

UNIVERZITA PALACKÉHO V OLMOUCI
FILOZOFICKÁ FAKULTA

MAGISTERSKÁ DIPLOMOVÁ PRÁCE

ONDŘEJ GRZEGORZ

UNIVERZITA PALACKÉHO V OLMOUCI
FILOZOFICKÁ FAKULTA
KATEDRA MUZIKOLOGIE

FENOMÉN DIGITÁLNÍHO ZVUKOVÉHO ZÁZNAMU NA PŘÍKLADU
OLOMOUCKÉHO STUDIA ČESKÉHO ROZHLASU

autor: Bc. Ondřej Grzegorz

vedoucí práce: Mgr. Petr Lyko, PhD.

PALACKÝ UNIVERSITY OLOMOUC
PHILOSOPHICAL FACULTY
DEPARTMENT OF MUSICOLOGY

THE DIGITAL AUDIO RECORDING PHENOMENON IN A CASE OF
THE OLOMOUC RADIO STATION

author: Bc. Ondřej Grzegorz
supervisor: Mgr. Petr Lyko, Ph.D.

Prohlašuji, že předložená práce je mým původním autorským dílem, které jsem vypracoval samostatně. Veškerou literaturu a další zdroje, z nichž jsem při zpracování čerpal, v práci řádně cituji a jsou uvedeny v seznamu použité literatury.

V Ostravě

Beru na vědomí, že diplomová práce je majetkem Univerzity Palackého v Olomouci (autorský zákon č. 121/2000 Sb., § 60 odst. 1), bez jejího souhlasu nesmí být nic z obsahu publikováno. Souhlasím s prezenčním zpřístupněním své práce v Knihovně Univerzity Palackého a k poskytnutí práce do celostátní databáze diplomových prací. Naopak nesouhlasím s kopírováním částí práce bez předchozího souhlasu.

Poděkování:

Děkuji vedoucímu práce Petru Lykovi za užitečné rady a připomínky k obsahu práce. Děkuji profesoru Ivanu Poledňákovi in memoriam za schválení námětu práce a inspiraci.

Dále děkuji kolektivu Českého rozhlasu Olomouc za ochotnou spolupráci a Romanu Grzegorzovi a Haně Grzegorzové za nezištnou podporu.

Obsah

Úvod	1
Stav bádání	3
1. Digitální zvukový záznam	6
1.1. Nástin historického vývoje zvukového záznamu	6
1.2. Technické hledisko a nosiče zdigitalizované hudby.....	9
1.2.1. Fyzická média	13
1.2.2. Kódované formáty	17
1.2.3. Digitální hudební nástroje	23
1.3. Psychologicko-estetický pohled.....	30
1.3.1. Vnímání hudby a zvukové kvality.....	35
1.3.2. Podoba hudby a digitální zvukový záznam.....	40
1.4. Socioekonomické nazírání.....	49
1.4.1. Šíření zdigitalizované hudby	50
1.4.2. Hudební průmysl v 21. století.....	56
2. Olomoucký rozhlas a digitální zvukový záznam.....	63
2.1. Změny v činnosti zvukového studia	65
2.2. Aktuální technické zázemí olomouckého studia.....	72
2.2.1. Analogové vysílání a jeho digitalizace.....	76
2.3. Nové možnosti v rozhlasové praxi.....	78
2.4. Praktická vyústění digitálního zvukového záznamu.....	81
Závěr	83
Summary.....	85
Zusammenfassung.....	86
Shrnutí.....	88
Soupis použité literatury a zdroje	89
Přílohy	95

Úvod

Digitalizace vysílání, digitální nahrávání a digitální zpracování zvuku jsou atributy moderní rádiové stanice. Olomoucké studio Českého rozhlasu je čtvrtou největší rozhlasovou stanicí v České republice, která vždy dávala důraz na nahrávání a vysílání živých provádění nejen lokálních hudebních souborů.¹ Diplomová práce slouží jako nástin problematiky digitálního záznamu zvuku v obecné rovině a jako sonda do života olomouckého rozhlasu právě z hlediska zmíněného zvukového záznamu. Na konkrétním příkladě rozhlasové instituce se diplomová práce pokusí odhalit dopady digitálního zvukového záznamu na zvukovou režii, hudbu, práci se zvukem a její výstupy ve vysílání. Téma bylo zvoleno na základě nesčetných podnětů bakalářské diplomové práce, která se zabývala hudebními fúzemi na pozadí elektronické taneční hudby, a dotkla se tak i nově se objevujících hudebních a mediálních jevů, jejichž společným jmenovatelem se ukazuje být právě digitální záznam dat.

Práce je rozdělena do dvou hlavních celků. První celek popisuje digitální zvukový záznam (dále DZZ) v obecné rovině. Je použito několika hledisek, která svými metodami nejlépe zapadají do systematické muzikologie. Historické hledisko by mělo shrnout dějinné aspekty DZZ, tedy to, co mu předcházelo, jeho nástup a postupné rozšíření. Hledisko technické si dává za úkol osvětlit fyzikální podstatu DZZ, jeho technologická omezení, vlastnosti médií a nejčastěji používaných kódovaných formátů. Stranou nezůstanou ani digitální hudební nástroje. Psychologicko-estetický pohled by měl vypíchnout

¹ Na webových stránkách www.radiozurnal.cz je rozhlas charakterizován takto: „Český rozhlas Olomouc je považován za kulturní instituci pečující o národní kulturní bohatství, za jednu z předních kulturních institucí Olomouckého kraje.“

klíčové dopady DZZ na kvalitu a podobu zaznamenané hudební produkce. Socioekonomické nazírání na DZZ má za úkol odhalit praktické dopady DZZ na společnost a trh. Druhý celek práce se již konkrétně vztahuje na olomoucké studio Českého rozhlasu a efekt digitalizace na rozhlasovou tvorbu a její produkci, dále také na vlastní vysílání s přihlédnutím na závěry z první části práce. Cílem první části práce je najít dopady DZZ na podobu, vnímání a šíření hudby. Z druhé části práce by měly vyplynout konkrétní změny v chodu rozhlasové instituce způsobené DZZ.

Stav bádání

Historické rovině záznamu zvuku odpovídá stručné, avšak důležité heslo „Recorded sound“ v *The New Grove Dictionary of Music and Musicians*. V publikaci *Domácí nahrávací studio* Daniela Forró se autor dotýká problematiky DZZ z pozice hudebního producenta a digitální hudební nástroje představuje v sérii publikací *Musitronika*. Pro práci jsou cenným východiskem knihy *Hudební akustika* Václava Syrového a *Hudební psychologie* Marka Fraňka. Velké množství otázek hudební apercpece je zodpovězeno v knize Ivana Poledňáka *Hudba jako problém estetiky*. V průběhu psaní práce se staly důležitými dvě poměrně nové publikace. Jsou to *Hudební zvuk* Václava Syrového a zvláště publikace *O subjektivním hodnocení zvuku* Zdeňka Otčenáška.

