



národní  
úložiště  
šedé  
literatury

**Metodika pro digitalizaci a on-line zpřístupňování gramofonových nahrávek pro paměťové instituce**

Šír, Filip; Žabička, Petr  
2013

Dostupný z <http://www.nusl.cz/ntk/nusl-363475>

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

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

Datum stažení: 19.04.2024

Další dokumenty můžete najít prostřednictvím vyhledávacího rozhraní [nusl.cz](http://nusl.cz) .

# **Metodika pro digitalizaci a on-line zpřístupňování gramofonových nahrávek pro paměťové instituce**

Filip Šír, DiS., Ing. Petr Žabička

Realizováno z prostředků Institucionální podpory na Dlouhodobý koncepční rozvoj výzkumné organizace

Moravská zemská knihovna

29. 08. 2013

# Obsah

<b>I. Předmět metodiky .....</b>	<b>3</b>
<b>II. Struktura metodiky .....</b>	<b>4</b>
<b>III. Digitalizace .....</b>	<b>5</b>
III.1 Výběr dokumentů k digitalizaci.....	5
III.1.1 Příprava zvukového dokumentu .....	7
III.2 Pojmenování souborů.....	8
III.3 Stanovení parametrů digitalizace.....	8
III.3.1 Stanovení parametrů digitalizace zvukových dokumentů.....	10
III.3.1.1 Výběr vhodné sestavy gramofonu .....	11
III.3.1.2 Výběr vhodného předzesilovače .....	16
III.3.1.3 Výběr vhodné zvukové karty .....	17
III.3.1.4 Počítač a software.....	18
III.3.1.5 Vzorovací frekvence a bitová hloubka .....	19
III.3.1.6 Rekonstrukce zvuku .....	20
III.3.2 Digitalizace obrazových dokumentů.....	22
III.3.2.1 Výběr vhodného zařízení pro digitalizaci obrazu .....	23
III.3.2.2 Úpravy obrazů.....	24
III.4. Formát pro uložení zvukových dat .....	24
<b>IV. Metadata .....</b>	<b>26</b>
IV.1 Popisná metadata .....	26
IV.1.1 Popisná metadata pro úroveň kolekce.....	27
IV.1.2 Popisná metadata pro úroveň jedné strany zvukového nosiče .....	29
IV.1.3 Popisná metadata pro úroveň tracku neboli stopy .....	30
IV.1.4 Popisná metadata pro obrazové informace.....	30
IV.2 Technická a administrativní metadata .....	30
IV.2.1 Technická metadata.....	30
IV.2.2 Administrativní metadata .....	31
IV.3 Strukturální metadata.....	31
<b>V. Dlouhodobé uchování dokumentů.....</b>	<b>33</b>
<b>VI. Zpřístupnění.....</b>	<b>35</b>
<b>VII. Seznam použitých zkratk.....</b>	<b>37</b>
<b>VIII. Seznam použitých zdrojů.....</b>	<b>38</b>
<b>Příloha.....</b>	<b>41</b>

## I. Předmět metodiky

Zvukové dokumenty tvoří cennou část fondů knihoven a dalších paměťových institucí, ne vždy je jim ale věnována dostatečná pozornost. Jednak je to dáno tím, že tvoří obvykle rozsahem i objemem malou část sbírek dané instituce a jednak i problematickou manipulací s jednotlivými nosiči, které jsou pro svoji relativní křehkost vystaveny možnému poškození. Jednou z cest, jak tyto mnohdy unikátní, cenné a pro laickou i odbornou veřejnost atraktivní zvukové dokumenty zpřístupnit, je jejich digitalizace a online zpřístupnění.

Metodika obsahuje doporučení a postupy, kterými je možno tyto zvukové dokumenty zpřístupnit při vynaložení co nejnižších nákladů a zachování možnosti se zpřístupněnými elektronickými dokumenty dále odborně pracovat. Práce s elektronickými dokumenty dává možnost opakovaně přehrávat záznam, aniž by se poškodil nosič a navíc umožňuje současný přístup více zájemců k jednomu dokumentu odkudkoli.

Zvukové nahrávky na různých nosičích ukrývají obraz doby ve které vznikly, a proto je potřeba tyto unikátní záznamy ochránit. Digitalizace zvukového dokumentu umožní jak archivaci, tak ochranu záznamu před fyzickým zničením nosiče nebo postupnou degradací a dále zpřístupnění digitalizovaných dokumentů.

Tato metodika je zaměřena především na gramofonové desky, v mnoha aspektech ji lze ale aplikovat i při digitalizaci jiných zvukových nosičů. To se týká nejen postupů digitalizace a tvorby metadat, ale i online zpřístupnění samotného dokumentu.

Metodika popisuje výběr nosiče, jeho očistu, volbou a správným nastavením zařízení pro digitalizaci, uložení fyzického nosiče, úpravou digitálních dat, tvorbou metadat a jejich dlouhodobou archivaci a zpřístupnění.

## **II. Struktura metodiky**

Metodika je rozdělena do čtyř hlavních oblastí, kterými jsou:

- digitalizace
- metadata
- dlouhodobé uchování dat
- zpřístupnění

Tyto čtyři hlavní oblasti jsou dále děleny na části, které obsahují popis a řešení dané problematiky včetně příkladů, doporučení a odkazů na relevantní zdroje dalších informací.

### III. Digitalizace

V následující kapitole budou navržena kritéria výběru dokumentů pro digitalizaci, včetně představení nástrojů, které by měly zamezit duplicitní digitalizaci. Zvýšená pozornost bude věnována jednoznačné identifikaci souborů nahrávek a stanovení jednotlivých parametrů digitalizace zvukového dokumentu (výběr sestavy gramofonu, předzesilovače, zvukové karty a software pro zpracování zvuku) a obrazového dokumentu (výběr skeneru, rozlišení, barevnost, rozměrová přesnost, úpravy obrazů, automatizovaný převod textů). V závěru této kapitoly budou popsány vhodné formáty pro dlouhodobé uchování dat.

#### III.1 Výběr dokumentů k digitalizaci

Výběr dokumentů vhodných k digitalizaci je prvním krokem na cestě k jejich zpřístupnění. Při výběru dokumentů k digitalizaci je vhodné postupovat systematicky, a to nejlépe podle kritérií uvedených níže. Pokud se jedná o sbírku zatím nezpracovanou, je vhodné ji před zahájením digitalizace alespoň základním způsobem evidenčně zpracovat a opatřit všechny exempláře sbírky jednoznačným identifikátorem. Z praktických důvodů doporučujeme identifikátor vyjádřit nejen textově, ale i ve formě čárového kódu. Toto opatření výrazně usnadňuje procesy spojené s digitalizací – kontrolu toku zvukových dokumentů digitalizační linkou, předávání dokumentů s externími subjekty apod. Čárový kód je nutné umístit na jednu stranu desky nejlépe tak, aby nezasahovala do informací o desce. Dále pak na zadní část obalu z důvodu předejití zaměnitelnosti nosiče. Měl by též tvořit základ názvu souboru nebo souborů vzniklých digitalizací daného zvukového dokumentu.

***Doporučení:** Zejména šelakové a další mechanicky málo odolné nosiče doporučujeme nejprve digitalizovat a teprve poté bibliograficky zpracovat. V opačném případě se velmi zvyšuje riziko poškození nebo zničení nosiče!*

Při výběru dokumentů pro digitalizaci zvukového záznamu je vhodné zohlednit současně několik kritérií, kterým by měla být podle cíle digitalizačního projektu přiložena odpovídající váha. Kritéria uvedená níže jsou seřazena dle abecedy:

- **aktuální potřeba** – je určena např. požadavkem uživatele instituce, případně potřebou vlastní výzkumné činnosti,
- **bohemikální původ** – přednostní pozornost by měla být věnována dokumentům vydaným na českém území nebo s českým územím souvisejícím,
- **digitální zpřístupnění** – přednost by měly mít ty dokumenty, které dosud nejsou dostupné v digitální podobě,
- **druh nosiče** – je úzce spojený se zvolenou technologií digitalizace,
- **fyzický stav nosiče** – může být mezním faktorem digitalizace (např. pokud je gramofonová deska rozlomená na více kusů, nemůže být bez speciálního laserového gramofonu či optického skeneru digitalizována),
- **obsah** – tematicky definuje a vymezuje okruh digitalizovaných dokumentů,

- **rok vydání** – je kritériem, které může pomoci s určením unikátnosti nahrávky. Dokumenty staršího data vydání mohou mít nižší životnost, a tudíž i vyšší prioritu v procesu digitalizace,
- **unikátnost** – přednost by měla být dána zvukovým nahrávkám, které nebyly nahrány na kompaktní disk, a dále nahrávkám, které vyšly v malém nákladu a lze očekávat jejich unikátnost.

***Doporučení:** Kritéria výběru dokumentu, která jsou zmíněna výše, je vhodné konzultovat s odborníky jak na hudební průmysl, tak s muzikology. Dále je pak důležité využít všech dostupných podkladů, které nám pomohou určit význam, unikátnost zvukového dokumentu určeného k digitalizaci (např. katalogy zvukových nosičů, historické dokumenty o vydavatelských firmách a jejich produkci apod.).*

V případě, že sbírka obsahuje několik exemplářů téhož vydání gramofonové desky, by měl být k digitalizaci vybrán exemplář, který je v **nejlepším stavu**. Možností zjištění, v jakém stavu se nachází daná deska, je více. Prvním krokem ke zjištění stavu je samotný stav fyzického nosiče - gramofonové desky. Gramofonová deska může být na první pohled prasklá nebo zcela rozbitá, tudíž vybereme tu, která je neponičená. To nám bohužel ale nezaručuje, že jsme vybrali desku v nejlepším možném stavu. Druhým krokem je přehrání samotného zvukového záznamu. Zde teprve uslyšíme, jak kvalitní je záznam na dané desce, zda je možné desku bez větších problémů přehrát nebo je nutné vybrat jiný exemplář (deska totiž může být například zvlněná, a tudíž běžným způsobem nepřehratelná).

V některých případech může být také přistoupeno k dohledání kopií zvukového dokumentu v jiných institucích. K tomu může mimo lokálních katalogů posloužit **Souborný katalog ČR [SKC 2011]**, který agreguje informace o fondu mnoha českých knihoven včetně těch největších. I tyto informace však bývají neúplné, protože zvláště velké knihovny nemají ještě celý svůj fond převedený do podoby elektronické databáze. Pro další typy paměťových institucí (archivy, muzea) sice také existují určité centrální databáze, ty však často evidují jen existenci určité sbírky a neobsahují podrobnější informace o jejím obsahu. V budoucnosti by měla tyto informace agregovat **Virtuální národní fonotéka** na adrese [narodnifonoteka.cz](http://narodnifonoteka.cz).

Pro zjištění dochovaných, popř. již digitalizovaných vydání může posloužit vyhledání na Internetu, v některé ze specializovaných databází a vyhledávacích služeb provozovaných paměťovými institucemi nebo využití základních tištěných prací [Gössel 2001]; [Gössel 2006]. Bohužel v současné době neexistuje na národní úrovni spolehlivý centrální zdroj informací o zvukových nosičích digitalizovaných paměťovými institucemi z českého území. Možnost zaplnit tuto mezeru má nepochybně **Registr digitalizace** (<http://registrdigitalizace.cz/>), který je však zaměřen primárně na tištěné knihy, a proto zatím obsahuje jen neúplné informace o dokumentech digitalizovaných ve vybraných českých knihovnách, jejichž počet se však postupně rozšiřuje. Efektivita jeho využití se však postupně s rostoucím počtem evidovaných záznamů zvyšuje. Zajímavou vlastností Registru digitalizace je možnost vkládat informace o digitalizačních záměrech, což má smysl zejména tehdy, pokud je časový úsek mezi rozhodnutím digitalizovat určitý dokument a jeho digitalizací samotnou natolik dlouhý, že by mohlo v mezidobě dojít k digitalizaci na jiném pracovišti. Předávání dat do Registru digitalizace je možné realizovat manuálně vyplněním jednoduché tabulky se základními údaji o digitalizovaném dokumentu, nebo automaticky přenosem dat

mezi servery. Podrobný návod k aktivnímu zapojení do Registru digitalizace je zveřejněn na stránce <http://www.registrdigitalizace.cz/rdcz/uzivatele/index.htm>.

### III.1.1 Příprava zvukového dokumentu

Důležitým krokem před samotným nahráním desky je odstranění nečistot na desce. Deska může být zaprášená, a to buď prachem z desky po opakovaném přehrávání, prachem z rozpadajících se papírových obalů, nebo může být mastná následkem častého brání do rukou. Vyčištění desky lze provést více způsoby: je možné ji vyprat v ruční, poloautomatické či automatické pračce. Existují ale i další způsoby čištění, jako je např. ultrazvuková lázeň nebo pec na gramofonové desky [Copeland 2008]. Roztoky používané při samotném čištění jsou různé a závisí na typu pračky a samozřejmě i na druhu nosiče. Pro šelakové desky by se měl používat roztok neobsahující alkohol, oproti tomu roztoky pro vinylové desky v sobě alkohol obsahují (dále pak odmašťovač, jemný čistící prostředek a povrchově aktivní složku).

Na pracovišti digitalizace zvukových nosičů v MZK se mytí desek provádí pomocí praček na gramofonové desky (viz Obr. 1), a to automatické pračky s jednostranným čištěním NITTY GRITTY 1.5 FI a ruční pračky Pro-Ject Spin Clean MKII.



**Obr. 1:** Automatická pračka NITTY GRITTY 1.5 FI a ruční pračka Pro-Ject Spin Clean MKII

#### ***NITTY GRITTY 1.5 FI***

*Postupuje se následovně: Do připravené pračky nalijete roztok, který je určen buď pro šelakové desky (PURIFIER 1), nebo pro vinylové desky (PURIFIER 2). Napumpujete roztok k sametovým kartáčkům, nasadíte desku, upevníte gumové otáčení desky a pustíte první fázi čištění. Po nanesení roztoku přepínáte na vysušení. Po důkladném omytí zopakujete na druhé straně desky.*

#### ***Pro-Ject Spin Clean MKII***



*Postupuje se následovně: Nejdříve se nádoba naplní destilovanou vodou, poté se do vody přidá speciální čisticí kapalina a roztok pro mytí desek je připraven. Samotná deska, ať už to je rozměr 30, 25 nebo 17 cm, se ponoří dovnitř nádoby mezi dva sametové kartáčky a otočením třikrát ve směru a třikrát proti směru hodinových ručiček se deska vyčistí. V připravené lázni doporučujeme umýt kolem 20-30 desek. Skutečné množství závisí na míře znečištění desek.*

**Doporučení:** *Mytí desek doporučujeme vždy až těsně před samotným nahráním. V průběhu nahrávání se může stát, že narazíte na skrytou nečistotu, ať už mastnou skvrnu či prach. Využijte ruční pračku a opětovným otáčením se pokuste nečistotu odstranit. Pozor dávejte na etiketu na středě desky. Doporučujeme automatickou pračku s jednostranným čištěním, neboť podle odborníků jednostranné čištění vyčistí desku kvalitněji než pračka s čištěním oboustranným. Je důležité dodržovat předepsané postupy a k desce se i po umytí chovat jako k historickému artefaktu, který je potřeba chránit před nečistotami.*

### **III.2 Pojmenování souborů**

Jak už bylo zmíněno v předchozí kapitole, doporučujeme, aby ke každé nahrávané gramofonové desce byl přiřazen nějaký jednoznačný identifikátor, nejlépe v podobě čárového kódu (1 nebo více gramofonových desek v 1 obalu = 1 čárový kód). Čárový kód pak může tvořit základ pojmenování příslušného souboru nebo sady souborů. Je také nutné definovat jednoznačný způsob pojmenování souboru případných snímků přední a zadní strany obalu desky, bookletu desky a etiket na obou stranách desky, které mohou obsahovat např. doprovodný text, informace o vydání, technické specifikace nebo další údaje.

