje LOCKSS, ki je namenjeno predvsem shranjevanju in ohranjanju znanstvenih elektronskih gradiv v dolgotrajno hrambo. Na podlagi virov iz literature in iniciativ domnevam, da je program lahko uporaben za (digitalne) knjižnice in podatkovne arhive, kot je ADP. V nadaljevanju opisujem programsko orodje kot tako, njegovo delovanje in potek testiranja.

LOCKSS ali Lots of Copies Keep Stuff Safe (več kopij zagotavlja varnost) je odprtokodno programsko orodje, skladno z referenčnim modelom oziroma standardom OAIS. Razvili so ga v Standfordski univezitetni knjižnici v Združenih državah Amerike. Projekt LOCKSS je prav tako neprofitna mednarodna iniciativa in skupnost, ki knjižnicam z orodji in s podporo za digitalno hrambo nudi zbiranje ter hranjenje njihovih avtoriziranih elektronskih vsebin. Razvili so ga leta 1999 s podporo Fundacije Mellon, ameriške Nacionalne znanstvene fundacije, Kongresne knjižnice in ostalih. Od leta 2005 imajo ustanovljeno tudi zvezo LOCKSS (LOCKSS Alliance), ki je članska organizacija. Člani zveze lahko zbirajo in ohranjajo plačljivo vsebino, ki pa ni na voljo širši skupnosti LOCKSS (LOCKSS 2008a). Financirajo se s članskimi prispevki, za razvoj, koordinacijo in podporo programa pa skrbi ekipa LOCKSS na Standfordski univerzi (Dalton in Conyers 2008). Do leta 2009 je približno 400 vodilnih akademskih založnikov privolilo v hrambo njihovih vsebin in zagotovilo dostop tudi v primeru prenehanja sodelovanja z LOCKSS skupnostjo (LOCKSS 2008a).

Poudarek pri LOCKSS-u je predvsem v tem, da je dostopen kot odprtokodni program in da z njegovim vzdrževanjem ni visokih stroškov. Za vzdrževanje, poleg ekipe LOCKSS, skrbijo tudi knjižnice v sami skupnosti LOCKSS. Sodelujoče knjižnice same nadzorujejo svoje shranjene vsebine, zato niso odvisne od nekega tretjega skrbnika. Projekt LOCKSS je leta 2004 prejel nagrado računalniškega združenja ACM (Association for Computing Machinery) za najboljšo raziskavo oziroma raziskovalni projekt (LOCKSS 2008a).

## 4.1 SKLADNOST SISTEMA LOCKSS S STANDARDOM OAIS

Na uradni spletni strani je uradna izjava o skladnosti sistema LOCKSS s standardom OAIS (LOCKSS 2004). LOCKSS izpolnjuje zahteve o skladnosti informacijskega paketa OAIS in obveznosti po OAIS, ki jih mora izpolnjevati institucija oziroma avtor (digitalnega) arhiva.

Sistem LOCKSS izpolnjuje naslednje zahteve informacijskega paketa OAIS:

- *Informacije o vsebini* gradiv v spletnih brskalnikih sestavljajo bitni tokovi z informacijami v HTTP oglavju (HTTP header information) ter internetnim identifikatorjem ali standardom MIME (MIME type), ki se uporablja za opis informacij in vsebin podatkov.
- Pri informacijah za trajno ohranjanje v sistemu LOCKSS so *informacije o provenienci* ali virih gradiv zagotovljene na založnikovem URL spletnem naslovu, *informacije o vsebini* so na manifestni spletni strani s povezavami na elektronsko gradivo, *referenčne informacije* oziroma identifikatorji za iskanje so izvorni URL naslovi in metapodatki, *informacije o fiksni* ali avtentičnosti gradiv pa so zagotovljene z LOCKSS-ovim vzajemnim protokolom za pregledovanje enakih kopij.
- Sistem LOCKSS podpira vse tri faze elektronskega vira v informacijskem modelu OAIS. *Vnosni informacijski paket* (SIP) ustvari založnik na spletni strani v manifestni izjavi o dovoljenju objave elektronskega gradiva. *Arhivski informacijski paket* (AIP) oziroma procesi arhiviranja in trajnega ohranjanja v LOCKSS-u so shranjeni v repozitoriju in so strukturirani v programu Java oziroma iz kodiranih nizov Java razredov (Java class), ti predstavljajo vsebino gradiva. Metapodatki so pridobljeni v manifestni izjavi avtorja in zaglavju HTTP, Java razredi pa so implementirani v LOCKSS plugin API vmesniku. Sistem uporablja zunanje metapodatke v obliki XML datotek. *Informacijski paket za dostop* (DIP) pri LOCKSS-u deluje na način, da omogoča administriranje dostopa do gradiv prek HTTP strežnikov ali predalov LOCKSS, uporabnikom sta na voljo celoten vnosni informacijski paket in založnikova manifestna stran z izjavo z vsemi metapodatki.
- V sistemu LOCKSS *deskriptivne informacije* sestavljajo izvorni URL spletni naslov in vse iskalne informacije, ki jih URL vsebuje, vključno z metapodatki in celotnim besedilom elektronskega vira (LOCKSS 2004).

Organizacijske zahteve standarda OAIS, ki jih izpolnjuje (avtor) sistem LOCKSS (LOCKSS 2004):

- Uporabniki sistemov LOCKSS zbirajo vsebine in *ustrezne informacije* objavljenih gradiv, s tem ko vsak avtor z manifestno izjavo dovoli zbiranje in hranjenje vsebin.
- Ustrezen *nadzor* nad vsebinami in informacijami za trajno ohranjanje sistema LOCKSS zagotavlja s hrambo celotnega vnosnega informacijskega paketa (SIP) avtorja gradiv.
- *Določanje ciljne skupine* uporabnikov gradiv, ki razumejo shranjene vsebine in informacije, sistem LOCKSS zagotavlja, ko avtor v manifestni izjavi dovoli zbiranje in hranjenje svojih vsebin ostalim uporabnikom.
- Shranjene vsebine in informacije v sistemu LOCKSS so *razumljive* ciljnim uporabnikom, ker so založniki shranjenih gradiv hkrati tudi uporabniki ostalih shranjenih gradiv.
- *Avtentičnost in sledljivost* shranjenih izvirnih gradiv v sistemu LOCKSS zagotavlja konstantno primerjanje vsebin z enakimi vsebinami na ostalih LOCKSS predalih.
- *Dostopnost* shranjenih gradiv je zagotovljena tako, da omogoča uporabnikom opravljanje dostopa do gradiv v sistemu LOCKSS prek HTTP strežnikov oziroma predalov LOCKSS. Vsi založniki in končni uporabniki pa tvorijo ciljno skupnost uporabnikov sistema LOCKSS (LOCKSS 2004).

## 4.2 OPIS DELOVANJA PROGRAMA LOCKSS

Program LOCKSS pretvori osebni računalnik v strežnik za hrambo digitalnih gradiv, ki ga imenujejo predal LOCKSS (LOCKSS Box). LOCKSS predal izvaja štiri ključne funkcije:

- z uporabo spletnih pajkov sistematično zbira vsebine z določenih spletnih strani in elektronskih časopisov, na podoben način kot iščemo po spletnih brskalnikih;
- konstantno primerja izbrano vsebino z enakimi vsebinami na ostalih LOCKSS predalih in jih v primeru neujemanja popravi;
- deluje kot spletni strežnik ali predpomnilnik in kot iskalnik po knjižnični skupnosti, s katerim lahko dostopamo do objavljenih in shranjenih vsebin;
- zagotavlja spletni skrbniški vmesnik, ki omogoča knjižničarjem iskanje gradiv za shranjevanje, spremlja stanje in nadzoruje dostop do shranjenih revij (LOCKSS 2008b).

Sistem deluje po principu decentraliziranega omrežja enakovrednih računalnikov oz. vsak z vsakim (peer-to-peer ali P2P), kjer so računalniki povezani in omreženi. Elektronske vsebine se sprejemajo z različnih lokacij hkrati. Prek interneta se dostopa do vsebin, ki jih imajo na voljo drugi uporabniki LOCKSS. Na ta način se prek različnih programov (npr. uTorrent, eMule) prenašajo tudi glasba, filmi, programska oprema ipd. (Moj Mikro 2009).

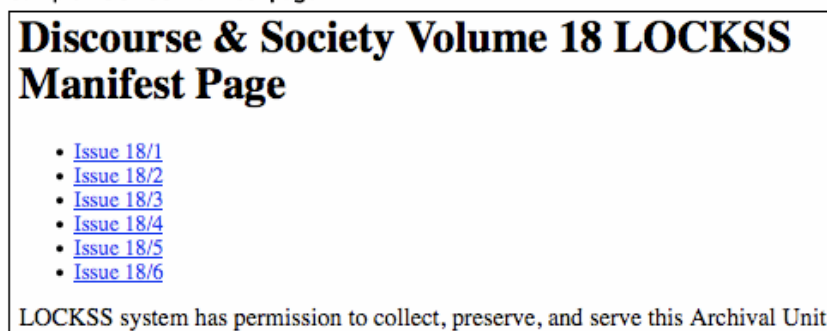
LOCKSS je torej program, pri katerem vsaka knjižnica postavi strežnik z zadostnim spominskim prostorom (trdi disk), ki se nato koristi kot predpomnilniški spomin (cache memory). Nato vsak strežnik redno kontrolira stanje lokalnih kopij in potrjuje, če je z njimi vse v redu. Nadzor se opravlja tako, da vsak strežnik pošlje svoje podatke o enakem številu kopij, prevlada pa oblika, ki jo zbere večina LOCKSS predalov. V primeru, da je na strežniku nepravilna oblika, strežnik prevzame kopijo z drugega strežnika, na katerem je pravilna oblika.

### 4.2.1 Zbiranje e-vsebin

Preden LOCKSS predal začne s shranjevanjem elektronskih vsebin, mora tisti, ki objavlja, oziroma založnik, izdati manifestno izjavo oziroma dovoljenje sistemu LOCKSS za zbiranje in ohranjanje gradiv. Manifestno izjavo založnik objavi na spletni strani revije (glej Sliko 4.1) (LOCKSS 2008b).

