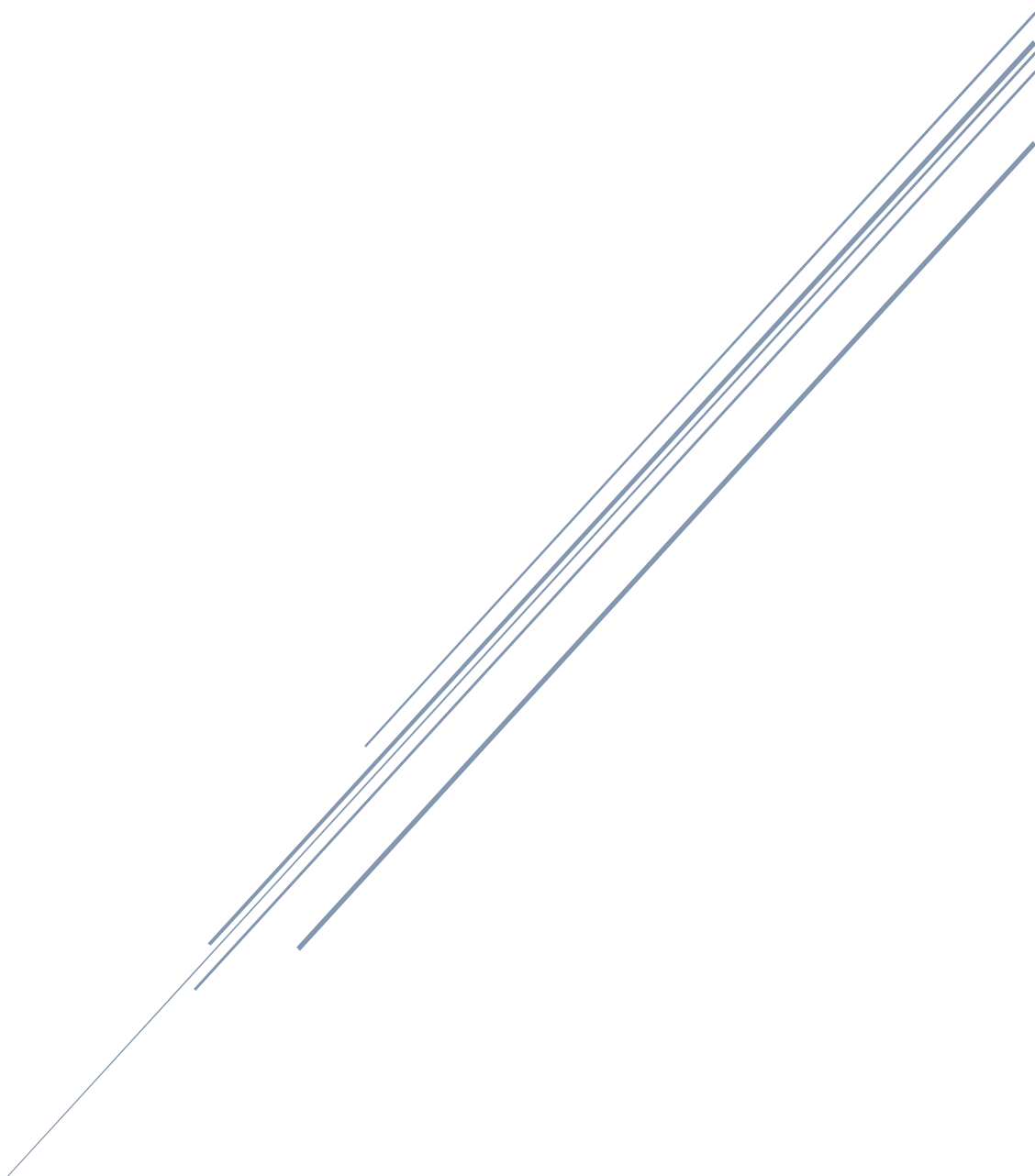


METODIKA PRO VYTVÁŘENÍ BEZPEČNOSTNÍCH KOPIÍ ARCHIVÁLIÍ V DIGITÁLNÍ PODOBĚ

Tomáš Dvořák, Karel Koucký, Jaroslav Šulc, Jiří Vichta, Milan Vojáček



Národní archiv, Státní oblastní archiv v Praze
2015, verze 1.0

Obsah

1	Úvod	3
2	Řízení bezpečnostní digitalizace, distribuce kompetencí a výběr archiválií k bezpečnostní digitalizaci	6
2.1	Organizační rámec	6
2.1.1	Digitalizační komise	6
2.1.2	Projektový manažer	6
2.1.3	Projektový tým	7
2.2	Základní principy plánování a alokace zdrojů potřebných pro bezpečnostní digitalizaci	7
2.3	Příprava návrhu projektu	7
2.4	Dokumentace projektu	8
2.5	Kritéria výběru archiválií k bezpečnostní digitalizaci	8
3	Manipulace s archiváliemi v průběhu bezpečnostní digitalizace	10
3.1	Příprava archiválií	10
3.2	Zásady provozu digitalizačního pracoviště	11
3.3	Kontrola úplnosti	11
4	Technická doporučení pro digitalizaci prováděnou za účelem vytváření bezpečnostních kopií archiválií	13
4.1	Obecné požadavky	13
4.2	Výběr snímacího zařízení	14
4.3	Vzorkovací frekvence, barevná hloubka a optická hustota	16
4.4	Správa barev a volba cílového barevného prostoru	18
4.5	Zpracování digitálních reprodukcí	19
4.6	Zajištění a kontrola kvality snímání	19
4.7	Grafické souborové formáty	21
5	Popis bezpečnostních reprodukcí	24
5.1	Skladba popisu	24
5.1.1	Popisná metadata	24
5.1.2	Administrativní metadata	24
5.1.3	Strukturální metadata	25
5.2	Metadatový model	25
5.2.1	Informační balíček	25
5.2.2	Struktura informačního balíčku	25

5.2.3	Sekce popisných metadat.....	27
5.2.4	Sekce administrativních metadat.....	27
5.2.4.1	Uchovávací metadata.....	27
5.2.4.2	Technická metadata.....	28
5.2.4.3	Metadata práv.....	28
5.3	Tvorba metadat.....	29
6	Doporučení k ukládání bezpečnostních reprodukcí.....	31
6.1	Organizační otázky.....	31
6.2	Správa digitálního obsahu.....	31
6.3	Zastarávání a migrace.....	32
6.4	Datové formáty.....	33
6.5	Ukládací média.....	34
6.6	Adresářová struktura.....	35
6.7	Pojmenovávání souborů.....	35
6.8	Metadata.....	36
6.9	Autenticita.....	36
7	Přílohy.....	37
	Příloha č. 1 - Kontrola úplnosti a opravy chyb – modelový příklad.....	38
	Příloha č. 2 - Kontrola kvality kvantifikací výkonu snímacího zařízení.....	39
	Příloha č. 3 - Popis zásadních částí informačního balíčku podle schématu METS.....	55
	Příloha č. 4 - Doporučené elementy standardu PREMIS s popisem základních položek a jejich vlastností.....	60
	Příloha č. 5 - Doporučené elementy MIX s popisem základních položek a jejich vlastností.....	62
	Příloha č. 6 - Vhodné elementy metadatových schémat METSRights, copyrightMD a PREMIS s popisem základních položek a jejich vlastností.....	68
	Příloha č. 7 - Uchovávání bezpečnostních kopií.....	75
8	Vědecký aparát.....	77
	Seznam použitých informačních zdrojů.....	78
	Seznam použitých zkratk a termínů.....	82
	Seznam vyobrazení.....	86
	Seznam tabulek.....	87
	Seznam vzorců.....	88

1 Úvod

Předkládaný materiál je jedním z výsledků činnosti projektu „Zajištění ochrany archivních dokumentů důležitých pro potřeby státu“,¹ na kterém v letech 2011–2014 spolupracovaly Národní archiv a Státní oblastní archiv v Praze. Jedním z cílů projektu byl výzkum bezpečnostní digitalizace jako alternativní metody vytváření bezpečnostních (zajišťovacích) kopií archiválií.

Platná archivní legislativa² určuje archivům povinnost řádně pečovat o uložené archivní fondy a sbírky. Archivy mají eminentní zájem na postupném zvyšování ochrany archiválií a průběžné eliminaci rizikových faktorů spojených s dlouhodobým uchováváním společensky i historicky cenných dokumentů. Dominantními ohrožujícími faktory tohoto uchování zůstávají nestabilní nosiče, na kterých jsou archiválie uloženy, nebo nadměrné využívání archiválií badateli. Rizikovým faktorem je také samotný fakt, že je valná většina archiválií v archivech uložena výhradně v jediném originálním exempláři, k němuž neexistuje žádná další alternativa. Jedním z opatření, jež směřuje ke zvýšení ochrany archiválií, je vytváření tzv. bezpečnostních (zajišťovacích) kopií. V rámci tohoto procesu jsou k úzce vymezenému segmentu archiválií vytvářeny konverzí jejich kopie, které jsou následně uloženy na jiný fyzický nosič. Tyto kopie mají v extrémním případě nahradit původní archiválie.

Konverze informačního obsahu archiválie byla v českém prostředí do nedávné doby zajišťována výlučně za použití mikrografických zařízení na svitkový film (mikrofilm, mikrofiš). Při respektování řady podmínek při vytváření, ukládání, pravidelných kontrolách a využívání mikrografických záznamů, které jsou striktně definované mezinárodními standardy a doporučeními, bylo teoreticky možné garantovaně zajistit uchování a čitelnost informací na mikrofilmu v řádu několika stovek let. České archivy postupovaly při výběru archiválií do programu bezpečnostního snímkování v souladu s dobovými požadavky vycházejícími z platných právních norem.³ Do současné doby se víceméně podařilo zhotovit zajišťovací kopie k nejcennějším archiváliím, které se nacházejí v držení archivů. Proces bezpečnostního snímkování tímto ovšem není ukončen. Průběžným zpracováváním archivních fondů, kontinuálním sledováním fyzického stavu uložených archiválií, stejně jako pokračujícím rozšiřováním pramenné základny archivu formou výběru nových archiválií k trvalému uložení vyvstává nutnost zhotovovat další bezpečnostní kopie. V některých případech byly také identifikovány vadné reprodukce mezi již vytvořenými bezpečnostními kopiemi na mikrografickém médiu (způsobeno např. nekvalitním zpracováním reprodukce nebo nevhodným uložením mikrografického nosiče), které bylo nutné opakovaně zhotovit.

Péče o archivní dědictví je stejně jako ostatní oblasti archivnictví svědkem pronikání nových impulzů a působení novodobých trendů. Rychlý rozvoj digitalizace stimuluje zájem veřejnosti o materiály uložené v archivních depozitářích a archivy se snaží tuto vzrůstající poptávku maximálně uspokojit prostřednictvím cílených investic do budování systémových infrastruktur digitalizace a zpřístupňování digitálního obsahu. Finanční prostředky, které jsou k dispozici pro rozvoj instituce, jsou ovšem limitované a archiv si musí stále častěji stanovovat priority možného rozvoje. Oblast bezpečnostního snímkování není dlouhodobě ve středu tohoto zájmu. Následkem toho např. schází prostředky na technickou obnovu a zajištění provozu mikrografických linek.

V souvislosti s celosvětovým odklonem od používání tradiční fotografické techniky a filmu se světlocitlivou podložkou je nyní mikrofilmování vnímáno veřejností i potenciálními poskytovateli

¹ Projekt byl pod ref. č. VG20112014054 financován z prostředků Programu bezpečnostního výzkumu České republiky v letech 2010–2015 (BV II/2 – VS).

² Zákon č. 499/2004 Sb., o archivnictví a spisové službě a o změně některých zákonů (dále též „archivní zákon“).

³ Povinnost zhotovovat bezpečnostní kopie byla původně navázána na existenci rozdělení archiválií do několika kategorií (tzv. kategorizace archiválií). Bezpečnostní kopie musely být zhotoveny ke všem archiváliím I. kategorie. Po opuštění kategorizace archiválií zůstal požadavek vytvářet bezpečnostní kopie k archiváliím prohlášeným za archivní kulturní památky.

dotačních titulů jako zastaralá a neprogresivní metoda. Snížený zájem o mikrografickou techniku a spotřební materiál rezultuje ve změnu technologické specializace původních výrobců, distributorů a poskytovatelů technické podpory, kteří se nyní zabývají (zcela nebo z větší části) jinými odvětvími. Doprovodným jevem je také skokový nárůst cen mikrografického zařízení a spotřebního materiálu. Vedlejším efektem je dále pozvolné mizení odborné znalosti obsluhy mikrografické techniky a procesu zhotovování mikrofilmů. Paměťové instituce logicky reagují na tyto trendy příklonem k digitalizaci jako k metodě, která je k dispozici, jsou s ní zkušenosti a nabízí celou řadu benefitů.

Digitální kopie (reprodukce) v prostředí českých archivů již plní ochrannou funkci. Zhotovením digitální reprodukce se archiv snaží nabídnout badateli alternativní možnost seznámení se s obsahem archiválie a tím usiluje o omezení přístupu k jejímu originálu.⁴ Aby byl tento účel splněn, digitalizuje se v kvalitě, která uspokojí většinové nároky veřejnosti.

Záměrem realizovaného projektu bezpečnostního výzkumu a přeneseně i této metodiky je seznámit domácí odbornou veřejnost s podmínkami a požadavky tzv. bezpečnostní digitalizace, která se jako svébytná disciplína zatím rozvíjí především v zahraničí. Cílem předkládané metodiky je poskytnout archivům návod, který umožní vytvářet bezpečnostní kopie archiválií v digitální podobě s využitím stávající technologické infrastruktury a znalostního rámce. Naopak cílem není účelově vyzývat archivy k přechodu na nový způsob zhotovování bezpečnostních kopií a opuštění tradiční mikrografické metody. Důraz je kladen na udržení nezávislosti archivů v rozhodování o zvolené metodě bezpečnostního snímání, výběru archiválií do konverzního programu nebo použití konkrétní snímací techniky.

Bezpečnostní kopii (angl. security master, preservation master; něm. Sicherungskopie, Schutzkopie) definujeme jako kopii, která má v případě poškození, zničení nebo ztráty archiválie nahradit její originál. Bezpečnostní kopii vytváříme v kvalitě, která umožní zaznamenat všechny podstatné vnitřní a vnější znaky a charakteristiky původní archiválie. Tato kopie se ukládá na bezpečném místě a způsobem zaručujícím maximální a časově neomezené uchování.

Metodika se zaměřuje na digitalizaci statických analogových dokumentů, které tvoří největší podíl z archiválií uložených ve veřejných archivech České republiky. Do této kategorie spadá většina listin, úředních knih a rukopisů, registraturních pomůcek, map, atlasů, technických výkresů, grafických listů a kreseb, tisků, pohlednic, plakátů a valná část spisového materiálu. Není zde zpracována specifická problematika digitalizace kinematografických a zvukových záznamů a fotografických archiválií na transparentních podložkách (film, sklo).⁵

⁴ Dle § 34 odst. 3 archivního zákona lze do originálů archiválií nahlížet jen tehdy, nejsou-li vyhotoveny jejich kopie. Jestliže takové kopie byly vyhotoveny, lze originály archiválií předložit k nahlédnutí jen se souhlasem archivu, do jehož péče archiválie náleží, pokud to účel nahlédnutí vyžaduje.

⁵ Digitalizaci skleněných desek se věnuje výzkumná zpráva projektu výzkumu a vývoje realizovaného Národním archivem v letech 2007–2009 pod označením Zpracování postupu na záchranu světlocitlivých archivních dokumentů na skleněné podložce (deskové negativy), jejich ošetření, archivaci (dlouhodobé uložení), zabezpečení a zpřístupnění. Dostupné z: <http://www.nacr.cz/G-vyzk/negativy.aspx>. Digitalizací zvukových záznamů se zabývá např. materiál Mezinárodní asociace zvukových a audiovizuálních archivů [International Association of Sound and Audiovisual Archives], vydaný v letech 2004 (první vydání) a 2009 (druhé vydání) pod názvem Guidelines on the Production and Preservation of Digital Audio Objects. Dokument je v elektronické podobě dostupný z webové adresy: <http://www.iasa-web.org/tc04/audio-preservation>. Rozsáhlý soupis informačních zdrojů k problematice dlouhodobého uchování zvukových záznamů vede Kongresová knihovna v USA. K dispozici je on-line na webové adrese: <http://www.loc.gov/rr/record/nrpb/nrpb-presbib.html>. Konverze kinematografických záznamů (film, analogové video) do digitální podoby pro účely dlouhodobé ochrany není dosud běžně zavedenou praxí. U filmového materiálu se upřednostňuje tradiční fotochemická reprodukce. Digitalizace zde slouží prioritně při využívání nebo v souvislosti s digitálním restaurováním díla.

Metodika se snaží pokrýt v úplnosti všechny základní fáze digitalizačního procesu. Pozornost je věnována organizačnímu rámci bezpečnostní digitalizace, vymezení kompetencí, alokaci zdrojů, přípravě digitalizačního projektu a výběru archiválií k digitalizaci. Metodika dále shrnuje zásady přípravy archiválií k digitalizaci, manipulace s nimi v průběhu digitalizace a související kontroly (úplnosti a kvality výsledných reprodukcí). Jsou zde definovány technické požadavky na snímací zařízení a nastavení parametrů digitálních kopií. Kapitola o popisu bezpečnostních reprodukcí se zabývá definicí metadatového modelu pro popis bezpečnostních kopií archiválií v digitální podobě. Jistý prostor je také vymezen požadavkům na uložení těchto kopií.

Pouze dílčí pozornost je naopak věnována problematice dlouhodobého uchování bezpečnostních reprodukcí. Mimo záběr metodiky zůstává zpřístupňování uživatelských derivátů bezpečnostních kopií.

Dlouhodobé uchovávání dat je předmětem činnosti specializovaných digitálních repozitářů/archivů, které disponují odpovídajícími technickými a organizačními nástroji pro zajištění dat v čase. Předkládaná metodika se na tomto místě omezí na definici obecných pravidel, jež umožní uchovat bezpečnostní kopie do příští technologické změny ukládací infrastruktury archivu a zároveň podpoří bezproblémový transfer digitálních objektů do cílového systému digitálního repozitáře/archivu.

V případě zpřístupňování uživatelských derivátů bezpečnostních kopií vycházíme z reálného předpokladu, že archivy v současné době obecně disponují víceméně funkčními systémy pro zpřístupňování digitálního obsahu, do kterých lze požadavek na zpřístupnění bezpečnostních kopií zapracovat.

Metodika je primárně určena k využití archivům, které plní povinnosti dle archivního zákona. Ostatní paměťové instituce mohou tuto metodiku nebo její části fakultativně využít v rámci svých činností v oblasti péče o svěřené sbírky.

Pokud se archiv anebo jiná paměťová instituce rozhodne přijmout tuto metodiku a inkorporovat ji do systému vlastních řídicích dokumentů, mělo by se tak stát teprve po vytvoření metodického dokumentu, jenž bude upravovat pravidla obecné digitalizace v organizaci. Metodika pro vytváření bezpečnostních kopií upravuje pouze dílčí oblast digitalizace a měla by být proto navázána na procesy a včleněna do struktur, které vytváří a upravuje jí nadřazený koncepční materiál.

2 Řízení bezpečnostní digitalizace, distribuce kompetencí a výběr archiválií k bezpečnostní digitalizaci

Kapitola řeší organizační rámec včetně vymezení kompetencí a odpovědnosti jednotlivých zainteresovaných skupin v archivu. Zabývá se základními principy plánování a alokace zdrojů potřebných pro bezpečnostní digitalizaci (finanční prostředky, technická infrastruktura, personální zajištění). Nakonec je věnována pozornost přípravě digitalizačního projektu a výběru archiválií do programu bezpečnostní konverze.

2.1 Organizační rámec

- Doporučenou formou realizace bezpečnostní digitalizace je projekt, ve kterém se uplatňuje projektové řízení.

Bezpečnostní digitalizace je realizována formou dílčího digitalizačního projektu, pro který je v souladu s metodikou vypracována projektová dokumentace. Na projekt bude aplikováno projektové řízení, za jeho realizaci bude odpovědný projektový manažer, který bude mít k dispozici projektový tým.

2.1.1 Digitalizační komise

Jedná se o vrcholný poradní orgán ředitele archivu pro otázky digitalizace archiválií. Její předseda je jmenován ředitelem archivu. Členové digitalizační komise jsou navrhováni předsedou komise a jmenováni rovněž ředitelem archivu. Je vhodné, aby digitalizační komise byla složena z pracovníků různých úseků archivu (zástupce vedení, vedoucí digitalizačního oddělení, správce fondů, vedoucí badatelný, restaurátor, informatik, ekonom atd.).⁶

Ve vztahu k bezpečnostní digitalizaci patří mezi úkoly digitalizační komise:

- vyhotovení písemné strategie výběru archiválií určených k bezpečnostní digitalizaci,
- posuzování návrhů na bezpečnostní digitalizaci archiválií,
- navrhování projektových manažerů dílčích digitalizačních projektů,
- kontrola plnění úkolů dílčích digitalizačních projektů.

2.1.2 Projektový manažer

Do funkce je navržen digitalizační komisí a jmenován ředitelem archivu. Projektový manažer řídí konkrétní bezpečnostní digitalizační projekt.

Je zodpovědný za:

- realizaci projektu,
- dokumentaci projektu.

⁶ Digitalizaci archiválií je třeba chápat jako aktivitu, která se v určité míře dotýká většiny základních činností archivu. Proto je tedy žádoucí, aby se tato skutečnost odrážela i ve složení digitalizační komise. V opačném případě hrozí nebezpečí, že dojde k opomenutí či podcenění některého z důležitých aspektů, na které je při vytváření digitalizačních koncepcí a plánů třeba brát zřetel (např. aktuální badatelský zájem, zpracovanost fondu, špatný fyzický stav a s tím spojená nutnost náročnějších restaurátorských zásahů před samotnou digitalizací, finanční možnosti archivu, existence potřebného technického zázemí atd.).

2.1.3 Projektový tým

Je vytvářen ad hoc k jednotlivým bezpečnostním digitalizačním projektům a je řízen projektovým manažerem. Jeho členové jsou navrhováni projektovým manažerem a jmenováni ředitelem archivu. Projektový tým je min. tvořen rolemi: správce digitalizovaného fondu, informatik, restaurátor, zástupce operátorů digitalizace. V případě externí realizace bezpečnostního digitalizačního projektu je členem týmu také zástupce dodavatele. Projektový tým se schází dle potřeby a je svoláván projektovým manažerem. Každý člen projektového týmu je pověřen konkrétními úkoly spojenými s projektem, tyto úkoly jsou termínovány a jejich plnění je kontrolováno projektovým manažerem.

2.2 Základní principy plánování a alokace zdrojů potřebných pro bezpečnostní digitalizaci

Bezpečnostní digitalizace vyžaduje minimálně střednědobé plánování finančních, technických a personálních zdrojů. Za plánování těchto zdrojů je odpovědný ředitel archivu, který se opírá o digitalizační komisi a stanoviska vedoucích ekonomického a IT oddělení archivu.

Před realizací jednotlivých bezpečnostních digitalizačních projektů musí být zvážena a definována náročnost projektu na čerpání těchto zdrojů. Důraz musí být kladen také na udržitelnost výsledků projektu. Projekty, u nichž nebude jasně definováno zajištění těchto zdrojů, nebudou realizovány.

Při rozhodování o realizaci digitalizačních projektů, stejně jako při stanovování časového rámce, ve kterém by měly být jednotlivé projekty realizovány, je třeba zohledňovat rovněž tyto faktory:

- institucionální priority (do jaké míry přispívá digitalizace vybraného souboru archiválií k plnění cílů a poslání organizace),
- možnost využití externích zdrojů financování pro digitalizaci daného souboru archiválií,
- rizika spojená s digitalizací či naopak s odkládáním digitalizace daného souboru archiválií,
- zvláštního zřetele jsou hodny archiválie, které se nenacházejí v držení veřejných (státních) archivů; může se jednat o archiválie, které jsou např. v soukromém držení nebo mimo republiku.

Organizace by měla provádět systematický průzkum fyzického stavu archiválií, jehož výsledky by měly být jedním z důležitých vstupů při plánování zdrojů pro bezpečnostní digitalizaci a při přípravě digitalizačních projektů.

2.3 Příprava návrhu projektu

Výběr archiválií k bezpečnostní digitalizaci je v kompetenci archivu, který tyto archiválie spravuje. Podněty k provedení bezpečnostní digitalizace konkrétních archiválií může vznášet široký okruh subjektů, a to nejen z řad pracovníků archivu (vedení, správci sbírek, restaurátoři atd.), ale i z řad původců a badatelů.

Jednotlivé podněty posuzuje digitalizační komise, a pokud vyhodnotí, že navržený soubor archiválií spadá pod jedno ze dvou níže uvedených výběrových kritérií, vysloví se k jeho digitalizaci souhlasně. V takovém případě navrhne řediteli archivu realizaci bezpečnostní digitalizace a jméno projektového manažera, který bude odpovědný za přípravu projektu.

Detailní návrh projektu nesmí být v rozporu s obecnou koncepcí digitalizace archivu, ani touto metodikou. O realizaci projektu rozhoduje po konzultaci s digitalizační komisí ředitel archivu. Digitalizační komise může navrhopvat úpravu předkládaného projektového návrhu.

2.4 Dokumentace projektu

Dílčí projekt bezpečnostní digitalizace musí být od počátku do ukončení řádně dokumentován. Součástí dokumentace je minimálně:

- projektový záměr včetně rozpočtu a harmonogramu,
- rozdělení rolí a odpovědnosti v projektovém týmu,
- technická specifikace (popis použitého zařízení, parametry skenů, způsob jejich kontroly, metadatové schéma, nastavení workflow apod.),
- zápisy ze schůzek projektového týmu (monitoring průběhu projektu),
- dokumentace vzniklá během přípravy archiválií k digitalizaci (pokyny k manipulaci s předlohami),
- závěrečné zhodnocení projektu.

Dokumentace by měla být přístupná min. digitalizační komisi a členům projektového týmu.

2.5 Kritéria výběru archiválií k bezpečnostní digitalizaci

Bezpečnostní digitalizace může být spojena se zvýšenými náklady v oblasti technologické, organizační i provozní ekonomiky. Náročný je proces získávání bezpečnostních reprodukcí a především jejich uchování v čase. Velké množství archivovaných dokumentů a limitovaná možnost archivů v jejich plošné digitalizaci a dlouhodobém uchování digitálních výstupů nás nutí formulovat základní kritéria výběru archiválií určených k bezpečnostní konverzi.

K bezpečnostní digitální konverzi archiv vždy vybere:

- 1) Jednotlivé archiválie anebo úzce vymezené celky archiválií (dále též „soubor archiválií“), které svým obsahem anebo formou představují z historického, společenského nebo jiného hlediska významné dokumenty, jejichž případná ztráta či zničení by znamenaly podstatnou ztrátu pro společnost.**

Kritérium významu zde není limitováno v čase. Digitalizují se archiválie s trvalým významem, stejně jako archiválie, jejichž význam je podmíněn krátkodobě zvýšeným zájmem veřejnosti, a archiválie, u nichž je možné anticipovat budoucí zájem veřejnosti. Zároveň se jedná o jedinečné archiválie, ke kterým neexistuje žádná další alternativa (duplikát).

Bezpečnostní digitalizaci by v tomto případě mělo předcházet archivní zpracování (uspořádání fondu, inventarizace) daného souboru archiválií, které je předpokladem přiřazení správných a úplných popisných metadat. Výjimkou jsou v tomto ohledu archiválie, které se nenacházejí v držení veřejných (státních) archivů a možnost jejich zpracování je tedy ztížena.

Podpůrnými vlastnostmi je ucelenost a uzavřenost daného souboru, nejedná se však o vlastnosti limitující. Připouští se tedy i bezpečnostní digitalizace těch souborů archiválií, u nichž se očekávají další přírůstky. Tento aspekt musí být ovšem zohledněn a digitalizace musí být prováděna tak, aby to nebylo na újmu vnitřní logiky daného souboru.

Do této kategorie spadají rovněž archivní kulturní památky, u nichž je povinnost zhotovit bezpečnostní kopii stanovena zákonem.

2) Archiválie ohrožené degradací svého nosiče.

U tohoto kritéria může být celospolečenský význam archiválie upozaděn. Podstatný je zájem archivu na uchování archiválie, které je s ohledem na její fyzický stav ohroženo.

Předcházející archivní zpracování zde není podmínkou. Pokud se jedná o nezpracované archiválie, jejichž fyzický stav je natolik špatný, že jakákoliv manipulace tento stav může ještě zhoršit, je vhodné provádět digitální konverzi zároveň s archivním zpracováním (pro tuto činnost je možné místo s archiváliemi samotnými pracovat s jejich uživatelskými kopiemi).

Fyzický stav archiválie může být v některých případech tak špatný, že její digitalizace není možná. V takovém případě je nutné další postup konzultovat s restaurátory a digitální konverzi provést až po konzervátorském či restaurátorském zásahu, případně v jeho průběhu (v závislosti na doporučení restaurátorů).

3 Manipulace s archiváliemi v průběhu bezpečnostní digitalizace

Nedílnou součástí prací souvisejících obecně s digitalizací je pečlivá příprava předloh ke snímání, dodržování stanovených zásad během digitalizace a následná důsledná kontrola úplnosti. Rychlost digitalizace by neměla být zvyšována na úkor níže uvedených úkonů, které by měly být rozděleny mezi několik pracovníků.

Platí, že zásadním předpokladem správného průběhu bezpečnostní digitalizace je spolupráce a vzájemná komunikace zúčastněných pracovníků ve všech pracovních fázích.

3.1 Příprava archiválií

Příprava archiválií k bezpečnostní digitalizaci zahrnuje dvě, resp. tři procesní fáze.

- Je doporučeno, aby byl ke každému digitalizačnímu projektu vytvořen písemný manuál, ve kterém budou popsány všechny postupné kroky přípravy archiválií k digitalizaci; tento manuál se stane součástí dokumentace projektu.

První fáze přípravných prací spočívá v kontrole fyzického stavu archiválií určených k digitalizaci a provádí ji restaurátor, příp. ve spolupráci s proškoleným operátorem digitalizace. V rámci této fáze provádí zejména následující činnosti:

- posouzení, zda fyzický stav archiválie její digitalizaci nebrání či nějakým způsobem nekomplikuje a není tedy nutné nejprve provést rozsáhlejší konzervátorský či restaurátorský zásah,
- odstranění kovových kancelářských svorek, rozlepení slepených stránek, vyrovnání pomačkaných listů a ohnutých rohů, odstranění nečistot a dalších faktorů negativně ovlivňujících čitelnost textu nebo digitalizaci předlohy, případně jiné drobné konzervátorské či restaurátorské zásahy,
- informování operátora digitalizace o případných rizicích souvisejících s prováděním digitalizace archiválie nebo souboru archiválií; v případě potřeby může restaurátor při digitalizaci asistovat.

Druhá fáze přípravných prací spočívá v kontrole souboru archiválií z věcného hlediska a provádí ji správce fondu či jiný pracovník dobře seznámený s jeho strukturou a obsahem. Jedná se především o tyto dílčí činnosti:

- kontrola úplnosti souboru archiválií; v případě chybějících částí je tato skutečnost zaznamenána v popisných metadatech,
- kontrola správného řazení jednotlivých částí souboru archiválií (např. listů u aktového materiálu, volných fotografií apod.),
- v případě potřeby rozčlenění souboru archiválií do dílčích logických celků,
- rozhodnutí o provedení či neprovedení digitalizace prázdných stránek či listů; neprovedení digitalizace takových částí souboru archiválií by mělo být zaznamenáno v popisných metadatech (u listin je vždy digitalizován i revers, byť neobsahuje žádný text),
- informování operátora digitalizace (nejlépe písemnou instrukcí) o případných anomáliích či nestandardních vlastnostech souboru archiválií, které by mohly způsobit jeho nejistotu či špatné rozhodnutí při digitalizační práci.

Třetí fáze přípravných prací není obligatorní a spočívá v očíslování jednotlivých listů obyčejnou měkkou tužkou, pokud to situace vyžaduje. Tuto činnost může provádět jakýkoliv proškolený pracovník.