Důležité přitom je, aby bylo možné při digitalizaci každý soubor jednoznačně a unikátně pojmenovat a posléze jednoznačně propojit s databází, resp. s konkrétními metadatovými záznamy obsahujícími popis jednotlivých dokumentů. V případě, že správce sbírky připravuje digitalizaci u externího dodavatele, je vhodné pravidla pojmenovávání souborů specifikovat přímo ve smlouvě s dodavatelem (včetně sankcí za chyby), čímž se předejde značným ztrátám času i dat v budoucnosti. Názevová konvence by měla umožnit výsledné dokumenty vhodně řadit jak při výpisu obsahu složek na disku, tak i při procházení databáze popisující sbírku.

Doporučujeme používat fixní délky názvů (číselné údaje doplňovat zleva nulami) a povolené znaky omezit jen na čísla, písmena bez diakritiky (např. důsledně jen malá, nikdy ne malá i velká zároveň, to může vést k problémům!) a například podtržítka jako oddělovač. Z tohoto hlediska je vhodným názvem například „123456789\_01.wav“, zatímco „Poř. 1M 10.1234.WAV“ je zcela nevhodný.

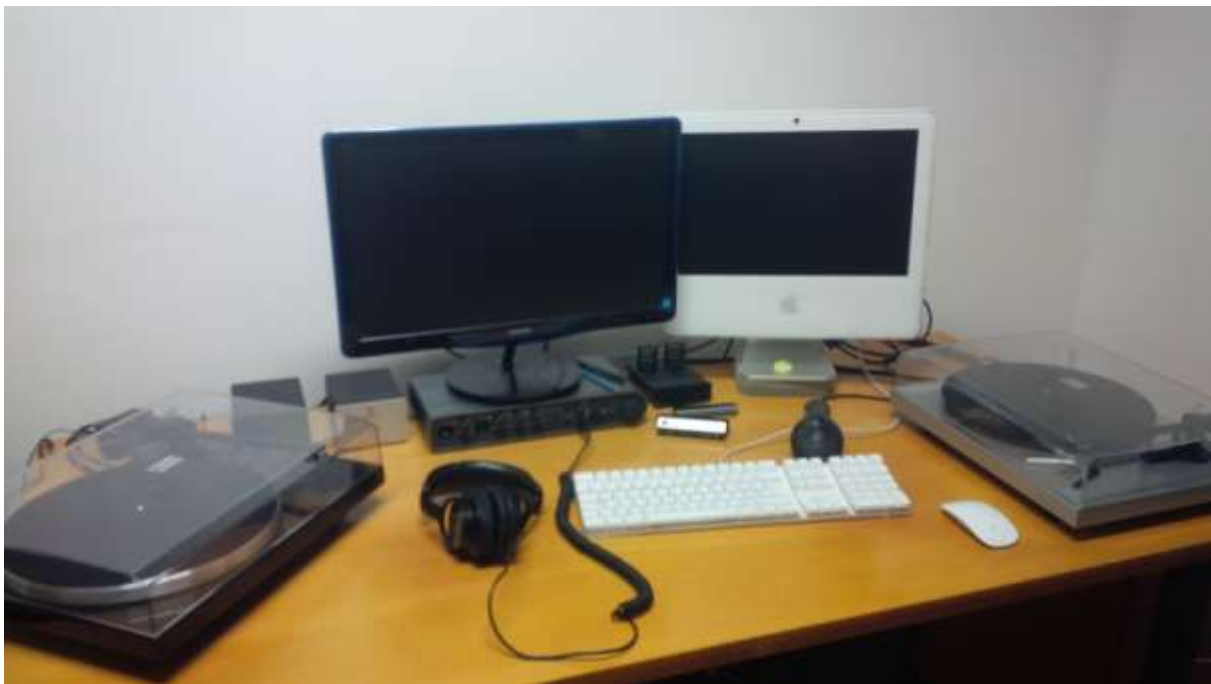
### **III.3 Stanovení parametrů digitalizace**

Nejdůležitějším krokem při plánování digitalizace je stanovení požadovaných vlastností výsledných digitálních signálů. Při stanovení požadovaných parametrů digitalizace je nutné se řídit účelem, pro který mají být digitalizované zvukové a obrazové dokumenty použity. Jiné parametry budou požadovány pro prosté online zpřístupnění a jiné za účelem vytvoření digitální náhrady zvukového dokumentu, který je na konci své životnosti. Velkou roli hraje přístrojové vybavení (gramofon, předzesilovač, kabely, zvuková karta).

**Doporučení:** *K nejlepším výsledkům pomůže využití zkušeností zvukových inženýrů a hudebních techniků. Tyto odborníky s dobrými technickými zkušenostmi a vycvičeným sluchem lze využít v kritických bodech samotného nahrávání, kde tyto dovednosti budou potřeba.*

### **Pracoviště digitalizace gramofonových desek Moravské zemské knihovny v Brně**

Digitalizační pracoviště v Moravské zemské knihovně v Brně (viz Obr. 2) bylo založeno z jednoho hlavního důvodu, kterým je digitalizace gramofonových desek jednoduchým, ale přitom kvalitním způsobem. Na tomto pracovišti byla také testována doporučení obsažená v této metodice.



Vybavení pracoviště umožňuje provádět očistu, digitalizaci a případnou rekonstrukci zvuku. Zvuk je zpracováván na počítačích Mac s operačním Mac OS X. Jeden je využíván na nahrávání analogového zvuku a druhý na úpravu zvuku. Oba využívají kvalitních externích zvukových karet, a to Avid Mbox Pro a MOTU Audio Express doplněné korekčními předzesilovači Pro-Ject Phono Box SE II, Pro-Ject Tube Box S a předzesilovač CTP-1000. Posledně jmenovaný předzesilovač je přitom specifický tím, že nejde o korekční předzesilovač, ale předzesilovač s čistě lineární charakteristikou. Pro nahrávání a editaci zvukového záznamu se využívá software Wavepad, dále pak Logic Pro 9 a Izotope RX2.

### **III.3.1 Stanovení parametrů digitalizace zvukových dokumentů**

Touto problematikou se podrobně zabývá Mezinárodní asociace zvukových a audiovizuálních archivů - International Association of Sound and Audiovisual Archives (IASA) ve standardu IASA-TC 04 - Guidelines on the Production and Preservation of Digital Audio Objects [IASA Technical Committee 2009a], v tomto textu se proto zaměřujeme zejména na konkrétní doporučení.

Princip převodu spojitého analogového zvukového signálu na signál digitální spočívá v jeho rozdělení na sérii diskretních hodnot, které jsou převedeny pomocí PCM (Pulse Code Modulation) do digitální podoby a následně uloženy v podobě zvukového souboru [Urban 2007]. Určujícími parametry jsou vzorkovací frekvence a jemnost rozlišení jednotlivých hodnot.

Výběr optimální sestavy, používané k nahrávání analogového zvukového signálu, je jedním z prvních bodů samotného procesu digitalizace, který je potřeba důkladně připravit. Pro digitalizaci signálu používáme zařízení na přehrání zvukového nosiče (v našem případě gramofon), předzesilovač, zvukovou kartu a stolní počítač se zvukovým softwarem. Důležitá je pak správná volba nahrávací vzorkovací frekvence a bitové hloubky. Vybavení, které se bude používat na nahrávání, závisí především na tom, jaké desky má instituce připravené k digitalizaci.

Většina institucí ve svých archivech a depozitářích uchovává převážně gramofonové desky typu (formátu) Long Play (LP), Single Play (SP), Extended Play (EP). Tyto desky jsou vyrobeny ze speciálního termoplastického materiálu zvaného vinyl a jsou určeny pro přehrávání rychlostí  $33\frac{1}{3}$  ot/min, 45 ot/min a v případě mluveného slova někdy i  $16\frac{3}{4}$  ot/min. Současné gramofony dokáží přehrát rychlost  $33\frac{1}{3}$  a 45 ot/min. Pokud instituce vlastní desky pro rychlost přehrávání 78 ot/min, tzv. standardní desky, vzniklé mezi koncem 19. století a polovinou 20. století a vyrobené z přírodního materiálu, např. šelaku, je potřeba najít vhodný gramofon, umožňující přehrávání touto rychlostí díky výměně řemeničky a řemínku daného gramofonu. Problém nastává s rychlostí  $16\frac{3}{4}$  ot/min, pro kterou lze v dnešní době patřičné gramofony nalézt jen velmi výjimečně, a proto se obvykle při jejich digitalizaci postupuje tak, že se daná deska zdigitalizuje při rychlosti  $33\frac{1}{3}$  ot/min a poté se záznam softwarovou cestou zpomalí.

Bohužel v dnešní době někdy není pro mnoho odborníků, archivářů či knihovníků v hudebním odvětví lehké nalézt správnou rychlost přehrávání starých gramofonových desek. Staré desky - zejména desky vydávané do konce 19. století - neměly žádné informace na etiketách (etikety se začaly na desky přidávat až začátkem 20. století) ani na obalu (první obaly byly jednoduché a obsahovaly pouze jméno nakladatele). Stejně jako u prvních

fonogramů byl obsah oznamován přímo z desky, takže se jej posluchač dozvěděl, až když nasadil jehlu a uvedl přístroj v chod. Začátkem 20. století se informace ohledně rychlosti přehrání desky objevovaly na samotné desce, později na nalepené etiketě. Rychlosti byly různé, u jednotlivých výrobních společností se pohybovaly v rozmezí od 60 do 90 ot/min [Gelatt 1977]. Jako kompromis různých faktorů, například poměru povrchového šumu k hudbě nebo přehrávací doby gramofonové desky k udržení stejnoměrné rychlosti otáček motoru při reprodukci [Lochmann 1955], byla stanovena standardní rychlost 78 ot/min.

Jak ale píše Peter Copeland z British Library, takzvané 78rychlostní gramofonové desky byly málokdy nahrány rychlostí 78 ot/min. Peter Copeland tento fakt vysvětluje odlišnými síťovými frekvencemi na obou stranách Atlantského oceánu. Při nastavování rychlosti 78 podle stroboskopu je skutečná rychlost při síťové frekvenci 60 Hz poněkud odlišná od rychlosti při síťové frekvenci 50 Hz (výsledné hodnoty jsou v desetinných číslech). Podobná situace je při rychlosti 45, nikoliv však při  $33\frac{1}{3}$ , kdy nastavení je přesné pro obě síťové frekvence [Copeland 2008].

V následujících podkapitolách bude věnována pozornost zejména stanovení jednotlivých parametrů digitalizace zvukových dokumentů - výběru optimální sestavy gramofonu, předzesilovače, zvukové karty, počítačové sestavy, nahrávacího softwaru a frekvenci s bitovou hloubkou.

### III.3.1.1 Výběr vhodné sestavy gramofonu

Výběr vybavení, které se bude využívat pro záznam analogového zvukového signálu, závisí především na druhu zvukového nosiče vybraného k digitalizaci. K digitalizaci zvukového dokumentu, ať už je to magnetofonová páska, kompaktní kazeta či gramofonová deska, musíme zvážit výběr vhodného přístroje pro přehrání daného zvukového nosiče.

Před samotným výběrem optimální sestavy gramofonu je dobré vědět, z jakých částí se gramofon skládá a na co je potřeba dát pozor. Různé konstrukční části gramofonu se na výsledné kvalitě reprodukováného zvuku podílejí poměrně výrazným dílem. Všechny gramofony mají přitom stejné základní konstrukční díly. Jedná se o šasi (chassis) neboli rám, dále pohon spolu s pohonným převodem, talíř gramofonu s ložiskem, raménko přenosky a samotnou přenosku.

V následujících částech této kapitoly popíšeme všechny části gramofonu, které Vám pomohou s optimálním výběrem sestavy pro digitalizaci gramofonových desek.

#### Rám

Šasi je základní nosná část gramofonu nesoucí ostatní konstrukční části a umožňující jejich bezproblémovou funkci. Jelikož jsou na rámu zakotveny jak pohonné díly, které jsou zdrojem hluku a vibrací, tak i raménko s přenoskou citlivé na rušivé vibrace, je na něj kromě konstrukční tuhosti kladen požadavek tlumení vibrací. Kvůli tlumení hluku a vibrací z důvodu přenosu vibrací samotným kovem jsou do upevňovacích bodů pohonu vkládány gumové silentbloky [Kroulík 2009], případně je pohonná část od zbyvajících částí oddělena.

#### Pohon motoru a jeho provedení

Pohon musí pokud možno v co nejkratší době dosáhnout požadovaných otáček a musí tyto otáčky zachovávat s co nejvyšší stabilitou (nejmenším kolísáním). Přitom by ale do zbytku konstrukce gramofonu měl zanášet co nejméně nežádoucích hluků a vibrací [Pešák 1982].

První typ pohonu používá přenos točivého momentu z hřídele motoru na nosný talíř pomocí vloženého mezikola. Toto mezikolo je nejčastěji spolu s motorkem uloženo pod talířem, který má tvar ploché misky obrácené dnem vzhůru. Po jeho vnitřním obvodu se odvaluje zmíněné mezikolo. V literatuře se lze setkat i s pojmem kladka, vložená kladka nebo přitlačná kladka [Lochman 1955]. Kvůli různým požadovaným rychlostem otáčení byly tyto mechanismy až čtyřrychlostní. Společným nedostatkem všech převodů používajících kladky a vloženého kola je špatná filtrace rušivých podnětů. Tyto ruchy se tak snadno dostávají různými cestami ke snímacímu systému.

