



národní
úložiště
šedé
literatury

Certifikovaná metodika digitálního restaurování filmů, jejímž výsledkem je digitálně restaurovaný autorizát (DRA)

Jícha, Marek; Pecák, Josef; Myslík, Jiří; Weiser, Antonín; Šofr, Jaromír; Macák, Jiří; Rejholec, Pavel; Neubauer, Petr; Mathé, Ivo; Páta, Petr; Fliegel, Karel; Novák, Miloslav; Rund, František; Husník, Libor; Gunaratna, Vidu; Jedlička, Miroslav; Šimunek, Jiří; Vitek, Stanislav; Procházka, Martin; Souček, Daniel; Piškula, Martin
2017

Dostupný z <http://www.nusl.cz/ntk/nusl-369341>

Dílo je chráněno podle autorského zákona č. 121/2000 Sb.

Tento dokument byl stažen z Národního úložiště šedé literatury (NUŠL).

Datum stažení: 18.11.2018

Další dokumenty můžete najít prostřednictvím vyhledávacího rozhraní nusl.cz .

Certifikovaná metodika digitálního restaurování filmů, jejímž výsledkem je digitálně restaurovaný autorizát (DRA)

Postup pro práci digitálního restaurátora a jeho expertní skupiny na digitálním restaurování kinematografických děl.

Tato metodika je součástí souboru certifikovaných metodik dle seznamu:

1. **Metodika digitálního restaurování filmů, jejímž výsledkem je digitálně restaurovaný autorizát (DRA)**
2. Metodika kolorimetrické a jasové analýzy filmového obrazu na plátně a struktury klíčových scén černobílých a barevných filmů z hlediska světlotonality obrazu
3. Metodika stanovení korelace frekvenčního a dynamického průběhu originálního zvukového mixu vůči restaurovanému mixu tak, aby zvuk u digitální projekce odpovídal parametrům projekce filmové
4. Metodika statistického vyhodnocení shody zrakového a sluchového vjemu filmového a digitálního záznamu a vytvoření hodnotící stupnice
5. Metodika stanovení korelace mezi jasy na plátně u filmového obrazu a úrovněmi v jasovém kanálu u digitálních obrazových souborů tak, aby jasy obrazu na plátně u digitální projekce odpovídaly jasům u filmové projekce
6. Metodika stanovení korelace mezi kolorimetrickými parametry u filmového obrazu a úrovněmi v R,G,B kanálech u digitálních obrazových souborů tak, aby kolorimetrické hodnoty obou obrazů na plátně si vzájemně odpovídaly
7. Metodiky digitalizace všech typů obrazových zdrojů filmových materiálů.

(I) Cíl metodiky

Cílem projektu a dílčího zadání A/6 projektu bylo v souladu s tematickou prioritou 1.3 „Nehmotné kulturní dědictví“ vytvořit certifikovanou metodiku koordinace práce expertních autorských a výzkumných skupin vedených digitálním restaurátorem. Jednotlivé kontrolní kroky dle metodického postupu se řídí certifikovanou metodikou digitálně restaurovaného autorizátu (zkráceně DRA), která za určitých splněných podmínek produkuje digitální autorizovanou formu originálu filmu, vzniklou za přítomnosti restaurátora a zástupců autorů filmu (expertů nominovaných profesními asociacemi) nebo autorů filmu, pokud žijí. Z tohoto procesu autorizace jsou vyčleněni dědicové nežijících autorů, kteří do autorizace (prohlášení kvality podepřené naměřenými hodnotami v laboratoři) nemohou zasahovat.

Základním požadavkem metodiky DRA je docílit autentického vzhledu filmu jeho restaurováním, tedy interpretací dochovaných obrazových a zvukových zdrojů filmu. Původní autenticita však není dostupná, nemůže být nijak zaznamenána, není reprodukovatelná žádným pamětníkem, a je tedy v zásadě nedosažitelná. Restaurování je tedy procesem kvalifikovaného odvození či odhadu prováděného odpovědným odborným restaurátorem, který se opírá o expertní skupinu. Expertní skupina činí vše pro to, aby zajistila restaurátorovi množství dostupných analýz, expertních posudků a vyhledání historických faktů, aby restaurátor byl schopen interpretovat zdrojové materiály po jejich digitalizaci co nejlépe a mohl se co nejvíce přiblížit odhadovanému vzhledu z doby premiéry filmu.

Metodika DRA představuje pracovní postup digitalizace národního filmového fondu s cílem restaurovat filmové dílo tak, aby se vzhled obrazu i zvuková složka digitalizátu co nejvíce blížily původnímu autorskému konceptu filmového díla poprvé prezentovaného při premiéře filmu.¹

¹ Etická pravidla pro digitalizaci filmového díla – Etický kodex DRA (Příloha č. 1)

(II) Vlastní popis metodiky

Věk digitálních technologií přinesl do dosavadní praxe restaurování filmů kardinální problém, jehož řešení nezahrnoval žádný z kodexů filmového archivnictví v minulosti. Jelikož restaurování je interpretací původního vzhledu filmu, musí odborný restaurátor kvalifikovaně analyzovat výchozí zdroje a jejich častou nekvalitu správně diagnostikovat. Provést kvalifikovanou analýzu a diagnostiku závad není schopen každý. Metoda DRA usiluje o vytváření digitalizátu z původního negativu. Stejně jako kdysi vznikla analogová 35mm filmová kopie z originálního negativu, dnes může vzniknout digitální ekvivalent. Restaurátor přitom odpovídá za to, že nevznikne nová verze díla a je toho garantem i v případě díla nežijících autorů. Obrazové informace obsažené v původním negativu převedené naskenováním do digitálních souborů přináší zcela nový kvalitativní zisk i bez intencionálních zásahů restaurátora a jeho expertní skupiny, eventuálně autorů samých. Dále nutno konstatovat, že neodvratné množství obrazových poškození způsobených vlivem stárnutí je digitalizací kompenzováno ve smyslu návratu k původnímu vzhledu, což nemůže být považováno za vylepšování. Proto metodika DRA nese ve svém názvu označení Restaurováno. **DRA = D: digitalizováno, R: restaurováno, A: autorizováno jako původní zdroj**

Metoda DRA využívá práci odborného, nejlépe v kinematografických obrazově-zvukových oborech vysokoškolsky vzdělaného restaurátora, schopného sestavit expertní skupinu, která mu umožní kvalifikovaný dialog nad jeho prací a poskytne mu cenné expertní posudky. Jelikož je každá restaurátorská práce činností umělecko-interpretáční, musí být osoba restaurátora schopna množství kvalifikovaných odhadů, stejně jako nezbytných obrazově-zvukových interpretací. Autorita takového odborníka musí být podložena i hodnocením a důvěrou zástupců zúčastněných uměleckých oborů. Digitálně restaurovaný autorizát (DRA) lze považovat za originální zdroj filmového díla jedině tehdy, splňuje-li následujících šest kvalitativních kritérií:

1. kritérium: Obraz je digitalizován v rozlišení odpovídajícím originálnímu kinematografickému materiálu, v původní snímkové frekvenci, v poměru stran a velikosti obrazu odpovídajícím originálu a s dostatečným rozsahem jasů a barevnou hloubkou obrazu zachovávajícím věrnost originálu. Zvuk je digitalizován v rozlišení minimálně 48 kHz, 24 bit, v odpovídající počtu kanálů.

2. kritérium: Na restaurování filmu se podílelo profesionální pracoviště odborných filmových a digitálních restaurátorů, pokud možno s odborným vysokoškolským vzděláním nejlépe v oborech kamera a zvuková tvorba.

3. kritérium: Na restaurování filmu se podíleli autoři filmu – kameramani, mistři zvuku a režiséři (pokud jsou k dispozici) a zástupci delegovaní jejich profesními autorskými asociacemi.²

4. kritérium: Zrestaurovaný film je schválen expertní skupinou a výše uvedenými autory filmového díla, jsou-li dostupní, kteří by spolu s členy expertní skupiny měli po vzájemné dohodě podepsat oficiální schvalovací protokol³ expertní restaurátorské skupiny k provedení digitálního restaurování audiovizuálního díla, který má jako přílohu restaurátorskou zprávu⁴ dokladující, že byla použita metoda DRA.

5. kritérium: Digitální restaurování kinematografického díla a kvalifikované odvození či odhad rozdílů kvality mezi DFRK a DRA musí být provedeno digitálním restaurátorem a expertní skupinou v zájmu zachování autorského konceptu filmového díla ve smyslu autorského zákona.

6. kritérium: Jako jediný zdroj pro archivování DRA je použit tzv. Master Archive Package (MAP) a Intermediate Access Package (IAP), nebo další vyvinuté archivační digitální postupy odpovídající ISO normě, z něhož se následně vytvářejí veškeré kopie pro jakékoliv distribuční formáty (digitální kino, televize, domácí video, web atd.), a to bez jakéhokoliv zásahu do podoby díla dle výše definovaných kritérií (s výjimkou změn v celkové velikosti obrazu a odlišné úrovně komprese v závislosti na příslušném distribučním formátu). Pokud neexistuje verze originálního mixu zvuku určeného pro

² Experimentální ověření nezávislosti expertní skupiny při hodnocení kvality obrazu na jejím složení (Příloha č. 2)

³ Schvalovací protokol (Příloha č. 3)

⁴ Restaurátorská zpráva o digitalizaci (Příloha č. 4)

televizi či domácí kina, musí být před archivací DRA vytvořena standardním způsobem, odpovídajícím současným požadavkům na tato média. V současnosti je to např. norma EBU R128 pro stanovení průměrné hlasitosti.

A. Metodika DRA obsahuje tyto kroky:

- Zahájení digitálního restaurování
- Jmenování digitálního restaurátora
- Sestavení expertní skupiny
- Zahájení historického průzkumu
- Inspekce zdrojových materiálů
- Výběr referenční kopie
- Výběr vzorkovacích scén
- Výroba faksimile DFRK
- Skenování zdrojových materiálů
- Retušování obrazových a zvukových nečistot
- Restaurování zvukové složky
- Restaurování obrazové složky
- Kompletace a exportování výsledného DRA masteru
- DCDM mastering
- Archivace
- Hodnocení a Restaurátorská zpráva

A1. Zahájení digitálního restaurování – výběr filmu, určení producenta digitálního restaurování, zabezpečení finančních prostředků nutných na provedení restaurátorských prací.

A2. Jmenování digitálního restaurátora – jmenování hlavního restaurátora digitalizace, který bude postupovat podle metodiky DRA a ponese hlavní zodpovědnost za výsledek práce.

A3. Sestavení expertní skupiny – digitální restaurátor sestaví expertní skupinu podle metodiky DRA. Ta se skládá z odborníků z řad filmových historiků, filmových technologů, filmových restaurátorů pracujících s analogovými archiváliemi, tří expertů profese kameraman, dvou expertů profese zvukový mistr, jednoho režiséra, vedoucích technologů digitálních pracovišť a zástupce objednavatele restaurátorských prací.

A4. Zahájení historického průzkumu – digitální restaurátor zahájí historický průzkum a pověří jím členy expertní skupiny z řad historiků.

A5. Inspekce zdrojových materiálů – digitální restaurátor zahájí výběr zdrojových obrazových a zvukových materiálů, analýzu stavu zdrojových archiválií na inspekčním stole, který digitalizuje v náhledové pracovní kvalitě hlavně mechanický stav a míru opotřebení filmových nosičů. Expertní skupina přistoupí k hodnocení náročnosti digitalizace a restaurování a odhadne finanční náročnost z toho vyplývající. Je stanoven pracovní plán závislý na zvolené míře retušování a oprav chybějících částí obrazu a zvuku a jejich časový i rozpočtový harmonogram.

A6. Výběr referenční kopie – digitální restaurátor a expertní skupina vyberou z dochovaných kopií tu nejpodobnější původnímu vzhledu filmu. Úhelným kamenem, řešícím dilema zachování autentické podoby digitalizovaného díla při jeho restaurování, je tzv. premiérová kopie, jejíž identifikace je často obtížná a jejíž podoba se v důsledku stárnutí barviv od doby prvního uvedení filmu obvykle výrazně změnila. Estetická kritéria se tak snadno střetávají s etickými, přičemž arbitrem se tu má stát paměť, která je v některých ohledech stejně nespolehlivá jako existence premiérové kopie samotné. Zatímco v zámoří lze vzorovou kopii identifikovat podle toho, že je podepsána režisérem, kameramanem a producentem, v České republice často nejsme schopni ani zjistit, v jakém roce a na jakém kopírovacím zařízení byla ta která kopie vyrobena, natožpak zda se jedná skutečně o pečlivě vyrobenou vzorovou kopii, schválenou autory. Je proto nezbytný odborný výběr dochovaných kopií, které mohou sloužit jako referenční. To je úkol pro členy expertní skupiny z řad kameramanů. Vybraná kombinovaná kopie ale nemusí být nutně zdrojem pro restaurování zvukové stopy.⁵ Vhodný zdroj vyberou odpovědní mistři zvuku na základě metodiky DRA (magnetický master, negativ zvuku, duplikační pozitiv, kombinovaná kopie).⁶

⁵ Postup výběru zdroje zvukové stopy, její kompletace, digitalizace, restaurování (Příloha č. 5)

⁶ Přehled možných výchozích materiálů pro digitalizaci zvukové stopy (Příloha č. 6)

A7. Výběr vzorkovacích scén - dle postupů popsaných v *Certifikované metodice digitalizace všech typů obrazových zdrojů filmových materiálů*⁷ se vyberou typické scény z filmu, které expertní skupina analyzuje. Standardně jde o nejtmaší scénu, nejsvětlejší scénu, průměrnou scénu, atmosféry denní nebo mimodenní a detaily obličejů nebo celkové záběry. Vzorkovacích scén je dle metodiky šest a lze je doplnit podle požadavků restaurátora o tři volitelné. Jejich délka dohromady činí cca 12 minut.

A8. Výroba faksimile DFRK – vzorky z pozitivní kopie se naskenují v rozlišení 4K a obrazově zkorigují jako přesné faksimile tak, aby nebylo běžným divákem rozpoznatelné, jde-li o filmovou kopii, či její digitalizát. Respektuje se její současný stav, ať je jakýkoliv. Jde o tzv. DFRK – digitální faksimile referenční kopie. Toto faksimile je pracovní nástroj pro restaurátora, který je později porovnává s informacemi, jež mu poskytne pozitivní obraz z naskenovaného originálního negativu.

A9. Skenování zdrojových materiálů – skenování negativu probíhá rovněž v rozlišení 4K. Restaurátorský odhad, tzv. KORK – kvalifikované odvození referenční kopie – je interpretace vzhledu stářím změněné kopie vzhledem k tomu, co nabízí originální negativ. Porovnáním DFRK a naskenovaného originálního negativu DSM (Digital Source Master), které se již promítají jedním digitálním projektořem na púlené plátno, dochází k hlavní restaurátorské práci, to jest hledání původního vzhledu obrazu, odpovídajícího autorskému konceptu díla. Je proto možné bezprostřední posouzení a vyhodnocení restaurátorského odhadu. Toto je nejdůležitější fáze práce restaurátora s jeho užší expertní skupinou složenou zejména z přizvaných kameramanů. DFRK a zpracovávané DSM z originálního negativu vede ke vzniku KORK – kvalifikovaného odvození referenční kopie. Je-li KORK správně nastaven, vzniká DRA.

A10. Retušování obrazových a zvukových nečistot – mezitím dochází k tzv. „čištění“ obrazových nečistot a opravám poškozených částí filmu⁸ a k dohledávání chybějících obrazových a zvukových zdrojů.⁹

A11. Restaurování zvukové složky – restaurování zvuku probíhá dle metodiky DRA následovně:

- Kompletace zvukového materiálu podle obrazové složky tak, aby byly spolu synchronní.
- Odstranění nežádoucích parazitních zvuků vzniklých vlivem působení času na daný nosič, filmových slepek, výpadků modulace zvuku apod.
- Přizpůsobení dynamiky díla dnešním kinosálům, které mají odlišné akustické parametry.¹⁰
- Přizpůsobení spektrálního charakteru dnešním kinosálům.
- Potlačení šumové složky a nelineárního zkreslení vzniklého při výrobě optické zvukové stopy.

Tento postup detailněji rozpracovávají Přílohy 5, 6, 8 a 9.

A12. Restaurování obrazové složky – restaurování obrazu probíhá dle metodiky DRA následovně:

- Kompletace obrazového materiálu podle reference a výzkumu pravosti původní verze filmového díla.
- Kolor grading podle vzorků DRA za účasti expertní skupiny kameramanů.
- Kolor gading – samostaná práce koloristy.
- Kontrolní projekce a doladění koloristických úprav za účasti expertní skupiny kameramanů. Digitální kolorista pracuje na obrazových korekcích a rekonstrukci vzhledu filmu samostatně, používá jako referenci vzorky DRA. Jakmile svoji práci dokončí, přichází opět restaurátor se svou užší expertní skupinou a koloristovu práci při projekci celého díla dále korigují. Dochází tím k velké úspoře času a finančních prostředků. Výsledný vzhled filmu se diskutuje s restaurátorem

⁷ *Certifikovaná metodika digitalizace všech typů obrazových zdrojů filmových materiálů* popisuje postup při pořizování kinematografických vzorků, jejich zpracování a porovnání s existujícími vzorkovnicemi DRA vytvořenými pro jednotlivá historicko-technologická období, dle zpracovaného seznamu kinematografických technologií.

⁸ Postup digitálních úprav a retušování (Příloha č. 7)

⁹ Technologie pro digitalizaci optické zvukové stopy (Příloha č. 8)

¹⁰ Rozdíly v technických parametrech pro reprodukci zvuku v kinech v minulosti a současnosti (Příloha č. 9)

a expertní skupinou, finálně upravuje a schvaluje. Takto vzniká DRA, nová digitální kopie celého díla z originálního negativu, kterou lze považovat za nový originální zdroj filmu. DRA není v žádném případě novou verzí filmu.

A13. Kompletace a exportování výsledného DRA masteru – DRA musí obsahovat také dále odstranitelné artefakty, jako jsou nečistoty z kamerové okeničky, prolínací značky jednotlivých filmových dílů, pokud byly vyraženy do negativu, a rovněž všechny kamerové okeničky a formáty, které byly použity při natáčení více kamerami. DRA je originálním zdrojem, a proto musí nutně tyto prvky obsahovat. DRA s těmito vlastnostmi je považován za ideální digitální archiválii. Kompenzuje defekty negativu nebo jiných originálních zdrojů způsobených jejich stárnutím a přitom zachovává všechny artefakty způsobené tvůrčím procesem při vzniku díla. Výroba DRA masteru probíhá v odpovídajícím původním obrazovém formátu poměru stran s čitelně zachovanou kamerovou okeničkou. DRA master je možné ještě vybavit tzv. APENDIX DRA, uloženým samostatně s příslušným označením: APENDIX masteru DRA, opatřeným jménem filmu a s jasně popsáním komentářem.

