

Univerzita Karlova
Filozofická fakulta
Katedra pomocných věd historických a archivního studia

BAKALÁŘSKÁ PRÁCE

*Analýza funkčního modelu Otevřeného archivního
informačního systému (OAIS)*

Analysis of the functional model of the Open Archival Information
System (OAIS)

Jana Lambertová

Vedoucí práce: PhDr. Tomáš Dvořák

Studijní obor: Veřejná správa a spisová služba

Praha 2018

Poděkování

Chtěla bych tímto poděkovat vedoucímu mé bakalářské práce pana PhDr. Tomáši Dvořákovi za vstřícný přístup, odborné připomínky a metodickou pomoc při tvorbě této práce.

Prohlášení:

Prohlašuji, že jsem bakalářskou práci vypracovala samostatně, že jsem řádně citovala všechny použité prameny a literaturu a že práce nebyla využita v rámci jiného vysokoškolského studia či k získání jiného nebo stejného titulu.

V Praze dne Podpis.....

Abstrakt

Název bakalářské práce je Analýza funkčního modelu Otevřeného archivního informačního systému zabývající se problematikou OAIS systému v oblasti dlouhodobé ochrany digitálních dokumentů. Práce má za cíl popsat dlouhodobou ochranu digitálních dokumentů, vývoj, cíle a základní pojmy dlouhodobého uchovávání, jako např. popis metadat, migrace, standardy METS a PREMIS. Hlavním cílem práce je detailní rozbor funkčního modelu OAIS v návaznosti na použitelnost v archivu týkající se digitální archivace a definování základních procesů a OAIS systému v digitálním archivu. Práce detailně popisuje hlavní části modelu, role, informační model a informační balíčky OAIS. Úkolem je zjistit na jaké bázi jednotlivé části modulu pracují a co je potřeba k tomu, aby tento systém fungoval v archivu. Cílem práce je ověřit rozsah OAIS, jeho využití v archivu a jaké klade nároky na její implementaci.

Klíčová slova

digitální archivace, data, dokument, dlouhodobá ochrana digitálních dokumentů, Otevřený archivní informační systém (OAIS)

Abstrackt

The title of the bachelor thesis is Analysis of the functional model of the Open Archival Information System (OAIS) focusing on the issues OAIS in the digital preservation. The aim of this work is description digital preservation, development, goals and basic concepts of digital preservation such as metadata, migration, standards METS and PREMIS. The main goal is detailed analysis of the funkcional model OAIS in connection with usability in the archive and digital archiving. The bachelor thesis describe the main parts of the model, OAIS environment, information model and archival information package. The first tasks is analyze individual parts of the model, find out how they works and what is need to work in the archive. The goel is verify the scope of OAIS, its use in the archive and what the implementation demands are.

Keywords

Digital archiving, data, document, digital preservation, Open archival information system (OAIS)

Obsah

1. Úvod.....	8
2. Úvod do problematiky digitálních dokumentů	10
2.1. Vývoj ukládání dat	12
2.2. Metadata	13
2.3. Standardy METS a PREMIS.....	15
2.4. Migrace	17
2.5. Vhodné formáty pro digitální archivaci	18
3. Model OAIS.....	21
3.1. Digitální repozitář	22
3.2. Role OAIS	23
3.3. Informační model OAIS.....	24
3.4. Archivní informace	27
3.5. Informační balíček	28
3.5.1. SIP – dodavatelský balíček.....	30
3.5.2. AIP – archivační balíček.....	31
3.5.3. DIP – uživatelský informační balíček.....	33
3.5.4. Převody archivačních balíčků.....	33
4. Funkční model OAIS	36
4.1. Příjem (<i>ingest</i>).....	37
4.2. Správa dat (<i>data management</i>).....	40
4.3. Archivní uložení (<i>Archival storage</i>)	42
4.4. Správa (<i>administration</i>).....	44
4.5. Plánování uchovávání (<i>preservation planning</i>).....	46

4.6. Zpřístupnění (<i>access</i>)	48
5. Implementace OAIS systému	51
5.1. Co musí splňovat digitální archiv v souladu s OAIS systémem	51
5.2. Příklady plnění povinností archivu OAIS	52
5.3. Systémy pro dlouhodobou archivaci dokumentů	54
6. Digitální archiv OAIS	58
7. Závěr	68
SEZNAM ZKRATEK	70
LITERATURA	71

1. Úvod

Bakalářská práce se zabývá Otevřeným archivním informačním systémem (OAIS), který se používá pro archivaci digitálních dokumentů v digitálním archivu. Otevřený archivní informační systém byl vyvinut z důvodů narůstající evidence jak elektronických, tak písemných dokumentů ve státní správě a dalších veřejných institucích. Tento systém souvisí s dlouhodobým ukládáním digitálních dokumentů a má za úkol zajistit, aby informace v digitální podobě byly uchovány pro dlouhodobé zpřístupnění. OAIS systém má za úkol dlouhodobě ukládat a archivovat digitální dokumenty a musí zajistit jejich uložení a zobrazení uživateli po neomezenou dobu. Vše se musí řídit danou legislativou a příslušnými normami.

Základním právním předpisem pro Otevřený archivní informační systém je ČSN ISO 14721 – systém pro přenos dat a informací z kosmického prostoru – Otevřený archivní informační systém – referenční model. Tato norma stanovuje jak má referenční model vypadat, co musí splňovat takový to archiv a hlavně popisuje jeho hlavní části a základní pojmy. Poskytuje metodický návod pro fungování OAIS systému v archivu.

Vlastní práce je rozdělena na několik kapitol. V úvodu je vysvětlena problematika elektronického dokumentu a historie ukládání digitálních dat do 90. let. 20. st. V 90. letech 20. st. kdy začaly narůstat digitální technologie a význam digitálního materiálu, se začalo uvažovat o digitální archivaci a následné realizaci náležitých norem. Podrobněji si popíšeme metadata, která poskytují informace o datech a migraci, která se zaměřuje na uchování obsahu dokumentu (překopírování, konverze).

Hlavní část práce se zabývá podrobným popisem modelu OAIS systému, jeho informačního modelu, archivačních balíčků SIP, AIP a DIP a funkčního modelu. Nedílnou součástí je říct si o vhodných softwarových aplikacích a zařízeních, která jsou nedílnou součástí pro fungování archivního úložiště a standardů METS a PREMIS. V kapitole o funkčním modelu si popíšeme základní části modelu OAIS, díky kterým může systém pracovat a ukládat digitální data. V posledních dvou kapitolách je vysvětleno a poukázáno na to, jak lze tento systém

implementovat do archivů a co tyto archivy musí splňovat, aby byly uznány jako digitální archiv, který funguje na základě Otevřeného archivního informačního systému. V poslední kapitole o digitálním archivu si detailně popíšeme jednotlivé fáze a kroky archivní péče s využitím funkčních celků Otevřeného archivního informačního systému.

V textu jsou použity obrázky s anglickým textem z důvodů toho, že jsou všeobecně používány a pro všechny srozumitelné.

2. Úvod do problematiky digitálních dokumentů

Obecná definice pojmu dokument je obsažena v § 2 zákona č. 499/2004 Sb., o archivnictví a spisové službě, ve znění pozdějších předpisů, kde je uvedeno, že dokument je „každá písemná, obrazová, zvuková nebo jinak zaznamenaná informace, ať již v podobě analogové či digitální, která byla vytvořena původcem nebo byla původci doručena.“¹

ICT UNIE říká, že „digitálním dokumentem se rozumí dokument v elektronické podobě“.² Vše co je v digitální archivaci myšleno, jako digitální je zároveň také elektronické. Digitální pojem reprezentuje informace v podobě dvou znaků (bitů) a elektronické vyjadřují, že bity jsou zpracovány elektronickými zařízeními.³ Můžeme je dělit na digitalizované dokumenty (*digital surrogates*), které vznikly digitalizací analogových dokumentů, existuje k nim analogový protějšek nebo výhradně digitální dokumenty (*born digital documents*) vytvořené za předpokladu, že nebudou mít žádný analogový protějšek a poslední skupinou jsou elektronické archiválie (*electronic records*), které byly vytvořeny za chodu nějaké organizace. Jejich správa je stanovena legislativou, jsou to např. e-maily, databáze, internetové stránky atd.⁴

Dokument tvoří jeden nebo více komponentů, lze ho zaznamenat na jakémkoliv médiu a v jakémkoli datovém formátu.⁵ Digitální dokument vznikne buď vytvořením dokumentu v předepsaném formátu, nebo převedením z listinné podoby do digitální pomocí autorizované konverze. Takový to dokument se dále

¹ § 2 Zákona č. 499/2004 Sb., o archivnictví a spisové službě a o změně některých zákonů

² LUBAS Jaroslav a kol. *Správa a ukládání důvěryhodných dokumentů* [online]. Praha 2016 [cit. 2018-01-05]. Dostupné z http://www.ictu.cz/fileadmin/user_upload/documents/Pracovni_skupiny/Archivnictvi/2016/Sprava_a_ukladani_duveryhodnych_dokumentu.pdf Str. 3 a 5

³ CUBR, Ladislav. *Dlouhodobá ochrana digitálních dokumentů*. Praha 2010. S. 44

⁴ CUBR, Ladislav. *Strategie ochrany digitálních dokumentů*. Diplomová práce na FF UK, Praha 2009. S. 38-39

⁵ Kolektiv autorů. *Metodika dlouhodobého ukládání a archivace digitálních dokumentů* [online]. Brno 2015 [cit. 2018-01-05]. Dostupné z <http://www.msmt.cz/vzdelavani/vysoke-skolstvi/metodika-dlouhodobeho-ukladani-a-archivace-digitalnich> S. 25

uloží do archivu. Analogový dokument, je takový dokument, jehož nosičem je fyzické médium, tedy papír.

Důvěryhodný dokument musí být opatřen platným elektronickým podpisem a kvalifikovaným časovým razítkem. Tento dokument může být uložen kdekoliv v datovém úložišti. Všechny použité informace po ověření se uloží do archivního balíčku podle standardu OAIS.⁶

Dokument ztrácí důvěryhodnost, nelze-li zajistit jeho čitelnost nebo došlo k poškození integrity a není-li možno prokázat platnost bezpečnostních prvků, tedy elektronický podpis či časové razítko v době jeho vzniku. Cílem dlouhodobé ochrany digitálních dokumentů je zajištění trvalé udržitelnosti digitálních dat. Tím se rozumí trvalý přístup k informacím, nezávislý na degradaci nosičů dat, technologických změnách a udržení jejich srozumitelnosti.⁷ Dlouhodobou ochranu je možné rozdělit na ochranu bitů a na ochranu uchovávaného informačního obsahu. Tento obsah je uchováván na nosičích, které podléhají degradaci.

Technologická rizika digitálního dokumentu z hlediska dlouhodobého uchovávání, jsou degradace nosiče, zastarávání a selhávání hardwarových technologií. Je nutné také ochránit dokumenty v rámci informační roviny, tedy softwaru a formátu (formátová rizika – zastaralost - či důvěryhodnost repozitáře). Systémová rovina řeší identifikaci formátu, digitální práva, integritu a autenticitu. Ochranou digitálního dokumentu je migrace či emulace.

Elektronické nosiče jsou citlivé na vliv prostředí a kvalitu zálohování. Z toho důvodu je životnost elektronických nosičů hodně malá a se stále rychlejším vývojem informačních technologií hrozí zastarávání, které se projevuje nečitelností digitálních dokumentů a nekompatibilitou zařízení a samozřejmě ze strany uživatele je potřeba výkonnějších a rychlejších systémů. Dále je nutné ochránit softwarové aplikace, které podporují reprodukci dokumentů a možnost

⁶ LUBAS, Jaroslav a kol. *Správa a ukládání důvěryhodných dokumentů*. S. 14

⁷ KVAŠOVÁ Zuzana; SVOBODA, Tomáš. *Dlouhodobá ochrana elektronických publikací* [online]. ProInflow: Časopis pro informační vědy 2/2013. s. 120 – 127, [cit. 2018-01-05]. Dostupné z <http://www.phil.muni.cz/journals/index.php/proinflow/article/view/775> S. 120, kap. Dlouhodobá ochrana digitálních dokumentů

zpřístupnění uživatelům. Praktická opatření pro dlouhodobou ochranu stanovena pomocí strategií, metod a postupů zahrnují vhodné nosiče a formáty, bitovou ochranu a technologické opatření. Opatření digitálních objektů vhodnými metadaty vede k zajištění autenticity a důvěryhodnosti obsahu a popisu obsahu, struktury a kontextu informačního objektu.

2.1. Vývoj ukládání dat

Na přelomu 60. a 70. let se začaly zálohovat digitální data na magnetické pásky a vedla se dokumentace o těchto datech v podobě kartoték. Do 90. let byly elektronické dokumenty jednoduché, zvláště výklad textových či numerických dat a softwarová podoba byla nenáročná.⁸ Celkový objem elektronických dokumentů nebyl velký a k většině digitálních dat existovaly analogové zdroje.

V 90. letech narůstá význam digitálních informací a roste jejich objem. Tím pádem roste i jejich cena práv duševního vlastnictví určitých digitálních objektů a zvyšující se nároky na ochranu digitálních informací. Digitální technologie postupně začaly pronikat do všech oblastí života. Význam digitálních informací nabýval na významu a jejich objem se rychle zvyšoval na úkor analogových dokumentů.⁹ Proto různé instituce začínají vymýšlet nové strategie ochrany před možnými riziky týkajícími se digitálních dat.

První úvahy o možnosti digitální archivace se v českém archivnictví objevily přibližně v polovině 90. let 20. století. Poté nastaly konkrétní výzkumné projekty realizované za účasti Odboru archivní správy Ministerstva vnitra, ČVUT a Národního archivu v letech 2001 – 2005. Jasná podoba digitální archivace byla zveřejněna v usnesení vlády č. 11 ze dne 7. 1. 2004. Byla zde konstatována a zdůvodněna nutnost řešení dlouhodobého uchovávání elektronických dokumentů a byl určen postup směřující k vybudování digitálního archivu¹⁰.

⁸ CUBR, Ladislav. *Strategie ochrany digitálních dokumentů*. Praha 2009. S. 22

⁹ CUBR, Ladislav. *Trvalá udržitelnost digitálního dědictví*. Rigorózní práce na FF UK, Praha 2010. S. 24 -27

¹⁰ BERNAS, Jiří. *Národní digitální archiv*. Knihovna [online]. 2009, roč. 20. [cit. 2018-01-05]. Dostupné z <http://oldknihovna.nkp.cz/knihovna91/bernas.htm>

V současné době se většina informací vytváří především v elektronické podobě, ale stále se musí tyto informace uchovávat i v analogové podobě. Vše souvisí s problémem dlouhodobého uchovávání elektronických dokumentů a chybějícím digitálním uložištěm.

Doposud neexistovala žádná obecná terminologie oboru, chybí systémy pro výkon digitální archivace a hlavně neexistuje konceptuální model pro digitální dokument.

Nejdůležitějším aspektem pro 90. léta je vývoj referenčního modelu OAIS. Mezinárodní organizace pro normalizaci (ISO) požádala Poradní výbor pro datové systémy vesmírného výzkumu (CCSDS), aby vytvořil normu pro dlouhodobou ochranu digitálních dat z oblasti výzkumu vesmíru. Práce byly zahájeny v roce 1995 a během nich se ukázalo, že základní koncept ochrany digitálních informací je společný pro všechny komunity, které se zabývají dlouhodobou archivací digitálních informací. Z toho důvodu rámec konceptu bylo třeba rozšířit pro jakoukoliv komunitu spravující digitální informace. V červnu 2000 byla norma OAIS schválena a v červnu 2002 výbor CCSDS¹¹ zveřejnil konečnou verzi dokumentu, který byl schválen jako norma ISO 14721:2002, která se stala pilířem nového oboru digitální archivace.

2.2. Metadata

Při dlouhodobém uchovávání digitálních dokumentů nestačí jen zachování čitelnosti dokumentu, ale je třeba zachovat i informace, tzv. metadata. Tyto informace nám pomáhají zařadit dokument do doby, kdy vznikl, poskytují údaje o manipulaci a informace o formátu, ve kterém je uložen.¹² Tyto informace jsou uloženy spolu s dokumentem v rámci balíčku AIP (Archival information package).

Hlavními funkcemi digitálních metadat pro správu dokumentů jsou:¹³

- Popis jednotek

¹¹ Tzn. Poradní výbor pro datové systémy vesmírného výzkumu

¹² BERNAS, Jiří. *Národní digitální archiv*.

¹³ GLADNEY M. Henry. *Preserving digital information*. Berlín 2007. S. 129

- Podpora vyhledávání
- Seskupování jednotek
- Autenticita
- Integrita
- Výměna informací mezi repozitáři
- Záznam technických informací

Dělíme je do čtyř skupin:

- Popisná
- Administrativní
- Strukturální
- Technická

Popisná metadata (např. název, autor, původce, typ atd.) slouží pro vyjádření obsahu digitálních dokumentů. Jsou využívána pro vyhledávání, třídění a zjištění základních údajů o dokumentu. Vznikají hlavně ve fázi příjmu a zpracování u původce a při archivním zpracování. Všechna potřebná metadata se k dokumentu běžně evidují hned při jeho vzniku. Je to např. spisový znak, pořadové číslo, rok záznamu, odesílatel, příjemce atd., případně je generuje systém správy dokumentů automaticky. Při fázi archivního zpracování dojde k jejich rozsáhlejšímu zadávání. Tato fáze závisí na tom, jak podrobně a kvalitně původce dokument popíše. Čím kvalitnější bude popis, o to menší bude potřeba archivního zpracování.

Administrativní metadata jsou určena ke správě dat, slouží především administrátorovi systému. Obsahují údaje o původu entit a údaje o lokaci. Dále obsahují podmnožinu technických metadat s informacemi o technických vlastnostech jednotlivých digitálních souborů a jejich formátů. Používají se pro

standard PREMIS. Obsahují informace o akcích provedených nad uloženým objektem např. migrace.¹⁴

Strukturální metadata slouží pro sdružení všech částí informačního balíčku do jednoho logického celku. Popisují strukturu a vztahy mezi digitálními objekty a také vyjadřují, které části digitálních dat mají vzájemnou vazbu nebo logickou strukturu (např. kapitoly). Dokument s těmito informacemi bude uložen v rámci balíčku AIP, ale jeden balíček AIP nemusí být tvořen jedním dokumentem, může být tvořen spisem a v takovém případě obsahuje několik dokumentů. Informace se mohou vztahovat k celému archivnímu balíčku nebo ke každému objektu (dokumentu, spisu atd.) zvlášť. Struktura informačního balíčku je definována normou OAIS a pro zápis jakéhokoliv balíčku bude využit standard METS a strukturální metadata.