Druhý typ pohonu je pohon talíře řemínkem. Zde existují dvě varianty. V první variantě je pod hlavním talířem uložen na společné hřídeli menší subtalíř. Ten slouží zároveň jako jedna z řemenic celkového převodu. Motorek pak může být uložen také pod hlavním talířem, což poněkud zmenšuje nutný konstrukční prostor. Druhá varianta používá hlavní talíř gramofonu namísto řemenice. Talíř má přímo po svém obvodu drážku, ve které leží relativně dlouhý pohonný řemínek. Motorek je u tohoto uspořádání mimo plochu vymezenou talířem a také může být zcela oddělen od zbytku šasi. Výhodou tohoto uspořádání je minimální přenos rušivých vibrací z motorku po řemínku na subtalíř nebo hlavní talíř. Obě varianty pro změnu rychlosti otáčení talíře využívají stupňovitou řemenici na motorku. Přehození na jinou rychlost se realizuje většinou pohyblivou vidlicí ovládanou páčkou nebo otočným voličem na panelu. Profesionální gramofony s motorem uloženým mimo talíř mnohdy z důvodu co největší konstrukční jednoduchosti spoléhají na ruční přesunutí řemínku z jedné drážky řemenice do druhé.

Třetím typem pohonu je tzv. středový motor. Toto konstrukční uspořádání používá plochých cívek rozložených v malé vzdálenosti pod magnety a permanentních magnetů mechanicky spojených s talířem, který zároveň tvoří rotor motoru. Tento typ pohonu pracuje na principu vícefázového střídavého motoru, přičemž o bezkontaktní přepínání směru proudu v cívkách se stará polovodičová elektronika řízená křemenným krystalovým oscilátorem [Kroulík 2009]. Nevýhodou tohoto uspořádání je, že magnetické pole budí v talíři vibrace, které se přenášejí na desku.

### **Talíř a ložisko talíře**

Jedná se o velmi důležité součásti gramofonu, na jejichž kvalitě a přesnosti výroby závisí kvalita přehrávání desky. Talíř a jeho zpracování je důležité zejména proto, že je hlavním nosičem gramofonové desky a jeho základní funkcí je schopnost rovnoměrně a plošně desku podepírat. Nesmí tedy být v žádném případě zvlněný nebo jinak zprohýbaný. Na těleso talíře se přenáší točivý moment motoru gramofonu. Talíř musí mít minimální excentricitu (házivost), aby umožnil kvalitní snímání desky bez nadbytečného kolísání úhlové rychlosti. Kolísání úhlové rychlosti se účinně potlačuje poddajností řemínku (u řemínkového gramofonu), která spolu s momentem setrvačnosti talíře tvoří mechanický filtr. Máme-li proto rozhodovat o velikosti a hmotnosti talíře, musíme brát v úvahu tuto skutečnost a snažit se o volbu co nejnižší rezonanční frekvence uvedené soustavy, která by se neměla dostat do oblasti některého z rušivých podnětů způsobených rotujícími součástmi pohonu. Uvedený požadavek splní volba spíše velmi hmotného talíře, dokonce tvarovaného tak, že větší část jeho hmotnosti je uložena po jeho obvodu. Tím se zároveň zaručí výhodné vlastnosti, zejména kolísání frekvence otáčení. Z důvodů těchto vysokých nároků bývá talíř vyroben z těžšího materiálu [Mířátský 1958]. Vzhledem k hmotnosti talíře je také žádoucí, aby motorek měl dostatečný rozběhový kroučící moment.

Moderní talíře v high-end třídě gramofonů využívají polyakrylát, přírodní i syntetický kámen nebo tlakové silnostěnné odlitky z duralu. Nebývá výjimkou, že hmotnost talíře přesahuje 15-

20 kg. Talíř, který je vyrobený z kvalitních materiálů a má odpovídající hmotnost, je schopen točit se vlastní setrvačností několik minut bez pohonu, než se uvede do klidového stavu. Aby tato setrvačnost mohla být využita, jsou mimo vlastní kvality talíře nutná i kvalitní ložiska. Většinou se jedná o kombinaci radiálního a axiálního ložiska, a to z toho důvodu, že na osu talíře působí síly v obou směrech. Ložiska jsou konstruována jako bezúdržbová (např. samomazná) kvůli pohodlnějšímu provozu gramofonu.

Součástí talíře je i podložka, nejčastěji gumová s přídavkem sazí nebo jiné vodivé příměsi. Důvodem použití této podložky je vyrovnání dotekové plochy mezi talířem a deskou, kdy deska může mít určitou deformaci (především u levnějších gramofonů). Zároveň také usnadňuje tolik důležitou funkci, jakou je přenos točivého momentu mezi talířem a deskou. Možnost odvodu elektrostatického náboje vznikajícího třením na povrchu desky prostřednictvím např. jen vodivé podložky je značně přeceňována. Speciální součástí high-end gramofonů je pak středová příložka (šroub, matice, talířek). Tato součástka umožňuje přitlačit desku k talíři, a tím částečně vyrovnat její případné deformace. Stejnému účelu slouží okrajový zátěžový prsteneček.

**Doporučení:** *U zvlněných desek je vhodné použít oba prostředky, aby se docílilo vyrovnání plochy desky.*

### **Přenoskové raménko**

Velmi důležitou částí konstrukce gramofonu z hlediska kvality snímání je přenoskové raménko. Raménko má za úkol nést přenosku nad deskou, zachycovat všechny síly, které vznikají na hrotu při kontaktu s povrchem desky, a zajistit stabilní podmínky pro práci hrotu a převodního systému. Na jeho konstrukci je kladeno několik protichůdných požadavků. V první řadě by raménko mělo mít co nejvyšší frekvence ohybových rezonancí, které by měly být dobře zatlumené. Toho se dosáhne, jestliže raménko bude maximálně tuhé a lehké. Současně by však soustava momentu setrvačnosti raménka, poddajnost chvějky, měla mít rezonanci co nejnižší a dobře zatlumenou (rezonanční frekvence by neměla přesáhnout 10 Hz). Toho se dosahuje optimalizací rozložení hmotnosti podél raménka (lehké a tuhé raménko, těžké protizávaží). Dostatečně nízká rezonanční frekvence zajistí, že vinou rezonance s nejnižšími frekvencemi zaznamenanými na desce, případně zvlnění desky, nebude docházet k svislému rozkmitání ramene, a tím i k nebezpečí vyskočení hrotu z drážky [Kroulík 2009].

Starší přenosky s vyšší přitlačnou silou na hrot těmito problémy příliš netrpěly. Jejich ramena mohla být vytvořena jako obrácený „U-profil“ z plastu bez protizávaží, kdy samotná přenoska svou hmotností vytvářela potřebný přítlak. Raménko pak přenosku pouze vedlo a sloužilo spíše jako držadlo, za které se přenoska nadzdvihla a položila na desku. Moderní přenosky s malou přitlačnou silou vyžadují od raménka, aby vyvažovalo jejich relativně velkou vlastní hmotnost, proto jsou většinou moderní raménka konstruována s kardanovým závěsem, se dvěma osami volnosti a poměrně velkým posuvným protizávažím na zadním konci. Konstrukčním materiálem pro výrobu ramének jsou nejčastěji duralové, v extrémních případech titanové nebo kompozitové (uhlíková vlákna) trubky, nejlépe splňující požadavek na minimální vlastní hmotnost při vysoké tuhosti [Kroulík 2009].

Kvůli nedokonalé geometrii raménka dochází na hrotu při přehrávání ke vzniku dostředivé síly, kterou je u ramének s přenoskami s malou přitlačnou silou nutno kompenzovat speciálním zařízením nazývaným „antiskating“. Bez této kompenzace dostředivé síly by

docházelo ke zvýšenému zkreslení snímaného signálu, opotřebení vnitřního boku drážky i odpovídající strany hrotu a při nižších přítláčných silách na hrotu i k přeskokování hrotu do drážek blíž k vnitřnímu obvodu desky [Kroulík 2009].

### **Přenosky (přenoskové vložky)**

Přenosky pracují na různém principu; existují přenosky elektromagnetické, elektrodynamické, magnetodynamické, piezoelektrické, elektrostatické a jiné.

Nejpoužívanější přenosky jsou tyto:

#### **1. piezoelektrické vložky**

Jehla přenosky kmitá v rýhách otáčející se gramofonové desky, přičemž se mechanické kmity jehly přenášejí na krystal nebo piezokeramickou destičku (u stereofonních přenosků jsou tyto prvky dva). V něm se na základě piezoelektrického jevu tyto mechanické kmity přemění na střídavé napětí a po jeho zesílení se mění v reproduktoru na slyšitelné zvukové vlny.

Tyto přenoskové vložky se používají u gramofonů střední kvality, protože jsou levné a necitlivé na magnetické pole. Nevýhodou je jejich menší frekvenční rozsah (asi do 14kHz), u krystalových konstrukcí malá odolnost vůči teplotě nad 40 °C a potřeba až 3krát většího tlaku na desku než u přenosků magnetodynamických, čímž se zvyšuje opotřebení desky. Také opotřebení hrotu, vyráběného téměř výlučně ze syntetického safíru, je poměrně velké.

#### **2. magnetoelektrické přenosky**

U magnetodynamického uspořádání se chvění hrotu v drážce gramofonové desky přenáší chvějkou na volně pohyblivý magnet. Způsobené změny magnetického toku vyvolávají v cívkách nízkofrekvenční střídavé proudy. Pro snímání kmitání obou stop se používají dvě cívky, kdy každá vytváří proud pro levý a pravý výstupní signál. Tyto přenosky jsou mnohem kvalitnější než přenosky piezoelektrické, mají větší frekvenční rozsah, jsou ale drahé a mají menší výstupní napětí. Dalším možným způsobem, jak přeměnit pohyb na elektrické kmity, je **elektrodynamické uspořádání**. Zde se pohybují miniaturní cívečky v poli trvalého pevného magnetu [Kroulík 2009]. Tak lze definovat dva základní druhy těchto přenosků, a to přenosku s pohyblivým magnetem MM (Moving Magnet) a přenosku s pohyblivou cívkou MC (Moving Coil). Trvalý magnet je u některých typů nahrazován elektromagnetem. Na principu funkce se ale nic nemění, protože velikost napětí naindukovaného ve finále ve vinutí je úměrné rychlosti pohybu hrotu a následně v měniči vodiče vůči magnetickému poli (a naopak). Tyto přenosky se nazývají **rychlostní**.

Výhodou magnetoelektrických rychlostních přenosků je minimální setrvačnost pohyblivých částí, pro přesné kopírování drážky jim proto stačí přibližně 10krát nižší přítláčná síla, než jakou potřebují přenosky výchylkové. Díky tomu tyto přenosky svými hroty daleko méně poškozují tvar drážky v desce a záznam zůstává déle v kvalitě, v jaké byl vylisován. Bohužel, výstupní signál těchto přenosků je velmi slabý, u MM je v řádu 5-10mV, u MC i méně než 1mV, je k jeho dalšímu zpracování tedy nutný předzesilovač [Kroulík 2009].

Důležitou součástí přenosky, která může mít rozhodující vliv na kvalitu snímání, je snímací hrot. U skutečně kvalitních přenosků se vyrábí z diamantu a jeho tvar může být poměrně komplikovaný (nejjednodušší tvarem je kužel zakončený kulovým vrchlíkem; používá se u levných modelů zpravidla MM přenosků). U některých modelů je hrot výměnný a jeho cena může tvořit až 90 % z celé přenosky. Pro snímání standardních desek je nutný jiný tvar hrotu než pro snímání desek dlouhohrajících (microgroove).

**Doporučení:** Před samotným výběrem gramofonu je důležité dát si pozor na následující konstrukční prvky: motorek, jehož otáčky jsou stabilizovány krystalem nebo stroboskopicky, kvalitní talíř na desky, raménko s nevhodnějšími parametry, kvalitní přenoska a hrot odpovídající druhu desky. Všechny tyto prvky doporučujeme konzultovat s odborníky.

Na pracovišti digitalizace gramofonových desek v Moravské zemské knihovně v Brně se využívá gramofon Pro-Ject 1-Xpression III Classic (viz Obr. 3) s přenoskou Sumiko Black Pearl na desky s rychlostí 33/45 ot/min a gramofon Pro-Ject Debut III (viz Obr. 4) s řemínkem a řemeničkou 78 RPM – Puley set s přenoskou Ortofon Stylus 78 na desky s rychlostí 78 ot/min. Výběrem dvou gramofonů, každého specializovaného na jinou rychlost, umožníte kvalitněji pracovat s daným zvukovým nosičem.



**Obr. 3:** Gramofon Pro-Ject 1-Xpression III Classic s předzesilovačem Pro-Ject Phono Box SE II a regulátorem otáček Pro-Ject Speed Box SE 2





**Obr. 4:** Gramofon Pro-Ject Debut III s předzesilovačem Pro-Ject Tube Box S

Doporučeným příslušenstvím ke správnému zabezpečení provozu celé sestavy je transparentní vodováha pro srovnání gramofonu, karbonový antistatický kartáč na gramofonové desky a kartáček na čištění hrotu přenosky.

**Doporučení:** *Nastavení gramofonu není jednoduchou záležitostí, proto doporučujeme při samotném zakoupení oslovit odborníka, který toto nastavení provede za Vás. Pokud ale plánujete nastavení gramofonu provést sami, je důležité vědět, jaké příslušenství lze využít pro nastavení všech potřebných částí gramofonu. Pro nastavení svislé síly hrotu jehly použijeme manuální nebo elektronickou váhu a držíme se nastavení zatížení na hrot dle tabulek od výrobce, dále klíč pro nastavení ložiska raménka gramofonu, stroboskopický disk pro přesné nastavení a kontrolu rychlosti otáček gramofonu a šablonu pro správné nastavení přenosky a raménka.*

Ať už má být použito vlastní nebo cizí vybavení, je vždy nutné prověřit jeho kvalitu. Zatímco u vlastního vybavení je možné ověřit kvalitu přímým testováním, u cizího vybavení (a zejména u větších zakázek) je nutné všechny požadavky předem vypsát do parametrů výběrového řízení a od potenciálních dodavatelů pak vyžadovat buď doložení certifikace, nebo možnost ověření parametrů sestavy použité v případě digitalizace gramofonových desek ještě před samotným zahájením digitalizace.

### **III.3.1.2 Výběr vhodného předzesilovače**

Důležitým technickým prvkem, který je nutné mít ke kvalitnímu přenosu analogového zvuku z gramofonu, je kvalitní korekční předzesilovač. Úkolem korekčního předzesilovače je zesílit

nízkoúrovňový signál gramofonové přenosky na úroveň, pro kterou je konstruován linkový vstup zesilovače nebo A/D převodníku.

Zesílení signálu má za úkol předzesilovač neboli „preamp“ (preamplifier), který má navíc nelineární frekvenční charakteristiku. Nižší frekvence jsou předzesilovačem zesilovány více, frekvence vyšší jsou naopak zesilovány méně. Důvodem pro tuto zdánlivě nelogickou operaci je nutnost při tvorbě záznamu zmenšit velké výchylky basových frekvencí, aby zbytečně nezabíraly prostor na desce (drážky by totiž musely být příliš daleko od sebe a na záznamovou oblast desky by se vešel kratší záznam) a naopak zvětšit mechanickou velikost výchylek vysokých frekvencí, aby se daly do materiálu desky vůbec zaznamenat a později z něj i sejmout. Sekundárním efektem potlačení vyšších frekvencí v předzesilovači je i redukce šumu ve výsledném signálu [Kroulík 2009].