Zvuková složka: Výroba DRA masteru v odpovídajícím zvukovém formátu při zachování původního počtu aktivních kanálů. Uchování původních prepisů (nemodifikovaných) všech materiálů ve formátu PCM Broadcast WAVE o parametrech min. 24 bitů 48 kHz s odpovídajícím počtem kanálů pro archivaci. Pro úplnost je přiložena i technická zpráva o digitalizaci včetně popisu nastavení všech parametrů užitého technologického řetězce.

A14. DCDM mastering - výroba DCDM (Digital Cinema Distribution Master) pro další distribuci filmu. Tento datový soubor již neobsahuje eventuelní nečistoty z kamery nebo prolínací projekční značky filmových dílů, respektuje jednotnou dobovou promítací okeničku. Z tohoto DCDM se dále vyrábí všechny distribuční mastery. DCDM však obsahuje základní informace o vzhledu masteru DRA, jde tedy o DRA převedený do distribučního zdroje. Proto je nutné tento fakt uvádět v úvodních a koncových titulcích filmu spolu s informací, kdo byl restaurátorem a kdo byli členové jeho expertní skupiny.

Zvuková složka: Výroba DCDM masteru ve zvukovém formátu odpovídající současným požadavkům na zvukovou reprodukci daných prezentačních systémů. Tento formát se postupně technologicky vyvíjí.

A15. Archivace – ukládání DRA se provádí prostřednictvím zvoleného postupu popsaného v *Certifikované metodice digitalizace všech typů obrazových zdrojů filmových materiálů*.¹¹ DRA lze ukládat na harddiscích nebo datových polích ve formě MAP (Master Archive Package), což je matematicky bezztrátový formát JPEG 2000, dále jako DCDM ve formě IAP (Intermediate Access Package) v matematicky bezztrátovém formátu JPEG 2000. Lze využít rovněž dalších vyvinutých archivačních digitálních postupů odpovídajících ISO normám. Dalším způsobem je ukládání DRA na filmový materiál buď jako NON (nový negativ obrazu), což je laserem zapsaný kinematografický obraz a zvuk zpět do filmového negativu, nebo jako SAM (separační archivní master) – to je rozkopírování obrazu do tří černobílých negativních výtažkových pásů, nesoucích informace o barevných složkách obrazu (červené, modré a zelené). Každý tento černobílý separátní negativ má delší životnost než negativ barevný. Řádově může jít u dobře skladovaného materiálu o několik set let. To je pravděpodobně nejspolehlivější praxe ověřovaná v amerických produkčních studiích. V současnosti je možné kinematografická digitální data ukládat i v digitální podobě přímo na filmový pás formou DAN (Data Archive Negative). Tato metoda je však stále pro svoji kapacitu a množství použitého filmového pásu nedořešená. Čeká se na nové archivační médium, které by bezpečně uchovalo data a nepodléhalo vlivu času.

Archivují se tyto základní mastery:

¹¹ *Certifikovaná metodika digitalizace všech typů obrazových zdrojů filmových materiálů* řeší způsob adjustace vzorků a jejich archivace.

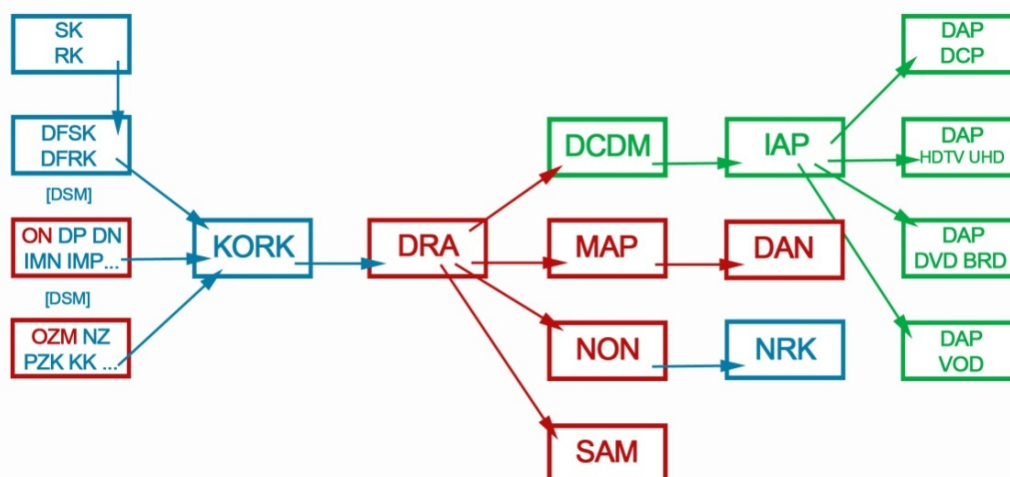
- Prvotní digitální master DSM (surová digitální data) bez jakýchkoliv úprav, základní pravidlo při digitalizaci veškerých materiálů.
- Faksimile vzorků (DFRK) pořízené z referenční kopie (RK).
- Restaurovaný digitální originální zdroj (DRA) obrazu a zvuku.
- Distribuční master (DCDM), ze kterého se vytváří další diseminační mastery.
- Doprovodná dokumentace (Restaurátorská zpráva a Schvalovací protokol).

A16. Hodnocení a Restaurátorská zpráva – závěrečné hodnocení výsledku digitalizace a restaurování metodou DRA probíhá formou kontrolní projekce v kalibrovaném projekčním sále za účasti obou restaurátorů (obraz a zvuk) a celé expertní skupiny. Členové expertní skupiny podpisem na Schvalovacím protokolu¹² deklarují, že nevznikla nová verze díla a že bylo splněno všech šest kvalitativních kritérií metody DRA. Součástí odevzdání hotového díla – digitalizátu nesoucího v titulcích filmu označení DRA – je rovněž kompletní Restaurátorská zpráva.¹³

¹² Schvalovací protokol (Příloha č. 3)

¹³ Restaurátorská zpráva o digitalizaci (Příloha č. 4)

B. GRAF Metody DRA



Vysvětlivky zkratek

SK – signovaná kopie – pečlivě vyrobená dobová vyrovnaná tzv. „signovaná“ kombinovaná kopie obsahující synchronizovanou obrazovou i zvukovou složku, schválená kameramanem, mistrem zvuku a režisérem, kteří se na její první díl fyzicky podepsali. Byla předvedena na premiéře filmu a dále obecně používána jen jako autoritativní referenční materiál pro výrobu nových kopií. Dnes je vhodná pro digitální restaurování jako reference. U nás se vyskytuje jen zřídka, na západ od našich hranic jde o běžnou praxi.

RK – referenční kopie – pečlivě vyrobená dobová vyrovnaná kopie obsahující synchronizovanou obrazovou i zvukovou složku, určená pro distribuci v kinech. Byla vybrána restaurátorem jako referenční, tedy nejvíce se blížící signované kopii. Jde vždy o odhad, proto se výběr referenční kopie musí provádět spolu s expertní skupinou složenou z kameramanů.

DFSK/DFRK/DFIO – digitální faksimile signované kopie / digitální faksimile referenční kopie / digitální faksimile inverzního originálu – přesná napodobenina díla či jeho části, s originálem shodná v tvaru a barvě, odlišná použitou technologií a materiálem. Faksimile zachycuje aktuální stav díla včetně stop jeho vývoje v čase (poškození apod.).

DSM – Digital Source Master (digitální zdrojový datový záznam) – je proprietární sada digitálních obrazových a zvukových souborů, vytvořených v postprodukčním procesu, v závislosti na zpracovateli kinematografického díla a na dostupném technickém zařízení, tedy např. data z filmového skeneru. Sada obsahuje nekomprimované a nezakódované obrazové, zvukové a titulkové soubory vyhovující příslušným mezinárodním normám (např. ISO 26428-19:2011) a doporučením SMPTE, ukládané nejlépe v souborech TIFF s bitovou hloubkou 12 nebo 16 bitů na obrazový kanál. Obraz je ukládán s kamerovou okeničkou, prolínacími značkami filmových dílů a nemá retušované nečistoty či poškození materiálu.

ON – originální obrazový negativ filmu – filmový negativ naexponovaný filmovou kamerou.

DP – duplikační obrazový pozitiv.

DN – duplikační obrazový negativ.

IK – inverzní kopie.

IMN IMP – intermediát negativ (pozitiv).

IO – inverzní originál.

NK – němá kopie – filmová kopie bez zvukové stopy.

DKP – duplikační kombinovaná pozitivní kopie – je vyrobená z ON a NZ, obsahuje synchronní obrazovou i zvukovou složku a slouží jako záložní materiál v případě ztráty či poškození originálního negativu. Jsou to kopie, které jsou uloženy v archivu a nikdy se nepůjčují k projekcím.

OZM – originální zvukový mix kinematografického díla – je zaznamenán na magnetický nebo optický nosič a používán jako autoritativní referenční materiál pro digitální restaurování.

NZ – negativ zvuku – originální mix zvuku zaznamenaný v optické podobě nebo přepis z OZM do optické podoby používaný při výrobě RK, KK, PZK či DKP, vyrobený ve zvukové kameře.

PZK – pozitivní zvuková kopie – samostatná pozitivní kopie vyrobená ze zvukového negativu pro účely následující digitalizace. Pozitivní zvuková kopie je obvykle nová, z NZ pečlivě vyrobená filmová kopie s jednostranným či oboustranným optickým záznamem zvuku, neobsahující obrazovou složku, která je ve srovnání s NZ kompletní.

KK – kombinovaná kopie – pečlivě vyrobená filmová kopie z ON a NZ určená k promítání v distribuci v kinech, obsahující synchronní obrazovou i zvukovou složku, která je v okamžiku digitalizace ve velmi dobrém technickém stavu.

KORK – kvalifikované odvození původního vzhledu referenční kopie – odhad restaurátora a jeho expertní skupiny základních obrazových parametrů (jas, kontrast, barevný tón, sytost) s cílem obnovit původní vzhled signované (referenční) kopie v době její premiéry. Tato restaurátorská analýza probíhá z naskenovaného negativu obrazu (nebo nejbližšího dochovaného obrazového filmového zdroje) porovnáním s digitalizovanou referenční kopií DFRK.

DRA – digitálně restaurovaný autorizát – výsledek procesu digitálního restaurování (modifikovaný DCDM s kamerovou okeničkou a bez provedení retuší), který byl certifikován restaurátorem, expertní skupinou a zástupci státní autority jako nový originální zdroj původního díla. DRA nemůže být proto považován za verzi díla, ale je to jeho originální digitální zdroj. Obraz je ukládán s dobovou kamerovou okeničkou, nevyretušovanými prolínacími značkami filmových dílů a některými nevyretušovanými nečistotami či větším poškozením materiálu.

DCDM – Digital Cinema Distribution Master – nekomprimované a nezakódované obrazové, zvukové a titulkové soubory, vyhovující příslušným mezinárodním normám ISO 26428-19:2011 a doporučením SMPTE, ukládané v souborech TIFF s bitovou hloubkou 12 nebo 16 bitů v barevném prostoru XYZ jako distribuční digitální originál. Obraz je ukládán s projekční dobovou okeničkou, s možným využitím APENDIXU DRA obsahujícím kopie záběrů s vyretušovanými prolínacími značkami filmových dílů a vyretušovanými nečistotami či jiným rušivým poškozením materiálu.

IAP – Intermediate Access Package – sada nezakódovaných, komprimovaných obrazových a zvukových souborů, identifikačních a doplňkových technických metadat a médií (vizuálně bezztrátová komprese obrazové složky, zvuková složka bez komprese), vytvořená z DRA ve formě DCDM. Je určena k produkci veškerých distribučních formátů (pro digitální kino, televizi, domácí video, web atd.). Není vhodná k dlouhodobému uchování kinematografických děl, obsahuje pouze projekční obrazové pole a podporuje jen snímkové frekvence podle příslušné mezinárodní normy ISO pro digitální kinematografickou projekci. Produkt DRA optimalizovaný k vytváření dalších submasterů pro distribuční exploataci (DCP, DVB-T, BRD/DVD, VOD apod.).

DCP – Digital Cinema Package – prezentační kopie pro distribuci v digitálních kinech; obecně není vhodný k dlouhodobému uchování kinematografických děl.

DAP – Distribution (Dissemination) Access Package – jakýkoli distribuční formát (pro digitální kino, televizi, domácí video, web, BRD, atd.).

DVD – Digital Versatile Disc (Digital Video Disc).

BRD – Blu-Ray Disc.

VOD – Video On Demand.

HDTV, UHDTV (UHD) – High-definition television, Ultra high-definition television.

MAP – Master Archive Package – sada nezakódovaných, komprimovaných obrazových a zvukových souborů, identifikačních a doplňkových technických metadat a médií (matematicky bezztrátová komprese obrazové složky, zvuková složka bez komprese), vytvořená z DRA (TIFF 16 bitů, XYZ) v libovolně zvoleném rozlišení, určená k dlouhodobému uchování kinematografických děl; měla by obsahovat celé kamerové obrazové pole (vč. případného optického zvukového záznamu, perforačních otvorů filmového pásu atd.) a podporovat originální promítací snímkovou frekvenci. Produkt DRA optimalizovaný k dlouhodobé digitální prezervaci.

DAN – Data Archive Negative – datový zápis do filmového negativu (datový archivní negativ).

NON – nový negativ obrazu – vzniká laserovým přepisem digitálních dat do nového negativního materiálu, kde vytváří analogový kinematografický obraz.

NRK – nová referenční kopie – filmová kopie pořízená jako kontrolní kopie z nového negativu obrazu NON.

SAM – separační archivní master – tři černobílé separační R, G a B výtažky z barevného originálního negativu nebo DRA sloužící k dlouhodobému archivování tří černobílých pásů R, G, B pořízených rozkopírováním nebo laserovým přepisem do trvanlivého archivního černobílého negativu se strmostí $\gamma = 1.00$.

APENDIX DRA – samostatná a jasně označená sestava záběrů zkopírovaných z DRA masteru, které jsou dále dočištěny, zbaveny rušivých artefaktů, které však DRA master musí obsahovat. Jde o artefakty existující v originálním negativu, které dokládají autentický technický stav originálního negativu. Jde nař. o startovací značky filmových dílů (kolečka a čtverečky), byly-li vyraženy do negativu, nečistoty z kamerové okeničky, jiné rušivé artefakty. Tyto vady jsou v APENDIXU odstraněny vyretušováním. APENDIX slouží budoucímu uživateli DRA masteru jako možnost tyto záběry vyměnit či nikoliv, avšak vždy až ve fázi výroby následného distribučního masteru DCDM s nastavenou dobovou projekční okeničkou.

C. Postup práce digitálního restaurátora a expertní skupiny při využití metodiky DRA

C1. Sestavení expertní skupiny digitálního restaurátora (dále i „ES“). ES je odborný orgán, který vykonává dohled nad postupy a procesy digitalizace a digitálního restaurování kinematografických děl podle metodiky DRA vytvořené výzkumným projektem NAKI FAMU. Experimentální ověření nezávislosti ES při hodnocení kvality obrazu na jejím složení viz Příloha č. 2.

Složení ES:

- o zástupci zadavatelů digitalizace cca 1/3,
- o autoři a zástupci autorů (delegovaní profesními organizacemi sdružující autory, kolektivní správci) cca 1/3,
- o externí odborníci (technologové, akademici, znalci, další experti) cca 1/3.

1. ES má vždy lichý počet členů.

2. Počet členů ES je minimálně 11, maximálně 13 osob (práce na němých filmech bez zvukových mistrů).

3. Členy expertní skupiny jsou:

- o **digitální restaurátor obrazu (1) a digitální restaurátor zvuku (1)**¹⁴, které jmenuje zadavatel digitalizace kinematografického díla;
- o **autor audiovizuálního díla (1)** s právem výkonu autorského dohledu. Pokud autor díla není dostupný nebo jeho dědicové nepověří autorským dohledem jinou odborně způsobilou osobu (např. kameramana apod.), nominuje tohoto člena ES (1) restaurátor se souhlasem profesní organizace autorů audiovizuálního díla;
- o **autor obrazové složky audiovizuálního díla (1)**. Pokud autor díla není dostupný nebo jeho dědicové nepověří autorským dohledem jiného kameramana, nominuje tohoto člena ES restaurátor se souhlasem profesní organizace kameramanů (nemusí být jejím členem);
- o **autor zvukové složky audiovizuálního díla (1)**. Pokud autor díla není dostupný nebo jeho dědicové nepověří autorským dohledem jiného mistra zvuku, nominuje tohoto člena ES restaurátor se souhlasem profesní organizace mistrů zvuku (nemusí být jejím členem);
- o **expertní dohled kameramanů (2)** nominuje restaurátor a schvaluje profesní organizace kameramanů (nemusí být jejími členy);
- o **expertní dohled zvukových mistrů (1)** nominuje restaurátor a schvaluje profesní organizace mistrů zvuku (nemusí být jejím členem);
- o **odborný zástupce zadavatele (1)**.
- o **externí expert (1 až 3)** z řad filmových historiků, filmových restaurátorů, expertů laboratorních postupů nebo technologických znalců digitálně restaurátorského procesu, kteří jsou experty na dobové nebo digitální technologie, expertů digitálního retušování; pro tyto účely bude vytvořen státní autoritou ve spolupráci se zadavatelem digitalizace seznam osob (expertů) odborně způsobilých k výkonu této činnosti, ze kterého bude restaurátor tyto členy ES vybírat;
- o **odpovědný vedoucí technolog digitálního postprodukčního pracoviště (1)**, které je odpovědné za průběh restaurátorských prací a které je odpovědné za fyzické vytvoření digitálních masterů restaurovaného díla dle metodiky DRA.

4. ES svolává a řídí restaurátor obrazu, restaurátor zvuku nebo zadavatel digitalizace kinematografického díla.

5. Pamětníci nebo dědicové autorských práv povolání restaurátorem nebo některým ze členů expertní skupiny mají možnost účasti na restaurování filmu, ale pouze poradním hlasem. Nejsou právoplatnými členy expertní skupiny, jejich poradní hlas však musí být zaprotokolován, vzat v úvahu a prověřen expertní skupinou.

¹⁴ Digitální restaurátor by měla být osoba s vysokoškolským vzděláním nejlépe v oboru kamera, resp. zvuková tvorba, osoba s dlouholetou technologickou praxí a odborností prakticky vykonávající všechny fáze digitálního restaurování obrazu nebo restaurování zvuku; restaurátorem je osoba, která je řádným členem profesního sdružení filmových či digitálních restaurátorů (pokud takové profesní sdružení v daném místě a čase existuje).