Pokud jsou jednotlivé listy nebo jiné části souboru archiválií určeného k digitalizaci opatřeny původním číslováním, je vhodné zkontrolovat jeho správnost. V případě chyb v původním číslování (opomenutí čísla, duplicita čísel apod.) je tato skutečnost zaznamenána v popisných metadatech.

3.2 Zásady provozu digitalizačního pracoviště

V rámci provozu digitalizačního pracoviště je třeba dbát následujících zásad:

- operátoři digitalizace musejí být seznámeni se zásadami správného fyzického zacházení s archiváliemi,
- pro digitalizaci musí být vždy použito takové digitalizační zařízení, které je pro danou archiválii vhodné a žádným způsobem neohrožuje její fyzický stav,
- digitalizační pracoviště musí být vybaveno dostatečným prostorem pro dočasné uložení archiválií a manipulaci s nimi, přičemž by zde nemělo být uloženo více archiválií než je pro probíhající digitalizační práce nezbytně nutné,
- na digitalizačním pracovišti není povoleno jíst, pít ani kouřit,
- digitalizační pracoviště je pravidelně uklíženo, a to za použití prostředků, které nijak neohrožují archiválie ani digitalizační zařízení; způsob úklidu je vhodné konzultovat s pracovníky odpovědnými za péči o fyzický stav archiválií,
- je vhodné, aby operátor používal při digitalizaci čisté bílé bavlněné rukavice, případně jednorázové vinylové, latexové, polyethylenové či nitrilové rukavice (nitrilové rukavice jsou vhodné pro práci s fotografickým materiálem); pokud rukavice nejsou užívány, je třeba dbát na udržování čistoty rukou (ruce zároveň nesmějí být ošetřeny žádným krémem),
- pokud operátor vyhodnotí situaci tak, že by při digitalizaci mohlo dojít k poškození archiválie nebo její části, vyhledá pomoc restaurátora,
- při digitalizaci knižních předloh je třeba zvláště dbát na to, aby nebyla narušena či poškozena vazba,
- se zvýšenou opatrností je třeba přistupovat k archiváliím, jejichž součástí je pečeť; ta nesmí být nijak fyzicky zatěžována,
- během digitalizace nesmí archiválie přijít do žádného kontaktu se zvýšenou vlhkostí (např. při otáčení listů),
- operátor dbá na to, aby během digitalizace nedošlo ke změnám ve sledu jednotlivých částí digitalizovaného souboru archiválií.

3.3 Kontrola úplnosti

Jednou ze základních podmínek úspěšné digitální konverze je převod kompletního obsahu digitalizovaného souboru archiválií. Jelikož se jedná o činnost, při které hraje významnou roli lidský faktor, je třeba nastavit taková pravidla, aby byla hrozba nekompletního převodu snížena na nejnížší možnou míru. Cílem kontroly úplnosti je zejména eliminace výskytu chybějících, duplicitních či chybně řazených snímků nebo snímků se zjevnými vadami (chybná orientace, neúplný obsah apod.). Zatímco

kontrolu kvality převodu je možné provádět pomocí matematických metod a speciálních nástrojů (blíže viz kapitola č. 4), kontrolu úplnosti je možné provádět pouze vizuálně porovnáním vytvořených snímků s předlohou. I zde je samozřejmě ve hře lidský faktor, a proto musí být kontrola úplnosti vícefázová.

Ambicí této metodiky není stanovovat přesný režim kontroly úplnosti digitální konverze, ale pouze základní zásady, kterých je třeba se během kontrolní činnosti držet. Možný model kontroly úplnosti digitální konverze uvádíme v příloze č. 1 této metodiky.

Při kontrole úplnosti digitální konverze je třeba dbát následujících zásad:

- kontrolní činnost provádí více pracovníků, nemůže ji provádět pouze operátor digitalizace,
- zjištěné chyby jsou zaznamenávány písemně do chybového formuláře, který se stává součástí projektové dokumentace,
- kontrolující pracovníci mají během kontrolních prací k dispozici kromě digitálních kopií také jejich předlohy a veškeré písemné podklady vytvořené během přípravných prací (písemné instrukce, pokyny k manipulaci),
- kontrola úplnosti a případná oprava chyb by měly předcházet kontrole kvality digitalizace,
- po provedení opravných prací musí následovat kontrola jejich úplnosti a správnosti.

4 Technická doporučení pro digitalizaci prováděnou za účelem vytváření bezpečnostních kopií archiválií

Kapitola obsahuje základní soubor technických doporučení pro digitalizaci prováděnou za účelem vytváření bezpečnostních kopií archiválií. Vymezuje obecné technické požadavky, zabývá se problematikou výběru snímacího zařízení, volby základních parametrů snímání jako vzorkovací frekvence a barevná hloubka, významu správy barev a volby cílového barevného prostoru. Popisuje metody řízení kvality s cílem zajištění obsahové shody originálního dokumentu a jeho digitální kopie a doporučuje nejvhodnější grafické souborové formáty pro ukládání bezpečnostních kopií. Instrukce pro kontrolu kvality snímání metodou kvantifikace výkonu snímacího zařízení jsou zpracovány v samostatné příloze.

4.1 Obecné požadavky

Digitalizací se rozumí převod spojitého optického signálu získaného nasnímáním analogového dokumentu do nespojitě (diskrétní) elektronické podoby a kódování do digitálního datového souboru, který lze uchovat a využívat za použití prostředků výpočetní techniky. Zásadní výhodou technologie digitální konverze oproti běžným analogovým metodám reprodukce je zejména možnost přenosu a kopírování digitálně kódované informace bez zkreslení, a tedy i ztráty kvality. Digitalizace nabízí rovněž možnost zaznamenávat a uchovávat barvy. To je důležité zejména v případech, kdy je barva přímým nosičem informace (např. u kolorovaných map) nebo tvoří podstatný atribut dokumentu (kolorované rukopisy, významné listiny, barevné kresby, tisky, plakáty apod.).⁷

Při digitalizaci prováděné za účelem vytváření bezpečnostní kopie je třeba zachytit a uchovat všechny zaznamenané informace a další předem určené významné atributy původní archiválie, aby digitální kopie v případě potřeby mohla nahradit originál a zamezilo se budoucí potřebě opakované digitalizace.

Základní nástroj pro zajištění kvality převodu představuje pravidelná kontrola výkonu snímacího zařízení za pomoci testovacích obrazců (terčů) a kontrola obsahové shody původního dokumentu a jeho digitální kopie. K dosažení přesných výsledků se doporučuje využívat vedle vizuálního pozorování zejména přesného měření a matematických výpočtů, které vycházejí z mezinárodních standardů⁸ a jsou implementovány v metodikách významných zahraničních paměťových institucí a iniciativ.

⁷ Úvod do problematiky snímání obrazu nabízí Graham Saxby, *The Science of Imaging. An Introduction*. Second Edition, Boca Raton 2011. K digitálnímu snímání důkladně H. J. Trussell, M. J. Vrhel, *Fundamentals of Digital Imaging*, Cambridge 2008. Česky k principu digitalizace např. Miloš Klíma, Martin Bernas, Jiří Hozman, Pavel Dvořák, *Zpracování obrazové informace*, Praha 1999. Srovnej rovněž disertační práce Bedřicha Vychodila, *Produkce digitálních obrazových dat a jejich kontrola*, vypracovaná v roce 2013 v Ústavu informačních studií a knihovnictví Filozofické fakulty Univerzity Karlovy v Praze, a Jana Hutaře, *Digitalizace, popis pomocí metadat a jejich formáty*, vypracovaná na téže pracovišti v roce 2012.

⁸ Mezinárodní standardy jsou vyjmenovány níže.

Při přípravě tohoto doporučení byla blíže zkoumána zejména metodika nizozemského záchranného programu Metamorfoze⁹ a doplňkově též americké iniciativy FADGI.¹⁰

4.2 Výběr snímacího zařízení

Snímací zařízení musí umožnit vytvoření bezpečnostní kopie požadovaných vlastností. Přitom je nezbytné v maximální možné míře eliminovat riziko poškození archiválie. Riziko významně narůstá u nosičů s vyšším stupněm degradace, jako je papír postižený ztrátou pevnosti, degradační psací látky nebo poškozený mechanicky (trhliny, chybějící místa, přehyby). Vyšší míra rizika vzniká při použití snímacích zařízení s mechanismy pro automatizovaný posun papíru nebo otáčení listů vázaných předloh (skenery s podavačem, robotické knižní skenery). Tyto mechanismy by neměly být využívány zejména při digitalizaci archiválií velkého významu. Nedílnou součástí péče o archiválie je ochrana před nežádoucími účinky elektromagnetického záření v oblasti viditelného spektra i mimo něj, které u archiválií vyvolává nevratné degradační procesy. Míra rizika poškození je ovlivněna množstvím (intenzitou) světelného toku dopadajícího na plochu dokumentu, dobou expozice a spektrální charakteristikou světelného záření. Při digitalizaci archiválií by měla být upřednostněna snímací zařízení, jejichž světelný zdroj neobsahuje ultrafialové a infračervené záření. Degradační procesy urychluje zejména ultrafialové záření s kratšími vlnovými délkami a vyšší energií. Negativní vliv na dokumenty má i viditelné světlo. Odborná literatura považuje za přípustné krátkodobé osvětlení (při expozici) s maximální intenzitou 1000 luxů. Vysokou intenzitou světla jsou nejvíce ohroženy písemnosti psané syntetickými barvami, zejména inkousty založenými na bázi anilínových barev.¹¹

Digitalizaci lze provádět dodavatelským způsobem nebo pomocí vlastního vybavení. Při pořizování snímacího zařízení se přihlíží zejména ke konstrukci, velikosti a váze přístroje, skladbě a kvalitě optických členů, počtu, typu a velikosti snímacích prvků, dynamickému rozsahu zařízení nebo

⁹ Hlavním garantem nizozemského programu Metamorfoze na záchranu dokumentů historické a kulturní hodnoty ohrožených degradací papírového nosiče nebo psací látky je Královská knihovna v Haagu. Program byl zahájen v roce 1997. V roce 2007 došlo k úplnému nahrazení původní analogové metody záchranné reprodukce digitální konverzí. Finální verze metodického doporučení pro digitální konverzi byla vydána v roce 2012, a to paralelně v anglické a holandské jazykové verzi. Již v roce 2010 byla vypracována samostatná metodika pro digitalizaci mikrofilmů. Na základě metodického doporučení programu Metamorfoze došlo od roku 1997 k realizaci více než 300 projektů záchranu tištěných a psaných památek uložených ve více než 100 nizozemských kulturních institucích, bylo zachráněno cca 75 000 knih a stovky titulů novin a časopisů. Program Metamorfoze podrobně představuje studie Jaroslav Šulc, Milan Vojáček, Nizozemský záchranný program Metamorfoze a řízení kvality při digitální konverzi dokumentů historické a kulturní hodnoty, *Archivní časopis* 64, 2014, číslo 2, s. 117–144. K poslednímu vývoji srovnej článek Marg van der Burgh, *Metamorfoze in transition for prioritizing digitization archives*, in: *Archiving 2013. Final Program and Proceedings*, Springfield 2013, s. 173–175. Metodiky lze stáhnout z webu programu Metamorfoze. Dostupné z: [http://www.metamorfoze.nl/publicaties?f\[0\]=field_publicatiesoort%3A9](http://www.metamorfoze.nl/publicaties?f[0]=field_publicatiesoort%3A9).

¹⁰ Další významný počín v oblasti digitálního reformátování představují technická doporučení americké iniciativy FADGI (Federal Agencies Digitization Guidelines Initiative). Ucelený dokument z roku 2010 zpracovává všechny okruhy témat spojené s digitalizací analogových dokumentů: přehled charakteristických vlastností rastrových digitálních obrazových souborů, požadavky na kontrolu kvality snímání pozorováním a kvantifikací výkonu snímacího zařízení, popisuje jednotlivé etapy ve workflow digitalizačního projektu, vymezuje specifické požadavky na digitalizaci různých typů dokumentů, provádí základní srovnání rastrových digitálních formátů, možnosti zaznamenání různých typů metadat a obsahuje i doporučení pro dlouhodobě udržitelné uložení dokumentů. Na podzim 2014 bylo doporučení doplněno prohloubenou studií srovnávající vlastnosti rastrových digitálních formátů. *Technical Guidelines for Digitizing Cultural Heritage Materials: Creation of Raster Image Master Files*. Federal Agencies Digitization Initiative (FADGI) – Still Image Working Group. August 2010. Dostupné z: <http://www.digitizationguidelines.gov/guidelines/digitize-technical.html>; *Raster Still Images for Digitization. A Comparison of File Formats*. Federal Agencies Digitization Guidelines Initiative. The FADGI Still Image Working Group. Revised, September 2, 2014. Dostupné z: http://www.digitizationguidelines.gov/guidelines/raster_stillimage_compare.html.

¹¹ Michal Ďurovič a kol., *Restaurování a konzervování archiválií a knih*, Praha 2002, s. 104–114, 165.

maximálnímu optickému rozlišení, maximální dosažitelné barevné hloubce, velikosti skenovací plochy, maximálnímu možnému formátu předlohy, maximální možné tloušťce předlohy, rychlosti zpracování, podpoře pro systém správy barev dle standardu ICC, typu datového rozhraní, podpoře výstupních datových formátů a vybavení softwarem pro správu zařízení a zpracování obrazu.

- Výběru snímacího zařízení by měla předcházet analýza materiálu určeného k bezpečnostní digitalizaci.

Před přípravou podkladů pro zadávací řízení na nákup přístroje je nezbytné provést důkladnou analýzu stavu a charakteru archiválií, které mají být za pomoci zařízení digitalizovány a specifikovat co nejpřesněji požadavky na jeho technické parametry. Nákup profesionálního snímacího zařízení je značně nákladnou investicí, proto je důležité pracovat s dlouhodobým plánem digitalizace.

- Doporučujeme několikafázové testování digitalizačního zařízení v procesu jeho pořizování.

Při hodnocení nabídek je třeba vždy vycházet výhradně ze skutečných fyzických vlastností hardware, nikoliv pouze z informací deklarovaných výrobcem nebo prodejcem.¹² Neoddělitelnou součástí výběru snímacího zařízení musí být jeho náležitě otestování s cílem odhalit nesoulad mezi požadavky zadavatele a nabízeným řešením. Toto otestování je doporučeno realizovat ve dvou fázích:

1. V rámci procesu posuzování podaných nabídek jsou prověřovány požadované vlastnosti a funkcionality nabízeného zařízení oproti požadavkům zadavatele definovaných v zadávací dokumentaci;

2. Po dodání vybraného typu zařízení a za přítomnosti dodavatele bude vytvořen a vyhodnocen skenovací profil dle požadavků instituce za účelem ověření správného fungování jednotlivých komponent (kamera, osvětlení, mechanické součásti zařízení).

- Je doporučeno, aby měl uživatel pro potřeby bezpečnostní digitalizace přístup ke všem vlastnostem a funkcionalitám snímacího zařízení, které jsou podstatné pro dosažení požadované kvality snímání.

Podstatnou podmínkou pro plnohodnotné a efektivní zapojení přístroje do procesu vytváření bezpečnostních kopií archiválií je úplná kontrola uživatele nad všemi vlastnostmi zařízení (kalibrace, charakterizace, vytváření snímacích profilů). Tu lze zajistit důkladným proškolením odpovědné osoby nebo prostřednictvím smlouvy se servisní organizací. Za efektivnější je považována první možnost.

Pozornost je třeba věnovat rovněž umístění snímacího zařízení, nesmí zde docházet k otřesům nebo vibracím, které by vedly k fluktuacím v kvalitě snímání a výkon zařízení může být negativně ovlivněn také zvýšenou teplotou, vlhkostí nebo prašností. Rizikovým faktorem může být také nevhodné prostorové umístění více snímacích zařízení nebo jejich různých typů s vlastními provozními specifiky v jedné digitalizační místnosti.¹³

¹² Údaje udávané výrobcem v marketingových materiálech mohou být někdy zavádějící a nepřesné. Je to běžné např. u rozlišení skeneru. Efektivní rozlišení skeneru často v praxi nedosahuje hodnoty optického rozlišení udaného výrobcem nebo prodejcem. Zcela bez významu pro kvalitu je hodnota interpolovaného rozlišení, interpolace získaná matematickým algoritmem nepřináší žádné nové informace. Podobně je třeba s opatrností posuzovat údaje o maximální hodnotě optické hustoty (D_{MAX}), kterou dokáže zařízení rozlišit. Při digitalizaci předloh s velkým dynamickým rozsahem nebo vysokou hodnotou D_{MAX} přitom jde o parametr zásadního významu. Neschopnost snímacího zařízení pokrýt v úplnosti dynamický rozsah předlohy vede vždy ke ztrátě kresby a tedy i obrazových informací!

¹³ Některé typy skenerů mají konstrukčně řešen osvit předlohy způsobem, který může omezovat práci jiného snímacího zařízení, pokud toto není umístěno v dostatečné vzdálenosti, anebo nejsou provedeny stavební úpravy digitalizačního prostoru. Pokud je v digitalizační místnosti provozována např. technologie typu dokumentového

K digitalizaci archiválií lze v obecné rovině doporučit zejména profesionální skenery s horním snímačem, doplněné zařízeními jako skenovací stůl, knižní kolébka u vázaných předloh a přítlačná skleněná deska s regulovatelnou mírou přítlaku, která eliminuje geometrické zkreslení způsobené zakřivením plochy skenovaného dokumentu.¹⁴

U nevázaných předloh v dobrém fyzickém stavu se připouští použití snímacího zařízení s dolním snímačem a přítlačným víkem (tzv. stolní skener).¹⁵

Digitalizaci je možné provádět rovněž za pomoci digitálního fotoaparátu nebo klasického fotoaparátu středního formátu s digitální stěnou. Pro vytváření bezpečnostních kopií dle této metodiky je přitom nutné zajistit rovnoměrné osvětlení dokumentu. Aby bylo možné nasadit systém správy barev a zajistit přijatelnou barevnou reprodukci, osvětlení dokumentu musí být stabilní z hlediska intenzity a spektrální charakteristiky.¹⁶ Optika fotoaparátu musí být schopna nasnímat dokument v dostatečném rozlišení a bez optických vad obrazu (geometrické zkreslení, vinětace objektivu, chromatická aberace apod.).

4.3 Vzorkovací frekvence, barevná hloubka a optická hustota

Volba vzorkovací frekvence, barevné hloubky a schopnost snímacího zařízení pokrýt dynamický rozsah či krajní hodnoty optické hustoty předlohy mají zásadní vliv na přesnost digitální konverze. Vzorkovací frekvence udává počet vzorků při převodu spojitého optického signálu získaného z obrazové předlohy do diskrétní digitální podoby. Barevná či bitová hloubka určuje množství informací o barvách, které je možné zaznamenat pro každý obrazový bod. Optická hustota (též denzita) je logaritmickou funkcí, která vyjadřuje poměr intenzity světla dopadajícího na povrch odrazové předlohy nebo procházejícího povrchem transparentní předlohy a světla dopadajícího do detektoru snímacího zařízení.¹⁷ Rozdíl krajních hodnot optické hustoty (označované jako DMAX a DMIN) vyjadřuje dynamický rozsah, tedy poměr mezi nejsvětlejším a nejtmavším odstínem, který dokáže přístroj zachytit.

- Doporučujeme otestovat skutečnou rozlišovací schopnost snímacího zařízení před zahájením digitalizačního projektu.

Při stanovení požadované vzorkovací frekvence je třeba vycházet ze skutečné rozlišovací schopnosti snímacího zařízení, která nemusí dosahovat deklarovaných hodnot ppi či dpi a je limitována kvalitou optické soustavy, vlastnostmi snímacího prvku a řadou dalších faktorů.¹⁸ Zatímco vzorkovací frekvence reprezentuje kvantitu (množství vzorků) a umožňuje např. zpětně zjistit fyzické rozměry originálního dokumentu, v případě rozlišovací schopnosti uvažujeme o kvalitě procesu digitální konverze. Rozlišovací schopnost zařízení nám říká, jak úspěšně je schopno přenést kontrast objektu s určitou (zejména vysokou) prostorovou frekvencí z roviny předmětu do roviny obrazu. Pokud skutečnou hraniční rozlišovací schopnost zařízení neznáme, může dojít k tomu, že volba vyšší vzorkovací frekvence

skeneru, může docházet v závislosti na skenování určitého typu předloh k průběžnému zvyšování prašnosti. Umístění dalšího snímacího zařízení v bezprostřední blízkosti tohoto typu skeneru proto není vhodné.

¹⁴ Srovnání profesionálních knižních skenerů je k dispozici v magisterské diplomové práci Ivo Pěty, *Moderní trendy v oblasti automatizovaného zpracování tištěných dokumentů*, vypracované v roce 2013 v Kabinetu informačních studií a knihovnictví Filozofické fakulty Masarykovy univerzity.

¹⁵ Ke konverzi fotografických transparentních materiálů je vhodné využít speciálního filmového skeneru, který je uzpůsoben ke snímání předloh s velkým dynamickým rozsahem a ve vysokém rozlišení.

¹⁶ Patří sem i požadavek na eliminaci vlivu nestabilních světelných zdrojů, zejména denního světla, jehož spektrální složení i intenzita jsou z fyzikálních příčin nestálé a mohou se během krátké doby dramaticky měnit.

¹⁷ Pokud povrch předlohy odráží nebo propouští veškeré světlo (teoreticky), jeho odrazivost nebo propustnost činí 1,0 a logaritmická hodnota denzity (D) 0,0. Dosahuje-li propustnost nebo odrazivost hodnoty 0,001, pak denzita (D) je rovna 4,0.

¹⁸ Reálnou rozlišovací schopnost soustavy lze zjistit pouze kontrolou výkonu snímacího zařízení. Postup je popsán níže.

nepovede k lepšímu rozlišení drobných detailů dokumentu, ale pouze k neefektivnímu nárůstu objemu dat.

- Vzorkovací frekvenci je třeba volit tak, aby ve výsledné digitální kopii bylo možné zřetelně rozlišit i nejjemnější detaily originálu.¹⁹

Na základě provedeného průzkumu zahraničních metodik a zkušeností z praxe nedoporučujeme u běžných tištěných a rukopisných archiválií se standardizovanou velikostí A2–A5 volit vzorkovací frekvenci na nižší úrovni než 300 ppi.²⁰ U menších předloh a dokumentů s drobnými detaily nemusí být tato úroveň vzorkovací frekvence dostačující, a to platí také pro fotografické archiválie na odrazové podložce.²¹ Při digitalizaci dokumentů, u kterých se předpokládá, že mohou být předmětem převodu do textové podoby prostřednictvím OCR technologie, se doporučuje navýšit vzorkovací frekvenci na hodnotu nejméně 400 ppi.

- Je doporučeno provést namátkovou analýzu optické hustoty (denzity) archiválií před zahájením digitalizačního projektu.

Barevná hloubka by měla být odvozena z analýzy dynamického rozsahu a krajních hodnot optické hustoty archiválie. Přesahuje-li maximální hodnota optické hustoty 1,5, je nezbytné pro zajištění kvalitní reprodukce nejtmašších odstínů volit barevnou hloubku 16 bitů na barevný kanál (48 bitů RGB). Je-li hodnota denzity nižší, postačí 8 bitů na kanál (24 bitů RGB). Pro získání jistoty je možné provést měření dynamického rozsahu nebo maximální optické hustoty archiválie denzitometrem. Orientačně se uvádí, že u běžných knihovnických a archivních dokumentů maximální hodnota hustoty obvykle nepřesahuje 1,5.²² Vyšší hodnoty DMAX lze registrovat u fotografií na odrazové podložce, u kvalitních tisků a nejvyšší nároky na snímací zařízení z hlediska dynamického rozsahu a maximálních hodnot optické hustoty klade digitalizace fotografických materiálů na transparentních podložkách.

Tištěné nebo strojopisné texty bez ilustrací, fotografií či rukopisných poznámek, s dostatečným kontrastem textu vůči pozadí a bez významu barev, je možné na základě rozhodnutí instituce ukládat

¹⁹ Jako příklad je možné uvést postup, uplatněný v rámci programu Metamorfoze při stanovení minimální požadované vzorkovací frekvence u tištěného materiálu. Referenčním východiskem se zde stalo malé písmeno „e“ s velikostí 1 mm sestávající ze šesti bodů, používané v novinovém tisku (výsledky obchodování na burze). Bylo zjištěno, že nejmenší část šestibodového písmene měří 0,2 mm a současně, že ke správné reprodukci detailu s velikostí 0,2 mm je zapotřebí nejméně 5 párů čar/mm. S pomocí Nyquistovy teorie pak došlo k výpočtu minimální požadované vzorkovací frekvence dle vzorce (požadovaná frekvence v počtech párů čar na mm*2) * 25,4 mm/palec. V tomto konkrétním příkladu tedy (5 * 2) * 25,4, což činí 254 obrazových bodů/palec (ppi). Vzhledem k tomu, že v praxi je obvykle zapotřebí vyšší vzorkovací frekvence k dosažení požadovaného rozlišení, bylo toto navýšeno na minimální vzorkovací frekvenci 300 ppi. Postup je podrobně popsán v metodickém doporučení Metamorfoze Preservation Imaging Guidelines. Draft. Bureau Metamorfoze. Koninklijke Bibliotheek. National Library of the Netherlands. The Hague. June 2007, s. 15–16.

²⁰ Stejným způsobem je stanoven požadavek na vzorkovací frekvenci v metodice programu Metamorfoze. Tato metodika u originálů větších než A2 připouští hodnotu vzorkovací frekvence 150, ovšem pouze za předpokladu, že malé písmeno „e“ v textu má rozměr minimálně 2 mm. Americká metodika FADGI stanoví pro dokumenty se špatnou čitelností, sníženým kontrastem, rukopisným poznámkami a dalšími značkami, ilustracemi nebo fotografiemi minimální vzorkovací frekvenci 400 ppi, má-li nejmenší znak velikost alespoň 1 mm, a 300 ppi, dosahuje-li rozměr nejmenšího znaku alespoň 1,5 mm.

²¹ Metodika americké iniciativy FADGI doporučuje u fotografií volit rozlišení tak, aby byla delší dimenze fotografie reprezentována při rozměrech 8 x 10 palců a menších 4000 pixely, což činí u velikosti 8 x 10 palců 400 ppi, 5 x 7 palců 570 ppi a 4 x 5 nebo 3,5 x 5 palců 800 ppi. Fotografie přesahující 8 x 10 palců do rozměru 11 x 14 palců se doporučují digitalizovat tak, aby delší dimenze fotografie byla reprezentována 6000 pixely (430 ppi při velikosti 11 x 14 palců). Fotografie přesahující velikost 11 x 14 palců mají být reprezentovány 8000 pixely v delší dimenzi (570 ppi při rozměru 11 x 14 ppi).

²² Dle metodiky programu Metamorfoze.

v režimu odstínů šedé, v ostatních případech se předpokládá uchování plnohodnotné barevné informace.

4.4 Správa barev a volba cílového barevného prostoru

Různá vstupní, zobrazovací a výstupní zařízení pro zpracování obrazu dosahují rozdílných výsledků při reprodukci barev a tónů. Informace o barvách jsou obvykle kódovány shodným způsobem, za pomoci aditivního barevného modelu RGB (případně subtraktivního CMYK), skutečná barva reprodukována na základě sady hodnot RGB/CMYK je ale závislá na vlastnostech specifických pro každé zařízení. Jsou jimi zejména barevný gamut, barva a hustota bílého a černého bodu nebo charakteristika reprodukce tónů (gamma křivka, křivka bodového zisku). Barevný gamut vymezuje u zařízení rozsah barev, které dokáže reprodukovat, barva bílého bodu (barva bílé) má významný vliv na vnímání všech ostatních barev v obraze, hustota černého bodu ovlivňuje dosažitelný rozsahů úrovní jasu (dynamický rozsah) a gamma křivka působí na rozložení jasů mezi nejsvětlejším a nejtmaším bodem.²³

Systém pro správu barev definovaný Mezinárodním konsorciem pro barvu (ICC) je veřejně popsán prostřednictvím mezinárodního standardu.²⁴ Představuje souhrn postupů a nástrojů, které zajišťují přiřazení konkrétního barevného významu neurčitým hodnotám barev uložených s pomocí barevného modelu závislého na zařízení a přijatelné výsledky při převodu barevné informace mezi různými zařízeními. Základní činnosti při správě barev představují vytvoření a přiřazení či vložení ICC profilu zařízení k obrazovému dokumentu a konverze mezi zdrojovým a cílovým profilem. Přiřazením profilu za pomoci software nebo jeho vložení do dokumentu, umožňuje-li to specifikace datového formátu, poskytujeme RGB/CMYK hodnotám obrazu jednoznačný barevný význam. Nedochozí přitom ke změně těchto hodnot. U skenerů podporujících správu barev obvykle dochází k vložení/přiřazení profilu zařízení automatizovaně. Skenery obvykle také umožňují určit profil výstupního obrazového dokumentu. Pokud je tento profil odlišný od profilu zařízení, je nutné provést konverzi.

- Počet konverzí mezi barevnými prostory by měl být při vytváření bezpečnostních kopií archiválií omezen na nutné minimum, neboť konverze vždy vedou k určité ztrátě dat.

Ztráta dat je způsobena zaokrouhlováním při převodu hodnot osmibitových RGB/CMYK hodnot na hodnoty prostoru PCS. U souborů s vyšší barevnou hloubkou, 16 bitů na barevný kanál, je význam zkreslení díky vyššímu počtu úrovní zcela minimalizován. Míra ztrát informací o barvách a tónech je při konverzi dále ovlivněna vlastnostmi zdrojového a cílového profilu v kombinaci se zvolenou metodou vykreslení hodnot mimo cílový profil.

- K vytváření digitálních bezpečnostních kopií je přípustné používat pouze taková zařízení, která je možné kalibrovat a charakterizovat prostřednictvím přesného ICC profilu a následně udržet ve stabilizovaném stavu.

K dosažení stability je nutné při digitalizaci vyřadit z činnosti všechny automatické funkce řídicího software snímacího zařízení, který může měnit jeho chování v závislosti na charakteristikách snímaného obrazu. Při každé změně v chování snímacího zařízení a podmínek snímání včetně změny v osvětlení předlohy je nezbytné vytvořit nový ICC profil.

- Před uložením digitální bezpečnostní kopie do archivního úložiště se doporučuje provést konverzi z profilu snímacího zařízení do RGB barevného prostoru nezávislého na zařízení.

²³ Základní kompendium informací přináší publikace Bruce Fraser, Chris Murphy, Fred Bunting, Správa barev. Průvodce profesionála v grafice a pre-pressu, Brno 2003.

²⁴ Specification ICC.1:2010-12 (Profile version 4.3.0.0). Image technology colour management – Architecture, profile format, and data structure. International Color Consortium 2010. Dostupné z: http://www.color.org/icc_specs2.xalter.

Doporučuje se použití RGB barevných prostorů *eciRGBv2*²⁵ nebo Adobe RGB (1998)²⁶, u obrazů v režimu šedé škály je přípustný profil Gray Gamma 2.2. Další konverze profilů by měly být u digitální bezpečnostní kopie vyloučeny, aby tak nedocházelo k nadbytečné ztrátě dat.

4.5 Zpracování digitálních reprodukcí

Po převedení analogové archiválie do digitální podoby se připouští provedení pouze takových způsobů softwarového zpracování, které nevedou ke znehodnocení či ztrátě obrazových informací získaných digitalizací: odstranění částí nasnímaného obrazu za okrajem dokumentu oříznutím, změna orientace obrazu otočením o 90°, 180° a 270°, inverze barev u obrazů v režimu odstínů šedé. Jiné opravy či úpravy obrazu mohou být prováděny pouze u zpřístupňovacích či uživatelských kopií.

4.6 Zajištění a kontrola kvality snímání

Kontrola kvality snímání se provádí dvojím způsobem: vizuálním pozorováním a kvantifikací výkonu snímacího zařízení. Vizuální pozorování je sice silně závislé na vnějších podmínkách, schopnostech a zkušenostech pozorovatele, v některých ohledech je ale nezastupitelné. Kvantifikace výkonu snímacího zařízení nabízí spolehlivější výsledky, k jejímu provádění je ale zapotřebí vedle teoretických znalostí také speciálních pomůcek – technických obrazců (terčů) a specializovaného software.

- Pro získání kvalitních a konzistentních výstupů z bezpečnostní digitalizace je důležité stabilizovat výkon snímacího zařízení prostřednictvím cíleně vytvořeného snímacího profilu (konfigurace nastavení technických parametrů snímání).

