

# METAPODACI ZA DUGOROČNU ZAŠTITU ELEKTRONIČKE GRAĐE

## METADATA FOR THE LONG-TERM PRESERVATION OF ELECTRONIC MATERIAL

*Mirna Willer*

Nacionalna i sveučilišna knjižnica, Zagreb  
mwiller@nsk.hr

### *Sažetak*

Da bi se osigurala dugoročna zaštita velike količine digitalnih dokumenata, potrebno je riješiti problem tehnološkog zastarijevanja. Neizostavno je stoga prikupiti ključne informacije o današnjoj obradi podataka kako bi se tim dokumentima osigurao pristup u budućnosti. Te tehnološke informacije predmet su ovog rada; njime nisu obuhvaćene deskriptivne i administrativne ili pravne informacije.

U radu se prvo navode definicije pojmova zaštita, metode zaštite i metapodaci za dugoročnu zaštitu, a zatim iznose rezultati studije Radne grupe za metapodatke za zaštitu OCLC/RLG-a, te prikazuje Referentni model za OAIS (*Open Archival Information System*) i njegova primjena u projektu NEDLIB (*Networked European Deposit Library*) Europske unije. NEDLIB je definirao konceptualni model Depozitarnog sustava za elektroničke publikacije (*Deposit System for Electronic Publications*: DSEP). U okviru modela DSEP predlaže se slojevita informacijska analiza digitalnog dokumenta kako bi se popisale sve informacije koje su dio obrade podataka niza bitova.

*Ključne riječi:* elektronička građa, metapodaci za dugoročnu zaštitu, Referentni model za OAIS, NEDLIB, DSEP

### *Summary*

Long-term preservation of a great number of digital documents requires a solution to the problem of technological obsolescence. It is therefore necessary to gather key information on contemporary data processing in order to ensure future access to these documents. These technological information are the topic of this paper — descriptive and administrative or legal information are not discussed here.

The article first quotes definitions of the terms such as preservation, preservation methods and metadata for long-term preservation, which are in turn followed by results of the study conducted by OCLC/RLG Working Group on Preservation Metadata, describing the Reference Model for an OAIS (*Open Archival Information System*), and its application in the European Union's project NEDLIB (*Networked European Deposit Library*). NEDLIB defined a conceptual model for a Deposit System for Electronic Publications (DSEP). Within the DSEP model, a layered information analysis of digital documents is proposed in order to list all the information which are part of the data processing of a bit string.

*Keywords:* electronic publications, metadata for the long-term preservation, Reference Model for an OAIS, NEDLIB, DSEP

## Uvod

Kada se na dosadašnjim seminarima govorilo o metapodacima, pažnja se usmjeravala na deskriptivne metapodatke relevantne za organiziranje informacija o građi o kojima brinu arhivi, knjižnice i muzeji te, vezano uz to, na metapodatke za otkrivanje izvora na mreži. Raspravljalo se o mogućoj interoperabilnosti tih metapodataka u okviru internetske tehnologije. Ovaj se rad, kao nastavak prethodnih, bavi metapodacima za dugoročnu zaštitu digitalne građe u digitalnom depozitu informacijskog sustava knjižnice i arhiva.<sup>1</sup>

U tehnološkom okruženju koje se brzo mijenja dugoročna zaštita velike količine digitalnih dokumenata treba riješiti problem tehnološke zastare. Potrebno je osigurati da danas stvorena informacija može dugoročno preživjeti promjene medija za pohranu, uređaja na kojima se izvode i formata podataka. Drugim riječima, građi se mora osigurati pristup, autentičnost i korištenje u depozitarnoj ustanovi. Stoga je potrebno prikupiti ključne informacije o današnjoj obradi podataka kako bi se osigurao pristup tim dokumentima u budućnosti.

Robin Wendler definira tri vrste metapodataka: deskriptivne, administrativne i strukturalne.<sup>2</sup> Određene tehnološke informacije ili neki njihov dio obvezni je element bibliografskog opisa elektroničke građe, kako to, na primjer, propisuje ISBD(ER). Ti deskriptivni metapodaci pisani su u tekstualnom, nestandardiziranom (uz to jezično ovisnom) i nekodiranom obliku. Oni omogućavaju otkrivanje i identifikaciju te opisuju način i uvjete pristupa elektroničkoj građi na jeziku korisnika i stoga nisu pogodni za strojnu obradu.<sup>3</sup> Druga je funkcionalna vrsta metapodataka administrativna ili pravna. Ta vrsta metapodataka omogućava upravljanje elektroničkom građom unutar zbirke na osnovi određenih pravnih parametara (na primjer, onih koji su za korisnika opisani u uvjetima pristupa elektroničkoj građi). Obje navedene vrste metapodataka mogu, u različitom omjeru, biti dio digitalnog depozita i/ili knjižničnog odnosno arhivističkog informacijskog sustava.

Treću funkcionalnu vrstu metapodataka čine tzv. strukturalni metapodaci. Njihov je zadatak opisati dijelove kompleksnog informacijskog objekta: intelektualnog sadržaja, medija na kojem je taj sadržaj pohranjen i uređaja koji omogućuju njegovu realizaciju. To su metapodaci za dugotrajnu zaštitu elektroničke građe i oni su središnji dio digitalnog depozita. Smatra se da bi stvaranje i razvijanje metapodataka za dugoročnu zaštitu mogao biti ključan dio većine strategija za zaštitu digitalnih objekata i osiguranja budućeg pristupa tim objektima.

<sup>1</sup>U članku se koriste termini *depozit*, *arhiv* i *repozitorij* ovisno o dokumentu koji se prikazuje ili navodi. U projektu NEDLIB govori se o *depozitu* u kontekstu knjižnične i arhivističke zajednice gdje se dokumenti pohranjuju prema osnovnim funkcijama ustanova, dok referentni model za OAIS govori o *arhivu* jer je model za sustav nastao za pohranu primarnih informacija prikupljenih svemirskim istraživanjima. Studija Radne grupe za metapodatke za zaštitu OCLC/RLG-a govori o *repozitoriju* u smislu ponovne pohrane digitalnih dokumenata bez obzira na njihov nastanak. Koriste se i termini *digitalni depozit informacijskog sustava knjižnice* i *arhiva* i *sustav digitalne knjižnice* (u terminologiji NEDLIB-a) koji podrazumijevaju integrirani informacijski sustav. Za takav knjižnični sustav često se koristi i termin *hibridni* informacijski sustav ili *hibridna* knjižnica. Vidjeti: Willer, Mirna. Strategija razvoja hrvatskih knjižnica : jedan pogled. // Vjesnik bibliotekara Hrvatske 43, 4(2001), 1-14.