C2. Pravidla rozhodování v rámci ES

- O konkrétním postupu digitalizace a digitálního restaurování rozhodují kvalifikovaní restaurátoři (pověření viz krok 2 metody DRA) ve spolupráci s technologickými pracovníky, zajišťujícími digitalizaci obrazové a zvukové složky kinematografického díla.
- Technologický postup digitalizace a digitálního restaurování je průběžně připomínkován ostatními členy ES na základě archivních dokumentů zpřístupňovaných včas a v úplnosti osobou určenou správcem kinematografického materiálu všem členům ES.
- Všichni členové ES mají rovný přístup ke všem primárním podkladovým materiálům (kinematografickým, orálním i listinným), na jejichž základě se poté odborně rozhodují.
- O všech etapách jednání a rozhodování ES se pořizuje zápis, který realizuje tajemník ES, kterého určí restaurátor.
- ES doporučuje svá rozhodnutí ve sboru a hledá v dobré víře kvalifikovaná řešení odpovídající metodě DRA, finální rozhodnutí provádí restaurátor díla.
- Ve sporných okamžicích rozhoduje ES prostou kvalifikovanou většinou hlasů přítomných členů, v případě rovnosti hlasů rozhoduje osoba pověřená zadavatelem digitalizace kinematografického díla řízením této ES, tedy restaurátor díla.

C3. Pomocné nástroje pro práci digitálního restaurátora

Digitální restaurátor pracující podle metodiky digitálního restaurování filmů, jejímž výsledkem je digitálně restaurovaný autorizát (DRA) má k dispozici další pomocné měřicí a kalibrační certifikované metodiky, které mu umožňují zkvalitnit práci a provádět objektivní měření a hodnocení a kontrolu výsledků jeho práce nebo hodnocení již jinak zdigitalizovaných filmů. Celkem tvoří metodiky souhrn sedmi certifikovaných metodik, jímž je Metodika digitálního restaurování filmů, jejímž výsledkem je digitálně restaurovaný autorizát (DRA), je nadřazená a ostatní jsou pomocné.

1. **Metodika digitálního restaurování filmů, jejímž výsledkem je digitálně restaurovaný autorizát (DRA)**
2. Metodika kolorimetrické a jasové analýzy filmového obrazu na plátně a struktury klíčových scén černobílých a barevných filmů z hlediska světlotonality obrazu [8], [9], [10], [11], [12], [13], [14], [15], [16].
3. Metodika stanovení korelace frekvenčního a dynamického průběhu originálního zvukového mixu vůči restaurovanému mixu tak, aby zvuk u digitální projekce odpovídal parametrům projekce filmové [17], [18], [19], [20], [21], [22], [23].
4. Metodika statistického vyhodnocení shody zrakového a sluchového vjemu filmového a digitálního záznamu a vytvoření hodnoticí stupnice [24], [25], [26], [27], [28].
5. Metodika stanovení korelace mezi jasy na plátně u filmového obrazu a úrovněmi v jasovém kanálu u digitálních obrazových souborů tak, aby jasy obrazu na plátně u digitální projekce odpovídaly jasům u filmové projekce [1], [2], [3], [4], [5], [6], [7].
6. Metodika stanovení korelace mezi kolorimetrickými parametry u filmového obrazu a úrovněmi v R,G,B kanálech u digitálních obrazových souborů tak, aby kolorimetrické hodnoty obou obrazů na plátně si vzájemně odpovídaly [1], [2], [3], [4], [5], [6], [7].
7. Metodiky digitalizace všech typů obrazových zdrojů filmových materiálů.

D. Dokumenty, kterými se řídí metodika digitalizace a restaurování filmu

- Etická pravidla pro digitalizaci filmového díla – Etický kodex DRA (Příloha č. 1)
- Experimentální ověření nezávislosti expertní skupiny při hodnocení kvality obrazu na jejím složení (Příloha č. 2)
- Schvalovací protokol (Příloha č. 3)
- Restaurátorská zpráva o digitalizaci (Příloha č. 4)
- Postup výběru zdroje zvukové stopy, její kompletnosti, digitalizace, restaurování (Příloha č. 5)
- Přehled možných výchozích materiálů pro digitalizaci zvukové stopy (Příloha č. 6)
- Postup digitálních úprav a retušování (Příloha č. 7)
- Technologie pro digitalizaci optické zvukové stopy (Příloha č. 8)
- Rozdíly v technických parametrech pro reprodukci zvuku v kinech v minulosti a současnosti (Příloha č. 9)

(III) Srovnání „novosti postupů“ oproti původní metodice, případně jejich zdůvodnění, pokud se bude jednat o novou, neznámou metodiku, a jejich srovnání s postupy v zahraničí

Metodika digitálního restaurování filmů, jejímž výsledkem je digitálně restaurovaný autorizát (DRA), je nový pracovní postup v rukou digitálního restaurátora, který slouží ke zpracování digitálně restaurovaného filmového díla, který nemá v zahraničí srovnání. Dle dostupných pramenů a informací ke dni podání metodiky se nepodařilo najít žádnou podobnou, písemně vypracovanou metodiku. Obyklý postup v zahraničí je, že do vedení digitalizace a restaurování obrazu a zvukové stopy je pozván zkušený kameraman a mistr zvuku pocházející z prostředí celovečerních filmů. Ti jsou schopni díky své erudici kvalifikovaně posuzovat průběh práce, hodnotit průběžné výsledky a postupy konzultují s příslušným historickým ústavem či filmovým archivem. Jejich práce pak vychází z obecných zvyklostí při tvorbě originálních filmů. Například na Slovensku v rámci registrace Komory reštaurátorov, pracuje pod hlavičkou: U13 - Reštaurovanie diel filmového umenia, digitální restaurátor Doc. Mgr. ArtD. Štefan Komorný, původní profesí kameraman[48]. Účast kameramanů a mistrů zvuku je přirozená, vyžadovaná a v různých zemích využívána pravidelně, avšak bez uceleného metodického postupu. Tato metodika byla vyvinuta na základě získaných praktických zkušeností a potřeb práce digitálního restaurátora během výroby prvních digitálně restaurovaných českých filmů Marketa Lazarová, Hoří, má panenku, Všichni dobří rodáci, Ostře sledované vlaky, Kamenný most a Radúz a Mahule-na v období let 2011–2016.

Tyto filmy byly experimentálně digitalizovány a restaurovány částečně či zcela tímto novým postupem, který se do té doby nikde jinde neuplatňoval. Na základě získaných zkušeností byla podána přihláška projektu NAKI, který dále tuto metodu zkoumal a rozvíjel, až ji finálně certifikoval. Nová digitální technologie – počítačové zpracování obrazových a zvukových kinematografických dat – umožňuje při jejím přísně kontrolovaném užití poprvé docílit původního vzhledu filmového díla, odpovídajícího tomu, jak bylo prezentováno na premiérové projekci. K tomu je nutná kontrola celého procesu, aby nedošlo k případnému vylepšení nebo zhoršení původního vzhledu filmového obrazu, změnám charakteru zvuku, nebo dokonce ke vzniku nových verzí filmového díla.

Za tím účelem byla metodicky ustanovena nová profese digitálního restaurátora, který je schopen činit odborná restaurátorská rozhodnutí týkající se kvality filmového obrazu či charakteru filmového zvuku. Originální myšlenkou, která byla prakticky a opakovaně ověřena, je existence poradní expertní skupiny složené ze tří kameramanů a dvou mistrů zvuku, kteří prostřednictvím supervize nad navazováním typických scén z filmu vytvoří návrh původního vzhledu filmového díla tak, jak bylo uvedeno při jeho premiéře. Návrh je potom vodítkem digitálnímu restaurátorovi a digitalizační laboratoři.

Zcela novým inovačním krokem metodiky digitálního restaurování filmů, jejímž výsledkem je digitálně restaurovaný autorizát (DRA), je využívání procesu analytické inspekce stavu výchozích digitalizovaných archiválií, kde metoda DRA navazuje na zahraniční zkušenosti významných digitalizačních pracovišť. V metodě DRA je digitální inspekce prováděna na zařízení digitálního inspekčního stolu, který digitalizuje celý filmový pás včetně perforačních otvorů. Zde se prověřuje celkový stav archiválií, složení typů použitých negativních materiálů, typů optické či magnetické stopy zvukových negativů a hlavně se hodnotí míra retušování podle stavu mechanického poškození filmového pásu. Jde o zásadní inovativní krok, který nahrazuje předchozí ruční a poměrně zdlouhavé prohlížení zkoumaných archiválií prostřednictvím filmových laborantů. Na mechanických prohlížecích stolech se dříve filmové archiválie každým zbytečným převíjením dále poškozovaly. Ruční manipulace, byť prováděná v ochranných rukavicích, neprospívá stavu filmového pásu. Množství hodin potřebných pro ruční inspekci je proto enormní a velmi ekonomicky nevýhodné. Rovněž následné zpracování listinných záznamů a jejich vyhodnocování, bez přímého kontaktu s filmovým pásem, je nevýhodné a prodražuje proces inspekce i časovou náročnost práce restaurátora.

Použitím digitální inspekce dochází nejen k ochraně archiválií, protože se tak mimořádně chrání jejich stav, ale i k značnému ekonomickému přínosu, protože vlastní analytická inspekce, tedy následná činnost restaurátora a kohokoliv z expertní skupiny, probíhá již v digitální podobě, tedy bez přímého kontaktu a manipulace s archiváliemi, avšak v přímém kontaktu s jejich digitálním obsahem v pracovním počítači restaurátora obrazu i zvuku či kohokoliv z expertní skupiny, či dokonce formou expertních konzultací na dálku tzv. ONLINE. Inspekce stavu archiválií slouží digitálnímu restaurátorovi k základnímu odhadu finanční náročnosti procesu digitalizace, která v případě retušování představuje

největší položku.¹⁵

Další inovací postupu metodiky DRA oproti dostupné praxi je samotné restaurátorské vzorkování, které přispívá ke snížení finančních nákladů na digitalizaci. V průběhu vzorkování dochází k tvorbě přesného faksimile ze vzorků vybrané referenční kopie. I to je zcela nový postup, který slouží primárně k analytickému studiu a k nastavení charakteru dochovaného zdegradovaného obrazu filmové kopie a k návrhům na kvalifikované odvození či odhad, jak dále postupovat při digitálním restaurování obrazu, sekundárně ke vzniku faksimile (DFRK), nově sloužícího jako porovnávací zdroj při restaurování na zcela nově navržené půlené projekci. Tato půlená projekce vytvořená jedním digitálním projektořem, s jedním barevným prostorem projekčního světelného zdroje, slouží digitálnímu resturátorovi k průběžnému porovnávání výsledků restaurátorských interpretací a odhadů s původním degradovaným faksimile pozitivní kopie. Jde o nový a jedinečný postup vedoucí k rychlé kontrole a vyhodnocení výsledků koloristických zásahů do digitalizovaného obrazu z negativu filmu. Zopakujme, že oba porovnávané zdroje jsou promítány jedním projektořem s jedním lampovým zdrojem, a proto nemůže docházet k chybám na základě různých barevných prostorů.¹⁶

¹⁵ Jícha, M., Šofr, J. et al., Živý film, Digitalizace metodou DRA, Praha 2016.

¹⁶ Fliegel, K., Krasula, L., Páta, P., Myslík, J., Pecák, J., and Jícha, M., System for objective assessment of image differences in digital Cinema, in: Applications of Digital Image Processing XXXVII, Proc. SPIE 9217, 17.-21. 8. 2014, San Diego 2014.

(IV) Popis uplatnění certifikované metodiky, informace pro koho je určena, s kterými subjekty bude uzavřena smlouva o využití výsledku a jakým způsobem bude uplatněna

Uživatelé metodiky mohou být všichni vlastníci kinematografických děl, která je třeba digitalizovat v nejvyšší kvalitě. V České republice se může jednat o velké filmové archivy, jakými jsou Národní filmový archiv, Archiv a programové fondy České televize, Vojenský historický ústav, Národní technické muzeum, Barrandov studio archiv (BSA), Národní muzeum, Krátký film, a. s., Národní archiv a podobně. Mnoho kinematografických archiválií se ale nachází i v regionálních muzeích. Mezi potenciální uživatele metodiky patří také soukromí sběratelé filmových snímků a soukromí filmoví producenti. Šíře uplatnění metodiky vzhledem k její odborné a technologické náročnosti je zatím limitována, a proto je vhodné používat ji tam, kde je žádoucí zachovat původní vzhled filmového díla.

V současné době jsou podepsány smlouvy o využití metodiky DRA s Nadačí české bijáky, organizací, která jako první digitalizovala české filmy ve spolupráci s Národním filmovým archivem a Mezinárodním filmovým festivalem Karlovy Vary. Smlouva o využití certifikované Metodiky DRA je rovněž podepsána s Národním technickým muzeem a Českou televizí.

Ekonomický přínos digitálního restaurování metodou DRA

Restaurátor je odpovědný zadavateli práce za ekonomickou úspornost při dodržení nejvyšších kvalitativních parametrů.

Základní premisou ekonomické efektivity metody DRA je fakt, že investice do naskenování a následného zpracování v nejvyšším rozlišení (35mm originální negativ v rozlišení 4K, 16mm originální negativ v rozlišení 2K) a do kvalitních restaurátorských a retušerských prací se vrací investorovi digitalizace tím, že ze zdrojového restaurovaného digitalizátu DRA lze pořídit všechny ostatní deriváty sloužící pro širokou diseminaci restaurovaného filmu. Veškerá další použití, včetně všech digitálních kopií různých distribučních formátů, jsou lehce vyrobitelná z původního DRA zrestaurovaného digitálního zdroje. Tento ekonomický přínos lze jednoznačně vyčíslit procentuálně jako 100 % při použití metody DRA.

Finančně nejnáročnější je obrazové a zvukové retušování a restaurování. Stav archiválií filmových děl je různý, a je proto potřeba upravit jednotlivé digitalizační kroky tak, aby co nejlépe a co nejefektivněji využívaly individuálních vlastností filmového díla. Například lze restaurátorským rozhodnutím uspořit finanční prostředky na čištění a retušování obrazových nečistot. Jde o rozhodnutí o použití vhodného poměru automatického retušování k retušování manuálnímu. Rovněž potřeba a míra retušování je nastavitelným parametrem, kterým může digitální restaurátor a expertní skupina výrazně ovlivnit, resp. snížit náklady na digitalizaci. Tabulka uvádí procentuální vyjádření ekonomické úspornosti zvolené míry retušování.

	Míra retušování	Počet hodin na retušování	Náklady na retušování v %
1	ZCELA VYRETUŠOVÁNO	cca 3000 hodin	100
2	VYSOCE KVALITNÍ RETUŠOVÁNÍ	cca 2100 hodin	70
3	KVALITNÍ RETUŠOVÁNÍ	cca 1500 hodin	50
4	STANDARDNÍ RETUŠOVÁNÍ	cca 1200 hodin	40
5	ODSTRANĚNÍ NEJVĚTŠÍCH ZÁVAD	cca 900 hodin	30

Odstraněním největších závad, škrábanců a nečistot z obrazu je spodní limitní kvalitativní hranice, která samozřejmě závisí na stavu dané archiválie. Tabulka proto vyjadřuje přibližné poměry nákladů vůči průměrně zněčištěnému originálnímu negativu obrazu a zvuku.

Vlastní práce expertní skupiny při výrobě vzorků je další ekonomickou úsporou metody DRA. Navzorkování, analýza a kvalifikované odvození či odhad vzhledu restaurovaného obrazu a zvuku

umožňuje restaurátorovi pracovat s digitálním koloristou samostatně, a tím uspořit finanční prostředky. Připravené vzorky slouží jako reference, a proto kolorista může většinu času obrazových korekcí pozitivního naskenovaného obrazu provádět samostatně. Ví totiž, jaké je zadání, a dokáže podle vzorků interpretovat vzhled obrazu. To nově zrychluje koloristovu práci. Zde je možné vyčíslit procentuálně ekonomickou úsporu až na 50 % vůči jiným postupům, při kterých je kolorista zaměstnáván restaurátorem trvale.

Přitom rozpočet na práci autorské (největší) části expertní skupiny není velký, protože celkem stačí 5 pracovních dnů pro cca 6 odborníků. Jde řádově o maximálně 2 % z celého rozpočtu digitalizace. Mnohem náročnější může být práce filmových historiků a rešeršérů, kteří musí v předstihu vyhledat potřebné informace, bez nichž není možné digitální restaurování provádět. V každém případě je práce celé expertní skupiny efektivní investicí, která se pozitivně odrazí na výsledném celkovém rozpočtu digitalizace.

Je-li celkový rozpočet výdajů na kvalitní digitální restaurování standardním postupem vyčíslen procentuálně na 100 %, lze odvodit tento rozpočet je-li použita metoda DRA:

	Druh činnosti	Rozsah činnosti vyjádřený v %	
		Neautorizovaný postup	Postup metodou DRA
1	Rešerše historiků a filmových a digitálních technologií	5	5
2	Inspekce stavu archiválií	5	1
3	Skenování	20	20
4	Retušování	40	20
5	Obrazové restaurování	15	8
6	Zvukové restaurování	10	7
7	Mastering	5	5
8	Náklady na expertní skupinu	0	2
	CELKEM	100	68

U metody DRA je ještě přidanou hodnotou fakt, že vzniká originální autorizovaný zdroj filmu v jeho digitální podobě, který nepodléhá žádným dalším poplatkům, které by měly zohlednit osobnostní autorská práva.