Frekvenční charakteristika moderního korekčního předzesilovače se označuje RIAA (Recording Industry Association of America) equalization curve (vyrovnávací křivky). Do roku 1954 měla každá nahrávací společnost svou vlastní ekvalizační normu pro nahrávání gramofonových desek (viz Tab.1 Non-RIAA eq curve). V roce 1954 byla ustanovena ekvalizační křivka RIAA, která se stala mezinárodním standardem pro nahrávání a přehrávání gramofonových desek [Copeland 2008]. Její průběh je přesně definován a mezinárodně respektován jako norma. Signál z přenosky má silněji zastoupeny vysoké a slaběji nízké frekvence – různá frekvenční pásma - a je tak nutné zesílit signál se ziskem patřičně závislým na frekvenci, aby byl výsledný signál frekvenčně vyrovnaný.

Při vlastním nahrávání postupujeme tak, že všechny desky (i ty, které jsou nahrány monofonně přehráváme tak jako by se jednalo o záznam stereofonní). Při nahrávání monofonních desek zvlášť dbáme na to, aby oba dva kanály byly nahrány pokud možno na stejné dynamické úrovni, protože pro pozdější operace, jako je například odšumění nahrávky, je to jednoznačně výhodnější.

**Doporučení:** *Existuje velké množství předzesilovačů. V tuzemsku nejdostupnějšími předzesilovači, ať už po finanční stránce, z hlediska poměru cena/výkon a v neposlední řadě s ohledem na spojení s gramofony značky Pro-Ject, jsou předzesilovače od stejné firmy. Na pracovišti používáme dva. Jeden je připojen ke gramofonu na šelakové desky - elektronkový Pro-Ject Tube Box S a druhý připojen ke gramofonu na vinylové desky - Pro-Ject Phono Box SE II.*

Dalším krokem v postupu je převod analogového signálu do digitální podoby. Z korekčního předzesilovače přijde signál do A/D převodníku, který se nachází na zvukové kartě. A/D převodník, neboli analogově digitální převodník, je elektronická součástka určená pro převod analogového signálu na signál digitální.

### III.3.1.3 Výběr vhodné zvukové karty

Zvuková karta používaná v počítači za účelem digitalizace zvuku by měla mít kvalitní vstupní a výstupní kanály z důvodu minimálního zkreslení, respektive zachování co možná nejvěrnější podoby zdrojové nahrávky. Kvalitní výstupy ze zvukové karty jsou důležité především pro co nejpřesnější poslech již digitalizované nahrávky. Sluchové ověření kvality je totiž neopominutelnou součástí digitalizace. Důležitým aspektem při výběru zvukové karty je její schopnost pořizovat záznam při vysokých vzorkovacích frekvencích a bitové hloubce.

Další důležitou vlastností kvalitních zvukových karet by měl být minimální vlastní šum, aby se k již existujícímu zvukovému spektru digitalizované nahrávky nepřidávaly další rušivé složky. Tomuto problému se ovšem nedá nikdy zcela vyhnout, a to ani u velmi kvalitních a drahých zvukových karet. Výběr zvukové karty tedy patří k velmi důležitým krokům v procesu digitalizace.

Zvuková karta (A/D a D/A převodník) může být interní nebo externí. Nedoporučuje se používat interní on-board zvukové adaptéry. Interní zvuková karta se montuje do PCI nebo PCIe slotu na základní desce počítače, zatímco externí zvukový adaptér se k počítači připojuje zpravidla přes USB rozhraní, přes rozhraní Firewire (IEEE 1394) a začínají se již objevovat i první karty pro rozhraní Thunderbolt. V případě USB doporučujeme pro vyšší datový tok využívat zařízení pracující minimálně s rozhraním USB 2.0. Oba způsoby připojení zvukové karty k počítači můžeme doporučit.

**Doporučení:** *Podle doporučení IASA by měla vysoce kvalitní zvuková karta mít tyto potřebné parametry: podporu vzorkovací frekvence od 32 kHz do 192 kHz a podporu bitové hloubky 16-24 bitů. Dále doporučujeme výběr externí zvukové karty z důvodu zamezení možných nežádoucích vzájemných vlivů mezi kartou a počítačem.*

K propojení všech součástí řetězce zpracování všech signálů jsou potřeba vhodné kabely. Nabídka kabelů na trhu je velice široká jak po stránce kvality, tak po stránce ceny. Pro propojení nesymetrických vstupů a výstupů se používají kabely s konektory RCA (cinch), v profesionální praxi se preferuje propojení symetrické s kabely opatřenými konektory XLR. Pokud jde o kvalitu samotných kabelů, nejdůležitější je kvalita stínění. Bohužel u konfekčních kabelů není vždy možné se o kvalitě stínění přesvědčit. Ani cena nedává spolehlivou informaci. I poměrně levný kabel může být dostatečně kvalitní, zatímco u velmi drahých kabelů cenu určuje spíše luxusnost provedení nežli technická kvalita. I tento aspekt je tedy vhodné konzultovat s odborníkem, případně zvolit zakázkovou výrobu zejména analogových kabelů, které by měly být co nejkratší, aby se zamezilo zbytečnému útlumu signálu.

### **III.3.1.4 Počítač a software**

Vzhledem k tomu, že funkčnost každého systému se odvíjí podle jeho nejslabší součásti, je nutné dobře zvážit odpovídající hardwarové a softwarové vybavení. Vždy není nutné mít nejmodernější vybavení, ale je zapotřebí dobře prostudovat hardwarové i softwarové nároky všech komponent a těch se bezpodmínečně držet. Například není nutné mít pro digitalizaci stereo záznamu zvukovou kartu s dvanácti linkovými vstupy – vystačí dva, ale kvalitní. Samozřejmě pokud má být ke zvukové kartě připojeno více nahrávacích zařízení, pak je nutné zvolit takovou kartu, která nabídne potřebný počet linkových vstupů.

V ideálním případě by měl být software i hardware optimalizován takovým způsobem, aby maximálně vyhovoval procesu digitalizace. To znamená, že by měl být sestaven ideálně jen za tímto účelem (není například nutná výkonná grafická karta, ale nesmí chybět rozhraní USB 3.0 nebo IEEE 1394 FireWire apod.).

Operační systém počítače by měl být také optimalizován pro maximální výpočetní výkon, nízkou latenci a rychlou práci s daty (například je vhodný solid state disk (SSD), dostatečně velká paměť RAM atd.).

Software pro nahrávání a editaci zvuku je další nezbytnou součástí celé sestavy. Výběr softwaru se bude odvíjet od operačního systému, na kterém budete pracovat. Software pro nahrání a úpravu zvukového záznamu by měl odpovídat požadavkům digitalizace, zejména by měl umožňovat nastavení vstupních parametrů zvuku v rozsahu, který podporuje zvuková karta a základní editaci nahraného zvuku. Je přitom možné zvolit jiný software na nahrávání a jiný na úpravy a editaci zvuku, která může být prováděna na jiném počítači.

Potřebné vlastnosti nahrávacího a editačního software:

- nahrávání analogového zvukového signálu,
- nastavení požadované bitové hloubky a frekvenčního rozsahu,
- editace (funkce cut, fade in, fade out, paste),
- spektrální analýza,
- ekvalizace,
- dynamické procesy,
- denoise, decrackle, declick, declip, remove hum.

Zde vybíráme nejvhodnější nahrávací a editační softwary pro operační systém Microsoft a Apple:

Audacity (Dominic Mazzoni) - volně dostupný software

Audition (Adobe Systems) - placený software

Logic Pro (Apple) - placený software

Pro Tools (Avid) - placený software

Sound Forge (Sony) - placený software

WaveLab (Steinberg) - placený software

WavePad (NCH Software) - volně dostupný software

Na pracovišti digitalizace gramofonových desek MZK se pro nahrávání analogového signálu využívá WavePad společnosti NCH Software, pro editaci a další práci (rekonstrukci zvuku) se zvukovým záznamem se využívá software Pro Tool společnosti Avid, Logic Pro 9 od společnosti Apple a iZotope RX2. Spíše pro testovací účely a práci s předzesilovačem CTP-1000 používá MZK software DC-Eight.

***Doporučení:** Před samotným výběrem zvukového softwaru doporučujeme konzultovat požadavky na daný software s hudebními odborníky. Na hudebním trhu existuje celá řada softwaru zabývajícího se editací zvuku, přičemž některé vhodné jsou dostupné i zdarma. Pokud se rozhodnete pro placený software, doporučujeme nejdříve vyzkoušet jeho demoverzi.*

### III.3.1.5 Vzorkovací frekvence a bitová hloubka

**Vzorkovací frekvence:**

Při vytváření digitální kopie z analogového záznamu doporučuje mezinárodní standard IASA jako minimální vzorkovací frekvenci 48 kHz pro jakýkoliv zvukový materiál [IASA Technical Committee 2009]. Vyšší vzorkovací frekvence jsou v současné době standardem na většině zvukových karet a umožňují zaznamenávat frekvence i mimo rozsah lidského sluchu, což může být výhodné při následném digitálním zpracování zvukového signálu.

Součástí zvukové nahrávky jsou také určité nežádoucí ruchy nebo jiné zvuky z procesu vlastního nahrávání desky. Další nežádoucí součásti zvukového spektra nahrávky mohou dále vzniknout špatným skladováním, manipulací anebo opotřebením desky. I tyto nuance v

kvalitě zvuku desky by měly být dále archivovány! Pro věrné zachování některých zvuků a ruchu z desky se proto doporučuje vzorkovací frekvence vyšší než 48 kHz. Standardy IASA doporučují 96 kHz [IASA Technical Committee 2009a]. (poznámka: Pokud archivaci podléhá digitální nahrávka, doporučuje se zachovat původní vzorkovací frekvenci).

#### **Bitová hloubka:**

Bitová hloubka určuje dynamický rozsah kódované zvukové události nebo položky. 24bitová hloubka teoreticky popisuje dynamický rozsah zvuku v kvalitě, která je na hranici rozpoznatelnosti lidským uchem. Ovšem 16bitová hloubka může být v určitých situacích nedostatečná, zvláště pokud má dynamika nahrávky velký rozsah. Standard IASA tedy doporučuje pro maximální zachycení dynamiky analogových nahrávek digitalizovat při 24 bitech. Při archivaci digitálních nahrávek se doporučuje dodržovat bitová hloubka minimálně taková, jakou má původní digitální nahrávka [IASA Technical Committee 2009a].

**Doporučení:** Pro kvalitní nahrání analogového zvukového záznamu doporučujeme nahrávat s vzorkovací frekvencí 96 kHz a zároveň mít nastavenou bitovou hloubku na 24 bitů.

### **III.3.1.6 Rekonstrukce zvuku**

Při rekonstrukci zvukové nahrávky je důležité před samotným začátkem práce vždy archivovat kopii originální nahrávky, aby byla v budoucnu možnost se vrátit k její původní podobě. Pokud je třeba nahrávku rozřezat na části (tracky), doporučujeme toto rozřezání provést až po rekonstrukci nahrávky.

Rekonstrukce zvuku je velmi náročnou částí celého procesu digitalizace. Na jedné straně můžete zachovat nahrávku v podobě, v jaké se jí podařilo nahrát, na druhé straně je možné provést úpravy nezbytné pro její lepší poslech a daný záznam rekonstruovat a důkladně vyčistit od praskotu či šumu. Před vlastní rekonstrukcí zvukový záznam zpravidla archivujeme a následně kopii rozstříháme na jednotlivé tracky (skladby, části skladeb). Tracky dále ošetříme fade in a fade out, aby nedocházelo k případným lupancům. Vždy je nutné mít kvalitní zvukový software umožňující editaci zvuku s potřebnými funkcemi. V nadcházejícím textu Vám stručně popíšeme postupy při samotné rekonstrukci zvuku. Podrobněji se touto problematikou zabývá Štefan Nagy ve své publikaci *Rekonštrukcia historických zvukových záznamov*, která byla připravena jako učební text pro studenty Ústavu hudobnej vedy Slovenskej akademie vied [Nagy 2005]. Na tuto publikaci je v následujícím textu též odkazováno. Dalším zdrojem čerpání informací k této problematice je odborný článek *Digitální restaurace záznamů z janáčkovských fonografických válců a jejich kopií* [Mach 2012].

Rekonstrukci nahrávky doporučujeme provádět s použitím studiových monitorů (reprobeden) ve vhodné akusticky upravené místnosti v kombinaci se sluchátky. Studiové monitory využijeme především z toho důvodu, že při použití sluchátek slyší levé ucho jen zvuk z levého sluchátka a pravé ucho z pravého sluchátka. Zcela tedy chybí dozvuky zprava doleva a zleva doprava, které jsou u poslechu z reprobeden samozřejmostí a dochází tak ke zkreslení vnímání nahrávky. Oproti tomu při poslechu zvuku ze sluchátek lze slyšet daleko více detailů než ze studiových monitorů.

**Rekonstrukce zvuku zahrnuje tyto metody:**

#### **a) odstraňování degradací majících charakter impulzních poruch**

Tato metoda odstraňuje rušení typu "lupanců" a "praskanců", vyskytující se na starých záznamových médiích - voskových, šelakových, vinylových deskách. K těmto poruchám nevyhnutelně dochází mnohonásobným přehráváním, resp. dlouhodobým skladováním.

Do této skupiny rekonstrukčních procesů patří metody DeCrackle, DeScratch a DeClick, algoritmicky se odlišující očekávaným počtem výskytu degradací impulzního charakteru za jednotku času.

#### **Typy rekonstrukčních algoritmů:**

**DeScratch** - odstraňování ojediněle se vyskytujících rušivých signálů vyšší amplitudy, snímaných gramofonovou přenoskou při povrchových poškozeních desky (scratch = škrábanec). Oproti procesu declicking detekují rušivý signál o větší délce.

**DeClick** - detekování (rozpoznávání) a následná eliminace náhodných a nepravidelně rozmístěných poruch impulzního charakteru.

**DeCrackle** - proces odstraňování stálého praskavého šumu s vysokou hustotou výskytu až do cca 2000 j/s a malé amplitudy. Typický doprovodný rušivý jev při přehrávání (mechanickém snímání) gramofonových desek.

**Debuzz** - odstraňování degradací vznikajících na základě průniku rušivých signálů do signálové cesty signálu, jako jsou harmonické sinusové signály 50 - 60 Hz (síťový brum) a jejich vyšší harmonické složky, impulzní rušení, jejichž zdrojem je např. světelný park apod.