Práce popisující chod rozhlasové instituce, její dramaturgii či historii jsou zastoupeny v českém akademickém prostředí poskrovnu. Konkrétně olomouckého rozhlasu se týkají práce Alice Ondřejkové, která na téma dramaturgie, nahrávané hudby, programového směřování a historie olomoucké rozhlasové stanice napsala disertační práci.¹ Ve sbornících Filozofické fakulty Univerzity Palackého najdeme statě o rozhlasovém vysílání nebo dramaturgii, které jsou pro práci téměř neupotřebitelné. Na Pedagogické fakultě vznikla magisterská práce Ivany Krestýnové o změnách v hudebním vysílání z historického hlediska.²

1 ONDŘEJKOVÁ, Alice. Olomoucké studio Československého rozhlasu – hudební redakce, vysílání, nahrávání a dramaturgie v letech 1949–1993. Olomouc: Disertační práce UP, 2011.

2 KRESTÝNOVÁ, Ivana. Hudba v rozhlase dříve a nyní (se zaměřením na Český rozhlas v Olomouci). Olomouc: Diplomová práce UP, 2011.

Poměrně důležité závěry pro práci se nacházejí ve sbornících konference *Audio Technologies and Processing*, která je pořádána Fakultou elektrotechniky a komunikačních technologií Vysokého učení technického v Brně. Konference spadá pod Českou studenskou sekci Audio Engineering Society. Studenti a akademičtí pracovníci zde neřeší jen problematiku technické roviny zvukového záznamu, ale i roviny percepční a estetické. Dále se setkáme s kvantem publikací vysoké odbornosti o digitalizaci signálu apod., které předpokládají technické a matematické znalosti vysokoškolské úrovně. Pro úvod do problematiky a pochopení základů číslicového zpracování informací je vhodná *Digitální elektronika bez předchozích znalostí* Myke Predka, *Přenos audio a video signálů* Václava Žaluda a *Záznam Signálu* Ivana Bašty. Do problematiky analogové elektroniky zasvěcují skripta UP *Analogové obvody* Miroslava Mašláně a Davida Žáka. *Malý slovník základních pojmů z hudební akustiky a hudební elektroniky* Václava Syrového je spolehlivým společníkem muzikologa v případě terminologie elektroakustické a hudebně technické. Fyziologických pojmů bylo užito podle skript *Přehled anatomie člověka* Alžběty Holibkové a Stanislava Laichmana. Vodítkem pro aktuální problematiku rádiové produkce a vysílání byly články v časopisu Českého rozhlasu *Svět rozhlasu*. Výborným zdrojem poznatků se staly rozhovory se zaměstnanci olomouckého studia Českého rozhlasu. Některé z citovaných studií byly vyhledány pomocí databází dostupných v univerzitní knihovně.

Text diplomové práce je opatřen přímými citacemi z odborných článků a publikací tam, kde autor uznal, že je to nezbytné. Z nich se autor pokouší vyvodit patřičné závěry. Cenným, ale ne tak úplně spolehlivým zdrojem informací je internet, kde se nalézají informace patřící do marketingové a socioekonomické roviny DZZ. K internetovým

článkům a informacím získaným z internetových zdrojů se musí přistupovat obezřetně a kriticky. Takto nabyté informace autor ověřoval pomocí na sobě nezávislých zdrojů.

1. Digitální zvukový záznam

1.1. Nástin historického vývoje zvukového záznamu

Podle hesla *Recorded Sound* editorů Arthura W. J. G. Ord-Huma, Jerome F. Webera a Johna Borwicka v *The New Grove Dictionary of Music and Musicians*³ už v 18. století najdeme pokusy o mechanické rozeznění notovaného záznamu pomocí různých válečků přímo propojených s hudebním nástrojem, nejčastěji s klavírem. O vzniku hudebního záznamu můžeme hovořit od roku 1888, kdy T. A. Edison přišel na trh s vylepšenou verzí svého „*Phonographu*“. Edison zkoušel vyrýt zvukový záznam na staniol už roku 1877, ale pak se soustředil na výzkum možností osvětlení. Společně s Edisonem se výzkumem možností záznamu zvuku zabýval i Alexander Graham Bell a jeho „*Graphophone*“ přišel na trh téměř ve stejný čas. Nutno dodat, že tato první zařízení byla poháněna lidskou silou. Na naše území se dostal fonograf se zpožděním. „*V českých zemích sice došlo k vůbec prvnímu veřejnému předvedení fonografu již v roce 1891, ale trvalo dalších téměř deset let, než se tato revoluční novinka začala používat v širším měřítku.*“⁴

Hudba byla stále zaznamenávána na válečky a tyto záznamy byly doménou pouze velice slavných zpěváků a komiků. Podle encyklopedie *The New Grove*⁵ se Emile Berliner pokusil na trh přivést placaté disky, které se přehrávaly na přístroji zvaném „*Gramophone*“ až

3 Dle: SADIE, Stanley, ed. *The New Grove Dictionary of Music and Musicians*, 2nd edition. Oxford University Press, 2001.

4 Cit. dle: GÖSSEL, Gabriel. *Fonogram 2: Výlety k počátkům historie záznamu zvuku*. Praha: Radioservis, 2006. Str.10.

5 Dle: SADIE, Stanley, ed. *The New Grove Dictionary of Music and Musicians*, 2nd edition. Oxford University Press, 2001.

roku 1894, a vytlačil tak válečky. Disky měly tu výhodu, že se mohly vícekrát přehrát a také znovu vylisovat z tzv. kovového master disku. Předehnaly tak těžce a nákladně kopírovatelné válečky. Trvalo ještě 25 let, než vinylová deska (dříve šelaková, před rokem 1987 z tvrdé gumy) vytlačila válečky. Firmy soupeřily o místo na trhu, ale nakonec vyhráli ti, již věřili gramofonu. Od roku 1902 začaly společnosti *Columbia* a *Victor* zpřístupňovat patenty i pro Evropu, aby mohla začít opravdová hospodářská soutěž. Do deseti let se válečky přestaly vyrábět. Nástup gramofonů se v Čechách projevil až po roce 1910. Je dobré poznamenat, že Česká republika je jedna z mála zemí, kde se vyrábějí gramofony a gramofonové desky dodnes.⁶