Slika 4.1: Primer manifestne strani oziroma izjave za objavo gradiva v sistemu LOCKSS

Sample LOCKSS manifest page:



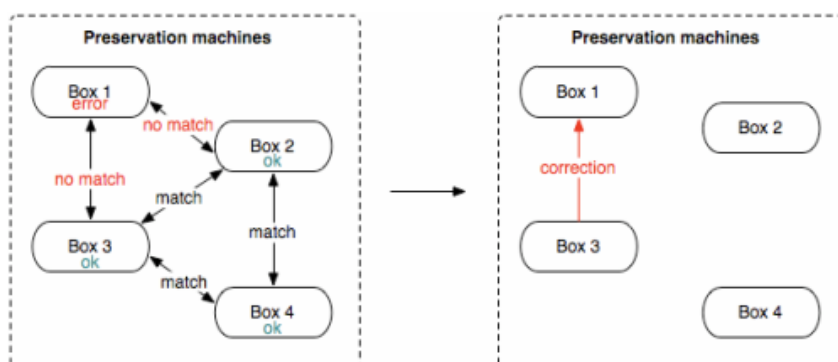
Vir: LOCKSS (2008b).

Prav tako je v predal LOCKSS treba vnesti, kje najti to spletno stran in kako daleč slediti verigo spletnih povezav. To se naredi z uporabo orodja LOCKSS Plugin, ki je seznam specifičnih parametrov za vsako objavljeno platformo. LOCKSS Plugin vsebujejo vsi avtorizirani LOCKSS predali (LOCKSS 2008b).

### 4.2.2 Trajno ohranjanje in celovitost gradiv

Uporabniki zbirajo vsebine z LOCKSS predali neposredno s spletne strani izdajatelja gradiva. Veljavnost shranjenih kopij predal LOCKSS primerja z vsebino, ki je na spletni strani izdajatelja in popravi kakršno koli izgubo kopije (glej Sliko 4.2). Potrebe po varnostnem shranjevanju vsebin ni, saj večje število uporabniških strežnikov, ki imajo shranjeno določeno vsebino, daje večje jamstvo, da bodo vsi imeli stalen dostop do vsebine (LOCKSS 2008b).

Slika 4.2: Primerjanje veljavnosti shranjenih kopij



Vir: LOCKSS (2008b).

### 4.2.3 Zagotavljanje dostopa do vsebin

Dostop do vsebin je trajen in nemoten, dokler je predal LOCKSS aktiven. V primeru, da izdajatelj določene vsebine ni dostopen zaradi preklica naročnine, sesutja omrežja ali okvare strežnika, imajo uporabniki LOCKSS predalov kljub temu dostop za uporabo zelenega gradiva. Videz vsebine pri LOCKSS predalu je enak kot pri izdajatelju, izjema je le v primeru, ko je izdajateljeva spletna stran nedostopna. Takrat spletna stran pri kliku za osvežitev ostane nespremenjena. Ko je originalna ali izdajateljeva spletna stran nedosegljiva, uporabnik do vsebine dostopa po eni od dveh metod:

a Prek vmesnih spletnih strežnikov (web proxy), ki določajo in filtrirajo vsebine uporabnikov, in prek spletnih predpomnilnikov (web caches), ki omogočajo hitrejši dostop do spletnih strani, shranjenih v predpomnilnikih. Ta metoda je bolj transparentna za uporabnike, manj pa za institucije, ki morajo integrirati predal LOCKSS v njihovo omrežje z ostalimi vmesnimi strežniki in predpomnilniki. LOCKSS predal prestra zahteve vsebin v brskalnikih uporabnikov in jih shrani. V primeru, da je določena vsebina dostopna, uporabnik prek brskalnika za njo pošlje zahtevo izdajatelju, ta pa jo potrdi. Če pa je vsebina nedostopna, pa brskalnik ponudi predhodno shranjeno spletno stran.

b Neposredno prek LOCKSS predala. Ta metoda je enostavnejša za institucije, manj transparentna pa za uporabnike, kjer LOCKSS predal ponuja spletne strani in vsebine neodvisno. Tudi če izdajatelj vsebine ne ponuja, je ta dostopna prek URL naslova, ki ima svojo kopijo v LOCKSS predalu. Pri tem načinu je še možnost, ki je primerna za knjižnice, ki imajo v brskalnikih OpenURL povezovalnik. Z njim uporabnik prek metapodatkov najde vir za določeno vsebino (LOCKSS 2008b).

#### **4.2.4 Administracija, migracija formatov in skladnost programa LOCKSS s standardom OAIS**

Uporabniki administrirajo oziroma upravljajo svoje LOCKSS predale prek spletnega uporabniškega vmesnika. Vmesnik omogoča dodajanje novih vsebin, spremlja ohranjanje obstoječih, nadzoruje dostop do glavne naprave in druge funkcije. Tehnično podporo pa nudi ekipa LOCKSS na Univerzi Stanford. Omrežje LOCKSS hrani vsebine v svojem izvirnem formatu (pdf, html, flash ipd.), vsebino pa tudi migrira v novejši format, v kolikor je to potrebno. Če spletni brskalnik ne podpira izvirnega formata določene vsebine (npr. pdf), potem predal LOCKSS izbere primeren pretvornik (converter) in ga pretvori v brskalniku berljivo obliko (npr. html). Sistem LOCKSS je skladen z modelom OAIS, je decentraliziran ter shranjuje vse formate in oblike avtoriziranih spletnih vsebin. Uporabniki imajo trajen dostop do zbirk z LOCKSS predali (LOCKSS 2008b).

Evaluacijo sistema LOCKSS so opravile različne institucije. V Centru za knjižnične raziskave (Center for Research Libraries) so leta 2007 ocenili, da je sistem LOCKSS soliden in zanesljiv, kljub temu pa ni celovita rešitev za hrambo vseh vrst digitalnih vsebin. Primeren je za hrambo e-časopisov, e-revij, e-knjig in nekaterih vsebin s spletnih strani (Dale 2007). Ameriška kongresna knjižnica (Library of Congress) in ekipa LOCKSS-a sta opravili certifikacijske in akreditacijske procese v okviru Zveznih informacijskih standardov za kategoriziranje varnostnih tveganj zveznih informacijskih sistemov. Sistem LOCKSS prek vmesnika spletne strani lahko ocenjujejo tudi uporabniki predalov (LOCKSS 2008b).

#### **4.3 TESTIRANJE, INSTALACIJA IN NASTAVITVE LOCKSS-A V ADP**

Namen testiranja je praktično spoznavanje delovanja programa, z namenom zbiranja informacij, ki bi lahko bile pomembne pri odločanju za uvajanje orodja LOCKSS v ADP. Pri tem me zanimajo primernost, uporabnost ter časovna, organizacijska in finančna zahtevnost uvajanja. Cilj testiranja pa je uvajanje orodja v ADP, hranjenje podatkov in z njimi povezane dokumentacije ADP.



Program LOCKSS se zažene in deluje prek zgoščenke oziroma CD-ja. Medtem ko sistem deluje, se vse nastavitve shranijo na disketo ali USB ključ, oba pa morata imeti stikalo za zaščito pred pisanjem. Na CD zapečemo ISO datoteko, ki jo prenesemo z uradne spletne strani. Trdi disk na strežniku mora biti prazen, saj LOCKSS CD vsebuje operacijski sistem in vse potrebne programske (pod)processe za delovanje programa. Vsak ponovni zagon naj bi bil varen in zanesljiv prav zaradi tega, ker so operacijski sistem OpenBSD in vse nastavitve shranjeni na CD plošči in disketi, ki imajo onemogočeno ali zaščitenno ponovno zapisovanje. Program se avtomatično posodablja, ekipa LOCKSS pa na vsake pol leta izda nov, posodobljen CD. Takrat je potrebno zapeči nov LOCKSS CD, ga zamenjati s staro različico in ga ponovno zagnati (LOCKSS 2008c). Po instalaciji in nastavitvah je strežnik neprekinjeno "on-line". Z ostalih računalnikov pa prek spleta in strežnika dostopamo do LOCKSS aplikacij.

Instalacijo, nastavitvev in testiranje programa LOCKSS smo izvedli v prostorih ADP. Najprej sva s mentorjem pripravila testni računalnik. Uporabili smo rabljen računalnik, ki smo ga za potrebe testiranja malce posodobili. Minimalne zahteve za delovanje programa LOCKSS so:

- hitrost procesorja vsaj 1GHz,
- vsaj 1GB ali 1,5GB pomnilniškega diska (RAM), če je kapaciteta trdih diskov večja od 750GB,
- CD ROM,
- disketa ali USB ključ s stikalom za zaščito pred pisanjem (write-protect switch),
- 250 GB trdega diska, priporočljivo pa je vsaj 500GB,
- ethernet omrežna kartica, ki je kompatibilna z OpenBSD gonilniki,
- omrežna povezava, za uporabnike požarnega zidu pa ekipa LOCKSS sporoči, katera vhodna-izhodna vrata bo potrebno odpreti (LOCKSS 2009).

Po navodilih ekipe LOCKSS smo v BIOS-u predhodno nastavili, da se naš strežnik primarno zaganja s CD-ja in se v primeru izpada električne energije samodejno ponovno zažene (v kolikor je bil pred tem vklopljen). Operacijski sistem, ki je bil nameščen na testnem računalniku, je LOCKSS zbrisal, ker ga ne potrebuje za svoje delovanje. Med nastavitvijo LOCKSS-a je potrebno vnesti nekaj podatkov:

- vrsta tipkovnice,
- IP naslov,

- št. podomrežne maske (ang. Subnet mask),
- IP naslov prehoda (ang. Gateway IP address),
- IP naslov domenskega strežnika (ang. DNS IP address),
- ime gostitelja (ang. Host name),
- ime domene (ang. Domain name),
- ime lokalnega protokola za prenos e-pošte (ang. SMTP server, mail hub),
- naslov administratorjeve e-pošte (ang. Admin e-mail) (LOCKSS 2009).

Slednje podatke nam je posredoval računalniški center na FDV. Po e-pošti smo stopili v stik s podporo LOCKSS-a. Sporočili so nam, da bomo med testiranjem uporabljali javno omrežje LOCKSS-a, IP naslov našega strežnika pa so vnesli v dostopni seznam uporabnikov. Pri poizkusu povezave med našim predalom LOCKSS in glavnim strežnikom nam je javilo napako r10. Kar nekaj časa smo z Matejem Kovačičem in Jožkom Škrablinom komunicirali s podporo LOCKSS-a ter skušali odpraviti napake, ki so se pojavljale med instalacijo.