Správné pořadí jednotlivých operací na základě fungování jednotlivých rekonstrukčních algoritmů:

Impulzní poruchy s velkou amplitudou (clicks) představují problém pro proces decracklingu při identifikaci a odstraňování drobných praskanců (crackles) a nepatrných impulzních poruch, vytvářejících povrchový šum a jiné podobné zvukové projevy. Navíc pokud jsou lupance předloženy např. odšumovacímu (DeHiss) procesu, může dojít k negativnímu ovlivnění funkce DeHisseru, jehož výsledkem jsou vedlejší nežádoucí efekty, jako např. "hudební šum" [Mach 2012]. A obráceně, DeHissing, realizovaný jako první, znemožňuje správnou identifikaci a odstranění praskanců (crackles) a jemných lupanců v následných procesech v pozdějším čase. DeCrackling by měl být vždy druhou operací po DeClicku, protože i malé praskance mohou způsobit problémy pro DeHisser. DeBuzzing, pokud je ho nutné provést, provedeme v rámci rekonstrukčního procesu (po odstranění praskanců a před odstraněním šumu) [Nagy 2005].

#### **b) snižování úrovně šumu (DeNoise, DeHiss)**

Metody vedoucí ke snížení úrovně šumu v užitečném signálu nebo metody vedoucí ke snížení šumu záznamového média historických, resp. starších zvukových záznamů na deskách, záznamech na magnetofonových pásech a šumu způsobeného prvky obvodových soustav. U historických záznamů je nutné zaměřovat se při redukci šumu jednak na jeho snižování v rámci signálového obsahu a jednak redukovat šum záznamového média.

#### **Typy rekonstrukčních algoritmů:**

**DeHiss** - odstraňování povrchového šumu záznamového materiálu (magnetofonového pásu).

**DeNoise** - odstranění statických, resp. kvazi-statických šumových rušících složek pomocí metody spektrální substrakce (spektrálního odečítání). Software dále obsahuje nástroj DeConstruct, rovněž využitelný pro potlačení šumu.

**Postupové pravidlo signálové rekonstrukce pro sled operací a) i b) je následující:**

1. DeScratch
2. DeClick
3. DeCrackle
4. DeBuzz
5. DeHiss, DeNoise

**c) přizpůsobení signálové dynamiky, frekvenčního rozsahu signálů, prostorového dojmu, jakož i stupně nelineárního zkreslení současným zvukově-estetickým kritériím**

Procesy zahrnuté v bodě c) můžeme souhrnně nazývat jako remastering. Představují komplex procesů transformace signálu pro potřeby nového záznamového média, přičemž jejich popis přesahuje vymezený rámec této práce z pohledu degradace a jejích vlivů na informační obsah signálu [Nagy 2005]. Rozhodujícím kritériem rekonstrukčního procesu musí zůstat zachování maximální autenticity transformovaného záznamu.

Na pracovišti digitalizace gramofonových desek MZK probíhá rekonstrukční proces nahrávky následujícím způsobem: Nahrané zvukové soubory jsou importovány do programu iZotope RX2. V tomto programu je pomocí spektrální analýzy zkontrolována kvalita nahrávky (na základě zkušenosti pracovníka) a podle výsledků této analýzy spojené s vlastním poslechem nahrávky se přistupuje k dalším krokům. Před použitím funkce DeClick je možné odstranit ojediněle se vyskytující rušivé signály vyšší amplitudy funkcí DeScratch. Dále pak je odstraněno drobné praskání vlastní desky pomocí funkce DeClick. Tato funkce umožňuje velmi detailní nastavení účinnosti, a je proto potřeba se jí věnovat individuálně pro každou desku, případně i každou stopu. Zkušenost a vycvičený sluch je v tomto případě rozhodující. V dalším kroku jsou odstraňovány větší zvukové vady, jako jsou například škrábance, pomocí funkce DeCrackle případně Spectral Repair. Následujícím individuálním krokem závisejícím na stavu nahrávky je oprava rušivých frekvencí pomocí funkce Remove hum (obdoba funkce DeBuzz). Pokud je nahrávka místy přebuzená (k přebuzení může dojít zesílením vstupu nad maximální úroveň), označíme takto poškozená místa a použijeme funkci DeClip. Dále najdeme v signálu úsek s nejvyšší úrovní (peak) a v případě potřeby podle něj provedeme normalizaci úrovně celé nahrávky. Podle kvality každé konkrétní zpracovávané nahrávky dále vyhodnotíme použití funkcí na potlačení šumu (např. DeNoise, ReSample, DeConstruct, Dither). Předposledním krokem je případné provedení ekvalizace nahrávky, pokud je tento krok podle zvukového stavu nahrávky nutný. Posledním úkonem v rekonstrukci zvuku je samotný export upravené nahrávky v požadované vzorkovací frekvenci, bitové hloubce a zvukovém formátu (wav, stereo, 96kHz, 24 bit).

### **III.3.2 Digitalizace obrazových dokumentů**

Dalším krokem v průběhu celé digitalizace zvukového dokumentu, v našem případě gramofonové desky, je digitalizace obalu, etikety a bookletu daného nosiče. Některé obaly desek jsou v podstatě hotová umělecká díla, časem se z některých staly sběratelské kousky, a proto je i digitalizace těchto částí dokumentu velice důležitá.

První obaly, tehdy ještě na šelakové desky, byly tisknuty začátkem 20. století. Každá firma potisk obalu řešila jinak, od prostého standardního potisku značkou firmy až po luxusní obaly s podpisy a fotografiemi umělce atd. [Gössel 2006]. Do sítotiskem potištěného papírového sáčku byl vyříznutý kruhový otvor pro etiketu, podle které se posluchač při výběru hudebního

žánru orientoval. Šlo o čistě praktickou záležitost, jak ušetřit na tisku. Na stejném principu byly tištěny v 60. letech obaly vinylových singlů [Ehrenberger 2010].

Gramofonová deska neobsahuje jen obal. Další a neméně důležitou součástí celého kompletu je i etiketa desky. Papírové etikety s údaji o dané nahrávce se na šelakových deskách poprvé objevily kolem roku 1902. Před tímto datem výrobci takové údaje ryli přímo do šelakové hmoty, přičemž některé gramofonové firmy se této praxi držely až do konce prvního desetiletí dvacátého století [Gössel 2006]. Firma Pathé lepila etikety až od roku 1910, předtím byly etikety lisované do hmoty a vyplněné bílou křídou. Podobně na tom byly i berlinerky, které do roku 1901 měly údaje lisované do hmoty, edisonky byly také asi do roku 1920 bez etikety. Z počátku byly informace na etiketách jen na jedné straně desky, teprve později se etiketa dostala i na druhou stranu, stejně tak i zvuk. Důležitými informacemi, které jsou na etiketě, jsou převážně informace o autorech, interpretech, názvu, vydavatelství, roku vydání a v neposlední řadě katalogové/objednací a matriční číslo desky. Dále deska může obsahovat booklet. S ním se častěji setkáváme až s příchodem vinylových desek, ale i šelakové desky, které byly vydávány v různých speciálních kolekcích, mohou mít tyto booklety.

### III.3.2.1 Výběr vhodného zařízení pro digitalizaci obrazu

Gramofonové desky, obaly a booklety vybrané k digitalizaci je vhodné rozdělit podle technologie, která bude k digitalizaci použita. V případě gramofonových desek se obvykle jedná o stolní skener a digitální fotoaparát. V některých případech se může správce sbírky zamýšlet nad tím, zda má dostupné dostatečně kvalitní vlastní vybavení pro digitalizaci alespoň části dokumentů. Využití kvalitního stolního skeneru doporučujeme k naskenování bookletů a obalů gramofonových desek. Gramofonové desky všech průměrů a materiálů doporučujeme snímat digitálním fotoaparátem upevněným na stativu a s kvalitním nasvícením.

Při digitalizaci obrazových dokumentů je velmi důležitým parametrem rozlišení. Rozlišení, uváděné obvykle v jednotce dpi (dots per inch), udává, kolik obrazových bodů je při snímání dokumentu zachyceno na jeden palec. Jedná se o základní parametr digitalizace. Pro volbu vhodného rozlišení je určující typ dokumentu. Pro prohlížení na monitoru počítače jsou používána rozlišení 72 dpi nebo 96 dpi. Pro internetové aplikace může rozlišení 100 dpi být zcela dostatečné (bez zvětšení zobrazení v poměru 1:1) a lze tím výrazně šetřit místo na disku serverů (při rozlišení pod 200 dpi již dochází k mírným ztrátám v detailech - hlavní informace je však stále dobře čitelná). Pro běžné zpracování jsou používána rozlišení 200 – 400 dpi, dle jemnosti kresby a účelu [Krčál 2004]. U grafických dokumentů záleží zejména na rozměrech nejmenších detailů, které chceme zachytit. Při stanovení rozlišení je možné vyjít z doporučení vypracovaných pro projekt Manuscriptorium Národní knihovny ČR: „*Vyšší rozlišení má být použito s ohledem na nejmenší úmyslně vytvořené detaily (například výše zmíněné přípisy) a to tak, aby i nejslabší čára písma byla reprezentována nejméně dvěma od pozadí zřetelně odlišitelnými body, přičemž nejmenší zapsaný znak by neměl být zachycen méně než 20 body na výšku.*” [Psohlavec 2006]. Citovaný dokument obsahuje i řadu dalších doporučení, která však zůstávají v obecnější rovině.

Při práci s barvami je třeba mít na paměti, že každé zařízení interpretuje barevnou informaci mírně odlišně, ať už jde o skenery, monitory nebo tiskárny. Při snímání shora je navíc osvětlení dokumentu ovlivněno i aktuálním osvětlením místnosti, kde digitalizace probíhá (venkovní světlo dopadající okny, osvětlení místnosti, různé odlesky apod.). Je proto vhodné přijmout taková opatření, aby se osvětlení během dne pokud možno neměnilo (např.



zatemnění oken). Z toho důvodu doporučujeme mít možnost externího nasvícení daných předmětů.

**Doporučení:** Při využití stativu fotoaparátu doporučujeme orientovat fotoaparát tak, aby obrazová rovina fotoaparátu byla vodorovně s pracovní deskou, na které budeme inscenovat fotografovanou gramofonovou desku. Pokud máme více desek určených k obrazové digitalizaci, postupujeme ideálně tak, abychom jich zpracovali co nejvíce najednou z důvodu zachování co nejstálějších světelných podmínek a nastavení. K fotografování nevyužíváme integrovaný blesk fotoaparátu, ale externí zdroje světla (lampy, externí blesky).

Na pracovišti digitalizace gramodesek v MZK se z důvodu lepší práce s větším rozměrem gramofonových desek využívá digitální fotoaparát Canon EOS 60d, který je připevněn na stativ Atlas nebo Orion.

Ať už má být použito vlastní nebo cizí vybavení, je vždy nutné prověřit jeho kvalitu. U obrazového skenování gramofonových desek je pak dalším kritériem požadavek na minimalizaci rizika poškození nosiče nadbytečnými přesuny a manipulací.

### **III.3.2.2 Úpravy obrazů**

Po načtení dat ze skeneru nebo digitálního fotoaparátu je obvykle nutné provést úpravy obrazu, zejména pak jeho ořez. Nedoporučujeme provádět pootočení obrazu za účelem jeho vyrovnání – je nutné skenovat nebo fotit dokumenty tak, aby je nebylo potřeba v počítači dále vyrovnávat. Případné ořezy můžeme provést i dávkově pomocí vhodných programů.

Výstupem z digitalizačních zařízení musí být obraz v bezeztrátovém formátu. Pro tyto účely doporučujeme použít formát TIFF, ať už bez komprese, nebo s LZW kompresí. Pokud to použité zařízení umožňuje, je možné získávat z digitalizačního zařízení přímo výstup v RAW formátu a do formátu TIFF jej konvertovat až na počítači. Po provedení nutných úprav doporučujeme pro samotnou archivaci použít formát JPEG2000 v podobě odpovídající doporučení Národní knihovny ČR.

### **III.4. Formát pro uložení zvukových dat**

Před samotným dokončením úprav zvukových dat, která jsou nahrána bezeztrátově, je důležitý správný výběr formátu pro dlouhodobou archivaci a zpřístupnění. V závislosti na preferencích a praxi dané instituce může jít o jeden formát pro oba účely nebo o dva různé formáty.

Tento krok spadá plně do kompetence dané instituce a měl by se držet její metodiky pro dlouhodobou archivaci digitálních dat. Pokud žádná taková metodika v dané instituci neexistuje, měla by se dodržet doporučení z této metodiky.

Existuje celá řada zvukových formátů, které lze použít pro kódování zvuku, nicméně IASA doporučuje pro dlouhodobé uchování zvukových dat použití formátu WAV (Windows PCM) nebo formátu BWF/BWAV (Broadcast Wave Format). Tyto dva formáty jsou doručeny nejen IASA, ale také AES a National Academy of Recording Arts and Sciences. Soubory Wave a

BWF jsou široce používány v profesionálním zvukovém průmyslu [*IASA Technical Committee 2009b*].

Formátem pro dlouhodobé uchování může být i bezztrátový formát FLAC (Free Lossless Audio Codec). Protože FLAC umožňuje bezztrátové uložení zvukové informace, nachází uplatnění především v archivaci zvukových záznamů, neboť při něm nedojde k degradaci kvality. Princip jeho fungování se dá přirovnat k univerzálním komprimačním programům typu RAR nebo Zip, které se používají na obecná data. Jejich stupeň komprese zvukových dat bývá nižší a komprese a dekomprese jsou pomalejší než u FLACu, jehož kompresní algoritmus je uzpůsoben k ukládání zvukových dat [*Coalson 2007*].