Technická metadata poskytují údaje o počtu souborů a jejich velikosti, o formátech souborů a jejich dalších vlastnostech, upřesňují údaje o hardwaru a softwaru, na nichž mohou být digitální objekty spuštěny.¹⁵

2.3. Standardy METS a PREMIS

METS je mezinárodní standard, který umožňuje zakódování popisných, uchovávacích a strukturálních metadat, která popisují digitální objekty v repozitáři. METS vznikl v roce 2001 pod záštitou digitální Federální knihovny a nyní je podporován Kongresovou knihovnou. Rychle se rozšířil v roce 2004 a stal se nejčastěji používaným standardem v evropských institucích. Používá se pro tvorbu archivačních informačních balíčků (dodavatelský, archivační, uživatelský) jako základní prvek digitální archivace. Lokalizuje archivační balíčky v rámci OAIS.¹⁶

¹⁴ KVAŠOVÁ Zuzana; SVOBODA, Tomáš. *Dlouhodobá ochrana elektronických publikací*. S. 7

¹⁵ HRABAL, Jan; HRUŠKA, Zdeněk. *Úvod do problematiky dlouhodobé ochrany digitálních dokumentů*, 1. a 2. díl. [online]. 2015 [cit. 2018-01-04]. Dostupné z <http://ltp.knihovna.cz/?s=%C3%BAvod+do+problematiky+dlouhodob%C3%A9+ochrany4> S. 4

¹⁶ <METS> Metadata Encoding and Transmission Standard: primer and reference manual [online]. Version 1.6. Washington (DC, USA) : Digital library of congress, May 2016 [cit. 2018-01-05]. Dostupné z <https://www.loc.gov/standards/mets/mets-schemadocs.html>

Cílem standardu METS je usnadnit výměnu a vzájemnou provázanost digitálních objektů napříč digitálními archivy a poskytnout podporu pro dlouhodobé uchování. Dokument vytvořený na základě standardu METS obsahuje popisná a administrativní metadata o objektu a seznam souborů. Standard také usnadňuje výměnu digitálních materiálů mezi institucemi. Dokáže vyjádřit vztahy mezi jednotlivými soubory téhož balíčku, i když jsou umístěny v jiných lokacích (např. adresářích).

Základním komponentem je primární schéma, schéma pro extenzi a řízené slovníky. Primární schéma obsahuje informace pro dokument METS (hlavičku), který informuje o vzniku dokumentu, strukturální mapu pro jednotlivé soubory balíčků (soupis odkazů), informace o chování souborů, administrativní a popisná metadata (popis souborů)¹⁷. Schéma pro extenzi umožňuje rozšíření o další jiné standardy. Nejvíce je užíván ve významných národních knihovnách světa.

Metadatový standard PREMIS (Preservation Metadata: Implementation Strategies) vznikl v roce 2003 a umožňuje v souladu s normou OAIS aplikaci uchovávacích a strukturálních metadat pro potřeby digitálního repozitáře při zajišťování správy digitálních dokumentů.¹⁸

Vyhovuje především knihovnickému systému a je založen na vztahu mezi intelektuální entitou (*intellectual entity*) a digitální reprezentací (*representation*).¹⁹ Intelektuální entita je množina informací, která je považována za intelektuální jednotku např. kniha. Digitální reprezentace je množina počítačových souborů např. data uložená v souboru XML. V praxi to bude digitální verze knihy, která poskytuje uživateli smysluplný celek, tedy digitální dokument. Model PREMIS dává základní koncept digitálnímu dokumentu.²⁰ Nabízí vlastní datový model a

¹⁷ CUBR, Ladislav. *Dlouhodobá ochrana digitálních dokumentů*. Praha 2010. S. 94

¹⁸ PREMIS data dictionary for preservation metadata version 2.0 [online]. Washington (DC, USA) : Library of Congress. 2008, iv, 217 s. [cit. 2018-01-05]. Dostupné z <http://www.loc.gov/standards/premis/v2/premis-2-0.pdf>

¹⁹ CUBR, Ladislav. *Dlouhodobá ochrana digitálních dokumentů*. Praha 2010. S. 41, 93-95

²⁰ HUTAŘ Jan; MELICHAR, Marek. *Nástroje pro digitální archivaci*. Knihovna: knihovnická revue [online]. 2015 [cit. 2018-01-04]. Dostupné z <http://knihovnarevue.nkp.cz/archiv/2015-2/knihovny-a-informace/nastroje-pro-digitalni-archivaci>

řízený slovník převádějící prvky do obecného modelu OAIS a do konkrétnější podoby.

PREMIS je implementován na základě schématu XML, je spravován americkou Kongresovou knihovnou a realizován v digitálních úložištích po celém světě. Popisné informace jsou základem pro tento standard. PREMIS slouží k uchování metadat digitálního objektu a zajišťuje jejich dlouhodobou použitelnost. Pracuje s pěti základními entitami, jsou jimi: intelektuální entita (*intellectual entity*), objekt (*object*), událost (*event*), činitel (*agent*) a duševní právo (*rights*). Každá sémantická jednotka definovaná v datovém slovníku je jednou z vlastností jedné z entit v datovém režimu. Podle modelu PREMIS se objekt dále dělí do tří úrovní: bitový tok (*bitstream*), soubor (*file*) a digitální reprezentace (*representation*).

2.4. Migrace

Migrace je prvním ochranným opatřením digitální archivace. Digitální migrace je definována jako přenos digitálních informací v rámci repozitáře a klade důraz na ochranu plného informačního obsahu určeného k uchování, nahrazuje starou informaci za novou a má plnou kontrolu a odpovědnost nad všemi aspekty přesunu informací v archivu OAIS²¹.

OAIS definuje 4 typy migrace:

Renovační (*freshment*) migrace – přenesení jednoho nebo více archivačních balíčků z jedné instance datového nosiče na druhý nosič stejného typu. Po provedení migrace dokáže archivační entita repozitáře nadále archivovat, lokalizovat a zpřístupňovat tyto archivní balíčky.

Duplikační (*replication*) migrace – bity používané k vyjádření informačních objektů, které jsou zachovány na jednom datovém nosiči, mohou být přesunuty na jiný nosič stejného nebo nového typu médií. Musí se však provést změny stávající infrastruktury archivační entity. Principem je, že se bity zkopírují do

²¹ HUTAŘ, Jan. *Digitalizace, popis pomocí metadat a jejich formáty*. Disertační práce na FF UK, Praha 2012

nového souboru na stejném nebo jiném médiu. Je zde malé riziko ztráty informací.

Balíčkovací (repackaging) migrace - digitální migrace probíhá tam, kde je nějaká změna bitů v informacích. Hlavním cílem je změna způsobu správy dat.

Transformační (transforming) migrace – Probíhá na základě změn v informačním obsahu nebo archivačních informací s cílem zachovat co největší množství dat. Výstupem transformační migrace je nový archivní balíček.

2.5. Vhodné formáty pro digitální archivaci

Základním kritériem pro výběr vhodného formátu pro ukládání digitálních dokumentů je dostupnost otevřené dokumentace formátu. Jednou z možností je konverze dokumentů do vhodného formátu. V tomto formátu pak bude dokument předán do archivu.²²

Níže uvedená tabulka představuje seznam vhodných formátů dokumentů přebíraných do archivu.

²² BERNAS, Jiří. *Národní digitální archiv*.

	preferované formáty	akceptovatelné formáty	formáty s nízkou trvanlivostí
textový dokument	prostý text, XML struktura, PDF A/1a	OpenDocument, OpenOffice 1.0, Rich Text Format 1 .X, Office	MS-Word, TeXt602,
Tabulky	Delimited text (CSV)	PDF OpenDocument, Office Open XML	MS-EXcel, Ca1c602, Lotus
prezentace		PDF, OpenDocument, Office Open XML	MS-PowerPoint
rastrová grafika	TIFF, PNG	BMP. JPEG, JPEG2000. TIFF (komprimovaný LZW, JPEG),	TIFF (jiná komprese), PCX,
vektorová grafika	SVG 1.1 (bez Javy)	Computer Graphic Metafile	interní formáty grafických
zvukové dokumenty	WAV, AIFF. Broadcast Wave	MP3, MP2, OGG Vorbis	Windows Media Audio,
video dokumenty	MPEG-1, MPEG-2, QuickTime, AVI (nekomprimované)	OGG Theora, MPEG-4	AVI, QuickTime (komprimované), Windows Media Video.

Původce předá do archivu repliky a k nim přiloží náležející metadata zpracované podle schématu XML pro vytvoření datového balíčku SIP stanoveného národním standardem. Schéma XML slouží pro zaznamenání popisných metadat uvnitř datového balíčku SIP stanoveného národním standardem.²³

Preferované formáty jsou vhodné pro dlouhodobé uchovávání a budou přebírány do archivu bez migrace. Akceptované formáty jsou pro dlouhodobé uchovávání méně vhodné, ale není nutné, je v okamžiku předání migrovat do vhodných formátů. Formáty ze skupiny neakceptovaných musí být nejpozději při předání do archivu migrovány nejlépe na preferovaný nebo alespoň na akceptovaný formát. Nejvhodnějším okamžikem pro převod dokumentu do preferovaného formátu se jeví okamžik jeho vyřízení (uzavření) u původce.²⁴

Výstupním datovým formátem statistických textových dokumentů a kombinovaných textových a obrazových dokumentů je formát Portable Document

²³ §§ 21 a 23 odst. 4. *Vyhlášky č. 259/2012 Sb., o podrobnostech výkonu spisové služby*

²⁴ BERNAS, Jiří. *Národní digitální archiv*. 2009

format for the long-term (PDF). Tento formát je vhodný pro složené dokumenty (textové i obrazové). Je to souborový formát, který se stal mezinárodním standardem. Pracuje tak, aby byla zachována čitelnost textu, podporuje plnotextové vyhledávání a umožňuje jazykové mutace v rámci textu. Existuje i jeho archivní podoba PDF/A, PDF/A2, PDF/A určená k archivaci a pro účely dlouhodobé ochrany. Má otevřenou specifikaci a sebepopisnost, tedy povinné vkládání metadat umožňující vlastní identifikaci a vkládání historie.²⁵

Pro obrazové dokumenty je vhodný formát Portable Network Graphics (PNG), Tagged image file format (TIF/TIFF), Joint photographic experts group file interchange format (JPEG/JFIF), Moving Picture experts group phase (MPEG-1, MPEG-2) a Graphics interchange format (GIF).

Výstupním datovým formátem pro databáze je datový formát Extensible markup language document (XML). Jeho součástí je opis struktury pomocí schématu XML nebo Document Type Definition (DTD), o kterém se vede dokumentace. Slouží také k výměně dokumentů a jejich metadat mezi elektronickým systémem spisové služby a pro vytvoření datového balíčku SIP.

²⁵ KVAŠOVÁ, Zuzana a kol. *Dlouhodobá ochrana elektronických publikací*

3. Model OAIS

V dnešní době je čím dál víc materiálu produkováno ve formě digitální a archiválie, které jsou v analogové podobě, se již skoro v každém archivu digitalizují. Digitalizace probíhá s cílem zajištění ochrany obsahu dokumentů a za účelem širšího zpřístupnění. V archivu platí jasná pravidla, jak nakládat s dokumenty i s těmi elektronickými a jakým způsobem je zpřístupnit uživatelům. Původně si pravidla stanovoval každý archiv sám, ale postupně začaly vznikat standardy. Metoda Otevřeného archivního informačního systému (OAIS) je mezinárodně uznávaný a doporučovaný standard. Jediný archiv, který se zabývá elektronickými dokumenty a slouží k jejich dlouhodobému uložení je Digitální archiv.

Model OAIS je zkratkou pro anglický název Open Archival Information System, známý jako Referenční model pro otevřený archivní informační systém.

Norma OAIS poskytuje strategický rámec pro vytváření konkrétních opatření dlouhodobé ochrany digitálních dokumentů. Dále vymezuje základní potřeby informační a systémové roviny digitální archivace a nastiňuje rámec jejich řešení. Je to soubor obecných doporučení. Řídí se jimi paměťové instituce, archivy a úřady, které potřebují dlouhodobé zabezpečení ukládaných dat a zajištění jejich čitelnosti a dostupnosti. Standard vymezuje pojmy a současně je i definuje. Norma popisuje a kategorizuje koncept migrace a definuje postavení repozitáře.

OAIS je organizace systémů (hardware a software) a lidí, kteří přebírají odpovědnost za dlouhodobé uchování informací a zprostředkování informací koncovému uživateli. OAIS systém má za úkol dlouhodobě zachovat informace a zajistit přístup k archivovaným informacím. Celosvětově slouží jako pilíř pro dlouhodobé ukládání (LTP).

Prvním úkolem OAIS systému je určit materiál, který je vhodný pro zařazení do archivu. Tato kritéria by mohla být založena na předmětu, původu nebo formátu dokumentu. Jakmile je rozsah archivního souboru definován, materiál s doprovodnými metadaty může být převeden do OAIS pro uchování. Druhým úkolem OAIS je získat práva k duševnímu vlastnictví. Referenční model musí

zajistit autorská práva a stanovit orgán, který se bude věnovat změnám archivovaných informací a sjednávat dohody s jinými organizacemi pro sdílení nebo uchování archivovaných informací.

3.1. Digitální repozitář

Pojem digitální repozitář nebo datové úložiště je používáno pro několik vzájemně se překrývajících systémů a organizací. Někdy označuje soubory digitálních dat. Představuje jakoukoliv organizaci, která spravuje digitální data a zpřístupňuje je koncovým uživatelům.²⁶ Používá se také pro soubory služeb, které se zabývají získáváním, správou a zpřístupňováním digitálních dat.

Podle normy musí vykonávat funkce nezbytné pro plnění všech hlavních cílů digitální archivace, např. uzavírat dohody s tvůrci informací, vykonávat kontrolu nad dlouhodobou ochranou, zajistit srozumitelnost informací, řídit se pravidly a postupy a zpřístupňovat informace. Jinými slovy zajišťuje uložení, ochranu, autenticitu a zpřístupnění digitálních dokumentů uživatelům. Digitální úložiště uchovává sbírky dokumentů, které jsou zde uloženy a jsou volně dostupné.

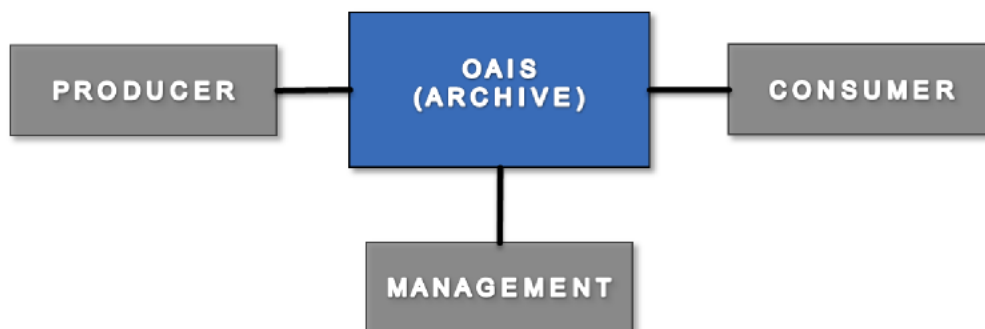
Existují dva typy digitálních repozitářů a to institucionální a oborový.²⁷ Oba dva se řadí mezi otevřené digitální repozitáře, které jsou bezplatně a veřejně dostupné. Do institucionálního jsou umísťovány materiály, které náleží k jedné konkrétní instituci např. vědecké a výzkumné práce, závěrečné práce atd. Oborové nejsou omezeny výsledkem jedné instituce. Zahrnují práce jednoho či více příbuzných oborů. Otevřenost určuje míra dostupnosti uložených dokumentů a schopnost systému efektivně spolupracovat s ostatními datovými úložišti, které musejí být vzájemně propojené. Z toho tedy vyplývá, že každé úložiště musí být součástí nějaké instituce (univerzita, národní knihovna, veřejný archiv atd.). Jeho poslání je spolupráce s externími subjekty.

²⁶ ROSENTHAL, Colin a kol. *Průvodce plánem důvěryhodného digitálního repozitáře (PLATTER)*. Praha 2009

²⁷ Problematika digitálních repozitářů, referenční rámec OAIS, jejich budování, provoz a certifikace, 2013

Externí subjekty vyjadřuje OAIS v modelu tří rolí. Jsou jimi vedení, tvůrce a konečný uživatel.

3.2. Role OAIS



Obr. 1 Role OAIS

Obrázek znázorňuje externí role (*entity*) v prostředí OAIS. Na straně vstupu je role tvůrce (*Producer*), na straně výstupu je konečný uživatel (*Consumer*). Mezi oběma skupinami je vedení (*Management*), které zodpovídá za chod repozitáře.²⁸

OAIS systém funguje v určitém životním prostředí, kde uchovává a zpřístupňuje informace. V tomto prostředí jsou obsaženy tři klíčové externí role, s nimiž je nutné spolupracovat. Referenční model popisuje tyto role představující OAIS a charakterizuje rozhraní mezi těmito subjekty a OAIS systémem.

- Vedení (*Management*) - představuje instituci, jíž je repozitář součástí, určuje celkovou strategii plánování.²⁹ Mezi hlavní úkoly patří řízení OAIS archivu, schvalování konkrétních povinností, spolupráce s tvůrci a uživateli, zajišťování financování a její kontrolu, správu dat, archivaci a uložení, plánování ochrany během uchovávání.

²⁸ LAVOIE, Brian. *The open archival information systém (OAIS) Reference model: Introductory Guide (2nd Edition)* [online]. Great Britain, Digital preservation coalition. 2014 [cit. 2018-01-05]. Dostupný z <http://dx.doi.org/10.7207/twr14-02>

²⁹ *Reference model for an open archival information systém (OAIS)* [online]. Washington, DC, USA, ISO 14721: 2012 [cit. 2018-01-05]. Dostupné z <http://www1.cuni.cz/~brt/dvk/dk/dk21.htm>
S. 2-2

- Tvůrci (*Producer*) - jsou buď jednotlivci, organizace nebo systémy (původci informací), kteří dodávají repozitáři informace k dlouhodobé archivaci a jejímu zpřístupnění.³⁰ Tvůrci specifikují obsah a související metadata, která pak předloží OAIS prostřednictvím procesu Příjmu, který přijímá předložené údaje a připravuje je pro zařazení do archivu. Komunikace mezi OAIS a Tvůrci se řídí dohodou o podání návrhu, který stanoví konkrétní detaily, jako je např. typ informací.
- Koncový uživatel (*Consumer*) - je osoba nebo klientský systém (např. digitální knihovna), který využívá zpřístupňování služeb repozitáře.³¹ Vyhledávají uchovávané informace uchované na základě objednávky. Koncový uživatel je spotřebitel nebo čtenář, který komunikuje s archivem různými způsoby. Klade dotazy ohledně odborné pomoci nebo vyhledávání a podává žádost o přístup k archivovaným informačním objektům.

S rolí uživatele souvisí Určená skupina. Je to identifikovaná skupina možných uživatelů OAIS systému, která rozumí archivovaným informacím. Uchovávané informace musí být samostatně srozumitelná. Informace musí být dokumentována takovým způsobem, aby jakýkoliv člen určené skupiny porozuměl dodatečným informacím.

Pojmy tvůrce, vedení, koncový uživatel a určená skupina představují spíše funkční role. Všechny tyto role mohou být zahrnuty v rámci jedné organizační struktury nebo distribuovány různými organizacemi.