Snímací profil je vytvářen v systémovém prostředí obslužného software, který bývá součástí dodávky digitalizačního zařízení. Na vytváření skenovacího profilu se podílí tým složený z pracovníků digitalizačního pracoviště s praktickými zkušenostmi s používáním digitalizační techniky a zkušenostmi z oblasti teorie digitálního obrazu. V určitých případech je vhodné, aby se práce účastnil i zástupce dodavatele digitalizačního zařízení. Proces nastavování skenovacího profilu s výstupními hodnotami musí být řádně a v úplnosti zdokumentován a je vhodné, aby se výsledný materiál stal součástí projektové dokumentace. Náročnost tohoto procesu se liší podle technické složitosti digitalizačního zařízení. Vedle odborné kompetence pracovního týmu zde sehrává velkou roli také dostupnost a komplexnost vhodných nástrojů, které jsou integrovány v software snímacího zařízení. Možnost využívat tyto nástroje musí být jako nezbytná podmínka kodifikována ve smluvním vztahu s dodavatelem zařízení. Skenovací profil musí být nastaven a důsledně otestován před zahájením vlastního digitalizačního projektu. V jeho průběhu je vhodné nastavené technické parametry prověřovat. Frekvenci těchto kontrol je potřeba definovat podle typu zařízení a posouzení stability chování zařízení při digitalizaci.

²⁵ Barevný prostor *eciRGBv2* byl definován expertní skupinou European Color Initiative jako revize mezinárodně standardizovaného barevného prostoru *eciRGB 1.0.30*. Byl navržen tak, aby zahrnul všechny barvy, které mohou být reprodukovány tiskárnou. Má širší gamut než Adobe RGB 1998, spektrální charakteristika bílého bodu je nastavena na hodnotu standardního svítidla D50 (s náhradní teplotou chromatičnosti 5000 K) a představuje evropskou alternativu vůči Adobe RGB 1998. Jednou z hlavních výhod *eciRGBv2* je tónová charakteristika definovaná hodnotami L*. Ve výsledku tak tónové rozdíly v tomto barevném prostoru odpovídají způsobu, jak jsou vnímány lidským zrakem. ISO/TS 22028-4:2012 Photography and graphic technology. Extended colour encodings for digital image storage, manipulation and interchange. Part 4: European Colour Initiative RGB colour image encoding [*eciRGB (2008)*]. Více informací o *eciRGBv2* jsou k dispozici na webových stránkách expertní skupiny European Color Initiative, dostupné z: <http://www.eci.org>. Standardizace *eciRGBv2* probíhá. ICC profil *eciRGBv2* lze stáhnout z webové adresy: http://www.eci.org/media/downloads/icc_profiles_from_eci/ecirgbv20.zip.

²⁶ Specifikace barevného prostoru Adobe RGB 1998 je zveřejněna na webových stránkách společnosti Adobe Systems Inc. Zde je také možné stáhnout ICC profil. Dostupné z: <http://www.adobe.com/digitalimag/pdfs/AdobeRGB1998.pdf>.

- Kontrolu výkonu snímacího zařízení je třeba provádět průběžně, ideálně jednou denně před započítím snímání a povinně při každé změně podmínek nebo nastavení.

Kontrola by měla být zaměřena na hodnocení následujících charakteristik a jevů: vyvážení bílé, tónová reprodukce, zastoupení šumu v obraze, rovnoměrnost osvětlení předlohy, barevná věrnost, rozlišovací schopnost zařízení, výskyt geometrického zkreslení a obrazových artefaktů.

Přesná kontrola kvality kvantifikací výkonu snímacího zařízení je založena na objektivním vyjádření vztahu analogového testovacího obrazce (terče) vůči jeho digitálnímu obrazu prostřednictvím matematického aparátu. Matematické metody výpočtu jsou veřejně popsány v mezinárodních normách.²⁷ Speciální technické obrazce (terče) musí být vybaveny popisem. Po nasnímání terče a provedeném měření digitální kopie je možné posoudit kvalitu výsledného digitálního obrazu. Technické obrazce mohou zároveň sloužit i ke kalibraci nebo charakterizaci snímacího zařízení.

Následnou kontrolu kvality převodu analogového dokumentu (archiválie) do digitální podoby umožňuje přiložení speciálních technických obrazců přímo k jednotlivým snímkům. S jejich pomocí se vyhodnocují zejména přesnost tónové reprodukce, vyvážení bílé a případný nežádoucí barevný nádech obrazu.

Metodika pro měření výkonu snímacího zařízení a doporučené technické obrazce včetně praktické ukázky jsou zpracovány v příloze č. 2 této metodiky.

Vizuální kontrola srovnáním se zaměřuje primárně na zjištění výskytu nežádoucích obrazových artefaktů v digitálním obraze, které nelze zjistit automatizovanými metodami, na ověření, zdali byl dokument převeden do digitální podoby v úplnosti (nechybí nebo není zakryta žádná část), obraz je správně orientován a oříznut, není nakloněn nebo jinak viditelně zkreslený. Vizuálně za pomoci speciálních technických obrazců pro takový druh kontroly lze provádět i hrubé posuzování rozlišení snímacího zařízení.²⁸

Pro přijatelné výsledky vizuální kontroly se doporučuje vytvořit vhodné pozorovací podmínky. Je přitom možné využít postupů definovaných normami ISO 3664 *Graphic technology and photography – Viewing condition* a ČSN ISO 12646 *Technologie grafické výroby – Displeje pro barevný kontrolní nátisk – Charakteristiky a podmínky vizuální kontroly*. Doporučení se týkají zejména rozvržení a úpravy prostoru, ve kterém probíhá srovnávání, intenzity a spektrální charakteristiky prostorového osvětlení a vlastností zobrazovacího zařízení.

Pracovní prostor, ve kterém probíhá vizuální hodnocení, musí být rozvržen a upraven tak, aby nedocházelo k rušení pozorovatele nežádoucími jevy. Náleží k nim zejména oslnění, odrazy světla od okolních objektů ve výhledu pozorovatele, na zobrazovacím zařízení nebo na ploše analogového dokumentu, ovlivnění barevného vjemu výraznými barvami nebo dekorativními předměty v okolním prostředí, nevyhovující intenzita osvětlení a spektrální charakteristika světla v okolním prostoru. Dle zveřejněných doporučení programů Metamorfoze a iniciativy FADGI by prostor měl být ideálně vymalován neutrální šedou matnou barvou s maximální hodnotou odrazivosti 60%, intenzita osvětlení prostoru před zobrazovacím zařízením by neměla přesahovat 32 luxů (ISO 3664 připouští 64 luxů) a náhradní teplota chromatičnosti okolního osvětlení by měla dosahovat cca 5000 K (odpovídá normalizovanému svítidlu D50). Pro zachování stálých podmínek pozorování musí být zcela eliminován

²⁷ ISO 14524 Photography. Electronic still-picture cameras. Methods for measuring opto-electronic conversion functions (OECFs); ISO 12233 Photography. Electronic still-picture imaging. Resolution and spatial frequency responses; ISO 16067-1 Photography. Spatial resolution measurements of electronic scanners for photographic images – Part 1: Scanners for reflective media; ISO 16067-2 Photography – Electronic scanners for photographic images – Spatial resolution measurements – Part 2: Film scanners; ISO 15739 Photography. Electronic still-picture imaging. Noise measurements.

²⁸ Podrobněji viz příloha č. 2.

vliv denního světla s proměnlivou intenzitou a spektrálním složením. Vzhledem k tomu, že monitory dosahují nejlepších výkonů při nízkých hodnotách okolního osvětlení, doporučuje se ke kritickému srovnávání analogových a digitálních dokumentů použít tzv. náhledový box nebo srovnání provádět v různých místnostech. Při vizuálním hodnocení digitálního dokumentu je nezbytné používat zobrazovací zařízení s požadovaným výkonem. Metody hodnocení výkonu monitorů a displejů jsou podrobně stanoveny výše uvedenými normami. ČSN ISO 12646 obsahuje požadavky na minimální rozlišení, rozměr displeje, stanovuje maximální přípustnou odchylku v rovnoměrnosti jasu, barevnost, jas bílého a černého bodu a vyvážení kanálů, míru kontrastu, kolorimetrickou přesnost, vyvážení šedé a směrovou variabilitu jasu a pestrosti. Další parametry se týkají jen monitorů s katodovou trubicí (CRT).²⁹

4.7 Grafické souborové formáty

Nejdůležitější kritéria pro volbu grafického souborového formátu jsou odvozena z požadavku na udržitelnost a schopnost uchovat bez ztráty informace získané při digitální konverzi. Z toho důvodu je přípustné používat výhradně formáty, které disponují veřejně dostupným úplným technickým popisem. Doporučuje se současně přihlédnout k aktuální míře podpory zvoleného formátu ze strany výrobců software pro zpracování obrazových informací a k rozsahu implementací u jiných organizací provádějících bezpečnostní digitalizaci. Za bezpečnější jsou z hlediska udržitelnosti považovány formáty s nižším stupněm komplexity. Při ukládání digitálních bezpečnostních kopií je na místě využívat jen takové vlastnosti zvoleného formátu, které jsou široce podporovány výrobcí grafického software a tvoří součást veřejně dostupného technického popisu. Ke snížení objemu dat se připouští aplikace neztrátových kompresních algoritmů s veřejně přístupným popisem (možná rizika komprese jsou popsána v kapitole č. 6). Formáty se ztrátovou metodou komprese lze využít jen pro tvorbu zpřístupňovacích nebo uživatelských kopií. Aplikace ztrátového kompresního algoritmu nezaručuje uchování všech informací získaných při digitální konverzi. Grafické soubory musí být vytvářeny v souladu s příslušnou specifikací (standardem), je nutné mít proto k dispozici rovněž spolehlivý nástroj pro validaci (ověření shody).

- Jako vhodné datové formáty pro uložení bezpečnostních kopií archiválií byly vyhodnoceny formáty TIFF, JPEG 2000 a PNG.

Pro uchovávání digitálních bezpečnostních kopií lze na prvním místě doporučit formát TIFF 6.0. Technická dokumentace formátu není standardizována, je ale zveřejněna na webových stránkách společnosti Adobe Systems Inc.³⁰ Nejméně rizikovým způsobem uložení dat je využití formátu TIFF bez komprese. Ke snížení vysokých nároků na ukládací kapacity hardware lze použít některý z neztrátových kompresních algoritmů. V popisu jsou definovány základní (Baseline TIFF) a rozšířené (TIFF Extensions) vlastnosti formátu. Organizace mají možnost v případě potřeby ukládat vlastní informace do tzv. privátních polí (Private Fields), které mohou být na základě požadavku registrovány u společnosti Adobe Systems Inc. Výrobci software pro zpracování dokumentů ve formátu TIFF by dle specifikace měli implementovat všechny vlastnosti základní verze (Baseline TIFF). Formát je podporován většinou

²⁹ Metodika FADGI doporučuje prohlížet digitální obrazové dokumenty na monitorech kalibrovaných na hodnotu gamma 2.2, nastavených na barevnou hloubku 24 bitů a více, s teplotou chromatičnosti 5000 K (odpovídající standardizovanému svítidlu D50), s jasným bílým bodem minimálně 85 cd/m², lépe ale 120 cd/m² a více. Pracovní plocha monitoru/displeje by měla být nastavena na neutrálně šedou barvu bez obrázků a vzorů. Někteří odborníci upřednostňují nastavení teploty chromatičnosti bílého bodu na 6500 K, aby tak předešli snížení celkového jasu monitoru a dynamického rozsahu. Spoléhají přitom rovněž na známou schopnost lidského zraku rychle se přizpůsobit prostředí s jinou charakteristikou bílého bodu, tedy např. prohlížet si obraz na monitoru s teplotou chromatičnosti 6500 K a porovnávat jej s analogovým dokumentem osvětleným svítidlem s jinou spektrální charakteristikou (např. teplotou chromatičnosti 5000 K).

³⁰ TIFF. Revision 6.0. Final. June 3, 1992. Dostupné z: <http://partners.adobe.com/public/developer/en/tiff/TIFF6.pdf>. Dále srovnej James D. Murray, William van Ryper, Encyklopedie grafických formátů, Praha 1997, s. 742–764.

aplikací zabývajících se rastrovou grafikou. Základní verze TIFFu obsahuje podporu pro neztrátové kompresní metody CCITT Huffman RLE a PackBits Compression. Rozšířená verze umožňuje komprimovat data za pomoci neztrátových metod CCITT T.4, CCITT T.6 (obojí pro černobílé obrázky) a LZW (Lempel-Ziv-Welch). Využití metody LZW bylo v minulosti limitováno patentovou ochranou, která dle dostupných informací již dnes není účinná. Od roku 2002 je možné používat i kompresní metodu ZIP. Formát TIFF podporuje v základní verzi následující typy režimů: bitonální, indexované barvy, šedá stupnice, plné barvy (RGB). V rozšířené verzi mj. režimy CMYK nebo CIE Lab. Barvy lze ukládat v bitové hloubce až 16 a teoreticky i 32 bitů/kanál. V praxi existuje možnost správy barev prostřednictvím vloženého ICC profilu, byť tato není ošetřena technickou dokumentací formátu, ale využívá privátního pole. Z dalších vlastností uvedme podporu pro vícestránkové soubory, ukládání vrstev, průhlednost pomocí alfa kanálu, třebaže jde o vlastnosti, které nemusejí být podporovány všemi aplikacemi. Díky rozšíření a privátním polím lze připojovat metadata typu EXIF, IPTC nebo XMP. Formát TIFF není obecně podporován internetovými prohlížeči, při jeho užití tedy vzniká nutnost provádět formátové transformace za účelem produkce uživatelských kopií určených pro prostředí internetových technologií.

Vedle TIFFu se připouští použití formátu JPEG 2000 (část 1, JP2) s neztrátovou kompresí, založeného na velmi účinném kompresním algoritmu vlnkové transformace.³¹ Přináší znatelnou úsporu v nárocích na ukládací kapacitu a je odolnější vůči chybám v datovém toku (vyšší robustnost). Přes rostoucí zájem paměťových institucí³² je přetrvávajícím rizikem omezená podpora ze strany výrobců software pro zpracování grafických informací a velká komplexnost formátu.³³ Za vznikem JPEG 2000 stojí komise Joint Photographic Experts Group, ustavená organizacemi ISO (Mezinárodní organizace pro normalizaci), IEC (Mezinárodní elektrotechnická komise) a ITU-T (Mezinárodní telekomunikační unie – sektor normalizace). Standard sestává ze třinácti částí vydaných v podobě mezinárodních norem v letech 2000–2013.³⁴ Základ standardu, jehož vývoj dosud není uzavřen, představuje první část, která definuje základní jádro kódování a strukturu datového formátu JP2. Užití této části nepodléhá v

³¹ Základní příručkou formátu je Peter Schelkens (ed.), Athanassios Skodras (ed.), Touradj Ebrahimi (ed.), *The JPEG 2000 Suite*, Chichester 2009.

³² Ve studii nizozemské Královské knihovny z roku 2008 hledající alternativní formát pro bezpečnostní kopie dokumentů kulturní hodnoty byl JPEG 2000 dle části 1 (jp2) s neztrátovou kompresí vyhodnocen na druhém místě za formátem PNG. JPEG 2000 ovšem disponuje účinnějším kompresním algoritmem, který dle této studie dokáže ve srovnání s formátem TIFF bez komprese přinést úsporu datového prostoru ve výši 52%. Je třeba také vzít v úvahu, že v současné době má v prostředí kulturních institucí vyšší potenciál využití JPEG 2000 než PNG. Srovnej Robert Gillesse, Judith Rog, Astrid Verheusen, *Alternative File Formats for Storing Master Images of Digitisation Projects*, National Library of the Netherlands. Research & Development Department., 2008. Dostupné z: http://www.kb.nl/sites/default/files/docs/alternative_file_formats_for_storing_masters_2_1.pdf.

³³ V důsledku komplexity formátu přetrvával dlouho problém s možností jeho funkční validace. K překlenutí tohoto z hlediska potřeby udržitelnosti zásadního nedostatku vznikl volně dostupný nástroj JPYLYZER. Informace o něm jsou k dispozici na webových stránkách: <http://jpylyzer.openpreservation.org/>.

³⁴ ISO/IEC 15444-1:2004 Information technology – JPEG 2000 image coding system: Core coding system; ISO/IEC 15444-2:2004 Information technology – JPEG 2000 image coding system: Extensions; ISO/IEC 15444-3:2007 Information technology – JPEG 2000 image coding system: Motion JPEG 2000; ISO/IEC 15444-4:2004 Information technology – JPEG 2000 image coding system: Conformance testing; ISO/IEC 15444-5:2003 Information technology – JPEG 2000 image coding system: Reference software; ISO/IEC 15444-6:2013 Information technology – JPEG 2000 image coding system – Part 6: Compound image file format; ISO/IEC 15444-8:2007 Information technology – JPEG 2000 image coding system: Secure JPEG 2000; ISO/IEC 15444-9:2005 Information technology – JPEG 2000 image coding system: Interactivity tools, APIs and protocols.; ISO/IEC 15444-10:2011 Information technology – JPEG 2000 image coding system: Extensions for three-dimensional data; ISO/IEC 15444-11:2007 Information technology – JPEG 2000 image coding system: Wireless.; ISO/IEC 15444-12:2012 Information technology – JPEG 2000 image coding system – Part 12: ISO base media file format; ISO/IEC 15444-13:2008 Information technology – JPEG 2000 image coding system: An entry level JPEG 2000 encoder; ISO/IEC 15444-14:2013 Information technology – JPEG 2000 image coding system – Part 14: XML representation and reference

současnosti licenčním poplatkům. Část 2 obsahuje rozšíření základních vlastností standardu a zavádí nový datový formát JPX. Kromě jiného je zde definována podpora pro více barevných modelů včetně CIELAB a rozšířená podpora pro připojení ICC profilu. Část 3 definuje formát Motion JPEG 2000 (MJ2), který umožňuje uložit pohyblivou sekvenci JPEG 2000 obrázků. Z dalších jmenujme např. část 6, která definuje datový formát JPM určený pro kompresi obrazových dokumentů smíšeného obsahu sestávajícího z textů a obrázků, které mají různé charakteristiky a požadavky na kvalitu. JPEG 2000 umožňuje ukládat data neztrátovým i ztrátovým způsobem. V základní verzi jsou podporovány černobílé obrázky, obrázky v šedé škále, obrázky v plných barvách a obrázky s indexovanou barvou. Neschází podpora průhlednosti a alfa kanálu, obrázků ve vysoké barevné hloubce, existuje možnost připojovat ICC profily.³⁵ Standard obsahuje řadu cenných vlastností, využitelných zejména při zpřístupňování dokumentů jako podpora pro různá rozlišení v rámci jednoho komprimovaného toku, progresivní dekomprese dat dle různých kritérií, definování oblastí zájmů (ROIs), které jsou v datovém toku upřednostněny a mohou být ve vyšším rozlišení. Metadata lze ukládat do XML a UUID boxů. Standard podporuje metadatové formáty XMP a prostřednictvím UUID i IPTC.

Další formát použitelný v kontextu bezpečnostní digitalizace představuje PNG (Portable Network Graphics), byť jeho využití pro uchovávání digitálních bezpečnostních kopií v paměťových institucích není příliš rozšířené. Formát PNG je primárně určen pro přenositelnou bezztrátovou kompresi rastrové grafiky v prostředí internetové sítě a jeho technická specifikace je zpracována do podoby mezinárodního standardu.³⁶ Vzhledem k tomu, že formát PNG je primárně určen pro přenos a využití v síti Internet, upřednostňuje rychlejší dekódování na úkor kódování. Podporuje následující typy obrázků: indexované barevné obrázky (1, 2, 4, 8 bitů/pixel), obrázky v šedé stupnici (1, 2, 4, 8, 16 bitů/vzorek), obrázky v plných barvách (8, 16 bitů/vzorek), obrázky v šedé škále a v plných barvách s alfa kanálem (8, 16 bitů/vzorek). Mezi další vlastnosti PNG patří např.: průhlednost, alfa kanál, progresivní zobrazení (prokládání), správa barev včetně podpory gamma korekce a ICC profilů, definice barvy pozadí, možnost ukládání textových informací do souboru, metoda detekce chyb v datovém přenosu. Formát PNG nebyl vyvinut jako profesionální grafický formát a není proto zajištěna podpora jiných barevných modelů než RGB. Nelze ukládat ani metadata typu EXIF a IPTC.³⁷ Je obecně podporován ze strany výrobců software pro zpracování grafiky i moderními webovými prohlížeči.

³⁵ Dle části 1 (JP2) je podpora standardu ICC omezena na třídy monochromatických vstupních profilů (Monochrome Input Profile) a maticových vstupních profilů (Three-Component Matrix-Based Input Profile). Rozšířená podpora ICC profilů je obsažena v části 2 standardu.

³⁶ ISO/IEC 15948 Information technology – Computer graphics and image processing – Portable Network Graphics (PNG): Functional specification. K popisu základních vlastností James D. Murray, William van Ryper, Encyklopedie grafických formátů, Praha 1997, s. 584–601. Formát byl vyvinut jako vylepšená náhrada za starší formát GIF, zatížený tehdy patentově chráněným kompresním algoritmem LZW.

³⁷ Formát PNG dále podporuje uložení metadat podle vlastního schématu a podporován je rovněž formát XMP (viz http://dev.exiv2.org/projects/exiv2/wiki/The_Metadata_in_PNG_files). Nicméně výsledky ukládání metadat ve formátu XMP zůstávají rozporuplné (viz např. <http://www.digitalpreservation.gov/formats/fdd/fdd000153.shtml>).

5 Popis bezpečnostních reprodukcí

Kapitola se zabývá definicí metadatového modelu pro popis bezpečnostních kopií archiválií v digitální podobě s ohledem na výsledky standardizace metadat v oblasti dlouhodobého uchování dat. Uvedena je základní typologie metadat, konstrukce informačního a datového balíčku a tvorba metadat v průběhu digitalizace archiválií.

5.1 Skladba popisu

Popis bezpečnostních reprodukcí je zajištěn prostřednictvím metadat. Metadata vycházejí z doprovodných informací o obsahu a kontextu reprodukce, které jsou zaznamenány v odpovídající struktuře. Strukturovanost je zásadní charakteristickou vlastností metadat. Existence strukturované informace je v digitálním prostředí podmínkou k dosažení strojové čitelnosti a srozumitelnosti jakýchkoli digitálních objektů. Bez uspořádaného popisu nelze užívat žádná počítačová data; vždy je nutné dodržet předepsané minimum informací vedoucích k uloženým dokumentům (nebo obecně objektům) pro jejich účelnou správu, do níž lze zahrnout např. i uživatelské vyhledávání.³⁸

- Bezpečnostní reprodukce musejí být opatřeny popisnými, administrativními a strukturálními metadaty.

5.1.1 Popisná metadata

Zaznamenávají intelektuální obsah dokumentů, do kterého patří všeobecný popis a další obsahové souvislosti (např. název, obsah dokumentu, datace, forma, označení, fyzický popis apod.). Popis slouží k rozlišení dokumentů a umožňuje správci i uživatelům dokumentů vyhledávání na základě obsahových informací.

5.1.2 Administrativní metadata

Hlavním smyslem této široké skupiny metadat je umožnit dlouhodobou správu digitálních dokumentů v instituci prostřednictvím informačních a komunikačních technologií. Administrativní metadata obsahují širokou paletu údajů, které se vztahují k digitálnímu objektu (k datům, která objekt představují). Jako dílčí typy metadat se z nich vydělují metadata uchovávací,³⁹ technická a metadata práv.

Uchovávací metadata zaznamenávají informace o technických podmínkách využití digitálního dokumentu a jeho životním cyklu. Na rozdíl od technických metadat uchovávací metadata procházejí změnami v průběhu života dokumentu. Evidují např. informace o změnách nebo úpravách dokumentu, události provedené za účelem dalšího uchování digitálního dokumentu apod. Smyslem uchovávacích metadat je poskytnout vodítka pro přijetí různých opatření k zachování digitálních dokumentů bez ohledu na technologické změny.

Technická metadata popisují technické vlastnosti digitálních dokumentů uvnitř počítačových souborů. Jde např. o identifikaci, datový formát, velikost v bytech, vzorkovací frekvenci, podrobné informace o vzniku a nezbytném technickém prostředí pro užití dokumentu.

³⁸ Komplexní shrnutí problematiky metadat v prostředí paměťových institucí přinesl naposledy Jan Hutař, *Digitalizace, popis pomocí metadat a jejich formáty*, disertační práce Ústavu informačních studií a knihovnictví Filozofické fakulty Univerzity Karlovy v Praze, Praha 2012, s. 72–111. Při zpracování této kapitoly bylo z uvedené práce vycházeno. Dále srov. kapitolu Metadata v dokumentu *Technical Guidelines for Digitizing Cultural Heritage Materials: Creation of Raster Image Master Files*, Dostupné z: http://www.digitizationguidelines.gov/guidelines/FADGI_Still_Image-Tech_Guidelines_2010-08-24.pdf, s. 70–81.

³⁹ Někdy se také uvádí pojem metadata „ochranná“ (z anglického pojmu „preservation“).

Metadata práv obsahují informace, které se týkají duševního vlastnictví spojeného s digitálním dokumentem nebo technickým prostředím nezbytným pro jeho zobrazení. Do metadat práv patří údaje o povolení nebo omezení přístupů k dokumentům (zahrnují licenci, vlastníka, kontaktní údaje, oprávnění k uživatelským kopiím apod.).

5.1.3 Strukturální metadata

Popisují strukturu a vazby mezi digitálními dokumenty, jež tvoří digitální objekt. Strukturální metadata slouží strojovému porozumění digitálního objektu. Znalost struktury napomáhá správě digitálních dokumentů.

5.2 Metadatový model

Referenční model OAIS,⁴⁰ používaný v oblasti uchovávání digitálních dokumentů, předepisuje obecnou strukturu informačního objektu složenou z datového objektu (zde bezpečnostní reprodukce) a informací, které zajišťují porozumění objektu v rámci komunity uživatelů.

5.2.1 Informační balíček

Podle pravidel OAIS se pro jakýkoliv informační objekt vytváří informační balíček. Tento balíček představuje ucelený soubor dat určený pro dlouhodobé uchování. Informační balíček obsahuje bezpečnostní kopie (reprodukce) archiválií v digitální podobě a metadata, oboje vztažené ke stanovenému objektu.

- Pro účely uchování bezpečnostních reprodukcí je doporučeno vybrat z definovaných typů informačních balíčků OAIS **archivní informační balíček, tzv. AIP**.

V případě bezpečnostních reprodukcí lze za objekt považovat obecně jednu archiválii, část archiválie nebo soubor archiválií. Nejčastěji se rozsah odvozuje od provozních podmínek, ve kterých instituce bezpečnostní reprodukce vytváří, zpracovává a ukládá.⁴¹ Není účelné definovat pro všechny archivy jednotný rozsah informačního objektu.⁴²

5.2.2 Struktura informačního balíčku

Informace, které jsou obsažené v informačním balíčku AIP, lze vyjádřit strukturálními metadaty.

⁴⁰ ISO 14721:2012. Space data and information transfer systems -- Open archival information system (OAIS) -- Reference model, dostupné z: <http://public.ccsds.org/publications/archive/650x0m2.pdf>. Přehledný úvod do OAIS viz Ladislav Cubr, Dlouhodobá ochrana digitálních dokumentů, Praha 2010, s. 63–84.

⁴¹ Je nezbytné v každém archivu posoudit rozsah informačního balíčku, který lze vhodně zpracovávat a uchovávat v celém procesu digitalizace archiválií s ohledem na přijatá organizačně-technická opatření (tj. množství archiválií určených jako jedna pracovní jednotka k digitalizaci, softwarové nástroje pro tvorbu metadat, výkon počítačové infrastruktury pro zpracování a přenos balíčků, systém pro správu dat apod.).

⁴² Informační balíčky lze teoreticky vytvářet na úrovni celých archivních fondů, stejně jako jednotlivých stran rukopisů; oba extrémy jsou přípustné a v daných podmínkách mohou být funkční. Zkušenosti však ukazují, že vhodněji zvolenými objekty jsou svým rozsahem menší, ale ucelené jednotky popisu na úrovni jednotlivých složek nebo podsložek archiválií (např. celé kartony, spisy, soubory listů a samostatných dokumentů, jako jsou fotografie nebo mapy) či jednotlivé archiválie (knižní svazky). Tyto lze snadno identifikovat podle archivního označení jednotek popisu a dále s jejich informačními balíčky dobře manipulovat, neboť množství bezpečnostních reprodukcí v nich je vhodně omezeno rozsahem vlastních archiválií. V případech bezpečnostní digitalizace ojedinělého úryvku nebo vyobrazení v archiváliích anebo systematické digitalizace určitých částí archiválií je vhodné se při tvorbě informačního balíčku těmito částmi archiválií přizpůsobit.

- Je doporučeno, aby se při zaznamenávání struktury informačního balíčku aplikovaly obecně užívané vzory dokumentů, tzv. standardy.⁴³
- Pro správné strukturování informačního balíčku, který obsahuje bezpečnostní reprodukce, je doporučeno využít metadatové schéma METS.⁴⁴

Metadatové schéma METS slouží jako kontejner pro datové objekty a příslušná metadata, přičemž disponuje dostatečným aparátem pro zaznamenání těchto dat buď uvnitř vlastního dokumentu XML, nebo prostřednictvím odkazů. XML dokument konstruovaný podle schématu XML METS tvoří páteř balíčku – organizuje jeho jednotlivé části do sekcí a velmi flexibilně se přizpůsobuje rozmanitým požadavkům instituce. S jeho použitím se z roviny abstraktního informačního balíčku předepsaného modelem OAIS dostáváme do roviny konstrukce datového balíčku zahrnujícího organizaci digitálních dokumentů, které představují bezpečnostní reprodukce a metadata, na úrovni jednotlivých počítačových souborů.

Níže jsou popsány modelové konstrukce datového balíčku (datové reprezentace informačního balíčku). Cílem je poskytnout návod pro tvorbu informačního balíčku, který splní požadavky modelu OAIS a dalších standardů v oblasti dlouhodobého uchování digitálních dokumentů, přičemž zahrnuje varianty zpracování s ohledem na provozní podmínky instituce. Archiv má možnost si v rámci modelových konstrukcí zvolit vlastní podobu datového balíčku vycházejícího z informačního balíčku.

Varianta 1

Dokument XML podle schématu METS bude plnit výhradně funkci strukturálních metadat. Všechny datové objekty a příslušná metadata budou uložena v samostatných souborech, na které bude z dokumentu XML odkazováno. Odkazovaná metadata mohou být umístěna v samostatných dokumentech XML, přičemž každý dokument XML bude vyjadřovat jeden typ metadat podle vhodného schématu XML. Odkazovaná metadata mohou být rovněž integrována v jediném dokumentu XML podle schématu METS, který bude plnit roli kontejneru pro všechna metadata digitálního dokumentu (jedné digitální kopie).⁴⁵

Varianta 2

Dokument XML podle schématu METS bude vedle funkce strukturálních metadat plnit i funkci kontejneru pro ostatní typy metadat. Veškerá metadata budou integrována v rámci tohoto XML dokumentu.⁴⁶

Popis zásadních částí informačního balíčku podle schématu METS je dostupný v příloze č. 3.

⁴³ Standardy zohledňují všechny požadavky kladené na jednotlivé typy metadat, vycházejí z praktických zkušeností většího počtu institucí, jejich podoba je dokumentována veřejnou specifikací a v neposlední řadě jsou jim přizpůsobené nástroje pro práci s metadaty.

⁴⁴ Metadata Encoding and Transmission Standard (METS) je schéma XML spravované Kongresovou knihovnou. Aktuální verze je 1.10 z července 2013 viz <http://www.loc.gov/standards/mets/mets.xsd>. Možné je uplatnění vhodného profilu schématu XML, kterým je v evropském prostředí apeMETS profil. Tento profil je spravovaný v rámci projektu APEX. Aktuální verze označená jako 0.1 vychází ze schématu METS verze 1.9.1 a byla dokončena v prosinci 2013, viz <http://www.archivesportaleurope.net/Portal/profiles/apeMETS.xsd>.

⁴⁵ Srov. <http://www.paradigm.ac.uk/workbook/metadata/mets-altstruct.html>.