Zvukový záznam se od svého vzniku měnil a společně s ním i zaznamenávaná hudba. Nebylo pravidlem, že záznam ovlivňoval hudbu, alespoň ne potud, dokud hudba zrovna zaznamenávána nebyla (dnes tomu bývá mnohdy naopak – kapela se snaží přiblížit zvuku studiového CD, interpret známé studiové nebo koncertní nahrávce). Dnes už příležitost hudebního záznamu existuje tak dlouho, že jeho efekt se projevil v samotné hudbě. Možnosti hudebního záznamu byly omezené jeho technickými vlastnostmi, které pak ale měly vliv i na trvání a formu zaznamenávaných skladeb! Podle hesla *Recorded Sound*⁷ samotný proces zaznamenávání, zvláště v počátcích nahrávání, nesl s sebou řadu úskalí, neboť se nahrávalo „akusticky“, kdy hudebníci stáli okolo kónického rohu, který převáděl vibrace na váleček nebo desku. Nahrávací zařízení byla tak málo citlivá, že se muzikanti museli různě naklánět a měnit postavení skupiny oproti přirozeně zavedenému či hrát extrémně nahlas. (Stejně tak i ve filmu, kdy se při prvních zvukových

6 Gramofonové závody GZ Digital Media a.s. Loděnice jsou společností s dlouhou tradicí ve výrobě gramofonových desek. Výrobce gramofonů SEV Litovel s.r.o. dodává gramofonové přístroje do Německa, Británie, USA a na jiné trhy.

7 SADIE, Stanley, ed. *The New Grove Dictionary of Music and Musicians*, 2nd edition. Oxford University Press, 2001.

filmech museli herci nepřírozně naklánět např. nad květináč, ve kterém byl zamaskován mikrofon.) „Elektrický“ způsob nahrávání pomocí mikrofonů a zesílení signálu se vyvinul až ve dvacátých letech.

O historii vlastního DZZ jako takového můžeme začít mluvit už od prvních experimentů s „jedničkami a nulami“. Fyzikové a inženýři pak začali přemýšlet o převedení obrázků nebo jiné informace nesoucí záznam, kupř. hudební, do digitální podoby a snažili se najít cestu zpět pokud možno s nevelkými, nebo nejlépe s neznatelnými ztrátami. První experimenty s tzv. pulsní modulací⁸ se podle článku *A history of sampling*⁹ datují do let 1937 a byly provedeny Alecem Reevesem. Světová válka vývoj podstatně urychlila a ruku v ruce s rozvinutím rádiového inženýrství a ostatními výzkumy přenosu informací se přenos prvního radiotelefonního signálu podařil roku 1943 (viz *A history of sampling*). Roku 1957 proběhlo první úspěšné počítačem řízené kódování zvuku Maxem Mathewsem v Bell Telephone Laboratories.¹⁰ Od roku 1967 mluvíme o prvním digitálním rekordéru¹¹, 12bitovém přístroji.¹² V 80. letech proběhl boom digitálních hudebních nástrojů, tedy nástrojů, na kterých byl zvuk generován už ne analogovou, nýbrž digitální zvukovou cestou či kombinovaně (např. digitální oscilátor s analogovými filtry). Pomalu se začíná prosazovat kompaktní disk. Během let 90. má zásadní dopad na způsoby šíření zvukových záznamů vznik internetu a jeho rapidní rozšíření po celém světě.

8 Pulse code modulation = Pulzní kódová modulace se používá při převodu analogového signálu do digitálního. Modulace je proces, kterým se mění charakter signálu pomocí jiného modulačního signálu. Vysvětlení v kapitole 1.2.

9 DAVIES, Hugh. A history of sampling. In: *Experimental Musical Instruments*. Vol. 5. č. 2., 1989.

10 Dle: <http://www.digital-recordings.com/publ/pubrec.html> [29. 10. 2011]

11 Recorder: neplést s anglickým termínem pro flétnu, termín znamená „zaznamenat“.

12 Dle: http://www.sciencetech.technomuses.ca/english/collection/digital_tech_n.cfm [28. 10. 2011]

1.2. Technické hledisko a nosiče zdigitalizované hudby

Záznam zvuku lze rozdělit na dva hlavní způsoby záznamu, a to záznam analogový a digitální. Na úvod bude představen záznam analogový jako nutný základ k pochopení záznamu digitálního.

Slovo *analogový* přišlo do angličtiny a pak do českého jazyka z francouzského slova *analogue*. Původ slova nalézáme v řeckém *analogon* a používá se ve významu „*spojitý*“, „*plynule proměnný*“ nebo „*proměnlivý v celistvosti*“, původní řecký překlad je „*až k poměru*“, dá se chápat i jako „*až do průměru*“.¹³ Od odvozenin slova *analogový*, jako jsou *analogie*, *analogický* apod., se nám odráží vcelku široké pole významů, které vždy však akcentují onu spojitost, jednotu a „*stejnovýznamovost*“.

Analogový signál, tedy spojitý elektrický signál, je zprostředkováván v analogových obvodech pomocí operačních zesilovačů. „*Operační zesilovač je univerzální zesilovací obvod, původně určený k realizaci matematických operací na analogových počítačích. Během čtyřicetiletého vývoje operačních zesilovačů se těžiště jejich aplikací přeneslo do výzkumných laboratoří i do průmyslového využití. Operační zesilovače se díky svým vlastnostem a nízké ceně staly základními prvky analogových elektrických systémů.*“¹⁴ Analogový záznam zvuku může být proveden několika způsoby. Nejrozšířenější způsoby jsou mechanický záznam zvuku (vinylová deska), optický zvukový záznam (filmový pás) a magnetický

¹³ Dle: REJZEK, Jiří. Český etymologický slovník. Praha: Leda, 2001. 752 s.

¹⁴ Cit. dle: MAŠLÁŇ, Miroslav. ŽÁK, David. Analogové obvody. Olomouc: Vydavatelství UP, 1995. Str. 3.

zvukový záznam (magnetický pásek). Nejpoužívanější výstupní média jsou vinylová deska a magnetický pásek.

Ve zkratce si připomeňme způsoby záznamu na analogová média. „*Princip mechanického záznamu zvuku spočívá ve vychylování spirálovitě stočené drážky proti její klidové poloze na desce s konstantním počtem otáček.*“¹⁵ Optický záznam zvuku na film se provádí díky elektromechanickému měniči, tzv. oscilografu, následná expozice na film je provázena tzv. osvětlováním podobně jako u fotografie. Magnetický záznam byl pro snadnou reprodukovatelnost a možnost nesčetného smazání a znovuzapsání nejrozšířenějším způsobem záznamu zvukového signálu. „*K záznamu se používá pásek opatřený magneticky aktivní vrstvou, který se magnetuje buď podélně (ve směru posuvu), nebo v šikmých stopách (pod určitým úhlem). Kolmá magnetizace se zkouší pro číslicový záznam signálu.*“¹⁶ Magnetický záznam se krom zvukových pásků v kazetách stále používá u pevných disků nebo u magnetických bankovních karet či SIM karet mobilních telefonů.