3.3. Informační model OAIS

Informační model OAIS je postaven na konceptu informačního balíčku. Informační balíček se skládá z objektu, který je určen k uchování.³² Součástí jsou

Systémy pro přenos dat a informací z kosmického prostoru - Otevřený archivační informační systém - Referenční model: OAIS. S. 25

³¹ LAVOIE, Brian. *The open archival information systém (OAIS) Reference model: Introductory Guide* (2nd Edition). S. 10

³² LAVOIE, Brian. *The open archival information systém (OAIS) Reference model: Introductory Guide* (2nd Edition). S. 14

metadata, nezbytná pro podporu dlouhodobého uchování a musí být přístupná a srozumitelná. Toto vše směřuje do jednoho logického balíčku. Existují tři důležité balíčky, a to balíček SIP, AIP a DIP. Tyto balíčky budou vysvětleny níže.

Jeden z nejdůležitějších pojmů referenčního modelu je informace. Informace je definována jako jakýkoliv druh znalostí, které lze vyměňovat. Informace jsou data, které pro nás mají smysl. Každá taková to informace je označována jako informační objekt (*information object*). Aby informační objekt byl úspěšně zachován, je nutné, aby OAIS jasně identifikoval digitální datový objekt (*digital data object*) a jeho přidružené zastoupené informace. Zastoupené informace tvoří digitální datový objekt.³³

Základním prvkem informačního modelu OAIS je informační objekt, který se skládá z 3 částí, a to z digitálního datového objektu, interpretační informace (*representation information*) a znalostní základny (*knowledge base*). Informační objekty slouží k uchování a zpřístupnění informací v archivu. Musí být srozumitelné určené skupině.

³³ JUNG, Joachim; STRODL, Stephan. *Dlouhodobá ochrana podnikových dokumentů: Analýza rozdílů mezi ECM a OAIS*. Duha [online]. 2012, roč. 26, č. 1 [cit. 2018-01-05]. Dostupný z <http://duha.mzk.cz/clanky/dlouhodobá-ochrana-podnikovych-dokumentu-analyza-rozdilu-mezi-ecm-oais>

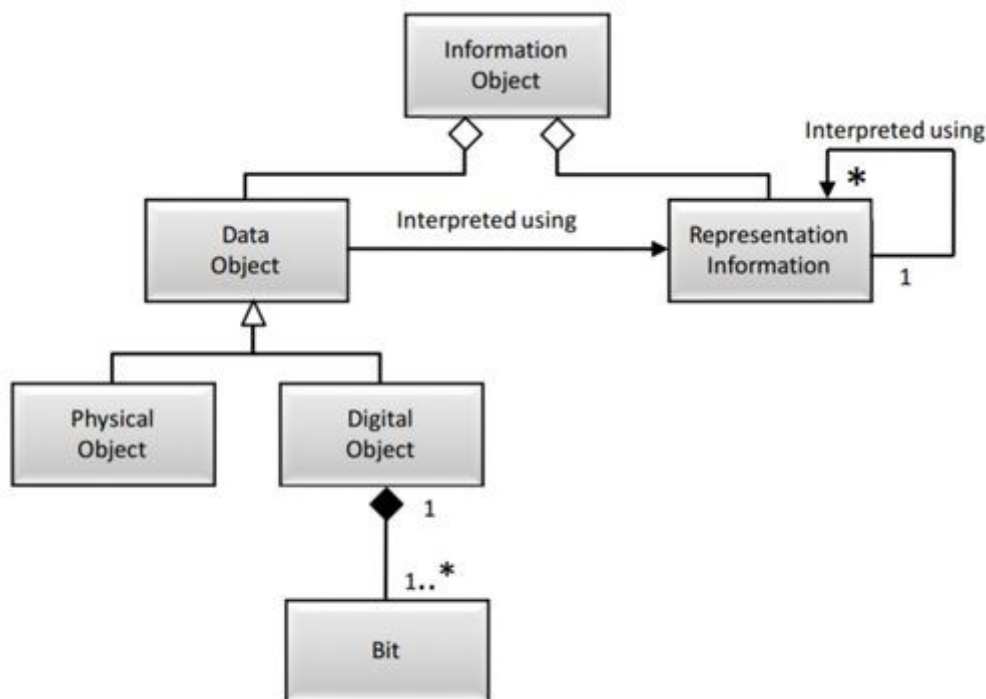


Figure 4-10: Information Object

Obr. 2 Informační objekt

Obrázek znázorňuje, jak vzniká informační objekt. Datový objekt (*data object*) tvoří bity (*bit*). Dále je reprezentován fyzickým objektem (*physical object*) a digitálním objektem (*digital object*). Datový objekt je vyjádřen (*interpreted using*) reprezentačními informacemi (*Representation information*) a tím vznikne nová informace, tedy informační objekt (*information object*).

Interpretační informace jsou informace umožňující úplný výklad objektu, tak aby byly informace srozumitelné určené skupině a spjaty s datovým objektem. Převádějí datový objekt do smysluplnějšího celku. Zahrnují popis, možná úložiště a způsob propojení objektů. Jsou vytvořeny v průběhu času se získanými výsledky, informace budou součástí informačního objektu. Dělí se na dva typy a to na strukturální informace, které jsou nezbytné pro zpřístupňování digitálních objektů. Zahrnují formátová specifika a softwarové aplikace. Jsou označeny jménem nebo relativní polohou v přibližné bitové posloupnosti. Struktura informací je často definována jako formát digitálního objektu. Obsahuje informace popisující, jak má softwarová aplikace interpretovat digitální data a

aplikace, které dokáží digitální data sami interpretovat (není nutné u něho znát jeho kompletní formátovou specifikaci).³⁴

Druhým typem jsou sémantické informace, které nejsou technické povahy, ale zajišťují, aby digitální datové objekty byly srozumitelné nejen softwarovým aplikacím, ale také lidským uživatelům. Sémantické informace jsou nezávislé na formátech, např. význam slov v dokumentu je nezávislý na tom, zda je dokument psaný ve Wordu nebo PDF.

Digitální datový objekt spolu se strukturálními a sémantickými interpretačními informacemi vytváří digitální informační objekt.

Datový objekt může být vyjádřen buď jako fyzický objekt společně s interpretačními informacemi, v širší rovině ho můžeme definovat jako datovou strukturu pro základní, samostatně použitelnou informační jednotku. Dále může být vyjádřen jako digitální objekt (sekvence bitů) s interpretačními informacemi, které mají význam pro tyto bity. Hlavní součástí datového objektu jsou metadata, která se spojují se soubory digitálního obsahu v jeden funkční celek.

3.4. Archivní informace

Archivační informace model OAIS definuje jako skupinu informací, které je nutné uchovávat pro podporu ochranných opatření. Tyto informace jsou důležité z dlouhodobého hlediska. Tvoří je čtyři typy informací: identifikační informace, informace o provenienci, kontextuální informace, informace o neporušitelnosti.

Identifikační informace (*reference information*) zajišťují jednoznačnou identifikaci informačních objektů např. bibliografický popis nebo trvalé identifikátory. Cílem je jednoznačná identifikace dokumentů.

Informace o provenienci (*provenance information*) dokumentují historii digitálních dat např. odkazy na starší verze dokumentů, historie změn, odkaz na původní analogový zdroj atd. Cílem informací o provenienci je podpora autenticity informací nebo ochrana digitálních práv.

³⁴ CUBR, Ladislav. *Dlouhodobá ochrana digitálních dokumentů*. Praha 2010. S. 65-68, kap. 7.3

Kontextuální informace (*context information*) dokumentují vztahy digitálních dokumentů. Cílem je podpora úplné interpretace digitálních dat.

Informace o neporušenosti (*fixity information*) specifikují minimální úroveň pro zabezpečovací mechanismy repozitáře např. digitální podpis. Cílem je podpora integrity a autentifikace dokumentu.

3.5. Informační balíček

Archiv, který pracuje se systémem OAIS pracuje se třemi typy balíčků, které mají definované úkoly v rámci archivu.

Informační balíček (*information package*) je logická jednotka, která seskupuje informační obsah spolu s archivačními informacemi. Musí být doplněný popisnými informacemi (*descriptive information*). Tyto informace jsou důležité pro lokalizaci v repozitáři a vyhledávání informačních balíčků klientem.³⁵

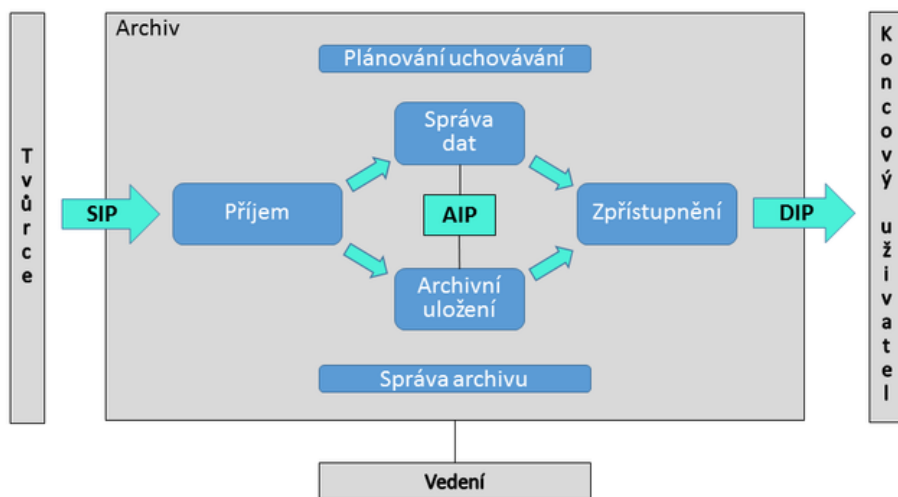
Pro informační balíčky jsou také důležité balíčkovací informace (*package information*). Jsou to informace o tom, jak je balíček seskupen, např. v jakém je balíček formátu nebo v jakém konkrétním adresáři v úložišti repozitáře je uložen. Hrají významnou roli pro vymezení a vyjádření vztahů mezi nimi. Obsahuje informační objekt a ten se dělí na informační obsah a informace o uchování. Informační obsah se skládá z datového objektu (fyzický a digitální) a jejich přidružených vysvětlujících informací, které zajišťují srozumitelnost.

Digitální obsah, který je třeba dlouhodobě uchovat, je dle modelu OAIS předán správci dat v podobě SIP balíčku a ten je po vložení do archivu transformován do balíčku AIP, jenž je uložen do fyzického úložiště a dále archivem dlouhodobě spravován. Koncovým uživatelem je příslušný digitální obsah zpřístupněn prostřednictvím balíčku DIP.³⁶

³⁵ CUBR, Ladislav. *Dlouhodobá ochrana digitálních dokumentů*. Praha 2010. S. 69 – 70

³⁶ BARTOŠEK, Miroslav. *Archivematica*. Brno 2014. S. 5

OAIS – Open Archival Information System



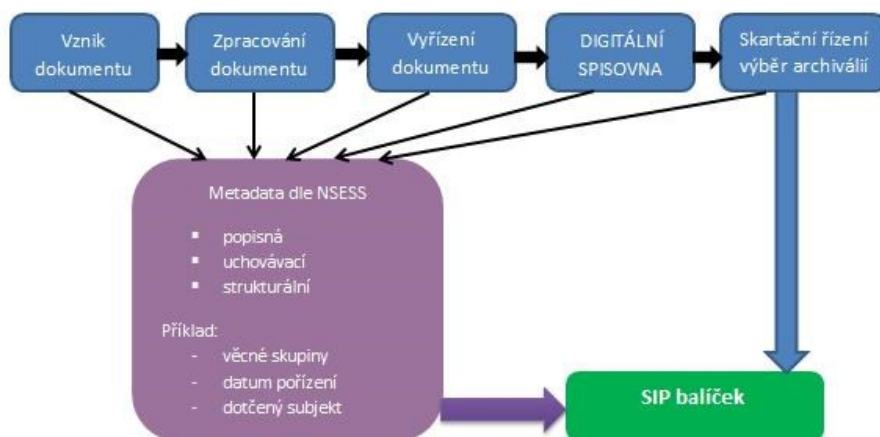
Obrázek 2 Model OAIS – informační balíčky

SIP - dodavatelský informační balíček (Submission information package) – od původce

AIP – archivační informační balíček (Archival information package) – v digitálním archivu

DIP – uživatelský informační balíček (Dissemination information package) – směrem k uživateli, spotřebiteli, badateli.

3.5.1. SIP – dodavatelský balíček

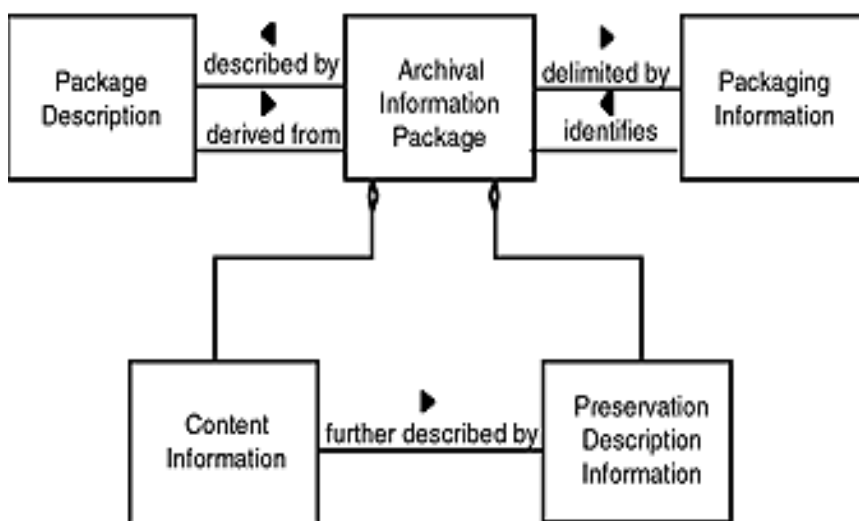


Obrázek 3 – schéma životního cyklu digitálního dokumentu

Dodavatelský informační balíček (SIP) poskytuje tvůrce repozitáři. Je tvořen pro jednotlivý spis či více dokumentů. Dodání a podoba balíčku SIP je dojednána mezi tvůrcem a repozitářem. Dodání balíčků může být různé, např. zasláním dat na DVD, nebo ukládání souborů v určitém formátu. Po převzetí balíčku si systém vyhrazuje právo nakládat s balíčkem SIP, tak aby mohl zajistit jeho dlouhodobou archivaci a aby informace obsažené v balíčku SIP byly srozumitelné uživatelům. OAIS systém se řídí podle daných strategií a plánů a musí zajistit, aby obsah dokumentů byl dlouhodobě ochráněn. Koncept tohoto balíčku zdůrazňuje, že informace nemůžou být zachovány v přesně té podobě, v které jsou předkládány tvůrcem, např. objekt může být zachován sloučením obsahu několika balíčků SIP, nebo informace mohou být poskytnout ve formátu, který není podporován OAIS, což vyžaduje přechod do jiného formátu před zařazením do archivu.³⁷

³⁷ JUNG, Joachim a kol. *Dlouhodobá ochrana podnikových dokumentů: Analýza rozdílů mezi ECM a OAIS*. kapitola 3.1.3 Funkční entity OAIS a tok dat, 2012

3.5.2. AIP – archivační balíček



Obrázek 4 Archivační informační balíček

Obrázek rozebírá strukturu balíčku AIP v modelu OAIS. Balíček AIP (*archival information package*) je definován (*defined by*) balíčkovací informací (*package information*) a informací o balíčku (*package description*), jež určují formu a popis balíčku AIP. Dále je balíček popsán obsahovou informací (*content information*) a archivační informací (*preservation description information*).

Tento balíček slouží k dlouhodobému uložení archiválií. Zajišťuje přenos archivačních objektů do digitálního archivu. Zahrnuje data popisující obsah a strukturu archivovaného objektu. Je tvořen z dodavatelských informačních balíčků a repositář si z nich vytváří vlastní typ balíčků a připojuje k balíčku SIP další archivní informace, tak aby balíček AIP obsahoval všechny náležité informace pro zajištění dlouhodobé ochrany. Skládá se z informací, které jsou určeny k uchování, doprovázené kompletní sadou metadat a přístupem ke službám OAIS.³⁸

³⁸ CUBR, Ladislav. *Dlouhodobá ochrana digitálních dokumentů*. Praha 2010. S. 70

Součástí balíčku AIP je informační objekt označovaný jako informace o uchování, informace o zabalení, popisné informace a pomůcky pro zpřístupnění jsou označovány jako přidružený popis.³⁹

Referenční model definuje dvě specializovaná zařízení související s AIP: archivní informační jednotka a archivní informační sbírka. Archivní informační jednotka ukládá obsah a metadata pro jednu nejmenší jednotku objektu (digitální film nebo e-kniha), v praxi by objekt mohl existovat jako více fyzických nebo digitálních částí např. každá kapitola z e-knihy může být uložena v samostatném souboru. Zatímco archivní informační sbírka se skládá z více archivních informačních jednotek, které byly seskupeny do zřetelné sbírky, má vlastní související metadata a může být společnou skupinou na základě sdílených témat stejného původu či podmínek, které vyhovují OAIS. Jediná archivní informační jednotka může být součástí více archivních sbírek a jedna archivní informační sbírka může být součástí širší skupiny archivní sbírky, která usnadňuje hledání obsahu v archivu tím, že organizuje individuální archivní jednotky do užitečných hierarchií. Organizační zařízení ve formě metadat jsou umístěny v horní části jednotlivých archivních jednotek.⁴⁰

Uchovávací metadata obsahující AIP balíček musí mít těchto 5 funkcí:⁴¹

- Životaschopnost – udržení integrity objektu, jeho bezpečnost a neporušitelnost, využívání zálohování a sledování změn
- Čitelnost – musí být zajištěn přístup k digitálnímu obsahu – jeho otevření, spuštění a zobrazení - je nutné udržovat popis softwarového a hardwarového prostředí a udržovat popis struktury jednotlivých objektů a jejich vzájemné provázanosti
- Pochopitelnost – zajištění srozumitelnosti obsahu pro budoucí použití. Nutné udržovat význam a smysl uloženého obsahu

³⁹ *Systémy pro přenos dat a informací z kosmického prostoru* - Otevřený archivační informační systém - Referenční model: OAIS 2012. S. 60-62

⁴⁰ Text převzat z *Reference model for an open archival information system (OAIS)*. S. 4-41

⁴¹ Studie proveditelnosti, Příloha č. 3 – část III – Digitalizace a ukládání. S. 38

- Autentičnost – je nutné zajistit, aby byly prováděny pouze kontrolovatelné a autorizované změny. Archivy musí dokumentovat jakoukoli akci s digitálním objektem, např. informace o tom kdo a z jakého důvodu změnu prováděl.
- Identifikace – zajištění identifikace digitálního objektu

3.5.3. DIP – uživatelský informační balíček

Je to balíček, který je odeslán uživateli. Je tvořen z jednotlivých balíčků AIP. Těchto balíčků může být více nebo jen jejich části.