⁴⁶ Existují pochopitelně i další varianty, které kombinují uvedené možnosti (část metadat může být uložena externě, část bude integrována).

5.2.3 Sekce popisných metadat

Archiválie se všeobecně popisují v rámci zpracování archivních souborů. Jde o standardní archivní činnost, která se provádí bez ohledu na digitalizaci archiválií a která má jasně vymezená pravidla tvorbou archivních pomůcek.⁴⁷

- Je doporučeno provázat bezpečnostní reprodukce s existujícím archivním popisem prostřednictvím odkazu na použité označení archiválie (např. referenční označení anebo označení instituce, číslo evidenčního listu NAD, inventární číslo nebo signaturu).

Archivní popis vztažený k bezpečnostním reprodukcím je podmnožinou komplexního archivního popisu daného archivního souboru. Jde o část informací vyčleněnou z informačního systému archivní pomůcky a integrovanou do příslušné sekce dokumentu XML podle schématu METS. Poněvadž popisná metadata mohou být proměnlivou částí informačního balíčku, jeví se jako nejdůležitější udržovat vazbu bezpečnostních kopií archiválií s aktuálním popisem v archivní pomůcce v rámci informačního systému instituce. Zároveň je pro účely naplnění požadavků OAIS nutné zohlednit změny popisu rovněž v datovém balíčku.

- V případě neexistence kompletní archivní pomůcky je doporučeno, doplnit v souladu s OAIS popisná metadata do každého datového balíčku.
- K zaznamenání popisných metadat bezpečnostních reprodukcí se použije metadatové schéma apeEAD.⁴⁸

Metadatové schéma apeEAD popisuje celou archivní pomůcku podle jednotek popisu. Do sekce <dmdsec> dokumentu XML podle schématu METS se tak integruje její část, která identifikuje archiválii podle výše uvedeného návrhu buď prostřednictvím atributu id příslušné komponenty, anebo celé archivní pomůcky. Archivní pomůcka, která je uložena v dokumentu XML podle formátu apeEAD, může být případně připojena v sekci <filesec> a sdílena mezi větším počtem balíčků.

5.2.4 Sekce administrativních metadat

- Metadatový model bezpečnostních reprodukcí by měl v sekci administrativních metadat pokrývat celou typologickou škálu této skupiny, zahrnující metadata uchovávací, technická a metadata práv.

5.2.4.1 Uchovávací metadata

V případě uchovávání digitálních kopií, které slouží jako bezpečnostní reprodukce archiválií, zaujímají nejvýznamnější roli uchovávací metadata.

⁴⁷ Viz Základní pravidla pro zpracování archiválií, Praha 2013. Otázkou zůstává, do jaké míry je nezbytné upravovat existující popisy archiválií pro digitalizované části archivních souborů, tj. aktualizovat je a reformátovat do vhodné podoby, a přidávat je k digitálním dokumentům do datových balíčků. Datové balíčky představující objekty podle OAIS mají být nezávislé na jakémkoli externím popisu (mají být dokumentovány jen vlastním popisem uvnitř balíčku). Popisný aparát ovšem v průběhu času prochází úpravami, což může negativně ovlivňovat míru konzistence popisných informací a náročnost jejich správy. Z této protichůdnosti je nutné zvolit řešení, které bude nejlépe odpovídat podmínkám archivnictví při dodržení cílů stanovených v oblasti dlouhodobého uchování dat. Zásadní je určit, jakým způsobem budou metadata ukládána (resp. aktualizována) a o jaká metadata se jedná.

⁴⁸ Archives Portal Europe EAD (apeEAD) je schéma XML spravované v rámci evropského projektu APEx. Aktuální verze je 1.2.3 z 6. listopadu 2012. Dostupné z: <http://www.archivesportaleurope.net/Portal/profiles/apeEAD.xsd>. Implementace standardu viz Metodický návod č. 1/2014 odboru archivní správy a spisové služby Ministerstva vnitra, kterým se vydává standard apeEAD pro vytváření a zasilání archivních pomůcek v digitální podobě podle schématu XML apeEAD.

- Doporučeným metadatovým schématem pro zápis uchovávacích metadat je standard PREMIS.⁴⁹

Metadatový standard PREMIS rozpracovává problematiku datových objektů, které dělí do několika typů podle způsobu uložení v počítačových souborech ve vztahu k vymezení objektu. V případě digitálních kopií archiválií je základní datovou entitou (datovým objektem) konkrétní počítačový soubor vyjadřující kopii (file). Hlavním posláním standardu je s velkou pečlivostí zaznamenat procesní změny provedené na datových objektech a podchytit všechny příslušné souvislosti, které by mohly v budoucnu podat svědectví o původu, autenticitě a všech úpravách uložených datových objektů. Uváděny jsou tak všichni činitelé jako původci procesů (přesněji událostí), kteří mají definovaná příslušná oprávnění k datovým objektům.

Doporučené elementy standardu PREMIS s popisem základních položek a jejich vlastností jsou dostupné v příloze č. 4.

5.2.4.2 Technická metadata

Technická metadata se vztahují k jednotlivým digitálním kopiím (bezpečnostním reprodukcím) a obsahují převážně technické údaje o vzniku a vlastnostech digitálních dokumentů. Jsou to údaje sloužící k počítačové interpretaci datových objektů v softwarových nástrojích, z nichž některé jsou naprosto klíčové k elementárnímu znázornění (zobrazení) datového objektu, zatímco jiné vysvětlují okolnosti vzniku a technické podmínky vytvoření digitálního dokumentu. Technická metadata jsou vytvářena programy, v nichž datové objekty vznikají, a jsou ukládána do vymezené části jejich obsahu podle struktury souborového formátu. Každý digitální objekt si tak nese technická metadata uvnitř sebe.⁵⁰

- Doporučeným metadatovým schématem pro zápis technických metadat bezpečnostních reprodukcí je standard Z39.87 vyjádřený ve formátu MIX.⁵¹

Doporučené elementy MIX s popisem základních položek a jejich vlastností jsou dostupné v příloze č. 5.

5.2.4.3 Metadata práv

Metadata práv popisují oprávnění archivů užívat informační objekty a jejich datové objekty během péče o ně a analogicky oprávnění pro uživatele (badatele, internetovou veřejnost) při jejich využívání. Tato skupina metadat popisuje také rozsah oprávnění (resp. omezení práv) archivu v manipulaci s objekty v rámci dlouhodobého uchování. Z definice vyplývá, že oprávnění jsou úzce svázána s právním

⁴⁹ Preservation Metadata: Implementation Strategies (PREMIS) je datový slovník pro uchovávací metadata a současně schéma XML ve správě Kongresové knihovny. Aktuální verze slovníku je 2.2 z července 2012 a verze schématu XML 2.3 ze srpna 2014. Dostupné z: <http://www.loc.gov/standards/premis/v2/premis-2-2.pdf> a <http://www.loc.gov/standards/premis/premis.xsd>.

⁵⁰ Diskuze se v případě technických metadat vede o nezbytnosti reformátovat vnitřní údaje datových objektů do požadovaného schématu XML. Každá digitální kopie archiválie si nese s sebou technická metadata již od svého vytvoření. Existuje oprávněný dotaz o načasování převodu těchto metadat do standardizované podoby. Jestliže jsou tyto údaje potřebné k interpretaci datového objektu, je jejich primárním cílem v běžném prostředí, aby byly uchovány v datovém objektu, neboť pouze tak mohou být využity při zobrazení prostřednictvím SW. Praxe dlouhodobého uchování naopak preferuje variantu ukládat tyto metadata nezávisle na datovém objektu.

⁵¹ ANSI/NISO Z39.87-2006, Data Dictionary – Technical Metadata for Digital Still Images je datový slovník vytvořený Organizací pro národní informační standardy. Aktuální verze slovníku je z 18. prosince 2006 dostupná z: http://www.niso.org/kst/reports/standards/kfile_download?id%3Austring%3Aiso-8859-1=Z39-87-2006.pdf&pt=RkGKiXzW643YeUaYUqZ1BFwDhIG4-24RJbcZBWg8uE4vWdpZsJDs4RjLz0t90_d5_ymGsj_IKVAGZww13HuDIISn6cvwjex0ejiilKSaTYIErPbfamndQa6zkS6rLL3oIrlr. Z něho vychází Metadata for Images in XML Standard (MIX) – schéma XML ve správě Kongresové knihovny. Aktuální verze 2.0 je z 12. května 2008 a je dostupná z: <http://www.loc.gov/standards/mix/mix20/mix20.xsd>.

prostředím, v němž jsou archiválie přebírány do archivů a ve kterém je realizována komplexní péče včetně vytváření a užívání bezpečnostních kopií.

V metadatech nelze dostatečně reflektovat oprávněné zájmy všech osob, pokud nejsou všeobecně vyjasněny příslušné právní náležitosti (např. vlastnictví archiválií a role pečující instituce, autorskoprávní ochrana, ochrana osobních údajů, veřejné oprávnění nahlížení do archiválií vs. individuální právo na odepření tohoto nahlížení, právo na kopii archiválie a její užití apod.).

Metadata práv jsou předmětem zpracování několika metadatových schémat. Schéma METSRights vzniklo jako rozšíření ke schématu METS, které umožňuje jednoduchou formou zaznamenat držitele práv a jimi stanovená omezení při nakládání s objekty a datovými objekty vůči třetím osobám (uživatelům).⁵² V prostředí knihoven často užívané schéma copyrightMD se orientuje svým obsahem na kontrolu práv v souvislosti se zpřístupněním objektu.⁵³ Metadata práv se zabývá rovněž standard PREMIS, a to s důrazem na podchycení právních omezení, jež ovlivňují vlastní průběh uchování datových objektů v čase.⁵⁴

V této oblasti u nás zatím neproběhla širší diskuze nad implementací vhodného schématu.

- Pro potřeby vytváření bezpečnostní reprodukce lze spíše doporučit kombinaci schémat METSRights a PREMIS pro účely zpřístupnění i uchování datových objektů.⁵⁵

Použitelné elementy všech metadatových schémat s popisem základních položek a jejich vlastností jsou dostupné v příloze č. 6.

5.3 Tvorba metadat

Vytváření metadat by mělo mít v procesu bezpečnostní digitalizace pevně určené místo. Některá metadata je vhodné zaznamenat již před pořízením bezpečnostních reprodukcí, jiná se zaznamenávají v průběhu digitalizace a zbylá část v rámci zpracování výstupů digitalizace.

- Popisná metadata, která identifikují a dále popisují reprodukce, je doporučeno vytvářet ještě před zahájením digitalizace.

Zaznamenáním popisných metadat se zpřehledňuje postup v digitalizaci jednotlivých archiválií a eliminuje se nebezpečí dodatečné identifikace datového objektu vůči předloze. Předcházející vytvoření popisných metadat má rovněž logické důsledky pro faktickou identifikaci archiválií, které vyžadují provedení bezpečnostní digitalizace.

- Určitou část technických metadat je doporučeno vytvářet v průběhu faktické digitalizace (snímání předlohy).

Jedná se o technická metadata navázaná na proces digitalizace, která nelze dodatečně získat z vytvořené reprodukce za použití technických prostředků. Patří sem např. informace o digitalizačním

⁵² METSRights je schéma XML vytvořené na Stanfordské univerzitě a v současnosti uložené v Kongresové knihovně. Aktuální verze je z 2. června 2004 a je dostupná z: <http://www.loc.gov/standards/rights/METSRights.xsd>. V rámci projektu APEX vznikl za účelem zpřístupnění datových objektů profil tohoto schématu s názvem apeMETSRights. Aktuální verze pochází z prosince 2013. Dostupná z: <http://www.archivesportaleurope.net/Portal/profiles/apeMETSRights.xsd>.

⁵³ CopyrightMD je schéma XML ve správě Digitální knihovny Kalifornie. Aktuální verze 0.91 ze září 2009 dostupná z: <http://www.cdlib.org/groups/rmg/docs/copyrightMD.xsd>.

⁵⁴ Srov. Karen Coyle, Rights in the PREMIS Data Model. A Report for the Library of Congress, 2006; dostupné z: <http://www.loc.gov/standards/premis/Rights-in-the-PREMIS-Data-Model.pdf>.

⁵⁵ Jako příklad je v příloze č. 6 uvedena také interpretace schématu copyrightMD.

zařízení, o pořizovateli digitálních reprodukcí, o dalších podmínkách zachycení obrazu a údajích pro jeho vyhodnocení.

- Zbývající část technických metadat, uchovávací metadata, metadata práv a strukturální metadata je doporučeno vytvářet ve fázi zpracování datových objektů.

Celý pracovní postup při tvorbě metadat by měl být nastaven tak, aby se většina metadat (s výjimkou popisných metadat) vytvářela automaticky v závislosti na použitých softwarových nástrojích a jejich implementaci.⁵⁶ Informace o technických podmínkách snímání obrazu, podrobnosti úrovně ochrany nebo např. údaje o přesném strukturování datového balíčku by měly být definovány v informačním systému, aby se při zpracování vytvářely jednotně uspořádané balíčky bez chyb způsobených lidským faktorem.

⁵⁶ Vhodné nástroje jsou uvedené na webových stránkách jednotlivých metadatových standardů, srov. <http://www.loc.gov/standards/mets/mets-tools.html> nebo <http://www.loc.gov/standards/premis/tools.html>. Doporučenými nástroji jsou např. DROID, Metadata Extraction Tool a JHOVE/JHOVE2.

6 Doporučení k ukládání bezpečnostních reprodukcí

Kapitola shromažďuje požadavky a doporučení k ukládání bezpečnostních reprodukcí. Zabývá se organizačními otázkami spojenými s ukládáním bezpečnostních reprodukcí, náležitostmi správy uloženého digitálního obsahu, problematikou zastarávání hardware, software a médií a související migrací, okrajově datovými formáty vhodnými k dlouhodobému uchovávání rastrové grafiky, médií pro ukládání reprodukcí, požadavky na adresářovou strukturu a pojmenovávání datových souborů, metadaty a podmínkami pro zajištění autenticity bezpečnostních reprodukcí.⁵⁷

Téma dlouhodobého uchovávání bezpečnostních kopií je obecně pojednáno v příloze č. 7 prostřednictvím popisu základních principů, které se v této oblasti uplatňují a měly by být zohledňovány ve strategickém plánování rozvoje archivu.

6.1 Organizační otázky

Řešení problematiky uchovávání digitálních dat jde daleko za uchovávání bitů a zastarávání médií a formátů.

- Je doporučeno, aby zhotovování bezpečnostních reprodukcí bylo inkorporováno do systému dlouhodobého strategického rozvoje archivu.

Udržitelnost digitálních objektů je podmíněna dlouhodobou pozorností instituce. Nedostatečný závazek instituce v dlouhodobém uchovávání může zapříčinit tvorbu digitálních zdrojů s omezenou udržitelností. Transformace z individuálních projektů do organizovaného bezpečnostního digitálního programu usnadní dlouhodobé uchovávání digitálního obsahu prostřednictvím poskytnutí větší organizační stability a nutných režijních prostředků k udržení digitálního obsahu.

Archiv, který se rozhodne provádět bezpečnostní digitalizaci, musí pamatovat na dostatečné personální pokrytí činností souvisejících s dlouhodobým uchováváním digitálních dat. Musí mít permanentně k dispozici osoby, jež mají k těmto činnostem odborné znalosti a kompetence, ale také čas, který je potřeba těmto činnostem věnovat.

6.2 Správa digitálního obsahu

- Dobrá správa bezpečnostních reprodukcí by měla být dlouhodobým cílem archivu.

Digitalizovaný dokument by měl být obecně spravován způsobem, který dovolí jeho kontinuální existenci po dobu jeho potřeby. V případě bezpečnostních reprodukcí tedy trvale. Bezpečnostní digitalizace archiválií zahrnující vytváření metadat představuje výraznou finanční i časovou investici. Ochrana těchto investic vyžaduje aktivní správu digitálních souborů a připojených metadat. Hodnota

⁵⁷ Zpracování problematiky ukládání výstupů digitální konverze bývá nedílnou součástí každé relevantní digitalizační směrnice nebo obdobného metodického materiálu. Při přípravě kapitoly jsme obsahově vycházeli z dokumentů americké NARA (Technical Guidelines for Digitizing Archival Materials for Electronic Access: Creation of Production Master Files - Raster Images. June 2004; dostupné z: <http://www.archives.gov/preservation/technical/guidelines.html>); Technical Guidelines for Digitizing Cultural Heritage Materials: Creation of Raster Image Master Files. Federal Agencies Digitization Initiative (FADGI) – Still Image Working Group. August 2010; dostupné z: <http://www.digitizationguidelines.gov/guidelines/digitize-technical.html>), NINCH (The NINCH Guide to Good Practice in the Digital Representation and Management of Cultural Heritage Materials. October 2002; dostupné z: <http://www.ninch.org/programs/practice/>), NISO (A Framework of Guidance for Building Good Digital Collections. December 2007; dostupné z: <http://www.niso.org/publications/rp/framework3.pdf>), Archivu státu New York (Imaging Production Guidelines. 2006; dostupné z: http://www.archives.nysed.gov/a/records/mr_erecords_imgguides.shtml) a technické normy ISO/TR 13028:2010 Information and documentation - Implementation guidelines for digitization of records.

digitálního obsahu je přitom přímo úměrná úsilí, času a finančním prostředkům, které musely být vynaloženy na jejich vytvoření. Správa digitálního obsahu umožňuje archivu maximalizovat využívání tohoto obsahu, zajistit získanou hodnotu digitálních reprodukcí a generovat institucionální úspory.

- Správa bezpečnostních reprodukcí by měla být zajišťována prostřednictvím systému pro správu elektronických dokumentů nebo obdobným nástrojem.

Kvalitní správu digitálního obsahu pomáhá naplňovat systém pro správu elektronických dokumentů. Může být tvořen jedním nebo sadou SW nástrojů, anebo kombinací SW nástroje (nástrojů) a jasně vymezených zásahů uživatele. Systém pro správu elektronických dokumentů umožňuje archivu získat účinný nástroj péče o digitální soubory a metadata od jejich vytvoření, postupného zpřístupnění až po konečnou archivaci.

- Bezpečnostní reprodukce musejí být zahrnuty do systému zálohování dat archivu. Je doporučeno, aby byly postupy zálohování bezpečnostních reprodukcí jasně popsány v projektové dokumentaci.

Mezi základní úkoly systému pro správu elektronických dokumentů patří vedle řešení správy souborů (včetně např. identifikace, lokalizace a vyhledání digitálních objektů) vytváření záložních kopií. Bezpečnostní kopie archiválií musejí být uloženy na všech ukládacích médiích v nezměněné podobě, bezpečnostní a přístupové kontroly na ukládacích médiích musejí být schopny detekovat a zaznamenat, např. v podobě logu, neoprávněný pokus o přístup.

Zálohovací postupy musejí být jasně definovány, dokumentovány a implementovány. Všechny bezpečnostní reprodukce a s nimi spojená metadata musejí být součástí zálohování. Zálohovací postupy jsou navrhovány tak, aby byly zajištěny aktuální kopie dokumentů, které se použijí v případě ztráty nebo poškození všech anebo části dat vinou technického selhání nebo chyby operátora. Zálohování je nejčastěji zajišťováno použitím magnetických pásek.⁵⁸

- Je doporučeno pravidelně monitorovat chování systému pro správu elektronických dokumentů.

Všechny poruchy systému pro správu elektronických dokumentů by se měly dokumentovat. Každé plánované použití záložních kopií pro obnovení by mělo být doprovázeno testováním zachování integrity obnovených dat.

6.3 Zastarávání a migrace

Digitální dokumenty závislé na technologiích jsou obecně z podstaty citlivé na zastarávání hardware, software a médií. Technologický vývoj nás v budoucnu přinutí migrovat digitální soubory do datových formátů, které bude možné za použití aktuálně dostupných SW nástrojů zobrazit a interpretovat a tím zajistit kontinuální využívání uchovávaných dat.⁵⁹ Zvolená varianta migrace a způsob jejího provedení ovlivní kvalitativní podobu konvertovaných reprodukcí, připojená metadata, integritu digitálního objektu, stejně jako autenticitu dokumentu.

⁵⁸ Zálohovací strategie jsou obvykle založeny na kombinaci častého vytváření kopií nových nebo změněných souborů a pravidelného vytváření plné kopie celého souborového systému. Datové pásky mohou být opakovaně používány v rotaci nebo mohou být některé uchovávány na delší čas za účelem minimalizace rizika ztráty dat. Setkáváme se tak např. s denními zálohami nových nebo změněných souborů a s týdenními zálohami celého systému. Pásky s denními zálohami jsou následně opět používány (přepisovány), zatímco pásky s týdenními zálohami systému se ponechávají na blíže specifikovanou dobu, poté jsou některé z nich vráceny do oběhu (přepsány) a některé z nich se nadále ponechávají k uchování dat.

⁵⁹ Migrace dat může být někdy zaměňována s jejich obnovou. Migrace dat je proces, ve kterém dochází k přesunu současného obsahu digitálního souboru do nového formátu, zatímco obnova dat je přesun souborů bez ohledu na jejich formát na nové fyzické médium z důvodu jeho zastarání anebo fyzického poškození.

- Problematika migrace by měla být zohledňována při rozhodování o volbě vhodného datového formátu bezpečnostních reprodukcí.

Volba vhodného datového formátu pro uložení bezpečnostních reprodukcí zásadně ovlivní frekvenci migračních cyklů. Hlubkové testování migračních postupů pomůže odhalit skrytá nebezpečí procesu migrace a pomůže navrhnout adekvátní migrační schéma, které bude nejlépe vyhovovat potřebám archivu a uchovávaným bezpečnostním reprodukcím.

- Archiv by měl řádně a pravidelně sledovat fyzický stav a zastarávání technologické infrastruktury, na které ukládá a využívá bezpečnostní reprodukce.

Součástí kontinuální péče o uchovávané bezpečnostní reprodukce musí být pravidelný monitoring fyzického stavu používaného hardware a ukládacích médií. Průběh monitoringu a vyhodnocení jeho výsledků se stanou součástí projektové dokumentace a budou využity v dalším rozhodování o způsobu dlouhodobého zajištění bezpečnostních reprodukcí. Každá migrace digitálních zdrojů do nového prostředí si vyžádá finanční prostředky. Tyto náklady je nutné plánovat a zohledňovat v dlouhodobé strategii rozvoje archivu.

6.4 Datové formáty

Problematikou vhodných datových formátů pro ukládání bezpečnostních reprodukcí se podrobně zabývá kapitola č. 4. Datové formáty jsou identifikovány souborovou příponou nebo MIME typem a jsou charakteristické svým kódováním bitového toku.

- Je doporučeno sledovat a ověřovat správné fungování SW nástroje pro tvorbu bezpečnostních reprodukcí.

Musí být zaručeno, aby SW nástroj používaný pro tvorbu bezpečnostních digitálních reprodukcí generoval konzistentní a validní datové soubory (v souladu se specifikací formátu). Výstupy SW nástroje je nutné testovat proti dostupným formátovým registrům⁶⁰ a informace o použitém datovém formátu by měly být ukládány do metadat digitální reprodukce. Způsob testování validity datového souboru a frekvence tohoto testování musejí být zdokumentovány v projektové dokumentaci.

- Archiv by měl při zhotovování bezpečnostních reprodukcí používat výlučně obecně rozšířené a neproprietární datové formáty neobsahující patentová omezení.

Bezpečnostní kopie archiválií v digitální podobě by se měly vytvářet vždy s ohledem na potřeby jejich dlouhodobého uchování. Klíčem k vytváření široce využitelných digitálních zdrojů, jež jsou udržitelné v čase, je používání otevřených standardů. Spoléhání se na proprietární SW a datové formáty, které nejsou komunitou uživatelů a výrobců akceptovány jako standard, mohou znamenat, že budeme muset v budoucnu migrovat častěji a izolovaně. Použitelnost datového formátu je přitom limitována v čase. Datové formáty stejně jako kompresní techniky nemusejí být v horizontu několika let podporovány v případě, že výrobci přestanou vyrábět anebo se začnou zabývat výrobou jiného produktu. Datové formáty, které jsou široce používány a mají publikovanou specifikaci, budou mít spíše ve chvíli postupného omezování jejich používání (zastarávání) zpracovanou migrační strategii pro převod do budoucích verzí těchto formátů nebo formátu jiného.

Použití komprese v datových formátech bezpečnostních reprodukcí může být rizikovým faktorem. V případě využití některé z metod komprese je nezbytné, aby kompresní algoritmus byl veřejně popsán (např. ve specifikaci formátu nebo jiným způsobem). Kompresní algoritmy, které nabízejí výhody v ukládání a síťovém přenosu, zvyšují nároky na monitoring jejich uložení a případnou migraci.

⁶⁰ Např. technický registr PRONOM (<http://apps.nationalarchives.gov.uk/PRONOM/Default.aspx>) nebo v budoucnu DPTR (<http://ndha-wiki.natlib.govt.nz/current-initiatives/technical-registry/>).

V případě formátů s kompresí musíme spoléhat na dostupnost SW nástrojů, které budou umět tyto formáty správně vytvářet a číst bez ztráty informace. Je pravděpodobné, že intervaly migrace budou kratší u formátů s aplikovanou kompresí, než u datových formátů bez komprese. Použití komprese je bez omezení přípustné u digitálních uživatelských nebo přístupových kopií a preferuje se aplikace neproprietárního bezztrátového kompresního algoritmu (typu LZW nebo ZIP).

6.5 Ukládací média

Výběr vhodného média pro uložení bezpečnostních reprodukcí se bude lišit podle požadavků archivu na pořizovací a provozní náklady, parametry vyžadovaného přístupu, požadované velikosti ukládacího prostoru a v návaznosti na další technické vybavení organizace.

- Bezpečnostní reprodukce by měly být ukládány do monitorovaného technického prostředí.

Fyzická média, na kterých jsou bezpečnostní reprodukce uloženy, musejí být spravována v monitorovaném systému a stabilním prostředí, abychom se vyhnuli fyzickému zhoršení kvality média z důvodu špatného zacházení nebo nevhodného uložení. Digitální média by měla být kontrolována a obnovována pravidelně, aby bylo zajištěno, že data zůstávají stále čitelná, a procesy kontroly a obnovy by měly být součástí uchovávací politiky archivu. Jinými slovy, každý archiv by měl vypracovat politiku, která stanoví, jak pravidelně by měla být média kontrolována a případně nahrazena. Platí obecné pravidlo, že se uchovávají data na médiu, k němuž je dostupný HW podporující přenos dat na další médium, pokud zdrojové médium zastará. Uchovávací politika musí zastarání média předcházet a k následné obnově dat (jejich přesunu) dochází ještě v čase, kdy je tento přesun relativně nekomplikovaný a zvládnutelný.

- Je doporučeno mít k dispozici jednu kompletní redundantní kopii bezpečnostních reprodukcí, jež bude uložena v jiné lokalitě než primární bezpečnostní reprodukce.

Pro všechna média je doporučeno, pokud je to možné, ukládat druhou plnou verzi do jiné lokality jako ochranu proti krádeži, ohni a jiným katastrofám.

- Preferovaným médiem pro ukládání bezpečnostních reprodukcí jsou pevné disky.

Doporučujeme ukládat bezpečnostní reprodukce archiválií na pevné disky s RAID zabezpečením proti selhání. Bezpečnostní reprodukce se vytváří ve dvou redundantních kopiích, druhá kopie dat může být uložena na jiném typu média, např. na standardizovaných magnetických páskách. Dále je doporučeno provádět pravidelné zálohování pevných disků na magnetické pásky.⁶¹ K uloženým datům by měly být k dispozici kontrolní součty (checksums), které se ukládají společně se soubory. Kontrolní součty mohou být vytvářeny již v průběhu digitalizačního procesu v závislosti na nastavení digitalizačního workflow.⁶²

⁶¹ Výhodou magnetických pásek pro nasazení v systému zajišťujícím uchování bezpečnostních reprodukcí je dlouhá zkušenost s jejich používáním, stabilita média a přiměřená ukládací kapacita. Je důležité, aby byly všechny pásky pravidelně převíjeny kvůli zamezení nežádoucího slepování. Limitem, který musí být zohledňován v plánování nasazení datových pásek, jsou vysoké náklady na obnovu dat (jejich přesun) v souvislosti s technologickou změnou používaného páskového systému. Média typu CD-ROM ani DVD-R nejsou obecně doporučována jako dlouhodobá ukládací média. Je to způsobeno např. vysokými nároky na kontrolu fyzických vlastností nosičů a minimální ukládací kapacitou.

⁶² Kontrolní součty se zpravidla vytvářejí ve chvíli, kdy jsou u snímku provedeny povolené úpravy (ořez, otočení apod.), snímek je převeden do cílového barevného prostoru, případně jsou interně doplněna požadovaná metadata. Pokud dojde později k plánovaným změnám souboru (např. doplnění údajů do interních metadat apod.), je třeba vytvořit kontrolní součet nový.

6.6 Adresářová struktura

Bezpečnostní reprodukce se na médiích ukládají ve složkách nebo adresářích podle zvoleného schématu. Složky/adresáře mohou být organizovány podle data vytvoření nebo identifikátoru souboru reprodukcí nebo mohou kopírovat fyzickou či logickou strukturu skenovaného materiálu. Bezpečnostní reprodukce by měly být uloženy separátně od uživatelských derivátů.

V rámci adresářů mohou být digitální soubory ukládány v bezvýznamové podobě. Obsah adresáře může být následně zobrazen v jeho názvu. Slabou stránkou tohoto přístupu je riziko ztráty významové vazby kopie na rodičovský adresář v případě jejího přesunu mimo adresářovou strukturu.

6.7 Pojmenovávání souborů

- Je doporučeno, aby byla jmenná konvence bezpečnostních reprodukcí definována před zahájením digitalizace.

Podobu jmenné konvence ovlivňuje zamýšlený způsob vytváření jmen souborů (zda budou jména vytvářena strojově, ručně nebo kombinovaně). Jména souborů mohou být významová (popisná) s vazbou na obsah archivní předlohy, resp. její zatřídění v popisném systému archivu, nebo bezvýznamová (nepopisná) v podobě inkrementálního číselného řetězce. Zatímco významová jména v sobě uchovávají informace o obsahu nebo struktuře archiválie, bezvýznamová jména mají tyto informace zakódované v připojených metadatech, která jsou uložena na jiném místě a jsou s nimi provázána.⁶³ Mezi výhody bezvýznamového (nepopisného) pojmenovávání souborů patří eliminace výskytu opakujících se a zaměnitelných informací v názvech, ke kterému dochází při editaci operátorem. Dále jsou k dispozici jedinečné soubory s jednoznačným a udržitelným identifikátorem bez závislosti na obsahu souboru, což umožňuje větší flexibilitu pro automatické zpracování a migraci do budoucího systému.

Obecná doporučení k vytváření názvů souborů bezpečnostních reprodukcí jsou:

- názvy souborů musí být jedinečné (v rámci instituce), žádný další soubor nesmí sdílet stejný název,
- názvy souborů jsou konzistentně strukturované podle předem daného vzoru a obsahují konzistentní informace, které usnadňují identifikaci souboru a obecně i správu digitálních zdrojů; všechny soubory vytvořené v rámci jednoho digitalizačního projektu by měly obsahovat stejné informace ve stejné sekvenci zápisu,
- názvosloví musí respektovat technická omezení typu zákazu používání určitých znaků (speciální znaky, mezery, tečky) nebo doporučené délky znakového řetězce; obecně by název souboru neměl být příliš dlouhý, abychom se vyhnuli případným problémům s migrací mezi různými systémy;⁶⁴ limitní délka znakového řetězce by neměla přesáhnout 30-32 znaků,
- za názvem souboru musí následovat vždy tři znaky charakterizující datový formát, které jsou oddělené od názvu tečkou,
- pokud se v názvu používá číselné schéma, jmenná konvence musí vždy respektovat předpokládaný počet skenovaných objektů,

⁶³ Platí obecné pravidlo, že rozsahem menší digitalizační projekty používají spíše popisná jména, která usnadní prohlížení a vyhledávání, a rozsahem větší projekty aplikují spíše strojově generovaná jména propojená s metadaty v externích databázích.

⁶⁴ Většina současných operačních systémů podporuje práci s dlouhými názvy, některé aplikace ovšem názvy zkracují, aby dokázaly soubor otevřít. Některé síťové protokoly a adresářové systémy zkracují názvy souborů během jejich přenosu.