#### **Doporučené formáty archivační kopie:**

- WAV (Windows PCM) - nekomprimované audio
- FLAC (Free Lossless Audio Codec) - bezztrátová komprese, vč. detekce chyb

#### **Doporučené formáty uživatelské kopie (ztrátově komprimované audio)**

- MP3 (MPEG-1 Layer 3)
- MP4, AAC, M4A (MPEG-4, Advanced Audio Coding)
- OGG (Ogg Vorbis)

## **IV. Metadata**

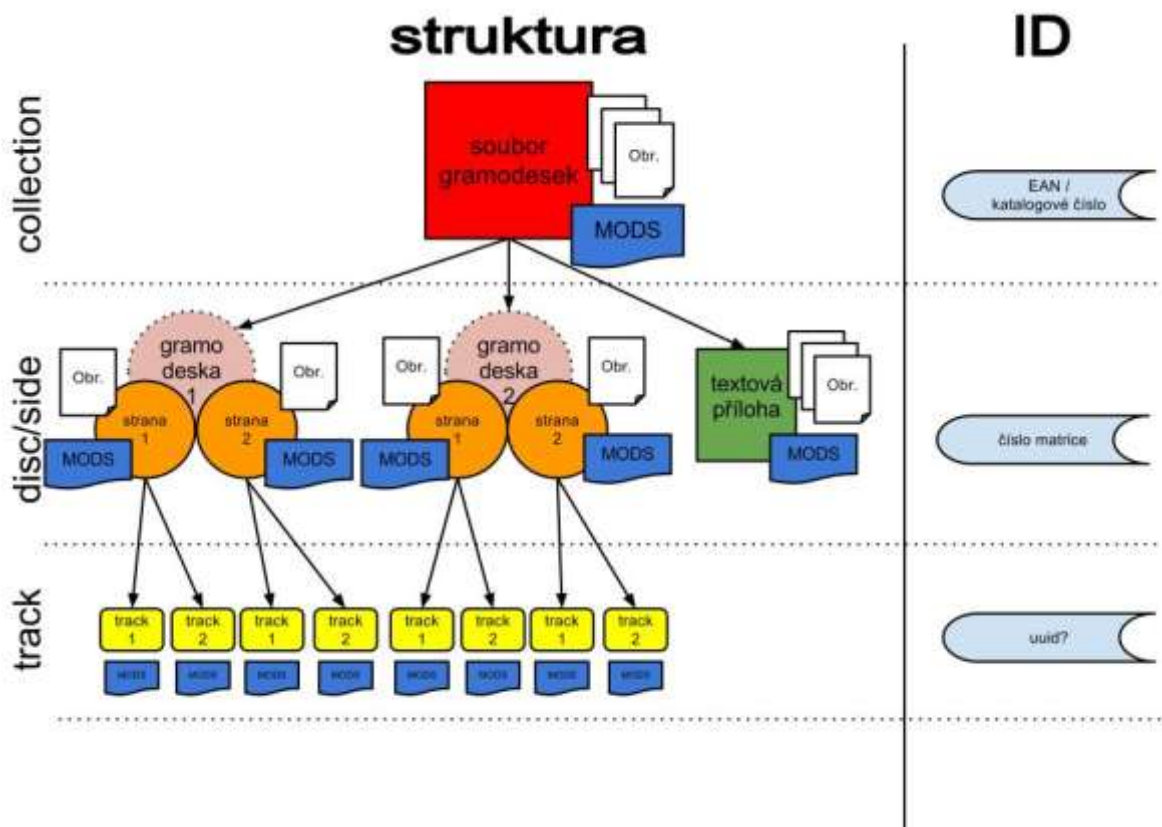
Metadata se nejjednodušeji dají definovat jako “data o datech”. Dělí se na popisná (též označovaná jako deskriptivní nebo bibliografická), strukturální, technická a administrativní. Popisná metadata obsahují jmenné (např. autor, název), věcné (např. klíčová slova, žánr dokumentu) a lokační (identifikátory, místo uložení, signatura) informace. Technická a administrativní metadata se využívají pro zaznamenání technických informací o vzniku a životním cyklu digitálních objektů včetně autorsko-právních informací. Strukturální metadata pak tvoří tzv. kontejner, který svazuje všechna data a metadata do jednoho logického celku.

Světovým trendem pro popis digitálních objektů jsou metadatové standardy spravované Library of Congress. Pro popisná metadata se používá formát MODS (pro jednodušší popis Dublin Core), pro administrativní a technická metadata se pro hudební soubory používá formát AudioMD, MIX pro obrazové soubory a PREMIS jako formát pro uložení dalších informací souvisejících se vznikem digitálního objektu a jako kontejnerový formát metadat, který vyjadřuje strukturu dokumentu, formát METS. Veškeré tyto formáty jsou natolik obecné, že je lze využít pro popis téměř jakéhokoliv digitálního objektu včetně hudebních souborů. S ohledem na kompatibilitu popisu digitálních dokumentů v rámci České republiky je výhodné vyjít z již využívaných specifikací pro popis monografií a periodik. Výhodou je možnost využití stávajících nástrojů pro výrobu metadat.

### ***IV.1 Popisná metadata***

Popisná metadata pro gramofonové desky a jiné zvukové záznamy se budou pořizovat na několika úrovních (viz Obr. 5):

- 1) pro úroveň kolekce neboli souboru desek,
- 2) pro úroveň jedné strany gramofonové desky (nebo jiného zvukového záznamu),
- 3) pro jednotlivé tracky neboli stopy,
- 4) pro obrazové informace související s hudebním nosičem (obal, booklet, nosič samotný).



Obr. 5: Struktura popisných metadat pro gramofonové desky

#### IV.1.1 Popisná metadata pro úroveň kolekce

Kolekcí neboli souborem je myšlen zvukový záznam, který je fyzicky na jednom nebo více zvukových médiích včetně jejich obalu, bookletu apod. Kolekcí tedy můžeme nazvat např. soubor dvou gramofonových desek (= 4 strany), jejich obal a přiložený booklet s texty písní. Kolekcí může být i jediná gramofonová deska.

Pro tuto úroveň existují popisná metadata v knihovním katalogu a také pravidla minimálního záznamu ve formátu MARC 21, ze kterého vycházíme i pro záznam ve formátu MODS. Povinnými položkami v rámci popisu jsou následující:

##### a) Údaje o názvu

V MARC 21 se jedná o pole 245, v MODS element <titleInfo>.

##### b) Údaje o autorech a interpretech

Zapisují se do polí 1XX a 7XX do MARC 21 a do elementu <name> v MODS. Jsou povinné, pokud jsou k dispozici.

##### c) Nakladatelské údaje

V MARC 21 se údaje o místě vydání, jménu nakladatele a datu vydání zapisují do pole 260, v MODS k tomuto účelu slouží element <originInfo>.

##### d) Fyzický popis

Jedná se údaje o rozsahu, počtu nosičů apod. MARC 21 tyto údaje eviduje v poli 300 a v MODS se nachází v elementu <physicalDescription>.

### e) Typ dokumentu

Informace o tom, že se jedná o hudební dokument. V MARC 21 se objevuje tato informace v kódovaném poli 008, v MODS se nachází v elementu <typeOfresource>.

### f) Číslo matrice

Jedná se o číslo vylišované ve středním kruhu gramofonové desky a často též uvedené na popisu strany desky ve středním kruhu – viz obrázky. V MARC 21 se zapisuje do pole 028 s prvním indikátorem 1 (číslo výrobní matrice) nebo 2 (číslo tiskové matrice).

### g) Katalogové číslo nakladatele

Jedná se o nakladatelské číslo, které je přiřazeno desce nebo souboru desek. Na výše uvedeném obrázku je vpravo od středu. V MARC 21 je uvedeno v poli 028 s prvním indikátorem 0.



**Obr. 6:** Číslo matrice a katalogové číslo - číslo matrice je vylišováno přímo do desky, jak lze vidět nad písmeny AP uprostřed nápisu Supraphon, také je vytištěno na středové nálepce vlevo od středu (046794)



**Obr. 7:** Číslo matrice a katalogové číslo - číslo matrice je nad nápisem Polydor vylisováno do desky, v tomto případě je katalogové číslo shodné s číslem matrice.

Minimální záznam ve formátu MARC 21 ze stránek NK:

<http://www.nkp.cz/o-knihovne/odborne-cinnosti/zpracovani-fondu/schvalene-materialy/marc-specdok>

Minimální záznam ve formátu MODS a DC:

<https://docs.google.com/a/mzk.cz/spreadsheet/cc?key=0AlhyhqrXs6dtdDZISIRPUDh3X0pRUm5zRW5xLUgwSFE#gid=0>

#### **IV.1.2 Popisná metadata pro úroveň jedné strany zvukového nosiče**

Z praktického hlediska je v popisu vynechána úroveň celé desky. Jedním z důvodů je, že desky v kolekci mohou obsahovat přehozené číslování stran, tedy že na desce č. 1 je z jedné strany strana 1 a z druhé strana 3 a na desce č. 2 je z jedné strany strana 2 a z druhé strana 4. Důvodem bylo plynulé přehrání na dvou gramofonech, pokud se jednalo o souvislou skladbu. V přehrávači digitální knihovny by potom stopy na deskách nebyly seřazeny za sebou, ale právě v pořadí 1-3-2-4, což je pro posluchače nežádoucí. Informace o tomto jevu je uvedena v popisných metadatach, i když úroveň celé desky neexistuje.

Pro úroveň jedné strany hudebního nosiče neexistuje již zpracovaný záznam jako v případě kolekce a metadataový popis se musí vytvořit.

Specifikace bibliografického popisu jedné strany gramofonové desky se nachází zde:

<https://docs.google.com/a/mzk.cz/spreadsheet/ccc?key=0AlhyhqrXs6dtdEJSYIF6Y1V6aXFSLTdWVm1oWjQ3dIE#gid=0>

### **IV.1.3 Popisná metadata pro úroveň tracku neboli stopy**

Poslední úrovní popisu jsou popisná metadata pro track neboli stopu. Jedna strana hudebního nosiče může obsahovat jednu nebo více stop. Každá stopa je popsána minimálně názvem, jazykem a rozsahem neboli stopáží. Další povinné údaje se týkají typu zdroje. Stejně jako v případě úrovně strany desky je nutné popis vytvořit. Informace se sice v záznamu v knihovním katalogu často nacházejí, ale není je možné jednoznačně přiřadit ke konkrétním souborům.

Specifikace bibliografického popisu tracku neboli stopy se nachází zde:

<https://docs.google.com/a/mzk.cz/spreadsheet/ccc?key=0AlhyhqrXs6dtdHhxMkRHRklGZHpQ200a05VUjVkJWhc#gid=0>

### **IV.1.4 Popisná metadata pro obrazové informace**

Obrazové informace dokreslují informace o kolekci zvukového záznamu. Cenné informace se nacházejí jak na desce samotné, tak na přebalu knihy a případném bookletu či jiné příloze. K obrazům desek a přebalu se popisná metadata nevytváří a jsou pouze zahrnuta ve strukturálních metadatach. Popis bookletu či jiné přílohy se vytváří na minimalistické úrovni.

Specifikace popisu textové přílohy hudebního nosiče se nachází zde:

<https://docs.google.com/a/mzk.cz/spreadsheet/ccc?key=0AlhyhqrXs6dtdERUZUxfMjcwEd2MHdveWZQbWIDYUE#gid=0>

## ***IV.2 Technická a administrativní metadata***

Administrativní a technická metadata jsou důležitou součástí popisu dokumentů z důvodu jejich dlouhodobé ochrany.

### **IV.2.1 Technická metadata**

Technická metadata obsahují informace o formátu souborů, parametry zařízení a softwarového vybavení, na kterých byly soubory vyrobeny a upraveny apod. Pro zapsání technických metadat u audiosouborů je doporučen formát [AudioMD](#), který lze využít jako rozšíření formátu METS.

Podle doporučení ze stránek University Library of Illinois se budou pro zvukové soubory uchovávat minimálně následující technická metadata:

1. Formát souboru (MIME type) a informace o (bez)ztrátovosti
2. Velikost souboru v bytech
3. Délka tracku ve formátu HH:MM:SS
4. Sample rate - smplovací frekvence
5. Rozlišení audio souborů

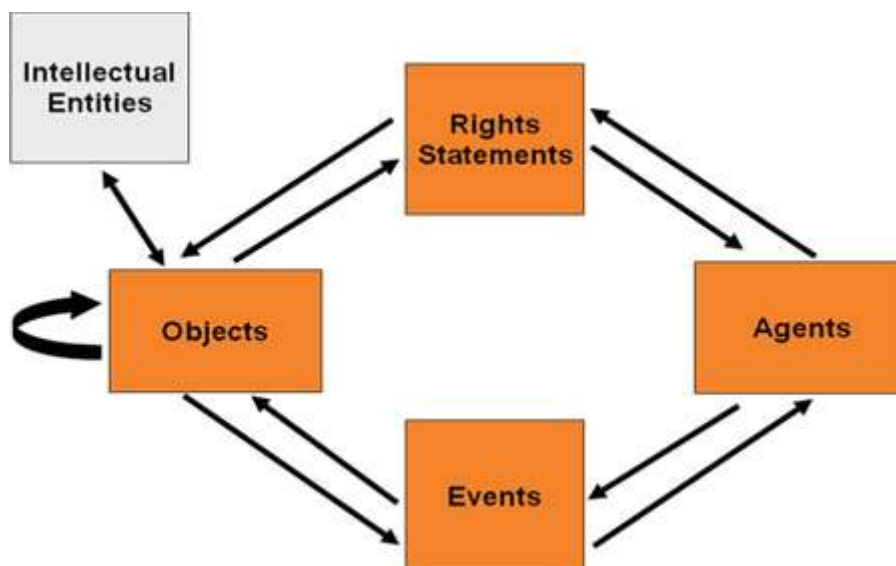


6. Počet kanálů
7. Názvy a verze veškerých SW použitých při manipulaci se souborem
8. Názvy, výrobce, modely a výrobní čísla veškerého technického vybavení použitého při výrobě souboru

Pro extrakci technických metadat přímo ze zvukových souborů lze využít nástroje jako JHOVE2 nebo PRONOM/DROID.

### IV.2.2 Administrativní metadata

Administrativní metadata evidují životní cyklus souborů od jejich vzniku, přes úpravu až k verzi, která je archivována. Doporučený formát pro ukládání je PREMIS, tedy PREservation Metadata: Implementation Strategies. Již z názvu je patrné, že se jedná o tzv. ochranná metadata, která jsou potřebná pro dlouhodobé uchování digitálních objektů. Datový model tohoto formátu provazuje popis objektů, práv, agentů a událostí (viz obrázek). Např. vytvoření digitálního souboru, který se stává objektem č.1 a má své vlastnosti, proběhlo digitalizací (událost č.1) na skeneru X (agent č.1) osobou Y (agent č.2) ve firmě Z (agent č.3). I po letech tedy zjistíme podrobnosti o vzniku digitálního dokumentu. Administrativní metadata jsou úzce provázána s technickými metadaty.



Obr. 8: Datový model formátu PREMIS

Administrativní a technická metadata pro textové přílohy jsou obdobná jako ve specifikaci metadatových formátů pro digitalizaci monografií a periodik, proto se jimi nemá smysl podrobně zabývat.

### IV.3 Strukturální metadata

Strukturální metadata slouží k provázání všech komponent jedné intelektuální entity, kterou je v tomto případě digitalizovaný zvukový dokument. Komponenty, které potřebujeme provázat:

- zvukové soubory,
- obrazové soubory (sken samotných desek, booklet, obal apod.),



- popisná metadata ve formátu MODS a DC,
- administrativní a technická metadata ve formátech AudioMD, MIX a PREMIS,
- OCR ve formátu ALTO a txt.

Osvědčeným formátem pro strukturní metadata je formát METS. Bude využit obdobně jako ve specifikaci metadataových formátů pro monografie a periodika s tím rozdílem, že bude zaveden nový element fileGrp pro zvukové dokumenty a logická a strukturní mapa nebude popisovat jen čísla stran a jejich typ, ale nově přibude popis jednotlivých tracků.