(V) Seznam použité související literatury

- [1] SMPTE Standard RP 431-2:2011 – D-Cinema Quality – Reference Projector and Environment. The Society of Motion Picture and Television Engineers, 2011.
- [2] SMPTE Standard ST 431-1:2006 – D-Cinema Quality-Screen Luminance Level. Chromaticity and Uniformity. The Society of Motion Picture and Television Engineers, 2006.
- [3] Brunelli, R., and Mich, O., Histograms analysis for image retrieval, *Pattern Recognition* 34(8), 1625-1637, 2001.
- [4] Rubner, Y., Tomasi, C., and Guibas, L. J., The earth mover's distance as a metric for image retrieval, *International journal of computer vision*, 40(2), 99–121, 2000.
- [5] Gonzalez, R. C., and Woods, R. E., *Digital image processing*, Prentice-Hall, 2007.
- [6] Fliegel, K., Krasula, L., Páta, P., Myslík, J., Pecák, J., and Jícha, M., System for objective assessment of image differences in digital cinema, *Proc. SPIE 9217*, 92170I, 2014.
- [7] Fliegel, K., Vítek, S., Páta, P., Janout, P., Myslík, J., Pecák, J., and Jícha, M., Evaluation of color grading impact in restoration process of archive films, *Proc. SPIE 9971*, 997121, 2016.
- [8] Sharma, G., Wu, W., and Daa, E., The CIEDE2000 color-difference formula: Implementation notes, supplementary test data, and mathematical observations, *Color Research & Application* 30(1), 21–30, 2005.
- [9] Sharma, G. and Bala, R., *Digital Color Imaging Handbook*, Electrical Engineering & Applied Signal Processing Series, Taylor & Francis, 2002.
- [10] Zhang, X., and Wandell, B., A spatial extension of CIELAB for digital color-image reproduction, *Journal of the Society for Information Display* 5(1), 61–63, 1997.
- [11] Yang, Y., Ming, J., and Yu, N., Color image quality assessment based on CIEDE2000, *Advances in Multimedia 2012*, 2012.
- [12] Ortiz-Jaramillo, B., Kumcu, A., and Philips, W., Evaluating color difference measures in images, 2016 8th International Conference on Quality of Multimedia Experience, QoMEX 2016.
- [13] Bernardo, M. V., Pinheiro, A. M. G., Fiadeiro, P. T., and Pereira, M., Image Quality under Chromatic Impairments, *ACM Trans. Appl. Percept.* 14, 1, Article 6, August 2016.
- [14] Martinez-Verdu, F., Pujol, J., and Capilla, P., Characterization of a digital camera as an absolute tristimulus colorimeter, *Journal of Imaging Science and Technology* 47(4), 279–295, 2003.
- [15] Fliegel, K., and Havlín, J., Imaging photometer with a non-professional digital camera, *Proc. SPIE 7443*, 74431Q, 2009.
- [16] Akkaynak, D., Treibitz, T., Xiao, B., Guerkan, U. A., Allen, J. J., Demirci, U., and Hanlon, R.T., Use of commercial off-the-shelf digital cameras for scientific data acquisition and scene-specific color calibration, *Journal of the Optical Society of America A: Optics and Image Science, and Vision* 31(2), 312–321, 2014.
- [17] EBU TECH 3341 – Loudness Metering: 'EBU mode' Metering to Supplement EBU R 128 Loudness Normalization, Geneva, 2016, dostupné z: <https://tech.ebu.ch/docs/tech/tech3341.pdf>. (datum citace: listopad 2016)

- [18] Rec. ITU-R BS.1770: Algorithms to measure audio programme loudness and true-peak audio level, Geneva 2016, dostupné z: <https://www.itu.int/rec/R-REC-BS.1770/en>. (datum citace: listopad 2016)
- [19] Rec. ITU-R BS.1387: Method for objective measurements of perceived audio quality, Geneva 2011, dostupné z: <https://www.itu.int/rec/R-REC-BS.1387/en>. (datum citace: listopad 2016)
- [20] Godsill, S. J., and Rayner, P. J. W., Digital Audio Restoration, Springer, 1st Edition, October 1998.
- [21] Lerch, A., An Introduction to Audio Content Analysis: Applications in Signal Processing and Music Informatics, Wiley-IEEE Press, October 2012.
- [22] Srový, V., Hudební akustika, AMU, Praha 2003.
- [23] Valenzuela, J. A., and Williams, V. R., TECHNICOLOR INC. Variable area film soundtrack renovation [patent]. US7126663 B2, US 10/489,546. Uděleno 24. 10. 2006.
- [24] Rec. ITU-R BT.500-13, Methodology for the subjective assessment of the quality of television pictures, International Telecommunication Union, 2012.
- [25] Rec. ITU-R BS.1116-3. Methods for the subjective assessment of small impairments in audio systems, 2015.
- [26] Wu, H., and Rao, K., Digital Video Image Quality and Perceptual Coding, Signal Processing and Communications, Taylor & Francis, 2005.
- [27] Melka, A., Základy experimentální psychoakustiky, Nakladatelství AMU, Praha 2005.
- [28] Brown, L., Cai, T., and DasGupta, A., Interval estimation for a binomial proportion, Statistical Science 16(2), 101–133, 2001.
- [29] FIAF Code of Ethics, FIAF 2002, dostupné z: <http://www.fiafnet.org/pages/Community/Code-Of-Ethics.html>. (datum citace: listopad 2016)
- [30] AMIA Code of Ethics. AMIA 2010, dostupné z: <http://www.amianet.org/about/code-of-ethics>. (datum citace: listopad 2016)
- [31] Etický kodex a zásady pro praxi restaurování výtvarných uměleckých děl, restauro.cz, dostupné z: <http://www.restauro.cz/archiv/kodex.htm>; Profesionální etický kodex konzervátora-restaurátora AMG ČR, Asociace muzeí a galerí České republiky, Praha 2009, dostupné z: <http://www.cz-museums.cz/UserFiles/File/komise/kkrp/kodex.pdf>; Etický kodex: zásady pro praxi restaurování výtvarných uměleckých děl, Oficiální stránky restaurátorů ČR pro ustavení celorepublikové oborové organizace, dostupné z: http://www.ckr.g6.cz/?page_id=9. (datum citace: listopad 2016)
- [32] Vladimír Opěla, Etická pravidla NFA pro digitalizaci filmového díla: Zásady pro výběr referenční kopie pro digitalizaci, Asociace českých kameramanů, 22. 11. 2013, dostupné z: [http://www.ceskam.cz/userfiles/files/VLADIMIR%20PELA%202013\(1\).pdf](http://www.ceskam.cz/userfiles/files/VLADIMIR%20PELA%202013(1).pdf). (datum citace: listopad 2016)
- [33] Pravidla profesionální etiky při digitalizaci kinematografických děl, ke kterým vykonává práva výrobce Státní fond kinematografie, dostupné z webovských stránek Asociace českých kameramanů: <http://www.ceskam.cz/cz/ack/dra---digitalne-restaurovany-autorizat>, nebo: <http://www.ceskam.cz/userfiles/files/ETICKY%20KODEX%20SFK.pdf> (datum citace: listopad 2016)

- [34] Bernská úmluva 133/1980 Sb., vyhláška ministra zahraničních věcí ze dne 8. července 1980, dostupné z: <http://zakony.judikaty.info/cz/predpis/vyhlaska-133/1980>. (datum citace: listopad 2016)
- [35] Zákon č. 121/2000 Sb., o právu autorském, o právech souvisejících s právem autorským a změně některých zákonů (autorský zákon).
- [36] Zákon č. 496/2012 Sb., o audiovizuálních dílech a podpoře kinematografie a o změně některých zákonů (zákon o audiovizi), Zákon č. 499/2004 Sb., o archivnictví a spisové službě a změně některých zákonů
- [37] Knap, K., Posudek Ústavu práva autorského, práv průmyslových a práva soutěžního Univerzity Karlovy ve věci právní ochrany díla kameramana, dostupné z: http://www.ceskam.cz/userfiles/files/POSUDEK%20JUDR_%20KAREL%20KNAP.PDF. (datum citace: listopad 2016)
- [38] Srstka, J., Digitalizace audiovizuálních děl, Dilia, Praha 2011, dostupné z: http://www.ceskam.cz/userfiles/files/POSUDEK%20JUDr_%20SRSTKA.pdf. (datum citace: listopad 2016)
- [39] Kroupa, V., Digitalizace filmů z pohledu autorského práva, 2011, dostupné z: http://www.ceskam.cz/userfiles/files/POSUDEK%20JUDr_%20KROUPA.pdf. (datum citace: listopad 2016)
- [40] Allen, I., The X-Curve: Its origin and history, SMPTE Motion Imaging Journal, July/August 2006.
- [41] Olson, H. F., Elements of Acoustical Engineering, Van Nostrand Company, NY, USA 1940.
- [42] Kačerovič, A. N., Akustika filmových studií a kin, Státní nakladatelství technické literatury, Praha 1953.
- [43] Koralage, K., and Cabrera, D., Acoustics of Six Historic Cinemas in New South Wales, Australia, Acoustics Australia, vol. 35 April (2007), No. 1, 5–8.
- [44] ČSN 73 0527 Projektování v oboru prostorové akustiky. Prostory pro kulturní a školní účely, 1973.
- [45] ČSN 73 0527 Projektování v oboru prostorové akustiky. Prostory pro kulturní účely. Prostory ve školách. Prostory pro veřejné účely, 1998.
- [46] ČSN 73 0527 Projektování v oboru prostorové akustiky. Prostory pro kulturní účely. Prostory ve školách. Prostory pro veřejné účely, 2005.
- [47] Dolby Stereo Technical Guidelines for Dolby Stereo Theatres, Dolby Laboratories, 1994.
- [48] <http://www.restauro.sk/zoznam-clenov?filter=U13> (datum citace: listopad 2016)

(VI) Seznam publikací, které předcházely metodice a byly publikovány (pokud existují), případně výstupy z originální práce

Jícha, M., Šofr, J. et al., Živý film, Digitalizace metodou DRA, Praha 2016.

Fliegel, K., Krasula, L., Páta, P., Myslík, J., Pecák, J., and Jícha, M., System for objective assessment of image differences in digital Cinema, in: Applications of Digital Image Processing XXXVII, Proc. SPIE 9217, 17.-21. 8. 2014, San Diego 2014.

Dedikace - uvedení odkazu na příslušný projekt VaV, výzkumný záměr nebo dotační program.

Projekt VaV: Číslo projektu: 185
Výzkum Programu NAKI Akademie múzických umění v Praze č. DF13P01OVV006

Poskytovatele: Česká republika - Ministerstvo kultury - organizační složka státu
Adresa: Maltézské nám. 1, 118 11 Praha 1
IČ: 00023671
Zastoupené: Mgr. Danielem Hermanem

Příjemce: Akademie múzických umění v Praze – Filmová a televizní fakulta
Právní forma: veřejná vysoká škola
Adresa: Malostranské náměstí 259/12, Praha 1, 118 00
IČ: 61384984
Zastoupený statutárním orgánem Doc. Mgr. Janem Hančilem, rektorem

Název projektu:
METODIKY DIGITALIZACE NÁRODNÍHO FILMOVÉHO FONDU
Metodiky hodnocení kvality filmového obrazu z pohledu zrakového vjemu diváka s cílem vytvoření rovnocenné restaurované digitální kopie v porovnání s mateřskými archivními filmovými obrazovými zdroji.

Identifikační kód projektu: DF13P01OVV006

Cíl projektu:
Cílem řešení projektu je uchování hodnot kulturního dědictví pro další generace a jeho zpřístupnění široké obci zájemců a uživatelů s možností rozšíření i do mezinárodních zájmových sfér v kvalitě věrné původnímu dílu. S tím souvisí výzkum nástrojů a metodik a jejich ověření pro odborné zkvalitnění současného systému péče o archivní fondy s využitím nových metod a moderních technologií průzkumu a prezentace kulturního dědictví, jejichž cílem je jeho zabezpečení a ochrana. V tom směru předložený projekt naplňuje v plném rozsahu cíle programu NAKI a výsledky výzkumu poslouží všem organizacím zabývajícím se digitálním restaurováním filmů a bude velkou pomocí pro nově vznikající postprodukční restaurátorské dílny. Podpora digitalizace a restaurování národního filmového fondu je nutnou odezvou na obdobné restaurátorské ale i komerční hnutí ve světě propagující návrat starých filmových fondů zpět do kin k divákům a jejich nové komerční využití. Jde o vytvoření certifikovaných metodik nejvýhodnějšího postprodukčního zpracování digitalizovaného filmu tak, aby jasová a barevná struktura obrazů na plátně u filmové a digitální projekce byla rovnocenná a přitom vynaložené finanční prostředky státu na digitalizaci byly minimální. Současným cílem je vytvoření měřicí laboratoře založené na laboratorním filmovém a digitálním kalibrovaném projektoru v prostoru se standardními pozorovacími podmínkami. Součástí bude také vytvoření centra poradenské a analytické služby pro potřeby průmyslové digitalizace kinematografických obrazů, které bude zajišťovat aplikaci certifikovaných metodik v praxi.

Kontakty:
prof. MgA. Marek Jícha +420 723437344 lampafilmx@gmail.com
prof. Mgr. Josef Pecák, CSc +420 608311102 pecakj@famu.cz

Přílohy:

Příloha 1

Etická pravidla pro digitalizaci filmového díla – Etický kodex DRA

Etický kodex DRA pro digitalizaci filmového díla Metodou DRA vychází z devíti restaurátorských etických kodexů a právních posudků, je s nimi ve shodě, doplňuje je a využívá převážně ty části stávajících etických kodexů, které zdůrazňují nutnou úlohu autorů při digitalizaci filmového díla, respektive při tvorbě nové digitální kopie filmového díla. Jde o kodexy FIAF, AMIA, ČREK, NFA, SFK, Bernskou úmluvu, autorský zákon České republiky a také právní posudky prof. JUDr. Karla Knapa ze dne 29. 10. 1990, prof. JUDr. Jiřího Srstky ze dne 23. 11. 2011 a JUDr. Vladimíra Kroupy ze dne 30. 11. 2011.

I.1 Zdrojové kodexy a posudky:

I. FIAF CODE OF ETHICS [29]

International Federation of Film Archives (FIAF) – Film archives and film archivists are the guardians of the world's moving image heritage. It is their responsibility to protect that heritage and to pass it on to posterity in the best possible condition and as the truest possible representation of the work of its creators. Film archives owe a duty of respect to the original materials in their care for as long as those materials remain viable. When circumstances require that new materials be substituted for the originals, archives will retain a duty of respect to the format of those originals. Film archives recognize that their primary commitment is to preserve the materials in their care, and – provided always that such activity will not compromise this commitment – to make them permanently available for research, study and public screening. The following are specific statements of these general principles:

1.5. **When restoring** material, **archives** will endeavour only to complete what is incomplete and to remove the accretions of time, wear and misinformation. They will **not seek to change or distort** the nature of the original material or **the intentions of its creators**.

2. AMIA CODE OF ETHICS [30]

Association of Moving Image Archivists (AMIA) – a collective of individuals, recognizes the diversity of its membership and encourages each individual who acts as a custodian of our moving image heritage to strive towards the following common goals:

To restore and preserve artefacts without altering the original materials, whenever possible. To properly document any restoration/preservation decisions **and to make decisions consistent with the intentions of the creators**, whenever appropriate.

3. ČESKÝ RESTAURÁTORSKÝ ETICKÝ KODEX [31] a zásady pro praxi restaurování výtvarných uměleckých děl

Tento dokument je informací o etických povinnostech restaurátorů pro jejich zákazníky, profesionální pracovníky památkové péče, sbírkotvorných institucí a pro další zainteresované osoby. Povinnosti restaurátorů podle obecně závazných právních předpisů nejsou tímto dokumentem dotčeny.

2. Zodpovědnost vůči původci

Restaurátor se musí snažit porozumět tvůrčímu záměru původce díla a jeho úmyslu pro užití tohoto díla. Tyto aspekty bude restaurátor brát v úvahu při všech etapách restaurátorského procesu. Je-li to potřebné a možné, **konzultuje restaurátor zamýšlený zásah s původcem díla**.

4. ETICKÁ PRAVIDLA NFA PRO DIGITALIZACI FILMOVÉHO DÍLA [32]

Vladimír Opěla 22. 11. 2013

Zodpovědný restaurátor konzultuje s technickými experty, filmovými historiky a **žijícími tvůrci díla** a analyzuje informace týkající se filmových materiálů užitých při výrobě filmu.

5. PRAVIDLA PROFESIONÁLNÍ ETIKY PŘI DIGITALIZACI KINEMATOGRAFICKÝCH DĚL, KE KTERÝM VYKONÁVÁ PRÁVA VÝROBCE STÁTNÍ FOND KINEMATOGRRAFIE [33]

Referenční test před restaurováním – testovací materiál vybraný za účelem zjištění metody restaurování

a) Proběhne výběr referenčních scén, které obsahují typické scény pro digitalizované kinematografické dílo. Výběr scén provádí restaurátor a schvaluje zadavatel. Ty jsou následně restaurovány do finální podoby jako ukázka, jak bude výsledná kopie díla vypadat. **Tyto referenční scény jsou schváleny zúčastněnými stranami, tedy restaurátorem, zadavatelem a autorem (dle AZ) jako podklad pro finální podobu digitalizované kopie.** Vzhledem k povaze filmového díla může dojít k mírným odchylkám od referenčních scén, aby byla právě obrazová kontinuita díla zachována.

Výstupem této fáze je:

a) Seznam referenčních scén a vizualizace těchto scén v kvalitě odpovídající očekávanému výsledku digitalizace díla.

b) **Zápis ve zprávě o digitalizaci** s odůvodněním výběru referenčních scén **a potvrzením zúčastněných stran**, že vizualizace odpovídají jejich představě o finální podobě digitální kopie.

Digitální restaurování

a) Odstraňují se artefakty, které nebyly součástí původního díla.

b) Mohou být odstraněny artefakty, které by v digitalizovaném díle působily rušivě. Odpovědnost za toto rozhodnutí nese zadavatel na základě doporučení restaurátora, o čemž existuje zápis ve Zprávě o digitalizaci.

Výsledkem této fáze je:

a) Kompletní restaurovaná kopie kinematografického díla v podobě, která odpovídá referenčním scénám (fáze č. 3) a v kvalitě, která byla definována ve fázi výběru materiálů (fáze č. 1)

b) Zápis ve Zprávě o digitalizaci o veškerých rozhodnutích týkajících se úprav, které by mohly mít za následek nové autorské dílo.

6. BERNSKÁ ÚMLUVA 133/1980 Sb., VYHLÁŠKA MINISTRA ZAHRANIČNÍCH VĚCÍ [34] ze dne 8. července 1980:

Bernská úmluva byla podepsána roku 1886 za účasti Rakouska-Uherska, později ČSR ani ČSSR tuto úmluvu nevypověděly. Dodnes platí v České republice jako vyhláška 133/1980 o Bernské úmluvě o ochraně literárních a uměleckých děl ze dne 9. září 1886, doplněné v Paříži dne 4. května 1896, revidované v Berlíně dne 13. listopadu 1908, doplněné v Bernu dne 20. března 1914 a revidované v Římě dne 2. června 1928, v Bruselu 26. června 1948, ve Stockholmu 14. července 1967 a v Paříži 24. července 1971 účinná od 11. 4. 1980.

Čl. 6

(1) Nezávisle na majetkových právech autorských a i po jejich postoupení **má autor právo uplatňovat své autorství k dílu a odporovat každému znetvoření, zkomolení nebo jiné změně díla, jakož i jinému zásahu do díla, který by byl na újmu jeho cti nebo dobré pověsti.**

(2) **Práva přiznaná autorovi podle odstavce 1 se po jeho smrti zachovávají alespoň do zániku majetkových práv autorských nebo instituce oprávněné k tomu právním řádem státu, kde se uplatňuje nárok na ochranu.**

7. ZÁKON ČESKÉ REPUBLIKY č. 121/2000 Sb., ze dne 7. dubna 2000 [35], [36] o právu autorském, o právech souvisejících s právem autorským a o změně některých zákonů (autorský zákon)

§ 11

(3) **Autor má právo** na nedotknutelnost svého díla, zejména právo **udělit svolení k jakékoli změně nebo jinému zásahu do svého díla**, nestanoví-li tento zákon jinak. Je-li dílo užíváno jinou osobou, nesmí se tak dít způsobem snižujícím hodnotu díla. **Autor má právo na dohled nad plněním této povinnosti jinou osobou (autorský dohled)**, nevyplyvá-li z povahy díla nebo jeho užití jinak, anebo nelze-li po uživateli spravedlivě požadovat, aby autorovi výkon práva na autorský dohled umožnil.