- není doporučeno používat zbytečně dlouhé pojmenování, které je náchylné na výskyt lidských chyb v procesu ručního zadávání; zaznamenány by zde měly být pouze základní informace, zatímco další rozšiřující údaje by měly být uchovány na jiném místě (např. v externí databázi),
- používat malá písmena v názvu souboru i souborové extenzi,
- zaznamenat metadata obsažená v názvu souboru také na jiném, externím místě.

6.8 Metadata

Tato metodika věnuje metadatům speciální pozornost v kapitole č. 5. Metadatům patří důležité místo v systému uchování digitálního obsahu. Metadata zahrnují např. informace o procesu digitalizace (vytváření a kontrole kvality reprodukcí) a aktuální podobě digitálních objektů v místě jejich uložení. Administrativní metadata podporují vyhledávání reprodukcí na archivních médiích, správu práv, kontrolu přístupu, stejně jako poskytují informace podstatné pro další uchování reprodukcí (např. počet a typ datových formátů v repozitáři/digitálním archivu). Metadata také ozřejmují původ digitálního objektu.

6.9 Autenticita

- Každá bezpečnostní reprodukce musí být autentická (prokazatelná).

Autenticita vypovídá o stupni důvěry uživatele vůči integritě a spolehlivosti objektu. Je potřeba zajistit, aby objekt odpovídal svému zdokumentovanému původu, struktuře a historii, a zaručit, že nebyl narušen nebo neautorizovaně změněn. Dále je podstatné zmínit, že autenticita nevypovídá nic o správnosti (přesnosti) obsahu nebo významu objektu. Uživatel bezpečnostní kopie potřebuje znát původ digitálního objektu, zda byl nebo nebyl od svého vytvoření změněn, a v případě, že ano, jak a kým. Vodítkem k prokázání autenticity bývá také prostředí, ve kterém se digitální objekt nachází. Autentický objekt je prokazatelně spojený s ostatními verzemi objektu a s ostatními objekty v kolekci. Údaje o digitální provenienci (původu) objektu, jeho předloze a provedených změnách v průběhu zpracování digitálního obrazu nebo uložení digitálního objektu v úložišti musejí být zaznamenány jako metadata do hlavičky datového souboru nebo externí databáze.

- Je doporučeno kontrolovat neporušitelnost objektů bezpečnostních reprodukcí podle stanoveného plánu. Nastavení této kontroly a její výsledky musejí být řádně zdokumentovány a jsou součástí projektové dokumentace.

Neporušitelnost objektu bývá vyhodnocována porovnáním kontrolních součtů vygenerovaných na digitálním objektu v různých časech. Kontrolní součet je řetězec znaků vytvořený za pomoci matematického algoritmu (hash) aplikovaného na bity objektu. Kontrolní součet je uložen a později porovnán s kontrolním součtem vytvořeným stejným algoritmem. Pokud jsou shodné, objekt zůstal nezměněn.

7 Přílohy

Příloha č. 1 - Kontrola úplnosti a opravy chyb – modelový příklad

Kontrola úplnosti digitalizovaného souboru archiválií je minimálně dvoufázová, doporučena je však kontrola třífázová.

První fázi kontroly provádí operátor digitalizace během digitalizace daného souboru archiválií průběžně po etapách – po nasnímání určité části souboru archiválií, po vytvoření určitého počtu snímků, nebo po určitém časovém úseku snímání – a to porovnáním vytvořených reprodukcí s předlohou. Pravidelné střídání snímání a kontrolní činnosti má pozitivní vliv na udržení pozornosti operátora a může tak do určité míry eliminovat vznik chyb. Zjištěné chyby jsou opravovány bezprostředně a každá etapa je ukončena až po provedení kontroly a opravě chyb, které byly během kontroly identifikovány. Opravy zpravidla spočívají v novém nasnímání, změně orientace, doplnění chybějícího snímku, odstranění duplicitního snímku, ve změně pořadí či úpravě metadat. Zatímco v prvních dvou případech nedochází ke změně pojmenování snímků, v ostatních případech je tato změna nutná.

Druhou fázi kontroly provádí jiný, k tomu určený pracovník. Pokud je kontrola pouze dvoufázová, je vhodné, aby druhou fázi kontroly prováděl stejný pracovník, který byl zapojen do přípravy archiválie k digitalizaci (např. správce fondu). Pokud je kontrola třífázová, je vhodné, aby např. správce fondu prováděl až **třetí fázi kontroly**, zatímco druhá fáze kontroly je svěřena jinému pracovníkovi. Kontrolován je vždy celý soubor archiválií, případně je možné jej pro kontrolní účely rozdělit do větších logických celků (např. karton, kniha, určité množství inventárních čísel apod.).

Chyby zjištěné během druhé fáze kontroly jsou zapisovány do chybového formuláře. Uváděno je vždy číslo chyby, popis chyby a název snímku, jehož se chyba týká. V případě chybějícího snímku se může např. uvést název snímku následujícího. Pokud je kontrola dvoufázová, jsou chybový formulář a soubor archiválií po ukončení druhé fáze kontroly předány operátorovi digitalizace k provedení opravy.⁶⁵ Pokud je kontrola třífázová, jsou nejprve předány pracovníkovi provádějícímu třetí fázi kontroly. Chybový formulář je i v takovém případě pouze jeden, ale je rozdělen na dvě části.

Po dokončení opravných prací je provedena opakovaná kontrola (provádí pracovník druhé fáze kontroly; pokud je nastaven třífázový systém kontroly, kontrolu opravných prací provádí pracovník třetí fáze kontroly). Opakovaná kontrola je nyní zaměřena pouze na správnost provedení opravných prací. Podpisem na chybovém formuláři kontrolující pracovníci stvrzují, že zjištěné chyby byly řádně opraveny. Pokud není během kontroly žádná chyba zjištěna, je tato skutečnost rovněž zaznamenána do chybového formuláře a stvrzena podpisem kontrolujícího pracovníka (kontrolujících pracovníků). Chybový formulář se stane součástí projektové dokumentace.

⁶⁵ V případě, že má být chyba opravena vytvořením nového snímku, je třeba chybu označit i v daném souboru archiválií, nejlépe vložením záložky s číslem chyby. Pokud se jedná o archiválii skládající se z volných listů, list určený k novému nasnímání se nevyjímá a nepředává operátorovi digitalizace zvlášť. Taková manipulace by byla určitým rizikovým faktorem (ztráta, špatné založení).

Příloha č. 2 - Kontrola kvality kvantifikací výkonu snímacího zařízení

Kontrola kvality kvantifikací výkonu snímacího zařízení je založena na matematickém vyjádření vztahu mezi analogovým dokumentem a jeho digitální kopií. Cílem je zajistit dostatečnou, předvídatelnou a stálou úroveň výsledků digitální konverze. Základní nástroj pro provádění kontroly představují speciální testovací technické obrazce (terče) s dostupným popisem, které po nasnímání umožňují zjistit, v jaké kvalitě snímací zařízení za daných podmínek převádí analogový signál na signál digitální. K vyhodnocení se používá specializovaný software.

K přesnému vyjádření kvality se užívá matematických algoritmů. Důležité postavení mezi metodami hodnocení kvality náleží analýze dat získaných z měření tzv. optoelektronické převodní funkce snímacího zařízení [opto-electronic conversion function, OECF]. Metoda je standardizována normou ISO 14524 jako vztah mezi logaritmem expozice v ohniskové rovině nebo luminance scény a digitálním výstupem (výstupními úrovněmi) optoelektronického digitálního snímacího zařízení. Z této funkce vycházejí zavedená a důležitá měření vyvážení bílé, tónové reprodukce, rovnoměrnosti osvětlení předlohy a barevné přesnosti. Rozlišovací schopnost snímacího zařízení lze zjistit za pomoci metod standardizovaných v normách ISO 12233, ISO 16067-1 a ISO 16067-2. Jsou založeny na měření tzv. modulační přenosové funkce [modulation transfer function, MTF], která umožňuje posoudit, s jakou přesností snímací systém přenáší detail obrazu. Slouží k hodnocení vzorkovací frekvence, rozlišovací schopnosti zařízení, indikuje doostřování digitálního obrazu nebo jev známý jako Color Misregistration (posun barevných kanálů). Metody pro měření nežádoucího šumu [Noise] v digitálním obrazu upravuje mezinárodní norma ISO 15739.

K přibližnému posouzení rozlišovací schopnosti snímacího zařízení a některých dalších jevů je možné užít technických obrazců, které jsou vyhodnocovány vizuálně.⁶⁶

Níže uvedené doporučení pro technickou kvalitu vychází z metodiky nizozemského projektu Metamorfoze. Přihlíženo bylo rovněž k metodice projektu FADGI. Pravidla Metamorfoze rozlišují tři úrovně nároků na kvalitu (limitní hodnoty analyzovaných technických parametrů), zvané od nejvyšší po nejnižší Metamorfoze, Metamorfoze Light a Metamorfoze Extra Light. Zavedení různých úrovní náročnosti umožňuje uživatelům přizpůsobovat nároky na kvalitu významu a charakteru převáděných dokumentů. Jednotlivé úrovně jsou definovány především odstupňovanými požadavky na přesnost reprodukce tónů a barev. Díky tomu lze směrnice použít jak v případě bezpečnostní digitalizace dokumentů typu uměleckých děl, významných kolekcí map a fotografií (nejpřísnější úroveň), stejně jako pro běžné knihovny a archivní dokumenty s omezeným dynamickým rozsahem (Metamorfoze Light) nebo pro dokumenty bez významu barevné informace (Metamorfoze Extra Light).

Technické obrazce (terče) pro přesné hodnocení kvality a jejich posuzování

Terče se mohou používat ke kalibraci a charakterizaci zařízení, ke každodenní kontrole kvality před započítím snímání nebo společně se snímanými analogovými předlohami. Pro příklad z konkrétní praxe uvádíme doporučení z metodiky nizozemského programu Metamorfoze. Pro denní kontrolu se zde doporučují technické obrazce: Digital ColorChecker SG (kalibrace, nastavení a hodnocení: vyvážení bílé, tónová reprodukce, modulace zisku ve světlých odstínech neutrální šedi, barevná přesnost), mini

⁶⁶ K hrubému hodnocení rozlišovací schopnosti lze užít např. technického obrazce USAF 1951. Obrazce pro vizuální hodnocení rozlišení obsahuje i řada dalších komerčně dostupných terčů, některé z nich zahrnují souběžně prvky pro vizuální hodnocení i přesné měření, např. terč dle ISO 12233, ISO 16067-1 (QA 61) nebo Universal Test Target.

ColorChecker (hodnocení: vyvážení bílé, doplňkově tónová reprodukce a rovnoměrné osvětlení), Kodak Gray Scale Q 13 (kalibrace, nastavení a hodnocení: tónová reprodukce, modulace zisku ve světlých odstínech, šum, doplňkově vyvážení bílé), QA-62-SFR-P-RP (kalibrace, měření MTF: vzorkovací frekvence, MTF10, MTF50, doostření, posun barevných kanálů), QA-2 (kalibrace, nastavení a hodnocení: požadovaná a dosažená vzorkovací frekvence, částečně geometrické zkreslení, doplňkově posun barevných kanálů vizuálně). Ke každému digitalizovanému dokumentu lze přikládat terče malých rozměrů Kodak Gray Scale Q 13 a mini ColorChecker. Slouží k testování tónové reprodukce, vyvážení bílé a barevného nádechu.

Uvedené technické obrazce lze dle metodiky programu Metamorfoze využívat následujícím způsobem. Při denním testování před započítáním vlastní digitalizace je třeba pořizovat a vyhodnocovat tři, čtyři nebo pět snímků, a to v závislosti na požadované úrovni kvality.⁶⁷ Terče Q 13 a mini ColorChecker se v rámci úrovně Metamorfoze a Metamorfoze Light povinně přikládají ke každému obrázku. Slouží k testování tónové reprodukce, vyvážení bílé a barevného nádechu.

Za účelem zrychlení a zefektivnění procesu denní kontroly byl v roce 2009 ve spolupráci nizozemské Královské knihovny a partnerských organizací v Německu vyvinut zcela nový univerzální typ terče, který umožňuje zkoumat většinu výše uvedených charakteristik kvality na základě jednoho snímku a vyhodnocovat s pomocí speciálního softwarového nástroje. Technický terč Universal Test Target (UTT) obsahuje na jediné ploše všechny vzory potřebné k nastavení a testování vyvážení bílé, expozice, osvětlení, šumu, MTF měření, geometrického zkreslení a zčásti též barevné věrnosti. K prohloubení hodnocení barevné přesnosti je třeba užít terče Digital ColorChecker SG. K analýze UTT terče slouží speciální software iQ-Analyzer. Společně s UTT byl vyvinut také technický obrazec Scanner Reference Chart (SRC), který slouží jako náhrada dvojice terčů Q-13 a mini ColorChecker, jež se přikládaly ke každému obrázku. Umožňuje posuzovat vyvážení bílé, tónovou reprodukci, modulaci zisku, barevnou věrnost a měření MTF.⁶⁸

Pro používání terčů platí některé společné a důležité zásady. Týká se to např. použité vzorkovací frekvence, která musí být při snímání technických terčů a samotných dokumentů na totožné úrovni. Technické obrazce i originály dokumentů se doporučuje digitalizovat na černém pozadí, protože jiné pozadí, dle dlouhodobých zkušeností, ovlivňuje negativně stabilitu tónové reprodukce, a to především v tmavých odstínech. Bílé pozadí je nutné použít v případě, kdy černá barva pozadí prosvítá slabým papírem originálu.⁶⁹ Technické obrazce přikládané k digitalizovaným obrazcům musí být umístěny vždy ve stejné rovině. Pro analýzu kvality snímání je dále nezbytně nutné, aby využívané technické obrazce nebyly degradovány způsobem, který by se projevil ve výsledcích měření, tedy např. poškozené škrábanci, nečistotami, prachem nebo negativně ovlivněné stářím a opotřebením. I z toho důvodu mají

⁶⁷ Na prvním snímku je umístěn bílý terč s optickou hustotou 0,05–0,10, vyplňujícím snímek. První snímek slouží k analýze tónové reprodukce, vyvážení bílé, osvětlení a barevného nádechu. Na druhém snímku je umístěn terč Digital Color Checker SG na černém pozadí. Snímek umožňuje provedení analýzy tónové reprodukce, vyvážení bílé, barevného nádechu a barevné věrnosti. Na třetím snímku je na černém pozadí umístěno pět terčů QA-62 (uprostřed a v rozích), sloužících k měření MTF. Na čtvrtém snímku se umísťuje terč QA-2, sloužící k analýze geometrického zkreslení. Při zvolené úrovni kvality Metamorfoze a Metamorfoze Light jsou pořizovány všechny čtyři snímky, při zvolené úrovni Metamorfoze Extra Light se pořizují tři nebo pět obrázků.

⁶⁸ K vyhodnocování technických obrazců byl v Nizozemské královské knihovně využíván software ImCheck společnosti Image Science Associates a IE-Analyzer společnosti Image Engineering GmbH & Co. KG. Vývoj IE-Analyzera je již v současnosti uzavřen. Společnost Image Engineering dnes místo něj nabízí software iQ Analyzer. ImCheck lze získat na webové adrese: <http://www.imagescienceassociates.com/mm5/merchant.mvc?Screen=SOFTWARE>. Zde je rovněž k dispozici podrobný manuál. Informace o software iQ Analyzer jsou k dispozici na webové adrese: <http://www.image-engineering.de/iq-products/iq-code-software/iq-analyzer-6>. Technické obrazce pro posouzení přesnosti tónové reprodukce mohou být vyhodnoceny i v grafickém editoru, např. Adobe Photoshop. Přesný postup upravuje např. americká metodika FADGI.

⁶⁹ Metodika projektu FADGI preferuje snímání předloh na světlém kontrastním podkladu.

terče omezenou životnost, kterou je třeba vždy respektovat. Pro zvýšení jistoty je vhodné provádět průběžně měření kvality samotných terčů, např. za pomoci denzitometru. Při poškození nebo opotřebení je třeba terč vyřadit a zakoupit nový.

Posuzování technických parametrů odvozených od neutrální šedé a barevné stupnice může být prováděno v různých referenčních barevných prostorech. Metodika Metamorfoze upřednostňuje CIELAB 1976, tedy prostor nezávislý na zařízení s nejširším gamutem. Pro popis barvy využívá CIELAB souřadnice L^* , a^* , b^* , kde L^* vyjadřuje luminanci, a^* barvu ve směru od zelené pod červenou a b^* barvu ve směru od modré po žlutou. Sleduje se rozdíl $L^*a^*b^*$ hodnot nasnímaného obrazu a referenčních hodnot dodaných spolu s terčem od výrobce, který je vyjádřen jako ΔE pro celkovou odchylku (vzorec CIE 1976), ΔL pro rozdíl v luminanci, ΔC pro rozdíl v barevné sytosti a ΔH pro rozdíl v barevném odstínu. Sytost vyjadřuje poměr šedi k odstínu a odstín převládající barevný tón. Matematicky lze tyto veličiny popsat následujícím způsobem (S =vzorek (sample), ref =referenční hodnota, i =číslo pole ve stupnici):⁷⁰

[Vzorec č. 1 - 4]

$$\Delta E^* = \sqrt{(L_s - L_{ref})^2 + (a_s - a_{ref})^2 + (b_s - b_{ref})^2}$$

$$\Delta L^*_{(i)} = L^*_{s(i)} - L^*_{ref(i)}$$

$$\Delta C^*_{ab(i)} = \sqrt{a^{*2}_{s(i)} + b^{*2}_{s(i)}} - \sqrt{a^{*2}_{ref(i)} + b^{*2}_{ref(i)}}$$

$$\Delta H^*_{ab(i)} = \sqrt{\Delta E_{(i)}^{*2} - \Delta L^*_{(i)}{}^2 - \Delta C^*_{ab(i)}{}^2}$$

Metodika Metamorfoze popisuje nároky na kvalitu alternativně také v osmibitových RGB hodnotách pro barevný prostor Adobe RGB 1998.

Kritéria pro hodnocení kvality snímacího zařízení

Vyvážení bílé a barevný nádech

Barvu předmětu ovlivňuje spektrální složení dopadajícího světla (jeho barva, teplota chromatičnosti) a odrazivost povrchu předmětu. Vliv barevné teploty světla se na snímku může projevit nepříroznými barvami. Zatímco lidský mozek se rozdíly v barevné teplotě světla dokáže přizpůsobit, senzor snímače je třeba vyvážit. Jedním z možných způsobů nastavení senzoru na aktuální barevnou teplotu je nasnímání barevně neutrálního pole se známou odrazivostí.⁷¹ Pokud snímací zařízení není vyváženo na aktuální barvu světla nebo barva světla není stálá (např. v důsledku změny světelných podmínek), šedé tóny vykazují odchylku od barevné neutrality, což dle míry odchýlení může vést až k nežádoucímu efektu tzv. barevného nádechu. Analýza správnosti vyvážení je prováděna snímáním odstínů šedé stupnice. Nejprve se vyhodnocují nejsvětlejší odstíny, kde případné nedostatky mají závažnější následky na kvalitu (kresbu). Maximální rozsah posuzovaných tmavých odstínů je závislý na maximální

⁷⁰ Doporučení Metamorfoze popisuje nároky na technickou kvalitu doplňkově také v osmibitových hodnotách pro barevný prostor Adobe RGB 1998. Ten je upřednostňován i americkou metodikou FADGI.

⁷¹ Podle pravidel Metamorfoze je možné k tomuto účelu využít i terčů Digital Color Checker SG (pole G5) nebo Universal Test Target (pole 7).

hodnotě optické hustoty analogové předlohy a požadavcích na přesnost převodu tmavých tónů. Rozdíl je vypočten jako ΔC^* .⁷²

Nežádoucí barevný nádech se může vyskytnout při hranách nebo v rozích snímků, a to i za situace, kdy je správně nastaveno vyvážení bílé na středu snímací plochy. Proto lze doplnkově použít bílý terč stanovené optické hustoty vyplňující snímanou plochu. Naměřený barevný rozdíl nesmí přesáhnout hodnotu tolerance stanovenou metodikou Metamorfoze pro vyvážení bílé.

Správné vyvážení bílé je zcela zásadní, ovlivňuje totiž jak tónovou reprodukci, tak i barevnou věrnost.

Tónová reprodukce / expozice

Správné nastavení expozice hraje klíčovou roli jak v analogové, tak i v digitální fotografii. Cílem řízení expozice je optimální využití dynamického rozsahu snímače a jde o důležitý předpoklad pro zajištění správné reprodukce tónů. U fotoaparátu je možné expozici ovlivňovat za pomoci určení expozičního času, clony a citlivosti (filmu u analogové a senzoru v digitální fotografii). Skenery mají obvykle svou vlastní metodu. Podobně jako v případě vyvážení bílé se dle metodiky Metamorfoze primárně hodnotí expozice v oblasti světlých odstínů barevně neutrální šedé stupnice⁷³ a následně pro ostatní pole šedé škály. U tmavých odstínů se požadavky liší stejně jako u vyvážení bílé. Odchylna od referenčních hodnot luminance (L^*) technického terče je vyjádřena jako ΔL^* .⁷⁴ Expozici a vyvážení bílé je možné posuzovat rovněž prostřednictvím hodnoty ΔE^* .⁷⁵

Doporučení Metamorfoze dále užívá ukazatele modulace zisku (gain modulation). Modulace zisku je definována jako poměr rozdílu dvou luminančních úrovní naměřených u digitalizovaného vzorku a rozdílu referenčních hodnot luminance pro stejná pole šedé stupnice. Původně byla metodikou označována jako Gamma v oblasti světel (High Light Gamma), měří se totiž prioritně právě ve světlých odstínech neutrální šedé stupnice.⁷⁶ Pro všechny úrovně kvality je toleranční rozmezí ve světlých odstínech 80–108%. Tato hodnota představuje záruku, že v této důležité oblasti nedochází ke ztrátě informace. V úrovních kvality Metamorfoze a Metamorfoze Light se modulace povinně měří i pro další pole šedé škály, toleranční rozsah je zde stanoven na 60–140%. Hodnota modulace zisku převyšující 108% ukazuje na vylepšování kontrastu, které může vést až k nežádoucímu efektu zvanému klipování (clipping). Jeho důsledkem je ztráta kresby.

Šum

Šum lze též popsat jako neužitečný signál, informaci, která není obsažená v originálu dokumentu a ve výsledku působí jako degradace kvality snímku. V digitální fotografii vzniká šum např. jako výsledek působení elektromagnetického záření mimo rozsah vlnových délek viditelného světla nebo následkem působení tepelné energie. Elektrický náboj pak není v buňkách snímacího prvku ovlivněných šumem úměrný intenzitě dopadajícího světelného záření. Negativní vliv šumu na kvalitu snímku je patrný zejména při nedostatečném osvětlení (důsledkem je malý odstup signálu od šumu) nebo při vyšší citlivosti senzoru. Rozsah šumu ovlivňuje také kvalita snímacího zařízení, souvisí např. s velikostí světlocitlivých buněk (malé buňky vykazují menší odstup signálu od šumu, pojmu menší počet fotonů). Metodika Metamorfoze popisuje tento jev matematicky jako směrodatnou odchylku

⁷² Maximální rozsah posuzovaných tmavých odstínů je dle metodiky Metamorfoze závislý na požadované úrovni kvality. Vyšší nároky klade nejvyšší úroveň Metamorfoze (analyzují se odstíny až do hodnoty $L^* 5$), nižší úrovně Metamorfoze Light a Metamorfoze Extra Light (do úrovně $L^* 20$). Pro všechny kvalitativní úrovně nicméně platí, že barevný rozdíl vypočtený jako ΔC^* nesmí přesáhnout hodnotu 2, vyšší hodnoty jsou interpretovány jako nepřijatelný barevný nádech.

⁷³ Universal Test Target – pole 1, Digital ColorChecker SG – pole E5, Kodak Gray Scale Q 13 – pole A.

⁷⁴ Dle metodiky Metamorfoze nesmí ve všech úrovních kvality překročit hodnotu 2.

⁷⁵ Dle metodiky Metamorfoze nesmí překročit hodnotu 2,83.

⁷⁶ Např. u terčů Universal Test Target jde o rozdíl polí 1 a 2, 2 a 3 a rozdíl polí 1 a 3.

(standard deviation) dle standardizované metodiky. Množství šumu a tolerance jsou zde vyjadřovány v obrazových bodech. Měření se uskutečňuje snímáním šedé stupnice technického terče a analýzou získaného lumenančního signálu (L^*). Pro správné hodnocení je nezbytné zamezit tomu, aby výsledek byl ovlivněn jakoukoliv degradací technického obrazce nebo přitlačného skla u skeneru včetně prachu a jiných nečistot. Tolerované hodnoty jsou stanoveny pro různé úrovně bitové hloubky.⁷⁷

Rovnoměrnost osvětlení

Parametr slouží ke zjištění případných ztrát intenzity v různých částech snímaného objektu. Dle metodiky Metamorfoze se analyzuje za pomoci bílého terče stanovené optické hustoty (0,05–0,15) nebo technického obrazce Universal Test Target. Měří se hodnota luminance (L^*) vybraných bodů ze snímku. Metodika Metamorfoze stanoví tolerovanou odchylku vyjádřenou jako ΔL^* (rozdíl maximální a minimální luminance).⁷⁸

Barevná věrnost

Barevná věrnost je dle metodiky Metamorfoze primárně měřena s pomocí technického terče Digital ColorChecker SG a vyjádřena jako maximální a průměrná hodnota ΔE^* .⁷⁹ U snímků v šedých odstínech se barevná věrnost neposuzuje.

Vzorkovací frekvence, MTF10, účinnost vzorkování, MTF50, doostřování, posun barevných kanálů

Všechna uvedená kritéria kvality jsou postavena na měření tzv. modulační přenosové funkce. Dle metodiky Metamorfoze je měření prováděno za pomoci testovacích obrazců QA-62 nebo obrazce Universal Test Target. Hodnota požadované a dosažené vzorkovací frekvence by se dle tohoto doporučení neměla lišit o více než dva procentní body. Ukazatel MTF10 slouží ke zjištění maximálně dosažitelného (limitního) rozlišení, udávaného jako počet párů čar na milimetr (lp/mm) při modulačním transferu 0,1. Použitá hodnota MTF 0,1 (=10%) koresponduje s tzv. Rayleighových kritériem (Rayleigh criterion), podle nějž prostorové frekvence s nižší než 10% modulací již nejsou rozlišitelné. Vyžadované hodnoty MTF10 závisí na vzorkovací frekvenci. Při frekvenci 300 ppi je vyžadována minimální hodnota rozlišení 5,0 lp/mm, při frekvenci 600 ppi 10 lp/mm a při frekvenci 150 ppi 2,5 lp/mm. Účinnost vzorkování (Sampling Efficiency) vyjadřuje poměr mezi dosaženou vzorkovací frekvencí a teoreticky maximálně dosažitelným rozlišením při modulaci 10%. Teoreticky maximálně dosažitelné rozlišení je určeno za pomoci vzorkovací frekvence a tzv. Nyquistova teorému (Nyquist Theory). Ten udává, že vzorkovací frekvence musí být dvojnásobkem maximální přenášené frekvence, aby bylo možné dostatečně přesně rekonstruovat původní spojité signál. Při rozlišení 300 ppi to znamená, že teoreticky maximálně dosažitelné rozlišení činí 5,9 lp/mm, při 150 ppi 2,9 lp/mm a při 600 ppi 11,8 lp/mm. Minimální účinnost vzorkování je pro všechny úrovně metodiky Metamorfoze stanovena na 85%. Stejným způsobem jako MTF10 je analyzován ukazatel MTF50, označovaný též jako ukazatel rozlišení kontur (tedy prostorové rozlišení při modulaci 50%). Požadované hodnoty jsou stanoveny poměrem k minimálnímu počtu párů čar na milimetr požadovaných při modulaci 10%.⁸⁰ Z měření MTF lze rovněž odvodit, zdali u snímku došlo při zpracování k doostřování prostřednictvím analýzy ukazatele

⁷⁷ Při bitové hloubce 8 bitů je povolen výskyt čtyř obrazových bodů v úrovni šumu (odchylka = 1.5625%) V případě bitové hloubky 16 bitů může úroveň šumu dosahovat 1024 obrazových bodů (odchylka 1.5625% z 65536 obrazových bodů). V úrovni kvality Metamorfoze se hodnotí všechna pole šedé stupnice Universal Test Target až k poli 19 ($L^* 5$), v úrovních Metamorfoze Light a Extra Light k poli 16 ($L^* 20$).

⁷⁸ Tolerance závisí na velikosti technického terče (u DIN A4–A3 $\Delta L^* 3$, u DIN A3–A2 $\Delta L^* 4$, u DIN A2–A1 $\Delta L^* 5$, u DIN A1–A0 $\Delta L^* 6$). Nároky jsou totožné pro všechny úrovně kvality.

⁷⁹ Tolerance odchylky je stanovena přísněji pro úroveň Metamorfoze (průměrná $\Delta E^* 4$, maximální $\Delta E^* 10$) a volněji pro úrovně Metamorfoze Light a Metamorfoze Extra Light (průměrná $\Delta E^* 5$, maximální $\Delta E^* 18$).

⁸⁰ U úrovně Metamorfoze 50%, u úrovně Metamorfoze Light a Metamorfoze Extra Light 45%.

maximální modulace (Maximal Modulation). Pokud modulace přesahuje hodnotu 1,0 (100%), u snímku došlo k doostřování. Metodika Metamorfoze povoluje maximální hodnotu modulace 1,05. Z hodnot MTF lze vyčíst rovněž nežádoucí jev, zvaný posun barevných kanálů (Color Misregistration), který je možné pozorovat v kontrastních částech snímku jako nepatřičně zbarvené hrany.⁸¹

Geometrické zkreslení

Nežádoucí optický jev, který se projevuje geometrickou nepřesností při zobrazení objektu. Náleží sem zejména radiálně symetrická zkreslení, označovaná dle tvaru jako soudkovité (barrel-shaped) nebo poduškovité (pillow-shaped). Jejich výskyt může souviset s optickou vadou nebo vlastnostmi objektivu (obecně se vyskytuje zejména u širokoúhlých objektivů s krátkou ohniskovou vzdáleností nebo u objektivů s proměnlivou ohniskovou vzdáleností, zvaných zoom), u skenerů může být např. též důsledkem problémů s pohyblivou mechanikou zařízení. Výskyt zkreslení je dle metodiky Metamorfoze vyjádřen změnou poměru vertikálních a horizontálních linií vybrané oblasti testovacího terče Universal Test Target. Ve všech úrovních programu Metamorfoze je povolena odchylka v maximální hodnotě 2 procentní body. Měří se za pomoci terče Universal Test Target, použít lze též QA-2.

[Tabulka č. 1]

Přehled tolerovaných hodnot technických ukazatelů kvality (CIELAB 1976)⁸²

Ukazatel	Tolerance	Komentář
Vyvážení bílé / barevný nádech	max. $\Delta C^*=2$	
Tónová reprodukce (expozice)	max. $\Delta L^*=2$, max. $\Delta E^*=2.83$	
Modulace zisku (Gain Modulation)	<i>80%–108% ve světlých tónech, 60%–140% pro další pole šedé stupnice</i>	
Šum	<i>standardní odchylka max. 4 obrazové body (= 1.5625%) při bitové hloubce 8 bitů, 1024 obrazových bodů při bitové hloubce 16 bitů</i>	
Rovnoměrnost osvětlení	<i>A4–A3 max. $\Delta L^*=3$, A3–A2 max. $\Delta L^*=4$, A2–A1 max. $\Delta L^*=5$, A1–A0 max. $\Delta L^*=6$</i>	
Barevná přesnost	<i>max. $\Delta E^*=18$, max. průměrná $\Delta E^*=5$</i>	<i>při vysokých nárocích na barevnou přesnost max.</i>

⁸¹ Maximální hodnota posunu činí u úrovně Metamorfoze 0,35 obrazového bodu, u nižších úrovní 0,5 obrazového bodu.

⁸² Osmibitové RGB hodnoty pro barevné prostory eciRGBv2 a Adobe RGB (1998) jsou uvedeny v metodice Metamorfoze.