Tvorbu strukturních, jakož i dalších metadata velmi usnadňují softwarové nástroje, které maximálně usnadňují tvorbu metadata a odlišují uživatele od komplexnosti syntaxe XML záznamů. Jsou obvykle součástí digitálních knihoven, případně systémů pro dlouhodobou archivaci dat. Moravská zemská knihovna používá v současnosti pro tvorbu především strukturních metadata vlastními silami vyvinutý metadataový editor, který je volně dostupný na adrese <https://code.google.com/p/meta-editor/>. Tento metadataový editor byl upraven tak, aby umožňoval vytvářet záznamy pro digitalizované zvukové nosiče. Tento editor je optimalizován pro nasazení společně s digitální knihovnou Kramerius.

## V. Dlouhodobé uchování dokumentů

Přestože je tato metodika zaměřena především na digitalizaci zvukových dokumentů, nelze v žádném případě opomenout dlouhodobou udržitelnost uchovávání dat. Při přípravě projektu je třeba mít na mysli, že zvláště větší digitalizační projekty musí mít za sebou záštitu instituce a musí být integrovány do její celkové informační infrastruktury. Je tedy vhodné, aby byl pro uložení archivních kopií dat a metadat využit systém pro dlouhodobou ochranu digitálních dat nebo digitální repozitář používaný danou institucí, aby bibliografické záznamy popisující zvukové nosiče byly uloženy jako součást jejího stávajícího katalogu knihovny, resp. systému pro popis sbírek apod.

Pokud není možné digitální sbírku bezpečně ukotvit v rámci vlastní instituce, doporučujeme pokusit se dohodnout s jinou, větší institucí na uložení a případně i zpřístupnění daných dat. Obdobné služby jsou nabízeny i komerčně, ovšem s rizikem, že nedopatřením nezaplacená faktura může způsobit ze strany poskytovatele služby i nevratné smazání dat. V každém případě je proto vhodné podržet si i vlastní archivní kopii.

Pozor! V žádném případě nelze považovat za bezpečné uložení dat jejich vypálení na běžná DVD, uložení na flashdisk nebo na disk osobního počítače! Pokud jsou data ukládána na disky (HDD, SSD), je nutné, aby šlo vždy o formu redundantního uložení na více disků (například RAID). Za z hlediska archivace vhodný, ale drahý a pro zpřístupnění nevhodný způsob uložení lze považovat i uložení na magnetickou pásku. Pokud je vypálení na optické médium jedinou cestou, jak data archivovat, doporučujeme použít některé z optických archivačních médií – buď v ČR vyvinuté DTD (DataTresorDisc.eu), což je speciálním způsobem vyrobené DVD s kovovou záznamovou vrstvou, na které se dá vypalovat i z některých běžných DVD mechanik (cena 1 DVD cca 60 Kč, mechanika 500 Kč), nebo americký M-Disc, což je DVD s minerální záznamovou vrstvou (cena médií a mechanik je obdobná).

Uložení dat na různých, dostatečně kvalitních médiích uložených na více místech je možné výrazně snížit riziko úplné ztráty dat, vždy je však nutné uložená data periodicky kontrolovat. Proto nedoporučujeme budovat rozsáhlé archivy na médiích relativně malé kapacity a nízké čtecí rychlosti, protože se to může do budoucna projevit zbytečně velkými časovými nároky na manipulaci s médii při periodických kontrolách. Jak už ale bylo poznamenáno v úvodu, nejvhodnější pro dlouhodobé udržení projektu je vždy aktivní podpora instituce vybavené dostatečně robustní infrastrukturou.

Z hlediska dlouhodobého uchování je zásadní zajištění možnosti kontroly integrity každého objektu – doporučujeme proto vytvářet pro každý naskenovaný obraz a případně i pro další soubory (icc profily, metadatové soubory apod.) již na samém počátku tzv. kontrolní součet (například SHA-1 nebo MD5). Nástrojů na výpočet kontrolního součtu je k dispozici celá řada. Ve Windows lze využít například program TotalCommander [Malo 2006].

Doporučujeme také využívat kontrolní součty pro kontrolu konzistence všech souborů po jejich kopírování nebo přenosu po síti.

Druhým důležitým bodem je samotné fyzické uchování zvukových nosičů. Zvukový nosič, který dorazí ke zpracování (může být ze sbírek instituce nebo z darů jednotlivců, případně z různých pozůstalostí), se nachází v různém stádiu zchovalosti, případně poškození. Proto je potřeba důkladně zvážit, kde a jak se daný nosič bude v archivu instituce uchovávat. Pokud budeme uvažovat o uchování šelakových gramofonových desek, měli bychom postupovat následujícím způsobem: všechny desky by měly být před vlastní archivací umyté a zbavené

všech nečistot a mastnot. Dále je potřeba desky řádně uložit do nových antistatických obalů a následně do tvrdších papírových obalů. Je nutné dávat pozor na vlastnosti těchto obalových materiálů, aby z dlouhodobého pohledu nemohlo dojít k případnému poškození desky. Desky umístěné do těchto obalů dále uskladňujeme v krabicích ve vertikální poloze nejlépe po 15-20 kusech v jedné krabici. Tyto specializované krabice lze zakoupit v zahraničí nebo vyrobit na míru v knihařské dílně.

***Doporučení:*** *Materiál, který by měl být použit na tvorbu obalů či krabic k archivaci, musí splňovat tyto požadavky:*

- *žádný obsah síry,*
- *žádná přítomnost plnidel,*
- *žádný obsah dřevoviny a recyklovaného papíru,*
- *pH papíru v rozmezí 6,5 - 7,5.*

## VI. Zpřístupnění

Zpřístupnění digitální kopie analogového dokumentu by mělo být posledním krokem procesu, na jehož počátku stojí digitalizace. To mimo jiné znamená, že data i metadata, použitá pro zpřístupnění, by měla být extrahována ze systému, resp. úložiště určeného pro jejich dlouhodobé uchování. Jen tak může být zajištěno, že veškerá zpřístupněná data jsou bez všech pochybností také odpovídajícím způsobem archivována a že tedy mohou být v případě potřeby bez problémů obnovena.

Možnost šíření většiny existujících zvukových dokumentů je omezena autorským zákonem [Česko 2000]. I zde platí, že majetkové právo trvá po dobu autorova života a 70 let po jeho smrti (pokud není dále stanoveno jinak). Vzhledem k tomu, že první zvukové dokumenty byly Edisonovy fonovéčky z konce 19. století, existuje jen relativně malé množství nahrávek, které již nespádají pod ochranu autorského zákona. Proto se tato metodika soustředí především na možnosti zpřístupnění autorsky chráněných děl v paměťových institucích při dodržení autorského zákona:

...

### § 37 Knihovní licence

*(1) Do práva autorského nezasahuje knihovna, archiv, muzeum, galerie, škola, vysoká škola a jiné nevýdělečné školské a vzdělávací zařízení,*

- a) zhotoví-li rozmnoženinu díla, která neslouží k přímému nebo nepřímému hospodářskému nebo obchodnímu účelu, pro své archivní a konzervační potřeby,*
- b) zhotoví-li rozmnoženinu díla, jehož rozmnoženina byla poškozena nebo ztracena, a o němž lze na základě rozumně vynaloženého úsilí zjistit, že není nabízeno k prodeji, nebo tiskovou rozmnoženinu malé části díla, jež byla poškozena nebo ztracena; takovou oprávněně zhotovenou rozmnoženinu může také podle odstavce 2 půjčovat,*
- c) zpřístupňuje-li dílo, včetně zhotovení jeho rozmnoženiny nezbytné pro takové zpřístupnění, které je součástí jeho sbírek a jehož užití není předmětem prodejních nebo licenčních podmínek, s výjimkou sdělování díla způsobem uvedeným v § 18 odst. 2, jednotlivcům ze strany veřejnosti prostřednictvím k tomu určených technických zařízení umístěných v jeho objektech, a to výhradně pro účely výzkumu nebo soukromého studia takových osob, a zamezí-li takovým osobám zhotovit rozmnoženinu díla; ustanovení § 30a odst. 1 písm. c) a d) tím nejsou dotčena,*

...

Z výše uvedeného citátu plyne, že jakkoli je legální zhotovení digitální rozmnoženiny zvukového díla, které není aktuálně na trhu, institucí, která jej má ve svých sbírkách, pro jejich zpřístupnění je nutné zajistit patřičné technické podmínky, které se však v podstatě shodují s požadavky na zpřístupnění autorsky chráněných dokumentů - nejvhodnější je proto pro oba typy dokumentů použít pokud možno stejných zařízení i softwarových nástrojů.

Z hardwarového hlediska by tedy mělo jít o počítač bez možnosti přístupu k internetu a se zablokovanými porty (USB, Thunderbolt, FireWire, CD/DVD/BD vypalovačka apod.) i bezdrátovými rozhraními (wifi, bluetooth), který je mimo monitoru vybaven i sluchátky. Jednou z možností je provozovat takový počítač v podobě virtuálního desktopu na serveru. Z hlediska softwarového je pak klíčový operační systém počítače, který by měl být nakonfigurován tak, aby nebylo možné tyto bloky překonat ani na daném počítači spouštět a instalovat vlastní software. Jediný další software, který je pro zpřístupnění dokumentů

potřeba, je pak obvykle prohlížeč webu v aktuální verzi (např. Chrome, Firefox, Internet Explorer apod.), který komunikuje s webovým serverem zpřístupňujícím příslušná díla, obvykle prostřednictvím nějaké digitální knihovny.

V prostředí českých knihoven je nejrozšířenější digitální knihovnou volně dostupný systém Kramerius, který byl i z tohoto důvodu Moravskou zemskou knihovnou rozšířen o podporu zpřístupnění zvukových dokumentů. To je řešeno formou aplikačního serveru, který zajišťuje streamování uložené nahrávky, uživatel tedy nestahuje na svůj počítač celou skladbu najednou, ale vždy jen tu její část, kterou právě poslouchá. Systém přitom zajišťuje, aby byla dodržena pravidla vycházející z požadavků autorského zákona a neumožní tak přehrávání autorsky chráněných děl jinde než na k tomu účelu určených počítačích. Standardní parametry autorskoprávní ochrany je přitom nezbytně nutné nastavit konzervativně tak, aby nově zpřístupněná díla nebyla dostupná mimo vyhrazené počítače.

Výhodou tohoto řešení je to, že daný zvukový dokument je vyhledatelný v systému Kramerius online odkudkoli, uživatel tedy má informaci o tom, že daný digitální dokument existuje, byť přístup k němu je omezen. V případě změny uplynutí doby autorskoprávní ochrany díla zůstává pak dokument stále na stejném místě, jen se změní jeho dostupnost z lokální na globální.

## VII. Seznam použitých zkratk

A/D	analog-to-digital converter (převodník analog/digital)
AAC	Advanced Audio Coding (standard pro ztrátovou kompresi zvuku)
AES	Audio Engineering Society
AIFF	Audio Interchange File Format (výměnný zvukový formát)
CD-DA	Compact Disc Digital Audio (standard pro audio CD disky)
DPI	Dots per Inch (tiskové body na palec)
DVD	Digital Video Disc (digitální video disk)
EP	extended play (prodloužená deska)
FLAC	Free Lossless Audio Codec (otevřený bezztrátový audio kodek)
HI-FI	high fidelity (vysoká věrnost reprodukce)
IASA	International Association of Sound and Audiovisual Archives (Mezinárodní asociace zvukového a audiovizuálního archivu)
LP	long-playing (dlouho hrající deska)
kHz	Kiloherz
MARC	Machine-Readable Cataloging (strojem čitelná katalogizace)
METS	Metadata Encoding and Transmission Standard (standard pro kódování metadat)
MODS	Metadata Object Description Schema (metadatové schéma)
MC	Moving Coil (pohyblivá cívka)
MD5	Message-Digest Algorithm (kryptografický hešovací algoritmus)
MP3	MPEG-2 Audio Layer III
MM	Moving Magnet (pohyblivý magnet)
OCR	Optical Character Recognition (optické rozpoznávání znaků)
Ogg Vorbis	ztrátový audio formát
ot/min	otáček za minutu
PREMIS	Preservation Metadata: Implementation Strategies
RCA	Radio Corporation of America (standard pro připojení audio, video přenosu)
RPM	revolutions per minute (otáček za minutu)
RIAA	Recording Industry Association of America (Americká asociace nahrávacího průmyslu)
SP	single play (singl nahrávka)
TIFF	Tag Image File Format (formát rastrového obrazu)
VISK	Veřejné informační služby knihoven
WAV	Waveform audio file format (zvukový formát Waveform)
WMA	Windows Media Audio (komprimovaný zvukový formát)
XLR	Cannon X series Latching Rubber (audio konektor pro profesionální využití)

## VIII. Seznam použitých zdrojů

- (Buckley, Tanner 2009)** BUCKLEY, Robert; TANNER, Simon. *JPEG 2000 as a Preservation and Access Format for the Wellcome Trust Digital Library* [online]. London : King's Digital Consultancy Services, 2009 [cit. 2013-09-06]. Dostupné z WWW: <http://library.wellcome.ac.uk/assets/wtx056572.pdf>.
- (Closure Tools - Google Code 2011)** *Closure Tools - Google Code* [online]. 2011 [cit. 2013-09-06]. Closure Tools - Google Code. Dostupné z WWW: <http://code.google.com/intl/cs/closure/>.
- (Coalson 2007)** COALSON, Josh. *FLAC. Free Lossless Audio Codec*, 2007. [cit. 2013-09-06]. Dostupné z WWW: <http://www.flac.sourceforge.net>.
- (Creative Commons 2011)** *Creative Commons Česká republika*. c2011 [cit. 2013-09-06]. Dostupný z WWW: <http://www.creativecommons.cz/>.
- (Česko 2000)** ČESKO. Zákon č. 120 ze dne 7. dubna 2000 o právu autorském, o právech souvisejících s právem autorským a o změně některých zákonů (autorský zákon). In: Sběrka zákonů České republiky. 2000, částka 36, s. 1658-1685. ISSN 1211-1244. Dostupné také z WWW: [http://www.osa.cz/media/90809/\(autorsk\\_375%20z\\_341kon\).pdf](http://www.osa.cz/media/90809/(autorsk_375%20z_341kon).pdf).
- (Česko 2001)** ČESKO. Zákon ze dne 29. června 2001 o knihovnách a podmínkách provozování veřejných knihovnických a informačních služeb (knihovní zákon). In: Sběrka zákonů České republiky. 2001, částka 98, s. 5683-5688. [cit. 2013-09-06]. Dostupné také z WWW: [http://knihovnam.nkp.cz/sekce.php3?page=03\\_Leg/01\\_LegPod/Zakon257.htm](http://knihovnam.nkp.cz/sekce.php3?page=03_Leg/01_LegPod/Zakon257.htm).
- (Ehrenberger 2010)** EHRENBERGER, Marek. *Vývoj českého designu alb gramofonových desek jednotlivých hudebních žánrů*. Zlín, 2010. Bakalářská práce (BcA.). Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně. Fakulta multimediálních komunikací.
- (Gelatt 1977)** GELATT, Roland. *The Fabulous Phonograph 1877-1977*. 2nd rev. ed. New York: Macmillan, 1977. 349 s. Collier Books. ISBN 0-02-032680-7.
- (Gossel 2001)** GÖSSEL, Gabriel. *Fonogram*. 1. vyd. V Praze: Radioservis, 2001, 229 s. ISBN 80-86212-19-x.
- (Gossel 2006)** GÖSSEL, Gabriel. *Fonogram: výlety k počátkům historie záznamu zvuku; [Díl] 2*. 1. vyd. Praha: Radioservis, 2006, 536 s. ISBN 80-86212-44-0.
- (Hutař 2012)** HUTAŘ, Jan. *Definice metadatových formátů pro digitalizaci monografií*. Verze 1.0 - 4. 4. 2012. Praha : Národní knihovna ČR, 2012 [cit. 2013-09-06]. 91 s. Dostupné z WWW: [http://ndk.cz/digitalizace/nove-standardy-digitalizace-od-roku-2011/specifikace\\_monografie\\_1-0.pdf](http://ndk.cz/digitalizace/nove-standardy-digitalizace-od-roku-2011/specifikace_monografie_1-0.pdf).
- (Hutař 2011)** HUTAŘ, Jan. *Portál Národní digitální knihovna* [online]. 2011, Poslední změna 9. 11. 2011 [cit. 2013-09-06]. Nové standardy digitalizace (od roku 2012). Dostupné z WWW: <http://ndk.cz/digitalizace/nove-standardy-digitalizace-od-roku-2011/standardy-digitalizace-od-roku-2011/>.
- (Kroulík 2009)** KROULÍK, Ladislav. *Svět gramofonů: konstrukční prvky*, 2009. AVMania.cz [online]. [cit. 2013-09-06]. Dostupné z WWW: <http://avmania.e15.cz/svet-gramofonu-konstrukcni-prvky/ch-1800>.