## Definicije pojma zaštite

Pojam zaštita definira se na različite načine. Navest će se neki od njih: "Posebne mjere, individualne ili kolektivne, koje se poduzimaju kako bi se održali, ispravili, obnovili ili zaštitili zapisi."

(Universal preservation format glossary: <http://info.wgbh.org/upf/glossary.html>)

"Mjere koje su namijenjene otklanjanju štete ili smanjenju stupnja prirodnog, fizičkog ili logičkog starenja dokumenata (predvidiva zaštita) ili restauraciji oštećenih dokumenata (retrospektivna zaštita). Zaštita može biti fizička (osvježivanje medija, migracija na drugi medij), logička (konverzija formata, emulacija) ili intelektualna (zaštita sadržaja).

(NEDLIB. List of terms: <http://www.kb.nl/coop/nedlib/>)

U dokumentu nizozemske Kraljevske knjižnice i IBM-a pod nazivom *Long term preservation: research study* govori se o intelektualnoj zaštiti, zaštiti medija i tehnološkoj zaštiti.

"Pod intelektualnom zaštitom razumijeva se očuvanje integriteta i autentičnosti informacije kako je izvorno zabilježena. Potreba za intelektualnom zaštitom proizlazi iz jednostavnosti kojom se mogu izraditi identične kopije.

Zaštita medija podrazumijeva očuvanje medija na kojem je informacija pohranjena, kao što su magnetske vrpce, diskete, optički diskovi, CD-ROM-ovi i slično. Vrlo se često radi o prepisivanju podataka na isti medij tj. osvježivanju medija. Nadalje, i migracija medija dopušta korištenje poboljšanih svojstava novih uređaja za pohranu.

Tehnološko zastarijevanje veći je problem od zastarijevanja medija i potrebno ga je riješiti zaštitom tehnologije. Osim jednostavna osvježivanja, potrebno je osigurati da digitalni objekti budu dohvatljivi na novim tehnološkim platformama. Umjesto jednostavna osvježivanja, potrebno je govoriti i o migraciji i emulaciji."<sup>4</sup>

Definirajmo dva posljednje navedena pojma.

"Emulacija je proces uspostavljanja sustava koji bi funkcionirao na isti način kao drugi sustav različite vrste sa svrhom izvođenja programa."

(National Library of Australia. Information Paper Digital Services Project: <http://www.nla.gov.au/download/dsp/appendices.pdf>)

"Emuliranje <oponašanje> starih i zastarjelih tehnologija/formata na suvremenim tehnološkim platformama."

(KB; IBM. Long term preservation: research study: <http://www.kb.nl/kb/ict/dea/ltptstudy-overview.pdf>)

"Migracija je skup organiziranih zadataka dizajniranih tako da obavljaju transfere digitalne građe u određenim vremenskim razmacima s jedne hardverske ili softverske konfiguracije na drugu, ili s jedne generacije računalne tehnologije na iduću generaciju."

<sup>2</sup>Wendler, Robin. LDI update : metadata in the library. // Library notes 1286(July/August 1999), str. 4-5. Također na adresi: [http://hul.harvard.edu/publications/library\\_notes/pdfs/HULN1293.pdf](http://hul.harvard.edu/publications/library_notes/pdfs/HULN1293.pdf).

<sup>3</sup>MARC formati, međutim, osim jezično ovisnih podataka, omogućuju bilježenje istih informacija u kodiranom obliku.

<sup>4</sup>KB; IBM. Depot van Nederlandse Elektronische Publicaties : long term preservation : research study. <http://www.kb.nl/kb/ict/dea/ltptstudy-overview.pdf>.

(Universal preservation format glossary: <http://info.wgbh.org/upf/glossary.html>)

“Migriranje <seljenje> informacija kroz stupnjeve tehnologije/formate kako oni postaju dostupni i kako prodavači i korisnici prestaju podržavati stare tehnologije/formate.”

(KB; IBM. Long term preservation: research study: <http://www.kb.nl/kb/ict/dea/ltpltpstudy-overview.pdf>)

“Digitalna migracija: prijenos digitalne informacije radi njezine zaštite unutar OAIS-a. Razlikuje se od prijenosa u općem smislu trima svojstvima:

- usmjerena je na zaštitu potpunog informacijskog sadržaja,
- u perspektivi nova je arhivska implementacija informacije zamjena za staru i
- podrazumijeva se da se potpuna kontrola i odgovornost svih aspekata prijenosa nalazi unutar OAIS-a.”

(CCSDS. Reference model for an Open Archival Information System: red book. July 2001: <http://www.ccsds.org/documents/pdf/CCSDS-650.0-R-2.pdf>)

U odnosu na metapodatke, potrebno je razlikovati metapodatke za zaštitu od metapodataka koje je potrebno zaštititi (to su, npr., elektronički katalozi). Slijedi nekoliko definicija metapodataka za dugoročnu zaštitu:

“Metapodaci ‘zažniraju’ proces zaštite time što specificiraju informaciju koja je potrebna kako bi se digitalni objekt prenio daleko u budućnost.”

(OCLC/RLG Working Group on Preservation Metadata: <http://www.oclc.org/research/pmwg/>)

“Informacije koje se tiču metapodataka za dugoročnu zaštitu informacije su o obradi podataka digitalnih objekata koje je potrebno očuvati. Ta se vrsta informacija može sastojati od naziva formata koji opisuje određenu strukturu niza bitova digitalnog objekta (na primjer, skup znakova ASCII ili Unicode) ili naziv aplikacije koja može obrađivati tu strukturu. Problem je u tome što se treba točno opisati ta obrada i/ili elementi koji su u njoj sadržani budući da će modalitet obrade podataka biti različit za 10 ili 200 godina.”