		$\Delta E^*=10$, max. průměrná $\Delta E^*=4$
Rozdíl požadované a dosažené vzorkovací frekvence	max. 2%	
Účinnost vzorkování	min. 85%	
MTF10	při 300 ppi min. 5 lp/mm, při 600 ppi min. 10 lp/mm	
MTF50	min. 45% hodnoty MTF10	při vysokých nárocích na rozlišení kontur min 50% hodnoty MTF10
Maximální modulace	max. 1.05	
Posun barevných kanálů	max. 0, 5 obrazového bodu	při vysokých nárocích na přesnost max. 0,35 obrazového bodu
Geometrické zkreslení	max. 2 %	

Ukázka možností využití Univerzálního testovacího terče (UTT) a software iQ-Analyzer pro kontrolu kvality snímání metodou kvantifikace výkonu snímacího zařízení

V roce 2009 byl ve spolupráci nizozemské Královské knihovny, německé konfederace výrobců digitalizačních zařízení a poskytovatelů služeb v této oblasti Fachverband für Multimediale Informationsverarbeitung e. V. a firmy Image Engineering Dietmar Wueller vyvinut zcela nový typ testovacího terče pro kontrolu kvality digitálních obrazů pořizovaných při digitální konverzi dvourozměrných statických analogových předloh (dokumentů kulturní a historické hodnoty). Cílem bylo především snížit časovou a technickou náročnost kontroly, a to prostřednictvím návrhu jediného testovacího terče, který by dokázal nahradit množství dosud užívaných terčů a software usnadňujícího vyhodnocení.⁸³

⁸³ Universal Test Target. Technical Specification. Version 1.1. 17. 3. 2011. Dostupné z: <http://www.universaltesttarget.com/specs.php>; Hans van Dormolen, Dietmar Wueller, Image Quality of Archiving Systems Measured Using the UTT and Metamorfoze Guidelines, in: Archiving 2010. Preservation Strategie and Imaging Technologies for Cultural Heritage Institutions and Memory Organizations. Final Program and Proceedings, s. 76–80.



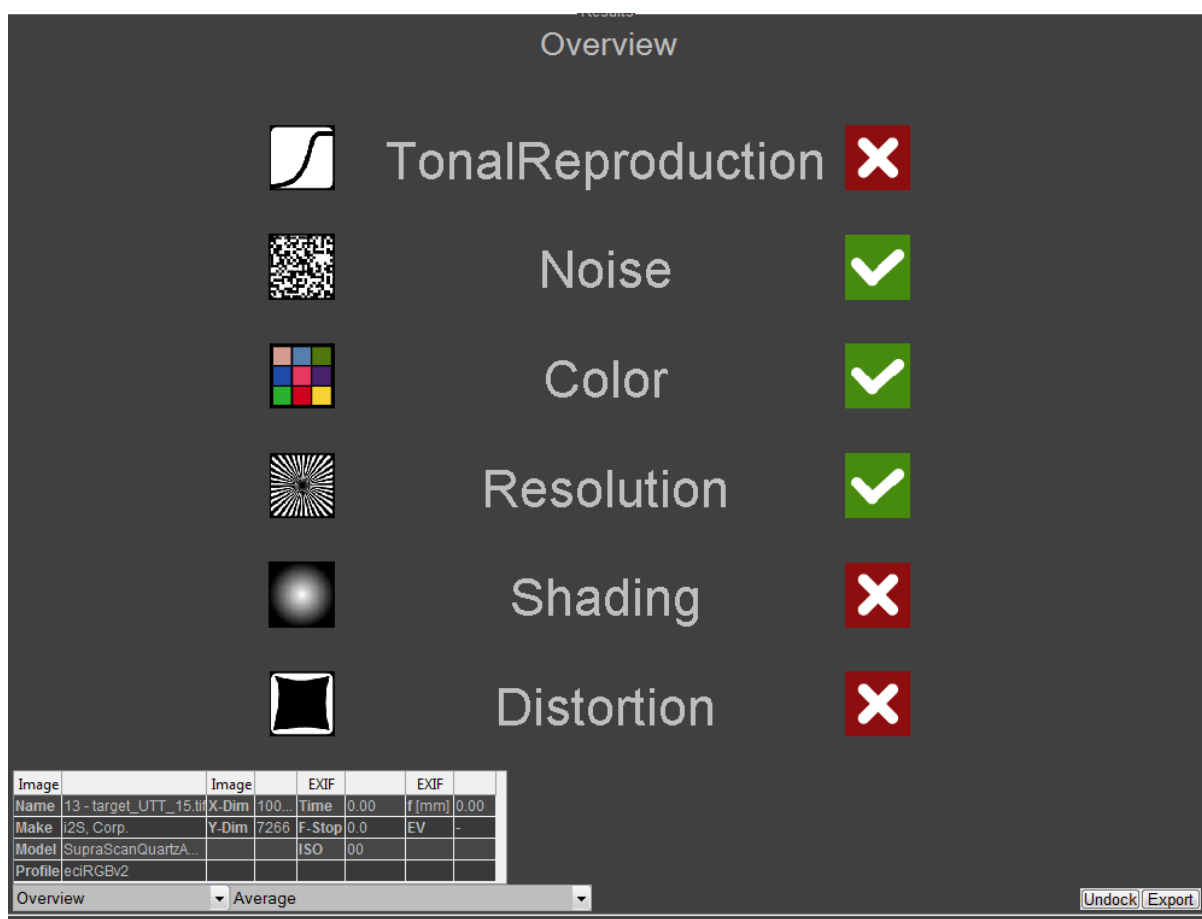
[Obrázek č. 1]

Univerzální testovací terč (Universal Test Target) určený ke kontrole kvality snímáního zařízení a jeho kalibraci. Ve spodní části obrazce je současně umístěn terč Scanner Reference Chart (SRC), který se přikládá k digitalizovaným dokumentům.

Univerzální testovací terč (Universal Test Target, zkráceně UTT) umožňuje provádět vyhodnocení nejdůležitějších technických parametrů kvality definovaných mezinárodními standardy a pravidly Metamorfoze. V neredukované verzi je k dispozici ve formátech DIN A3 – A0, ve zjednodušené verzi též ve formátu DIN A4. Technickou kvalitu každého terče zaručuje závazná technická specifikace, která je veřejně dostupná i pro další případné výrobce. UTT je definován jako otevřený standard. K terčům jsou připojeny referenční datové soubory, které obsahují $L^*a^*b^*$ hodnoty terče, jejichž použití je v rámci metodiky Metamorfoze povinné u úrovně Metamorfoze a Metamorfoze Light a volitelné u úrovně Metamorfoze Extra Light. Na terči jsou umístěny prvky používané jak pro vizuální, tak pro automatizovanou kontrolu kvality za pomoci software. Tvoří je zejména šachovnicové pozadí terče (bílá a středně šedá pole), využitelné pro analýzu uniformity (ztráta intenzity), vyvážení bílé nebo geometrického zkreslení, čtyři vertikálně a horizontálně orientované šedé stupnice s neutrálními pravidelně odstupňovanými tóny, nezbytné pro analýzu tónové reprodukce, pruhy barevných polí, odvozené z terče Digital ColorChecker SG, které lze použít pro analýzu barevné věrnosti, devět obrázků známých jako „slanted edge“ – nakloněná hrana, používané pro měření modulační přenosové funkce (MTF), které jsou doprovázeny obrázkem pro vizuální posouzení rozlišení dle německého standardu DIN 19051 part 2, horizontální a vertikální měřítko (cm a palce)

využitelné při analýze zkreslení nebo některých druhů artefaktů a dva horizontálně a vertikálně při okrajích umístěné šedé pruhy (bílá, středně šedá, maximální černá). Opět je možné je využít ke kontrole vyvážení bílé, uniformity, šumu nebo některých druhů artefaktů. Do střední ohraničené části je možné volitelně připevnit IT8 terč pro přesnější hodnocení barevné věrnosti.

K analýze terče se používá UTT modul software iQ-Analyzer. K hodnocení je třeba připojit referenční data dodaná výrobcem spolu s terčem a zvolit požadovanou úroveň kvality, tzv. specifikaci (Metamorfoze, Metamorfoze Light, Metamorfoze Extra Light). Software kromě jiných vlastností umožňuje zapisovat výsledky analýzy do IPTC tagu. Výběr zájmové oblasti pro analýzu (ROI) lze nechat na software nebo jej provést manuálně. Výstup z analýzy má tři roviny. V první rovině lze přehledným způsobem rychle získat náhled na celkovou kvalitu snímku ve vztahu ke zvolené specifikaci, a to pro reprodukci tónů, šum, barvu, rozlišení, osvětlení a geometrické zkreslení. Následně lze zobrazit detailní charakteristiky, a to buď formou numerického výstupu, nebo prostřednictvím grafického znázornění.



[Obrázek č. 2]

Rychlý náhled na celkovou kvalitu digitálního snímku. Je patrné, ve kterých charakteristikách nedosahuje snímací zařízení požadovaných hodnot dle zvolené úrovně kvality (specifikace).

Numerical																															
Neutrals																															
Patch		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20										
L* ref		93.62	89.73	85.85	80.50	75.62	70.77	66.27	60.39	54.99	49.63	43.01	38.34	33.78	29.66	24.27	19.37	15.16	10.84	5.20	5.71										
L* sample		94.75	90.06	85.92	80.31	75.44	70.45	65.95	60.01	54.70	49.31	42.89	38.26	33.65	29.88	24.49	19.61	15.71	12.00	7.20	9.38										
delta L	is	1.13	0.33	0.07	-0.19	-0.18	-0.32	-0.32	-0.38	-0.29	-0.32	-0.12	-0.08	-0.13	0.22	0.22	0.24	0.55	1.16	2.00	3.67										
	spec_Max	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00										
delta E	is	1.40	1.50	1.04	1.09	0.59	0.55	0.70	0.76	0.77	0.56	0.36	0.34	0.32	0.53	0.62	0.76	0.63	1.19	2.05	3.74										
	spec_Max	2.83	2.83	2.83	2.83	2.83	2.83	2.83	2.83	2.83	2.83	2.83	2.83	2.83	2.83	2.83	2.83	2.83	2.83	2.83	2.83										
delta C	is	-0.81	-0.62	-0.31	-0.75	-0.00	-0.09	-0.34	-0.30	-0.61	0.15	-0.10	-0.18	-0.16	-0.11	0.20	0.07	0.12	-0.03	0.24	-0.57										
	spec_Max	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00										
GainMod	is_L	120.36	106.76	104.83	99.95	102.88	100.01	100.99	98.32	100.51	97.00	99.09	101.08	91.52	100.12	99.53	92.55	85.87	85.19	427.19											
	is_E	121.86	106.75	105.56	102.51	102.98	99.94	101.02	99.57	101.71	97.18	99.39	100.85	92.03	100.22	99.53	94.24	88.37	84.68	134.57											
	spec_Max	108.00	108.00	140.00	140.00	140.00	140.00	140.00	140.00	140.00	140.00	140.00	140.00	140.00	140.00	200.00	200.00	200.00	200.00	200.00	200.00										
	spec_Min	80.00	80.00	80.00	80.00	80.00	80.00	80.00	80.00	80.00	80.00	80.00	80.00	80.00	80.00	80.00	80.00	80.00	80.00	80.00	80.00										
STD	is	0.49	0.50	0.92	0.46	0.50	0.28	0.84	0.44	0.81	0.81	0.55	0.85	1.21	2.36	0.78	1.23	1.38	2.05	4.19	3.56										
	spec_Max	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00										
Color		Mean	Max	Resolution																											
	is	Spec	is	Spec	Patch	Patch Position															TL	TC	TR	CL	CC	CR	BL	BC	BR	Mean	
delta E	3.9	12	10.6	25	D6	SamplingEff															is	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00
delta L	0.5	12	2.3	25	B3	spec_Min															85.0	85.0	85.0	85.0	85.0	85.0	85.0	85.0	85.0	85.0	
delta C	2.9	12	8.8	25	C4	horizontal															100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	
delta H	2.2	12	5.9	25	A3	vertical															100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	
Grid		Ref			Difference																										
DeltaWhite	is	96.21 [L]			4.21 dL																										
	spec_Max	6.00			6.00																										
DeltaGray	is	52.82 [L]			3.19 dL																										
	spec_Max	6.00			6.00																										
Distortion	is	118.1 [px]			2.44 [%]																										
	spec_Max	2.00			2.00																										
Resolution		Resolution																													
Name		Resolution																													
Make		PPI																													
Model		Ip/mm																													
Profile		Claimed Sampling Rate																													
		Obtained Sampling Rate																													
		Resolved Elements																													
		299.9																													
		5.90																													
		299.9																													
		5.90																													

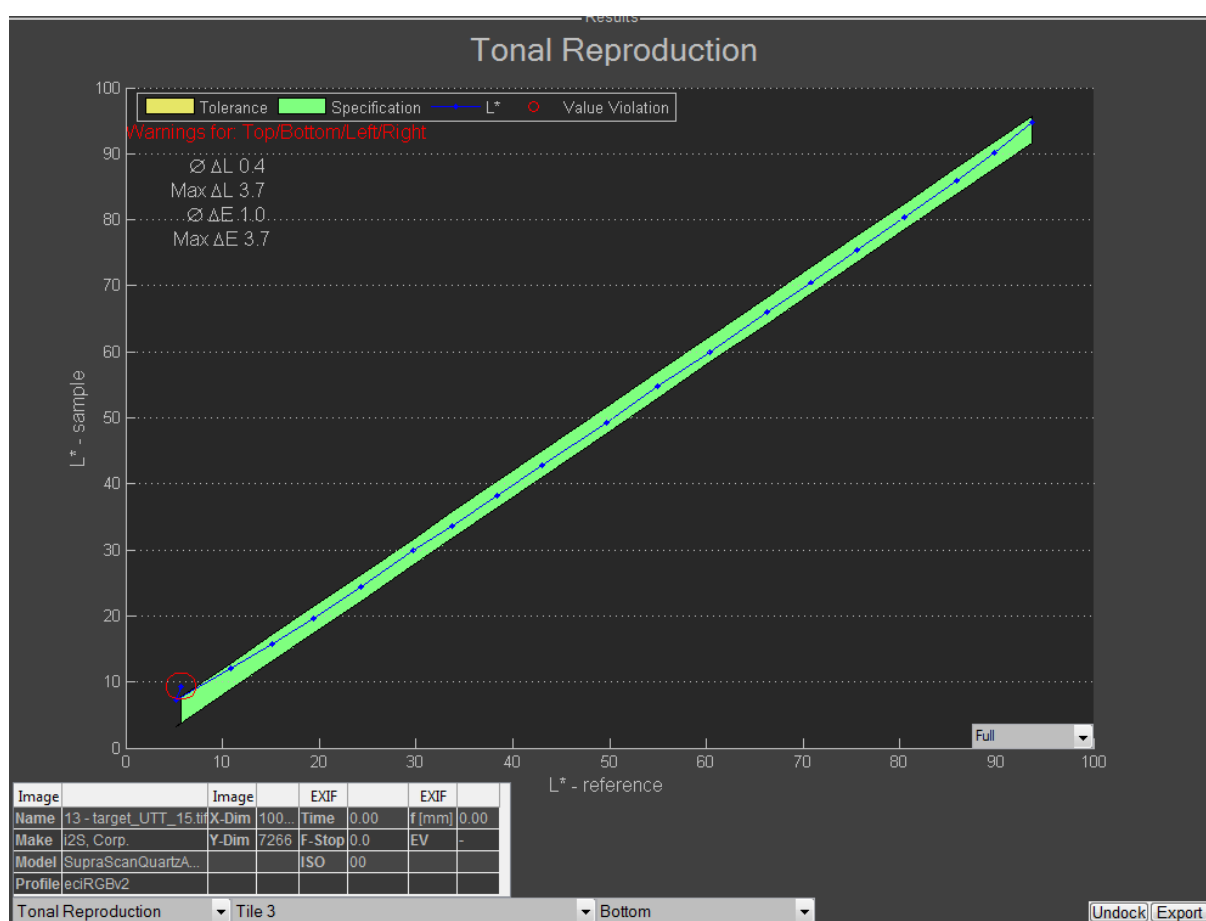
[Obrázek č. 3]

Podrobný číselný výstup z analýzy technického obrazce Universal Test Target. Nadlimitní odchylky jsou v původním výstupu barevně odlišeny. Kompletní získaná data jsou nadto k dispozici v textovém souboru.

Numerický výstup přináší detailní a zároveň kompletní přehled o získaných klíčových hodnotách pro všechny zkoumané vlastnosti snímku. V případě šedých stupnic lze pro každé z polí získat hodnotu luminance vzorku (L^*) a srovnat ji s hodnotou luminance dle referenčních dat, luminanční rozdíl (ΔL^*) ve vztahu k limitu dle zvolené specifikace, celkový barevný rozdíl (ΔE^*), rozdíl v barevné sytosti (ΔC^*), modulaci zisku pro luminanční a barevný rozdíl a data o šumu jako směrodatnou odchylku. U barevných obrazců (Color) lze analyzovat průměrnou a maximální hodnotu barevného rozdílu pro všechna barevná pole ve vztahu k limitu dle zvolené specifikace a číslo pole s nejvyšší hodnotou barevného rozdílu. Stejně hodnoty jsou k dispozici také pro luminanční rozdíl (ΔL^*), rozdíl v sytosti (ΔC^*) a barevném odstínu (ΔH^*). Analýza šachovnicového pozadí porovnává informace o absolutních referenčních hodnotách luminance bílých a šedých polí, luminančním rozdílu a limitu dle zvolené úrovně kvality. Tabulka Resolution přináší pro každý z devíti analyzovaných obrazců (slanted edge) informace o efektivitě vzorkování (průměrně pro čtyři hrany a samostatně pro vertikální a horizontální hodnoty) v porovnání s limitem specifikace, hodnoty MTF10 a MTF50, hodnotu maximální modulace, rozdíl mezi horizontálním a vertikálním rozlišením a posun barevných kanálů

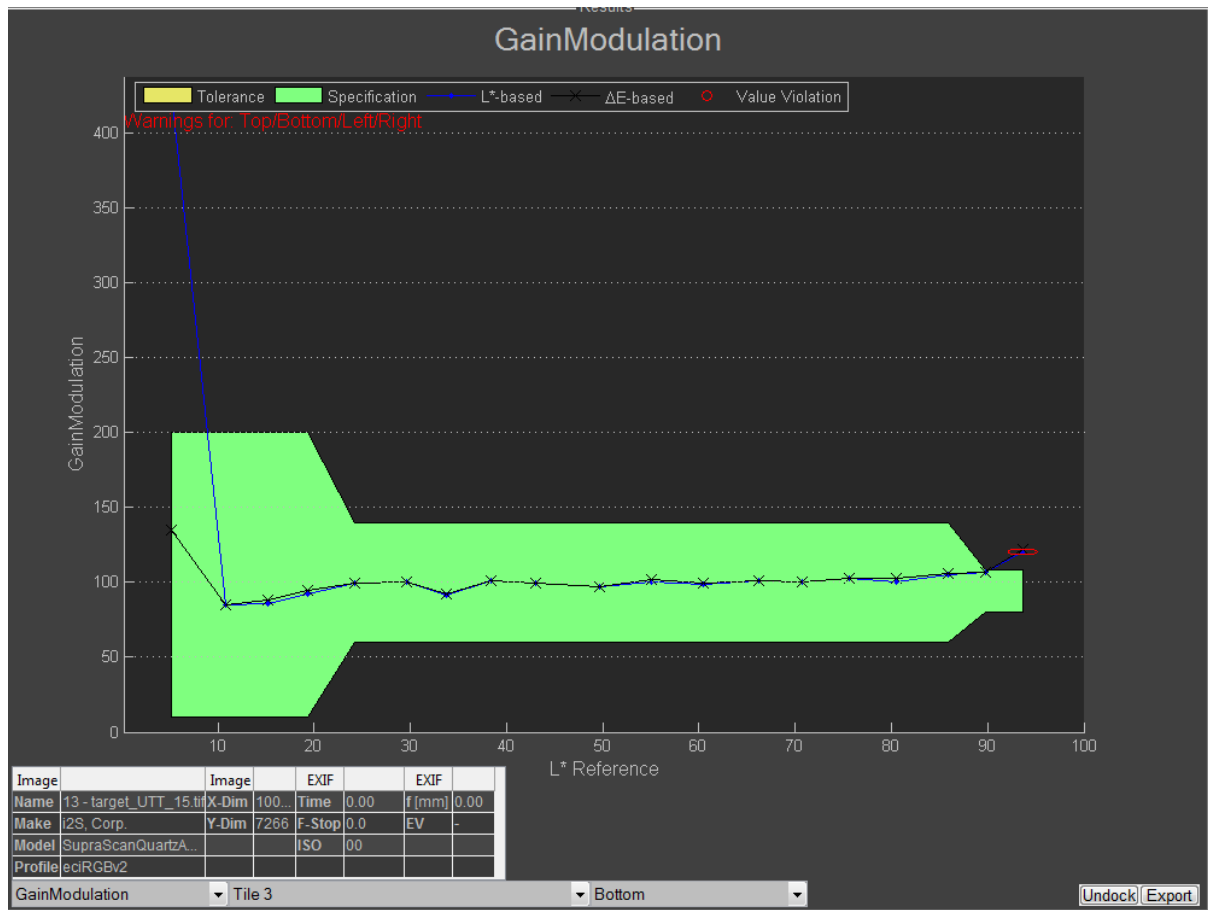
(červený a zelený, modrý a zelený). Nakonec je zde údaj o požadované a dosažené vzorkovací frekvenci (Claimed Sampling Rate, Obtained Sampling Rate) a hodnota použitelné vzorkovací frekvence (Resolved Elements), vypočtená za pomoci dosažené vzorkovací frekvence a účinnosti vzorkování.

Většinu hodnot zastoupených v numerickém zobrazení lze analyzovat rovněž v grafickém znázornění. K dispozici jsou grafická rozhraní pro tónovou reprodukci, vyvážení bílé, modulaci zisku, šum, barevnou věrnost, rozlišení, luminanční uniformitu, geometrické zkreslení a analýzu horizontálních a vertikálních pruhů. Níže jsou uvedeny vybrané příklady dostupných grafů včetně interpretace výsledků hodnocení.



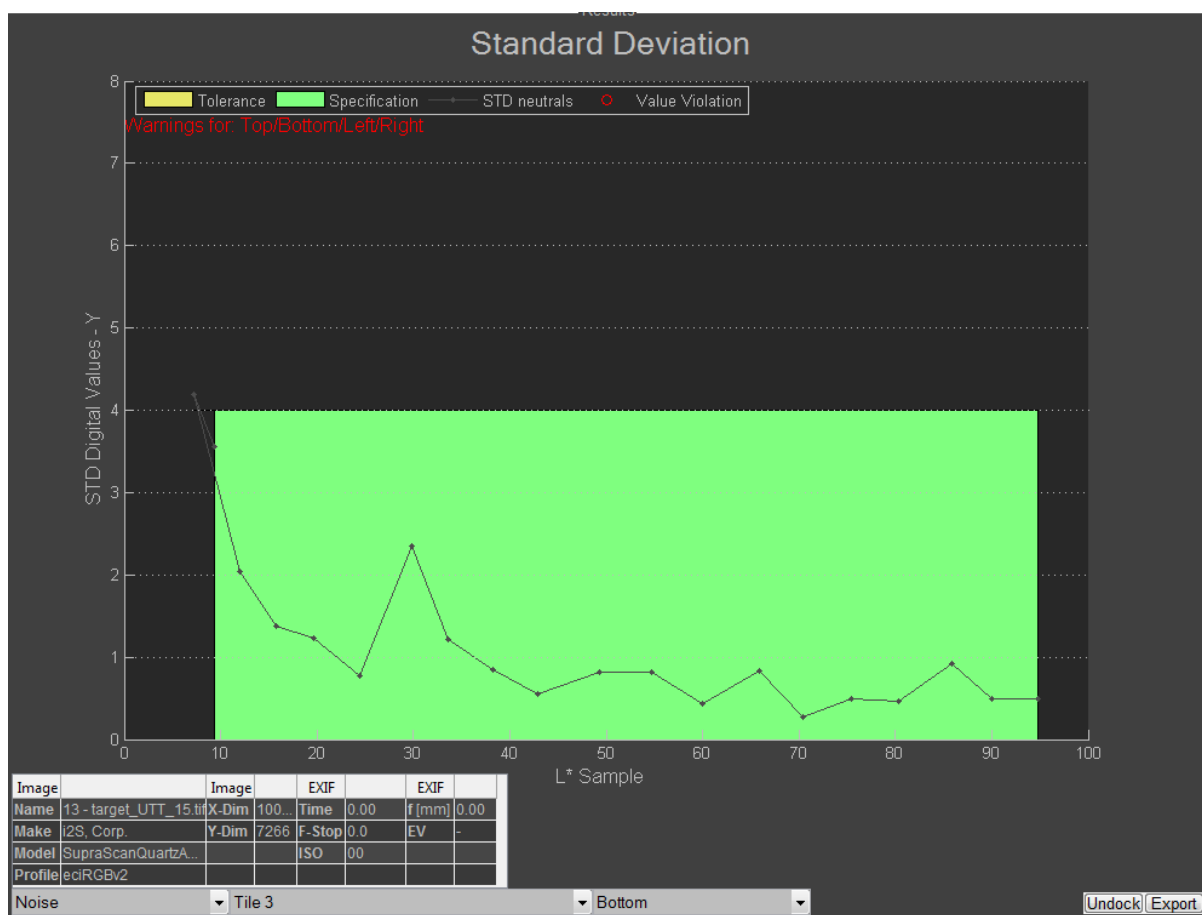
[Obrázek č. 4]

Přesnost tónové reprodukce (expozice) je znázorněna jako poměr naměřených hodnot luminance (L^*) a referenčních hodnot analyzovaného vzorku. Z průběhu křivky na obrázku je patrné, že přesnost tónové reprodukce kolísá směrem k okrajům stupnice, tedy do oblastí tmavých a světlých odstínů. Na hodnotě L^* 5 (nejtmavší odstín, hluboká černá) je překročen tolerovaný rozdíl (v kroužku), hodnota ΔL^* zde činí 3,67 (limit 2,0) a překročena je i hodnota ΔE^* , která dosahuje 3,74 (limit 2,83). V důležitějších světlých odstínech nejsou mezní hodnoty rozdílů překročeny, u nejsvětějšího odstínu (L^* 95) dosahuje ΔL^* 1,13.



[Obrázek č. 5]

Grafické znázornění ukazatele modulace zisku. Posuzuje se luminanční rozdíl v přechodu mezi vybranými stupni šedé škály, tolerance se mění v závislosti na luminanci, přísnější je ve světlých odstínech, kde je ztráta schopnosti přenosu kontrastu významnější než v tmavých odstínech. Křivka na obrázku ukazuje na závažný nedostatek snímáčiho systému. Hodnota modulace zisku dosahuje při luminanci L^* 95 (nejsvětlejší odstín) 120,36% (v kroužku). Také hodnota L^* 90 je hraniční (106,76%). Hodnota modulace zisku přes 108% je přitom obvykle hodnocena jako důsledek vylepšování kontrastu, který může vést až ke ztrátě kresby.



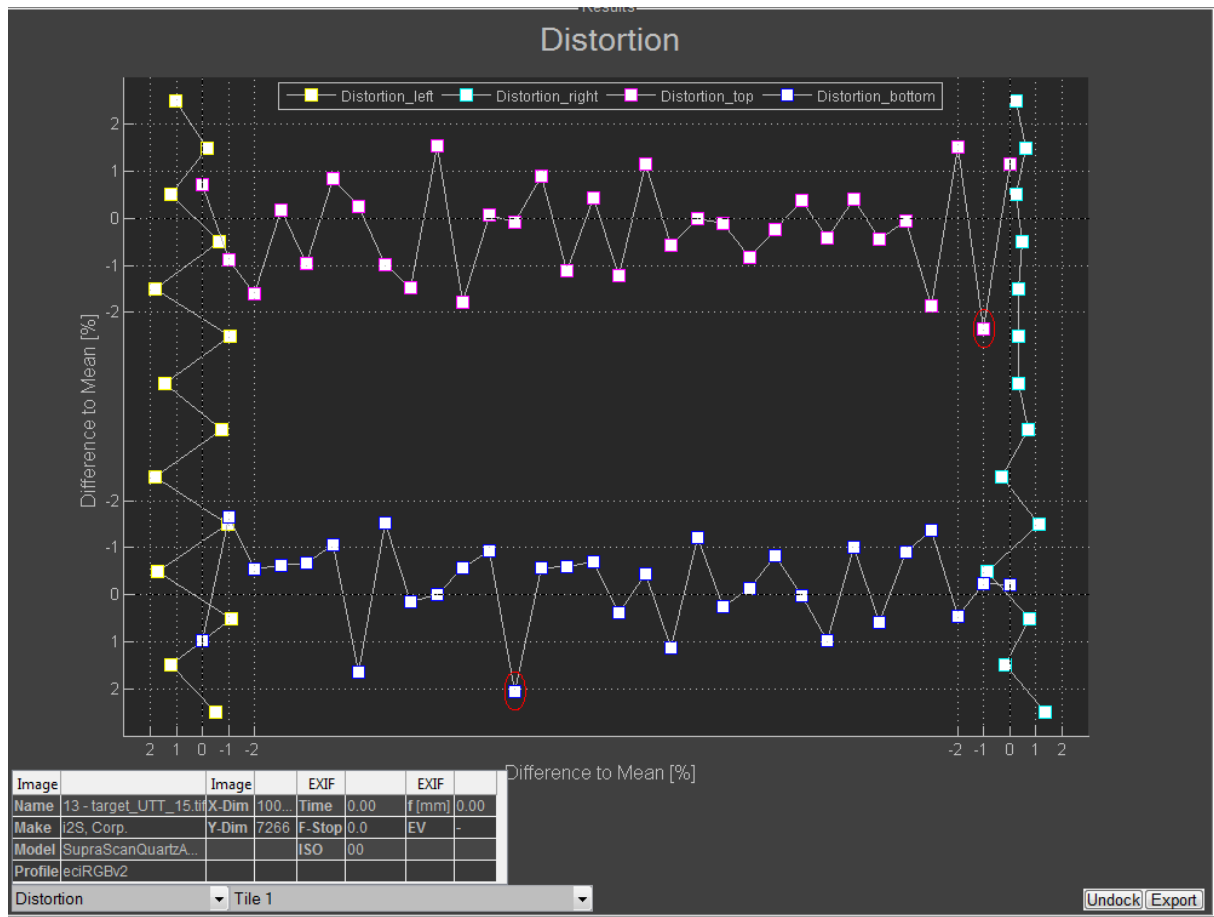
[Obrázek č. 6]

Grafické znázornění šumu jako směrodatné odchylky. Na svislé ose je vyneseno počet obrazových bodů v úrovni šumu, na vodorovné ose hodnota luminance vzorku (L^*). Z křivky lze vyčíst, že zatímco ve středních a světlých odstínech je kvalita ovlivněna šumem jen zcela minimálně (hodnota STD nižší než 1,0), v tmavých odstínech je vliv na kvalitu vyšší. U nejtmavšího pole snímaného vzorku ($L^* 5$) dosahuje STD dokonce 4,19. Pokud by snímek měl splňovat nároky kladené nejvyšším stupněm kvality Metamorfoze, nevyhověl by. Na zobrazeném příkladu jsou však nároky na kvalitu nižší (střední stupeň Metamorfoze Light), výskyt šumu se zde v tmavých odstínech hodnotí pouze do úrovně $L^* 20$ a snímek je proto v pořádku.