Digitální zvukový záznam je ve většině případů podmíněn tím analogovým, ale např. elektronická taneční hudba je již generována digitálně. Digitální zvukový záznam se vyvíjel právě proto, aby zachoval co možná nejpřesněji původní podobu analogově zaznamenané nahrávky. Digitálně zpracovaná nahrávka může být uchována v archivu, nebo s ní lze dále pracovat pomocí paměti a procesoru počítače (a pak znovu konvertovat zpět pro poslech). V ideálním případě by měl převedený analogový signál do digitálního a zpět být identický. Toho se však kvůli ztrátám při převodu celostního hudebního záznamu do

15 Cit. dle: BAŠTA, Ivan. Záznam Signálu. Praha: ČVUT, 1999. Str. 5.

16 Cit. dle: tamtéž, str. 10.

nespojitého těžko dosahuje. Slovo *digitální* přišlo do českého jazyka opět z jazyka anglického. Původně se ale jednalo o latinské *digit*, které neslo význam „*cifra pod deset*“, to také odkazuje na počítání prsty, odtud *digitus* – prst.¹⁷

Převodu analogového signálu do digitálního se dosahuje pomocí tzv. převodníků, což jsou elektronická zařízení, která převádí signál z jednoho typu do druhého prostřednictvím tzv. pulzní kódové modulace. A/D převodník (Analog to Digital) zajistí časovou diskretizaci signálu, tzv. vzorkování, kdy časový úsek spojitého signálu převede na nespojitý, poté následuje amplitudová diskretizace, tzv. kvantování, kdy může amplituda dosahovat pouze určitých hodnot. Poté se počty kvant převedou na číslicový signál pomocí tzv. kódování. D/A převodník (Digital to Analog) pracuje v podstatě obráceně.¹⁸

Hlavní „uživatelské“ rozdíly DZZ oproti záznamu analogovému jsou: možnost okamžitých skoků, pauz, smyček, grafické znázornění záznamu na monitoru počítače, které ulehčuje vyhledávání, okamžité přetočení, možnost libovolného zrychlení či zpomalení a funkce revers, která však byla dostupná i u některých lepších gramofonů nebo páskových přehrávačů.

V následující kapitole budou představena nejrozšířenější fyzická média a kódované formáty nesoucí digitální zvukový záznam. Fyzická média ani kódované formáty nesmíme chápat jako nějaké absolutní ukazatele zvukové kvality, neboť v první řadě je vždy hudba – informace, která je na médium nahrána či zakódována. Hudba může být z rozmanitých zdrojů, v rozličné kvalitě. Tak si kupř. lze na SACD zapsat

17 Dle: REJZEK, Jiří. Český etymologický slovník. Praha: Leda, 2001. 752 s.

18 Dle: <http://www.digital-recordings.com/publ/pubrec.html> [29.10.2011]

velice „podvyživený“ zdigitalizovaný materiál, který i přes všechny specifikace média bude pořád ve stejné podobě. Jinak řečeno: konečnou, objektivně měřitelnou kvalitu digitálního záznamu nelze po jeho získání zvýšit, pouze snížit. Proto druh média nevypovídá o zvukové kvalitě zaznamenaného. Autor práce ale popisuje zvukový záznam podle jeho přirozených specifikací k danému médiu nebo formátu.

1.2.1. Fyzická média

Komerčně nejpoužívanější „zvukové konzervy“ DDZ byly, seřazeno chronologicky: digitální záznam skrz magnetofonové hlavy, DAT kazeta, CD disk, MiniDisc a DVD. Objevily se i neúspěšné technologie jako kupř. Digital Compact Cassette. I když bylo médium kompaktní kazety velice levné, kazeta postrádala např. onen skokový přístup ke skladbám jako u CD a na trhu se proto neprosadila. Další meta DZZ jsou tzv. kódované formáty, tedy soubory zvukových informací neukotvené na fyzickém nosiči, ale existující pouze jako data – zakódované informace na fyzických nebo virtuálních discích.¹⁹

Záznam DAT

(Digital Audio Tape)

Podle zdroje *Vintage Audio History*²⁰ byla DAT kazeta představena roku 1987 firmou Sony. Byla používána spíše pro profesionální účely v hudebních studiích. I přes svůj kompaktní malý rozměr nikdy široce neprorazila na konzumní trh, také zčásti kvůli americké vládě a hudebním vydavatelstvím, kteří bojovali proti užívání DAT kazet jako lehkému prostředku ke kopírování hudby z analogových typů záznamu. Neztrátový záznam umožňoval 120 minut záznamu v plné kvalitě (48 kHz, 16 bit). Design DAT přehrávačů je spíše podobný klasickým VCR rekordérům. DZZ je nahráván podobně jako videosignál. DAT kazety jsou dobře přenositelné a stále je můžeme najít v tzv. audiofilských domácnostech, v 90. letech hojněji také v krajinách, kde podnebí nedovolí skladovat vinylové desky.

¹⁹ Hard-disk zde nechápeme jako fyzický nosič. Pozn.: Nosič od slova *nosit*. I když se pevné disky dnes už dají přenášet, je jejich stálé místo ještě pořád spíše „na stole“ než „v kapse“. Lehce přenositelným diskům se říká externí nebo přenosné. Pevnými nazýváme ty v útrobách počítače. Virtuální disk lze chápat jako vzdálené datové úložiště dostupné přes síť.

²⁰ Dle: http://www.videointerchange.com/audio_history.htm [29. 10. 2011].

MiniDisc

Záznamové magneto-optické médium MiniDisc přivedla na trh společnost Sony v roce 1992 a její cíl byl nahradit zastaralou kompaktní kazetu.²¹ Od ostatních médií ho odlišuje hlavně odolnost vůči vnějším vlivům a nečistotám, kdy datová část je ukryta v mechanicky odolném pouzdře, které vzdáleně připomíná disketu. Data lze velmi rychle editovat, mazat nebo rozdělovat. Při editaci je přítomna několikasekundová prodleva. Existují tři typy MiniDiscu – nepřepisovatelný, který již obsahuje autorský záznam, přepisovatelný a hybridní. Zvuková data na médiu jsou kódována systémem ATRAC (Adaptive Transform Acoustic Coding), který spočívá v rozdělení signálu na 5 pásem. Pásma jsou dále procesována algoritmem, který využívá nedokonalostí lidského ucha (podobně jako při získávání mp3). Lze si vybrat z různých módů kódování k uchovávání hudby v závislosti na velikosti média a kvalitě záznamu. MiniDisc disponuje dynamickým rozsahem 105 dB, což je o 15 dB více než u CD. MiniDisc je stále populární v Japonsku. V Evropě byl jen minoritní záležitostí a uchytíl se zvláště v reportérské praxi, než ho vytlačily mp3 rekordéry.