V nadaljevanju opisujem dokumentacijo in časovni okvir instalacije in nastavitve LOCKSS-a v ADP:

- Ponedeljek, 29. junij 2009, v ADP: priključil sem testni računalnik v ADP, zapekel zagonski CD, v računalniškem centru na FDV sem pridobil (napačne) podatke za nastavitve sistema LOCKSS, pričel z instalacijo LOCKSS-a na računalnik, nato pa se je med nastavitvijo oziroma med vnašanjem naših podatkov pojavila napaka r10.
- Torek, 30. junij 2009, v ADP: poslali smo e-pošto v LOCKSS glede napake r10 pri vzpostavitvi povezave z glavnim strežnikom.
- ⇐ Ponedeljek, 6. julij 2009, iz podpore **LOCKSS**: sporočijo nam, naj preverimo ime oz. vrsto omrežne kartice; v kolikor ima naš računalnik več omrežnih kartic, moramo nastaviti samo eno.
- Torek, 7. julij 2009, v ADP: imamo samo eno omrežno kartico; pingali (preverjanje povezanosti IP naslova v omrežju) smo naš IP naslov in kaže povezavo; ali je kaj z DNS-jem?
- Sobota, 11. julij 2009, v ADP: poskusili smo s tremi različnimi omrežnimi karticami; povezali smo naš testni LOCKSS računalnik na omrežje prek dostopovnega vozlišča (ang. hub), na sosednjem računalniku smo z Wireshark orodjem poslušali ves promet in nismo našli nobenih TCP/IP paketkov, ki bi prihajali z našega testnega računalnika.

⇨ Sreda, 29. julij 2009, iz podpore **LOCKSS**: pravijo, da naša napaka kaže, da imamo vsaj DNS problem, saj nam ne zazna imena gostitelja oz. našega »host name«; naj pri nastavitvah z ukazom na črko I zaobidemo vzpostavitev povezave in bodo oni poskusili diagnosticirati težavo.

- 30. julij do 16. avgust 2009 obdobje dopustov.

- Sreda, 19. avgust 2009, v ADP: ugotovimo, da v RC na FDV niso spremenili (po dogovoru iz 29. junija) našega gostiteljskega imena iz radio1 v lockss-adp, kljub temu nam ne zazna niti že nastavljenega imena radio1; poskusili smo zaobiti test povezave in se prijaviti lokalno (root locally); orodje Nmap nam kaže, da v omrežju nimamo odprtih vrat (ang. port), ne moremo se povezati do računalnika; v podporo LOCKSS pošljem še 3 slike.

- Petek, 28. avgust 2009, v ADP: ker ni odziva s strani podpore LOCKSS-a, jim pošljemo še eno e-pošto.

- Četrtek, 3. september 2009, v ADP: kontaktiramo Jožka Škrablina v Kiberpipo (Zavod K4), da bi pri njih poskusili instalirati naš računalnik in poskusili ugotoviti, če je kaj narobe z nastavitvami v omrežju FDV.

⇨ Petek, 4. september 2009, v **Kiberpipi**: uspešno instaliramo in nastavimo LOCKSS, v požarnem zidu Kiberpipe pa odpremo vhodno-izhodna vrata; v Kiberpipi so bile potrebne dodatne nastavitve, ker je računalnikov IP naslov v NAT omrežju, vnesti je bilo treba zunanji IP naslov in NAT usmerjevalnik (prevaja IP naslov, ki ga uporablja eno omrežje, v drug IP naslov, ki ga prepozna drugo omrežje).

- Petek, 4. september 2009, v ADP: po e-pošti pošljemo v podporo LOCKSS prošnjo za dostop in vnos novega IP naslova predala LOCKSS v njihov dostopni seznam.

⇨ Nedelja, 6. september 2009, v **Kiberpipi**: naš strežnik oziroma predal LOCKSS še deluje, zaradi javljanja nekaterih napak je bilo potrebno zamenjati omrežno kartico; nimamo še dostopa za nov IP naslov; po e-pošti smo poslali podpori LOCKSS še posnetek zaslona s prikazom onemogočenega dostopa zaradi IP naslova (glej Prilogo A).

- Sreda, 9. september 2009, v ADP: z Matejem Kovačičem smo poslali dopis po e-pošti v računalniški center, da nam za vključitev strežnika v omrežje FDV odobrijo oz. odprejo točno določena vhodno-izhodna vrata v požarnem zidu.

- Četrtek, 10. september 2009, v ADP: po zahtevi računalniškega centra FDV jim po e-pošti uradno pošljemo obrazložitev, za kakšno vrsto strežnika gre, kdo bo skrbnik, kje

bo lociran in koliko časa bomo testirali LOCKSS; še isti dan nam odprejo vrata v požarnem zidu.

- Četrtek, 10. september 2009, v ADP: ker s strani podpore LOCKSS-a ni odziva na poslano e-pošto, jo pošljem še vodji in direktorici projekta LOCKSS.
- Petek, 11. september 2009, v ADP: ponovno poslali e-pošto v podporo LOCKSS s posnetkoma zaslona s prikazom onemogočenega dostopa zaradi IP naslova (glej Priloge B in C), da smo končno odpravili napake in instalirali predal LOCKSS v ADP, ter da nam kljub temu, da so naš IP naslov vnesli že v juniju in ga odobrili na spletnem brskalniku, javlja, da IP naslov ni potrjen.
- Sreda, 16. september 2009, v ADP: po telefonu sem klical v podporo in direktorico LOCKSS-a in jih po telefonski tajnici prosil za odobritev našega IP naslova; kot doslej sem o vsem obvestil mentorja, ADP in Mateja Kovačiča.
- Četrtek, 24. september 2009, v ADP: mentor prof. Janez Štebe poslal e-pošto v LOCKSS v imenu ADP in FDV.
- Oktober 2009 v ADP: zaključimo s testiranjem programa LOCKSS.

#### **4.4 TEŽAVE PRI TESTIRANJU IN UGOTOVITVE**

Zaradi časovne omejitve in slabe komunikacije s podporo LOCKSS-a smo v oktobru 2009 testiranje na žalost zaključili. Tako žal ne morem niti potrditi niti ovreči, ali je program LOCKSS primeren za digitalne knjižnice in podatkovne arhive. Predvsem smo se ukvarjali s slabo komunikacijo s tehnično podporo LOCKSS-a, z organizacijskimi in tehničnimi problemi, imeli smo očitno tudi nesporazum z osebjem iz računalniškega centra na FDV.

Čeprav so mi dvakrat iz podporne ekipe LOCKSS skušali pomagati, je bila njihova odzivnost zelo slaba in počasna. Na njihov odgovor sem čakal tudi več kot 7 dni. Ko smo na koncu vse napake in ovire le odpravili, smo potrebovali samo še njihovo potrditev našega IP naslova za spletno prijavo v aplikacijo LOCKSS (čeprav so naš IP naslov strežnika potrdili že na začetku testiranja). Z mentorjem sva jim nazadnje poslala (uradno) e-pošto, a nam nanjo niso več odgovorili. Čeprav v navodilih za instalacijo sistema LOCKSS piše, da za instalacijo LOCKSS-a ni potrebno računalniško predznanje, smo bili kljub temu primorani poiskati dodatno pomoč Mateja Kovačiča iz

FDV in Jožka Škerlepa iz Kiberpipe. Tehnične težave smo imeli tudi z omrežnimi karticami, ker gonilniki operacijskega sistema OpenBSD podpirajo le starejše omrežne kartice. Osebu v računalniškem centru na FDV smo razložili, kakšni so naši nameni in katere zahteve predvideva nastavitve programskega orodja LOCKSS, a nas sprva verjetno niso dobro razumeli, saj niso odprli vzhodno-izhodnih vrat v požarnem zidu in spremenili gostiteljskega imena strežnika v omrežju FDV. Ko pa smo to striktno naročili, so izhodno-vhodna vrata za naš strežnik odprli zelo hitro. Malo smo tudi dvomili, da nastavitve v požarnem zidu omrežja FDV vplivajo na naše napake. Verjeli smo, da v požarnem zidu ni tovrstnih omejitev, saj bi bilo s tem onemogočeno tudi drugo raziskovalno delo zaposlenih in študentov na fakulteti.

Iz dokumentacije našega testiranja lahko sklepamo, da je pri tovrstnih testiranjih smiselno imeti **podporo lokalnih operaterjev** omrežja, ker imajo očitno svoja pravila oziroma politiko glede nastavitve v požarnem zidu. V našem primeru bi bilo zelo hvaležno, če bi prej predvideli udeležbo lokalnih operaterjev, strokovnjakov za omrežja ipd. Lahko bi jih bolj aktivno vključili pri testiranju. Pri uvajanju podobnih aplikacij (na FDV) je dobrodošla vsakršna podpora usposobljenih **strokovnih** kadrov. Porabili smo na primer skoraj dva meseca za požarni zid in spremembo imena gostitelja strežnika zaradi očitnega nesporazuma, štiri dni za preizkus (treh) omrežnih kartic, ustrezno omrežno kartico pa smo našli šele v Kiberpipi itn. Naše testiranje je **trajalo** od junija do konca septembra 2009. Čeprav bi bilo morda, zaradi letnih dopustov in počitnic, kakšno drugo obdobje bolj primerno. Pred uvajanjem in testiranjem podobnih sistemov in orodij je smiselno narediti **organizacijski načrt** o tehnični infrastrukturi postavitve sistema, o podpori strokovnega kadra, o stroških implementacije, o nakupu in vzdrževanju strojne ter programske opreme ipd.

Sistem LOCKSS rešuje le nekaj vidikov trajnega hranjenja elektronskih gradiv in deluje kot repozitorij za hrambo. Alternative programskemu orodju LOCKSS so iniciative in programska orodja Fedora (Virginia University), DSpace (Massachusetts Institute of Tehnology), Digitool (ExLibris), DuraCloud (Duraspace) idr. Iz izkušenj pri našem testiranju in branju raznih literatur lahko sklepam, da je mednarodno sodelovanje pomembno tudi zaradi standardizacij postopkov in načel, zaradi izmenjav podatkov, informacij, izkušenj, dobrih praks ter zaradi razvoja, tehnične in organizacijske pomoči ipd. Če povzamem, uvajanje podobnih arhivskih sistemov zahteva dobro pripravo in

organizacijo, za uspešno trajno ohranjanje gradiv pa je potrebno tudi stalno spremljanje globalnih trendov, standardov in priporočil v (akademski) arhivski skupnosti.

**Kolektivna alternativna** rešitev manjših akademskih podatkovnih arhivov, kot je ADP z le tremi zaposlenimi, ki jim zaposlovanje in usposabljanje novih kadrov ter nakupovanje strojne in programske opreme verjetno predstavlja težavo, je po mojem mnenju povezovanje s sorodnimi akterji na nacionalni in mednarodni ravni, sledenje mednarodnim trendom in dobrim praksam, skrb za varnostne kopije podatkov in vodenje dobre evidenčne dokumentacije, sledenje razvoja tehnologije, standardov ipd. Zanimiv bi bil tudi scenarij, da se vsi akademski digitalni arhivi v Sloveniji povežejo med seboj. Tako bi lahko končni uporabniki dostopali do vseh gradiv z enega spletnega portala. Tudi povezovanje slovenskih podatkovnih arhivov v CESDDA bi bila morda zanimiva alternativa. ADP se že sedaj zgleduje po načelih in praksah CESDDA in ICPSR. V nadaljevanju bom skozi intervju oba strokovnjaka vprašal, kakšne so še druge alternativne rešitve, kakšna je prihodnost, kakšna programska orodja so še na voljo, kakšne so storitve, ki jih ponujajo komercialno in druge zanimive informacije.