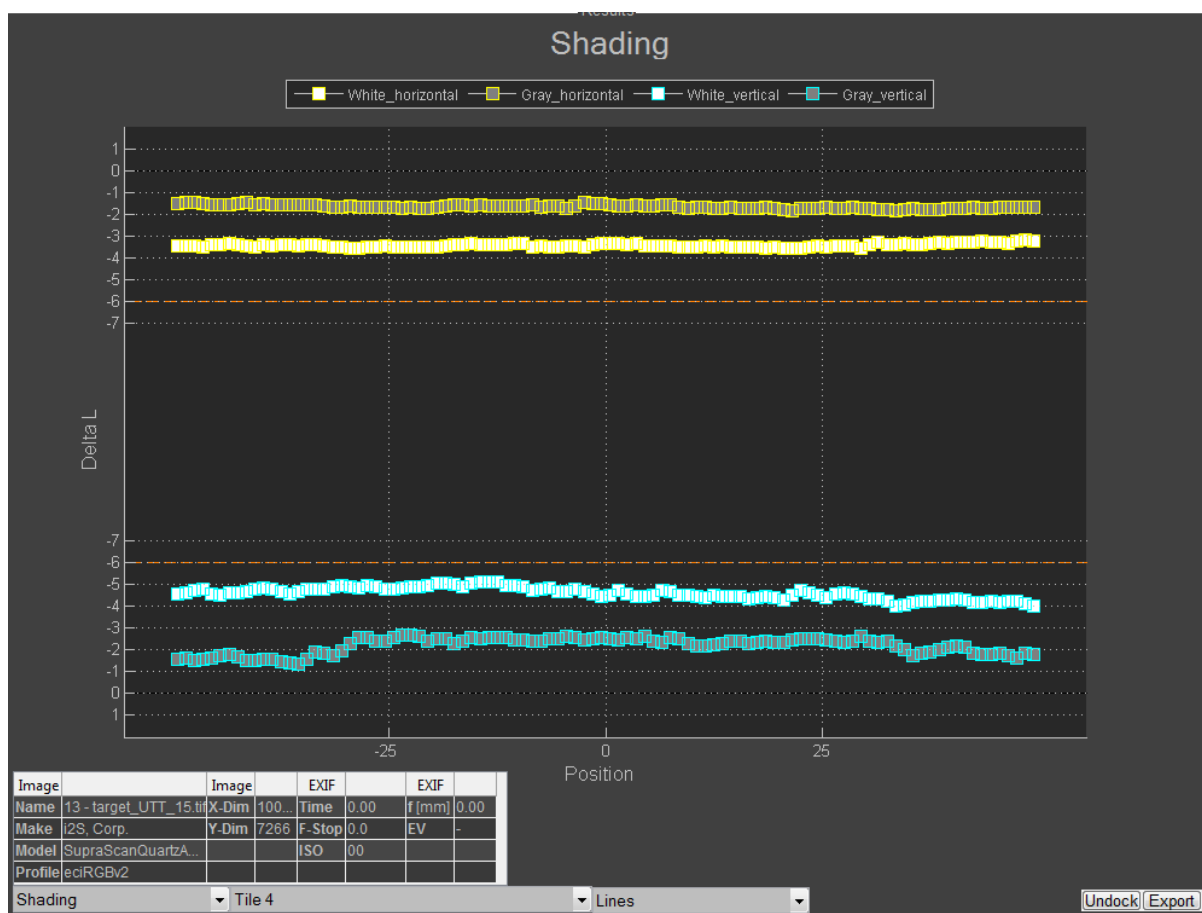
[Obrázek č. 7]

Grafické znázornění analýzy prostorového rozlišení. Takřka všechny ukazatele odvozené z měření modulační přenosové funkce (MTF) vykazují velmi dobré výsledky, vyjma dvou obrazců „slanted edge“ (TL=top left, BC=bottom center, označeny šrafováním), kde došlo k nadlimitnímu posunu barevných kanálů (Color Misregistration). Na snímku se v tomto případě může objevovat při hranách nežádoucí zbarvení. Maximální povolená hodnota posunu je dle zvolené specifikace 0,5 pixelu, u dvou objektů „slanted edge“ dosahuje ale posun barevných kanálů 0,52 a 0,56 pixelu. Maximální modulace (Max Modulation) pod 1,05 svědčí o tom, že u snímku nebylo provedeno nežádoucí doostření. Pozornost budí vynikající výsledky MTF10, MTF50 a účinnosti vzorkování. Svědčí o tom, že systém dokáže zachytit v dobré kvalitě i ty nejmenší prostorové struktury snímaného obrázku. Objekt byl digitalizován s udanou vzorkovací frekvencí 300 ppi (získána z metadat souboru), dosažená vzorkovací frekvence činí 299,9 ppi (získána měřením MTF), rozdíl je tedy v rámci tolerovaných dvou procentních bodů.



[Obrázek č. 8]

Grafické znázornění analýzy geometrického zkreslení vyjádřené procentní odchylkou šířky testovaných čtverců od průměrné šířky čtverců šachovnicového pozadí. Mezní 2% hodnota je překročena v horní a spodní části (body v kroužku). Poměr horizontálních a vertikálních linií byl tedy při digitalizaci objektu narušen nad tolerovanou mez, maximální dosažený rozdíl činí 2,44%.



[Obrázek č. 9]

Jedním ze dvou možných způsobů analýzy osvětlení (uniformity, ztrát na intenzitě) je měření rozdílu maximální a minimální luminance (ΔL^*) bílého a doplňkově též šedého pruhu při horním a levém okraji terče, měří se padesát rovnoměrně distribuovaných bodů na každém pruhu. Limit odchylky se liší dle velikosti testovacího terče. V daném případě byl skenován terč o velikosti A1, limit pro ΔL^* je pro všechny úrovně kvality 6 a není v testované oblasti překročen. Výsledky ale přesto nejsou zcela ideální, což je patrné především u bílého vertikálního pruhu, který se mezní hodnotě nejvíce blíží (maximální hodnota ΔL^* zde činí 5,15). Právě zde tedy došlo k největší ztrátě intenzity signálu.

Příloha č. 3 - Popis zásadních částí informačního balíčku podle schématu METS

Uvedené elementy a atributy se vyplňují podle zvolené varianty konstrukce datového balíčku. Není třeba duplikovat údaje, pokud jsou již zaznamenány v jiných prvcích. Důležité je zejména vytvořit takový datový balíček, který bude funkční, tzn. že odkazy na počítačové soubory a jejich metadata budou uvedeny korektně.

[Tabulka č. 2]

Element	Popis s vysvětlením atributů
<mets>	<p>Kořenový element pro zaznamenání jmenných prostor použitých schémat XML a umístění příslušných schémat. Zároveň zaznamenává identifikační údaje na úrovni celého dokumentu XML.</p> <p>OBJID identifikuje balíček AIP. Jde o jedinečný identifikátor balíčku v rámci instituce. Jeho konstrukce je volitelná.</p> <p>LABEL uvádí popis použití dokumentu XML. Doporučená hodnota atributu je Bezpečnostní kopie archiválie.</p>
<metsHdr>	<p>Kontejner pro zaznamenání subjektů, pro které je dokument XML určen, a informace o vytvoření a pozdějších úpravách dokumentu.</p> <p>CREATEDATE zaznamenává datum vytvoření dokumentu XML ve formě podle normy ISO 8601.</p> <p>LASTMODDATE zaznamenává datum poslední úpravy dokumentu XML ve formě podle normy ISO 8601.</p>

<agent>	<p>Kontejner pro zaznamenání subjektu, který dokument XML vytvořil.</p> <p>ID identifikuje instituci. Jde o jedinečný identifikátor, který pochází z označení v číselníku institucí v systému PEvA.</p> <p>TYPE definuje, o jaký typ subjektu jde. Výchozí hodnota pro instituce je ORGANIZATION.</p> <p>ROLE definuje, jakou roli příslušný subjekt plní. Doporučené hodnoty pro tvůrce dokumentu XML jsou CREATOR a pro instituci, která o dokument XML pečuje, PRESERVATION.</p>
<name>	Název subjektu (instituce).
<dmdSec>	Kontejner pro sekci popisných metadat. Zaznamenává se část informace o uchování podle OAIS (Preservation Description Information), které se týkají popisu objektu. Jinými slovy popisná metadata.
<amdSec>	Kontejner pro sekci administrativních metadat. Zaznamenávají se informace o reprezentaci datového objektu podle OAIS (<i>Representation Information</i>) a část informace o uchování podle OAIS (<i>Preservation Description Information</i>), které se týkají popisu datového objektu. Jinými slovy metadata technická, uchovávací a práv.
<techMD>	Kontejner pro zaznamenání metadat uvedených v části schématu PREMIS a vztahené k objektu PREMIS a dále metadat uvedených ve schématu MIX.
<rightsMD>	Kontejner pro zaznamenání metadat uvedených v části schématu PREMIS a vztahené k oprávněním PREMIS a dále metadat uvedených ve schématu METS Rights nebo copyrightMD.
<digiprovMD>	Kontejner pro zaznamenání metadat uvedených v části schématu PREMIS a vztahené k událostem PREMIS a agentům PREMIS.
<fileSec>	Kontejner pro zaznamenání digitálních dokumentů v podobě počítačových souborů, a to prostřednictvím odkazů na počítačové soubory nebo vložím binárního obsahu souborů. Týká se datových objektů nebo souvisejících metadat uložených v samostatných počítačových souborech.

<p><fileGrp></p>	<p>Kontejner pro zaznamenání souvisejících počítačových souborů pohromadě.</p> <p>USE identifikuje charakter skupiny souborů, společný jmenovatel. Pro datové objekty (bezpečnostní kopie archiválií) se použije images, pro metadata metadata.</p>
<p><file></p>	<p>Kontejner pro zaznamenání počítačového souboru.</p> <p>ID identifikuje soubor. Jde o jedinečný identifikátor souboru v rámci dokumentu XML. Jeho konstrukce je volitelná.</p> <p>SEQ určuje pořadí souboru v rámci skupiny souborů.</p> <p>MIMETYPE zaznamenává určení typu a souborového formátu metadat podle internetového standardu MIME.</p> <p>SIZE zaznamenává velikost počítačového souboru v bytech.</p> <p>CREATED zaznamenává datum vytvoření komponenty ve formě podle normy ISO 8601.</p> <p>CHECKSUM zaznamenává otisk (hash) souboru podle šifrovacího algoritmu.</p> <p>CHECKSUMTYPE zaznamenává šifrovací algoritmus pro tvorbu otisku (hash) komponenty.</p> <p>ADMID odkazuje do sekce administrativních metadat, které se týkají počítačového souboru.</p>

	DMDID odkazuje do sekce popisných metadat, které se týkají počítačového souboru.
<FLocat>	Odkaz na počítačový soubor.
<structMap>	Kontejner pro zaznamenání organizace veškerého digitálního obsahu informačního balíčku v hierarchické struktuře. Propojuje počítačové soubory navzájem podle logické a fyzické příslušnosti.
<div>	<p>Kontejner pro zaznamenání jednotky v rámci hierarchické struktury. Záleží na členění objektu. Např. archiválie v podobě knihy může být členěna na oddíly a ty mohou být digitalizovány po jednotlivých stranách knihy. Tím jsou zohledněny 3 úrovně v rámci struktury, které jsou považovány za smysluplné (celá kniha jako objekt, oddíly jako logické části knihy usnadňující orientaci v celé knize, strany jako předměty digitalizace vyjádřené bezpečnostními kopiemi).</p> <p>ORDER zaznamenává pořadí jednotky.</p> <p>ORDERLABEL zaznamenává pořadí jednotky uvedené v objektu (např. číslo strany v rámci knihy vyjádřené jakýmkoli dobovým způsobem).</p> <p>LABEL zaznamenává uživatelské pojmenování jednotky.</p> <p>ADMID odkazuje do sekce administrativních metadat, které se týkají příslušné jednotky.</p> <p>DMDID odkazuje do sekce popisných metadat, které se týkají příslušné jednotky.</p> <p>TYPE zaznamenává, o jaký typ jednotky v rámci objektu jde.</p>
<fptr>	<p>Odkaz na počítačový soubor uvedený v sekci <fileSec>.</p> <p>FILEID odkazuje na ID počítačového souboru.</p>

<mptr>	<p>Odkaz na jiný dokument XML podle schématu METS, který souvisí s tímto dokumentem. Používá se při odkazování na metadata uložená v jiném dokumentu XML podle schématu METS.</p> <p>LOCTYPE zaznamenává typ odkazu použitý v elementu. Nejčastěji URL.</p>
--------	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Příloha č. 4 - Doporučené elementy standardu PREMIS s popisem základních položek a jejich vlastností

Datový objekt (objekt PREMIS)

[Tabulka č. 3]

Element	Popis
<objectIdentifier>	Kontejner pro zaznamenání identifikace datového objektu.
<objectIdentifierType>	Typ identifikátoru, v rámci kterého je hodnota identifikátoru jednoznačná.
<objectIdentifierValue>	Jednoznačný identifikátor.
<objectCategory>	Typ popisovaného datového objektu – počítačový soubor (<i>file</i>).
<preservationLevel>	Kontejner pro zaznamenání úrovně uchování.
<preservationLevelValue>	Úroveň uchování. Je vhodné identifikovat uchování bezpečnostních kopií archiválií.
<preservationLevelDateAssigned>	Datum přiřazení úrovně uchování ve formátu ISO 8601.
<objectCharacteristics>	Kontejner pro zaznamenání technických vlastností datového objektu.
<compositionLevel>	Úroveň kompozice datového objektu. Týká se souborů v případech, kdy představují komprimované nebo šifrované soubory. Např. 0 pro základní soubory bez komprimace a šifrování, 1 a více pro soubory s kompresí nebo šifrou.
<fixity>	Kontejner pro zaznamenání otisku datového objektu.
<messageDigestAlgorithm>	Kryptografický algoritmus pro tvorbu otisku. Např. MD5, SHA-256.
<messageDigest>	Otisk datového objektu.
<messageDigestOriginator>	Agent (v terminologii PREMIS osoba, organizace nebo SW), který otisk vytvořil.
<size>	Velikost datového objektu v bytech.
<format>	Kontejner pro zaznamenání souborového nebo datového formátu datového objektu.
<formatDesignation>	Kontejner pro zaznamenání identifikace formátu.
<formatName>	Název formátu. Např. TIFF, image/jpeg.
<formatVersion>	Verze formátu. Např. 6.0.
<formatRegistry>	Kontejner pro zaznamenání dalších informací o formátu.
<formatRegistryName>	Název referenčního registru formátů. Např. PRONOM.
<formatRegistryKey>	Jednoznačný identifikátor formátu v registru formátů. Např. fmt/41.
<creatingApplication>	Kontejner pro zaznamenání SW, ve kterém byl datový objekt vytvořen.
<creatingApplicationName>	Název SW. Např. Adobe Photoshop.
<creatingApplicationVersion>	Verze SW. Např. CS5.
<dateCreatedByApplication>	Datum vytvoření datového objektu ve formátu ISO 8601.

<linkingEventIdentifier>	Kontejner pro zaznamenání události související s datovým objektem.
<linkingEventIdentifierType>	Typ identifikátoru, v rámci kterého je hodnota identifikátoru jednoznačná.
<linkingEventIdentifierValue>	Jednoznačný identifikátor.
<linkingRightsStatementIdentifier>	Kontejner pro zaznamenání oprávnění souvisejícího s datovým objektem.
<linkingRightsStatementIdentifierType>	Typ identifikátoru, v rámci kterého je hodnota identifikátoru jednoznačná.
<linkingRightsStatementIdentifierValue>	Jednoznačný identifikátor.

Proces (událost PREMIS)

Element	Popis
<eventIdentifier>	Kontejner pro zaznamenání identifikace události.
<eventIdentifierType>	Typ identifikátoru, v rámci kterého je hodnota identifikátoru jednoznačná.
<eventIdentifierValue>	Jednoznačný identifikátor.
<eventType>	Typ události zahrnující např. vytvoření datového objektu a následné úpravy.
<eventDateTime>	Datum události ve formátu ISO 8601.
<eventDetail>	Podrobnosti o události, které blíže specifikuje zvolený typ.
<linkingAgentIdentifier>	Kontejner pro zaznamenání agenta (v terminologii PREMIS osoba, organizace nebo SW) související s událostí.
<linkingAgentIdentifierType>	Typ identifikátoru, v rámci kterého je hodnota identifikátoru jednoznačná.
<linkingAgentIdentifierValue>	Jednoznačný identifikátor.
<linkingObjectIdentifier>	Kontejner pro zaznamenání datového objektu souvisejícího s datovým objektem.
<linkingObjectIdentifierType>	Typ identifikátoru, v rámci kterého je hodnota identifikátoru jednoznačná.
<linkingObjectIdentifierValue>	Jednoznačný identifikátor.

Činitel (agent PREMIS)

Element	Popis
<agentIdentifier>	Kontejner pro zaznamenání identifikace agenta (v terminologii PREMIS osoba, organizace nebo SW).
<agentIdentifierType>	Typ identifikátoru, v rámci kterého je hodnota identifikátoru jednoznačná.
<agentIdentifierValue>	Jednoznačný identifikátor.
<agentName>	Název agenta.
<agentType>	Typ agenta rozlišující jeho povahu (osoba, organizace nebo SW).
<linkingRightsStatementIdentifier>	Kontejner pro zaznamenání oprávnění souvisejícího s datovým objektem.
<linkingRightsStatementIdentifierType>	Typ identifikátoru, v rámci kterého je hodnota identifikátoru jednoznačná.
<linkingRightsStatementIdentifierValue>	Jednoznačný identifikátor.

Příloha č. 5 - Doporučené elementy MIX s popisem základních položek a jejich vlastností

[Tabulka č. 4]

Element	Popis
<mix>	Kořenový element.
<BasicDigitalObjectInformation>	Kontejner pro zaznamenání základních technických informací o datovém objektu.
<ObjectIdentifier>	Kontejner pro zaznamenání identifikace datového objektu.
<objectIdentifierType>	Typ identifikátoru, v rámci kterého je hodnota identifikátoru jednoznačná.
<objectIdentifierValue>	Jednoznačný identifikátor.
<fileSize>	Velikost digitálního dokumentu v bytech.
<FormatDesignation>	Kontejner pro zaznamenání identifikace souborového nebo datového formátu.
<formatName>	Název formátu. Např. TIFF, image/jpeg.
<formatVersion>	Verze formátu. Např. 6.0.
<FormatRegistry>	Kontejner pro zaznamenání dalších informací o souborovém nebo datovém formátu.
<formatRegistryName>	Název referenčního registru formátů. Např. PRONOM.
<formatRegistryKey>	Jednoznačný identifikátor formátu v registru formátů. Např. fmt/41.
<byteOrder>	Pořadí bytů v rámci uložení v operační paměti počítače. Např. little-endian.
<Compression>	Kontejner pro zaznamenání komprimace obrazových dat uvnitř datového objektu.
<compressionScheme>	Použitá komprimační metoda použitá v rámci datového formátu. Např. LZW.

<Fixity>	Kontejner pro zaznamenání otisku datového objektu.
<messageDigestAlgorithm>	Kryptografický algoritmus pro tvorbu otisku. Např. MD5, SHA-256.
<messageDigest>	Otisk datového objektu.
<BasicImageInformation>	Kontejner pro zaznamenání základních informací o obrazu.
<BasicImageCharacteristics>	Kontejner pro zaznamenání základních obrazových vlastností.
<imageWidth>	Horizontální velikost obrazu v pixelech.
<imageHeight>	Vertikální velikost obrazu v pixelech.
<PhotometricInterpretation>	Kontejner pro zaznamenání informací pro fotometrickou interpretaci.
<colorSpace>	Barevný prostor, v rámci kterého byly zaznamenány barvy. Např. sRGB.
<ColorProfile>	Kontejner pro zaznamenání barevného profilu.
<iccProfile>	Kontejner pro zaznamenání profilu barevného prostoru určený Mezinárodním konsorciem pro barvy. Určuje strukturování dat jednotlivých barev.
<iccProfileName>	Název profilu. Např. Adobe RGB.
<iccProfileVersion>	Verze barevného profilu, která doplňuje informaci o profilu. Např. sRGB IEC61966-2.1.
<ImageCaptureMetadata>	Kontejner pro zaznamenání zachycení (vytvoření) barevného obrazu.
<SourceInformation>	Kontejner pro zaznamenání předlohy obrazu.
<sourceType>	Typ předlohy. Např. listina (charter), fotografie (photograph).
<SourceSize>	Kontejner pro zaznamenání velikosti předlohy. Nezbytné pro zjištění rozlišení obrazu jako jednoho z kvalitativních ukazatelů.
<SourceXDimension>	Kontejner pro zaznamenání horizontální velikosti.
<sourceXDimensionValue>	Hodnota velikosti. Např. 0.4.

<sourceXDimensionUnit>	Jednotky, ve kterých se velikost počítá. Např. mm.
<SourceYDimension>	Kontejner pro zaznamenání vertikální velikosti.
<sourceYDimensionValue>	Hodnota velikosti. Např. 0.4.
<sourceYDimensionUnit>	Jednotky, ve kterých se velikost počítá. Např. mm.
<GeneralCaptureInformation>	Kontejner pro zaznamenání informací o původu vytvoření obrazu.
<dateTimeCreated>	Datum a čas vytvoření obrazu ve formě podle normy ISO 8601.
<imageProducer>	Korporace, která obraz vytvořila.
<captureDevice>	Typ digitalizačního zařízení, na kterém byl obraz vytvořen. Vhodné pro zjištění metody digitalizace. Např. skener (reflection scanner).
<ScannerCapture>	Kontejner pro zaznamenání informací o digitalizačním zařízení, prostřednictvím kterého byl obraz vytvořen.
<scannerManufacturer>	Výrobce digitalizačního zařízení. Např. ProServ Datentechnik GmbH, Epson.
<ScannerModel>	Kontejner pro zaznamenání modelu digitalizačního zařízení.
<scannerModelName>	Název zařízení. Např. ScannTech, Expression.
<scannerModelNumber>	Upřesnění modelu zařízení. Např. 601i, 1000XL.
<scannerModelSerialNo>	Označení konkrétního zařízení. Vhodné pro zjištění všech obrazů vytvořených na tomto zařízení. Např. 14621953.
<MaximumOpticalResolution>	Kontejner pro zaznamenání maximálního optického rozlišení digitalizačního zařízení.
<xOpticalResolution>	Horizontální rozlišení obrazu. Např. 300, 600.
<yOpticalResolution>	Vertikální rozlišení obrazu. Např. 300, 600.
<opticalResolutionUnit>	Jednotky, ve kterých se rozlišení (počet pixelů na plochu) počítá. Např. in.
<scannerSensor>	Senzor pro zaznamenání obrazu. Např. CCD, ColorTriLinear.

<ScanningSystemSoftware>	Kontejner pro zaznamenání ovládacího SW pro digitalizaci.
<scanningSoftwareName>	Název SW. Např. SilverFast, PROView Rasterviewer.
<scanningSoftwareVersionNo>	Verze SW. Např. Ai 6, 6.74.
<orientation>	Orientace obrazu vůči předloze. Např. normal, 1.
<ImageAssessmentMetadata>	Kontejner pro zaznamenání informací týkajících se vyhodnocení obrazu.
<SpatialMetrics>	Kontejner pro zaznamenání prostorového měřítka.
<samplingFrequencyPlane>	Rovina vzorkovací frekvence.
<samplingFrequencyUnit>	Jednotka vzorkovací frekvence.
<xSamplingFrequency>	Hodnota na souřadnici x.
<ySamplingFrequency>	Hodnota na souřadnici y.
<ImageColorEncoding>	Kontejner pro zaznamenání informací o kódování barvy v obrazu.
<BitsPerSample>	Kontejner pro zaznamenání počtu bitů na vzorek.
<bitsPerSampleValue>	Hodnota vzorku.
<bitsPerSampleUnit>	Jednotka vzorku. Např. celé číslo (integer).
<samplesPerPixel>	Počet barevných jednotek (bitů) na pixel.
<Colormap>	Kontejner pro zaznamenání mapování barev obrazu na referenční barvy.
<colormapReference>	Odkaz na mapování.
<embeddedColormap>	Referenční data barev.
<GrayResponse>	Kontejner pro zaznamenání optické hustoty v případě odstínů šedé stupnice barev.
<grayResponseCurve>	Hustota vzorku.
<grayResponseUnit>	Jednotka vzorku.
<WhitePoint>	Kontejner pro zaznamenání bílého bodu podle modelu CIE XYZ (1931) za účelem identifikace osvětlení při digitalizaci.
<whitePointXValue>	Hodnota X.

<whitePointYValue>	Hodnota Y.
<PrimaryChromaticities>	Kontejner pro zaznamenání chromatičnosti podle modelu CIE XYZ (1931) při digitalizaci.
<primaryChromaticitiesRedX>	Hodnota červené barvy na souřadnici x.
<primaryChromaticitiesRedY>	Hodnota červené barvy na souřadnici y.
<primaryChromaticitiesGreenX>	Hodnota zelené barvy na souřadnici x.
<primaryChromaticitiesGreenY>	Hodnota zelené barvy na souřadnici y.
<primaryChromaticitiesBlueX>	Hodnota modré barvy na souřadnici x.
<primaryChromaticitiesBlueY>	Hodnota modré barvy na souřadnici y.
<TargetData>	Kontejner pro zaznamenání terče pro srovnání vstupního optického signálu a výsledného obrazu.
<targetType>	Typ terče. Např. interní – uvnitř obrazu (1) nebo externí – uložený mimo datový objekt s obrazem (0).
<TargetID>	Kontejner pro zaznamenání identifikace terče.
<targetManufacturer>	Výrobce terče. Např. Eastman Kodak.
<targetName>	Název terče. Např. ColorChecker.
<targetNo>	Verze terče.
<targetMedia>	Materiální nosič terče. Např. Ektachrome.
<externalTarget>	Odkaz na obraz zvoleného referenčního terče, by-li vybrán externí terč.
<performanceData>	Odkaz na charakterizaci (referenční údaje) zvoleného referenčního terče, by-li vybrán externí terč.
<ChangeHistory>	Kontejner pro zaznamenání historie změn.
<ImageProcessing>	Kontejner pro zaznamenání úprav obrazu před uložením do datového objektu.
<dateTimeProcessed>	Datum a čas úpravy obrazu ve formě podle normy ISO 8601.
<processingAgency>	Korporace, která obraz upravila.
<dateTimeProcessed>	Datum a čas úpravy obrazu ve formě podle normy ISO 8601.

<ProcessingSoftware>	Kontejner pro zaznamenání ovládacího SW pro úpravu obrazu.
<processingSoftwareName>	Název SW. Např. PhotoFiltre.
<processingSoftwareVersion>	Verze SW. Např. 7.0.0.
<processingOperatingSystemName>	Operační systém, na kterém byl obraz upraven. Např. Microsoft Windows 7.
<processingOperatingSystemVersion>	Verze operačního systému. Např. Service Pack 1.
<processingActions>	Provedená úprava. Např. otočení o 90° doprava (rotate 90° cw).

Příloha č. 6 - Vhodné elementy metadatových schémat METSRights, copyrightMD a PREMIS s popisem základních položek a jejich vlastností

[Tabulka č. 5]

Element	Popis
<RightsDeclarationMD >	Kořenový element.
<RightsDeclaration>	Deklarace práv souvisejících s datovým objektem.
<RightsHolder>	Kontejner pro zaznamenání držitele práv, kterým může být fyzická osoba nebo organizace.
<RightsHolderName>	Jméno držitele práv.
<RightsHolderComments>	Vysvětlení omezení užívání datového objektu v souvislosti s deklarovanými právy.
<RightsHolderContact>	Kontejner pro zaznamenání kontaktních údajů držitele práv.
<RightsHolderContactDesignation>	Jméno kontaktní osoby určené k jednání o právech držitele.
<RightsHolderContactAddress>	Adresa kontaktní osoby.
<RightsHolderContactPhone>	Telefonní číslo kontaktní osoby.
<RightsHolderContactEmail>	E-mailová adresa kontaktní osoby.
<Context>	Kontejner pro zaznamenání okruhu uživatelů, na které se vztahují povolení nebo omezení držitele práv.
<UserName>	Název skupiny uživatelů.
<Permissions>	<p>Popis povolených způsobů užívání datového objektu. Hodnoty v attributech jsou ano (TRUE) nebo ne (FALSE).</p> <p>DISCOVER zaznamenává možnost procházení nebo vyhledání datového objektu.</p> <p>DISPLAY zaznamenává možnost zobrazení nebo přehrání datového objektu.</p>

	<p>COPY zaznamenává možnost vytvoření doslovného přepisu části nebo celého datového objektu a vytvoření tak nového datového objektu.</p> <p>DUPLICATE zaznamenává možnost vytvoření přesné kopie datového objektu.</p> <p>MODIFY zaznamenává možnost editace datového objektu.</p> <p>DELETE zaznamenává možnost odstranění datového objektu.</p> <p>PRINT zaznamenává možnost tisku datového objektu.</p> <p>OTHER zaznamenává možnost dalšího užití datového objektu.</p> <p>OTHERPERMITTYPE zaznamenává popis dalšího užití datového objektu.</p>
<Constraints>	Kontejner pro zaznamenání omezení užívání datového objektu.
<ConstraintDescription>	<p>Popis omezení.</p> <p>CONSTRAINTTYPE zaznamenává typ omezení z číselníku, který tvoří kvalita (QUALITY), formát (FORMAT), jednotka (UNIT), vodoznak, (WATERMARK), platba (PAYMENT), množství (COUNT), příspěvek (ATTRIBUTION), opakované užití (RE-USE), čas (TIME), přenos (TRANSFERPERMISSIONS), jiné (OTHER).</p> <p>OTHERCONSTRAINTTYPE zaznamenává popis dalšího omezení.</p>

Následuje tabulka elementů copyrightMD s popisem základních entit a jejich vlastností.

Element	Popis
<copyright>	Kořenový element. copyright.status zaznamenává stav datového objektu z pohledu držitele práv. publication.status zaznamenává stav datového objektu z pohledu vydání.
<creation>	Kontejner pro zaznamenání vytvoření datového objektu.
<year.creation>	Rok vzniku.
<country.creation>	Stát, ve kterém datový objekt vznikl.
<creator>	Kontejner pro zaznamenání tvůrce datového objektu.
<creator.person>	Kontejner pro zaznamenání tvůrce – fyzické osoby.
<name>	Jméno osoby.
<year.birth>	Rok narození.
<year.death>	Rok úmrtí.
<creator.corporate>	Kontejner pro zaznamenání tvůrce – korporace.
<note>	Poznámka týkající se tvůrce.
<publication>	Kontejner pro zaznamenání vydání datového objektu.
<country.publication>	Stát, ve kterém byl datový objekt vydán.
<year.copyright>	Rok vzniku práv držitele.
<year.renewal>	Rok obnovy práv držitele.
<year.publication>	Rok vydání.
<publisher>	Vydavatel.
<note>	Poznámka týkající se vydání.

<rights.holder>	Kontejner pro zaznamenání držitele práv.
<name>	Jméno osoby.
<contact>	Kontaktní údaje osoby.
<note>	Poznámka týkající se držitele práv.
<services>	Kontejner pro zaznamenání služeb týkajících se užití datového objektu.
<contact>	Kontaktní údaje poskytovatele služeb.
<note>	Poznámka týkající se služeb.
<notice>	Přepis uvedení práv držitele.
<general.note>>	Obecná poznámka.

Následuje tabulka elementů PREMIS s popisem základních entit a jejich vlastností.

Oprávnění PREMIS

Element	Popis
<rightsStatement>	Kontejner pro zaznamenání oprávnění k manipulaci s datovým objektem.
<rightsStatementIdentifier>	Kontejner pro zaznamenání dokumentace, která dokládá oprávnění uvnitř systému.
<rightsStatementIdentifierType>	Typ identifikátoru, v rámci kterého je hodnota identifikátoru jednoznačná.
<rightsStatementIdentifierValue>	Jednoznačný identifikátor.
<rightsBasis>	Určení druhu oprávnění podle povahy a původu. Zvolené hodnoty jsou „copyright“ (copyrightInformation), smlouva (licenseInformation), právní norma (statuteInformation) nebo jiný způsob (otherRightsBasis).
<copyrightInformation>	Kontejner pro zaznamenání oprávnění držitele práv.
<copyrightStatus>	Stav z pohledu držitele práv.