Balíček DIP (*dissemination information package*) by měl obsahovat veškerý archivovaný informační obsah, tedy digitální dokumenty, ale nemusí obsahovat všechny archivační informace. Podobu balíčku specifikuje dohoda mezi archivem a klientem. Uživatelský balíček nemusí obsahovat informace o ochranných opatřeních, která získal během jeho životního cyklu, ale může obsahovat některé informace navíc, které nejsou důležité z hlediska digitální archivace, ale mohou být důležité pro uživatele.⁴² Tento balíček je určen koncovému uživateli.

3.5.4. Převody archivačních balíčků

V této podkapitole se zaměříme na převody informačního balíčku a k němu přidružených objektů, které vyplývají z přemístění od tvůrců do archivu OAIS a z archivu ke koncovému uživateli.

Data produkovaná tvůrcem slouží pro jeho vlastní potřebu a mohou být uložena v jakémkoliv formátu. Když se tvůrce rozhodne data předat do archivu, setká se s archivářem za účelem podpisu dohody o dodání dat, kde je stanoveno v jakém obsahu a formátu musí data předat do archivu, je zde i plánovaná doba předání vstupního informačního balíčku. Objekty se musí přiřazovat k datovému nosiči, na kterých jsou dodávány. K objektu je také přiřazeno kódování a logické objekty jsou popsány a přiřazeny k souborům. Jakmile je balíček SIP v archivu může dojít

⁴² CUBR, Ladislav. *Dlouhodobá ochrana digitálních dokumentů*. Praha 2010. S. 71

ke změně jeho podoby a obsahu. Archiv nemusí uchovávat dodávané informace v tomtéž formátu, v jakém byly uloženy v balíčku SIP⁴³.

Po přijetí jsou balíčky SIP převedeny do množiny balíčků AIP a popisů balíčků, které mohou být uloženy a přijaty do funkčních celků archivního uložení a správy dat. Proces příjmu může být různě složitý. V nejjednodušší podobě může být odstraněn informační obsah a popis balíčků z datového nosiče dodaného tvůrcem a následně zařazené do fronty na uložení do funkčních celků archivního uložení a správy dat. Po uložení balíčku AIP do funkčního celku archivního uložení se vytvoří zpráva sloužící k aktualizaci příslušných popisů sbírek.⁴⁴

Funkční celek archivního uložení si převezme balíčky AIP vytvořené při příjmu a sloučí je do archivních jednotek určených k trvalému uložení. Správa dat si převezme popisy balíčků vytvořené při příjmu a přidá k nim stávající popisy sbírek.

Chce-li koncový uživatel využít data uložená v archivu OAIS může k nalezení příslušných informací využít pomůcku pro vyhledávání, tyto pomůcky nabízejí logický pohled na jednotky obsažené v archivu OAIS, takže koncový uživatelé si mohou vybrat, které balíčky AIP budou chtít získat. Jakmile uživatel ví, které jednotky chce získat, využije pomůcku pro objednání. Po vyplnění objednávky funkční celek zpřístupnění pošle dohodu o objednávce a zaeviduje ji do funkční oblasti správy dat. Jsou-li splněny podmínky požadované pro splnění evidované dohody o objednávce, připraví se odpovědi. Zpřístupnění kontaktuje archivní uložení a správu dat a vznesse požadavek na získání balíčku AIP a přidružených popisných informací nutných k vytvoření balíčku DIP, který požaduje koncový uživatel. V archivním úložišti a správě dat jsou vytvořeny kopie požadovaných objektů.

Ve funkčním celku zpřístupnění jsou pak balíčky AIP a popisné údaje převedeny na balíčky DIP. Balíčky DIP jsou uloženy na datový nosič, na kterém budou

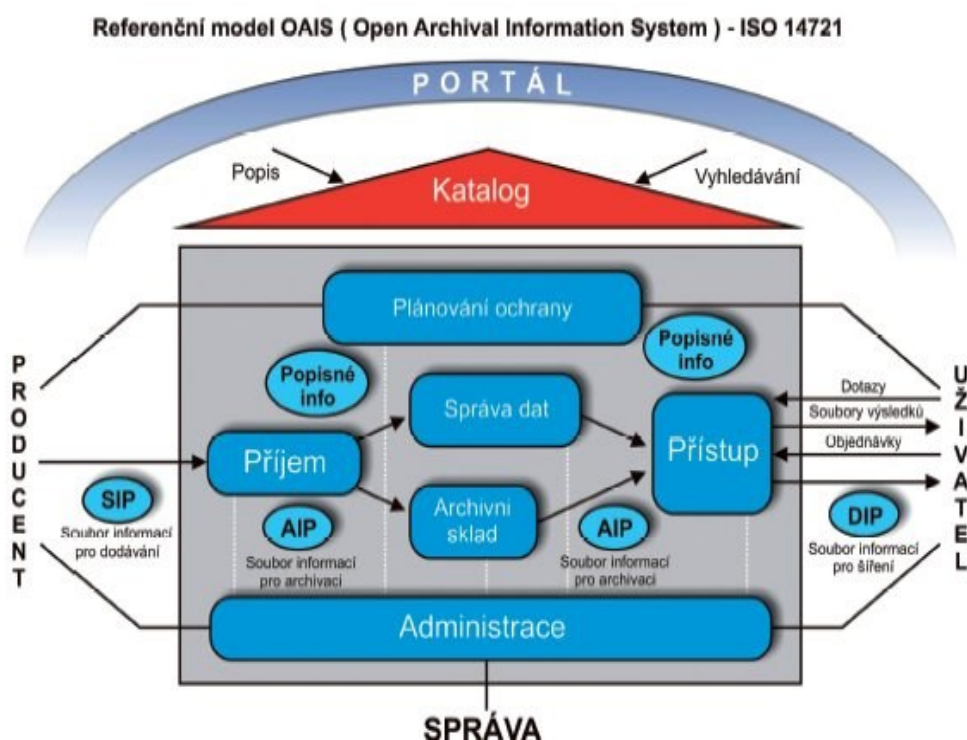
⁴³ *Systémy pro přenos dat a informací z kosmického prostoru* - Otevřený archivační informační systém - Referenční model: OAIS 2014. S. 70 - 73

⁴⁴ Níže uvedený text je převzat z *Reference model Reference model for an open archival information system (OAIS)*. S. 4-52, 4-53

pomocí spojení pro šíření dat dodány koncovému uživateli. Balíček DIP buď obsahuje kopie balíčku AIP a přidružený popis balíčků z archivního uložení a správy dat nebo může být požadovaný informační obsah vyjmut z informačních objektů.⁴⁵ Tento balíček je pak poskytován koncovému uživateli.

⁴⁵Níže uvedený text je převzat z *Reference model for an open archival information systém (OAIS)*.

4. Funkční model OAIS



Obrázek 5 funkční celky OAIS

V předchozích kapitolách jsme si popsali funkci základních částí OAIS a archivačních balíčků. Nyní si rozebereme základní mechanismy referenčního modelu OAIS archivu. Tento model dává základ pro realizaci repozitářů.

Referenční model identifikuje a popisuje základní sadu mechanismů, díky nimž OAIS splňuje svůj primární úkol uchovávání informací v dlouhodobém horizontu a jeho zpřístupnění uživatelům. Tyto mechanismy jsou shrnuty do funkčního modelu OAIS. Funkční model je klíčovým rámcem pro implementaci digitálních repozitářů. Primárně se zaměřuje na popis funkcí a služeb archivu v šesti základních jednotkách, které se nazývají entity. Dohromady plní úlohu zachování informací a poskytování přístupu k informacím v jedné vazbě.

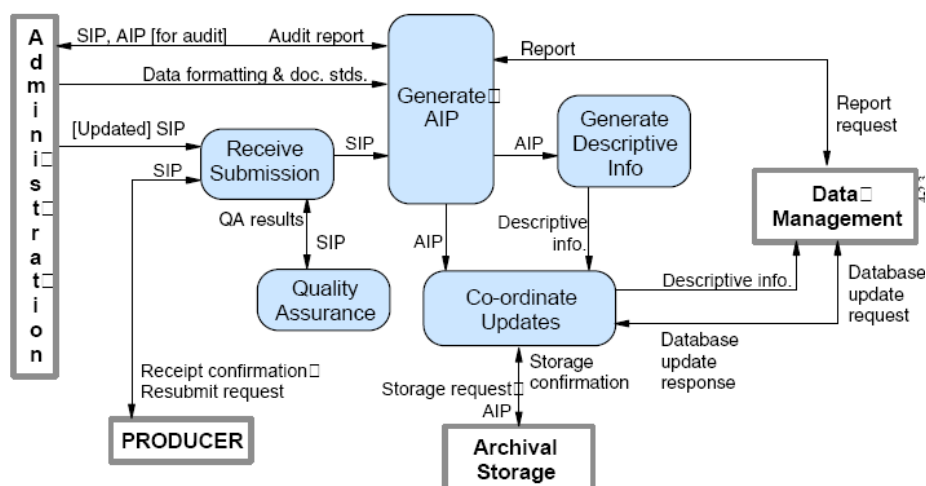
Model OAIS zahrnuje hardwarové a softwarové komponenty, typy zodpovědných osob, zpřístupňování a ochranu archiválií a archivní informační systém. Model byl

navržen také jako společný rámec pro porozumění, implementaci a analýzu konceptů potřebných pro dlouhodobou ochranu informací.⁴⁶

Funkční modle OAIS je rozdělen do šesti funkčních jednotek (entit), jak můžeme vidět na obrázku 5. Jsou jimi příjem, archivní uložení, správa dat, správa, plánování uchovávání a zpřístupňování. Na obrázku jsou zobrazeny jen hlavní informační toky. Čáry spojují subjekty identifikující hlavní informační toky v obou směrech. Přerušované řádky od plánování uchovávání (Preservation planning) ke správě (Administration) jsou přerušované a jsou tu jen pro přehlednost.

Funkční entity OAIS lze implementovat a konfigurovat jakýmkoli způsobem odpovídající archivu konkrétními technologiemi.

4.1. Příjem (*Ingest*)



Obr. 6 Příjem

Obrázek popisuje funkce modulu Příjem. Příjem odevzdaných dat (*Receive submission*) přijímá data od Tvůrců (*Producer*). Zabezpečení kvality (*Quality assurance*) potvrdí (*QA results*) přenos balíčku SIP. Funkce Generování AIP (*Generate AIP*) převede jednu nebo více balíčků SIP do jedné nebo více AIP,

⁴⁶ KORB, Joachim; STRODL, Stephan. Digital preservation for enterprise content: a gap-analysis between ECM and OAI [online]. 2010 [cit. 2018-01-05]. Dostupné z https://publik.tuwien.ac.at/files/PubDat_191180.pdf S. 4

kteřé odpovídat standardům archivu (*Data formatting*). Generování popisných informací (*Generate Descriptive Info*) získává popisné informace z balíčku AIP a podporuje funkce Koordinace updatů (*Co-ordinate updates*) a modul Správy dat (*Data management*).

Entita příjmu přebírá materiály či data od tvůrce a vytváří z nich archivní balíčky a připravuje jejich obsah pro ukládání a správu. Kontroluje kvalitu dodavatelských balíčků, vytváří nové balíčky. Zajišťuje jejich kvalitu, generuje balíčky AIP, aby měly správný formát dat a dokumentační normy požadující archiv, dále extrahuje informace z balíčku AIP pro zařazení do databáze archivu a zakládá a koordinuje aktualizace pro archivní úložiště a správu dat. Příjem je na rozhraní OAIS s tvůrci a řízením celého procesu přijímání předložených informací a zahrnuje i přípravu informací pro uchování v archivu. Musí poskytovat dostatečnou úložnou kapacitu nebo zařízení pro příjem balíčku SIP.⁴⁷

Příjem má několik funkčních prvků. Jednou z nich je podání, které poskytuje vhodné skladovací kapacity a zařízení pro příjem balíčku SIP od tvůrce. Digitální balíčky SIP mohou být dodány prostřednictvím elektronického převodu, přijaty z média předloženého v archivu nebo jednoduše dodané např. na CD-ROM. Tvůrce musí dodat i doklady o hodnověrnosti. U nedigitálních balíčků SIP je lze dodat tradiční cestou. Po přijetí balíčku SIP tato funkce poskytne potvrzení tvůrci. Toto potvrzení může obsahovat žádost o opravu chyb v balíčku SIP a jeho zpětné poslání. Příjem zajišťuje evidenci o pravosti dokumentů a jejich vlastnicích. Tyto důkazy se aktualizují v průběhu času. Tvůrce může poskytnout informace o původu a vlastnictví dokumentů a může poskytnout i popisné informace, které nemusí být zachovány v průběhu času.

Je zde funkční prvek kontrola kvality, která potvrzuje úspěšný přesun balíčku SIP do dočasného úložiště. Úspěšný převod balíčku SIP do dočasného úložiště zahrnuje kontrolní součty spojené s každým souborem dat nebo může identifikovat jakýkoliv přenos souborů nebo médií, či chyby při čtení nebo zápisu.

⁴⁷ JUNG, Joachim a kol. *Dlouhodobá ochrana podnikových dokumentů: Analýza rozdílů mezi ECM a OAIS*. 2012.

Reference model for an open archival information system (OAIS). S. 49-50

Dále tu je funkční prvek vytváření balíčku AIP, která převádí jeden nebo více balíčků SIP do jednoho nebo více balíčků AIP, které odpovídají normám formátování dat archivu a dokumentačních standardů. To může zahrnovat konverzi dokumentů nebo reorganizaci informačního obsahu v balíčku SIP. Tato funkce vydává zprávu o doručení.⁴⁸

Funkční prvek vytváření popisných informací vyjímá popisné informace z balíčku AIP a shromažďuje popisné informace z dalších zdrojů. Zahrnuje i metadata sloužící k vyhledávání a získávání balíčku AIP. Mohou zahrnovat výstupy pro prohlížení přímo určené pomůckám pro vyhledávání.

Dále zde probíhá přenos balíčku AIP do funkčního celku archivního uložení a přesun popisných informací pro správu dat. Zahrnuje požadavek na uložení, který může být elektronický, fyzický nebo virtuální (data zůstanou na svém místě). Po dokončení a ověření přesunu funkční celek archivního uložení vrací potvrzení o uložení, které udává informace o místě uložení balíčku AIP.

⁴⁸*Systémy pro přenos dat a informací z kosmického prostoru* - Otevřený archivační informační systém - Referenční model: OAIS. S. 38-39

4.2. Správa dat (Data management)

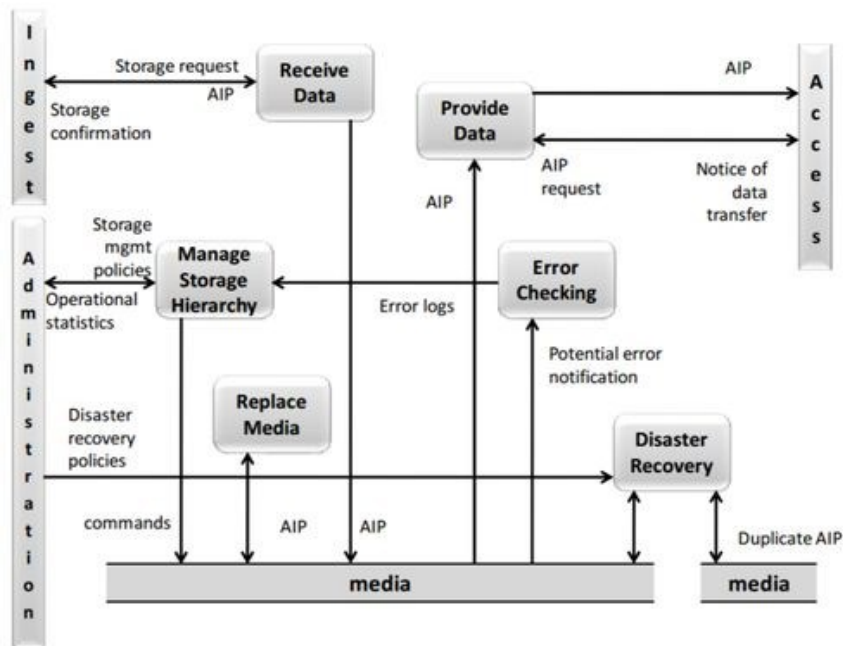


Figure 4-3: Functions of the Archival Storage Functional Entity

Obr. 7 Správa dat

Obrázek popisuje funkce modulu Správy dat (*Data management*). Administrace databáze (*Administer database*) udržuje integritu správy dat. Dotazování (*Perform queries*) přijímá dotazy (*query requests*) z modulu Přístup (*Access*) a vrací zpátky požadované výsledky (*Result set*). Generování reportů (*generate report*) přijímá žádosti (*report request*) z modulů Příjem, Zpřístupnění a Správy (*Administration*). Příjem updatu databáze (*Receive database updates*) přidává, upravuje nebo odstraňuje informace z úložiště Správy dat.

Zajišťuje správu všech dat a jim přidružených metadat. Nese zodpovědnost za udržování integrity databáze. Poskytuje funkce pro vkládání, uchovávání a zpřístupňování jak popisných informací, které znázorňují a identifikují archivní jednotky, tak administrativních dat využívaných při správě archivu. Také zajišťuje správu funkce archivní databáze. Shromažďuje, udržuje a zpřístupňuje informace obsažené v informačních balíčcích. Poskytuje služby a funkce podporující správu a zpřístupnění administrativních informací archivu. Odpovídá na dotazy uživatelů, generuje žádosti o dodání archivního objektu. Zajišťuje správu databázových

funkcí, vytváří uživatelské statistiky, zabezpečuje systém, provádí aktualizaci databáze, identifikuje dokumenty a administrativní data využívá ke správě archivu. Spravuje administrativní údaje podporující vnitřní chod systému OAIS, např. přístup k datům statistik. Primární funkce správy dat zahrnuje udržování databáze, podporuje vyhledávání a získávání archivovaného obsahu OAIS a administraci interních operací OAIS. Je zodpovědná za vytváření schémat nebo tabulek potřebných pro podporu funkce správy dat. Aktualizace dat je funkce, která upraví nebo odstraní informace v trvalém úložišti. Hlavním zdrojem aktualizací je Příjem, který poskytuje aktualizace systému.⁴⁹

Funkční prvek provádění dotazů z funkčního celku Zpřístupnění přijímá požadavek na zpracování dotazu. Na tento požadavek vytváří odpověď, která je odeslána žadateli.

Funkční prvek vytváření přehledů z funkčních celků příjmu, zpřístupnění nebo správy dat přijímá požadavky na získání přehledu. Přehledy mohou zahrnovat seznamy archivních jednotek podle kategorie nebo statistik o přístupech uživatelů k archivním jednotkám.⁵⁰

Funkční prvek příjem aktualizací databáze přidává, upravuje nebo maže informace z trvalého úložiště správy dat a poskytuje popisné informace.