Za **zglede uvajanja** sistema LOCKSS lahko vzamemo koordiniran pristop britanske nacionalne agencije JISC, ki je, pri evaluaciji in implementaciji sistema, vključila trideset britanskih knjižnic v omrežje in zvezo UK LOCKSS (UK LOCKSS Alliance). V poročilu projekta (Dalton in Conyers 2008) lahko vidimo, da so imeli zagotovljeno tehnično in organizacijsko podporo. Dogovorili so se, kdo bo imel strežnike, kjer se bodo delile kopije, imeli so podporo pri svetovanju in subvencioniran nakup opreme, pri inštalaciji so imeli pomoč njihovih strokovnjakov in predstavnika britanske podporne službe LOCKSS ipd. Po testiranju so LOCKSS ocenili kot soliden, poceni in nezahteven sistem z manjšimi pomanjkljivostmi. Imeli so nekaj tehničnih težav z razreševalnikom povezav (link resolver), ki omogoča dostop do DNS strežnikov in z manifestno spletno stranjo za izjavo o dovoljenju ter s povezavami do člankov založnika (LOCKSS manifest page), vendar so te težave odpravili. Delovna skupina JISC je podporni službi LOCKSS-a v končnem poročilu priporočala oziroma očitala tudi hitrejše reševanje težav (Dalton in Conyers 2008). Čeprav je bil njihov projekt precej obsežnejši in so imeli veliko večjo podporo kot pri nas, lahko vidimo, da so tudi oni imeli določene težave s sistemom in časovnim odzivom podpore LOCKSS-a, kljub temu, da so imeli pri samem uvajanju sistema LOCKSS njihovega predstavnika.

## 5 INTERVJU V NUK-U IN PODJETJU MFC.2

V tem poglavju sledi analiza intervjujev, ki sem jih opravil v NUK-u in v komercialnem podjetju MFC.2, d. o. o. Izvedena sta bila aprila 2010 in sta trajala približno 55 minut. V NUK-u sem imel diskusijo z vodjo bibliotekarskega raziskovalnega centra, go. Alenko Kavčič-Čolić, v MFC.2 pa z direktorjem informatike, g. Miroslavom Milovanovićem. Namen intervjujev je bil zvedeti od obeh ekspertov, kakšne so njihove prakse in izkušnje pri hrambi oziroma ohranjanju digitalnih gradiv, po kakšnih načelih hranijo gradiva, katerim predpisom in standardom sledijo, katera programska orodja uporabljajo oziroma so še na voljo, katere storitve ponujajo, kakšna je prihodnost na področju digitalnega arhiviranja ipd. Oba intervjuja sta bila vodena na podlagi vnaprej pripravljenega vprašalnika. Vprašanja so bila za oba strokovnjaka skoraj enaka in se razlikujejo le zaradi narave njihovega dela ter posledično specifične terminologije. Podobnost vprašalnika mi je omogočila tudi primerjalno analizo obeh intervjujev.

### 5.1 NARODNA IN UNIVERZITETNA KNJIŽNICA

Začetki prvih digitalnih knjižnic po svetu segajo v leto 2000. To je čas, ko standard ISO 14271 oziroma OAIS še ni veljal. Začelo se je s projektom Netlib, ki je bil prva implementacija arhivskega informacijskega sistema v knjižnicah. Takrat so na Nizozemskem, v Haagu, ustvarili prvi digitalni repozitorij DSEP. Tudi pri nas so se digitalne knjižnice začele razvijati leta 2000 in se še razvijajo. V NUK-u spremljajo razvoj digitalnih knjižnic od samega začetka. Portal dLib.si so začeli razvijati leta 2000, bil je prvi knjižnični portal v Sloveniji, ki še danes omogoča dostop do elektronskih virov. *»Digitalna knjižnica je nastala skupaj z razvojem digitalnih repozitorijev.«* (Kavčič-Čolić 2010).

V NUK-u so najprej začeli shranjevati že nastala gradiva v digitalni obliki, sproti pa so digitalizirali še fizična gradiva. Že od leta 1998 hranijo elektronske zapise, na primer na CD ploščah, od profesorjev z ljubljanske Ekonomske fakultete. Na začetku niso bili pozorni na postopke trajnega ohranjanja. Dolgo let so veljali nekateri standardi formatov (TIF), za katere so kasneje ugotovili, da zasedejo preveč pomnilniškega prostora. Tudi pri digitalizaciji gradiv so v začetkih malce zanemarili kakovost, saj so dali prednost kvantiteti.

Kontinuitete v ohranjanju gradiv iz fizične v digitalno obliko v NUK-u ni bilo. Začeti so morali na novo, veliko časa so bili brez tehnične pomoči. Informatikov za ta namen sploh niso imeli. S prihodom mlajših informatikov so razvili nove metode in načine za digitalno ohranjanje. To področje se zaradi vpliva informacijske tehnologije hitro spreminja, zato je po mnenju intervjuvanke pomembna doslednost pri shranjevanju gradiv. *»Za nas je bolj pomembna intelektualna vsebina, kot pa recimo forma pri arhivistih. Pri njih je pomembna verodostojnost in avtentičnost gradiva.«* (Kavčič-Čolić 2010).

Na začetku elektronskega ohranjanja v NUK-u niso imeli težave z izbiro pristopov in metodologijo, sledili so evropskim praksam, predvsem nemški in nizozemski. Kasneje se jim je za najbolj primerno izkazala novozelandska metoda, vsaj glede nabora metapodatkov. Tudi s finančnimi sredstvi in infrastrukturo ni bilo večjih težav. Največje težave jim je predstavljala tehnična pomoč, ker niso imeli dovolj informatikov in vprašanje je bilo, kako potem vse tehnično izvesti.

Ko sem intervjuvanko vprašal, kako bi izraz long-term preservation definirala na področju knjižničarstva in na koliko let je prezervacija omejena, me je popravila, da v knjižničarstvu ne uporabljajo (prevedenega) izraza dolgodobno ali dolgoročno ohranjanje, temveč trajno ohranjanje digitalnih virov. Trajno pomeni za nedoločen čas. Tu ne velja omejitev na 30 let kot pri (državni) arhivski stroki. Leta 2006 so v okviru nekega projekta naredili anketo med nacionalnimi, univerzitetnimi in specialnimi knjižnicami po Evropi. Pokazalo se je, da so Skandinavci predvidevali dobo ohranjanja celo do 500 let, v državah v južnem delu Evrope pa od 50 do 100 let.

Način knjižničnega ohranjanja digitalnih virov se od elektronske hrambe (državnih) arhivov po mnenju intervjuvanke razlikuje predvsem v tem, da knjižnice hranijo elektronske publikacije, arhivi pa dokumentarna in arhivska gradiva. Za knjižnice je pomembno ohranjanje intelektualnih vsebin, za arhive pa hramba dokumentov, zunanja podoba in forma z vso vrednostjo dokumenta, originalen (elektronski) podpis, pečat ipd. Knjižnicam in arhivom so skupni pri hrambi oziroma pri ohranjanju digitalnih gradiv konverzije, migracije, nosilci zapisov, formati in še nekateri elementi pri samem arhiviranju.



Če se pojavi dvom, ali gre za knjižnično ali arhivsko gradivo, je po Zakonu o knjižničarstvu za to odgovoren pristojni minister. Sicer pa med knjižnicami in arhivi obstaja neformalni medsebojni dogovor. Nenazadnje pa ni nič narobe, če imajo isto elektronsko gradivo shranjeni oboji.

V NUK-u hranijo slike, besedila, plakate, revije, serijske publikacije, časopise, audiozapise in spletne vire. Videozapisov ne hranijo, saj to zahteva določeno tehniko. Pri formatih gradiv ne delajo nobenih omejitev, ko pa sami producirajo, se držijo tistih najbolj razširjenih formatov. Stare rokopise in drugo dragoceno gradivo imajo skenirane v formatu TIFF. Zaradi težav s pomnilniškim prostorom pa za slike uporabljajo format JPEG 2000, JPEG, GIF ali celo PDF. Za besedila uporabljajo formata PDF in PDF/A. Večinoma uporabljajo PDF, ker je med končnimi uporabniki bolj razširjen.

Pri digitalnem ohranjanju sledijo postopkom teoretičnega modela OAIS. Pri oddaji in prevzemu gradiv pa imajo poseben vmesnik SVAROG, pri katerem obstajajo določena pravila. Sicer pa gre večino gradiv prek elektronske pošte ali pa jih dobijo v fizični obliki. Gradiva potem naložijo v Fedoro, jih pregledajo, jim dodajo metapodatke in vsakemu digitalnemu objektu dodelijo URN identifikacijsko številko; z razreševalcem pa lahko najdemo lokacijo shranjenega vira. Javni dostop je omogočen do virov, ki niso avtorsko zaščiteni.

V NUK-u sledijo predvsem Zakonu o obveznem izvodu publikacije in Zakonu o knjižničarstvu. NUK in Arhiv RS sta povezana predvsem na področju sodelovanja. Kljub različnosti gradiva, s katerim oboji poslujejo, si z zavedanjem pomanjkanja strokovnjakov na tem področju izmenjujejo izkušnje predvsem glede nosilcev, datotečnih formatov in glede samega sistema za shranjevanje.

Sledijo mednarodnemu standardu OAIS ter standardiziranima formatoma PDF/A in TIFF. Za spletni arhiv so sprejeli format WARC, ki ga je oblikovala in podala ISO skupina razvijalcev v konzorciju IIPC. Sicer pa upoštevajo svoje notranje pravilnike, ki so narejeni po zgledu različnih dobrih praks nacionalnih knjižnic v tujini. Tem standardom sledijo zato, ker se jih držijo tudi ostale nacionalne knjižnice in je to najboljše zagotovilo za trajno ohranitev podatkov.