<copyrightJurisdiction>	Stát, ve kterém jsou uplatňována práva držitele práv.
<copyrightStatusDeterminationDate>	Datum zaznamenání stavu ve formátu ISO 8601.
<copyrightDocumentationIdentifier>	Kontejner pro zaznamenání identifikace dokumentace oprávnění.
<copyrightDocumentationIdentifierType>	Typ identifikátoru, v rámci kterého je hodnota identifikátoru jednoznačná.
<copyrightDocumentationIdentifierValue>	Jednoznačný identifikátor.
<copyrightApplicableDates>	Kontejner pro zaznamenání platnosti oprávnění.
<startDate>	Počáteční datum ve formátu ISO 8601.
<endDate>	Koncové datum ve formátu ISO 8601.
<licenseInformation>	Kontejner pro zaznamenání licence nebo smlouvy upravující povolení k manipulaci s datovým objektem.
<licenseDocumentationIdentifier>	Kontejner pro zaznamenání dokumentace, která dokládá oprávnění uvnitř systému.
<licenseDocumentationIdentifierType>	Typ identifikátoru, v rámci kterého je hodnota identifikátoru jednoznačná.
<licenseDocumentationIdentifierValue>	Jednoznačný identifikátor.
<licenseTerms>	Text popisující licenci nebo smlouvu, ve kterém je manipulace povolena.
<licenseApplicableDates>	Kontejner pro zaznamenání platnosti oprávnění.
<startDate>	Počáteční datum ve formátu ISO 8601.
<endDate>	Koncové datum ve formátu ISO 8601.
<statuteInformation>	Kontejner pro zaznamenání právní normy upravující užití datového objektu.
<statuteJurisdiction>	Stát, který vydal normu.
<statuteCitation>	Citace normy.
<statuteInformationDeterminationDate>	Datum účinnosti normy ve formátu ISO 8601.
<statuteDocumentationIdentifier>	Kontejner pro zaznamenání dokumentace, která dokládá oprávnění uvnitř systému.

<statuteDocumentationIdentifierType>	Typ identifikátoru, v rámci kterého je hodnota identifikátoru jednoznačná.
<statuteDocumentationIdentifierValue>	Jednoznačný identifikátor.
<statuteApplicableDates>	Kontejner pro zaznamenání platnosti oprávnění.
<startDate>	Počáteční datum ve formátu ISO 8601.
<endDate>	Koncové datum ve formátu ISO 8601.
<otherRightsInformation>	Kontejner pro zaznamenání jiného způsobu upravujícího užití datového objektu.
<otherRightsDocumentationIdentifier>	Kontejner pro zaznamenání dokumentace, která dokládá oprávnění uvnitř systému.
<otherRightsDocumentationIdentifierType>	Typ identifikátoru, v rámci kterého je hodnota identifikátoru jednoznačná.
<otherRightsDocumentationIdentifierValue>	Jednoznačný identifikátor.
<otherRightsBasis>	Podobné určení druhu oprávnění.
<otherRightsApplicableDates>	Kontejner pro zaznamenání platnosti oprávnění.
<startDate>	Počáteční datum ve formátu ISO 8601.
<endDate>	Koncové datum ve formátu ISO 8601.
<rightsGranted>	Kontejner pro zaznamenání povolených činností.
<act>	Činnost týkající se datového objektu. Např. replikace (replicate), migrace do jiného formátu (migrate), úprava obsahu (modify), užití bez replikace nebo úprav (use), distribuce mimo systém (disseminate), odstranění (delete).
<restriction>	Omezení činnosti.
<termOfGrant>	Kontejner pro zaznamenání platnosti povolení.
<startDate>	Počáteční datum ve formátu ISO 8601.
<endDate>	Koncové datum ve formátu ISO 8601.
<termOfRestriction>	Kontejner pro zaznamenání platnosti omezení.
<startDate>	Počáteční datum ve formátu ISO 8601.
<endDate>	Koncové datum ve formátu ISO 8601.

<linkingObjectIdentifier>	Kontejner pro zaznamenání datového objektu souvisejícího s datovým objektem.
<linkingObjectIdentifierType>	Typ identifikátoru, v rámci kterého je hodnota identifikátoru jednoznačná.
<linkingObjectIdentifierValue>	Jednoznačný identifikátor.
<linkingAgentIdentifier>	Kontejner pro zaznamenání agenta (v terminologii PREMIS osoba, organizace nebo SW) související s událostí.
<linkingAgentIdentifierType>	Typ identifikátoru, v rámci kterého je hodnota identifikátoru jednoznačná.
<linkingAgentIdentifierValue>	Jednoznačný identifikátor.

Příloha č. 7 - Uchovávání bezpečnostních kopií

Uchovávání bezpečnostních reprodukcí je potřeba vnímat jako převzetí dlouhodobé odpovědnosti za digitální soubor, a proto musí být přijata všechna opatření směřující k eliminaci rizika ztráty jakékoliv informace, kterou měl digitální soubor ve chvíli svého vzniku. Paralelně se snažíme uchovat bezpečnostní reprodukce tak, aby jejich obsah zůstal po dlouhou dobu přístupný.

Konečným úložištěm bezpečnostních reprodukcí musí být bezpečné a důvěryhodné digitální repozitáře/archivy. Pokud se naplní katastrofický scénář a dojde ke ztrátě nebo zničení původní analogové (papírové) archiválie a bezpečnostní reprodukce se tak stane jediným nositelem jejího informačního obsahu, musejí být tyto kopie dostupné na vhodném místě, jež splňuje technické i organizační parametry dlouhodobého úložiště. Důvěryhodné digitální repozitáře/archivy zabezpečí nejenom migraci médií a datových formátů, ale také uchování relevantních informací o digitálních objektech (o jejich struktuře) a jejich prostředí (kontextu) tak, aby byla zajištěna smysluplnost jejich dalšího využití.

Oblast informačních technologií je charakteristická svým dynamickým rozvojem a problematickým odhadováním budoucího vývoje. Robustní infrastruktury digitálních repozitářů/archivů musejí být navrhovány s tím, že budou v průběhu času procházet technologickými změnami, které se nesmí dotknout integrity a důvěryhodnosti uchovávaných informací. Strategie dlouhodobého uchovávání proto musí obsahovat průběžné sledování technologického vývoje a zpracování návrhů změn.

Digitalizace a péče o digitální výstupy (reprodukce) jsou obecně nákladnými a dlouhodobými závazky. Časová a finanční náročnost digitalizace vede ke snaze eliminovat opakování digitalizačního procesu, jenž by generoval další náklady a následně také vystavoval originály archiválií zbytečné fyzické zátěži.⁸⁴ Abychom částečně legitimizovali tyto náklady a vynaložené úsilí nebylo veřejností s odstupem času hodnoceno jako samoúčelné, digitální reprodukce musejí zůstat snadno dostupné a využitelné, v případě bezpečnostních kopií archiválií prostřednictvím jejich uživatelských derivátů. Naším globálním cílem je informace uchovat a postupně zpřístupnit, nikoliv je před veřejností skrýt.

V prostředí českých archivů nejsou v tuto chvíli dostupné uchovávací kapacity a služby specializovaných digitálních repozitářů/archivů. Protože zde existuje zájem na vytváření bezpečnostních kopií archiválií v digitální podobě, musíme prakticky zajistit pro střednědobý horizont udržení těchto dat s technologickými, finančními a organizačními prostředky, které jsou aktuálně dostupné. Střednědobým a dosažitelným cílem je uchovat bezpečnostní kopie archiválií na stávající systémové infrastrukturu do doby, než vyvstane potřeba migrovat data do nové generace archivního ukládacího systému, v ideálním případě pak do realizace konečného přesunu bezpečnostních reprodukcí do digitálního repozitáře/archivu. Stávající systémová infrastruktura archivu, resp. její využívání musí proto vykazovat dostatečnou stabilitu a řád s minimem zbytečných a častých zásahů, které mohou negativně ovlivňovat úroveň zajištění integrity a autenticity dat. Jedním z předpokladů pro zvládnutelný přechod na nový systém je využívání omezeného počtu standardizovaných datových formátů pro ukládání digitalizovaných souborů, které jsou vhodné k dlouhodobému uchovávání. Vedle toho je nutné disponovat všemi podstatnými informacemi technického i významového charakteru

⁸⁴ V řadě případů nemusí být opakovaná digitalizace vůbec proveditelná. Překážkou může být špatný fyzický stav dokumentu nebo provedení restaurátorského zásahu.

v podobě metadat k datům, které budou určeny k migraci. Dalším stabilizačním prvkem je správná volba vhodného média pro uložení dat a jejich kvalitní správa.

Klíčem k pochopení a správné implementaci digitálního uchování je poznání, že se nejedná o jeden samostatný proces, nýbrž o celou řadu navzájem ovlivňujících se úkolů. Tyto úkoly, pokud jsou plněny průběžně a řádně, nám pomohou zajistit, že jsou digitální objekty nejenom správně uloženy, ale také adekvátně udržovány a použitelné v čase.

8 Vědecký aparát

Seznam použitých informačních zdrojů

Odborná literatura

Marg van der Burgh, Metamorfoze in transition for prioritizing digitization archives, in: Archiving 2013. Final Program and Proceedings, Springfield 2013, s. 173–175.

Karen Coyle, Rights in the PREMIS Data Model. A Report for the Library of Congress, 2006. Dostupné z: <http://www.loc.gov/standards/premis/Rights-in-the-PREMIS-Data-Model.pdf>.

Ladislav Cubr, Dlouhodobá ochrana digitálních dokumentů, Praha 2010.

Hans van Dormolen, Dietmar Wueller, Image Quality of Archiving Systems Measured Using the UTT and Metamorfoze Guidelines, in: Archiving 2010. Preservation Strategie and Imaging Technologies for Cultural Heritage Institutions and Memory Organizations. Final Program and Proceedings, s. 76–80.

Michal Ďurovič a kol., Restaurování a konzervování archiválií a knih, Praha 2002.

Bruce Fraser, Chris Murphy, Fred Bunting, Správa barev. Průvodce profesionála v grafice a pre-pressu, Brno 2003.

Robert Gillesse, Judith Rog, Astrid Verheusen, Alternative File Formats for Storing Master Images of Digitisation Projects, National Library of the Netherlands. Research & Development Department. 2008. Dostupné z: http://www.kb.nl/sites/default/files/docs/alternative_file_formats_for_storing_masters_2_1.pdf.

Jan Hutař, Digitalizace, popis pomocí metadat a jejich formáty, Nepublikovaná disertační práce, Ústav informačních studií a knihovnictví Filozofické fakulty Univerzity Karlovy v Praze, Praha 2012.

Miloš Klíma, Martin Bernas, Jiří Hozman, Pavel Dvořák, Zpracování obrazové informace, Praha 1999.

James D. Murray, William van Ryper, Encyklopedie grafických formátů, Praha 1997.

Ivo Pěta, Moderní trendy v oblasti automatizovaného zpracování tištěných dokumentů, Nepublikovaná diplomová práce, Kabinet informačních studií a knihovnictví Filozofické fakulty Masarykovy univerzity, Brno 2013.

Graham Saxby, The Science of Imaging. An Introduction. Second Edition, Boca Raton 2011.

Peter Schelkens (ed.), Athanassios Skodras (ed.), Touradj Ebrahimi (ed.), The JPEG 2000 Suite, Chichester 2009.

Jaroslav Šulc, Milan Vojáček, Nizozemský záchranný program Metamorfoze a řízení kvality při digitální konverzi dokumentů historické a kulturní hodnoty, Archivní časopis 64, 2014, číslo 2, s. 117–144. H. J. Trussell, M. J. Vrhel, Fundamentals of Digital Imaging, Cambridge 2008.

Bedřicha Vychodil, Produkce digitálních obrazových dat a jejich kontrola, Nepublikovaná disertační práce, Ústav informačních studií a knihovnictví Filozofické fakulty Univerzity Karlovy v Praze, Praha 2013.

Michal Wanner a kol., Základní pravidla pro zpracování archiválií, Praha 2013

Technické normy

ANSI/NISO Z39.87-2006, Data Dictionary – Technical Metadata for Digital Still Images. Dostupné z: http://www.niso.org/kst/reports/standards/kfile_download?id%3Austring%3Aiso-8859-1=Z39-87-2006.pdf&pt=RkGKiXzW643YeUaYUqZ1BFwDhIG4-24RJbcZBWg8uE4vWdpZsJDs4RjLz0t90_d5_ymGsj_IKVaGZww13HuDlSn6cvwjex0ejilKSaTYErPbfamndQa6zkS6rLL3oIr.

ISO 12233 Photography. Electronic still-picture imaging. Resolution and spatial frequency responses.

ISO/TR 13028:2010 Information and documentation - Implementation guidelines for digitization of records.

ISO 14524 Photography. Electronic still-picture cameras. Methods for measuring opto-electronic conversion functions (OECFs).

ISO 14721:2012. Space data and information transfer systems -- Open archival information system (OAIS) -- Reference model. Dostupné z: <http://public.ccsds.org/publications/archive/650x0m2.pdf>.

ISO/IEC 15444-1:2004 Information technology – JPEG 2000 image coding system: Core coding system.

ISO/IEC 15444-2:2004 Information technology – JPEG 2000 image coding system: Extensions.

ISO/IEC 15444-3:2007 Information technology – JPEG 2000 image coding system: Motion JPEG 2000.

ISO/IEC 15444-4:2004 Information technology – JPEG 2000 image coding system: Conformance testing.

ISO/IEC 15444-5:2003 Information technology – JPEG 2000 image coding system: Reference software.

ISO/IEC 15444-6:2013 Information technology – JPEG 2000 image coding system – Part 6: Compound image file format.

ISO/IEC 15444-8:2007 Information technology – JPEG 2000 image coding system: Secure JPEG 2000.

ISO/IEC 15444-9:2005 Information technology – JPEG 2000 image coding system: Interactivity tools, APIs and protocols.

ISO/IEC 15444-10:2011 Information technology – JPEG 2000 image coding system: Extensions for three-dimensional data.

ISO/IEC 15444-11:2007 Information technology – JPEG 2000 image coding system: Wireless.

ISO/IEC 15444-12:2012 Information technology – JPEG 2000 image coding system – Part 12: ISO base media file format.

ISO/IEC 15444-13:2008 Information technology – JPEG 2000 image coding system: An entry level JPEG 2000 encoder.

ISO/IEC 15444-14:2013 Information technology – JPEG 2000 image coding system – Part 14: XML representation and reference.

ISO 15739 Photography. Electronic still-picture imaging. Noise measurements.

ISO/IEC 15948 Information technology – Computer graphics and image processing – Portable Network Graphics (PNG): Functional specification.

ISO 16067-1 Photography. Spatial resolution measurements of electronic scanners for photographic images – Part 1: Scanners for reflective media.

ISO 16067-2 Photography – Electronic scanners for photographic images – Spatial resolution measurements – Part 2: Film scanners.

ISO/TS 22028-4:2012 Photography and graphic technology. Extended colour encodings for digital image storage, manipulation and interchange. Part 4: European Colour Initiative RGB colour image encoding [eciRGB (2008)].

Webové zdroje

Adobe RGB (1998) color image encoding. Dostupné z: <http://www.adobe.com/digitalimag/pdfs/AdobeRGB1998.pdf>.

ApeEAD. Dostupné z: <http://www.archivesportaleurope.net/Portal/profiles/apeEAD.xsd>.

ApeMETS. Dostupné z: <http://www.archivesportaleurope.net/Portal/profiles/apeMETS.xsd>.

ApeMETSRights. Dostupné z: <http://www.archivesportaleurope.net/Portal/profiles/apeMETSRights.xsd>.

CopyrightMD. Dostupné z: <http://www.cdlib.org/groups/rmg/docs/copyrightMD.xsd>.

DPTR. Digital Preservation Technical Registry. Dostupné z: <http://ndha-wiki.natlib.govt.nz/current-initiatives/technical-registry/>.

EciRGBv2 ICC profile. Dostupné z: <http://www.eci.org/en/downloads>.

Guidelines on the Production and Preservation of Digital Audio Objects. Dostupné z: <http://www.iasa-web.org/tc04/audio-preservation>.

Imaging Production Guidelines. 2006. Dostupné z: http://www.archives.nysed.gov/a/records/mr_erecords_imgguides.shtml.

Metamorfoze Preservation Imaging Guidelines. Draft. Bureau Metamorfoze. Koninklijke Bibliotheek. National Library of the Netherlands. The Hague. June 2007. Dostupné z: <http://citeseerx.ist.psu.edu/viewdoc/download?doi=10.1.1.178.9467&rep=rep1&type=pdf>.

Metadata Encoding and Transmission Standard (METS). Dostupné z: <http://www.loc.gov/standards/mets/mets.xsd>.

Metadata for Images in XML Standard (MIX). Dostupné z: <http://www.loc.gov/standards/mix/mix20/mix20.xsd>.

The Metadata in PNG files. Dostupné z: http://dev.exiv2.org/projects/exiv2/wiki/The_Metadata_in_PNG_files.

METSRights. Dostupné z: <http://www.loc.gov/standards/rights/METSRights.xsd>.

METS Tools & Utilities. Dostupné z: <http://www.loc.gov/standards/mets/mets-tools.html>.

The NINCH Guide to Good Practice in the Digital Representation and Management of Cultural Heritage Materials. October 2002. Dostupné z: <http://www.ninch.org/programs/practice/>.

NISO. A Framework of Guidance for Building Good Digital Collections. December 2007. Dostupné z: <http://www.niso.org/publications/rp/framework3.pdf>.

PNG, Portable Network Graphics. Dostupné z: <http://www.digitalpreservation.gov/formats/fdd/fdd000153.shtml>.

Preservation Metadata: Implementation Strategies (PREMIS). Dostupné z: <http://www.loc.gov/standards/premis/v2/premis-2-2.pdf>;
<http://www.loc.gov/standards/premis/premis.xsd>.

The technical registry PRONOM. Dostupné z: <http://apps.nationalarchives.gov.uk/PRONOM/Default.aspx>.

Raster Still Images for Digitization. A Comparison of File Formats. Federal Agencies Digitization Guidelines Initiative. The FADGI Still Image Working Group. Revised, September 2, 2014. Dostupné z: http://www.digitizationguidelines.gov/guidelines/raster_stillImage_compare.html.

Specification ICC.1:2010-12 (Profile version 4.3.0.0). Image technology colour management – Architecture, profile format, and data structure. International Color Consortium 2010. Dostupné z: http://www.color.org/icc_specs2.xalter.

Technical Guidelines for Digitizing Archival Materials for Electronic Access: Creation of Production Master Files - Raster Images. June 2004. Dostupné z: <http://www.archives.gov/preservation/technical/guidelines.html>.

Technical Guidelines for Digitizing Cultural Heritage Materials: Creation of Raster Image Master Files. Federal Agencies Digitization Initiative (FADGI) – Still Image Working Group. August 2010. Dostupné z: <http://www.digitizationguidelines.gov/guidelines/digitize-technical.html>.

TIFF. Revision 6.0. Final. June 3, 1992. Dostupné z: <http://partners.adobe.com/public/developer/en/tiff/TIFF6.pdf>.

Tools for preservation metadata implementation. Dostupné z: <http://www.loc.gov/standards/premis/tools.html>.

Universal Test Target. Technical Specification. Version 1. 1. 17. 3. 2011. Dostupné z: <http://www.universaltesttarget.com/specs.php>.

Using METS for the preservation and dissemination of digital archives. Dostupné z: <http://www.paradigm.ac.uk/workbook/metadata/mets-altstruct.html>.

Zpracování postupu na záchranu světlocitlivých archivních dokumentů na skleněné podložce (deskové negativy), jejich ošetření, archivaci (dlouhodobé uložení), zabezpečení a zpřístupnění. Dostupné z: <http://www.nacr.cz/G-vyzk/negativy.aspx>.

Seznam použitých zkratk a termínů

Adobe RGB 1998 -rozšířený RGB barevný prostor nezávislý na zařízení spravovaný společností Adobe Systems Inc.

AIP (Archival Information Package) - archivní informační balíček; jeden z definovaných typů informačních balíčků dle mezinárodně standardizovaného referenčního modelu OAIS

apeEAD (Archives Portal europe EAD) - metadatové schéma pro popis archivní pomůcky využívající značkovacího jazyka XML, spravované v rámci evropského projektu APEx

autenticita dat – vlastnost zaručující pravost a hodnověrnost digitálního dokumentu

barevný gamut – dosažitelná oblast barev v určitém barevném prostoru

barevný model – model popisující základní barvy a způsob míchání těchto základních barev ve výsledné barvy

barevný model CMYK – model založený na míchání azurové, purpurové, žluté a černé barvy způsobem, kterým se omezuje barevné spektrum, jež se odráží od povrchu; CMYK se používá především u reprodukčních zařízení, která barvy tvoří mícháním pigmentů

barevný model RGB – model zahrnující různý způsob míchání červené, zelené a modré barvy k reprodukci obsáhlého pole barev; používá se v barevných monitorech a projektorech

barevný prostor – předem definovaná množina barev, kterou je schopno určité zařízení snímat, zobrazit nebo reprodukovat

CCIT Huffman RLE - jedna ze základních metod neztrátové komprese podporovaná grafickým souborovým formátem TIFF

CCITT T.4 - rozšířená metoda neztrátové komprese pro černobílé obrázky podporovaná grafickým souborovým formátem TIFF

CCITT T.6 - rozšířená metoda neztrátové komprese pro černobílé obrázky podporovaná grafickým souborovým formátem TIFF

CIELAB 1976 - barevný prostor nezávislý na zařízení specifikovaný Mezinárodní komisí pro osvětlování (CIE), který pro popis barev využívá souřadnice L* (luminance), a* (barva ve směru od zelené po červenou), b* (barva ve směru od modré po žlutou)

copyrightMD - XML schéma užívané zejména v prostředí knihoven k zaznamenání práv souvisejících se zpřístupněním objektu; je ve správě Digitální knihovny Kalifornie

CRT monitor - starší typ monitoru s katodovou trubicí

Digital ColorChecker SG - technický obrazec pro kalibraci a nastavení snímacího zařízení a hodnocení kvality snímání

digitalizace, digitální konverze – převod spojitého signálu získaného zaznamenáním analogové předlohy do nespojitě (diskrétní) podoby, která je kódována do digitálního (bitového) řetězce; výstup digitalizace lze využívat za použití prostředků výpočetní techniky

D50 - standard svítidla simulujícího denní světlo s náhradní teplotou chromatičnosti 5000 K, definovaný Mezinárodní komisí pro osvětlování (CIE)

eciRGBv2 - RGB barevný prostor nezávislý na zařízení definovaný Evropskou iniciativou pro barvu (European Color Initiative), který představuje evropskou alternativu vůči Adobe RGB 1998

EXIF (Exchangeable image file format) - starší formát metadat vkládaných do souborů digitálními fotoaparáty nebo obdobnými zařízeními; byl navržen v roce 1984 japonskou průmyslovou asociací JEITA

FADGI (Federal Agencies Digitization Guidelines Initiative) - iniciativa připravující směrnice pro digitalizaci ve federálních agenturách USA

chromatická aberace - barevná vada optických soustav projevující se barevným lemováním ostrých přechodů mezi světlem a stínem v obrazu

ICC (International Color Consortium) - Mezinárodní konsorcium pro barvu; vytváří a spravuje nejrozšířenější systém pro správu barev (color management) mezi zobrazovacími zařízeními

ICC profil - jeden ze základních prvků systému pro správu barev mezinárodního konsorcia ICC; jde o datový soubor s koncovkou .icc nebo .icm, který popisuje chování zařízení

intenzita osvětlení – fotometrická veličina definovaná jako světelný tok dopadající na jednotku plochy; její jednotkou je lux

IPTC (International Press Telecommunications Council) - standard pro ukládání metadat do digitálních obrazových souborů, definovaný v roce 1990

integrita dat – zajištění neporušitelnosti digitálního objektu

JPEG 2000 - zkratka mezinárodního standardu pro kompresi obrazu, vytvořeného komisí Joint Photographic Experts Group (JPEG)

Kodak Gray Scale Q 13 - technický obrazec pro kalibraci a nastavení snímacího zařízení a hodnocení kvality snímání

LZW (Lempel-Ziv-Welch) - matematický algoritmus pro bezztrátovou kompresi, publikovaný v roce 1984; do roku 2004 byl zatížen patentovou ochranou; je možné jej používat ve spojitosti s grafickým souborovým formátem TIFF

metadata – strukturovaná data o datech

METS (Metadata Encoding and Transmission Standard) - standard pro kódování popisných, administrativních a strukturálních metadat, vytvořený v roce 2001 a spravovaný Kongresovou knihovnou v USA

METSrights - metadatové schéma vytvořené jako rozšíření ke schématu METS, které umožňuje zaznamenat držitele práv a jimi stanovená omezení při nakládání s objekty; je spravováno Kongresovou knihovnou v USA

mikrografický záznam – svitek nebo proužek fotografického filmu s mikrozáznamy (mikrofilm) nebo listový film s mikrozáznamy uspořádanými do řádek a sloupců (mikrofiš)

migrace dat – proces, ve kterém dochází k přesunu současného obsahu dat do nového datového formátu

mini ColorChecker - technický obrazec pro hodnocení kvality snímání

MIX (Metadata for Images in XML Standard) - XML schéma, vycházející z mezinárodně standardizovaného datového slovníku Z39.87; schéma spravuje Kongresová knihovna v USA, je určeno pro zápis technických metadat

MTF (Modulation Transfer Function) - modulační přenosová funkce; mezinárodně standardizovaná metoda pro hodnocení přesnosti snímacího zařízení v přenosu detailu obrazu

MTF10 - ukazatel kvality digitálního snímání, slouží ke zjištění maximálně dosažitelného (limitního) rozlišení při modulačním transferu 10%

MTF50 - ukazatel kvality digitálního snímání, slouží ke zjištění maximálně dosažitelného rozlišení při modulačním transferu 50%.

NAD (Národní archivní dědictví) - pojem definovaný zák. č. 499/2004 Sb. o archivnictví a spisové službě a o změně některých zákonů; tvoří jej archiválie, které jsou evidovány na území České republiky; Národní archivní dědictví je vedeno v základní, druhotné a ústřední evidenci

OAIS (Open archival information system) - mezinárodně standardizovaný referenční model, užívaný v oblasti uchovávání digitálních dokumentů.

OECF (Opto-electronic Conversion Function) - optoelektronická konverzní funkce snímacího zařízení; mezinárodně standardizovaná metoda užívaná pro hodnocení kvality při digitálním snímání

Optická hustota, denzita – fotometrická veličina, která vyjadřuje poměr intenzity osvětlení dopadajícího na povrch odrazové předlohy nebo procházejícího povrchem transparentní předlohy a světla dopadajícího do detektoru snímacího zařízení; rozdíl krajních hodnot optické hustoty (označované jako DMAX a DMIN) vyjadřuje dynamický rozsah, tedy poměr mezi nejsvětlejším a nejtmaším odstínem, který dokáže přístroj zachytit

PCS (Profile Connection Space) - prostor propojení profilů. Jeden ze základních prvků systému pro správu barev mezinárodního konsorcia ICC; dochází zde k vytváření relací mezi různými barevnými prostory

PNG (Portable Network Graphics) - zkratka pro název grafického souborového formátu určeného pro přenositelnou bezztrátovou kompresi rastrové grafiky; jeho specifikace má podobu mezinárodní normy

PREMIS (Preservation Metadata: Implementation Strategies) - datový slovník pro uchovávací metadata a XML schéma pro zápis uchovávacích metadat, spravované Kongresovou knihovnou v USA

QA-2 - technický obrazec pro kalibraci a nastavení snímacího zařízení a hodnocení kvality snímání

QA-62-SFR-P-RP - technický obrazec pro kalibraci snímacího zařízení a měření modulační přenosové funkce

RAID (Redundant Array of Independent Disks) - metoda zabezpečení dat proti riziku selhání pevného disku prostřednictvím ukládání dat na více nezávislých disků

spektrální charakteristika – reakce látek na dopadající elektromagnetické záření závislé na vlnové délce

SRC (Scanner Reference Chart) - technický obrazec pro hodnocení kvality snímání

světelný tok – množství světelné energie, kterou přenese záření nebo zdroj vyzáří za časovou jednotku s přihlédnutím k citlivosti průměrného lidského oka na různé vlnové délky světla; světelný tok je fotometrická veličina charakterizující světelný výkon záření či jeho zdroje. Jeho jednotkou je lumen

TIFF - původně zkratka pro „Tagged Image File Format“, dnes plnohodnotný název rozšířeného grafického souborového formátu, jehož specifikace je spravována společností Adobe Systems Inc.

UTT (Universal Test Target) - univerzální technický obrazec pro kalibraci a nastavení snímacího zařízení a hodnocení kvality snímání

vinětace objektivu – vada optických soustav projevující se nižším jasem na okrajích zobrazovaného obrazu

vzorkovací frekvence – počet vzorků při převodu spojitého (analogového) signálu získaného z předlohy do diskrétní (digitální) podoby

XML (Extensible Markup Language) - značkovací jazyk vyvinutý a spravovaný konsorciem W3C

XMP (Extensible Metadata Platform) - otevřený standard pro ukládání metadat do digitálních obrazových souborů, definovaný v roce 2001 společností Adobe Systems Inc.

ZIP - formát pro kompresi dat. Od roku 2002 je možné ji používat ve spojitosti s grafickým souborovým formátem TIFF

ΔC^* - parametr kvality (odchylka v barevné sytosti) při digitálním snímání; posuzuje se v barevném prostoru CIELAB 1976; je stanoven jako rozdíl $L^*a^*b^*$ hodnot nasnímaného obrazu a referenčních hodnot dodaných spolu s technickým obrazcem jeho výrobcem

ΔE^* - parametr kvality (celková odchylka) při digitálním snímání; posuzuje se v barevném prostoru CIELAB 1976; je stanoven jako rozdíl $L^*a^*b^*$ hodnot nasnímaného obrazu a referenčních hodnot dodaných spolu s technickým obrazcem jeho výrobcem

ΔH^* - parametr kvality (odchylka v barevném odstínu) při digitálním snímání; posuzuje se v barevném prostoru CIELAB 1976; je stanoven jako rozdíl $L^*a^*b^*$ hodnot nasnímaného obrazu a referenčních hodnot dodaných spolu s technickým obrazcem jeho výrobcem

ΔL^* - parametr kvality (odchylka v luminanci) při digitálním snímání; posuzuje se v barevném prostoru CIELAB 1976; je stanoven jako rozdíl $L^*a^*b^*$ hodnot nasnímaného obrazu a referenčních hodnot dodaných spolu s technickým obrazcem jeho výrobcem

Seznam vyobrazení

- Obrázek č. 1** Univerzální testovací terč (Universal Test Target) určený ke kontrole kvality snímacího zařízení a jeho kalibraci
- Obrázek č. 2** Náhled na celkovou kvalitu digitálního snímku v systému iQ-Analyzer
- Obrázek č. 3** Číselný výstup analýzy technického obrazce Universal Test Target v systému iQ-Analyzer
- Obrázek č. 4** Křivka přesnosti reprodukce tónů – grafické znázornění výsledku analýzy technického obrazce Universal Test Target v systému iQ-Analyzer
- Obrázek č. 5** Křivka modulace zisku (Gain Modulation) – grafické znázornění výsledku analýzy technického obrazce Universal Test Target v systému iQ-Analyzer
- Obrázek č. 6** Křivka standardní odchylky (šumu) – grafické znázornění výsledku analýzy technického obrazce Universal Test Target v systému iQ-Analyzer
- Obrázek č. 7** Přesnost prostorového rozlišení – grafické znázornění výsledku analýzy technického obrazce Universal Test Target v systému iQ-Analyzer
- Obrázek č. 8** Výskyt geometrického zkreslení – grafické znázornění výsledku analýzy technického obrazce Universal Test Target v systému iQ-Analyzer
- Obrázek č. 9** Rovnoměrnost osvětlení předlohy – grafické znázornění výsledku analýzy technického obrazce Universal Test Target v systému iQ-Analyzer

Seznam tabulek

- Tabulka č. 1** Přehled tolerovaných hodnot technických ukazatelů kvality (CIELAB 1976)
- Tabulka č. 2** Popis základních částí informačního balíčku podle schématu METS
- Tabulka č. 3** Doporučené elementy standardu PREMIS s popisem základních položek a jejich vlastností
- Tabulka č. 4** Doporučené elementy MIX s popisem základních položek a jejich vlastností
- Tabulka č. 5** Vhodné elementy metadatových schémat METSRights, copyrightMD a PREMIS s popisem základních položek a jejich vlastností

Seznam vzorců

- Vzorec č. 1** Vzorec pro výpočet celkové odchylky v kvalitě snímání (barevný prostor CIELAB 1976)
- Vzorec č. 2** Vzorec pro výpočet odchylky v luminanci při snímání testovacího obrazce (barevný prostor CIELAB 1976)
- Vzorec č. 3** Vzorec pro výpočet odchylky v barevné sytosti při snímání testovacího obrazce (barevný prostor CIELAB 1976)
- Vzorec č. 4** Vzorec pro výpočet odchylky v barevném odstínu při snímání testovacího obrazce (barevný prostor CIELAB 1976)