(NEDLIB. Metadata for the long term preservation of electronic publications: <http://www.kb.nl/coop/nedlib/>)

## Metapodaci za dugoročnu zaštitu

Radna grupa za metapodatke za zaštitu OCLC/RLG-a objavila je u siječnju 2001. tzv. *Bijeli izvještaj (White paper)* pod naslovom *Metapodaci za zaštitu digitalnih objekata: pregled stanja*.<sup>5</sup> Radna je grupa uočila četiri projekta koji su nezavisno jedan od drugoga razvili metapodatke za zaštitu. To su britanski projekt CURL Exemplars in Digital Archives (CEDARS), projekt Nacionalne knjižnice Australije (NLA), europski projekt Networked European Deposit Library (NEDLIB) i projekt Harvardskog sveučilišta Digital Repository Services (DRS). U izvještaju su prvo uspoređeni skupovi elemenata metapodataka za zaštitu prva tri projekta prema sljedeća tri kriterija: (1) razlozi i svrha prikupljanja metapodataka, (2) model digitalnog depozita i (3) popis elemenata metapodataka. Zatim se

<sup>5</sup>Preservation metadata for digital objects : a review of the state of the art : a white paper by the OCLC/RLG Working Group on Preservation Metadata. January 31, 2001. <http://www.oclc.org/research/pmwg/>.

razmatrala implementacija metapodataka za zaštitu s posebnim naglaskom na strukturi XML-a koju koristi DRS.

Za potrebe ovoga rada dovoljno je ukratko navesti zaključke.<sup>6</sup> Prvo se navode zajedničke postavke. (1) CEDARS i NEDLIB eksplicitno primjenjuju *referentni model za OAIS*, a NLA implicitno. To znači da referentni model za OAIS može poslužiti kao početak izgradnje dogovora oko definiranja metapodataka za zaštitu. (2) Prvenstvena *svrha metapodataka za zaštitu* u sva je tri projekta jednako izražena kao dokumentiranje informacija koje su potrebne da (a) omoguće donošenje odluka osobama koje upravljaju zaštitom i (b) održavaju pristup sadržaju arhiviranih digitalnih objekata. (3) *Vrsta objekta i tehnološka ovisnost*: svim je projektima zajednički stav da metapodaci za zaštitu trebaju biti nezavisni od vrste digitalnog objekta koji se pohranjuje, kao i od specifičnih tehnoloških procesa koji se koriste za zaštitu (npr., migracija ili emulacija). Unatoč potrebi za nekim specifičnim rješenjima u odnosu na vrstu objekta (npr., slike, audio, video, baze podataka), ustanovljeno je da bi postojanje metapodataka za zaštitu na visokoj razini poopćenosti i neovisnih od specifičnosti digitalne zaštite, moglo pružiti temelj novim inicijativama za zaštitu i promicati interoperabilnost između arhivskih repozitorija.

Različita stajališta prepoznata su kao polazišta za daljnje rasprave. To su: (1) *Obuhvat inicijative o metapodacima*: interpretiraju li se "metapodaci za zaštitu" u širem smislu kao metapodaci u okruženju digitalnog arhiva (potpuni informacijski model OAIS-a koji uključuje paketne i deskriptivne informacije), ili u užem smislu kao metapodaci koji se svode na reprezentativne informacije i informacije za opis zaštite. (2) *Razina specifičnosti*: koliko se referentnom modelu za OAIS može dodati specifičnosti a da se osigura upotrebljivost za različite vrste objekata? U kojem trenutku lokalni zahtjevi mogu prevagnuti nad prednostima konsenzusa? (3) *Razina granularnosti*: treba li skup elemenata metapodataka biti primjenjiv na sve moguće razine opisane granularnosti (npr., zbirka, objekt, pod-objekt) ili je potrebno definirati posebne elemente koji su karakteristični za pojedine opisivane razine? (4) *Interoperabilnost s postojećim standardima metapodataka i inicijativama*: izrada zajedničkih metapodataka za zaštitu križat će se s drugim standardima metapodataka i inicijativama što je, npr., slučaj s elementima metapodataka Dublin Corea koji mogu poslužiti kao referentne informacije kako su definirane u informacijskom modelu OAIS. Uočena je potreba suradnje i dogovora. (5) *Implementacija*: jedan je od problema implementacije pitanje sintakse metapodataka za zaštitu: jesu li to XML ili MARC doručeni za ove potrebe ili nešto treće? Drugi je problem vezivanje metapodataka za pripadajući digitalni objekt: ugrađuju li se metapodaci u sam objekt, jesu li fizički odvojeni ali pridruženi digitalnom objektu ili se održavaju u zasebnom repozitoriju?

Radna grupa zaključuje: "Efikasnost digitalne zaštite u krajnjem će slučaju ovisiti o sposobnosti informacijskih menadžera da postignu konsenzus oko standarda i praksi u odnosu na dugoročno čuvanje digitalnih objekata. U tome je ključni element razvoj metapodataka za zaštitu koji su prikladni za velik raspon aktivnosti vezanih uza zaštitu digitalnih objekata."<sup>7</sup>

<sup>6</sup>Isto, str. 37-39.

<sup>7</sup>Isto, str. 39.

## Referentni model za OAIS i njegova primjena u NEDLIB-u

Referentni model za Otvoreni sustav arhivističkih informacija (*Reference Model for an Open Archival Information System*: OAIS) razvio je NASA-in Consultative Committee for Space Data System (CCSDS) u svibnju 1999., a druga je inačica objavljena u srpnju 2001. godine.<sup>8</sup> Definiran je kao arhiv kojega čine organizacija ljudi i sustava koji su preuzeli odgovornost za zaštitu informacija i njihovu dostupnost jednoj ili više označenih zajednica. OAIS je referentni model što znači da nije model za dizajniranje određenog sustava, već da funkcije ili procesi prikazani tim modelom nužno ne odgovaraju izravno funkcionalnim modulima sustava kojemu je namjera primijeniti taj model.