Kompaktní disk

(Compact Disc)

Tzv. „cédéčko“ je plastový disk potažený optickou datovou vrstvou a vrstvou reflexní. Původně byl zamýšlen jako následovník vinylové desky, tedy jen pro přehrávání zvuku. Dnes se také používá k ukládání dat. Jeho smplovací frekvence (44,1 kHz) a bitová hloubka²² (16 bit), tedy parametry zodpovědné za šířku frekvenčního pásma a dynamický rozsah, jsou více než uspokojivé pro přehrávání hudby.

²¹ Dle: http://www.minidisc.org/ieee_paper.html [7. 5. 2010]

²² Např. při 16bitovém kódování je možných 66 535 napětových úrovní signálu, jinak řečeno „možných úrovní dynamiky“.

První, kdo patentoval digitálně optický nahrávací systém, byl americký vynálezce James T. Russel, který je považován za otce kompaktního disku. Podle článku *The Compact disc story*²³ představily firmy Phillips a Sony mezi lety 1977–1978 své prototypy zvukových zařízení užívajících laserové disky, které však trpěly mnoha nedostatky. Roku 1979 se Phillips a Sony spojily na poli výzkumu optického disku a na vývoji čtecího zařízení. Zatímco Phillips už mělo zkušenost s výrobou laserových fotodiod a s předchůdcem CD, tzv. *Laserdisc*, silná stránka Sony byla v technikách korekcí chyb a v kanálové pulzní kódové modulaci. O tři roky později bylo uveřejněno první CD.

CD se při přehrávání nepoškodí, neboť se povrchu nedotýká žádná jehla. Povrch CD čte nízkonapěťový laserový paprsek, který snímá jen několik nanometrů velké jamky – tzv. pity, které vedou k reflexní vrstvě, a mezery odvíjející se ze středu disku, jak je popsáno na stránce *The history of the CD –Technology*.²⁴

U audio CD existují čtyři typy zpracování na cestě od záznamu k výslednému produktu, které se značí tzv. SPARS kódem. Tři písmena znamenají popořadě způsob nahrávání, typ směšování a druh masteringu záznamu, kde „A“ značí analogový a „D“ digitální. Na CD discích se tedy setkáváme s posloupností písmen DDD, ADD nebo AAD, ale také DAD. Tato označování se postupně přestala používat.

CD mělo z fyzických médií největší komerční úspěch, srovnatelný pouze s vinylovou deskou. Jiné hudební médium úspěšné jako CD disk už na trh nepřišlo a možná ani v nejbližší době nepřijde. Vedle ukládání dat a prodeje počítačových her byl CD disk používán i v herní konzoli Playstation.

23 IMMINK, Kees A. S. The Compact disc story. In: Journal of the AES č. 46, 1998. Str. 458–465.

24 Dle: <http://www-research.philips.com/technologies/projects/cd/technology.html> [7. 5. 2010]

Super Audio CD

(SACD)

Super Audio CD uvedly Sony a Philips roku 1999 jako vylepšenou verzi CD. Médium využívá upravenou specifikaci DVD. Má dvě vrstvy, kdy jedna je čitelná v CD mechanikách a druhá v DVD mechanikách. SACD má neprolomitelnou ochranu před kopírováním a může obsahovat i vícekanálový záznam. Médium se ujalo v domácnostech s posluchači, kterým záleží na kvalitním, detailním poslechu. Vzhledem k jeho dynamickému rozsahu, který je větší než u kompaktního disku, je uplatnění zvláště vhodné pro uměleckou hudbu.

Disk DVD

(Digital Video Disc)

Na první pohled nerozlišitelné od kompaktního disku. Trvalo dlouho, než se DVD na trhu opravdu uchytilo. Bylo dokonce prohlašováno za největší ekonomické zklamání, co se záznamových médií týče. Používá se nejčastěji pro filmy, koncerty a hudební klipy, tedy pro audiovizuální informace. Jeho několikanásobně vyšší úložný prostor dovoluje uložit video i audio ve vysoké digitální kvalitě. Variantou je DVD-Audio, které podobně jako SACD poskytovalo větší bitovou hloubku i vzorkovací frekvenci (až 192 kHz).

1.2.2. Kódované formáty

Formáty kódované jsou soubory zvukových informací zašifrované do podoby srozumitelné pro operační systém počítače. Nejrozšířenějšími neztrátovými jsou Wav, Aiff a Flac. Ztrátové pak Ogg nebo mp3. U každého formátu jsou důležité hodnoty dekódování signálu v čase, tedy tzv. „bitrate“. Dále bitová hloubka, tedy dynamická šířka signálu, a vzorkovací frekvence, teoreticky definována jako minimálně dvojnásobek frekvenční šířky signálu. Tyto hodnoty nalezneme i u digitálních fyzických médií. Kódování je ztrátové a bezztrátové. Bezztrátové znamená, že dekódovaný soubor je shodný se souborem vstupním. Ztrátový formát je ten, který po zakódování ztrácí pomocí různých algoritmů a využitím některých psychoakustických jevů informace, které už následně nejsou znovu rekonstruovatelné, nejčastěji vysoké a velmi nízké frekvence zvuku, např. u mp3. Při používání ztrátových algoritmů se ve zvuku můžou objevit i tzv. „artefakty“, tedy zvukové informace, které v původním souboru nebyly a působí rušivě. Každý kódovaný formát má svoje „publikum“ – základnu fanoušků a uživatelů, kteří si z různých důvodů navykli používat ten či onen zvukový formát. Mohli bychom říci, že se tak trochu odehrává i jakási pomyslná válka formátů. Je jich opravdu nepřehledné množství a ideální přehrávač, ať už softwarový či běžný kapesní, by měl umět přehrát všechny ve všech modifikacích. Dle autorova názoru je dobrým příkladem pro porozumění principu zvukových ztrátových formátů srovnání s obrazovými ztrátovými formáty. Např. porovnání obrazu filmu zhlédnutého v kině a jeho ukázky v tzv. streamované²⁵ podobě. Zblízka si lze všimnout, že barvy nejsou tak přesné a kontury osob a věcí mají

²⁵ Pro termíny „stream“, „streaming“, „streamovaný“ se těžko hledá český ekvivalent, v překladu vodní proud, resp. potok, jako sloveso proudit, plynout, téci. V praxi takové označení znamená technologii kontinuálního přijímání dat a jejich okamžité přehrávání v reálném čase. Uživatel nemusí čekat, až se celý multimediální soubor uloží. Toto tzv. streamování bylo možno teprve okolo roku 2000. Předtím nebyla rychlost připojení internetu v domácnostech dostatečně vysoká.