Poleg metapodatkovnega standarda Dublin Core želijo implementirati tudi druge, saj Fedoro še razvijajo. Trenutno pa jim Dublin Core zadostuje, glede na to, da imajo URN identifikatorje, ki jim pomagajo lokalizirati gradivo. Ta opis je povezan tudi z zapisom v COBISS-u. Želja bibliotekarjev je, da bi v celoti prenesli UNIMARC-ove oziroma COMARC-ove zapise iz COBISS-a v XML datoteke, v shemo METS, kot so to naredili v portugalski nacionalni knjižnici. Metapodatki za trajno ohranjanje vsebujejo še podatke o provenienci, o spremembah, ki so bile storjene na samem digitalnem objektu, o različnih tehničnih lastnostih oziroma o sami tehnologiji, ki je bila uporabljena za konverzije ali migracije. Vsebujejo celo zgodovino o digitalnem objektu, da se v prihodnosti lahko vrnemo na začetek.

Pri odločanju o programskem orodju za elektronsko ohranjanje so se odločali med sistemom DigiTool in Fedoro. Odločili so se za odprtokodno orodje Fedora, ker je bolj fleksibilno in cenejše. Znotraj Fedore pa sami nadgrajujejo oziroma razvijajo kliente ali vmesnike (kot je dLib.si), da je končnim uporabnikom prijaznejša uporaba digitalnih gradiv. Poleg tega je v ozadju skupnost, ki Fedoro še naprej razvija in jim s svojim izkušnjami lahko pomaga.

Pri ohranjanju e-gradiv se trenutno z organizacijskimi problemi ne srečujejo, je pa bil na začetku problem najti primerne informatike za to področje. Finančnih težav niso imeli, saj so infrastrukturo pridobili skozi različne projekte. Za manjše organizacije pa slednje lahko predstavlja velik problem. Sledenje standardom, dobrim praksam in izkušnjam jim ne predstavlja težav, saj so del evropske raziskovalne mreže za to področje, kar jim omogoča hitro osveščenost o spremembah.

Drugim podobnim organizacijam bi pri uvajanju elektronskega arhiva priporočali, da izberejo eno prakso in se je dosledno držijo. Pri tem pa je pomembno imeti mrežo oseb, ki se s tem ukvarja, saj so sicer rezultati lahko slabi.

Za ohranitev digitalnih zapisov v prihodnosti bo po mnenju intervjuvanke zaradi novih oblik tehnologij potrebno veliko znanja, tehnične pomoči in mednarodnega sodelovanja. Recimo, v ameriški kongresni knjižnici skušajo rešiti vsebine v Second Lifeu. Ker za razvoj ohranitve digitalnih zapisov skrbi veliko strokovnjakov, je prepričana, da bodo našli (odprtokodne) rešitve za prihodnost. *»Tukaj rešujemo celotno človeško znanje, ne*

*samo en segment tega znanja.*» (Kavčič-Čolić 2010). Informatiki in bibliotekarji lahko v skupnem sodelovanju naredijo mnogo več, saj imajo različne izkušnje, znanje in poglede. Tudi evropska komisija podpira razvoj na tem področju.

Glede prihodnosti na tem obsežnem področju digitalnega ohranjanja gradiv je intervjuvanka zelo pozitivnega mnenja, tudi zato, ker je to tudi globalen problem. Pravi pa, da bo velik izziv shranjevanje multimedijskih vsebin, ki se vedno bolj širijo, zahtevajo pa več prostora za shranjevanje, zmogljivejše delovne pomnilnike, grafične kartice, več procesorjev itd. Potrebna bo neka standardizacija na področju datotečnih formatov, v katerih bomo shranjevali tudi novejšje vsebine, kot so na primer zapisi z mobilnih telefonov, MP4 predvajalnikov in podobno. Problem je, saj vsak že ustvarja vsebine, različna podjetja pa imajo za enake vsebine svoje formate.

## **5.2 PODJETJE MFC.2**

Prvi koraki e-hrambe so bili izpostavljeni v neprofitnih organizacijah, kot so na primer digitalne knjižnice. Šele kasneje pa se je pri nas in v Evropi pojavila težnja za sistemi e-hrambe, ki zagotavljajo pravno veljavnost elektronskih dokumentov. Z uvedbo elektronskega poslovanja, približno od leta 2002, in s sprejetjem Zakona o elektronskem poslovanju in elektronskem podpisu (ZEPEP) se je začela pravno enačiti veljavnost fizičnih in elektronskih dokumentov. Leta 2006 pa je ZVDAGA nadgradil stari zakon (ZAGA), ki pa se zaradi novih formatov in novih elektronskih medijev še vedno dopolnjuje. Pri nas so komercialna podjetja, kot smo mi (storitev naša hramba), Microcop (storitev arhiviraj.si) in drugi, prva hranila elektronsko vsebino. Vendar pa sama e-hramba še ni bila to, čemur danes pravimo e-arhiv. Prva dva, ki sta bila potrjena s strani Arhiva RS kot primerna in ustrezna za hrambo elektronskih dokumentov, sta bila Pošta Slovenije in Avtenta. Pri njih so začeli najprej s prenosom dokumentov na mikrofilm, nato pa z digitalizacijo v elektronsko obliko. Tako da elektronsko hrambo dokumentov izvajajo že od samega začetka njihovega poslovanja. Od takrat naprej hranijo elektronsko dokumentacijo na različnih medijih in različnih sistemih.

Na začetku njihove e-hrambe oziroma pred novim zakonom so bili največja ovira do neke mere oprema in visoki stroški za infrastrukturo. Po sprejetju zakona pa se je prag

zahtevanosti še dvignil. Poleg pomembne opreme za neprekinjeno poslovanje, več lokacij in večje varnosti je pomemben tudi dovolj usposobljen kader. Velika pa je tudi časovna investicija za akreditacijo produktov in storitev pri Arhivu RS.

Pri njih hranijo dokumente v fizični in elektronski obliki. Kar hranijo fizično, pravzaprav tudi digitalizirajo. Tudi po uničenju oziroma odpisu fizične dokumentacije jo na zahtevo stranke še naprej hranijo v elektronski obliki. Poleg e-hrambe ponujajo še arhiviranje v fizični obliki, mikrofilmanje, svetovanje o samem arhiviranju in hrambi, svetovanje o informacijskih sistemih za upravljanje gradiv, dokumentnih sistemov itd. Obdelujejo in digitalizirajo tudi knjižnična gradiva. Njihove digitalne knjižnice pa so namenjene predvsem manjšim pravnim osebam, za njihovo interno dokumentacijo. Pri njih e-hramba knjižničnega gradiva ni podvržena isti politiki, kot je pri e-hrambi poslovne dokumentacije. Pri digitalizaciji gradiv, ki jim jih posreduje NUK, se ravna po navodilih NUK-a. Pri hrambi knjižničnih gradiv po mnenju intervjuvanca ne gre za pravno veljavnost vsebin, v nasprotju z dokumentarnimi gradivi. Pomembno je, da je knjižnično gradivo čim bolj kakovostno in celovito zajeto.

Načinom hranjenja pri njih in v knjižnicah je skupno nastopanje v vseh procesih obdelave, ne glede na vrsto gradiva. Vsi izvajajo določene kontrole, da je gradivo zajeto v celoti, popolno in da ne prihaja do napak v procesu obdelave. Namen obojih je, da je digitalno gradivo enako izvorniku. Način pa se razlikuje v tem, da so pri poslovni dokumentaciji potrebni dodatni varnostni ukrepi, kot so digitalno podpisovanje, časovno žigosanje in polna sledljivost izvajanja del na obdelovani enoti.

Izraz longterm preservation je intervjuvanec opisal z mislijo, da je gradivo, ki je bodisi izvorno ali pretvorjeno v elektronsko obliko, uporabno čez daljše obdobje. Zaradi zastaranja formatov tudi digitalni podpisi zapadejo v roku 5 let, ravno z namenom potencialne spremenljivosti tehnologij. V zakonodaji so predvideni postopki migracij iz enega datotečnega formata v drug, novejši format, kar bo zagotovilo berljivost dokumenta skozi neko daljše obdobje. Ta postopek mora biti jasen, dokumentiran in varen. Dolgodobna hramba dokumentarnih gradiv po mnenju anketiranca praktično ni omejena, se pa določajo roki hrambe v skladu z zakonodajo in klasifikacijami. Za klasifikacijo dokumentov obstajajo standardi in zakonodaja, ki jasno določa, kako dolgo se hrani določen tip gradiva. *»Je pa dejstvo, da vse, kar je nad 5 let, vse, kar ima rok*

*hrambe nad 5 let, avtomatično zapade v sistem dolgodobne hrambe.*» (Milovanović 2010).

Dokumentacija, ki ima določen rok hrambe, se po preteku roka uniči. Dokumentacija z oznako trajno pa se hrani trajno, dokler obstaja organizacija ali lastnik gradiva in se ne sme uničevati. Arhivsko gradivo se nikoli ne uničuje in se predaja Arhivu RS.

V dvomih, ko gre za knjižnično ali arhivsko gradivo, obstaja neka standardna praksa, kjer se obvesti pristojni organ (Arhiv RS), ki naredi revizijo in poda mnenje o gradivu.

V podzakonskem aktu, ki se imenuje Enotne tehnološke zahteve, je seznam dovoljenih oziroma potrjenih datotečnih formatov za (dolgodobno) hrambo gradiv. Teh oblik se izvajalci, ki izvajajo storitve hrambe, tudi držijo. Najbolj standardna oziroma v praksi največkrat uporabljena oblika za grafični in tekstovni format je PDF/A. Za grafiko uporabljajo tudi format TIFF, za avdio in video pa MPEG-2 in MPEG-4.

V njihovem podjetju se postopek digitalne hrambe začne z zajemom gradiva, ki je lahko v digitalni ali fizični obliki. Gradiva v fizični obliki digitalizirajo. Elektronski dokument mora biti ob vходу v sistem e-hrambe nespremenjen z revizijsko sledjo in opremljen z digitalnim podpisom. Drugi korak so spremljevalne storitve, kjer od začetka, ko gradivo dobijo, pa do konca, v sistemu e-hrambe vršijo celo serijo kontrol, da zagotavljajo nespremenljivost in celovitost zajetega gradiva.

Arhiv RS izvaja nadzor nad področjem e-hrambe dokumentarnih gradiv, ki zajema vse faze, od zajema gradiva do samega arhiviranja. Arhiv vodi tudi register o vseh ponudnikih hrambe in e-hrambe na trgu. Poleg tega spremlja tudi, da ponudniki storitve izvajajo v skladu z zakonodajo in potrjuje notranja pravila izvajalcev. Izvaja pa tudi akreditacijo strojne in programske opreme, spremljevalnih storitev ter storitve hrambe. Dokumentarna e-gradiva, ki preidejo v arhivsko gradivo, pošljejo v Arhiv RS. V prihodnje pa pričakujejo, da bodo akreditirani ponudniki to lahko hranili sami.