Proces upravljanja digitalnom informacijom opisan je terminologijom OAIS-a na sljedeći način. Digitalna se informacija priprema za prihvrat u depozitarni sustav i pakira u tzv. predani informacijski paket (*Submission Information Package*: SIP). Kad je prihvaćen za depozitarni sustav, predani se informacijski paket priprema za pohranu i prepakirava u tzv. arhivski informacijski paket (*Archival Information Package*: AIP). Na zahtjev za pristup informaciji, priprema se za isporuku i prepakirava u tzv. informacijski paket za raspačavanje (*Dissemination Information Package*: DIP). Opisani procesi odgovaraju funkcijama (1) prihvrat (*Ingest*), (2) arhivska pohrana (*Archival Storage*), (3) upravljanje podacima (*Data Management*), (4) pristup (*Access*) i (5) administriranje (*Administration*).

Europski projekt NEDLIB prihvatio je ovaj model kao dovoljno općenit, standardiziran i primjenjiv na funkcije depozitarnog sustava za knjižnice i arhive, te je odabran kao osnova za model depozitarnog sustava toga projekta na samom njegovom početku. NEDLIB je, međutim, upozorio da referentnom modelu za OAIS (prva inačica iz 1999.) nedostaje funkcija dugoročne zaštite. Naime, OAIS implicitno prihvaća korištenje migracije tj. transformacije digitalnih dokumenata u nove logičke formate kako njihovi "prirodni" formati – ili softver ili hardver o kojima ovisi – zastarijeva.<sup>9</sup> Taj je prijedlog CCSDS prihvatio i doradio u drugom izdanju objavljenom u srpnju 2001.<sup>10</sup>

NEDLIB i nizozemska Kraljevska knjižnica angažirali su Jeffa Rothenberga iz tvrtke RAND-Europe da za potrebe projekta izradi studiju o dugoročnoj zaštiti. Rothenberg je predložio metodu emulacije kao način zaštite digitalnih publikacija u obliku koji osigurava pristup, koji je autentičan i upotrebljiv u depozitarnoj knjižnici. Upozorio je da pohrana niza bitova elektroničke publikacije bez mehanizma za njihovo dekodiranje naliči pohrani hijeroglifa bez pohrane kamena iz Rosette, ključa pohranjenih informacija. Dakle, potrebno je nekako pohraniti ključ

<sup>8</sup>NASA Consultative Committee for Space Data System. Reference model for an Open Archival Information System (OAIS) : draft recommendation for space data system standards : CCSDS 650.0-r-2 : red book. July 2001. <http://www.ccsds.org/documents/pdf/CCSDS-650.0-R-2.pdf>.

<sup>9</sup>Rothenberg, Jeff. An experiment in using emulation to preserve digital publications. The Hague : Koninklijke Bibliotheek, 2000. (NEDLIB report series ; 1), str. 5-6.

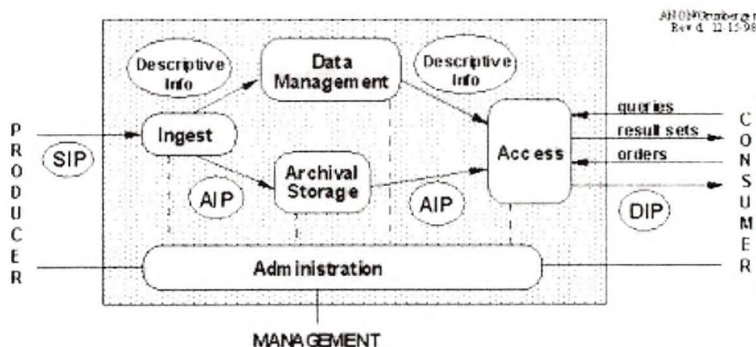
<sup>10</sup>Potrebno je upozoriti da se projekt NEDLIB koristio prvom inačicom referentnog modela za OAIS iz 1999., pa se na njoj i zasnivaju definicije. Vidjeti: Clavel-Merin, Genevieve. NEDLIB list of terms. The Hague : Koninklijke Bibliotheek, 2000. (NEDLIB report series ; 7). U ovom su članku definicije OAIS-a preuzete iz druge inačice iz srpnja 2001.

digitalnih informacija kao dio depozitarne zbirke. To je ocijenjeno najtežim zadatkom: potrebno je razviti nove standarde i tehnike kako bi se dekodirajući mehanizam zadržao dostupnim u budućnosti unatoč promjenama informacijske i komunikacijske tehnologije.

Drugu metodu zaštite predložio je Raymond Lorie iz IBM-a. Lorie je predložio tehnologiju upotrebe Univerzalnoga virtualnog računala (*Universal Virtual Computer: UVC*). Njegova se ideja sastoji u sljedećem: nemoguće je predvidjeti sve promjene formata, aplikacija i standarda ili utjecati na njihov razvoj. To je i neopraktično. Zato predlaže rješenje koje zamjenjuje potrebu za velikim brojem standarda (za svaki format) jednim standardom na UVC-u. Taj bi standard bio neovisan od bilo koje aplikacije i elementaran u tolikoj mjeri da bi ostao relevantan i u budućnosti.

### Funkcionalni model OAIS-a i njegova primjena za DSEP

Kako bi se bolje razumjeli pojmovi vezani uz metapodatke za dugoročnu zaštitu, potrebno je ukratko opisati funkcionalni model digitalnog arhiva definiranog OAIS-om. Kao što je navedeno, model se sastoji od šest funkcionalnih entiteta (prihvat, arhivska pohrana, upravljanje podacima, pristup i administriranje) i njihovih odnosa opisanih na Slici 1.



Slika 1. Funkcionalni entiteti OAIS-a

Funkcije relevantne samo za metapodatke za zaštitu jesu prihvat, arhivska pohrana i pristup. Prije toga, potrebno je navesti definicije informacijskih paketa vezanih uz metapodatke za zaštitu. To su:

Informacijski paket (*Information Package*): informacija o sadržaju i pripadajuća informacija o opisu zaštite koja je potrebna da pomogne pri zaštiti informacije o sadržaju. Informacijski paket ima srodnu informaciju o pakiranju koja se koristi za ograničenje i identifikaciju informacije o sadržaju i informacije o opisu zaštite.