(5) Po smrti autora si nikdo nesmí osobovat jeho autorství k dílu, dílo smí být užito jen způsobem nesnižujícím jeho hodnotu a, je-li to obvyklé, musí být uveden autor díla, nejde-li o dílo anonymní. **Ochrany se může domáhat kterákoli z osob autorovi blízkých** (§ 116 občanského zákoníku), toto oprávnění mají, i když uplynula doba trvání majetkových práv autorských. Této ochrany se může vždy domáhat i **právnícká osoba sdružující autory nebo příslušný kolektivní správce podle tohoto zákona (§ 97).**

§ 12

(1) **Autor má právo své dílo užít v původní nebo jiným zpracované či v jinak změněné podobě**, samostatně nebo v souboru anebo ve spojení s jiným dílem či prvky **a udělit jiné osobě smlouvou oprávnění k výkonu tohoto práva**; jiná osoba může dílo užít bez udělení takového oprávnění pouze v případech stanovených tímto zákonem.

§ 21

(4) Vysíláním díla podle odstavce 1 je i zpřístupňování díla současným, úplným a nezměněným přenosem vysílání díla rozhlasem nebo televizí, uskutečňuje-li je týž vysílatel.

§ 51

Nabyvatel nesmí upravit či jinak měnit dílo, jeho název nebo označení autora, ledaže bylo sjednáno jinak, nebo jde-li o takovou úpravu či jinou změnu díla nebo jeho názvu, u které lze spravedlivě očekávat, že by k ní autor vzhledem k okolnostem užití svolil; ani v takovém případě **nabyvatel nesmí dílo nebo jeho název změnit**, pokud si autor svolení vyhradil i pro tyto změny a nabyvateli je taková výhrada známa. To platí obdobně i při spojení díla s jiným dílem, jakož i při zařazení díla do díla souborného.

§ 56

(3) Nestanoví-li smlouva jinak, autor je oprávněn před vydáním díla v přiměřené lhůtě poskytnuté nabyvatelem provést drobné tvůrčí změny díla, pokud nevyvolají na straně nabyvatele potřebu vynaložení nepřiměřených nákladů nebo nezmění-li se jimi povaha díla (autorská korektura).

8. POSUDEK prof. JUDr. Karla Knapa ze dne 29. 10. 1990 [37]

Filmový obraz splňující obecnou podmínku výsledku tvůrčí činnosti (autorskoprávní individuality) je autorským dílem, jehož autorem je kameraman. Tento závěr vyplývá mimo jakoukoli pochybnost i z platného čs. autorského zákona. Otázka plného přiznání tohoto právního postavení kameramana v praxi je tedy otázkou aplikace platného práva, nikoli jeho případného doplnění. Na tomto závěru nemění nic skutečnost, že kameraman je při vytváření filmového obrazu nezbytně povinen dbát pokynů režiséra filmu, které vyplývají z jeho režijního pojetí. Určité větší či menší rámcové omezení tvůrčí volnosti je průvodním jevem každé autorské spolupráce, aniž by vylučovalo vznik autorského práva. Tak je tomu i u každého díla souborného mezi uspořadatelem a autory děl do souboru zařazovaných, mezi autory děl spojených (tak např. u hudby a libreta v opeře) i mezi spoluautory.

9. POSUDEK prof. JUDr. Jiřího Srstky ze dne 23. 11. 2011 [38]

Na výše uvedené ustanovení § 11 odst. 3 autorského zákona navazuje ustanovení § 12 odst. 1 autorského zákona, které zakotvuje majetkové právo autora užít své dílo **v původní nebo jiným zpracované či jinak změněné podobě** a právo udělit jiné osobě svolení k užití díla ve všech těchto podobách. **V souladu s výše uvedeným rozbořem považujeme užití díla ve zdigitalizované podobě za užití díla v jinak změněné podobě, kdy je podle autorského zákona nutné získat autorovo svolení k užití díla.** V tomto případě nepostačuje svolení k užití díla udělené před digitalizací díla (k rozmnožování), protože toto svolení se vztahuje pouze na původní podobu díla, nikoliv na podobu změněnou – digitální, která v době udělení původního souhlasu ještě neexistovala. Vzhledem k tomu, že právo autora dle § 12 odst. 1 autorského zákona je právem majetkovým, po smrti autora se jeho nositelem stávají dědicové majetkových autorských práv po autorovi. **Povinnost získat svolení k užití audiovizuálního díla v digitální podobě tak trvá i po smrti autora po celou dobu trvání majetkových autorských práv k dílu.**

10. POSUDEK JUDr. Vladimíra Kroupy ze dne 30. 11. 2011 [39]

APA navrhuje, aby FITES a ARAS schválili následující postup diskutovaný na schůzce zástupců APA, ARAS a FITES letos v červenci 2011, který by **umožnil zapojení režisérů a kameramanů digitalizovaných filmových děl.**

a) vytvoření standardů pro digitalizaci připravuje pracovní skupina složená **ze zástupců Asociace českých kameramanů ve spolupráci s Národním filmovým archivem a FAMU** v návaznosti na materiál DIGITALIZACE ČESKÝCH FILMOVÝCH DĚL – NÁVRH KONCEPCE, vypracovaný Pracovní skupinou při Filmové radě pro Ministerstvo kultury ČR v lednu 2010.

b) **zavedení informační povinnosti vůči tvůrcům filmu a dědicům** – o záměru digitalizace konkrétního filmu by měli být informováni vždy jeho tvůrci – režisér a kameraman (případně u nežijících tvůrců i jejich dědicové, pokud by se chtěli tohoto procesu zúčastnit, zapojení dědiců, kteří z titulu své profese k filmovým dílům nemají žádný vztah, je potřeba ještě zvážit) a měla by jim být nabídnuta možnost se na tomto procesu podílet jako součást týmu s tím, že by v rámci schváleného technologického postupu a přijatých standardů digitalizace v roli placených konzultantů sami mohli (za obvyklou odměnu) napomáhat co nejvěrnějšímu převodu filmových děl do digitální podoby i s ohledem na skutečnost, že tehdejší technologie a kvalita negativního filmového materiálu a uchovávaných rozmnoženin filmu mohla v čase měnit výslednou podobu filmu (např. ztráta původní barevnosti a jiné změny původních materiálů) a o výsledné podobě digitálního záznamu by tak mohly vzniknout nejasnosti.

Tyto kodexy a posudky ve shodě tvrdí, že restaurátor musí chránit filmové umělecké dílo, konzultovat a provádět restaurátorské zásahy pouze ve shodě se záměry tvůrců díla, a nutí restaurátory, aby všechny své zásahy do díla s tvůrci konzultovali.

I.2 Etický kodex metody digitálně restaurovaného autorizátu DRA

1. Základní ustanovení

Digitální restaurování filmového díla začíná sjednáním Smlouvy o digitálním restaurování filmového díla. Tato smlouva definuje jasně, kdo je zadavatelem prací, kdo je garantem kvality a certifikační autoritou výsledků restaurování, kdo je odpovědným restaurátorem, kdo jsou zástupci autorů dotčení restaurováním (díla audiovizuálního jako celku, jakož i stěžejních děl audiovizuálně užitých jakožto jeho složek) a zda jde o digitální restaurování díla metodou DRA či o jiný druh digitalizace. Smluvně se zavazují a smlouvu podepisují všechny osoby, které budou poskytovat jakákoli plnění související s digitálním restaurováním (finanční příspěvek, poskytnutí materiálu, zpracování obrazu nebo zvuku, restaurátorské práce, expertní práce a posudky, historický výzkum atd.).

2. Zajištění zdrojů a šířitelnosti

Film je digitalizován v kvalitě nejlepšího dostupného zdrojového záznamu. Jeho výběr probíhá podle certifikované metodiky DRA. Výběr optimálního zdroje je zárukou a předpokladem co nejkvalitnějšího digitálního restaurování. Nejkvalitnější autorizovaný výsledek digitalizace pak slouží k zajištění následné šířitelnosti a splnění požadavku maximální možné obrazové a zvukové kvality všech odvozených distribučních formátů, odpovídající původnímu zdroji. Dojde-li dodatečně k dalším digitálním úpravám, musí být tento fakt uveden v titulcích filmu s informací, že film byl nově remasterován z původního zdroje DRA.

3. Odpovědnost restaurátora

Restaurátora určuje zadavatel na základě odbornosti, vzdělání a splnění kvalifikačních předpokladů k výkonu práce digitálního restaurátora, nejlépe dokončené vysokoškolské umělecké vzdělání ve studijním programu filmové, televizní a fotografické umění nejméně v magisterském studiu, prokazatelné technické znalosti z oblasti filmových technologií a praktické restaurátorské dovednosti. K výkonu činnosti digitálního restaurátora pro oblast restaurování národního filmového fondu bude požadováno udělení státní licence. Digitální restaurátor má při řízení prací na díle rozhodující hlas a je vůči zadavateli hlavní odpovědnou osobou za výsledek digitálního restaurování.

4. Služba filmovému dílu a jeho autorům

Digitální restaurátor slouží především umělecké hodnotě filmu chápaného jakožto *živé umění*. Jde o podobu, kterou stanovil jeho autor v době vzniku díla. Preferuje způsob práce, který nebude upřednostňovat hmotné pohnutky či jiné výtěžné zájmy. Profesionální čest a prestiž digitálního restaurátora je posilována neustálým výzkumem v oboru, doplňováním vědomostí, mezioborovou komunikací s odbornými pracovišti a dalšími experty a profesním odborným růstem digitálního restaurátora. Digitální restaurátor dbá na dobré profesní vztahy s autory filmů nebo jejich zástupci.

5. Expertní skupina

Digitální restaurátor spolupracuje s expertní skupinou, která pod jeho vedením plní funkci odborného poradního orgánu. Expertní skupina má podle metody DRA jednoznačně danou působnost a složení. Členy expertní skupiny jmenuje digitální restaurátor z řad zkušených a všeobecně uznávaných příslušníků filmových tvůrčích profesí, kteří jsou nominováni či autorizováni příslušnou samosprávnou odbornou profesní asociací. Vybraní – doporučení – schválení členové expertní skupiny přitom nemusí být členy profesních asociací. Profesní asociace jsou povinny garantovat odbornou způsobilost nominovaných expertů a přitom dbát, aby se digitálního restaurování mohly účastnit osoby znalé technologických postupů filmové tvorby a digitálních restaurátorských postupů, aby při restaurování jednaly vždy *lege artis* s respektem k původní podobě a hodnotě díla a aby dílo nebylo digitalizováno způsobem snižujícím jeho hodnotu.

6. Podoba díla

Restaurátor nese odpovědnost za výslednou podobu a její věrnost původní originální podobě díla a ručí zadavateli za to, že nevznikne nevyžádaná nová (pozměněná) verze díla, ať už s vylepšenou, nebo se zhoršenou kvalitou obrazu a zvuku.

7. Restaurátorská zpráva o digitalizaci

O procesu digitalizace vznikne Restaurátorská zpráva sepsaná podle metody DRA, která bude zahrnovat kompletní technologicko-historický průzkum, popis jednotlivých kroků procesu digitálního restaurování s jejich zdůvodněním, informace o zdrojových materiálech, jejich aktuálním technickém stavu a způsobu jejich digitalizace. Restaurátorská zpráva obsahuje zejména popis kroků restaurování vzhledu obrazu a charakteru zvuku, dílčí zprávu o retušování a rekonstrukci chybějících částí díla, dílčí zprávu o výrobě DRA masteru, DSM masteru (zdrojová obrazová a zvuková data z digitalizace díla) a DCDM masteru (data pro výrobu derivátů DCP pro digitální kino) a zprávu o výrobě masterů pro dlouhodobou digitální prezervaci díla (MAP) a mezaninového masteru (IAP) pro další rozmnožování a distribuci díla. Restaurátorská zpráva zaznamenává všechny klíčové momenty z průběhu prací.

8. Odpovědnost vůči autorskému zákonu

Digitální restaurátor i odpovědný zadavatel prací se řídí platnými autorskoprávními předpisy. V rámci digitálního restaurování chrání integritu filmového díla a zejména se vyvarují jakéhokoli pozměnění či neoprávněného zpracování filmového díla oproti jeho původní autentické originální podobě. Podpisem závěrečného certifikačního předávacího protokolu signatáři (digitální restaurátor obrazu, zvuku, zadavatel digitálního restaurování, členové expertní skupiny, zástupci autorů digitalizovaného filmového díla) stvrzují, že výsledný záznam je věrným vyjádřením originálního díla v digitálně restaurované podobě a percepční vjemy při projekci výsledného záznamu digitálně restaurovaného díla nevykazují odchylky oproti originálu.

9. Nedotknutelnost osobnostních práv autorských k dílu, bez ohledu na formu vyjádření

Osobnostní práva autorská vážící se k nehmotné podstatě originálního díla zůstávají zcela zachována jak k podobě původního vyjádření díla, tak i k jakékoli rozmnoženině díla v podobě převedené z analogového substrátu do digitálního média. Při digitálním restaurování podle metody DRA se zájmem o vysokou úroveň ochrany autorských práv musí být (zcela bez novodobého pozměňování) zachována integrita a totožnost díla vtisknutá původním autorským kolektivem dle uměleckého záměru v době vzniku díla.

10. Právní aspekty metody DRA

Dodrželi-li se všechny podmínky metody DRA, s respektem k ustanovení § 11 odst. 3 AZ, nejsou digitálním restaurováním nijak negativně dotčena či ohrožena osobnostní práva autorů. V případě

řádně provedeného digitálního restaurování lege artis nevzniká ani legitimace zákonem povolanych nástupců (profesních organizací sdružujících autory či kolektivních správců autorských práv ve smyslu § 11 odst. 5 AZ) k ochraně díla před užitím hrubě snižujícím jeho hodnotu. Zadavatel digitálního restaurování tak při digitalizaci provedené podle metody DRA nevyplácí žádné prostředky na vypořádávání práv autorům nebo oprávněným zástupcům (příp. dědicům).

11. Etika práce podle metody DRA

Doporučený pracovní postup digitálního restaurování filmů se řídí metodou DRA a jednotlivými kroky v ní popsány. Etický kodex DRA je ve shodě a navazuje na etické kodexy AMIA, FIAF, AR, Bernskou úmluvu, autorský zákon České republiky a Chartu restaurování filmových děl. Etický kodex DRA slouží restaurátorské činnosti při zachování třech základních etických principů:

- (a) aniž byly jakkoliv poškozeny originální zdroje filmu,
- (b) aniž by z filmu bylo cokoliv ubráno nebo zatajeno, a tak byla zaručena transparentnost všech restaurátorských činností před odbornou veřejností,
- (c) aby proces digitálního restaurování byl za všech okolností vratný a současně byl řádně zdokumentován.

12. Odpovědnost za šíření filmového díla

Zadavatel je odpovědný za konzervování a kontrolu dalšího šíření digitalizovaného díla a účinně řídí jeho další distribuci z masterů v nezměněné podobě, aby nedocházelo k pozdějšímu znehodnocování kvalitního DRA novými neobornými přepisy či neautorizovanými postprodukčními úpravami digitalizovaného díla.

Příloha 2

Experimentální ověření nezávislosti ES při hodnocení kvality obrazu na jejím složení

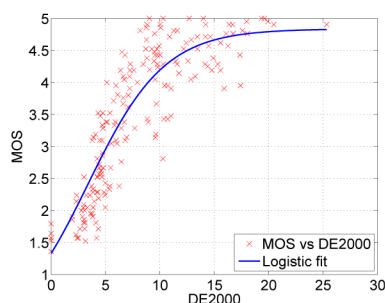
Jako hlavní objektivní ukazatel pro vyhodnocení barevných rozdílů v obrazovém výstupu práce jednotlivých expertních skupin bylo použito měření barevných vzorků pomocí spektrometru Photo Research SpectraScan PR-740. V devíti charakteristických scénách bylo vybráno několik snímků a pro každý tento snímek pak několik významných barevných vzorků dané scény, které zachycují její koloritu. Dále byly pro každý z těchto barevných vzorků v kalibrované projekci pomocí spektrometru změřeny trichromatické složky XYZ s pozorovací úhlem 2°. Toto měření bylo provedeno pro dvě filmová díla, jmenovitě *Láska, vzdor a smrt* a *Rozmarné léto*.

Měření bylo provedeno při projekci obrazu digitálního faksimile označeného jako (0) a při projekcích DRA výstupů jednotlivých expertních skupin, označených čísly (1), (2) a (3). Zároveň byl z plátna zachycen obraz kalibrovaným fotoaparátlem Canon EOS 6D a z postprodukčního gradingového systému byly rovněž vyexportovány příslušné testovací obrazové soubory s vyznačenými barevnými štítky jednotlivých vzorků s pomalou změnou barevnosti v dané oblasti. V následujícím odstavci jsou diskutovány výsledky měření.

Spektrometrem změřené trichromatické složky XYZ pro pozorovací úhel 2° byly převedeny do barevného prostoru Lab. Pro každý vzorek lze změřit barevnou vzdálenost mezi příslušnými výstupy expertních skupin, případně vzhledem k digitálnímu faksimile referenční kopie. Pro určení těchto barevných diferencí byla použita osvědčená metrika CIEDE2000, označovaná jako ΔE_{00} , která se vyznačuje vynikající perceptuální uniformitou. Při návrhu metriky a zejména pak při převodu změřených hodnot na subjektivní stupnici jsme vycházeli z dříve publikovaných výsledků projektu [6]. Převodní charakteristika mezi odhadem průměrného soudu pozorovatele MOS (Mean Opinion Score) a hodnotou ΔE_{00} vychází z výsledků popsaných v publikacích [11] a [8]. Tato charakteristika vychází z hodnocení barevných rozdílů při současném pozorování dvou barevných štítků, je tedy přísnější, než odpovídá běžným pozorovacím podmínkám.