Pri e-hrambi sledijo različnim predpisom. Krovni zakon je ZVDAGA, ki mu sledijo Uredba o varstvu dokumentarnega gradiva, enotne tehnološke zahteve, notranja pravila, ZEPEP in drugi zakoni (ki tako ali drugače vplivajo na obravnavo gradiva, roke hrambe ipd.), kot so Zakon o varstvu osebnih podatkov, Zakon o DDV, računovodski standardi,

Zakon o tajnih podatkih itd. Ko se srečajo z gradivom, morajo pogledati, katera zakonodaja je, zaradi vsebine, veljavna za to gradivo.

Podjetje MFC je na seznamu registriranih ponudnikov na trgu. Registriran imajo ves sklop, se pravi strojno in programsko opremo, spremljevalne storitve in storitve hrambe. S strani Arhiva RS imajo tudi potrjena notranja pravila. Postopek akreditacije še poteka, zanj pa sicer velja, da je dolgotrajen.

Pri poslovanju oziroma e-hrambi so zelo omejeni na ZVDAGA, ki je unikum v našem evropskem prostoru. Ko so ga pripravljali, so se naslanjali na obstoječa priporočila, na standard ISO 27001 pri informacijski varnosti in na MoReq pri urejanju in upravljanju z dokumentarnimi gradivi. V mnogih drugih državah se pri upravljanju z dokumentacijo naslanjajo le na priporočila in standarde. Tudi pri nas so pred sprejetjem zakona upoštevali standarde na tem področju, kot so MoReq, Noark, OAIS in drugi.

Programsko orodje za e-hrambo so razvili v sodelovanju s podjetjem, s katerim so v partnerskem odnosu. Celotna programska rešitev je zasnovana na skupnem znanju in poznavanju slovenske zakonodaje. Niso se odločili za večji sistem, kot sta EMC-jev Dokumentum in IBM-ov Content Management, ampak so želeli obvladljiv, pregleden in zakonodaji prilagojen program. Programa jim ni bilo potrebno nadgrajevati, saj je bil že v razvoju usmerjen tako, da zadosti vsem potrebam.

Največji in najpogostejši problemi pri ohranjanju e-gradiv so organizacijski, vpeljava varnostnih sistemov, izpolnjevanje mnogih zakonskih kriterijev (notranja pravila, akreditacije), infrastruktura, visoka stopnja nadzora in kontrol ter drugi. Ker se zakon že naslanja na priporočila, standarde in dobre prakse, sami nimajo težav s sledenjem tako zakonu kot tudi dobrim praksam in standardom.

Intervjuvanec pravi, da za različna področja e-hrambe obstajajo različna prepričanja o standardih, načelih in zakonih. Pri ponudnikih e-hrambe dokumentarnih gradiv pa zakoni jasno opredeljujejo, kako primerno zajemati gradivo in ga hraniti. Pri e-hrambi je izpostavil nespremenljivost dokumentov, migracije formatov, varnost, neprekinjeno poslovanje (dodatne lokacije) in obstojnost gradiv. Da se bodo digitalni zapisi ohranili tudi v prihodnosti, je predvideno z zakonodajo, migracijami starih formatov v nove. S

tem dosežemo, da je gradivo berljivo skozi daljše obdobje. Ohranjanje skozi čas se lahko poleg migracije doseže tudi z enkapsulacijo in podobnimi stvarmi, kjer se na primer hrani sama programska oprema za ogled teh gradiv.

V prihodnosti se bodo potrjevali tudi novi datotečni formati in nove oblike zapisov, zato bo obstoječe potrebno pretvarjati in s tem zagotoviti nespremenljivost vsebine. Digitalni hrambi se v prihodnosti ne bomo mogli izogniti, zaradi naraščanja elektronskega poslovanja. Šele skozi izkušnje se bo v prihodnosti izkazalo, ali je bil trenutni pristop dober in ustrezen za dolgodobno hrambo. *»Dejstvo pa je tudi, da se tehnologija spreminja z leti in tudi stvari, ki so bile mogoče danes zelo učinkovite, bodo lahko čez 5 let manj.«* (Milovanović 2010). Sprememba tehnologije na procese v arhiviranju ne bo vplivala z danes na jutri, ampak se bo to področje spreminjalo počasneje in skupaj z zakonodajo.

### **5.3 UGOTOVITVE**

Med raziskovanjem področja in prebiranjem literature o elektronskem ohranjanju gradiv sem spoznaval področje predvsem s teoretične plati. V intervjujih z obema strokovnjakoma pa sem se v zadeve poglobil še s praktičnega vidika. Strokovnjaka sta mi podala svoje vidike o trajnem ohranjanju elektronskih publikacij in dolgoročni e-hrambi dokumentarnih gradiv. V nadaljevanju bom izpostavil le bistvene ugotovitve, pomembne za pričujoče diplomsko delo.

Oba eksperta sta precej podobno opisala začetke digitalnega shranjevanja gradiv. Najprej so se začele razvijati digitalne knjižnice in slovenski portal dLib.si, ki ima svoje korenine v letu 2000. Precej hitro, od leta 2002 naprej, pa je sledil razvoj sistemov e-hrambe dokumentov tudi pri nas. Čeprav so pri nas komercialna podjetja že prej začela z e-hrambo, ampak ti dokumenti takrat niso bili hranjeni po današnjih predpisih in zakonodaji. Tudi v NUK-u so že prej hranili nekatere e-zapise, niso pa bili takrat še toliko pozorni na postopke trajnega ohranjanja. Tako v NUK-u kot v MFC.2 hranijo gradiva oziroma dokumente v fizični in elektronski obliki. V MFC.2 opravljajo tudi digitalizacijo NUK-ovih knjižničnih gradiv. Kontinuitete v ohranjanju (fizičnih) gradiv pri elektronskem načinu ni bilo. Začeti so morali na novo. V NUK-u so imeli predvsem

kadrovske težave s primernimi in usposobljenimi informatiki, pri MFC.2 pa je bila velika predvsem časovna investicija akreditacije. Medtem ko problemov z izbiro pristopov, metodologijo in znanjem pri elektronski hrambi oziroma pri ohranjanju gradiv niso imeli, saj so sledili dobrim tujim praksam ali določilom v zakonodaji.

Izraz long-term preservation opredeljujejo in interpretirajo različno. Knjižničarji uporabljajo izraz trajno ohranjanje digitalnih gradiv, ki je mišljeno za nedoločen čas. Komercialni ponudniki e-hrambe in arhivi pa uporabljajo izraz dolgoročna ali dolgodobna e-hramba dokumentarnih gradiv. Sem spadajo e-gradiva, ki imajo rok hrambe daljši kot 5 let, niso časovno omejena, se pa določajo časovni roki v skladu z zakonodajo in klasifikacijami. Način trajnega ohranjanja digitalnih publikacij se od dolgoročne e-hrambe dokumentarnih gradiv razlikuje v tem, da pri ohranjanju e-publikacij ni potrebno pravnomočno zagotavljanje gradiva in ni varnostnih ukrepov, kot so digitalni podpisi in časovno žigosanje. Skupno imajo nastopanje v procesih obdelave gradiva, e-gradivo mora biti enako izvornemu, konverzije, migracije, datotečne formate, nosilce zapisov, zagotavljanje berljivosti gradiva skozi daljše obdobje in še nekatere druge elemente.

V dvomih, ko gre ali za knjižnično ali za arhivsko gradivo, je med NUK-om in Arhivom RS stvar medsebojnega dogovora. Komercialni ponudniki pa v takih primerih obvestijo Arhiv RS, ki nato poda mnenje o tovrstnem gradivu. V NUK-u pri sprejemu e-gradiva nimajo nobenih omejitev glede zapisov formatov, pri ohranjanju in omogočanju dostopa e-gradiv pa skušajo uporabljati formate, ki so najbolj razširjeni med uporabniki. Komercialna podjetja pa uporabljajo dovoljene oziroma potrjene formate iz akta o Enotnih tehnoloških zahtevah. Skupni formati, ki jih uporabljajo, so TIFF, PDF/A in JPEG-2.

Pri digitalnem ohranjanju gradiv v NUK-u sledijo mednarodnemu standardu OAIS, pri sprejemu gradiv uporabljajo vmesnik SVAROG, elektronsko pošto in osebni prevzem, nato pa gradivo pregledajo, mu dodajo metapodatke in dodelijo URN identifikacijsko številko. Dostop do gradiv je javen, prek spletnega portala dLib.si. Komercialni ponudniki e-hrambe pa sledijo postopkom v zakonodaji, ki so predpisani za dokumentarna gradiva. V NUK-u in v MFC.2 morajo spoštovati in slediti zakonodaji na svojem področju, so pa v NUK-u bolj svobodni pri izbiri načina za trajno ohranjanje



njihovih digitalnih gradiv. NUK in Arhiv RS med seboj sodelujeta in si izmenjujeta izkušnje. Nad ponudniki e-hrambe dokumentarnih gradiv pa Arhiv RS izvaja nadzor, vodi register ponudnikov in akreditacijo storitev e-hrambe dokumentarnih gradiv. Podjetje MFC.2 je registrirano v Arhivu RS, trenutno pa je še v postopku akreditacije vseh štirih sklopov storitev.

V NUK-u so se pri digitalnem ohranjanju gradiv odločili za odprtokodno programsko orodje Fedora, ki ga še razvijajo. V MFC.2 pa so skupaj s partnerskim podjetjem razvili svojo programsko rešitev, ki je zasnovana in usmerjena tako, da zadostuje vsem njihovim potrebam in zakonodaji.

Največje probleme pri ohranjanju e-gradiv v NUK-u vidijo predvsem v tehnični podpori, ker je težko najti usposobljene informatike. Pri MFC.2 pa menijo, da je najpogostejši problem organizacijske narave (infrastruktura, vpeljava varnostnih sistemov) in drugi problemi, ki jih prinaša izpolnjevanje mnogih zakonskih kriterijev. V NUK-u bi podobnim organizacijam pri uvajanju elektronskega arhiva priporočali, da izberejo eno prakso in ji sledijo, pri čemer se s tem področjem ukvarja cela mreža oseb. V MFC.2 je intervjuvanec pri uvajanju sistema e-hrambe izpostavil upoštevanje predpisane zakonodaje, za dolgodobno e-hrambo pa migracije starih formatov v nove, nespremenljivost in varnost dokumentov, dodatne lokacije ipd.