Informacija o pakiranju (*Packaging Information*): informacija koja se koristi za spajanje i identifikaciju sastavnih dijelova informacijskog paketa.

Kao što je već spomenuto, opisat će se tri funkcije za metapodatke za zaštitu. Prihvat (*Ingest*): entitet OAIS-a koji sadrži usluge i funkcije koje prihvaćaju predani informacijski paket od proizvođača,<sup>11</sup> priprema arhivske informacijske pakete za pohranu i osigurava da arhivski informacijski paketi i njihove pomoćne opisne informacije budu smještene unutar OAIS-a.

Predani informacijski paket (*Submission Information Package: SIP*) jest informacijski paket koji je OAIS-u isporučio proizvođač za upotrebu u stvaranju jednog ili više arhivističkih informacijskih paketa. Osniva se na dogovoru postignutom između proizvođača i OAIS-a u kojem se specificira model podataka za sesiju isporuke podataka (*Data Submission Session*). Ovaj model identificira format/sadržaj i logičke konstrukte koje je koristio proizvođač te način kako se oni predočuju na svakom isporučenom mediju ili u telekomunikacijskoj sesiji.

Arhivski informacijski paket (*Archival Information Package: AIP*) jest informacijski paket koji se sastoji od informacije o sadržaju i srodne informacije o opisu zaštite, a koji se čuva unutar OAIS-a.

Arhivska pohrana (*Archival Storage*): ovaj entitet osigurava usluge i funkcije za pohranu, održavanje i pronalaženje arhivskih informacijskih paketa (AIP). Funkcije su arhivske pohrane prihvatanje AIP-a od funkcije prihvat i njihovo dodavanje stalnoj pohrani, hijerarhija pohrane, osvježivanje medija na kojima je arhivistička građa pohranjena, izvođenje rutinskih i posebnih provjera grešaka, osiguranje mogućnosti obnove od katastrofe, te osiguravanje AIP-a funkciji pristup radi ispunjenja narudžbe.

Pristup (*Access*): ovaj entitet osigurava usluge i funkcije koje potrošačima pružaju mogućnost određivanja postojanja, opisa, smještaja i dostupnosti informacija pohranjenih u OAIS-u, te dopuštaju da on zatraži i primi informacijske proizvode. Funkcije su pristupa komunikacija s potrošačem kako bi se zaprimili zahtjevi, kontrola za ograničenje pristupa posebno zaštićenoj informaciji, koordiniranje izvršavanja zahtjeva do njegova zadovoljavajućeg ispunjenja, generiranje odgovora (informacijski paketi za raspačavanje (DIP), skupovi rezultata, izvještaji) i isporuka odgovora potrošaču.

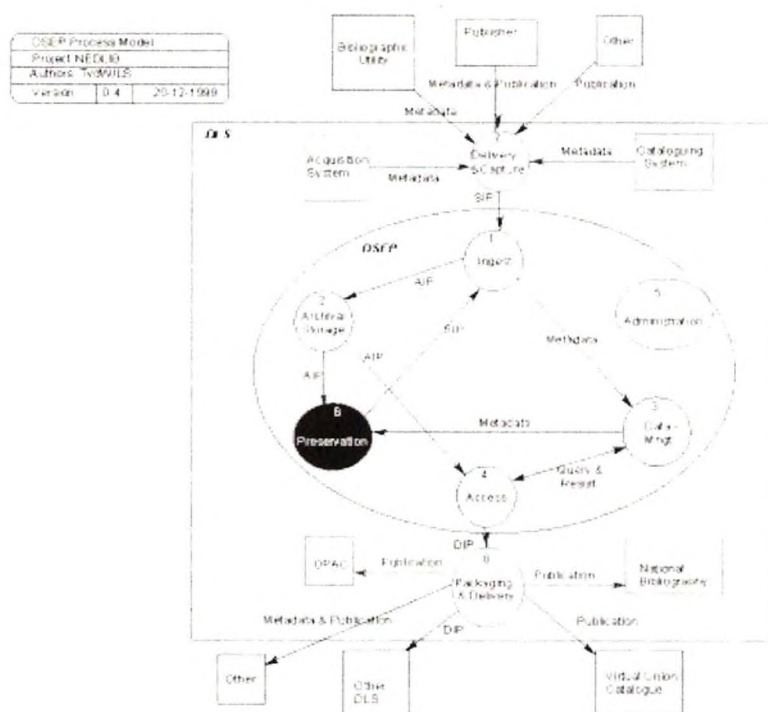
Informacijski paket za raspačavanje (*Dissemination Information Package: DIP*) jest informacijski paket koji je proizašao iz jednog ili više arhivističkih informacijskih paketa, a koji potrošač prima kao odgovor na svoj upit OAIS-u.

Kao što je spomenuto, projekt NEDLIB primijenio je model OAIS-a kao referentni model za konceptualno dizajniranje i potom izgradnju arhitekture i osnovnih alata za depozitarni sustav za elektroničke publikacije (*Deposit System for Electronic Publications: DSEP*) u okruženju digitalne knjižnice.<sup>12</sup> U okviru projekta prepoznato je koje funkcije pripadaju DSEP-u, a koje sustavu digitalne knjižnice (*Digital Library System: DLS*). Odabir i opis digitalnih publikacija, stvaranje pomagala (bibliografije, katalozi, predmetna kazala i kazala indeksiranih tekstova) i omogućavanje pristupa dio su šire konfiguracije digitalne knjižnice.

<sup>11</sup>U terminologiji OAIS-a nakladnik ili izdavač elektroničkog dokumenta (tj. *informacije*) jest *proizvođač*, dok je korisnik *potrošač*.

<sup>12</sup>Werf-Davelaar, Titia van der. Long-term preservation of electronic publications : the NEDLIB project. // D-lib magazine 5, 9(September 1999). <http://www.dlib.org/dlib/september99/vanderwerf/09vanderwerf.html>.