Tato převodní křivka navazuje na slovní označení jednotlivých stupňů vnímaných barevných diferencí:

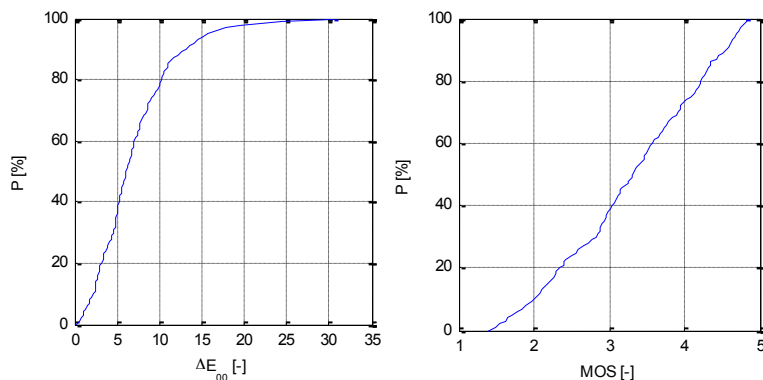
1. nepozorovatelný rozdíl
2. téměř nepozorovatelný rozdíl
3. poznatelný rozdíl
4. výrazný rozdíl
5. velmi výrazný rozdíl



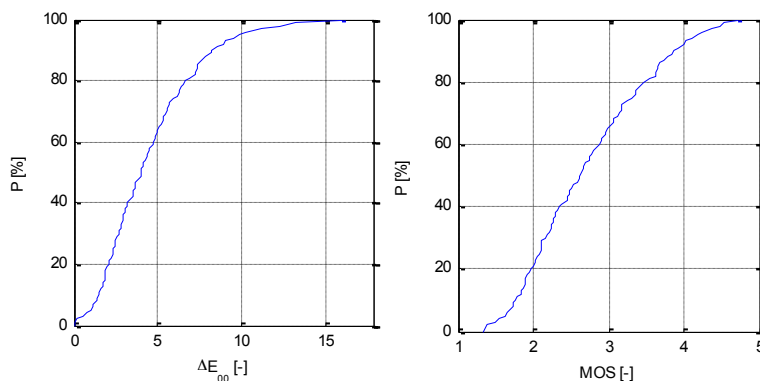
Obr. 1: Grafické znázornění převodní charakteristiky mezi metrikou CIEDE2000 a odhadem subjektivního hodnocení vnímané barevné difference MOS při projekci na plátně

Výsledky práce tří expertních skupin byly vzájemně porovnány na základě objektivního měření barevných rozdílů ve vybraných klíčových scénách, vybraných snímcích v rámci těchto scén a v konkrétních barevných vzorcích. Přímou z projekčního plátna byly změřeny trichromatické složky XYZ profesionálním spektrometrem. Na základě pokročilé metriky pro měření barevných rozdílů a její transformace na odhad subjektivních soudů vnímaných pozorovatelem byly zhodnoceny příslušné vnímatelné vzájemné barevné posuny expertních skupin. Tyto výsledky budou v další fázi

doplněny výpočtem vnímaných vzdáleností mezi výstupy expertních skupin na základě analýzy fotografií zachycených přímo z plátna kalibrovaným digitálním fotoaparátem a také přímou analýzou datových obrazových souborů použitých při projekci. Navázání objektivně měřitelných kritérií na subjektivně vnímanou míru difference není triviální a pro přesnou reprezentaci této závislosti bude třeba provést doplňující subjektivní testy nad obrazovými výstupy expertních skupin. Výsledky prezentované v této analýze ukazují, že metodika expertních skupin je funkční. Výstupy dosažené expertními skupinami, které nemají společné členy, jsou na testovacím vzorku velmi blízké a vnímané rozdíly se pohybují, až na určité kritické klíčové scény, v oblasti nepozorovatelný až poznatelný. Tento výsledek by byl pro skupinu pozorovatelů složenou z běžných náročných diváků dostačující.



Obr. 2: Experimentální distribuční funkce rozdělení výsledků objektivně změřených barevných rozdílů ΔE_{00} a odhad vnímaných rozdílů MOS pro všechny barevné vzorky a film *Láska, vzdor a smrt*.



Obr. 3: Experimentální distribuční funkce rozdělení výsledků objektivně změřených barevných rozdílů ΔE_{00} a odhad vnímaných rozdílů MOS pro všechny barevné vzorky a film *Rozmarné léto*.

Diference jednotlivých parametrů obrazu vybraných vzorků naskenovaných z originálního negativu naladěných jednotlivými expertními skupinami je nutné posuzovat z hlediska porušení/neporušení autorského obrazového konceptu díla. Z tohoto hlediska je důležité vymezit hranice diferencí, které představují pro diváka viditelný posun v celkovém řešení světlotonality a kolority původního díla. Určitý viditelný výraznější rozdíl v jednotlivých měřených částech scén nemusí znamenat celkovou změnu autorského obrazového konceptu. Subjektivně je v celkovém průměru porovnání rozdílů jednotlivých vzorků od tří skupin míra shody velmi dobrá. Vycházíme z předpokladu, že divák by neměl zaznamenat nepřijatelný posun v koloritě a světlotonalitě obrazového autorského konceptu.

Srovnáme-li subjektivní vyjádření míry diferencí jednotlivých obrazových parametrů mezi referenční kopíí a kvalifikovaným odhadem gradingu skenovaného obrazu z originálního negativu, dosahujeme shody více jak 55 % u tří expertních skupin u testovacího filmu *Láska, vzdor a smrt* při definici mezní hodnoty MOS = 3,5, tedy na hranici poznatelného a výrazného rozdílu. U testovacího filmu *Rozmarné léto* byla tato shoda lepší a dosahuje hodnoty 80 %. Konkrétní rozdělení změřených barevných rozdílů ΔE_{00} a odhad vnímaných rozdílů MOS pro všechny barevné vzorky v podobě kumulativní distribuční funkce je znázorněn na grafech v Obr. 2 a Obr. 3.

Příloha 3

Schvalovací protokol:

SCHVALOVACÍ PROTOKOL expertní restaurátorské skupiny k provedení digitálního restaurování audiovizuálního díla podle certifikované Metodiky digitálního restaurování filmů, jejímž výsledkem je digitálně restaurovaný autorizát (DRA)

I.

Základní údaje a identifikátory

Audiovizuální dílo:

Autor:

(dále jen jako „audiovizuální dílo“)

Předmět zakázky digitálního restaurování díla

- provádění digitálních přepisů předlohových nosičů audiovizuálního díla (původních filmových materiálů, jejichž prostřednictvím jsou audiovizuální dílo nebo jeho dílčí součásti vyjádřeny, jako jsou zejm. originální negativy / duplikační negativy / duplikační pozitivní kopie),
- digitální restaurování audiovizuálního díla na podkladě předlohových nosičů, v nejvyšší kategorii kvality a autenticity původního uměleckého záměru audiovizuálního díla, věrně odpovídající autorizované referenční kombinované kopii audiovizuálního díla,
- zhotovení certifikovaných digitálních masterů MAP a DCDM, jejichž prostřednictvím je vyjádřeno originální audiovizuální dílo v digitálně restaurované podobě.

Generální zhotovitel zakázky

Expertní skupina

restaurátor obrazu:

restaurátor zvuku:

autor díla:

autor obrazové složky díla:

autor zvukové složky díla:

expertní dohled 2 kameramanů:

expertní dohled zvukového mistra:

expert filmové historie:

expert filmový restaurátor:

expert laboratorního procesu:

externí expert zadavatele:

odpovědný vedoucí technolog digitálního postprodukčního pracoviště:

II.

Výrok expertní skupiny

Členové expertní skupiny protokolárně stvrzují:

- Expertní skupina pracovala kvalifikovanými postupy lege artis na základě metodiky digitalizace a digitálního restaurování DRA vytvořené v rámci projektu NAKI AMU/NFA DF13P01OVV006 (Metodiky digitalizace národního filmového fondu) a při respektování etického kodexu restaurování filmů AMIA, FIAF a IASA.
- Byly splněny základní principy vzorkování (výběru klíčových scén) za účelem odstranění degradace kvality obrazu působením času. Při sledování hraničních přijatelných odchylek od subjektivně nastavené kvality byly použity postupy objektivní softwarové analýzy vytvořené na základě statisticky stanovených pozorovatelných diferencí v barevné a jasové struktuře obrazu.
- Obraz byl digitalizován v parametrech obrazového rozlišení, snímkové frekvence, stranových poměrů, velikosti obrazu, rozsahu jasů a barevné hloubky odpovídajících předlohovým nosičům.

- V průběhu prací nebylo žádným způsobem neautorizovaně zasaženo do podoby a struktury audiovizuálního díla, audiovizuální dílo nebylo zkráceno ani jinak stříhově upraveno.
- Proběhla závěrečná kontrolní projekce zhotoveného digitálního masteru audiovizuálního díla v digitálně restaurované podobě a nebyly zjištěny vady ani nedostatky (jako jsou zejm. výpadky obrazu či zvuku, chybějící části, výrazné slepky, posun dělení, asynchronnost, výrazné zvukové lupance apod.). Kvalitativní rozdíly při projekci autorizované referenční kombinované kopie proti výslednému digitálnímu masteru jsou v tonalitě a barevném podání obrazu v subjektivně přípustných limitech. Výsledné audiovizuální dílo a díla audiovizuálně užitá po přepisu a digitálním restaurování metodou DRA věrně odpovídají originálnímu dílu audiovizuálnímu a dílům audiovizuálně užitým, zaznamenaným na předlohových nosičích, na jejichž podkladě byl přepis proveden.
- Po dohodě členů expertní skupina dnešního dne provádí schvalovací výrok.

Schvalovací výrok:

Výsledný záznam (digitální master) předmětného audiovizuálního díla

- byl vytvořen předepsaným postupem a splňuje kritéria metodiky digitalizace a digitálního restaurování DRA,
- je vyjádřením originálního audiovizuálního díla v digitálně restaurované podobě,
- lze jej považovat za digitálně restaurovaný autorizát (DRA).
- v titulcích digitálního masteru je uvedena věta: Tento film byl digitálně restaurován v roce ... metodou Digitálně restaurovaného autorizátu DRA.

III.

Závěrečná ustanovení

K tomuto protokolu se připojuje odborná restaurátorská zpráva.

Za expertní skupinu osvědčuje protokol svým podpisem odpovědný restaurátor:

Na důkaz správnosti připojují své podpisy i ostatní přítomní členové expertní skupiny:

digitální restaurátor obrazu:

digitální restaurátor zvuku:

autor díla:

autor obrazové složky díla:

autor zvukové složky díla:

expertní dohled 2 kameramanů:

expertní dohled zvukového mistra:

expert filmové historie:

expert filmový restaurátor:

expert laboratorního procesu:

externí expert zadavatele:

odpovědný vedoucí technolog digitálního postprodukčního pracoviště:

Vydáno v dne:

Příloha 4

Restaurátorská zpráva o digitalizaci:

Restaurátorská zpráva je záznamem uchovávaným důležitých historicko-technických poznatků, které byly restaurátorem a jeho expertní skupinou soustředěny pro potřeby restaurování audiovizuálního díla, včetně informací o průběhu a výsledcích restaurování. Součástí *Restaurátorské zprávy DRA* je vytvoření *Schvalovacího protokolu* hotového restaurovaného díla DRA určeného jeho zadavateli. Restaurátorská zpráva vychází ze vzorů, které byly použity pro psaní restaurátorských zpráv dle Metodického listu Národního památkového ústavu č. 4/2006 ze dne 4. 9. 2006, čj. NPÚ 302/6662/2006. Její rozsah proto odpovídá důležitosti dodržení základních bodů Etického restaurátorského kodexu. Restaurátorskou zprávu postupně zpracovává digitální restaurátor restaurovaného filmového díla, proto její rozsah nelze považovat za administrativní zátěž. Jedná se o zaprotokolování jednotlivých kroků výzkumu a restaurátorských plánů a měla by být k dispozici zadavateli digitalizace i v průběhu prací.

Zpráva podle uvedené metodiky obsahuje:

1. komplexní vyhodnocení průzkumných a výzkumných prací,
2. dokumentaci provedeného restaurování,
3. popis použitých technických a technologických postupů,
4. popis použitých materiálů,
5. fotodokumentaci jednotlivých fází restaurování a výsledného stavu,
6. další dokumentaci podle povahy věci,
7. předávací protokol a vyčíslení nákladů restaurování.

Struktura restaurátorské zprávy

1. Část písemná
2. Část obrazová a fotodokumentace

1. Písemná část obsahuje:

- A. ÚVOD – popis titulu díla, seznam jeho tvůrců (autorů a spoluautorů).
- B. ARCHIVAČNÍ PODMÍNKY – informace o archivování audiovizuálního díla nebo jeho částí a informace uložení dalších verzí díla v domácích podmínkách nebo zahraničí.
- C. ZADAVATEL RESTAUROVÁNÍ – údaje o zadavateli restaurování a jeho motivaci pro zahájení procesu restaurování a digitalizace.
- D. RESTAURÁTOŘI A EXPERTNÍ SKUPINA – jména restaurátorů a jména dalších členů expertní skupiny s popisem funkce.
- E. KOMPLEXNÍ VYHODNOCENÍ DÍLA – základní údaje o umělecké kvalitě audiovizuálního díla, charakteristika použitých technologií a popis restaurátorského záměru. Návrh způsobu restaurování, na kterém se shodl restaurátor se zadavatelem restaurování a s expertní skupinou. Hlavní část je věnována analýze původního autorského konceptu díla související s okolnostmi jeho vzniku, jeho dohledání a analýze.
- F. HISTORICKÝ PRŮZKUM – informace o realizovaném historickém výzkumu.
- G. TECHNICKO-HISTORICKÝ PRŮZKUM – informace o technicko-historickém průzkumu audiovizuálního díla, o určení filmových materiálů negativních, duplikačních a použitých filmových kopiích. Zařazení díla do skupiny odpovídající DRA vzorkovníku a určení specifikací a odchylek od typického technologického procesu dané vzorové skupiny audiovizuálního díla.
- H. STAV ARCHIVÁLIÍ – stručný popis stavu audiovizuálního díla před restaurováním a informace o stavu jeho materiálů a o jeho úplnosti a zjištěných defektech.
- I. DIGITÁLNÍ RETUŠOVÁNÍ – stručný popis záměru retušování audiovizuálního díla, míra poškození výchozího materiálu, rozhodnutí o použití výchozího materiálu dle hierarchie metodiky DRA.
- J. REKONSTRUKCE CHYBĚJÍCÍCH ČÁSTÍ DÍLA – stručný popis metody rekonstrukce chybějících částí audiovizuálního díla, restaurátorská rozhodnutí o jejich nahrazení či ponechání v původním dochovaném stavu. Fixace, retušování a rekonstrukce audiovizuálního díla a softwaru použité k záchraně a restaurování audiovizuálního díla. Popis a odůvodnění, zda a z jakých důvodů došlo během restaurování ke ztrátám originálů nebo jejich komponent. Zpráva o tom, že zásahy do audiovizuálního díla byly provedeny odstranitelně, v případě digitalizace audiovizuálního díla

o tom, které z původních nedostatků nebyly odstraněny digitálně, tedy které z retušovatelných a rekonstruovatelných nedostatků audiovizuálního díla zůstaly přítomny v digitalizátu a jsou připraveny pro další digitální restaurátorské zásahy.

- K. ZPRÁVA O DIGITÁLNÍM RESTAUROVÁNÍ – popis jednotlivých kroků skenování negativů, obrazového restaurování, zvukového restaurování.
- L- VÝSTUPNÍ KONTROLA – celkové zhodocení výstupů restaurování orazu a zvukové složky filmového díla.
- M. VÝSLEDEK HODNOCENÍ EXPERTNÍ SKUPINY A SCHVALOVACÍ VÝROK DRA – finální rozhodnutí expertní skupiny obsažené ve Schvalovacím protokolu expertní restaurátorské skupiny k provedenímu digitálnímu restaurování audiovizuálního díla podle certifikované Metodiky digitálního restaurování filmů, jejímž výsledkem je digitálně restaurovaný autorizát (DRA).
- N. FINALIZACE A DIGITÁLNÍ MASTERING – popis závěrečné adjustace audiovizuálního díla v digitální podobě odpovídající metodice DRA. Zpráva o tom, kolik verzí po základní restaurované verzi filmového díla bylo ještě následně digitálně vytvořeno a k jakému účelu.
- O. SEZNAM VYOBRAZENÍ A PŘÍLOH – textové části restaurátorské zprávy uvedené v části obrazové a fotodokumentační. Seznam dalších informačních zdrojů, literatury a článků souvisejících s audiovizuálním dílem.
- P. DATUM VYHOTOVENÍ RESTAURÁTORSKÉ ZPRÁVY a podpisy všech osob, které se na práci na restaurování a digitalizaci audiovizuálního díla podílely, s vymezením jejich podílu na restaurátorských pracích. Tuto zprávu stvrzuje svým podpisem restaurátor audiovizuálního díla jakožto hlavní odpovědná osoba.

2. Obrazová a fotodokumentační část restaurátorské zprávy obsahuje:

- A. Video záznamy z telecine přepisů nebo z inspekčního restaurátorského stolu. Tyto jsou opatřeny TC (časovým kódem), který slouží k identifikaci polohy restaurovaných částí audiovizuálního díla.
- B. Fotografie filmových políček vstupních negativních, pozitivních nebo jiných dochovaných filmových obrazových nosičů.
- C. Zvukové vzorky reprezentující stav před a po restaurování zvuku.
- D. Fotografie obrazových políček z restaurovaného audiovizuálního díla dokladující stav před restaurováním, v průběhu restaurování a po restaurování filmového díla.
- E. Analytické histogramy pořízené screenshoty z barevného korektoru, dokladující práci na restaurování vzhledu a informující o koloristických zásazích a úpravách audiovizuálního díla.
- F. Referenční obrazec použitý k nastavení barevného korektoru a digitálního korektoru nebo vypalovacího laseru, v případě vzniku nového negativu z restaurovaných digitálních dat.
- G. Další uvedená fotodokumentace, potřebná pro textovou část Restaurátorské zprávy DRA.

Nevyhovující je fotodokumentace rozostřená nebo uvedená v nízkém rozlišení. Obrazová a fotodokumentační část může být fotochemická nebo digitální, ale musí splňovat alespoň kritéria digitální fotografie RAW 7Mpix nebo výše a musí být ověřitelná, názorná a s garantovanou trvanlivostí. Restaurátorská zpráva včetně její obrazové části se předkládá pouze v písemné podobě, tedy obrazová část musí být tištěná nebo předložena formou adjustovaných fotografií. Digitální tisky na nefotografické papíry nebo vytvořené kopírkami jsou zásadně nepřijatelné. Základní velikostí fotodokumentace je formát 13x18 nebo jeho odvozeniny, nikoliv menší.

Obrazová dokumentace se opatří identifikačními popiskami uvedenými u všech vyobrazení, a to ve formátu A4 na výšku.

Příloha 5

Postup výběru zdroje zvukové stopy, její kompletnosti, digitalizace, restaurování

Pro digitalizaci a restauraci zvukové složky s ohledem na zachování maximální korelace mezi parametry auditivního vjemu původní projekce a projekce digitální je doporučen dále popsáný rámcový postup.

1. Historický průzkum
2. Výběr materiálu pro restaurování zvukové stopy
3. Kontrola kompletnosti zdroje
4. Digitalizace – výběr metody a vhodné nastavení
5. Digitální zpracování, postprodukce
6. Hodnocení

Jednotlivé kroky postupu jsou podrobněji rozepsány v následujících odstavcích.