⁴⁹ *Reference model for an open archival information system (OAIS)*. S. 53-54

LAVOIE, Brian. *The open archival information system (OAIS) Reference model: Introductory Guide* (2nd Edition). S. 12

⁵⁰ *Systémy pro přenos dat a informací z kosmického prostoru - Otevřený archivační informační systém - Referenční model: OAIS – 2014*. S. 41

4.3. Archivní uložení (*Archival storage*)

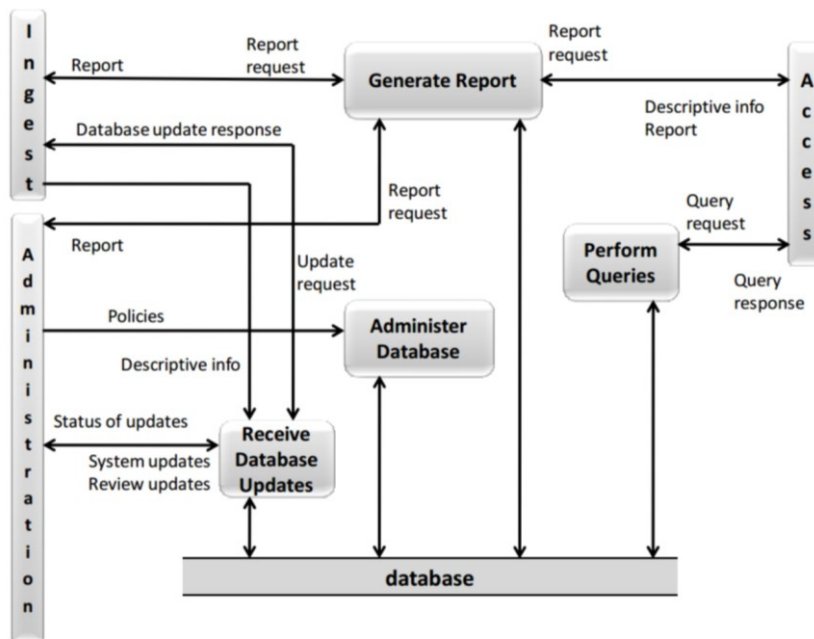


Figure 4-4: Functions of the Data Management Functional Entity

Obr. 8 Archivní uložení

Obrázek popisuje funkce a procesy obsažené v modulu Archivního uložení (*Archival storage*). Z Příjmu (*Access*) se přijímají data v podobě AIP (*Receive Data*). Žádá se zde o přijetí a kontrolu dostupnosti úložiště pro balíček AIP (*Storage request*). Při kladné odpovědi se do Příjmu vrací potvrzení o příjmu (*Storage confirmation*). Správa hierarchie úložiště (*manage storage hierarchy*) vybírá vhodná média pro zápis obsahu balíčku AIP. Výměna médií (*Replace Media*) zabezpečuje kopírování balíčku AIP. Funkce Kontrola chyb (*Error checking*) má na starost integritu balíčku AIP během přesunů v Archivním uložení. Poskytování dat (*Provide data*) vytváří kopie balíčku AIP do modulu Přístupu.

Archivní úložiště je fyzická ochrana bitů tvořící data. Poskytuje služby pro ukládání, uchovávání a poskytování archivních balíčků. Přijímá požadavek na uložení balíčku AIP a přesouvá balíček do trvalého uložení v archivu. Dále provádí zálohování dat a kontroluje chyby. Řídí obnovu uložených medií s cílem zajistit uchování archivovaných zdrojů. V případě katastrofických událostí tato entita disponuje s mechanismy vytvářejícími redundantní kopie balíčku AIP

v archivních sbírkách. Archivační úložiště poskytuje kopie uložených balíčků AIP, údržbu a vyhledávání balíčků AIP. Jinak řečeno archivní úložiště je zodpovědné za to, že archivovaný obsah je umístěn ve vhodných formátech pro skladování a že zachované informace zůstaly celistvé v dlouhodobém období. Aby informace zůstaly celistvé, archivní úložiště pravidelně provádí mediální občerstvení nebo migrace formátu. Modul Archivní úložiště nemá přímé externí rozhraní, spolupráce s archivací je omezeno na interní služby na nejvyšší úrovni OAIS.⁵¹

Funkce příjem dat obdrží požadavek na skladování balíčku AIP a jeho přesun k trvalému uložení v archivu. Tato funkce vybere typ média, připraví zařízení nebo svazky a provede fyzické přemístění do archivu. Po dokončení převodu se odešle potvrzení o skladování a identifikace balíčku AIP.

Dále je tu funkce správa struktury úložišť, která zajišťuje zvláštní bezpečnostní opatření, zajišťuje odpovídající úroveň ochrany pro AIP, který umísťuje obsah na vhodné datové nosiče. Sleduje protokoly chyb, aby zajistily nepoškození balíčku během přenosu. Poskytuje provozní statistiky do administrace zahrnující soupis médií, dostupné skladovací kapacity a statistiky využití. Funkce výměna médií poskytuje schopnost reprodukovat balíčky AIP v průběhu času. Nesmí zde být změna informačního obsahu a popisných informací. Strategie migrace musí vybrat správné a odpovídající paměťové médium, na které se balíček převede.

Funkce nahrazení datových nosičů zajišťuje kopírování balíčků v průběhu času. Nesmí zde dojít ke změně informačního obsahu ani informací o uchovávání. Data tvoří informace o zabalení. Musí být vybrán vhodný datový nosič. Tento prvek vykonává přímou obnovu, kopírování a přebalení. Příkladem přebalení je přesun na nové datové nosiče v novém operačním softwarovém systému. Vše je prováděno pod kontrolou správy.⁵²

Funkce kontrola chyb má za úkol kontrolovat AIP balíčky, zda se při archivaci nebo během jakéhokoli vnitřního přenosu dat nepoškodily. Tato funkce vyžaduje,

⁵¹ *Reference model for an open archival information system (OAIS)*. S. 51-52

⁵² *Systémy pro přenos dat a informací z kosmického prostoru - Otevřený archivační informační systém - Referenční model: OAIS*. S. 40

aby veškerý hardware a software v archivu oznámil případné chyby a aby tyto chyby byly směřovány na standardní chybové protokoly, které jsou kontrolovány zaměstnanci archivního úložiště.

Funkce pro obnovu po havárii poskytuje mechanismy pro duplikování digitálního obsahu sbírky a pro ukládání duplikátů ve fyzicky odděleném zařízení, tedy zajišťuje kopírování digitálního obsahu a ukládá jeho kopii např. ve fyzickém oddělení. Zkopíruje se obsah sbírky na vyměnitelné paměťové médium (CD-ROM), nebo pomocí datového přenosu v síti.

Funkce poskytování dat poskytuje kopie uložených balíčků AIP pro účely zpřístupnění. Přijímá žádosti o identifikaci AIP a převede je na požadovaný typ média nebo převedení do dočasného úložiště.

4.4. Správa (Administration)

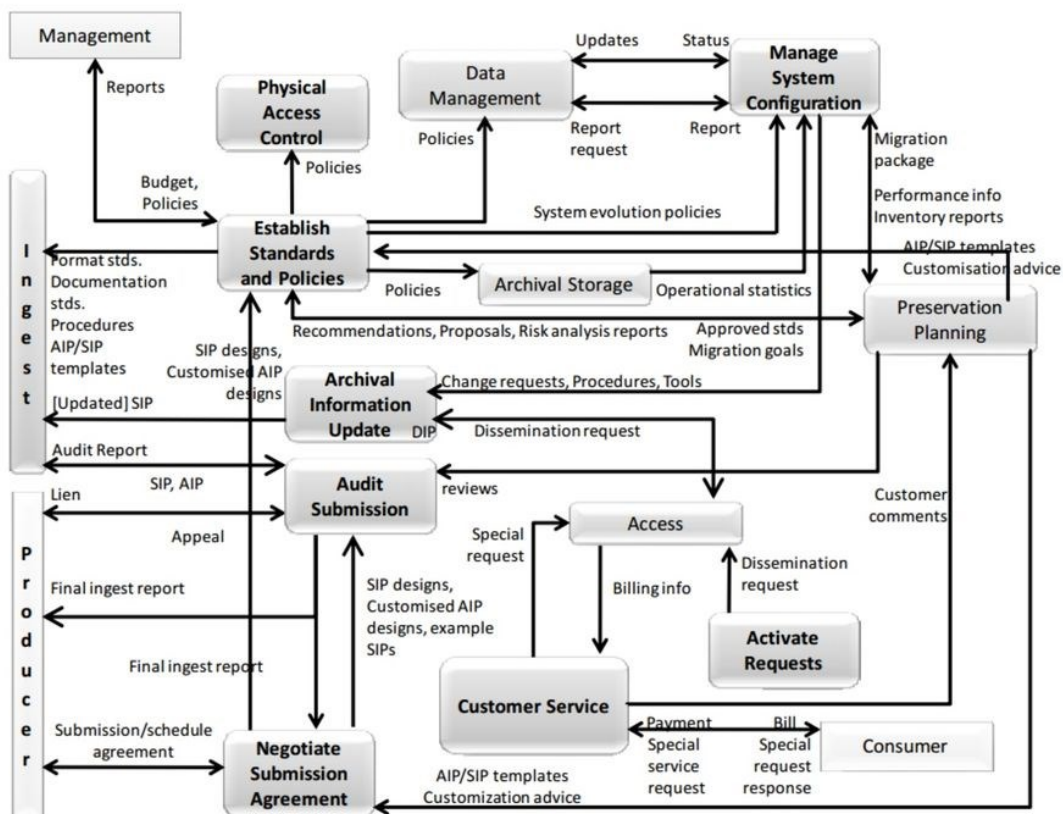


Figure 4-5: Functions of the Administration Functional Entity

Obrázek popisuje funkce modulu Správa (*Administration*). Funkce Vyjednání smluv pro odevzdávání dat (*Negotiate submission agreement*) domlouvá smluvní podmínky a stanovuje harmonogram odevzdávání dat (*Submission agreement*). Správa systémové konfigurace (*Manage system configuration*) kontroluje změny v konfiguraci a zodpovídá za snadnou ovladatelnost a integritu ve všech fázích systému. Archivní informace (*Archival information upgrade*) přijímá žádosti o změny, postupy a nástroje ze Správy systémové konfigurace. Přeposílá žádosti do Příjmu (*Access*) a obsah se změní na balíček DIP a vrací se jako balíček SIP do Příjmu (*Ingest*). Kontrola fyzického příjmu (*Physical access control*) kontroluje přístup do archivu dle funkce Zavedení standardů a politik (*Establish standards and policies*). Aktivace žádostí (*Activate requests*) aktivuje požadavky na zpřístupnění. Funkce Žádost o audit (*Audit submission*) ověřuje přijímané balíčky SIP. Zákaznický servis (*Customer service*) vytváří, spravuje a maže uživatelské účty. Přijímá fakturační údaje (*Billing info*) od Přístupu, zasílá faktury (*Bill*) a přijímá platby (*Payment*) od uživatelů. Tento proces zajišťuje celkový provoz systému. Stará se o poskytování podpory tvůrce, dodržování a vytváření standardů a strategií OAIS, koordinuje činnosti ostatní pěti funkčních celků OAIS. Řídí celý provoz OAIS archivu, plánuje dlouhodobou ochranu a audit balíčku AIP. Musí prokázat, že kvalita uložených dat je v souladu s požadavky archivu.⁵³ Správa je zodpovědná za dozor nad archivací a přístupových systémů a koordinuje aktualizace systému dle potřeby. Slouží jako centrální uzel pro interní i externí spolupráci OAIS. Komunikuje i s ostatními pěti entitami.

Funkční celek vyjednávání dohody o dodávání dat získává archivní informace vhodné do archivu OAIS a vyjednává s tvůrci dohody o dodávání dat. Dojednává dohody o uložení, spravuje systémovou konfiguraci, kontroluje vhodnost formátů souborů v balíčcích SIP, provádí inventarizaci obsahu, vytváří a udržuje standardy, interní normy a pravidla, konfiguruje hardware a software systému. Poskytuje systém inženýrské funkce pro sledování a zdokonalování procesů archivu. Spolupracuje s tvůrcem, koncovým uživatelem a vedením.

⁵³ *Reference model for an open archival information system (OAIS)*. S. 55-56

Správa nastavení systému poskytuje systémové prvky pro archiv. Musí nepřetržitě sledovat funkčnost celého systému archivu a systematicky kontroluje změny v nastavení. Kontroluje výkon systému a jeho využití, přijímá provozní statistiky, migrační balíčky, zásady vývoje systému od vytvoření norem a funkcí až po požadavky na změnu, postupy a nástroje od správy nastavení systému.

Funkce stanovení norem a zásad je odpovědný za vytvoření a udržování standardů a zásad archivačního systému. Přijímá informace a opatření rozpočtu, jako jsou OAIS listiny, směrnice využití zdrojů a cenové politiky ze strany vedení. Kontroluje vstupní data, zda splňují požadavky uvedené v dohodě o dodávání dat. Služba zákazníkům vytváří, udržuje a maže účty koncových uživatelů. Koncový uživatel obdrží faktury za využívání zdrojů archivačního systému.⁵⁴

4.5. Plánování uchování (Preservation planning)

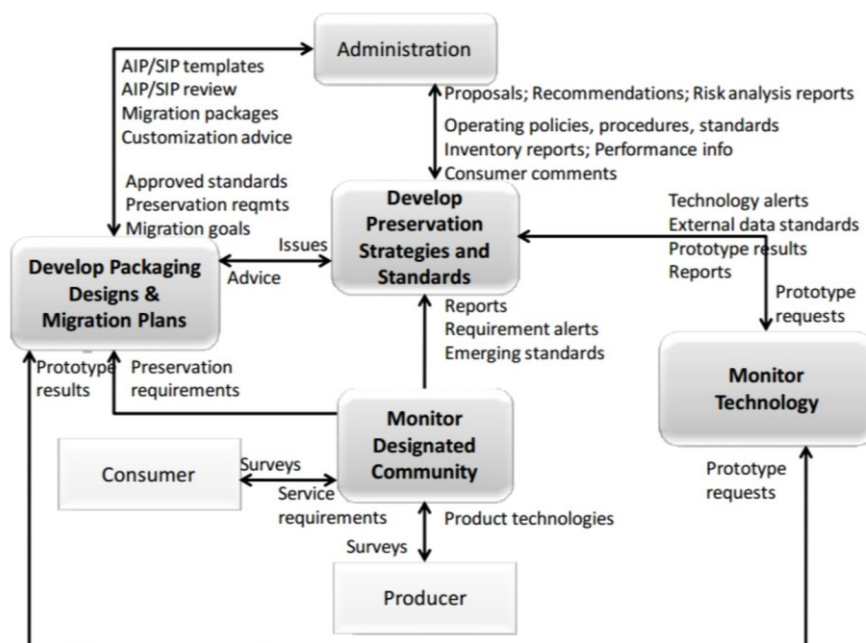


Figure 4-6: Functions of the Preservation Planning Functional Entity

Obr. 10 Plánování uchování

⁵⁴ *Systémy pro přenos dat a informací z kosmického prostoru* - Otevřený archivační informační systém - Referenční model: OAIS 2014. S. 43

Obrázek popisuje funkce Plánování uchovávání (*Preservation planning*). Funkce monitorování cílové skupiny (*Monitoring designated community*) sleduje u cílové skupiny (*Consumer a Producer*) změny požadavků na služby (*Service requirements*) a technologie (*Product technologies*) a to formou průzkumů (*Sureys*). Funkce sledování technologií (*Monitor technology*) sleduje vyvíjení digitálních technologií, informační standardy a výpočetní platformy. Dále tu je funkce Vytvoření strategií a standardů pro dlouhodobou ochranu (*Develop preservation strategies and standards*) slouží k sledování změn v cílové skupině nebo technologického vývoje. Funkce Sestavení podoby balíčků a migračních plánů (*Develop packaging designs & migration plans*) přijímá schválené standardy a migrační plány z modulu Správa.

Plánování uchovávání monitoruje vnější prostředí OAIS systému. Poskytuje plány na uchovávání informací, aby informace byly nadále přístupné a srozumitelné. Má na starosti vyhledávat technologie a postupy, které by mohly zapříčinit zastarávání archivu, pravidelně doporučuje archivní aktualizace informací, vyvíjí doporučení pro standardy a postupy archivace, navrhuje šablony informačního balíčku, vyvíjí detailní plány migrace, softwarové prototypy a testovací plány pro realizaci cílů migrace. Sleduje vznikající digitální technologie, informační standardy a počítačové platformy (hardware i software), tak aby našla ty technologie, které by mohly zavinit zastarávání systémů tvořících OAIS archiv a tím ohrozit obsah v něm uložený.⁵⁵ Představuje záruku proti neustále se měnícím uživatelům a technologiím. Zaznamenává změny nebo rizika ovlivňující schopnost OAIS plnit své povinnosti. Navrhuje strategie pro jejich řešení a pomáhá k jejich realizaci.

Funkce sledování technologií je odpovědná za sledování vznikajících digitálních technologií, informačních standardů a výpočetní zařízení pro identifikaci technologie, které by mohly způsobit zastarávání výpočetního prostředí v archivu. Má schopnost vyhodnotit nově vznikající technologie a přijímá žádosti od rozvíjejících se strategií pro uchovávání. Strategie pro uchovávání a rozvoj je funkce, která je zodpovědná za rozvoj a doporučení strategií a standardů a pro

⁵⁵ *Reference model for an open archival information system (OAIS)*. S. 57 - 59

posouzení rizik. Stanovuje standardy, zásady a řídí svůj systémový soubor. Funkce sestavení podoby balíčků a migračních plánů, které vyvíjejí nové vzory informačních balíčků a podrobné plány migrace a prototypů, přijímají schválené normy a cíle migrace ze správy dat. Tyto standardy zahrnují normy formátu, standardy metadat a dokumentační normy.

4.6. Zpřístupnění (*Access*)

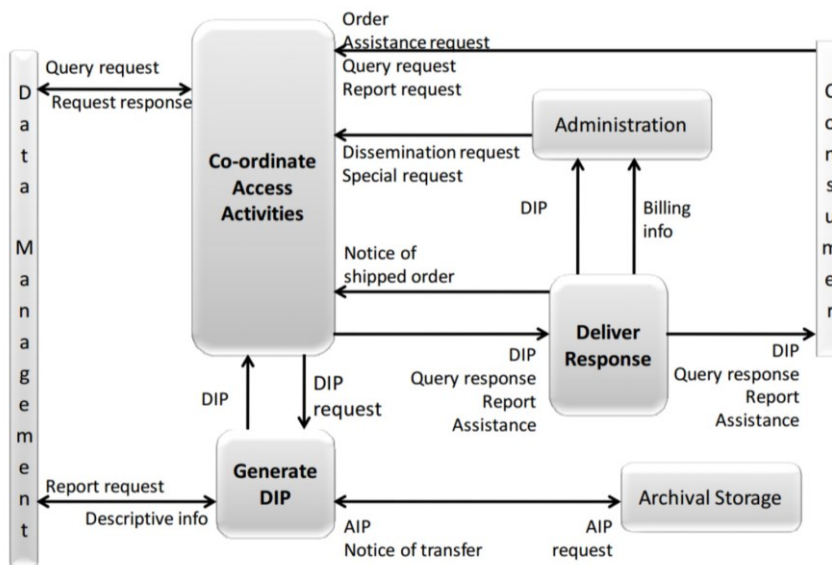


Figure 4-7: Functions of the Access Functional Entity

Obr. 11 Zpřístupnění

Obrázek popisuje funkce modulu Zpřístupnění (*Access*). Koordinace přístupu aktivit (*Co-ordinate access activities*) poskytuje jednoduché uživatelské rozhraní k archivu a rozlišuje 3 typy uživatelských požadavků: dotazy (*Query request*), které zpracuje Správa dat (*Data management*) a navrací výsledky do souboru prezentace uživatelů (*Result set*), žádosti o ohlášení dotazu (*Report queries*) a objednávky (*Orders*), které osloví Správu dat, aby připravily balíčky DIP. Generování balíčku DIP (*Generate DIP*) přijímá žádosti o vytvoření AIP, vybírá balíčky AIP z Archivního úložiště a kopii dat přesouvá do pracovního prostoru (*Staging area*) ke zpracování. Doručení odpovědi (*Deliver response*) připravuje žádosti uživatelů.