Otuda su funkcionalni entiteti upravljanje podacima i pristup, koji se preklapaju s općim funkcionalnim zahtjevima digitalne knjižnice, na određeni način ograničeni za potrebe DSEP-a. Radni proces upravljanja elektroničkim publikacijama, od odabira za unos u digitalni depozit do korisnikova pristupa, detaljno je opisala Titia van der Werf u publikaciji NEDLIB-ovog niza *The deposit system for electronic publications: a process model*.<sup>13</sup> Slika 2 prikazuje model procesa u DSEP-u.<sup>14</sup>



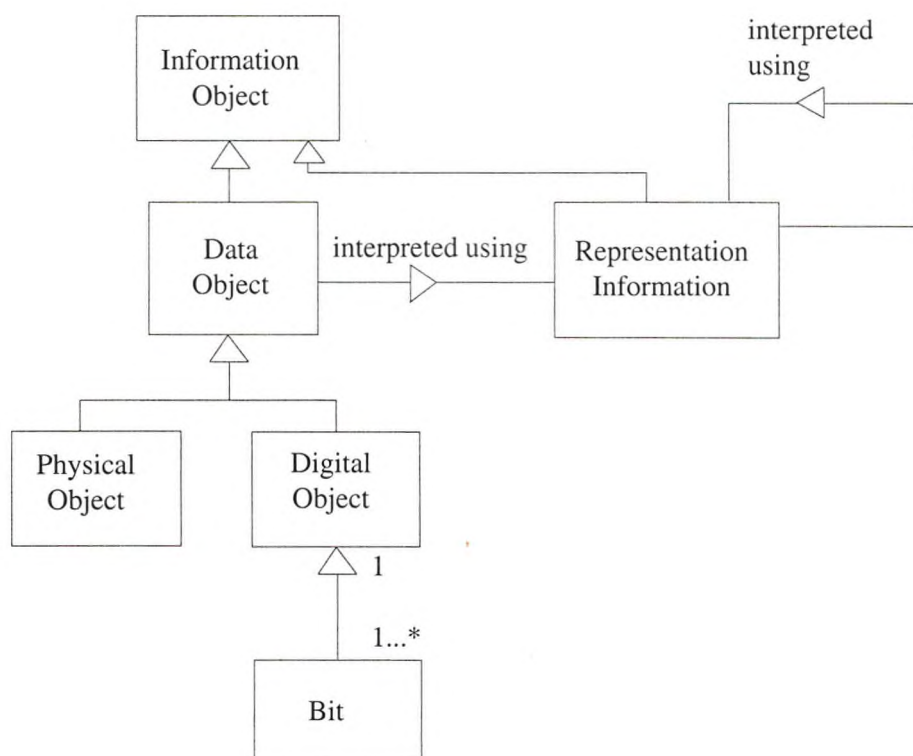
Slika 2. Model procesa DSEP-a

### Logički model arhivirane informacije

Svaki model, pa tako i referentni model za OAIS, prvo treba definirati vrste konceptualnih informacijskih objekata (*Information Object*) koji služe određenoj funkciji, u ovom slučaju funkciji zaštite i pristupa (Slika 3).

<sup>13</sup>Werf, Titia van der. *The deposit system for electronic publications : a process model*. The Hague : Koninklijke Bibliotheek, 2000. (NEDLIB report series ; 6)

<sup>14</sup>Model procesa DSEP-a preuzet je prema: Rothenberg, Jeff. Nav. dj., str. 7.



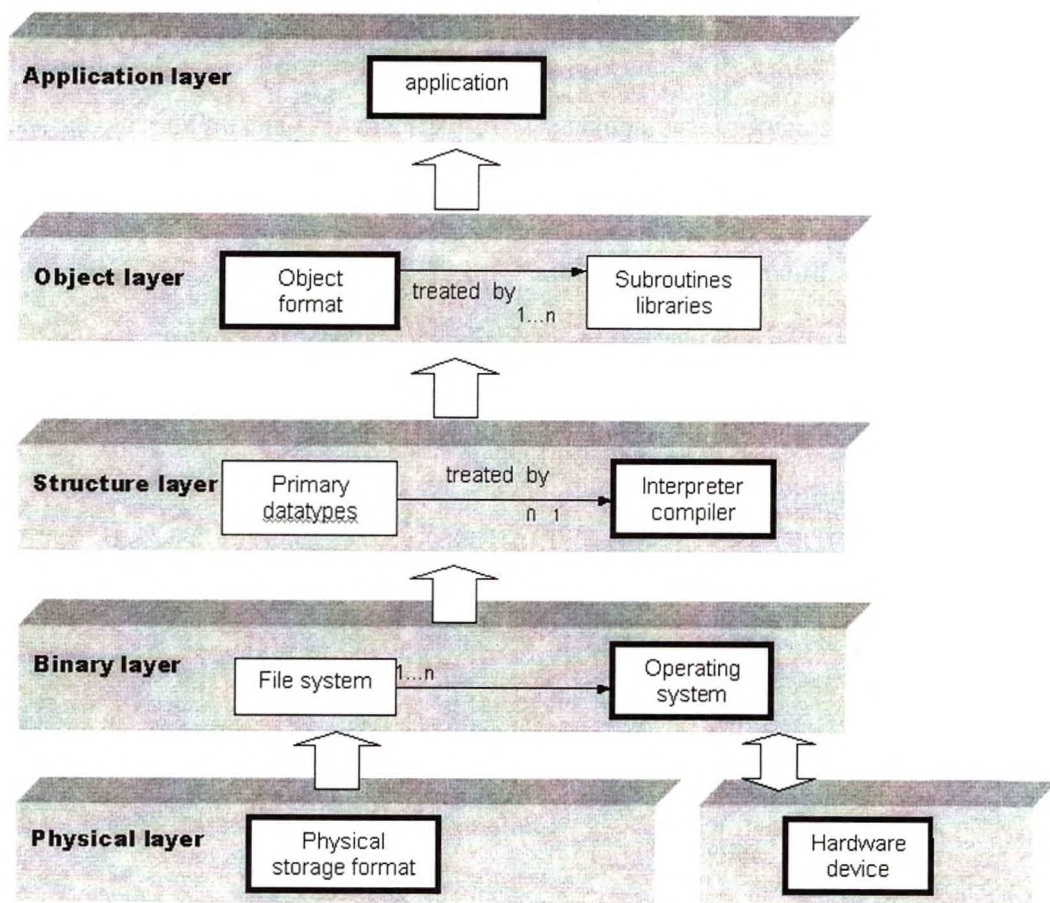
Slika 3. Informacijski objekt

Informacijski objekt sastoji se od podatkovnog objekta (*Data Object*) uz koji se može nalaziti reprezentativna informacija (*Representation Information*). Sam podatkovni objekt može biti materijalni (*Physical Object*) ili digitalni objekt (*Digital Object*). Reprezentativna se informacija koristi za razumijevanje informacija koje nosi digitalni objekt. Ona daje značenje nizu bitova od kojih se sastoji digitalni objekt kao takav te je, prema tome, bitna za održavanje pristupa sadržaju objekta tokom arhiviranog razdoblja. Kao primjer može se uzeti definicija skupa znakova ASCII koja opisuje kako se bitovi (tj. podaci) prevode u brojeve.