1. Historický průzkum

Prvním krokem před zahájením samotných restaurovacích prací je historický průzkum. V této fázi je potřeba zjistit dobové informace o vzniku filmu, výrobě zvukové stopy, laboratorních pracích a v neposlední řadě o autorovi zvuku a režisérovi. Výhodou jsou pak i informace o dalších filmech těchto autorů, které mohou pomoci lépe pochopit styl jejich práce. Je třeba zdůraznit, že musí jít o technologický historický průzkum, nikoliv o obecný.

Doporučuje se srovnávací projekce díla z dobového nosiče (35mm kombinované filmové kopie) a, pokud existují, tak i doposud provedených přepisů (TV, DVD, BluRay apod.).

2. Výběr materiálu pro restaurování zvukové stopy

V první fázi se jedná o nalezení nosiče nejbližšího původnímu finálnímu mixu. Vzhledem k období to může být zvukový negativ (před příchodem magnetofonu) nebo magnetofonový pás (35mm perforovaný), který sloužil jako výchozí materiál ke kopírování. Právě magnetický záznam byl tím, co režiséři a producenti schvalovali jako finální mix. Negativ zvuku, potažmo filmová kopie jsou již dalšími a bohužel významně horšími generacemi tohoto záznamu. Z tohoto důvodu je třeba při restaurování zvuku pocházejícího z optické stopy jít za tuto kvalitu a pokusit se přiblížit kvalitě zvuku z magnetického pásu.

Jednotlivé generace zvukového záznamu (příloha 6):

1. Záznam kontaktního zvuku během natáčení – 35mm optický negativ či magnetofonový pás (většinou ¼ palce mono)
2. Pomocné stopy pro střih a mixáž zvuku – 35mm optický pozitiv či magnetofonový pás (většinou již 35mm perforovaný mono)
3. Finální mix – 35mm optický negativ či magnetofonový pás (buď 35mm perforovaný mono nebo i digitální záznam – DAT, DA-88 apod.)
4. Negativ zvuku - vyrábí se z magnetofonového pásu předchozí generace, pro optický finální mix se nový negativ nevyrábí
5. Duplikační pozitiv – již kombinovaná kopie 35mm filmu, která obsahuje obrazovou i zvukovou složku
6. Duplikační negativ – nutný mezikrok k výrobě 35mm kombinované kopie
7. Pozitivní kombinovaná kopie – výsledný 35mm film určený k projekci v kinech

Při technologicko-historickém průzkumu je zřejmé, že i kdyby se podařilo nalézt první nebo druhé generace zvukových záznamů (kontaktní zvuk nebo pomocné stopy), nemusí být pro restaurování použitelné. Důležité je tak nalezení další generace s co nejnižším číslem.

Při rozhodování, který záznam pro digitalizaci a následné restaurování použít, pomůže následující seznam (vybírá se dle existence záznamu s nejnižším číslem):

1. Záznam finálního mixu na originálním nosiči (optický záznam na 35mm filmu, respektive magnetofonový perforovaný 35mm pás dle doby vzniku a užití technologie záznamu)
2. Zvukový optický záznam na negativním 35mm filmu
3. Duplikační pozitiv kombinované kopie
4. Kombinovaná kopie.

Vybraný zvukový záznam nemusí být shodný s materiálem pro digitalizaci obrazu. Je tedy nutné zkontrolovat, zda je možné obě složky následně spojit, aby vzniklo původní AV dílo.

3. Kontrola kompletnosti zdroje

Je nezbytné provést kontrolu vybraného zvukového zdroje vůči vybranému zdroji obrazové složky s ohledem na kompletnost materiálu. Existuje totiž jen malá pravděpodobnost, že se zvolí totožný výchozí nosič obrazové i zvukové složky (tj. stejná kombinovaná kopie). Může tak docházet k nejruznějším problémům od malé nesynchronnosti (například vlivem poškozené kombinované kopie, kde došlo ke ztrátě obrazových políček) až po různé verze stříhu restaurovaného AV díla.

V případě chybějících nebo poškozených částí zvukové stopy je nutné tyto vyhledat v dalších původních nosičích, které byly vyřazeny v prvotním výběru.

Pro kontrolu synchronnosti audio a vizuální složky se nabízí možnost pomocného přepisu zvuku z vybraného zdroje pro restaurování obrazu (pokud je přítomen – například na kombinované kopii). V tomto případě lze porovnat takto získaný pomocný zvuk se zvukem určeným pro restaurování několika způsoby:

- přehráním obou přepisů současně a poslechem odhalit změny,
- porovnáním obrazů amplitudy (tzv. waveform) obou přepisů v příslušném zvukovém software a při odhalení rozdílu pak kontrola poslechová,
- vynechat pořízení pomocného zvuku a kontrolovat synchronnost obrazové a zvukové složky při projekci (synchronnost řeči a ruchů).

Pokud dojde k využití části zvukové stopy z jiného zdroje, je potřeba v postprodukcii přizpůsobit jejich kvalitu vůči ostatnímu zvukovému materiálu. Tento krok je velmi kritický, divák by neměl poznat rozdíl.

4. Digitalizace – výběr metody a vhodné nastavení

Digitalizací se rozumí převedení původního analogového (optického či magnetofonového) záznamu do diskrétní číslicové podoby uložené na soudobém digitálním médiu (SSD, HDD apod.) v bezztrátovém kodeku (Pulse Coded Modulation – PCM, například WAV či AIFF).

V Příloze 8. jsou uvedeny jednotlivé technologie pro digitalizaci optické stopy, digitalizaci magnetofonového pásu lze uskutečnit pouze na příslušném transportním mechanismu se zvukovou elektromagnetickou hlavou.

U každého materiálu je nutné zvážit výhody či nevýhody v použití konkrétní digitalizační technologie. V rámci restaurování jednoho filmového díla je možné použít i více metod, podle dostupných materiálů.

Pokud se digitální restaurátor během samotného procesu digitalizace dostane před rozhodnutí, zda-li použít nastavení, jehož výsledkem je více šumu nebo více harmonického zkreslení, je důležitější odstranit zkreslení, jelikož postupy pro odstranění šumu jsou v současnosti na vyšší technické úrovni.

Nedílnou součástí kroku digitalizace je odstranění jakékoliv použité metody potlačení šumu původního analogového záznamu (ať na magnetofonovém pásku, či optické stopě filmového pásu) – například Dolby A, Dolby SR, DBX apod. Pokud se digitalizuje metodou přepisu popsanou v Příloze 8.1, je dopo-

ručeno zapojit jednotku pro potlačení šumu (s reverzním procesem) přímo do zvukového řetězce. Pro metody popsané v Příloze 8.2 se digitalizovaný záznam musí přehrát skrz jednotku pro potlačení šumu a znovu digitálně zaznamenat. Jelikož firma Dolby nikdy neuvolnila svůj algoritmus pro tvorbu softwarových řešení (v reálné praxi jde vždy buď o Dolby A, nebo SR), např. formou plug-in, jsou v zásadě dvě možnosti řešení. Prvním je použít dochovanou jednotku, ideálně přepínatelnou pro formáty A/SR, nebo použít Dolby masteringovou jednotku (DMU, MME8), kterou je vybavena Dolby certifikovaná míchací hala. Teprve potom je možno přistoupit k dalším krokům.

5. Digitální zpracování, postprodukce

Kontrola a korekce synchronnosti

V každém bodě restaurování se musí kontrolovat synchronnost s obrazovou složkou. V bodě 3. této přílohy jsou popsány některé postupy. Dále bývá výhodné synchronizovat se na tranzientní zvuky, případně řeč. Velké množství starších filmů ale bylo vyrobeno se stoprocentním nahrazením kontaktního zvuku a nově natočené dialogy a ruchy nejsou perfektně synchronní, tudíž tato kontrola synchronnosti není vždy výhodná.

Kontrola navázání dílů

Filmové díly mají vždy přesah do následujících, takže bývá zhruba 6 vteřin zvukového materiálu, kde lze navázání technicky provést. Kombinované filmové kopie mívají tyto přesahy velmi často poškozeny či ztraceny (některá kina pro účely projekce díly slepovala), takže naopak někdy může i kus zvukového materiálu chybět. V tom případě se musí chybějící část přepsat z jiného zdroje (viz bod 2. této přílohy). Je zásadní navázat díly jak v úrovni dynamické, tak i spektrální, aby nebyl slyšitelný rozdíl v přechodu. Při použití jakékoliv redukce šumu se také musí svázat jeho úroveň.

Odstraňování nežádoucích artefaktů

Při odstraňování nežádoucích artefaktů se vždy postupuje od nejvýraznějších k nejjemnějším. V první fázi jsou odstraněny impulsní poruchy a lokální neperiodické chyby vzniklé škrábanci a slepkami. Druhá fáze je redukce šumu, při které je nutno po jednotlivých krocích snižovat hladinu šumu nahrávky. Zde je nutné dbát na to, aby se při agresivnějším nastavení algoritmu neprojevovaly artefakty nové - digitální, které jsou častým neduhem nevhodného použití dané technologie a ve výsledku může působit místy sterilně až roboticky. Třetí fází pak je odstraňování tzv. „cross modulation distortion“ [23], které se projevuje zejména na sykavkách, a je tedy pro český jazyk naprosto zásadní.

Mastering a finalizace

Při závěrečném mixu a masteringu je nutno provést několik operací, jejichž cílem je přizpůsobení zvuku podmínkám, které byly v době prvního uvedení (Příloha 9). Je nutno je provádět v prostředí standardizovaného a kontrolovaného poslechu, což v dnešní době splňuje pouze míchací hala, která je Dolby certifikovaná. Podmínkou je, že její odborné nastavení proběhlo nejméně 3 měsíce před masteringem takto restaurovaného filmu. Prvním krokem je nastavení ekvalizace mixu (tzv. deemfáze), která kompenzuje Academy křivku (většinou jen u filmů s monofonní zvukovou stopou) a jevy typu „Film Loss“ (Příloha 9). Druhým krokem je úprava dynamiky mixu, je-li to potřeba z důvodu kompenzace příliš velkých rozdílů (Příloha 9). Třetím krokem je pak nastavení finální hlasitosti, která vychází z dnešní normované úrovně poslechu.

Pro vytvoření finálního DCP je proveden export ve formátu PCM WAVE, 48 KHz. Zachovává se původní formát (např. 1.0 – mono), je ale převeden (mapován) do DCP kontejneru 5.1.

- Počet zvukových kanálů restaurovaného filmu musí odpovídat původnímu počtu kanálů. Pokud byla použita technologie Dolby pro maticové zakódování více kanálů do tzv. Lt Rt (Left total a Right total – Dolby Stereo), je nutné je rozkódovat do diskrétních kanálů (po dokončení všech digitálních úprav restaurování). V závislosti na konfiguraci výsledného nosiče je pak nutné kanály rozmístit tak, aby prostorový vjem restaurovaného díla odpovídal původnímu.

- V minulosti se vyráběla zvuková složka především v monofonním formátu, příklad pro uložení této konfigurace například v 5.1 poslechu je:
 - Levý kanál = ticho
 - Střední kanál = restaurovaná zvuková stopa
 - Pravý kanál = ticho
 - Zadní levý kanál = ticho
 - Zadní pravý kanál = ticho
 - LFE kanál = ticho
- Příklad pro Dolby Stereo, dekódováním vzniknou kanály L (left), C (center), R (right), S (surround), které se umístí do poslechu v 5.1 takto:
 - Levý kanál = L
 - Střední kanál = C
 - Pravý kanál = R
 - Zadní levý kanál = S – 3dB
 - Zadní pravý kanál = S – 3dB
 - LFE kanál = LFE výstup z zvukového procesoru Dolby, doporučen je procesor Dolby 650 S.
- Samotné dekódování Dolby Stereo se provádí až v poslední fázi restaurování, po dokončení všech nutných úprav. Do DRA masteru se ukládají jak původní restaurované kanály (Lt Rt), tak odpovídající dekódované kanály například ve formátu 5.1.
- Pokud budou vznikat master nosiče s vyšším počtem kanálů, postupuje se analogicky jako u 5.1.
- U menšího počtu kanálů – například 2.0 (stereo) pro odbavení v televizním vysílání – se původní mono stopa umístí do obou kanálů ztlumená o 3 dB. Pokud je původní zvuk ve formátu Dolby Stereo, je nutné tuto konfiguraci zachovat (Lt Rt).
- Pro výrobu 1.0 (mono) masteru z původního Dolby Stereo se výsledný kanál rovná prostému součtu Lt + Rt, původní zadní kanál se odečte, levý a pravý kanál zůstanou ve správném poměru se středním.
- DRA master musí uchovat jak původní zvukový formát (například mono nebo Dolby Stereo), tak nově vyrobený (například 5.1).

V průběhu všech procesů je nutno neustále vyhodnocovat a porovnávat nový stav materiálu s původním přepisem a restaurátor musí vždy zvážit, zda provedená změna nezpůsobila nežádoucí degradaci kvality (či případný vznik nežádoucích digitálních artefaktů, které mohou být vedlejším produktem ne-odborně provedeného procesu).

6. Hodnocení

Může být buď „expertní“, kdy poslech provádí expertní skupina složená z odborníků, nebo poslechové testy se skupinou posluchačů podle metodiky *Jícha, M. et al., Certifikovaná metodika statistického vyhodnocení shody zrakového a sluchového vjemu filmového a digitálního obrazu a vytvoření hodnotící stupnice*. V případě expertního poslechu se doporučuje zaměřit se na následující artefakty a nedostatky restaurace, které jsou typicky problémové:

- Podání sykavek
- Podání hlásky „a“
- Artefakty odšumovacích algoritmů (tichá místa)
- Navázání jednotlivých dílů, spektrální nevyrovnání, nevyrovnání hlasitosti

Pro snadnější analýzu možných problémových míst lze využít dílčí metodiky: *Jícha, M. et al., Certifikovaná metodika stanovení korelace frekvenčního a dynamického průběhu originálního zvukového mixu vůči restaurovanému mixu tak, aby zvuk u digitální projekce odpovídal parametrům projekce*. Ale je nutné mít na paměti, že se jedná o pomocné metody a zvuk je možné posoudit jedině poslechem.

Podmínkou je závěrečný poslech a mastering v Dolby certifikované mixážní hale (Feature Film Level of Certification), která je nastavena podle současných norem ISO s minimální tolerancí. Tyto podmínky například splňují všechny Dolby certifikované míchací haly. Jen při takovém poslechu je restaurátor, případně expertní skupina, schopen zhodnotit kvalitu výsledného zrestaurovaného mixu.

Příloha 6

Přehled možných výchozích materiálů pro digitalizaci zvukové stopy

Přehled materiálů s komentáři ohledně použitelnosti pro digitalizaci a jeho zdůvodnění.

1. Magnetický záznam

Typy:

- A. šířka ¼ palce, tzv. úzký magnetický pás. Užíval se především k záznamu kontaktního zvuku, neumožňoval synchronní zpracování (při záznamu byla synchronizace s obrazovou kamerou vyřešena). Později v postprodukcí docházelo k přepisu na 35mm perforovaný pás.
- B. pás šířky 1 palec se užíval především pro tzv. multitrack, umožňoval podle typu záznamového zařízení nahrát několik zvukových stop. Nebylo možné jej synchronizovat s obrazovým pásem.
- C. šířka 2 palce viz šířka 1 palec.
- D. pás šířky 35 mm s perforací byl primárním záznamovým formátem v postprodukcí zvuku, jelikož poskytoval synchronní přehrávání s obrazem a vzhledem k velké šířce pásu a malému počtu stop i dobrý dynamický rozsah i odstup signálu od šumu.

Právě magnetický záznam byl tím, co režiséři a producenti schvalovali jako finální mix. V Česku uchovávalo archiv magnetofonových páسů s finálními zvukovými mixy Filmové studio Barrandov. Po své privatizaci v 90. letech 20. století byly pásy nabídnuty Národnímu filmovému archivu (NFA). Ten však o ně dlouhodobě neprojevil zájem, takže zůstaly i nadále uskladněny na Barrandově a postupně bohužel docházelo a stále dochází ke ztrátám a k degradaci materiálu.

Do této sekce můžeme zařadit i digitální magnetické záznamy, například DAT (Digital Audio Tape, DTRS / DA-88), které se ke konci „analogového období“ již hojně využívaly pro záznam finální mixáže filmu. DAT mohla obsahovat i timecode (časový řídicí kód) a sloužila tak jako master pro výrobu negativu zvuku. Technické parametry nabízely sample rate 32 kHz (s 12 či 16 bitovou kvantizací), 44.1 kHz a 48 kHz (s 16ti bitovou kvantizací).

2. Negativ zvuku

Typy:

- A. Negativ s hustotním záznamem zvuku 35 mm byl využíván jako finální zvukový master nosič. Vzhledem k době bylo i postprodukční zpracování prováděno na stejný typ nosiče, a tak se všechny nevýhody tohoto média sčítaly.
- B. Negativ s plochovým záznamem zvuku 35 mm byl před nástupem magnetického záznamu využíván také jako finální zvukový master nosič. Po zavedení magnetofonu do filmové výroby se negativ zvuku používal už jen jako další generace finálního zvukového mixu pro účely výroby kombinované kopie pro distribuci.

Obecně byl zvuk na negativu nutně při své výrobě modifikován, aby se předešlo některým laboratorním problémům a také z důvodu snahy o kompenzaci Academy či X křivky.

Do zavedení Dolby produktů do filmové výroby byla zvuková stopa většinou mono (podle typu zvukové optické kamery – bilateral, unilateral atd.) bez využití spektrálního potlačení šumu. Pak nastoupila celá řada nových technologií - Dolby A, Dolby SR, Dolby Stereo. Historický průzkum musí prokázat užitou technologii a tu pak při digitalizaci optické zvukové stopy použít.

3. Duplikační pozitiv

Typy:

- A. Hustotní záznam
- B. Plochový záznam

Princip následného zpracování byl stejný.

Duplikační pozitiv se vyrobil optickým kopírováním z negativu zvuku a obrazu. Teprve z něj se vyrobil negativ pro výrobu distribučních kombinovaných kopií. Zvuková stopa z něj by měla vykazovat lepší vlastnosti vzhledem k předchozím snahám o kompenzaci laboratorního procesu. Není však považován za archivační materiál, proto se s ním téměř nesetkáme.

Pokud je však k dispozici negativ zvuku, může být výhodné vyrobít laboratorním procesem jeho pozitivní verzi, která bude vykazovat vlastnosti duplikačního pozitivu.

Stejně jako negativ zvuku bývá i duplikační pozitiv málo opotřebovaný, a tudíž vykazuje obecně nejmenší míru mechanických vad.