Glede napovedovanja prihodnosti o digitalni hrambi in ohranjanju gradiv oba intervjuvanca menita, da bo treba vložiti veliko truda in znanja, a sta o pogledu na prihodnost precej pozitivna. V NUK-u menijo, da je prihodnost v mednarodnem sodelovanju, ker je digitalno ohranjanje vsebin globalen problem, možne alternative pa so standardizacije postopkov, formatov ipd. V MFC.2 pa so mnenja, da se bodo zaradi razvoja informacijske tehnologije v prihodnosti potrevali novi formati, nove oblike zapisov, posledično pa tudi novi predpisi ter zakoni.

## 6 SKLEP IN ZAKLJUČEK

Z raziskavo področja o digitalnem trajnem ohranjanju gradiv sem ugotovil precej zanimivih stvari. Spoznal sem postopke pri ohranjanju v akademskih in državnih arhivih. Med akademske e-arhive spadajo (nacionalne) digitalne knjižnice in podatkovni arhivi, ne glede na to, ali so to družboslovni, naravoslovni ali kakršni koli drugi. Med državne arhive pa sem uvrstil osrednji Arhiv RS in ostale ponudnike elektronske hrambe dokumentarnih gradiv. Spoznal sem, da imajo akterji v teh dveh arhivskih skupnostih različne pristope pri elektronskem ohranjanju njihovih gradiv. Pristopi in načini se ločijo predvsem zaradi narave gradiv, ki jih hranijo. Na eni strani ohranjajo elektronske publikacije in podatke raziskav, ki imajo z družbenega stališča globlji pomen ali vrednost. Tovrstna gradiva so večinoma javna in služijo širšem krogu uporabnikov. Na drugi strani pa je ohranjanje dokumentarnega gradiva, ki ni javno dostopno in katerega lastniki so pravne osebe, je pa za njihovo poslovanje zelo pomembno. Tu je e-hramba prilagojena predvsem zakonodaji.

Terminologija v akademskih arhivih opredeljuje neko prakso in je namenjena strokovnim principom. Glavni namen širjenja ohranjenih elektronskih publikacij in podatkov raziskav je dostop uporabnikov do gradiv, v trenutku ko jih ti potrebujejo. Tovrstno gradivo bo imelo v prihodnosti verjetno še večjo vrednost, sploh pri raziskovanju in pojasnjevanju dogodkov ter pojavov iz preteklosti. Zato je zelo pomembno, da se e-gradiva ohranjajo kakovostno in varno. Za trajno ohranjanje digitalnih publikacij in podatkov strokovnjaki sodelujejo na mednarodni ravni, izmenjujejo dobre prakse in razvijajo (metapodatkovne) standarde ter priporočila v dobro celotne družbe in arhivske skupnosti. Akademski arhivi se trudijo reševati težave z avtorskimi pravicami, saj morajo za objavo (elektronskih) gradiv imeti dovoljenje avtorjev.

Pri elektronski hrambi dokumentarnih gradiv storitve ponudnikov na naših tleh opredeljuje zakonodaja, ki je edinstvena in sistematično urejena. Za razliko od ohranjanja publikacij in podatkov raziskav so pri e-hrambi dokumentarnih gradiv pomembni digitalni podpisi, časovno žigosanje, avtentičnost in pravnomočnost gradiva. To je tudi bistveni razlog, zakaj morajo arhivi in komercialni ponudniki slediti in

upoštevati veljavno zakonodajo na tem področju. Nadzor nad ponudniki storitev e-hrambe pa opravlja Arhiv RS.

Akterji na vseh področjih digitalnega ohranjanja gradiv imajo zaradi razvoja informacijske tehnologije precej skupnih problemov, kot so zastaranje strojne in programske opreme, pretvorbe datotečnih formatov, izvajanje migracij, emulacij in enkapsulacij ter druge elemente pri samem arhiviranju.

Ena od alternativnih rešitev za ohranitev (elektronskih) gradiv na splošno je po mojem mnenju povezovanje s sorodnimi akterji na nacionalni in mednarodni ravni, uvajanje standardizacij, sledenje mednarodnim trendom in dobrim praksam, skrb za varnostne kopije podatkov in za vodenje dobre evidenčne dokumentacije, sledenje razvoju tehnologije in standardom.

## 7 LITERATURA

Ambrožič, Melita, Mojca Šavnik, Zoran Krstulović, Uroš Katić in Špela Svobljšak. 2006. *Strategija razvoja Digitalne knjižnice Slovenije – dLib.si 2007-2010*. Ljubljana: Narodna in univerzitetna knjižnica. Dostopno prek: [http://www.dlib.si/v2/documents/pdf/Strategija\\_Dlib.pdf](http://www.dlib.si/v2/documents/pdf/Strategija_Dlib.pdf) (14. april 2010).

*Arhiv družboslovnih podatkov*. Dostopno prek: <http://www.adp.fdv.uni-lj.si/> (14. april 2010).

*Arhiv Republike Slovenije*. Dostopno prek: <http://www.arhiv.gov.si/> (13. april 2010).

Arhiv Republike Slovenije. 2006. *Enotne tehnološke zahteve*. Dostopno prek: <http://www.arhiv.gov.si/fileadmin/arhiv.gov.si/pageuploads/E-ARHIVI/obrazci/ETZ.pdf> (2. april 2010).

CCSDS. 2002. *Reference Model for Open Archival Informational System (OAIS)*. Dostopno prek: <http://public.ccsds.org/publications/archive/650x0b1.pdf> (7. april 2010).

Dale, Robin. 2007. *LOCKSS Audit Report*. Center for Research Libraries. Dostopno prek: [http://www.crl.edu/sites/default/files/attachments/pages/LOCKSS\\_Audit\\_Report\\_11-07.pdf](http://www.crl.edu/sites/default/files/attachments/pages/LOCKSS_Audit_Report_11-07.pdf) (4. maj 2010).

Dalton, Pete in Angela Conyers. 2008. *Evaluation of the JISC UK LOCKSS Pilot*. Birmingham City University. Dostopno prek: <http://www.jisc.ac.uk/media/documents/programmes/preservation/uklockssevaluation.pdf> (4. maj 2010).

Dublin Core Metadata Initiative. 2008. *Dublin Core Metadata Element Set*. Dostopno prek: <http://dublincore.org/documents/dces/> (9. april 2010).

Data Documentation Initiative. 2001. *Mandatory and recommended fields* (CESSDA Recommended Elements). Dostopno prek: [http://www.ddialliance.org/sites/default/files/cessda-rec\\_0.pdf](http://www.ddialliance.org/sites/default/files/cessda-rec_0.pdf) (9. april 2010).

ICPSR. 2009. *Digital Preservation Management Tutorial*. Dostopno prek: <http://www.icpsr.umich.edu/dpm/dpm-eng/tutorialprint.pdf> (15. april 2010).

--- 2010a. *About ICPSR*. Dostopno prek: <http://www.icpsr.umich.edu/icpsrweb/ICPSR/org/index.jsp> (15. april 2010).

--- 2010b. *Access and Dissemination*. Dostopno prek: <http://www.icpsr.umich.edu/icpsrweb/ICPSR/curation/dissemination.jsp> (15. april 2010).

--- 2010c. *Digital curation*. Dostopno prek: <http://www.icpsr.umich.edu/icpsrweb/ICPSR/curation/index.jsp> (15. april 2010).

--- 2010č. *Digital preservation*. Dostopno prek: <http://www.icpsr.umich.edu/icpsrweb/ICPSR/curation/preservation.jsp> (15. april 2010).

--- 2010d. *Disaster Planning*. Dostopno prek: <http://www.icpsr.umich.edu/icpsrweb/ICPSR/curation/disaster/index.jsp> (15. april 2010).

--- 2010e. *Ingest*. Dostopno prek: <http://www.icpsr.umich.edu/icpsrweb/ICPSR/curation/ingest.jsp> (15. april 2010).

--- 2010f. *Selection and Appraisal*. Dostopno prek: <http://www.icpsr.umich.edu/icpsrweb/ICPSR/curation/selection.jsp> (15. april 2010).

Kavčič-Čolić, Alenka. 2004. Teoretični model digitalnih arhivov. *Knjižnica* 48 (4): 63-75. Dostopno prek: <http://revija-knjiznica.zbds-zveza.si/Izvodi/K0404/kavcic-colic.pdf> (6. april 2010).

--- 2007a. Evalvacija zaupanja vrednih digitalnih arhivov pri projektu reUSE. *Knjižnica* 51 (1): 115-140. Dostopno prek: <http://revija-knjiznica.zbds-zveza.si/Izvodi/K0404/kavcic-colic.pdf> (18. april 2010).

--- 2007b. Krmarjenje v srednjem veku informacijske dobe: Ali nam bo uspelo ohraniti našo pisno digitalno dediščino? *Knjižnica* 51 (3-4): 149-161. Dostopno prek: <http://revija-knjiznica.zbds-zveza.si/Izvodi/K0734/kavcic-colic.pdf> (30. marec 2010).

--- 2008. *Trajno ohranjanje elektronskih virov: koncepti in metode*. Ljubljana: Narodna in univerzitetna knjižnica.

--- 2010. Intervju z avtorjem. Ljubljana, 22. april.

Komisija evropskih skupnosti. 2005. *Sporočilo komisije evropskemu parlamentu, svetu, evropskemu ekonomsko-socialnemu odboru in odboru regij*. i2010: Digitalne knjižnice. Dostopno prek: [http://www.ris.org/uploads/editor/1141319771sl\\_comm\\_digital\\_libraries.pdf](http://www.ris.org/uploads/editor/1141319771sl_comm_digital_libraries.pdf) (31. marec 2010).

LOCKSS. 2004. *OAIS*. Formal statement of Conformance to ISO 14721:2003. Dostopno prek: <http://lockss.stanford.edu/lockss/OAIS> (7. maj 2010).

--- 2008a. *Home*. Dostopno prek: <http://lockss.stanford.edu/lockss/Home> (4. maj 2010).

--- 2008b. *How It Works*. Dostopno prek: [http://www.lockss.org/lockss/How\\_It\\_Works](http://www.lockss.org/lockss/How_It_Works) (4. maj 2010).

--- 2008c. *Installing LOCKSS*. Dostopno prek: [http://www.lockss.org/lockss/Installing\\_LOCKSS](http://www.lockss.org/lockss/Installing_LOCKSS) (4. maj 2010).

--- 2009. *Installation Instructions*. Dostopno prek: [http://www.lockss.org/lockss/Installation\\_Instructions](http://www.lockss.org/lockss/Installation_Instructions) (22. junij 2009).

Milovanović, Miroslav. 2010. Intervju z avtorjem. Ljubljana, 22. april.

Moj Mikro. 2009. *Kaj je BitTorrent, kako deluje?* Dostopno prek : [http://www.mojmikro.si/v\\_srediscu/podrobneje\\_o/kaj\\_je\\_bittorrent\\_kako\\_deluje](http://www.mojmikro.si/v_srediscu/podrobneje_o/kaj_je_bittorrent_kako_deluje) (4. maj 2010).