„zubaté“ okraje, při rychlejším střihu je obraz rozmazaný. Pokud vidíme takový obrazový záznam z větší dálky, tak nejsou ztráty v obrazové kvalitě tak zřetelné. Obdobně funguje zvukový ztrátový formát. Vzdálenost pozorování zde odpovídá kvalitě reprodukčního zařízení. Kontury frekvencím, hloubka barev dynamice a rozmazávání obrazu lze připodobnit zvukovému zkreslení.

Wav, Aiff

Tyto dva neztrátové standardní zvukové formáty jsou stěžejními pro uchování zvuku na počítačích. Využívají, stejně jako Audio CD, lineární pulzně-kódovou modulaci. Formát Aiff (Audio Interchange File Format) se používá na platformě Apple Mac. Formát Wav (Waveform Audio File) se pro svou bezztrátovost a jakousi „totalitu“ – velké rozšíření díky operačnímu systému Microsoft Windows – používá ve zvukových studiích a ve zvukových bankách, kde lze využít jeho maximální možné zvukové kvality.

FLAC a jiné bezztrátové kompresní zvukové formáty

Formát FLAC (Free Lossless Audio Codec) je kompresní formát, který je bezztrátový, což znamená, že hudební soubor po kompresi a dekompresi je totožný s původním, tj. po dekompresi se neztrácí žádné zvukové informace. Veřejnosti byl FLAC poprvé představen na přelomu let 2000 a 2001. Algoritmus umožňuje kompresí docílit skoro poloviční velikosti původního souboru Wav. FLAC patří k nejvíce podporovaným a rozšířeným bezztrátovým formátům, je zdarma a opensource.²⁶ Nejstarší bezztrátový formát byl Shorten, který si od roku 1993 získal širší podporu zvláště pro svou rychlost komprese a dekomprese.²⁷ Monkey's Audio je nejefektivnějším formátem pro

²⁶ Výraz opensource znamená bezplatné poskytnutí zdrojového kódu programu.

²⁷ <http://www.softsound.com/Shorten.html>

uchovávání hudebních informací²⁸ WavPack je bezztrátový formát, který vyvinul Američan David Bryant roku 1998. Další poměrně široce využívané bezztrátové formáty jsou Lossless Audio, True Audio, OptimFROG a Meridian Lossless Packing. Bezztrátové formáty způsobily malou revoluci, neboť de facto umožňují 2x rychlejší přenos zvukového souboru v plné kvalitě.

MP3

Ztrátový formát s příponou .mp3 se stal nejpoužívanějším kódovaným formátem vůbec. Zpočátku za to mohla malá velikost souboru, různé přehrávače s playlisty a široká podpora uživatelů i hobby programátorů, poté stále větší nabídka internetových obchodů s hudbou a také (a zejména) pirátské šíření.

„Kompresa mp3 je v současné době nejrozšířenější a nejpopulárnější radikální ztrátová komprese zvukových dat. Dosahuje se zpravidla kompresního poměru 1:10, tedy ztrátově komprimovaný soubor má 10 % velikosti originálu. Tato komerčně široce rozšířená komprese je však patentována, což v některých případech omezuje její využití. Nelze například vytvořit a šířit vlastní software přehrávající zvuky ve formátu mp3 bez zaplacení daných poplatků.“²⁹

Podle článku *History of mp3*³⁰ začátkem 70. let profesor Dieter Seitzer z Erlangenské univerzity se začíná zajímat o problém komprese zvuku skrz telefonní linku a roku 1979 jeho tým vyvinul první DSP³¹, který dokázal provádět kompresi zvuku. Jeho student Karlheinz Brandenburg vyvíjel algoritmy pro kódování na základě poznatků o lidském slyšení. Roku 1987 byl ve spolupráci s Fraunhoferovým institutem pro integrované obvody pod vedením profesora Heinze

28 <http://www.monkeysaudio.com>

29 Cit dle: JIROUŠEK, Radim a kol. Principy digitální komunikace. Voznice: Leda 2006. Str. 220.

30 Dle: <http://mp3licensing.com/mp3/history.html> [02. 11. 2011]

31 DSP = Digitální signálový procesor. Mikroprocesor zpracovávající diskrétní signály.

Gerhausera vyvíjen hardwarový systém pro adaptivní kódování v reálném čase, který měl být použit pro digitální rádiové vysílání. Roku 1989 Brandenburg obhájil disertační práci, která se zabývala speciálním algoritmem pro „ořezávání“ pro ucho „zbytečných“ frekvencí. Tento algoritmus je již přímým předchůdcem algoritmu pro kodek³² mp3. Ve Fraunhoferově institutu roku 1991 docílili syntézy všech poznatků a technologií a tento výzkum zužitkovali ve formě zvukového kodeku ASPEC (Adaptive Spectral Perceptual Entropy Coding). Po dalších úpravách a obohaceních algoritmu byl konzorciem MPEG (Moving Picture Experts Group)³³ roku 1993 publikován mezinárodní standard MPEG-1 Audio Layer III, zkráceně mp3. Roku 1994 byl uvolněn první kodér mp3 s názvem l3enc a první program pro přehrávání komprimovaných souborů mp3 s názvem Winplay3. Vzhledem ke kapacitám úložných médií tehdejší doby a velikosti hudebních souborů si mp3 rychle vydobylo své místo.³⁴

Jedna z možností nastavení kódování mp3, které ovlivňují velikost souboru, je volba datového toku (bitrate). Dva základní způsoby jsou CBR (Constant Bit Rate) a VBR (Variable Bit Rate). CBR kóduje mp3 ve stále stejném předzvoleném datovém toku.³⁵ Díky VBR dochází k vyšší úspoře místa. Algoritmus mění datový tok v závislosti na vstupujícím signálu. Složité signály se tedy kódují vyššími toky a spektrálně jednodušší a tišší toky menšími. Další technikou úspory velikosti souboru je tzv. Joint Stereo, kdy se odečítá signál, který je pro oba reproduktory ve stereo režimu nahrávky stejný a kóduje se zvlášť. Využívá se i faktu zhoršené prostorové lokace u nižších frekvencí.

32 Kodek je počítačový program nebo elektronické zařízení, které je schopno díky implementovanému algoritmu kódování a dekodování proudu dat změnit signál podle daných pravidel.

33 Zkratka MPEG se používá i na soubor norem pro kompresi multimédií vytvářených stejnojmennou skupinou odborníků.

34 K oblíbenosti mp3 přispěla možnost do souboru s hudbou přidávat metadata, tzv. tagy, v tomto případě tzv. ID3 Tag. Umožňují zapisovat k souboru název interpreta, skladby, rok vydání apod. Metadata jsou informace „o souboru“, jakýsi „podpis“.