4. Kombinovaná kopie

Typy:

- A. Hustotní záznam
- B. Plochový záznam

Kombinovaná 35mm filmová kopie je poslední generací zvukové stopy. Pokud se jedná o distribuční kopie, bývají v různém technickém stavu. Běžně vykazují vysokou míru poškrábání, při projekci se filmové díly slepovaly a znovu rozdělovaly, čímž mohlo docházet ke ztrátám jednotlivých filmových políček na začátku či konci filmu a někdy mohlo dojít i k přetržení pásu a jeho následnému slepení (opět s častým výpadkem filmových políček).

Národní filmový archiv používá klasifikaci uložených materiálů, ale ta ze své podstaty nemusí nutně souviset s kvalitou zvukové stopy.

5. Tzv. TV přepis

Typy:

- A. Umatic
- B. Betacam
- C. Digital Betacam

Česká televize potřebovala pro účely vysílání filmových pásů vyrobit nemalé množství tzv. televizních přepisů. Dle období to byly různé typy většinou magnetických pásů s rotačními hlavami a vysokofrekvenční modulací. Tyto přepisy však nejsou téměř dokumentovány a není tak možné zjistit původ zdroje. Troufáme si však odhadnout, že se většinou jedná o přepis kombinované kopie pomocí snímáčí optické hlavy s bílým světlem a následné korekce (opět bez dokumentace) spektra.

Výhodou tohoto přepisu může být doba jeho vzniku – tj. těsně po výrobě samotného filmu si Česká televize pro své potřeby přepis vyrobila z (doufáme) nepoškozené kopie.

Z TV přepisu často filmoví distributoři vyráběli levné DVD verze filmů.

Příloha 7

Postup digitálních úprav a retušování

Retušování je v užším slova smyslu označuje činnost, při které dochází za prvé k odstranění mechanických nečistot, drobných rysek i hlubších škrábanců nebo různých skvrn či teček v důsledku biologické napadení filmového materiálu bakteriemi či plísní nebo poškození vlivem chemikálií či elektrostatickou elektřinou na emulzi i podložce, stejně jako odstranění slepek i prolínacích značek či tzv. synchronizačních štípanců na začátku a koncích dílů, případně trikové opravy přetržených okének a chybějících částí obrazu. Druhou fází tvoří potlačení hustotního neklidu, úprava a sjednocení mikrostruktury (zrnitosti, ostrosti), v důsledku například použití rozdílných zdrojových materiálů k digitalizaci apod. Třetí fází je stabilizace obrazu včetně případného narovnání obrazu a rámování aktivní části obrazového pole s nastavením správného poměru stran a velikostí obrazu (sjednocení při použití různých kamerových nebo projekčních okeniček podle příslušné mezinárodní či tuzemské normy). Ve zvuku se obdobně jedná o odstranění rušivého šumu, brumu a lupanců, potlačení přebuzení a zkreslení signálu, případné nahrazení chybějících částí zvuku na začátku a konci dílů apod. I retušování může být remasterováním, pokud jsou při něm odstraněny artefakty, které již měl primární záznam v okamžiku svého vzniku.

Potlačení či odstranění mechanických, biologických, chemických či elektrostatických poškození filmového materiálu lze docílit při digitalizaci s úplnou či částečnou imerzí, tzv. wet-gate (ponoření filmového materiálu do kapaliny), ale také fotochemicky při tzv. imerzním kopírování, nebo použitím světelného zdroje v kopírce s rozptýleným světlem. U filmových kopií, zejména pro prodloužení jejich životnosti, se někdy používají také invazivní metody, (např. obnova – rekonvice podložky, při níž dochází k potlačení drobnějších rýh a škrábanců apod.).

Druhá metoda, usnadňující, zrychlující a často i zlevňující proces digitálního retušování kinematografických, ale i fotografických pásů, využívá druhý průchod skenerem při infračerveném světle (lze použít u převážně většiny barevných materiálů, bez obsahu kovového stříbra), při kterém se načte mapa mechanických defektů a poškození, které se tak nemusí označovat v retušovací aplikaci ručně; občas se ke stejnému účelu používá poněkud méně spolehlivá metoda založená na algoritmu detekce hran v obraze nebo automatická detekce nečistot či rysek až v retušovací aplikaci.

Míra stability obrazu je závislá na metodě transportu filmového materiálu během digitalizace (vyšší při pohybu přes ozubené válečky, než jen při pohybu přes přítlačné válečky; vyšší během skenování se zastaveným obrazem v jisticích kolících, než bez nich). Ke stabilizaci obrazu může docházet i během jeho digitalizace (optická: méně dokonalým sledováním okrajů filmu na telecine, nebo dokonalejším sledováním perforačních otvorů prosvětlovaných diodou emitující světlo LED či laserem).

Mezi retušovací softwarové aplikace patří (v roce 2016 například PF Clean of Pixel Farm, Diamant/M.I.R. od HS-Art, Revival od Blackmagic nebo Phoenix od Digital Vision apod.) všechny aplikace využívající oba základní principy:

- ve statických záběrech více efektivní tzv. retušování **z času** (při něm je poškozená část obrazu nahrazena stejnou oblastí obrazu z předcházejícího či následujícího obrazového pole),
- obvykle méně kvalitní tzv. retušování **z plochy** (při něm je nahrazena poškozená část obrazu pomocí interpolace ze sousedních míst obrazu ze stejného obrazového pole, může produkovat digitální artefakty). Retušování z plochy má vliv na zachování přirozené ostrosti a zrnitosti obrazu.

Obvyklý postup práce:

1. Technický nález, diagnostika stavu a identifikace filmového materiálu na inspekčním stole.
2. Pečlivé vyčištění filmového materiálu (mechanicky, chemicky, ultrazvukem apod.).
3. Mechanické opravení filmového materiálu – konzervace (oprava slepek, podlepení přetržených či natržených perforačních otvorů apod.).
4. Fotochemické, tzv. suché či imerzní kopírování nebo digitalizace, případně druhotná digitalizace filmového materiálu v infračerveném světle

5. Digitální odstranění mechanických, biologických, chemických či elektrostatických poškození, nebo chybějících částí filmového materiálu.
6. Potlačení hustotního neklidu (mihotání obrazu) a úprava mikrostruktury (zrnitosti, ostrosti) obrazu.
7. Stabilizace obrazu včetně případného narovnání obrazu a rámování obrazového pole.

Příloha 8

Technologie pro digitalizaci optické zvukové stopy

Popis a komentáře jednotlivých způsobů přepisu filmového pásu s optickým zvukem.

1. Přepis na filmovém projektoru s bílým světlem

1.a.

Nejjednodušší metodou je přepis optického zvuku na filmovém projektoru s tzv. bílým světlem. Výstupem projektoru je analogový elektrický signál, který se po svém zpracování (zesílení a /ne nutně/ frekvenčních korekcích) musí přivést na vstup AD (analogově digitálnímu) převodníku. Tato metoda nejvíce odpovídá přímé projekci filmu se zvukovou stopou v kinosále. Je to nejrychlejší cesta k pořízení digitálního přepisu (pouze) pozitivních filmových kopií. Nedosahuje však takových kvalit, které nabízejí ostatní technologie, založené například na obrazovém snímání zvukové stopy ve vysokém rozlišení.

1.b

Laser Interface

Nordisk Film zaplatil výzkum a vývoj technologie přepisu optického zvuku z filmového materiálu pomocí laserového paprsku. Výsledky však v době publikování metodiky nebyly pro restaurování výhodné, laserový přepis přenáší zvukový obraz příliš věrně a nemá další zpracování, které by řešilo vady v původním záznamu, jak to nabízí například technologie popsaná v bodě 2. Laser Interface dokáže přepsat jen plochový záznam.

2. Snímání a zpracování v obrazové doméně

Optické vzorkování a zpracování v obrazové doméně se jeví jako optimální způsob pro digitalizaci zvukové stopy z filmového materiálu. Zvuková stopa na filmovém materiálu (bez rozdílu, zda jde o negativní či pozitivní materiál) je kontinuální obraz umístěný mezi filmovými políčky a perforací. Proto lze k prvotní digitalizaci a první fázi restaurování přistoupit s nástroji pro zpracování obrazu.

Pro restaurování to má několik výhod. Všechny vady jsou „viditelné“, a není tudíž ani nutno znát jejich odezvu ve zvuku, aby je bylo možno odstranit. Optická zvuková stopa má navíc některé známé geometrické vlastnosti, které mohou být s výhodou použity pro restaurování. Velmi významným argumentem je též to, že tím, že odstraňujeme pouze artefakty, které prokazatelně vznikly stárnutím či opotřebením filmového pásu, se dostáváme velmi blízko ke skutečné původní podobě filmového materiálu v době svého vzniku.

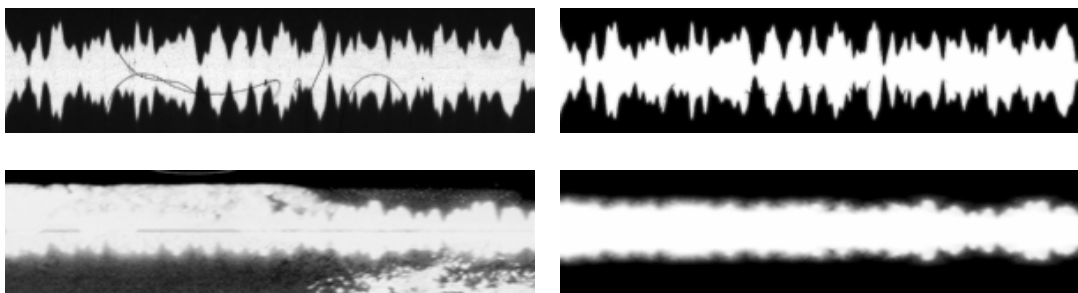
Snímání obrazu zvukové stopy ve vysokém rozlišení komerčně nabízí v současnosti jen (doslova) pár společností:

- Chace Audio – Cosp-X
- Resonances / Sondor

Systémy obou firem fungují obdobně:

Do cesty filmu transportního mechanismu je vložena snímací kamera, která přenáší obraz zvukové stopy do řídicího počítače, kde je vyhodnocen a převeden z obrazové domény do zvukové. Liší se však v mnoha detailech, především algoritmy zpracování nejrůznějších vad v optickém záznamu. Výsledky tak mohou být velmi odlišné.

Ukázky obrazového zpracování systému Resonances (vlevo nasnímaný originál, vpravo korekce optické stopy v reálném čase):



Volba digitalizační technologie a nastavení parametrů pro rekonstrukci obrazu velmi ovlivňuje následující kroky zvukového restaurování, tzv. zvukovou postprodukcí. Ne vždy je výhodné zpracovat celý film s jedním nastavením opravných obrazových algoritmů. Některé zvukové sekvence se vyplatí digitalizovat několikrát s různými hodnotami a posléze kombinovat.

Příloha 9

Rozdíly v technických parametrech pro reprodukci zvuku v kinech v minulosti a současnosti

I. Academy křivka vs. X křivka

Popis problému

Jak uvádí I. Allen [40], vznikla potřeba zavést korekci zvukového spektra z důvodu velkého šumu celého elektroakustického reprodukčního řetězce kin (v roce 1937 prvním návrhem Motion Picture Research Council a dále upraven 1948 pro 7 různých typů reproduktorů). Šum byl nejvíce rušivý ve vyšších frekvencích a vzhledem k neexistujícímu aktivnímu systému potlačení šumu se zvolila metoda ztlumení části spektra. Běžně se s útlumem začínalo již na 1500 Hz a na 8000 Hz se končilo s -18 dB. Pro vyšší část spektra nebyl průběh korekční křivky uváděn.

Zvukovým mistrům vadil tento strmý propad a ve snaze vyrovnat alespoň část korekce přistupovali často ke kompenzaci křivky aneb ke zvednutí vyšších frekvencí, a to často i za cenu nelineárního harmonického zkreslení daného laboratorním procesem přenosu zvukového mixu do filmové kombinované kopie určené pro prezentaci v kinech. S útlumem vysokých frekvencí se zvukový mix často zdál nevyrovnaný, tak se při finální mixáži zapojila ještě korekce s útlumem hlubokých frekvencí. Tento postup byl označován jako Academy Curve (Křivka Akademie).

Nástup $\frac{1}{3}$ oktávových spektrálních analyzátorů v reálném čase v 70. letech 20. století umožnil přesnější a rychlejší měření elektroakustických řetězců kinosálů. Například se zjistil propad frekvencí kolem 500 Hz, což bylo dáno dělicí frekvencí tehdejších dvoupásmových reproduktorů.

V roce 1970 byla ve snaze o zlepšení zvukové složky filmové projekce experimentální metodou, porovnáním poslechu z tzv. nearfield a tzv. farfield reproduktorů, navržena nová korekční křivka, která s útlumem začínala až na 2000 Hz a se strmostí -3 dB na oktávu končila na 8000 Hz s -6 dB. To přineslo značný nárůst vyšší části spektra a do značné míry i zmenšení snahy o kompenzaci křivky již při mixáži zvuku. Tato nová křivka se nazývala X-Curve (X od slova eXperiment s blízkým a vzdáleným poslechem).

Důsledky pro restauraci zvukové složky

Důvodem pro zavedení korekční křivky při projekci filmového zvuku byla především vysoká úroveň bílého šumu, který vznikl na filmovém pásu vlivem filmového zrna. Z části bylo spektrum omezeno reprodukčním řetězcem samotným (aneb neschopností přehrát vyšší frekvence), jako celek však byla kina nastavována dle Academy a později X křivky.

Vlivem užívání Academy křivky mohlo zůstat skryto mnoho zvukových vad, artefaktů či zvuků z kontaktního příjmu dialogů. Při digitalizaci většinou posloucháme celé spektrum až do 20 kHz, kde se na jednu tyto vady objeví, spolu s vysokým nárůstem šumu a vyšší části zvukového spektra díky kompenzačním snahám při mixáži.

Závěr

Je proto velmi žádoucí historický průzkum, který potvrdí užití typu křivky (Academy vs X) alespoň rokem vydání a uvedení filmu. Kdybychom digitalizovaný zvuk bez korekce reprodukovali v dnešním kinosále, došlo by k přehraní zvláště vysokého spektra včetně zmíněných vad. Avšak vzhledem k velmi individuální autorské povaze profese mistra zvuku nelze spoléhat jen na uvedené křivky. Mistr zvuku ve spolupráci s režisérem a hudebním skladatelem ladili celkové zvukové spektrum každého filmu individuálně, proto je třeba ke korekci spektra za účelem projekce v dnešních kinosálech přistupovat citlivě, se znalostí dříve užívaných křivek i dnešního elektroakustického řetězce, a především tuto korekci provádět v certifikované mixážní hale pro kino.

II. Analogový vs. digitální zvuk

Popis problému

Prezentace zrestaurovaného díla ve formátu DCP v prostředí současného digitálního kina přináší některé problémy, kterým se musí restaurátor zvukové složky věnovat. Hlasitost poslechu nebyla dříve nijak standardizována, sledování a nastavování úrovně poslechu včetně jeho ekvalizace v závislosti na konkrétním sále zavedla masivně až firma Dolby se svým systémem Dolby Stereo, který se stal celosvětovým standardem. V ČR tvorbě se však objevil až v 80. letech. Snahou mistrů zvuku při tvorbě monofonních zvukových mixů bylo minimalizovat šum maximalizací modulace jak do MGF masteru, tak pak i při přepisu do optické stopy – místy až na hranici zkreslení.

Dalším problémem pro tehdejší tvůrce byla problematická kvalita laboratorního zpracování a často nepředvídatelné výsledky v důsledku používání nekvalitních filmových surovin. Nebyl striktně dodržován žádný standard a výsledky se lišily film od filmu. Mistři zvuku při exponování zvukové stopy na negativ zvuku tedy očekávali celou řadu změn oproti původnímu MGF masteru.

Důsledky pro restauraci zvukové složky

Poslechovou úroveň mixu je nutno upravit podle současných standardů pro hlasitost mixu. Je také třeba kompenzovat jevy typu „film loss“, který znamená ztrátu intenzity na vyšších frekvencích, a jev zvaný „zalévání důlů“, který ovlivňuje výslednou dynamiku.

3. Akustika kina (dozvuk)

Popis problému

Původní kina byly pouze přeměněné divadelní sály a akustika sálů začala být skutečně řešena až od 60. let. Od 30. do 50. let šlo jen o odhady a zkušenosti architektů.

Např. H. F. Olson [41] uvádí pro kinosál velikosti 1000 m³ optimální dobu dozvuku cca 1,1 s, podobné hodnoty uvádějí podle A. N. Kačeroviče [42] i sovětské normy. Literatura od D. Cabrera a K. Koralage [43] uvádí naměřené hodnoty 6 australských kin pocházejících z 30. let 20. století, které ukazují značný rozptyl. Normy obvykle udávají závislost doporučené optimální doby dozvuku na objemu sálu pro jeden kmitočet (často okolo 500 Hz) a dále maximální povolenou odchylku od této hodnoty v závislosti na kmitočtu, povolen je mírný vzestup směrem k nízkým kmitočtům. Doporučená optimální doba dozvuku se s postupem času snižovala, na stereofonní a vícekanálová kina platí přísnější požadavky než při jednobanálové reprodukci zvuku. V České republice (Československu) se akustika kin řídí ČSN 73 0527 *Projektování v oboru prostorové akustiky. Prostory pro kulturní a školní účely*. Tato norma se také postupem času měnila. Verze z roku 1973 [44] udává pro jednobanálová kina hodnoty mezi 0,9–1,2 s, pro kina stereofonní pro hlediště do objemu 1000 m³ 0,6 s, 1000–3000 m³ 0,7 s, nad 3000 m³ 0,8 s. Verze z roku 1998 [45] uvádí např. pro jednobanálovou reprodukci pro sál velikosti 1000 m³ hodnotu 0,7 s pro 1 kHz, pro kino o stejném objemu s vícekanálovou reprodukcí pak v souladu s požadavky Dolby z roku 1994 [47] jsou povoleny hodnoty 0,35–0,55 s na 500 Hz. Stejně hodnoty na referenčním kmitočtu uvádí i norma z roku 2005 [46], nicméně došlo k zpřísnění požadavku na vyrovnaní doby dozvuku v závislosti na kmitočtu – podle normy z roku 1998 byl na kmitočtu 125 Hz přípustný ještě 1,6násobek referenční hodnoty, norma z roku 2005 připouští maximálně 1,3násobek. Dolby certifikace z roku 1994 [47] má ještě přísnější požadavky na vyrovnanost doby dozvuku. Současná kina pak disponují krátkou dobou dozvuku i na nízkých kmitočtech. Důvodem pro zkracování doby dozvuku je kvalitnější reprodukční technika a zejména zavádění vícekanálových systémů, delší doba dozvuku by zhoršovala lokalizaci zdroje zvuku.

Důsledky pro restauraci zvukové složky

Díky kratší době dozvuku a daleko kvalitnějšímu reprodukčnímu řetězci dochází ke zvýraznění některých chyb v záznamu, které nemusely být při původním zpracování vůbec zřetelné. Také je daleko výraznější šum záznamu.