Zpřístupnění je vnějším rozhraním systému OAIS, stojí mezi repozitářem a klientem. Zpřístupňuje vstup koncových uživatelů do archivu pomocí vyhledávacích nástrojů. Dokáže sestavit požadavek na dodání balíčku DIP. Dokáže poskytnout údaje o dostupnosti dat, jejich popis a lokaci. Hlavní službou je příjem uživatelských požadavků a zpřístupňování uživatelských balíčků a dalších informací uživatelům. Přístupové funkce zahrnují komunikaci s uživateli pro příjem žádostí, provádějí kontroly s cílem omezit přístup k zvláště chráněným informacím a odpovídají uživatelům. Zajišťuje existenci, popis, umístění a dostupnost uložených informací v OAIS.⁵⁶

Síťové služby zajišťují funkce a prostředky pro podporu distribuovaných aplikací vyžadujících přístup k datům a umožňují spolupráci aplikací v síťovém prostředí. Zprostředkovávají přenos dat, přímý přístup k souborům, podporu pro osobní počítače, služby síťové bezpečnosti atd.

Funkční prvek Bezpečnostní služby zajišťují funkce a postupy sloužící k ochraně citlivých informací. Patří sem autentizační služby, služba řízení přístupu, která zamezuje neoprávněnému využití zdrojů informačního systému, integritu dat, důvěrnost dat, odpovědnost.⁵⁷

Referenční model OAIS definuje sedmý funkční celek, i když to na obrázku není znázorněné. Tímto funkčním celkem jsou Společné služby. Tyto služby jsou přítomné v celém archivu, zahrnují služby operačního systému např. základní výpočetní zdroje, nástroje pro správu souborů. Příkladem těchto služeb je operační systém poskytující základní služby potřebné pro provoz a správu aplikací. Dále zahrnují síťové služby např. komunikační mechanismy a bezpečnostní služby jako je autorizace. Tyto služby jsou páteří každého archivu OAIS. Pod tento typ činnosti spadá i vkládání informací a filtrování osobních údajů, aby byl zajištěn soulad s uživatelskými právy. Funkce doručování odpovědí zpracovává jak on-line tak off-line dodávky odpovědí ke spotřebitelům. Pro on-line přijímá odpověď od koordinace přístupu činnosti a připravuje ji pro on-line

⁵⁶ *Reference model for an open archival information system (OAIS)*. S. 60-61

⁵⁷ *Systémy pro přenos dat a informací z kosmického prostoru - Otevřený archivační informační systém - Referenční model: OAIS 2014*. S. 47

distribuci v reálném čase prostřednictvím komunikačních linek. Identifikuje potencionálního příjemce, stanovuje postup vyžádaného předání, umístí dočasné úložiště a podporuje on-line přenos odpovědí. Pro off-line načte odpověď ze souřadnic funkce Příjem, připraví balící seznam a jiné záznamy zasilatelství a poté poskytuje odpověď.

Výše popsané funkce OAIS poskytují několik základních rámců pro vytváření konkrétních ochranných opatření pro trvalou udržitelnost digitálního dědictví a digitálních dokumentů. Informační model poskytuje konceptuální základ pro ochranná opatření informační roviny (archivační metadata, formátové strategie). Funkční model popisuje systémovou rovinu digitální archivace a poskytuje základní rámec pro konkrétní implementaci digitálních repozitářů.

5. Implementace OAIS systému

Pojetí implementace OAIS do archivu je různé, existuje více pohledů. Jeden pohled říká, že kompatibilita je popsána přímo v referenčním rámci OAIS (např. LOCKSS a OAIS). Další říká, že digitální repozitář odpovídá OAIS pokud úložiště implementuje alespoň hlavní charakterní rysy modelu OAIS, tedy jeho šest klíčových funkčních modulů. Model předepisuje, jaká metadata mají být spolu s chráněnými informacemi ukládána. Třetí pohled je v podstatě odmítavý a říká, že kompatibilita OAIS je nejasný termín a referenční rámec není pojmem, ke kterému by měla být kompatibilita vztahována.⁵⁸

Existuje několik různých výkladů normy OAIS systému, které mají základ v odlišném prostředí, ve kterém se aplikují. Na jedné straně jsou archivy kulturních a vědeckých dat a na druhé straně archivy dokumentů firemních a správních, tyto archivy se mezi sebou liší. Některé jsou zaměřeny na ochranu bitů tvořící ukládané dokumenty, jiné ochraňují jejich obsah.

5.1. Co musí splňovat digitální archiv v souladu s OAIS systémem

OAIS popisuje, jaká metadata mají být ukládána a je definován jako samostatně stojící repozitář, který má externí dodavatele dat. Data ukládá lokálně a zálohuje je ve více lokalitách a zpřístupňuje koncovým uživatelům⁵⁹. Proto si řekneme, co musí takový to digitální archiv splňovat.

Archiv OAIS musí:⁶⁰

- Vyjednávat a získávat vhodné informace od producentů

⁵⁸ MELICHAR, Marek; HUTAŘ, Jan. OAIS: možnosti a limity aplikace [online]. 3/2012, „E-knihy“, Centrum vědecko – technických informací SR, [cit. 2018-01-05]. Dostupné z http://itlib.cvtisr.sk/archiv/2012/3/oais-moznosti-a-limity-aplikacie.html?page_id=492

⁵⁹ LAVOIE, Brian. *The open archival information system (OAIS) Reference model: Introductory Guide* (2nd Edition).

⁶⁰ *Systémy pro přenos dat a informací z kosmického prostoru - Otevřený archivační informační systém - Referenční model: OAIS 2014*. S. 31 - 34

- Musí být schopen zajistit dostatečnou kontrolu nad dlouhodobou ochranou dokumentů
- Musí zajistit, aby informace určené k uchování byly pro určenou skupinu srozumitelné. Určená skupina by měla být schopna porozumět archivovaným informacím bez pomoci odborníků.
- Ochránit ukládané informace proti všem předpokládaným rizikům
- Informace určená k distribuci z archivu bude šířena v autentických kopiích originálu nebo s jasným vztahem k originálu.
- Dodržovat pravidla a postupy, které zajistí ochranu informací před všemi možnými nepředvídatelnými událostmi. Nemělo by docházet k jednorázovému mazání dat.
- Zpřístupňovat uchovávané informace konečným uživatelům a umožnit její šíření v podobě kopií původně dodaných datových objektů s dokumentací o jejich hodnověrnosti.

Archiv tyto cíle musí alespoň z poloviny splňovat a prokázat, jak konkrétně je naplňuje. Pokud archiv implementuje informační model a doloží, jak plní výše uvedené, je možné jej považovat za archiv v souladu s OAIS.⁶¹

5.2. Příklady plnění povinností archivu OAIS

Každý archiv by měl mít stanovená kritéria, s jejichž pomocí určuje typy informací pro přijetí. Může to být tematické zaměření, zdroj informací, jedinečnost nebo původnost a způsob vyjádření informací (fyzické nosiče, digitální nosiče atd.). Informace mohou být přijímány v různých formátech, např. jako knihy, dokumenty, mapy, fyzické objekty s využitím různých komunikačních kanálů (sítě, pošta, zvláštní zásilky).

Strany se musí dohodnout o nejvhodnější podobě informací určených k uchování. Tyto informace jsou upraveny do podoby přijatelné pro archiv OAIS.⁶² Může se

⁶¹ MELICHAR, Marek; HUTAŘ, Jan. *OAIS: možnosti a limity aplikace*.

⁶² *Systémy pro přenos dat a informací z kosmického prostoru* - Otevřený archivační informační systém - Referenční model: OAIS 2014. S. 31 - 34

jednat o digitalizaci zvukových nebo zvukově-obrazových dokumentů nebo oskenování textu. Jednání se mohou uskutečnit samostatně pro každý balíček SIP nebo pro každého tvůrce a také pro skupinu tvůrců. Archiv OAIS by měl získat dostatečné popisné informace pro snadnější dohledávání.

Pokud informační obsah získá od jiného tvůrce, pak by měl zajistit, aby existovala platná právní dohoda o převodu práv duševního vlastnictví na archiv nebo by měla být přesně stanovena práva poskytnutá archivu OAIS a všechna omezení vynucená nositelem práv.

Dále archiv musí určit, jaké skupině koncových uživatelů budou informace poskytovány, Uživatel musí vzít v potaz, že informace, které byly původně určeny konkrétnímu okruhu vědců, mohou být v budoucnu poskytovány široké veřejnosti. Už při prvním návrhu dlouhodobého uchovávání informací musí být dáno rozhodnutí o širším vymezení koncových uživatelů.

V rámci dodržení zavedených pravidel pro uchovávání informací je nutné mít zdokumentovaná pravidla a postupy pro uchovávání balíčku AIP. Vše závisí na povaze balíčku AIP a na zálohování dat, která si archiv může domluvit s jiným archivem. Důležité je mít dlouhodobý plán využívání technologií a v závislosti na technologickém vývoji tento plán stále upravovat. Dále by měl mít archiv oficiální plán nástupnictví pro případ, že archiv přestane být provozován nebo v případě změny instituce, která ho financuje. OAIS archiv svým určeným skupinám zpřístupňuje informační obsah balíčku AIP. K některým balíčků AIP má přístup jen ten koncový uživatel, který splňuje podmínky pro přístup.

K posouzení zda archiv splňuje požadavky OAIS nám mohou posloužit jen vnější indicie. Z dokumentace, kterou archiv publikuje, by mělo být jasné, jak archiv implementuje datový a informační model OAIS. Archiv by měl veřejně publikovat informace popisující způsob vyhovění požadavkům normy OAIS.

Nejlépeším způsobem prokázání kvality systému pro dlouhodobou archivaci digitálních dokumentů je certifikace. V Evropě je k dispozici metodika podpořena Evropskou komisí, která doporučuje realizovat certifikaci postupně od prohlášení záměru data dlouhodobě uchovávat. K posouzení spolehlivosti přispívá

prokázání kvality v dalších oblastech jako je informační bezpečnost, management elektronických záznamů nebo prokázání kvality činnosti organizace.

5.3. Systémy pro dlouhodobou archivaci dokumentů

Zásadním požadavkem na digitální úložiště je jeho spolehlivá a veřejně ověřitelná důvěryhodnost, proto byly v návaznosti na OAIS vyvinuty normy a standardy sloužící pro plánování, audit, certifikaci a provoz archivu. Mezi ně patří směrnice pro certifikaci důvěryhodného repozitáře.

Pro reálné fungování OAIS systému je nezbytné disponovat adekvátními softwarovými aplikacemi a nástroji. Všechny softwary určené pro digitální repozitáře musí odpovídat normě OAIS a musí umět spravovat nespočetné množství digitálních objektů. Neustále jsou vyvíjeny komplexní i otevřené systémy.⁶³ Dspace a Fedora jsou dvě vhodné softwarové platformy pro archivní úložiště, které odpovídají OAIS systému.

Dspace je software pro akademické, neziskové a komerční organizace, které vytvářejí otevřené digitální úložiště. Nejen že uchovává dokumenty, ale také umožňuje snadný, legální a technicky dostupný přístup ke všem typům digitálního obsahu.⁶⁴

Fedora je archivační softwarový systém s otevřeným zdrojovým kódem pro správu a šíření digitálního obsahu, je vhodný pro knihovny a archivy, jak pro přístup, tak pro uchování. Umožňuje přístup k rozsáhlým a složitým digitálním sbírkám historických a kulturních materiálů. Projekt Fedora je veden skupinou Fedora Leadership Group a je pod vedením neziskové organizace DuraSpace, která se zaměřuje na trvalý přístup k digitálním datům.⁶⁵

Více známým systémem, který využívá distribuované ukládání je LOCKSS. LOCKSS je program pro digitální knihovny. Tento systém umožňuje péči a

⁶³ HUTAŘ Jan; MELICHAR, Marek. *Nástroje pro digitální archivaci*. *Knihovna: knihovnická revue* [online]. 2015 [cit. 2018-01-04]. Dostupné z <http://knihovnarevue.nkp.cz/archiv/2015-2/knihovny-a-informace/nastroje-pro-digitalni-archivaci>

⁶⁴ Dspace, <http://www.dspace.org/introducing>

⁶⁵ Fedora, <http://www.fedora-commons.org/about>

uchování přístupu k e-obsahu. Pomocí svých počítačů a připojení k síti mohou knihovníci získat, uchovávat a poskytovat přístup k zakoupeným kopiím elektronického obsahu. Jediným cílem je zajistit původní zachování obsahu dokumentu. LOCKSS zaručuje bezprostřední a nepřetržitý přístup k obsahu dokumentu uživatelům. LOCKSS zachová kopii původního tvůrce.⁶⁶

Další velmi aktivní organizací je SIRF. SIRF je budoucím ISO standardem pro samostatně použitelné archivní úložiště. Řeší spíše ukládání než udržení dlouhodobé dostupnosti digitálních informací. Umožňuje výměnu textových prvků na HTML webových stránkách.

Archivemata je volně dostupný otevřený systém na podporu dlouhodobé archivace digitálních informací. Cílem tohoto systému je poskytnout archivářům nástroje, metodologii a softwarové nástroje, aby mohli sami archivovat digitální informace. Systém byl zpočátku vyvíjen pro Archiv města Vancouver a Archivu Mezinárodního měnového fondu. První verzí byla Beta-verze systému roku 2009, první produkční verze o dva roky později. Od roku 2011 probíhal pilotní projekt testovaný s důrazem na zpracování a následné nahrání balíčků DIP. Archivemata je systém integrující sadu volně dostupných nástrojů pro komplexní zpracování digitálních objektů od jejich příjmu a vložení do archivu až po zpřístupnění uživatelům modelu OAIS s využitím specifických ochranných postupů. V archivu slouží jako přijímací nástroj. Pro implementaci funkcí se používá technologie mikroslužeb. Každá mikroslužba představuje jeden dílčí krok a je realizován zvolenými nástroji. Mikroslužby jsou řazeny do pracovních postupů příslušné funkce modelu OAIS. Je řízen pomocí webové aplikace.⁶⁷ Tyto mikroslužby provádějí testy, kontrolují integritu, extrahují metadata, indentifikují a normalizují formáty. Také může uchovávat elektronickou poštu. Využívá METS a PREMIS, které poskytují důvěryhodné, autentické a spolehlivé archivní balíčky.

⁶⁶ LOCKSS, 2008, LOCKSS [online]. Palo Alto: Stanford University Libraries, 2008 [cit. 2010-03-01]. Dostupný z <http://www.lockss.org/lockss/Home>.

⁶⁷ BARTOŠEK, Miroslav. *Archivemata – open source systém pro digitální archivaci* [online]. Knihovna: knihovnická revue. Brno 2015 [cit. 2018-01-05]. Dostupné z <http://knihovnarevue.nkp.cz/archiv/2015-2/recenzovane-prispevky/archivemata-2013-open-source-system-pro-digitalni-archivaci> S. 2

Umožňuje ukládání do archivního úložiště a přístup uživatelům. Dále provádí import metadat, zabalení balíčku, digitální zpracování, uspořádání SIP a správu datových souborů.⁶⁸

Certifikačními a auditními nástroji jsou TRAC a DSA. Tyto nástroje jsou určeny pro knihovny, muzea a archivy. Pomocí auditu se doloží správné vnitřní fungování a uspořádání repozitáře. Zároveň se prokáže jeho důvěryhodnost navenek. To vede ke kvalitnějším službám.

TRAC je kompatibilní auditní a certifikační nástroj. V roce 2012 se stal součástí normy ISO 16363 Space data and information transfer systém. Využívá se k internímu auditu a sebehodnocení repozitáře, tak i k externí certifikaci. Stará se o organizační strukturu, personální zabezpečení, finanční udržitelnost a zajišťuje smlouvy, licence a závazky. Vede správu digitálních objektů – tedy příjem, tvorbu balíčků, plánování dlouhodobé ochrany, archivní úložiště, správu AIP, přístup uživatelům. Dále se zabývá technickou infrastrukturou, použitými technologiemi a zabezpečením proti systémovým i lidským chybám, přírodním katastrofám a cíleným útokům na repozitář. V roce 2004 byla norma přeložena do češtiny, a proto je dostupná pro audity i pro plánování a budování nových digitálních úložišť.

DSA (*data seal of approval guidelines*) je základní certifikace Evropského rámce pro audit a certifikaci repozitářů, má 16 směrnic a musí vyhovět alespoň 4 – 13 směrnicím. Původně byl sestaven pro ukládání výzkumných dat. Je zde zdůrazněna vazba repozitáře na uživatele. DSA lze rozdělit do kategorií – tvůrce, datový repozitář, koncový uživatelé. Kritériem je, že tvůrce musí předat data ve vhodném formátu. Dále musí dodržovat právní předpisy a smlouvy, aplikovat zdokumentované procesy a postupy pro správu dat. Archivace musí probíhat v průběhu celého životního cyklu dat, repozitář přebírá od tvůrců odpovědnost za

⁶⁸ Archivematica [online]. Artefactual System Inc. 2018 [cit. 2018-01-04]. Dostupné z <https://www.archivematica.org/en/>

zpřístupnění, umožňuje uživatelům používat data, zajišťovat integritu a autenticitu metadat. Archivovaná data musí být dostupná na internetu, spolehlivá, obsahovat správný formát, přístupná a musí dodržovat příslušné právní normy.⁶⁹

ArchiveSpace webová aplikace pro správu archivních informací. Vznikla roku 2009 a od roku 2011 začaly vývojové fáze. Do provozu byl uveden v roce 2013. Podporuje funkce v administraci archivů jako je příjem dokument, popis a uspořádání zpracovaných materiálů. Funguje také jako nástroj pro tvorbu metada.