U okviru NEDLIB-a razrađen je opis modela reprezentativne informacije koji vodi računa o vrsti građe koju je potrebno dugoročno zaštititi u knjižničnom i arhivističkom kontekstu. Model informacije koji čini pet razina<sup>15</sup> prikazanih na Slici 4 predstavlja osnovu za analiziranje sastavnih dijelova reprezentativne informacije. Uz definicije razina kojima je potrebno rukovati za dugotrajnu zaštitu elektroničkih publikacija, navodi se i NEDLIB-ov prijedlog za osnovni skup metapodataka za zaštitu.<sup>16</sup>

<sup>15</sup>Lupovici, Catherine; Julien Masanès. Metadata for the long term preservation of electronic publications. The Hague : Koninklijke Bibliotheek, 2000. (NEDLIB Report series ; 2), str. 9-11.

<sup>16</sup>Isto, str. 17-19.



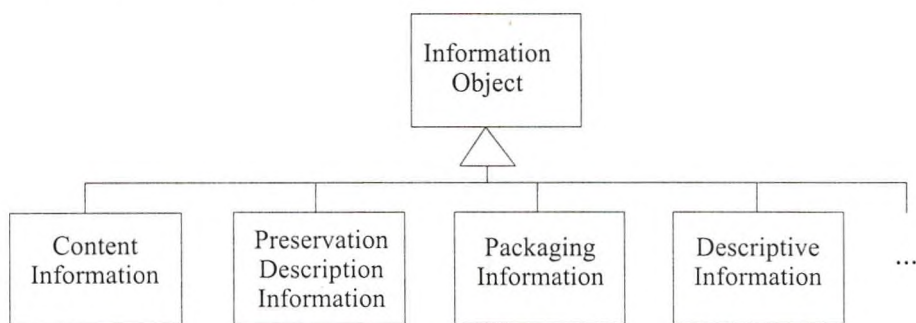
Slika 4. Razina modela informacije

- (1) Fizička razina: digitalni se dokument ponajprije prikazuje na fizičkom ili komunikacijskom mediju putem fizičkog formata za pohranu koji je uglavnom standardiziran (npr., ISO 9660 za CD-ROM). Hardverski uređaj upravlja tim formatima i osigurava predaju niza bitova na iduću razinu. Metapodaci za zaštitu jesu: posebni hardverski zahtjevi za mikroprocesor, multimedijalni uređaj i periferni uređaj.
- (2) Binarna razina: na ovoj je razini niz bitova organiziran u označene blokove na način koji ovisi o mediju. Operacijski sustav koji upravlja sustavom datoteka osigurava funkcionalnost ove razine. Metapodaci za zaštitu jesu: naziv i verzija operacijskog sustava.
- (3) Strukturna razina: bitovi su okupljeni u primitivne strukture podataka kako bi programi mogli njima upravljati. Kompajleri i interpreteri programskih jezika osiguravaju funkcionalnost ove razine. Metapodaci za zaštitu jesu: naziv, verzija i instrukcije/upute kompajlera i interpretera.

- (4) Razina objekta: podaci su strukturirani u objekte koji imaju značenje u određenoj aplikaciji, a preko nje i za korisnika. Formati objekata mogu biti otvoreni ili vlasnički. Metapodaci za zaštitu jesu: naziv i verzija formata podataka.
- (5) Aplikacijska razina: aplikacijski softver upravlja objektima prethodne razine i prikazuje ju korisniku. Metapodaci za zaštitu jesu: naziv i verzija aplikacijskog softvera.

### Klasifikacija informacijskih objekata

Unutar OAIS-a postoji velik broj vrsta informacijskih objekata koji omogućuju zaštitu i pristup informacijama. Svaka se od tih vrsta može promatrati kao potpuni informacijski objekt koji sadrži podatkovni objekt i odgovarajuću reprezentativnu informaciju pomoću koje se razumiju podaci. Unutar OAIS-a objekti su kategorizirani prema svom sadržaju i funkciji u objekte informacije o sadržaju, objekte informacije o opisu zaštite, objekte informacije o pakiranju i objekte deskriptivne informacije (Slika 5).