35 Pro hudbu se nejčastěji používají hodnoty 128 kbit, 160 kbit, 192 kbit, 256 kbit a 320 kbit, přičemž 320 kbit je strop toku kódování formátu mp3.

OGG Vorbis

Je nejúspěšnější opensource ztrátový formát pro ukládání zvuku, vyvíjený komunitou Xiph.org, který podává dobré výsledky při všech datových tocích. Neoficiálně je prohlášen jeho způsob kódování jako nejsofistikovanější po zvukové stránce.³⁶ Jako jediný formát je schopný dosáhnout souboru s nižším datovým tokem z už jednou kompresovaného souboru bez rekompresce díky jakýmsi kompresním vrstvám, které si soubor „pamatuje“.

AAC

Advanced Audio Coding byl navrhnout jako nástupce mp3 na podobných základech, patří k nejefektivnějším formátům. Neoficiálně dosahuje lepších výsledků než mp3, zvláště u nižších datových toků. Podle článku Karlheinze Brandenbura³⁷ má oproti mp3 vylepšený algoritmus pro ukládání stereo informací a zdokonalené Huffmanovo kódování³⁸. Lze jím kódovat i zvuk ve velmi vysokém rozlišení 96 kHz. Je pravděpodobné, že formát AAC vytlačí mp3 z důvodu jeho velké podpory společností Apple.

WMA

Windows Media Audio, zkráceně WMA, dlouhou dobu nedisponoval uspokojivými výsledky na poli audio kódování. Jak název napovídá, za formátem stojí firma Microsoft a právě díky tomu se mu dostává široké podpory. Není otevřeným formátem a je spjat pouze s platformou Windows.

36 Komparace různých nahrávek pomocí Vorbis, mp3, Real Audio, Wma a AAC je dostupná na <http://xiph.org/vorbis/listen>

37 BRANDENBURG, Karlheinz. MP3 and AAC explained. Erlangen, 1999.

38 Huffmanovo kódování je jeden z nejrozšířenějších algoritmů pro kompresi dat.

Ostatní ztrátové formáty

Ztrátové kódované formáty se těžko porovnávají. Pokud zvolíme jako výchozí hledisko porovnávání bitrate nebo velikost souboru, stále budeme zápasit s faktem, že algoritmy využívající psychoakustické modely jsou často rozdílné a pro každé ucho jinak vnímané. Dalšími poměrně široce používanými formáty jsou Real Audio, vícekanálový AC-3, propracovaný Musepack. Je třeba ještě dodat, že ani jeden z formátů není vhodný pro kompresi řeči při nízkých datových tocích.

Formáty trackerové³⁹ produkce

Jsou zajímavé skutečnosti, že díky nim se začalo na počítač pohlížet nejen jako na prostředek pro nahrávání hudby, ale i jako na nástroj pro tvorbu. Nejrozšířenějšími formáty pro ukládání trackerové hudby jsou MOD, S3M, XM a IT.⁴⁰ Obecně se formáty nazývají moduly obsahující zvuky a nástroje pouze v jejich základním, referenčním tónu a pak data o umístění zvuků, jejich transpozici a hlasitosti. Nejpoužívanější trackery byly Modplug Tracker, Fast Tracker, Scream Tracker a Impulse Tracker. Podobný mechanismus tvoření hudby dnes používá software Renoise.

³⁹ Tracker je druh hudebního software, který má svá specifika. Časová linie postupuje seshora dolů, oproti klasickým sekvencerům, kde postupuje zleva doprava. Vzorky se zapisují pomocí číselných hodnot.

⁴⁰ Dle: KEPRT, Aleš. Eliminace šumu při renderování hudby. Olomouc: PřF UP, Diplomová práce, 2002. Str. 5–6.

1.2.3. Digitální hudební nástroje

Digitální hudební nástroje jsou zastoupeny dvěma skupinami. První skupina jsou digitální varianty běžných hudebních nástrojů, digitální piána, varhany, syntezátory, keyboardy, bicí sady aj., které se z organologického hlediska řadí mezi elektrofony. Druhá skupina jsou softwarové reprezentace digitálních, analogových nebo „prostých“ hudebních nástrojů. Digitální hudební nástroje využívají tzv. virtuálního modelingu, nebo pracují se vzorky digitálního zvukového záznamu. Virtuální modeling má více způsobů realizace, často podle druhu simulovaného nástroje. Fyzikální modeling je matematicky popsán akustické chování opravdového nástroje. Analogový modeling simuluje nástroj elektronický. Na problematiku stratifikace digitálních hudebních nástrojů se dá dívat z různých hledisek. Nejběžnější je hledisko druhu použité zvukové syntézy.

Ve článku *Virtual musical instruments – natural sound using physical models*⁴¹ autoři stručně popisují základní typy digitální zvukové syntézy. Nejstarším typem je aditivní syntéza, která spočívá v přidávání jednoduchých, tzv. sinusoidových tónů pro dosažení požadovaného spektra. Subtraktivní syntéza spočívá v lineárním odfiltrovávání vstupního signálu, kdy jsou některé frekvenční pásma potlačována filtrem, jiné zdůrazňována rezonátorem. Tato syntéza se uplatňovala u analogových syntezátorů a digitálně se dá poměrně jednoduše napodobit. První nelineární (při procesu vznikají zcela nové frekvenční složky) digitální syntéza byla představena roku 1983 firmou Yamaha v podobě nástroje DX-7. Tento způsob generování zvuku je známý jako FM syntéza neboli frekvenční modulace, která spočívá v modulování

41 VÄLIMÄKI, Vesa. TAKALA, Tapio. *Virtual musical instruments – natural sound using physical models*. In: *Organised sound*. Cambridge University Press, 1996.

jednoho oscilátoru druhým. Syntéza tzv. waveshapingu spočívá v nelineárním posměňování křivky amplitudy, které způsobuje zkreslení. Tato syntéza se užívá např. u fyzikálních modelů dechových nástrojů. Wavetable syntéza spočívá v opakování velice krátkých, digitálně nahranych úseků zvuku a v jejich vzájemném kombinování a dalším modulování. Spektrální modeling počítá s rozdílnou citlivostí lidského ucha pro různé frekvence. Fyzikální modeling je soubor matematických metod a postupů, který má za cíl napodobit nebo se co nejvíce přiblížit chování, a tak i zvuku reálného nástroje. Jako základního východiska je užito Helmholtzovy rovnice pro šíření vlnění a poznatků o konstrukci hudebního nástroje. Václav Syrový představuje přehledný souhrn metod zvukové syntézy v knize *Hudební akustika*.⁴² Detailnější pohled na digitální typy syntéz poskytuje Daniel Forró v publikaci *Musitronika, Elektroakustické hudební nástroje, III. Digitální syntetizéry*.⁴³