RODA je dlouhodobý digitální ukládací systém, který implementuje postupy, kontroluje obsah balíčku, identifikuje formát, extrahuje technická metadata a migruje formáty souborů. Umožňuje přístup k digitálním informacím. Poskytuje funkčnost všech hlavních funkčních jednotek referenčního modelu OAIS. Je schopna přijímat, řídit a poskytovat přístup k různým typům digitálního obsahu. Je založen na otevřených zdrojových technologiích a je podporován stávajícími standardy jako je OAIS nebo metadata, METS a PREMIS. RODA v rámci PREMIS řídí uchovávání metadat a vytváří řetězce důvěryhodnosti mezi všemi migracemi formátů, podporuje různé druhy formátů a ověřuje jejich obsah. V rámci METS řídí strukturální metadata. Podporuje tedy přijímání nových digitálních materiálů a souvisejících metadat v několika různých formátech. K tomu má nástroje, které tvůrcům umožňují vytvářet SIP ve vhodných formátech.

ROSSETA je řešení pro dlouhodobé uchovávání, navržený ve spolupráci s Národní knihovnou Nového Zélandu. Do běžného provozu byl uveden v roce 2008. Má za úkol plánovat dlouhodobou ochranu, identifikaci formátu, podporu metadat pro PREMIS. Umožňuje uchovávat digitální obsah nejrůznějšího typu.⁷⁰

Safety deposit box byl navržen pro archivy a knihovny, ale dnes je rozšířen i do komerčního sektoru. Je schopen pracovat s obsahem v nejrůznějších formátech a může zpracovat obrovský objem dat

⁶⁹ FOJTŮ, Andrea. *DSA a další možnosti "self-audit" digitálního repozitáře*. Univerzita Karlova v Praze, seminář k digitalizaci pro KK III., duben 2014.

⁷⁰ FOJTŮ, Andrea. *Strategie, návrh, řízení a administrace rozsáhlých digitálních knihoven a archivů*. Disertační práce FF UK, Praha 2014. S. 106 -108

6. Digitální archiv OAIS

Do archivu jsou dokumenty přebírány na základě provedeného výběru archiválií. Výběr archiválií ve skartačním řízení probíhá u veřejnoprávních původců po uplynutí skartačních lhůt dokumentů. Při této činnosti se oddělí dokumenty trvalé hodnoty od dokumentů, které jsou nepotřebné pro činnost původce a určené ke zničení.⁷¹ Skartační řízení se provádí v kalendářním roce následujícím po uplynutí skartačních lhůt. Výběr archiválií ve skartačním řízení je dohoda mezi původcem a archivem. Touto dohodou je skartační návrh, který vystaví pracovník spisovny a zašle ho příslušnému archivu k posouzení prostřednictvím portálu pro zpřístupnění digitálních archiválií. Připojuje se k němu seznam dokumentů obsahující skartační znaky „A“ a „S“, spisový znak, ukládací lhůty, označení původce. Pro výběr archiválií ve skartačním řízení v elektronické podobě je důležitá podoba evidenčních pomůcek, v níž jsou dokumenty evidovány. Seznam dokumentů určených k posouzení ve skartačním řízení vedeném v elektronické podobě je tvořen podle schématu XML pro vytvoření datového balíčku SIP stanoveného národním standardem a obsahuje informace pro zaznamenání popisných metadat.

Výběr archiválií mimo skartační řízení provádí příslušný archiv z dokumentů soukromoprávních původců, z dokumentů, které neprošly skartačním řízením, dále dokumentům nabídnutých vlastníkem darem, ke koupi nebo do úschovy a z dokumentů ČR, které připadlo vlastnictví k nim odúmrtí anebo z nalezených dokumentů. Zahajuje se na žádost původce nebo vlastníka dokumentů. Na základě žádosti původce s příslušným archivem dohodne termín, v němž bude výběr archiválií proveden.⁷²

Veřejnoprávní původce předá skartační návrh archivu k posouzení. Poté archiv vyhotoví protokol o provedeném skartačním řízení nebo protokol o provedeném výběru archiválií mimo skartační řízení, jehož součástí je soupis předávaných dokumentů. Této činnosti se věnuje funkční prvek Podání v modulu Příjem, který

⁷¹ ŠŤOURAČOVÁ, Jiřina. *Archivnictví*. Brno 2013. S. 113

⁷² §§ 7 – 15 *Zákona č. 499/2004 Sb. o archivnictví a spisové službě* a §§ 20 a 21 *Vyhlášky č. 259/2012 Sb., o podrobnostech výkonu spisové služby*

vystaví původci příslušný protokol. Tento protokol musí obsahovat údaje o původci, archivu, množství spisů a jejich popis, vhodné formáty dokumentů a k nim přidružené datové nosiče a musí být připojeny doklady o hodnověrnosti. Po obdržení vyrozumění o provedeném výběru archiválií ve skartačním řízení předá původce vybrané repliky digitálních dokumentů a jejich metadata do archivu. Předání proběhne na základě úředního záznamu, který je vytvořen ve funkčním prvku Podání.

Digitální dokumenty jsou předávány do archivu v podobě balíčku SIP spolu s jejich přidruženými metadaty. Balíček SIP bude do archivu nahrán elektronickým převodem prostřednictvím portálu pro zpřístupnění archiválií v digitální podobě nebo na médiu (CD, flash disk), všechny dokumenty musí být ve vhodných datových formátech (např. PDF/A, TIFF atd.). Portál pro zpřístupnění archiválií v digitální podobě slouží k příjmu a evidenci digitálních archiválií s jejich metadaty a k evidenci a zveřejňování archivních pomůcek. Po provedeném výběru dokumentů jsou tyto archiválie vzaty do evidence archiválií, které tvoří Národní archivní dědictví (NAD). Tento krok se provádí zápisem přírůstků do elektronického systému PEvA, což je celostátní databáze, která zprostředkovává data všem archivům.

Než si popíšeme archivní péči digitálního dokumentu, musíme si říct, jaké jsou základní činnosti archivní služby a co je úkolem archivu. Základní činnosti archivu jsou příjem, evidence, ochrana a kategorizace archiválií, zpřístupňování a využívání archiválií. Hlavním úkolem archivu je archiválie řádně roztrždit, uspořádat a trvale uchovat. Materiály se rozdělí na samostatné soubory dokumentů podle jednotlivých původců (instituce, organizace, osoby), které pak nazýváme fondy a v rámci těchto fondů se písemnosti rozdělí na jednotlivé části, oddíly nebo skupiny. Dokumenty uložené v archivu se člení na archivní fondy a sbírky, souhrnně označené jako archivní soubory. Archivní fond a sbírka, obsahuje různé typy materiálů a je tvořen provenienčním (původcovským) principem. Provenienční princip obsahuje zásadu samostatnosti a nedělitelnosti archivního fondu a vnitřní uspořádání dokumentů ve fondu. Zásadní je určit archivní fond z věcného i časového hlediska. Zde je každému dokumentu přidělen

identifikátor, který obsahuje identifikaci původce, obsah fondu, druh evidenčních jednotek atd.

Z portálu je balíček SIP převeden do modulu Příjem, kde je několikrát za sebou zkontrolován. Kontrolují se soubory, zda neobsahují škodlivý kód (např. viry). Kontrola by měla probíhat s určitým časovým odstupem, aby se vyloučilo falešné negativní zjištění škodlivého kódu.⁷³ Pokud bude balíček v pořádku, proběhne další kontrola dokumentů, při níž se ověří, zda byly předány všechny digitální dokumenty i s metadaty a provede se kontrola validity, formální struktury balíčku, přítomnost virů, škodlivého obsahu a autentizace dokumentů. K této kontrole slouží funkční prvek Kontrola kvality identifikace souboru a chyb při čtení, která mimo jiné vystaví potvrzení o přesunu balíčku SIP do úložiště a balíček přesune. Data a metadata jsou uložena ve formě souborů v balíčku AIP.

Na funkční prvek Kontroly kvality identifikace navazuje funkční prvek Vytváření balíčku AIP. Pomocí tohoto prvku proběhne převod balíčku SIP na AIP, který se posléze uloží do modulu Archivní úložiště. Funkční prvek zkontroluje vhodnost formátu dokumentů, v případě že formát neodpovídá, provede se migrace dokumentů do vhodnějšího formátu, tzv. formátová migrace. Zde je balíček doplněn o příslušná popisná a administrativní metadata, která jsou tvořena ve standardu PREMIS a slouží k vyhledání a výběru balíčku AIP v modulu Zpřístupnění.

Aby byl zajištěn správný chod digitálního úložiště OAIS, je zde aplikován softwarový systém pro dlouhodobou ochranu digitálních dokumentů, který zajišťuje provoz archivního úložiště OAIS. Tímto softwarovým systémem je např. výše zmíněná Archivematica, kterou využívá Národní archiv. Zajišťuje správu balíčků SIP, AIP i DIP, dále chod mezinárodních metadatových standardů METS a PREMIS a používání jednotlivých funkčních prvků, které vykonávají příjem a zpracování dat.

Podle zákona č. 499/2004 Sb. musí být ke všem archivním fondům i elektronickým vedeny evidenční listy NAD. Je to evidence vedená v základní,

⁷³BERNAS, Jiří. *Národní digitální archiv*.

druhotné a ústřední evidenci. Základní jednotkou evidence je archivní fond, sbírka nebo jejich část. Evidenční listy se pořizují pro každý archivní fond zvlášť. Musí obsahovat název fondu, značku, název archivu, časový rozsah jednotek, informace o původci, datum přijetí, počet evidenčních jednotek, skartační záznamy, informace o obsahu fondu, literaturu a edici. Pro archivaci dokumentů se vedou přijímací seznamy nově převzatých materiálů. Hlavní evidenční jednotkou digitálních archiválií je digitální archivní jednotka pro zpracované archiválie v digitální podobě, která označuje databáze, prezentace, internetové stránky, metadata, modely a soubory spisů. Dále to jsou množstevní jednotky sloužící k evidenci jednotlivých souborů spisů nebo digitálních fotografií. Pro nezpracované digitální archiválie se vedou digitální datasety (datové balíčky). Jedná se o sadu dat, která byla vytvořena prostřednictvím výpočetní techniky. Má podobu polí a tabulek a obsahuje strukturovaná data (např. spisy, inventáře) včetně počtu záznamů a jejich velikost v bytech.

Pro evidenci archiválií slouží modul Správa dat, která spolupracuje s modulem Příjem, Zpřístupněním a Správou. Zajišťuje správu informací v balíčcích AIP a udržuje jejich integritu. Do balíčků AIP Správa dat vloží popisné informace, které jsou vytvořeny při příjmu, a postará se o jejich uchovatelnost. Jsou zde obsažena i administrativní a technická metadata, která uchovávají údaje o lokaci a původu balíčku a obsahují údaje o počtu a velikosti souboru a druhu formátu, jsou vytvářena ve standardu PREMIS.

Při zpracování dokumentů v modulu Správa dat se používají archivní pomůcky pro evidenci a orientaci v obsahu a časovém rozsahu archivního souboru nebo jeho části. Tyto pomůcky se zpřístupňují koncovým uživatelům. K většině archivních souborů je tvořen např. inventář, dílčí inventář, katalog, který poskytuje informace o obsahu a formě archiválií, rejstřík obsahující abecedně uspořádaný jmenný a věcný seznam sloužící k orientaci v obsahu archivního souboru.⁷⁴ Tyto pomůcky jsou vedeny v elektronické podobě v XML formátu a

⁷⁴ WANNER, Michal a kol. Základní pravidla pro zpracování archiválií [online]. 2. rozš. a dopl. vyd. Praha 2015. [cit. 2018-01-05]. Dostupné z <http://www.mvcr.cz/soubor/zakladni-pravidla-pro-zpracovani-archivalii-2015-cervene-vyznaceny-mi-zmenami.aspx> S. 42

slouží jak archivářům, tak i badatelům. Pomůcky v digitální podobě jsou zpřístupňovány na monitorech v badatelně archivu nebo prostřednictvím webového rozhraní. Ve specifických případech se utváří speciální archivní pomůcky, tj. rejstřík, tematický katalog, tematický rejstřík. Referenčními pomůckami jsou soupisy a popisy fondů, průvodce a editace. Tyto pomůcky podávají obecné a přehledné informace o archivním souboru. S evidencí archivních pomůcek souvisí funkční prvek Vytváření přehledů, který zpracovává informace z archivních jednotek a vytváří z nich seznamy. Po shromáždění těchto popisných informací o balíčku se provede přenos AIP do modulu Archivní úložiště.

Ve funkčním prvku Příjem aktualizací databáze se poskytují popisné informace uživateli i archivu. Také upravuje a maže informace o balíčku, které jsou uloženy v trvalém úložišti a již nepotřebné. Prvek má za úkol aktualizovat informace o balíčku, aby byly tyto informace aktuální. V modulu Příjem dále působí funkční prvek Provádění dotazů, který přijímá z modulu Zpřístupnění požadavky na zpracování balíčku AIP a odpovídá na tyto dotazy. Odpovědi posléze pošle zpět do modulu Zpřístupnění, který je následně zpracuje a poskytne badateli.

V Archivním úložišti působí funkční prvek Příjem dat, který kontroluje balíček během přesunu z modulu Příjem do Archivního úložiště. Po přijetí je opět zkontrolován a provede se jeho zpracování k trvalému uložení. Což znamená, že se zaevidují přijaté a uložené balíčky AIP, zaznamená se existence a místo uložení balíčku a souvisejících metadat. Tyto informace poskytují strukturální metadata, jež sdružují všechny části balíčku do jednoho celku a popisují vztahy mezi digitálními objekty. Vytvářejí se pomocí standardu METS ve schématu XML, které tvoří základ balíčku AIP. Dále musí zajistit uchování a ochranu balíčku prostřednictvím softwarových nástrojů (např. Archivematica) a vytváří statistiky pro modul Správa, což je soupis médií, skladovacích kapacit a jejich využití.

Dále tu je funkční prvek Správa struktury úložišť, který přijímá požadavek na skladování balíčku AIP a umožňuje jeho přesun do archivu, přičemž musí zajistit vhodný datový nosič. To probíhá prostřednictvím migrace formátů. Nejdříve musí proběhnout migrace a až poté fyzické přemístění balíčku do archivu. Po

dokončení převodu balíčku Archivní úložiště odešle potvrzení o skladování spolu s identifikací balíčku AIP a vytvoří zprávu s popisem sbírek. Archiválie se sloučí do archivních jednotek určených k trvalému uložení. Modul zajistí nezávislost balíčku na konkrétním fyzickém uložení dat, tak že implementuje funkční prvek Nahrazení datového nosiče, který kopíruje tyto balíčky a zajišťuje jich reprodukci. S tímto prvkem úzce spolupracuje funkční prvek Poskytování dat, který na žádost modulu Zpřístupnění vytváří kopie uložených balíčků AIP. Na celý modul má vliv funkční prvek Kontrola chyb, která se stará o správu balíčku, tzn. že, v průběhu času kontroluje informace v něm uložené, zda nejsou poškozeny a zajišťuje, aby software oznamoval chyby v balíčcích prostřednictvím chybových protokolů. Dále zajišťuje duplikování digitálního obsahu po nečekané katastrofě či havárii. Archivní úložiště musí také zajistit bitovou ochranu tj. zálohování, neporušitelnost obsahu, obnovu po katastrofických událostech. V Archivním úložišti také probíhá vnitřní skartace dokumentů. Archivář vypracuje datovou zprávu obsahující metadata ke zničení určených dokumentů. Tato zpráva je zaslána prostřednictvím portálu do modulu Správa, která zajistí zničení dokumentů.

Modul Správa je mezičlánek mezi původcem (jak instituce, tak i určitá osoba), badatelem a vedením archivu. I zde musí být implementovány funkční prvky, bez kterých by modul nefungoval. Jako první zde působí funkční prvek Vyjednávání dohod, který vytváří smlouvy mezi archivem a tvůrcem, dojednávává smluvní podmínky a harmonogram pro odevzdání dat, kontroluje formát balíčku SIP, provádí inventarizaci obsahu, vytváří interní normy a pravidla (např. badatelský řád). Dále tu je Funkční prvek Správa nastavení systému, který koordinuje činnost funkcí v OAIS archivu a kontroluje změny v nastavení. Tento prvek je důležitý pro celý chod archivního úložiště. Funkční prvek Stanovení norem a zásad udržuje standardy, normy a pravidla, kterými se archiv musí řídit. Funkční celek Správa nastavení systému konfiguruje software. Ke konfiguraci je potřeba administrátora archivu, který musí vybrat a nastavit síťové úložiště podle potřeby organizace. Síťové úložiště je nutné pro správný chod a šíření digitálního obsahu od příjmu až po zpřístupnění. Administrátor může nastavit více různých úložišť dle typu obsahu dat.

V digitálním archivu OAIS je hlavním úkolem archivovat digitální data, ale musí zabezpečit i plánování dlouhodobé ochrany, kterou má na starosti modul Plánování uchovávání, který komunikuje s uživateli a tvůrci dat a monitoruje změny technologií, tj. formáty dat, volbu média či dostupnost softwarových nástrojů, které musí být v souladu s OAIS systémem. V tomto modulu působí také funkční prvek, který zajišťuje technologický chod Archivního úložiště. A tím je Sledování technologií, které musí zajistit, aby archiv nepoužíval technologie a zařízení způsobující zastarávání systémů v archivu a vyhodnocuje nové technologie pro dlouhodobé uchovávání. Využívá k tomu externí databázi a technický registr, jež informují o nových softwarových nástrojích. Dalším funkčním prvkem je Monitorování cílové skupiny, které provádí průzkumy změn požadavků na služby a technologie.

Funkční prvek Vytváření strategií a standardů pro dlouhodobou ochranu sleduje změny cílové skupiny a technologický vývoj. Je zodpovědný za rozvoj strategií a standardů pro posouzení rizik. Funkční prvek Přijímání schválení norem a cílů migrace přijímá a schvaluje normy pro vhodné formáty k dlouhodobému uložení, standardy metadat a dokumentační normy. Dává impuls ke spuštění ochranných akcí modulu Správa. Od modulu Správy dostává schválené standardy a migrační cíle, které obsahují, jak a kam má být balíček AIP transformován a implementuje tyto cíle do migračních plánů. Modul Plánování uchovávání otestuje a odsouhlasí plán migrace, strukturu balíčků AIP a související software sloužící pro správu, šíření a uchovávání digitálního obsahu. Když modul Plánování uchovávání zaznamená, že některý formát nebude již podporován v softwaru, předá zprávu modulu Správa a ta na základě této informace rozhodne, kdy je pravý čas na migraci digitálních dat a výsledek pošle zpět. Poté vytvoří migrační balík, který bude obsahovat migrační plán s údaji o vhodném softwaru a druhu formátu, do něhož bude ohrožený soubor migrován, např. formáty, které přestávají být vhodné pro dlouhodobé uchovávání, budou nahrazeny novými formáty dle přijatého standardu.

Konečnou fází uchovávání archiválií je modul Zpřístupnění balíčku DIP badatelům. Z Archivního úložiště je balíček AIP převeden do modulu Zpřístupnění na základě požadavku badatele. Vydání balíčku DIP probíhá

prostřednictvím portálu pro zpřístupnění archiválií v digitální podobě, přes který uživatel podává požadavek pro přístup k balíčku DIP. Jako první si musí badatel vyhledat potřebné informace o archiváliích prostřednictvím archivních pomůcek. Tyto informace jsou zpřístupněny např. v archivním katalogu, inventárním seznamu či inventáři.