- (IASA Technical Committee 2009a)** IASA Technical Committee, *Guidelines on the Production and Preservation of Digital Audio Objects*, ed. by Kevin Bradley. 2<sup>nd</sup> edition 2009. (= Standards, Recommended Practices and Strategies, IASA-TC 04). [online]. [cit. 2013-09-06]. Dostupné z WWW: [www.iasa-web.org/tc04/audio-preservation](http://www.iasa-web.org/tc04/audio-preservation).
- (IASA Technical Committee 2009b)** IASA Technical Committee, Key Digital Principles. *Guidelines on the Production and Preservation of Digital Audio Objects*, ed. by Kevin Bradley. Second edition 2009. (= Standards, Recommended Practices and Strategies, IASA-TC 04). [online]. [cit. 2013-09-06]. Dostupné z WWW: <http://www.iasa-web.org/tc04/key-digital-principles>.
- (Krčál 2004)** KRČÁL, Martin. *Digitalizace dokumentů - skenování* [online]. Brno: Filosofická fakulta MU v Brně, 2004 [cit. 2013-09-06]. Dostupné z WWW: <http://www.phil.muni.cz/~krcal/Dokumenty/sken.pdf>.
- (Linked Data 2011)** *Linked Data - Linked Data - Connect Distributed Data across the Web* [online]. c2011 [cit. 2013-09-06]. Dostupné z WWW: <http://linkeddata.org/>.
- (Lochmann 1955)** LOCHMAN, Adolf. Gramofonová deska. 1. vyd. Praha : Práce, 1955. 321 s.
- (Maca 2012)** MACA, Jakub. *Design gramofonu*. Brno: Vysoké učení technické v Brně, Fakulta strojního inženýrství, 2012. 47 s. Vedoucí bakalářské práce akad. soch. Josef Sládek.
- (Mach 2012)** MACH, Václav. *Digitální restaurace záznamů z janáčkovských fonografických válců a jejich kopií*. In: Vzaty do fonografu : slovenské a moravské písně v nahrávkách Hynka Bíma, Leoše Janáčka a Františky Kyselkové z let 1909- 1912. 1. Brno: Etnologický ústav AV ČR, v.v.i., 2012. s. 153-163. ISBN: 978-80-87112-62- 5.
- (MARC 21 2010)** *MARC 21* [online]. 2010 [cit. 2013-09-06]. MARC 21 Format for Bibliographic Data: 008: Maps (Network Development and MARC Standards Office, Library of Congress). Dostupné z WWW: <http://www.loc.gov/marc/bibliographic/bd008p.html>.
- (Miřátský 1958)** MIŘÁTSKÝ, Josef. *Gramofonová technika*. Praha: SNTL, 1958, 120 s.
- (MODS 2005)** *MODS User Guidelines : MODS Lite* [online]. 2005 [cit. 2013-09-06]. Dostupné z WWW: <http://www.loc.gov/standards/mods/v3/mods-userguide-lite.html>.
- (MODS 2008)** MODS: Metadata Object Description Schema [online]. 2008 [cit. 2013-09-06]. Dostupné z WWW: <http://www.loc.gov/standards/mods/>.
- (Mojžíš 1999)** MOJŽÍŠ, Vojtěch. *Archivní zpracování hudebních snímků: příspěvek ke koncepci České národní fonotéky*. Národní knihovna [online]. 1999, roč. 10, č. 5, s. 244-248 [cit. 2013-09-06]. ISSN 0862-7487. Dostupné z WWW: <http://full.nkp.cz/nkkr/pdf/9905/9905244.pdf>.
- (Národní knihovna ČR 2011)** NÁRODNÍ KNIHOVNA ČR. Nové podmínky pro půjčování zvukových záznamů v knihovnách. In: *Informace pro knihovny - portál Knihovnického institutu Národní knihovny ČR* [online]. Praha: Národní knihovna ČR, 2004, 08. 03. 2004. [cit. 2013-09-06]. Dostupné z WWW: [http://knihovnam.nkp.cz/sekce.php3?page=03\\_Leg/01\\_LegPod/ZvukPujcPodm.htm](http://knihovnam.nkp.cz/sekce.php3?page=03_Leg/01_LegPod/ZvukPujcPodm.htm).
- (Nagy 2005)** NAGY, Štefan. *Rekonštrukcia historických zvukových záznamov*. 1. vyd. Bratislava: Ústav hudobnej vedy SAV, 2005. 71 s. Hudba a médiá. ISBN 80-89135-05-6.



**(Open Archives Initiative 2011a)** The Open Archives Initiative Protocol for Metadata Harvesting [online]. [cit. 2013-09-06]. Dostupné z WWW: <http://www.openarchives.org/OAI/openarchivesprotocol.html>.

**(Open Archives Initiative 2011b)** *Open Archives Initiative* [online]. c2011 [cit. 2013-09-06]. Dostupné z WWW: <http://www.openarchives.org/>.

**(Pešák 1982)** PEŠÁK, Josef. *Gramofon, jeho provoz a technické využití*. Praha: SNTL, 1982. 224 s.

**(Reichl 2013)** REICHL, Jaroslav a Martin VŠETIČKA. *Princip záznamu a reprodukce zvuku*. Encyklopedie fyziky [online]. c2006-2013 [cit. 2013-09-06]. Dostupné z WWW: <http://fyzika.jreichl.com/main.article/view/409-princip-zaznamu-a-reprodukce-zvuku>.

**(SKC 2009)** SKC [online]. 2009 [cit. 2013-09-06]. Dostupné z WWW: [http://aleph.nkp.cz/F/?func=file&file\\_name=find-b&local\\_base=SKC](http://aleph.nkp.cz/F/?func=file&file_name=find-b&local_base=SKC).

**(Směrnice 2012)** Směrnice Evropského parlamentu a Rady 2012/28/EU ze dne 25. října 2012 o některých povolených způsobech užití osířelých děl. In: *Úřední věstník Evropské unie*, L 299, 27. 10. 2012 [cit. 2013-09-06]. Text s významem pro EHP. Dostupné z WWW: <http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=OJ:L:2012:299:0005:0012:CS:PDF>.

**(Smith 2004)** SMITH, A., D. R. ALLEN a K. ALLEN. *Survey of the State of Audio Collections in Academic Libraries* [online]. Washington, D.C.: Council on Library and Information Resources, 2004. 59 s [cit. 2013-09-06]. ISBN 1-932326-11-1. Dostupné z WWW: [www.clir.org/pubs/reports/pub128/pub128.pdf](http://www.clir.org/pubs/reports/pub128/pub128.pdf).

**(Stoklasová 2007)** STOKLASOVÁ, Bohdana, HUTAŘ, Jan. *Nové směry v dlouhodobém uchování digitálních dokumentů v mezinárodním kontextu* [online]. Národní knihovna ČR, 2007 [cit. 2013-09-06]. Dostupný z WWW: [www.akvs.cz/akp-2007/11-stoklasova-hutar.ppt](http://www.akvs.cz/akp-2007/11-stoklasova-hutar.ppt).

**(Šímová 2010)** ŠÍMOVÁ, Marie. *Identifikátory elektronických dokumentů*. Praha, 2010. Bakalářská práce. VŠE.

**(Urban 2007)** URBAN, Ondřej. *Digitální zpracování zvuku*. Pixel [online]. Roč. 11, č. 129. [cit. 2013-09-06]. Dostupné z WWW: <http://www.pixel.cz/pdf/129-36-digitalni-zpracovani-zvuku.pdf>.

**(X-Rite 2011)** *X-Rite : Get exactly the color you need, every time, anywhere in the world* [online]. 2011 [cit. 2013-09-06]. Dostupné z WWW: <http://www.xrite.com/home.aspx>.

## Příloha

### Seznam nahrávacích společností využívajících Non-RIAA EQ curve

Hz	1 (250)	2 (500)	3 (Columbia N78)	4 (Columbia LP M33)	5 (NAB)	6 (NARTB)	7 (AES)	8 (London)	9 (CCIR)	10 (IEC)	11 (RCA)	12 (Teldec)
30	+18.2	+23.5	+21.1	+14.1	+25.0	+18.0	+22.5	+13.2	+21.3	+15.5	+18.6	+18.1
40	+15.7	+21.0	+18.7	+13.9	+22.5	+17.3	+20.0	+13.0	+18.8	+14.7	+17.8	+17.3
60	+12.3	+17.5	+15.2	+13.2	+19.0	+16.0	+16.6	+12.3	+15.3	+13.1	+16.1	+15.6
120	+7.0	+11.6	+9.7	+10.8	+13.1	+12.2	+10.9	+10.0	+9.7	+9.0	+11.8	+11.3
250	+2.7	+6.0	+4.9	+6.7	+7.4	+7.1	+5.5	+5.9	+4.6	+4.5	+6.7	+6.2
500	+0.7	+2.0	+2.0	+2.9	+3.1	+3.0	+2.0	+2.3	+1.5	+1.5	+2.6	+2.3
1000	0 db	0 db	0 db	0 db	0 db	0 db	0 db	0 db	0 db	0 db	0 db	0 db
2000	-0.2	-0.7	-2.9	-3.4	-3.4	-3.4	-2.0	-1.9	-1.4	-1.4	-2.6	-1.8
4000	-0.3	-0.9	-7.5	-8.1	-8.1	-8.1	-5.5	-5.1	-4.2	-4.2	-6.6	-4.7
6000	-0.3	-1.0	-10.7	-11.3	-11.3	-11.3	-8.3	-7.9	-6.7	-6.7	-9.6	-7.2
8000	-0.3	-1.0	-13.1	-13.7	-13.7	-13.7	-10.5	-10.0	-8.8	-8.8	-11.9	-9.3
10000	-0.3	-1.0	-15.0	-15.6	-15.6	-15.6	-12.3	-11.8	-10.5	-10.5	-13.8	-11.0
12000	-0.3	-1.0	-16.5	-17.1	-17.1	-17.1	-13.8	-13.3	-11.9	-11.9	-15.3	-12.4
15000	-0.3	-1.0	-18.4	-19.0	-19.0	-19.0	-15.7	-15.1	-13.8	-13.8	-17.2	-14.3

#### 1) Old European Characteristic: "250"

HMV N78 (His Masters Voice) and Columbia N78 produced by E.M.I. England. CETRA N78, Italy.

This standard may be also applied to records by Parlophone, Brunswick  
Time Constant: 636  $\mu$ s (250 Hz).

#### 2) Old European Characteristic: "500"

Applicable to many European records produced before 1950, and also to many U.S. companies except RCA Victor, Columbia.

Time Constant: 318  $\mu$ s (500 Hz).

#### 3) Columbia N78

Time Constants: 530  $\mu$ s (300 Hz) and 100  $\mu$ s (1,590 Hz).

#### **4) Columbia LP M33**

HMV M33, produced in England.

Vanguard, Bach Guild, Cetra M33, Vox.

Time Constants: 1,590  $\mu$ s (100 Hz), 318  $\mu$ s (500 Hz), and 100  $\mu$ s (1,590 Hz).

#### **5) NAB National Association of Broadcasters**

Time Constants: 530  $\mu$ s (300 Hz) and 100  $\mu$ s (1,590 Hz).

#### **6) NARTB National Association of Radio and TV Broadcasters**

has replaced NAB standard. Applicable to Artist, Capitol, MGM, Westminster (see disk cover), Tempo M33 (approximate char.)

#### **7) AES Audio Engineering Society**

made in 1951 this reproduction definition for compatibility to standards mostly used in the USA.

Time Constants: 398  $\mu$ s (400 Hz) and 64  $\mu$ s (2,500 Hz).

#### **8) London London Gramophone Corporation**

London M33 & M45, Decca (possibly).

Time Constants: 1,590  $\mu$ s (100 Hz), 318  $\mu$ s (500 Hz), and 57  $\mu$ s (2,800 Hz).

#### **9) CCIR Recommendation No. 134**

by VIIth Plenary Assembly, 1953: Germany 1952-1955: DGG 33 1/3 LP.

Time Constants: 450  $\mu$ s (350 Hz), and 50  $\mu$ s (3,180 Hz).

#### **10) IEC**

A recommendation of 1955 for playing N78 disks, according to B.S. No. 128 (British Standard).

Time Constants: 3180  $\mu$ s (50 Hz), 450  $\mu$ s (350 Hz), and 50  $\mu$ s (3,180 Hz).

#### **11) RCA Victor & IEC No.98**

refers to this "New Orthophonic" standard since 1952.

Recommendation of 1953 by NARTB, of 1955 by IEC No.98, and B.S. No. 128. World standard since 1967.

Time Constants: 3180  $\mu$ s (50 Hz), 318  $\mu$ s (500 Hz), and 75  $\mu$ s (2,120 Hz).

#### **12) TELDEC**

Telefunken and Decca founded a record company that used a characteristic proposed for German DIN-Standard on July 1957:

DIN45533, DIN45536, DIN45537.

Time Constants: 3180  $\mu$ s (50 Hz), 318  $\mu$ s (500 Hz), and 50  $\mu$ s (3,180 Hz).