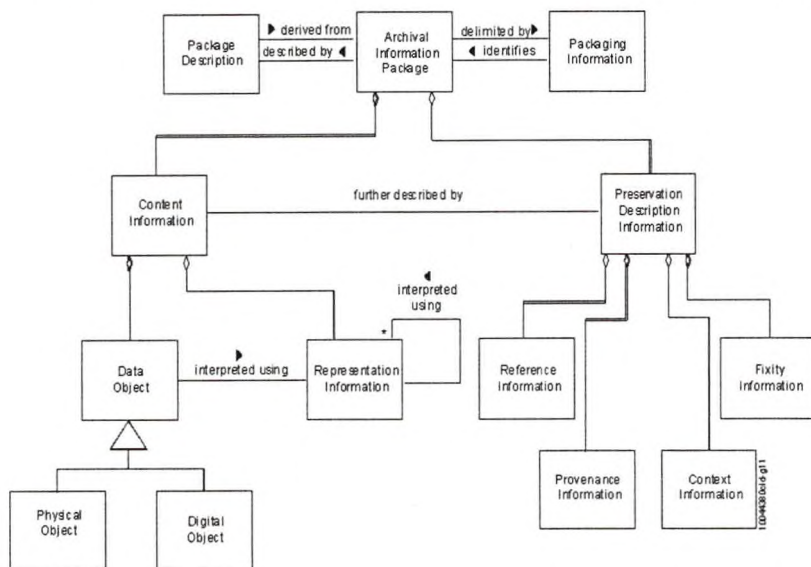


Slika 5. Klasifikacija informacijskog objekta

- (1) Informacija o sadržaju (*Content Information*): skup informacija koji je izvorni cilj zaštite. To je informacijski objekt koji se sastoji od objekta sadržaja podataka (*Content Data Object*) i reprezentativne informacije. Primjer informacije o sadržaju može biti tablica brojeva koji predstavljaju i koji se mogu razumjeti kao temperatura, pri čemu je isključena dokumentacija koja bi objasnila njenu povijest i nastanak, odnos prema drugim promatranjima itd.
- (2) Informacija o opisu zaštite (*Preservation Description Information*: PDI): informacija koja je potrebna za adekvatnu zaštitu informacije o sadržaju. Podijeljena je na četiri vrste informacija:
  - (a) Povijesna informacija: informacija koja dokumentira povijest informacije o sadržaju. Informacija govori o nastanku ili izvoru informacije o sadržaju, promjenama do kojih je moglo doći od njena nastanka i o tome tko je o njoj vodio brigu od njena nastanka. Namjena

- joj je da budućem korisniku pruži određeno jamstvo o pouzdanosti informacije o sadržaju. Može se promatrati kao posebna vrsta kontekstualne informacije.
- (b) Referentna informacija: identificira ili, ako je potrebno, opisuje jedan ili više mehanizama koji se koriste za davanje pridruženih identifikatora za informaciju o sadržaju. Također daje identifikatore koji su potrebni vanjskim sustavima da jednoznačno upućuju na određenu informaciju o sadržaju. Primjer je referentne informacije ISBN.
  - (c) Informacija o stabilnosti: informacija koja dokumentira autentičnost mehanizama i daje ključeve za autentičnost kako bi se osiguralo da objekt informacije o sadržaju nije promijenjen na nedokumentirani način.
  - (d) Kontekstualna informacija: informacija koja dokumentira odnos informacije o sadržaju s njezinim okruženjem. Sadrži povod nastanka informacije o sadržaju i kako se odnosi prema drugim objektima informacije o sadržaju.
- (3) Informacija o pakiranju (*Packaging Information*): informacija koja logički ili fizički povezuje sastavne dijelove paketa prema odluci arhiva o zadržavanju ili nezadržavanju izvornog oblika objekta.
- (4) Opisna informacija (*Descriptive information*): informacija koja se uvodi u pomagala za pristup (*Access Aids*) kako bi se korisniku omogućilo pretraživanje, lociranje i naručivanje.

Sve navedene informacije dio su paketa arhivske informacije (PAI) (Slika 6).



Slika 6. Arhivski informacijski paket (detaljan prikaz)

## **Zaključak**

Potrebno je osigurati da danas stvorene informacije mogu dugoročno preživjeti promjene medija za pohranu, uređaja i formata podataka. To znači, odgovoriti na pitanja kako sačuvati jednostavnu tekstualnu datoteku, kako pristupiti multimedijском dokumentu ili bazi podataka. Ovo su tehnološki izazovi. Sociološki aspekti pohrane izraženi su u pitanjima što pohraniti, kako zaštititi intelektualno vlasništvo, kako osigurati autentičnost informacije itd.

Očito je da je potrebno mnogo koordiniranog rada prije nego što se iznađu potpuni rješenja koja bi se mogla smatrati preporukama i potom implementirati.

## **LITERATURA**

Clavel-Merin, Genevieve. NEDLIB list of terms. The Hague : Koninklijke Bibliotheek, 2000. (NEDLIB Report series ; 7)

Koninklijke Bibliotheek; IBM. Depot van Nederlandse Elektronische Publicaties : long term preservation : research study. <http://www.kb.nl/kb/ict/dea/ltpstudy-overview.pdf>.

Lorie, Raymond. The long term preservation of digital information. <http://www.almaden.ibm.com/u/gladney/Lorie.pdf>.

Lupovici, Catherine; Julien Masanès. Metadata for the long term preservation of electronic publications. The Hague : Koninklijke Bibliotheek, 2000. (NEDLIB Report series ; 2)

NASA. Consultative Committee for Space Data System. Reference model for an Open Archival Information System (OAIS) : draft recommendation for space data system standards : CCSDS 650.0-r-2 : red book. July 2001. <http://www.ccsds.org/documents/pdf/CCSDS-650.0-R-2.pdf>.

National Library of Australia. Information paper Digital Services Project. <http://www.nla.gov.au/download/dsp/appendices.pdf>.

Networked European Deposit Library. <http://www.kb.nl/coop/nedlib/>.

Preservation metadata for digital objects : a review of the state of the art : a white paper by the OCLC/RLG Working Group on Preservation Metadata. January 31, 2001. <http://www.oclc.org/research/pmwg/>.

Rothenberg, Jeff. An experiment in using emulation to preserve digital publications. The Hague : Koninklijke Bibliotheek, 2000. (NEDLIB Report series ; 1)

Universal preservation format glossary. <http://info.wgbh.org/upf/glossary.html>.

Wendler, Robin. LDI update : metadata in the library. // Library notes 1286(July/August 1999), 4-5. [http://hul.harvard.edu/publications/library\\_notes/pdfs/HULN1293.pdf](http://hul.harvard.edu/publications/library_notes/pdfs/HULN1293.pdf).

Werf, Titia van der. The deposit system for electronic publications : a process model. The Hague : Koninklijke Bibliotheek, 2000. (NEDLIB Report series ; 6)

Werf-Davelaar, Titia van der. Long-term preservation of electronic publications : the NEDLIB project. // D-lib magazine 5, 9(September 1999). <http://www.dlib.org/dlib/september99/vanderwerf/09vanderwerf.html>.

Willer, Mirna. Strategija razvoja hrvatskih knjižnica : jedan pogled. // Vjesnik bibliotekara Hrvatske 43, 4(2001), 1-14.