*Narodna in univerzitetna knjižnica.* Dostopno prek: <http://www.nuk.uni-lj.si/nuk.asp> (14. april 2010).

*Pravilnik o določanju rokov hranjenja dokumentarnega gradiva v javni upravi* Ur.l. RS 52/2009. Dostopno prek: <http://www.uradni-list.si/1/objava.jsp?urlid=200952&stevilka=2578> (30. marec 2010).

SETCCE. 2003. *Elektronski arhiv.* Projekt e-SLOG: Tehnično priporočilo za varno elektronsko arhiviranje. Dostopno prek: [http://www.gzs.si/e-poslovanje/dokumentacija/eSLOG-Elektronski\\_arhiv\\_0.99\(v\\_pripravi\).pdf](http://www.gzs.si/e-poslovanje/dokumentacija/eSLOG-Elektronski_arhiv_0.99(v_pripravi).pdf) (2. april 2010).

*Splošni akt o zbiranju, uporabi in dajanju podatkov o razvoju trga elektronskih komunikacij.* Ur.l. RS 51/2006. Dostopno prek: <http://www.uradni-list.si/1/content?id=73405> (7. maj 2010).

TV Pika. 2006. *Sadovi znanja.* Arhiv družboslovnih podatkov. Ljubljana, april. Dostopno prek: [http://videlectures.net/sadovi\\_stebe\\_flere\\_adp/](http://videlectures.net/sadovi_stebe_flere_adp/) (14. april 2010).

Urad za publikacije Evropske unije. 2010. *Medinstitucionalni slogovni priročnik.* Dostopno prek: <http://publications.europa.eu/code/sl/sl-240400.htm#i443> (29. april 2010).

*Uredba o varstvu dokumentarnega in arhivskega gradiva.* Ur.l. RS 86/2006. Dostopno prek: <http://www.uradni-list.si/1/objava.jsp?urlid=200686&stevilka=3721> (2. april 2010).

*Zakon o knjižničarstvu (ZKnj-1).* Ur.l. RS 87/2001. Dostopno prek: <http://www.uradni-list.si/1/objava.jsp?urlid=200187&stevilka=4446> (30. marec 2010).

*Zakon o varstvu dokumentarnega in arhivskega gradiva ter arhivih (ZVDAGA).*  
Ur.l. RS 30/2006. Dostopno prek: <http://www.uradni-list.si/1/objava.jsp?urlid=200630&stevilka=1229> (30. marec 2010).

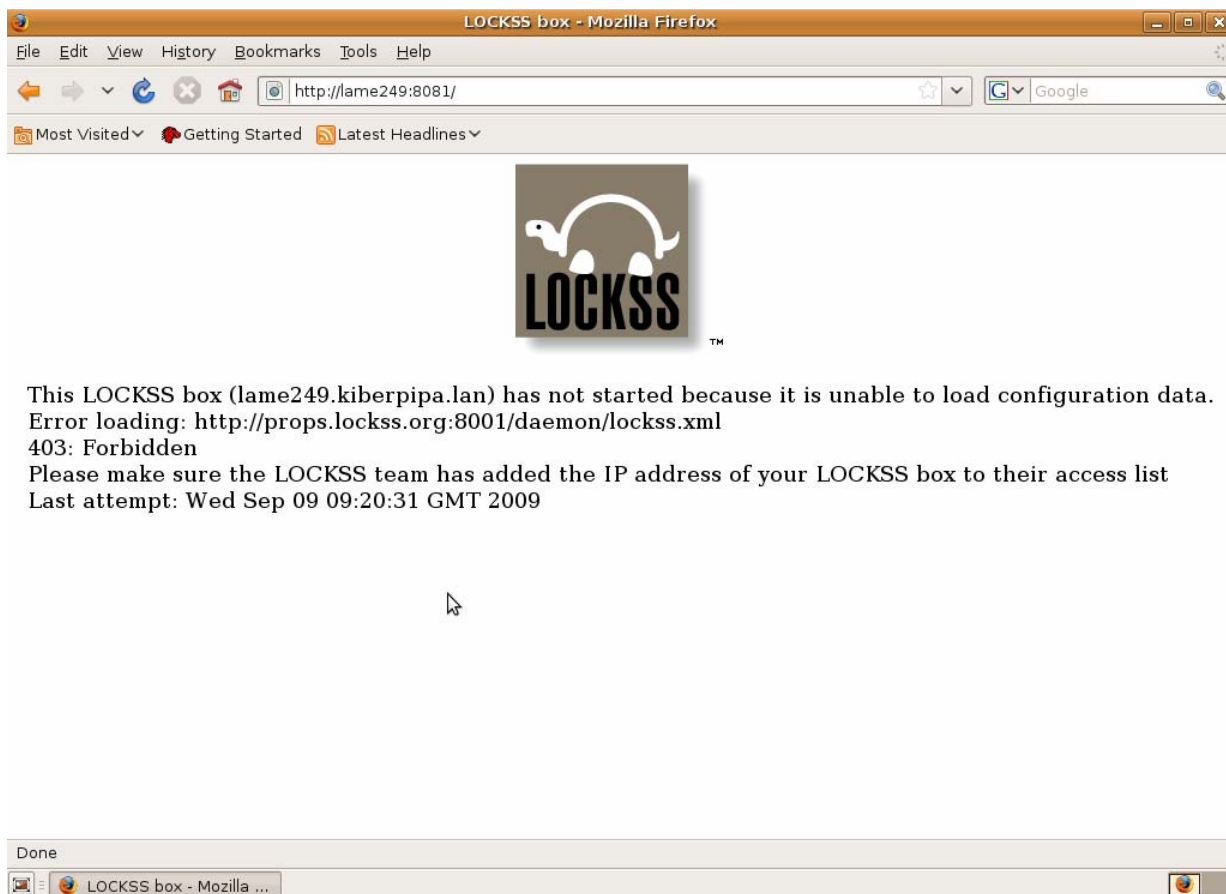
Žontar, Jože. 2003. *Arhivska veda v 20. stoletju*. Ljubljana: Arhiv Republike Slovenije.

Žumer, Vladimir. 2001. Arhivi v Republiki Sloveniji – zakladnica virov za rodoslovna raziskovanja. *Drevesa* (3). Dostopno prek: <http://www2.arnes.si/~rzjtopl/rod/drevesa/f-drev.htm> (13. april 2010).

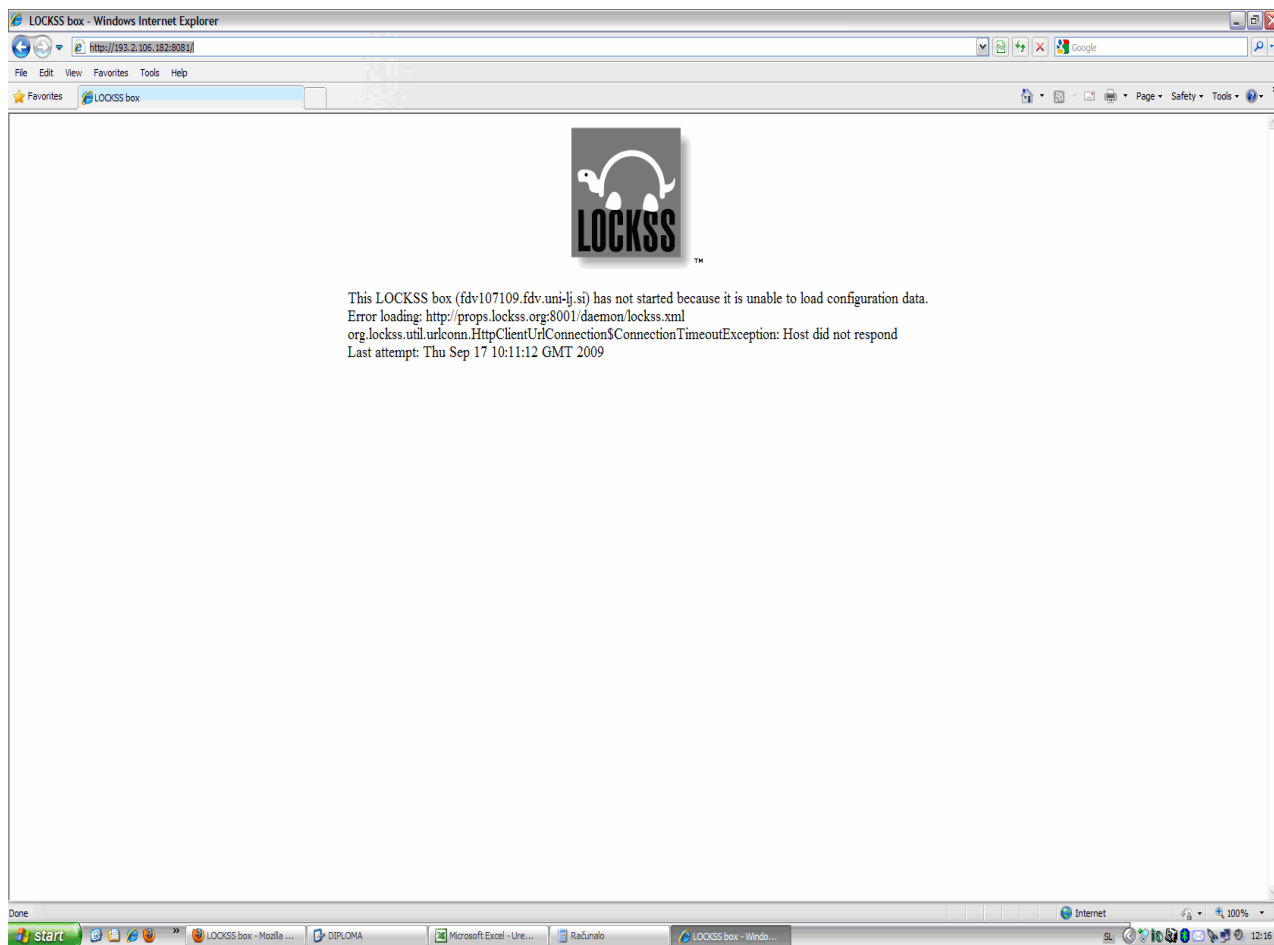


## 8 PRILOGE

### PRILOGA A: POSNETEK PRI VZPOSTAVITVI LOCKSS-A V KIBERPIPI



## PRILOGA B: POSNETEK PRI VZPOSTAVITVI LOCKSS-A V ADP



## PRILOGA C: POSNETEK NAPAKE PRI VZPOSTAVITVI LOCKSS-A V ADP