V modulu Zpřístupnění působí několik funkčních prvků. Jsou jimi Přístupové funkce, které komunikují s badateli, přijímají žádosti, kontrolují a zabraňují přístupu k citlivým informacím. Funkční prvek Bezpečnostní služby chrání citlivé informace obsažené v digitálních dokumentech a zamezují neoprávněnému využívání zdrojů informačního systému a udržují důvěrnost a integritu dat. A posledním funkčním prvek jsou Síťové služby, které umožňují přístup k souborům a přenos dat do modulu zpřístupnění a dále badateli.

Do archiválií lze nahlížet na základě žádosti a dodržení podmínek stanovených v zákoně č. 499/2004 Sb., o archivnictví a spisové službě a v badatelském řádu archivu. Badatelský řád je vydáván každým archivem a je zveřejněn na úřední desce nebo v informačním systému archivu. Badatel musí po příchodu do archivu prokázat svou totožnost a prostřednictvím „pomůcky objednání“ v portálu pro zpřístupnění archiválií v digitální podobě, vyplní badatelský list, tedy dohodu o objednání archiválií. Taková dohoda musí obsahovat jméno a příjmení badatele (uživatele), adresu, kontakt, číslo dokladu a přesné označení tématu s časovým vymezením, účel nahlížení, prohlášení o odpovědnosti za nakládání s informacemi z příslušných archiválií, dále že se seznámil s badatelským řádem a souhlas se zpracováním osobních údajů, datum a podpis badatele. Modul Zpřístupnění žádost zaeviduje a pošle objednávku do modulu Správy dat, kde bude zpracována. Dále modul kontaktuje Archivní uložení, kde si vyžádá balíček AIP a přidružené informace potřebné k vytvoření balíčku DIP. Balíček DIP bude obsahovat seznam přístupných dokumentů, konkrétní dokumenty a jejich metadata. Vytvořený balíček DIP je uložen v modulu Zpřístupnění a přes portál poskytnut badateli. Jsou zde využity nástroje pro základní vyhledávání a synchronizaci metadat mezi Archivním uložením a portálem.

Problémů, které musí řešit OAIS systém je mnoho, ale nejzávažnějšími jsou formátová rizika, mechanismy pro autentizace dokumentů, nedostatek softwarových řešení a z hlediska instituce jako takové špatné financování a nespolupráce s původci dokumentů.

Z hlediska dlouhodobé ochrany digitálních dat, je nutné zajistit dostupnost bitů, které tvoří digitální informaci. Tato ochrana musí zahrnovat otázku integrity médií a hardwarové řešení nutné k přečtení daných médií.

Problémem digitálních technologií, které jsou důležité k zobrazování digitálních dokumentů, je jejich morální zastarávání. Toto zastarávání působí na hardware, software a média. Tomu lze předejít vhodnou migrací formátů či emulací. Migrací digitálních dat se rozumí proces přesunutí dat mezi různými typy a formáty úložišť či počítačovými systémy, např. přesun dat z jednoho hardwaru na nový, či softwarová migrace, která zahrnuje konverzi stávajícího systému na modernější. Další možností je emulace, která se zabývá obnovováním původního počítačového prostředí. Využívá se pro uchovávání zastaralejších souborových typů. Archiv by měl tedy pravidelně kontrolovat stav a zastarávání technologií, aby předešel případné ztrátě či zničení digitálních dokumentů.

Kvalita dlouhodobé archivace je možná s využitím řady nástrojů pro audit, vnitřní audit a certifikaci. Tyto nástroje jsme si uvedli v kap. 5.2. Tyto systémy se dají také využít pro plánování a prokazování kvality archivace (např. DSA, Platter, Drambora). I tyto nástroje musí být pravidelně kontrolovány a ověřováno správné fungování softwaru.

Dále je řešena otázka původce pro nadcházející archivní popis dokumentů. Popis původce je detailně definován v zákoně č. 499/2004 Sb., o archivnictví a spisové službě. Informace o původci jsou důležité pro archivní zpracování dokumentů, proto čím více informací o původci archiv bude mít, tím jednodušší bude následné zpracování a vyhledávání archiválií. Příkladem takového seznamu může být autoritní záznam o původci, který obsahuje konkrétní informace o původci

(jméno, adresu atd.).⁷⁵ Tento seznam je vytvářen v portálu pro zpřístupnění digitálních dokumentů a je jím zpřístupňován.

Dlouhodobé uchovávání digitálních dokumentů v českých archivech není zcela vyřešeno. Zatím je zajištěna střednědobá archivace digitálních dat s využitím dostupných technologických, finančních a organizačních prostředků. Nyní je úkolem archivu, který je založen na OAIS systému, zajistit digitální archiválie do doby než bude nutná migrace do nového digitálního repozitáře. Aby digitální archiv předešel ztrátám, či poškození digitálních dat s následnou migrací je nutné už při příjmu digitálních dokumentů zajistit vhodné formáty pro dlouhodobé uchovávání, dále autenticitu a integraci dat.

Závěrem bych jen řekla, že Otevřený archivační informační systém není jeden proces, ale je to řada procesů navzájem působících a jeden bez druhého by nefungoval. Tyto procesy nám zajišťují, že digitální objekt bude správně uložen, uchován a zpřístupněn koncovému uživateli.

⁷⁵ KUNT, Miroslav. Možnosti a formy zpřístupnění archivních fondů nebo jejich součástí veřejnosti v elektronické podobě [online]. Roč. 20, Knihovna 2009 [cit. 2018-01-05]. Č. 1, s. 113-118. Dostupné z <http://knihovna.nkp.cz/knihovna91/kunt.htm>

7. Závěr

Model Otevřeného archivního informačního systému je dobrým řešením pro archivaci digitálních dokumentů, lze ho implementovat do každého archivu za předpokladu, že splní pravidla, která jsou stanovena v ISO normě. Archiv OAIS podle normy je popisován jako samostatně stojící repozitář, který má externí dodavatele dat, data ukládá lokálně a zálohuje je. Otevřený archivační informační systém, kterým se bakalářská práce zabývá, je původcem konceptu digitálního repozitáře a jasně definuje jednotlivé funkce OAIS. Od 90. let 20. st. probíhají výzkumy strategií pro řešení otázky dlouhodobého uchovávání a zpřístupnění archiválií v digitální podobě.

Model OAIS prezentuje základní pilíře pro dlouhodobé uchovávání digitálních archiválií, jehož úkolem je přijmout digitální dokumenty k trvalému uchovávání a získat práva duševního vlastnictví. Obsahuje role OAIS jimiž jsou tvůrce, koncoví uživatelé a vedení.

První část práce nám tedy popisuje vývoj ukládání dat od 90. let 20. st., dále metadata, která jsou uchovávána v balíčku AIP a migraci poskytující ochranná opatření a přenos dat do vhodného formátu nahrazující staré informace za nové. Pro správný chod digitálního repozitáře musí být zajištěna řada standardů a nástrojů na ochranu dokumentů. Mezi nejdůležitější patří PREMIS pro popisná metadata a METS pro strukturální metadata. V dalších kapitolách bylo popsáno archivní zpracování digitálních dokumentů od předarchivní péče po příjem digitálních dokumentů do archivu od tvůrce s využitím všech modulů a entit funkčního modelu Otevřeného archivního informačního systému. Digitální informace nemusí být vázány na digitální nosič, ale zároveň jsou závislé na technologiích, bez kterých by nemohly být zpřístupněny uživatelům. Dokument v digitální podobě je vždy nutné reprodukovat ve vhodném softwarovém systému. V práci byly popsány všechny archivační informační balíčky (SIP, AIP, DIP) a jejich funkce. Prošli jsme archivním zpracováním balíčku SIP po tom, co se přijme do archivu prostřednictvím portálu. Při příjmu je každý balíček SIP roztríděn a uložen v archivním uložišti, kde je uchován jako balíček AIP a působí zde entity funkčního modelu - Příjem, Správa dat, Archivní uložisko, Správa,

Plánování uchovávání, Zpřístupnění. Pokud uživatel podá žádost o vydání balíčku pro badatelské účely, je balíček AIP v modulu Zpřístupnění převeden do balíčku DIP a zprostředkován přes portál pro zpřístupnění archiválií v digitální podobě uživateli.

Druhá část práce se zabývá implementací OAIS systému kde bylo řečeno, že digitální archiv musí v souladu s OAIS systémem splňovat určité cíle a měl by prokázat, jak konkrétně je naplňuje.⁷⁶ Archiv musí vyjednávat a získávat informace od původců, kontrolovat informační obsah, zajistit dlouhodobou ochranu digitálních dat s využitím vhodného softwaru, dodržovat pravidla a standardy, zajistit zpřístupnění a čitelnost archivačního balíčku DIP uživateli. Práce nám uvádí několik příkladů, jak lze plnit povinnosti archivu OAIS a vhodné formáty pro dlouhodobou archivaci digitálních dokumentů, které jsou znázorněny v tabulce v kapitole 2.4.

V závěru práce byl analyzován digitální archiv OAIS od předarchivní péče, výběru archiválií ve skartačním a mimo skartačního řízení u původce. Práce nám popisuje příjem balíčku SIP od tvůrce přes jeho kontrolu a archivní zpracování, přeměnu na balíček AIP v archivním uložení až po zpřístupnění balíčku DIP přes portál uživateli. Ke správnému chodu archivu musí být implementovány všechny entity funkčního celku Otevřeného archivního informačního systému se softwarovým systémem zajišťujícím správu a chod celého archivního uložení a také zajišťujícím dlouhodobou ochranu digitálních dat. Bez implementace těchto jednotlivých částí není možné, aby archiv uchovával digitální archiválie.

⁷⁶ MELICHAR, Marek a kol. *OAIS: možnosti a limity aplikacie* [online]. 3/2012, „E-knihy“. Kap. 1. Vyhovění OAIS. Dostupné z http://itlib.cvtisr.sk/archiv/2012/3/oais-moznosti-a-limity-aplikacie.html?page_id=492

SEZNAM ZKRATEK

AIP	Archivní informační balíček
CD-ROM	Compact disc read-only memory
CCSDS	Poradní výbor pro datové systémy vesmírného výzkumu
ČSN	Česká technická norma
ČVUT	České vysoké učení technické
DIP	Výstupní informační balíček
DVD	Digital versatile disc
ISO	International organization for standardization
METS	Metadata Encoding and Transmission Standard
LTP	Long-term presentation – dlouhodobá archivace
OAIS	Otevřený archivní informační balíček
PEvA	Evidence archivních fondů a sbírek
PDF	Portable document format
PNG	Portable network graphics
PLATTER	Plán důvěryhodného digitálního repozitáře
PREMIS	Preservation metadata implementation strategies
SIP	Vstupní informační balíček
TIFF	Tagged image file format
XML	Extensible markup language

LITERATURA

Archivemática [online]. Artefactual Systém Inc. 2018 [cit. 2018-01-04]. Dostupné z <https://www.archivemática.org/en/>

BARTOŠEK, Miroslav. *Archivemática – open source systém pro digitální archivaci* [online]. Knihovna: knihovnická revue. Brno 2015 [cit. 2018-01-05]. Dostupné z <http://knihovnav revue.nkp.cz/archiv/2015-2/recenzovane-prispevky/archivemática-2013-open-source-system-pro-digitalni-archivaci>

BERNAS, Jiří. *Národní digitální archiv*. Knihovna [online]. 2009, roč. 20. [cit. 2018-01-05]. Dostupné z <http://oldknihovna.nkp.cz/knihovna91/bernas.htm>

CUBR, Ladislav. *Dlouhodobá ochrana digitálních dokumentů*. Praha 2010

CUBR, Ladislav. *Trvalá udržitelnost digitálního dědictví*. Rigorózní práce na FF UK, Praha 2010

CUBR, Ladislav. *Strategie ochrany digitálních dokumentů*. Diplomová práce na FF UK, Praha 2009

Dspace [online]. DuraSpace, opensource software. Březen 2016 [cit. 2018-01-08]. Dostupné z <http://www.dspace.org/introducing>

Fedora [online]. 2015 [cit. 2018-01-08]. Dostupné z <http://www.fedora-commons.org/about>

FOJTU, Andrea. *Strategie, návrh, řízení a administrace rozsáhlých digitálních knihoven a archivů*. Disertační práce na FF UK, Praha 2014

FOJTU, Andrea. *DSA a další možnosti "self-auditů" digitálního repozitáře* [online]. Univerzita Karlova v Praze, seminář k digitalizaci pro KK III. Duben 2014 [cit. 2018-01-04]. Dostupné z <https://www.slideshare.net/AndreaFojtu/dsa-prezentace-seminardigitalizace-2-kopie>

GLADNEY, M. Henry. *Preserving digital information*. Berlín 2007

HUTAŘ, Jan. *Digitalizace, popis pomocí metadat a jejich formáty*. Disertační práce na FF UK, Praha 2012

HUTAŘ Jan; MELICHAR, Marek. *Nástroje pro digitální archivaci*. Knihovna: knihovnická revue [online]. 2015 [cit. 2018-01-04]. Dostupné z <http://knihovnarevue.nkp.cz/archiv/2015-2/knihovny-a-informace/nastroje-pro-digitalni-archivaci>

HRABAL, Jan; HRUŠKA, Zdeněk. *Úvod do problematiky dlouhodobé ochrany digitálních dokumentů*, 1. a 2. díl. [online]. 2015 [cit. 2018-01-04]. Dostupné z <http://ltp.knihovna.cz/?s=%C3%BAvod+do+problematiky+dlohodob%C3%A9+ochrany4>

LUBAS Jaroslav a kol. *Správa a ukládání důvěryhodných dokumentů* [online]. Praha 2016 [cit. 2018-01-05]. Dostupné z http://www.ictu.cz/fileadmin/user_upload/documents/Pracovni_skupiny/Archivni_ctvi/2016/Sprava_a_ukladani_duveryhodnych_dokumentu.pdf

JUNG, Joachim; STRODL, Stephan. *Dlouhodobá ochrana podnikových dokumentů: Analýza rozdílů mezi ECM a OAI*. Duha [online]. 2012, roč. 26, č. 1 [cit. 2018-01-05]. Dostupný z <http://duha.mzk.cz/clanky/dlohodoba-ochrana-podnikovych-dokumentu-analyza-rozdilu-mezi-ecm-oais>

Kolektiv autorů Výpočetního týmu informačního systému. *Metodika dlouhodobého ukládání a archivace digitálních dokumentů* [online]. Brno 2015 [cit. 2018-01-05]. Dostupné z <http://www.msmt.cz/vzdelavani/vysoke-skolstvi/metodika-dlohodobeho-ukladani-a-archivace-digitalnich>

KORB, Joachim; STRODL, Stephan. *Digital preservation for enterprise content: a gap-analysis between ECM and OAI* [online]. 2010 [cit. 2018-01-05]. Dostupné z https://publik.tuwien.ac.at/files/PubDat_191180.pdf

KUNT, Miroslav. *Možnosti a formy zpřístupnění archivních fondů nebo jejich součástí veřejnosti v elektronické podobě* [online]. Roč. 20, Knihovna 2009 [cit. 2018-01-05]. Č. 1, s. 113-118. Dostupné z <http://knihovna.nkp.cz/knihovna91/kunt.htm>

KVAŠOVÁ Zuzana; SVOBODA, Tomáš. *Dlouhodobá ochrana elektronických publikací* [online]. ProInflow: Časopis pro informační vědy 2/2013. s. 120 – 127, [cit. 2018-01-05]. Dostupné z <http://www.phil.muni.cz/journals/index.php/proinflow/article/view/775>

LAVOIE, Brian. *The open archival information systém (OAIS) Reference model: Introductory Guide* (2nd Edition) [online]. Great Britain, Digital preservation coalition. 2014 [cit. 2018-01-05]. Dostupný z <http://dx.doi.org/10.7207/twr14-02>

LOCKSS, 2008, LOCKSS [online]. Palo Alto: Stanford University Libraries, 2008 [cit. 2010-03-01]. Dostupný z <http://www.lockss.org/lockss/Home>.

MELICHAR, Marek; HUTAŘ, Jan. *OAIS: možnosti a limity aplikacie* [online]. 3/2012, „E-knihy“, Centrum vědecko – technických informací SR, [cit. 2018-01-05]. Dostupné z http://itlib.cvtisr.sk/archiv/2012/3/oais-moznosti-a-limity-aplikacie.html?page_id=492

<METS> Metadata Encoding and Transmission Standard: primer and reference manual [online]. Version 1.6. Washington (DC, USA) : Digital library of congress, May 2016 [cit. 2018-01-05]. Dostupné z <https://www.loc.gov/standards/mets/mets-schemadocs.html>

POKORNÝ, Radek. *Archivnictví a spisová služba – archivní teorie a metodika* [online]. Filozofická fakulta, Univerzita Jana Evangelisty Purkyně. Ústí nad Labem 2013, [cit. 2018-01-05]. Dostupné z http://ff.ujep.cz/archivnictvi/archivni_theorie.pdf

PREMIS data dictionary for preservation metadata version 2.0 [online]. Washington (DC, USA) : Library of Congress. 2008, iv, 217 s. [cit. 2018-01-05]. Dostupné z <http://www.loc.gov/standards/premis/v2/premis-2-0.pdf>

ROSENTHAL, Colin a kol. *Průvodce plánem důvěryhodného digitálního repozitáře (PLATTER)*. 2009

Reference model for an open archival information systém (OAIS) [online]. Washington, DC, USA, ISO 14721: 2012 [cit. 2018-01-05]. Dostupné z <http://www1.cuni.cz/~brt/dvk/dk/dk21.htm>

Systémy pro přenos dat a informací z kosmického prostoru - Otevřený archivační informační systém - Referenční model: Space data and information transfer systems - Open archival information system (OAIS) - Reference model = Systèmes de transfert des informations et données spatiales - Système ouvert d'archivage d'information (SOAI) - Modèle de référence : ČSN ISO 14721 : schváleno v červnu 2012 ve Washingtonu, DC, USA. 2. vyd. Praha: Úřad pro technickou normalizaci, metrologii a státní zkušebnictví, 2014

ŠŤOURAČOVÁ, Jiřina. *Archivnictví*. Brno 2013

Vyhláška č. 259/2012 Sb., vyhláška o podrobnostech výkonu spisové služby.

Vyhláška č. 645/2004 Sb., kterou se provádějí některá ustanovení zákona o archivnictví a spisové službě a o změně některých zákonů

WANNER, Michal a kol. *Základní pravidla pro zpracování archiválií* [online]. 2. rozš. a dopl. vyd. Praha 2015. [cit. 2018-01-05]. Dostupné z <http://www.mvcr.cz/soubor/zakladni-pravidla-pro-zpracovani-archivalii-2015-cervene-vyznaceny-mi-zmenami.aspx>

Zákon č. 499/2004 Sb., o archivnictví a spisové službě a o změně některých zákonů