Základní typologie digitálních hudebních nástrojů z hlediska funkčního je jednoznačná. Setkáváme se zde s pojmy jako aranžér, sekvencer, sampler, syntezátor a bicí automat. Digitálním nástroj, který existoval dříve v analogové podobě (srov. např. Korg MS2000 a Korg MS20) není řídkým jevem. Existuje i nespočet zvukových procesorů, zpoždovačů, efektorů a reverbátorů, které samy o sobě zvuk netvoří, proto se jim v této kapitole autor nebude věnovat. Sekvencer můžeme chápat jako jakýsi předobraz hracího strojek (mechanicky zaznamenaného notového záznamu), lépe řečeno jako digitální či elektronickou podobu partitury. Jde o zařízení nebo počítačový program schopný zapsat, ukládat a znovu vyvolávat informace o délce, výšce,

42 SYROVÝ, Václav. *Hudební Akustika*, Praha: AMU, 2003. Str. 140–157. Poměrně dobře vžitě pojmy typu aditivní, subtraktivní syntéza nahrazuje českými ekvivalenty součtová, rozdílová apod.

43 FORRÓ, Daniel. *Musitronika – Elektroakustické hudební nástroje – III. Digitální syntetizéry*. Brno: JAMU, 2003. 245 s. Kritická poznámka: publikace působila poněkud neodborným dojmem. Rozdělení syntéz bylo hektické a často nešlo rozeznat, zda má autor právě na mysli typ syntézy, nebo konkrétní nástroj.

hlasitosti a barvě tónů v čase. Sekvencer komunikuje s nástrojem pomocí MIDI⁴⁴ nebo dávek napětí v případě nástrojů analogových. (Data do sekvenceru lze zapisovat i běžným hudebním nástrojem, pokud je k dispozici převodník do MIDI). Sampler, jehož název je odvozen od slova vzorek – *sample*, je elektronický hudební nástroj zpracovávající zvukové vzorky, tedy různě dlouhé (v řádu několika milisekund nebo sekund) útržky zvuků. Zvuk je digitálně zaznamenan do paměti a poté v původním nebo upraveném stavu přehráván ve zvolené výšce a směru. Samplery mohou pracovat i s tzv. multivzorky, což jsou sady zvuků např. jednoho tónu v různých barvách, kdy je přehráván určitý vzorek ze sady v závislosti na vstupních parametrech. Syntezátor je hudební nástroj, který umožňuje na základě své zvukové syntézy programovat a variovat specifické umělé zvuky nebo napodobovat zvuky reálných nástrojů. Syntezátory existují v klávesových i neklávesových řešeních.⁴⁵ Aranžéry (nazývané také keyboardy, nebo českým pojmem „klávesy“ – v tom případě se myslí jednodušší a levnější zařízení, nebo nazývané workstation, což jsou dražší aranžéry kombinované se syntezátorem a sekvencerem) jsou klávesové nástroje umožňující jednomu hráči nahradit celou kapelu tím, že dovolují sepnutí různých doprovodů vybraných nástrojových skupin a měnit je v reálném čase. Doprovody jsou děleny nejen podle stylu, ale i podle části formy písně. Jsou to vlastně samplery s pevnou pamětí, které ale mají obvykle minimalizované možnosti programovat parametry vzorku jako takového. Bicí automat, jak je z názvu patrné, je hudební nástroj sloužící ke generování perkusivních zvuků a často mívá už implementován jednoduchý, tzv. krokový sekvencer. Zvuky mohou být generovány syntézou nebo nahrány jako u sampleru. Některé digitální

44 MIDI = Musical Instrument Digital Interface. Komunikační protokol mezi elektronickými hudebními nástroji.

45 Elektronické hudební nástroje jsou definovány např. v publikaci Václava Syrového: Malý slovník základních pojmů z hudební akustiky a hudební elektroniky. Praha : AMU, 2001. 68 s.

elektronické nástroje mohou být pomocí portu USB⁴⁶ propojené s počítačem, což umožňuje snadnou editaci parametrů. Častější a široce podporovaná je forma komunikace pomocí MIDI signálu.

Protokol MIDI je kód či obecně přijímaný protokol, pomocí kterého se elektronické hudební nástroje mezi sebou „domlouvají“ a předávají si informace. MIDI je protokol tzv. komunikační. *„Jde o systém příkazů definovaných normou tak, aby si rozuměly nástroje různých typů a různých výrobců.“*⁴⁷ Pomocí tohoto systému (norma výrobci přijata roku 1985) se přenášejí informace pro noty a jejich atributy (výška, délka, rychlost úhozu) nebo informace pro různé další funkce zařízení. Jeden cílový přenášený atribut má 128 hodnot. Představme si jako výchozí atribut hlasitost – tedy 128 úrovní hlasitosti jednoho zvuku, tónu. Tyto hodnoty se posílají nebo přijímají zároveň až na 16 kanálech. Jeden kanál většinou představuje jeden vybraný režim syntezátoru (nástroj lze chápat i jako „hlas“). Poslední dobou se uchytily i MIDI snímáče a převodníky, díky kterým lze také hru na akustické nástroje zapisovat v MIDI systému a tu dále převádět do notačních programů.

Z hlediska DZZ jsou všechny digitální hudební nástroje ve své podstatě sampler (pracuje se záznamem), nebo syntezátor (zvuk generuje), či hybridní nástroje různě kombinující syntézu se zvukovým záznamem. Je třeba říci, že firmy vyrábějící elektronické hudební nástroje si často „vymýšlejí“ nové typy syntéz, ale za novým názvem zvukové syntézy se skrývá v podstatě jen jiný způsob hybridizace syntezátoru a sampleru, kombinace zvukových syntéz nebo aplikování nějaké nové funkce do již zavedené zvukové syntézy. Nejznámější

46 USB = Universal Serial Bus. Sběrnice k připojování počítačových periférií, videokamer a zvukových karet. Populární je i tzv. sběrnice Firewire.

47 Cit. dle: REGENT Jiří: MIDI pro začátečníky a mírně pokročilé. Muzikus, 03/2004 s. 6.

syntézy pracující se vzorky digitálního signálu jsou Wavetable syntéza, Lineárně-aritmetická syntéza firmy Roland, DWGS syntéza firmy Korg, AWM syntéza firmy Yamaha, DWS syntéza společnosti Waldorf, VAST syntéza firmy Kurzweil, M.A.S.S. firmy Quasimidi, RTS syntéza výrobce Ensoniq a jejich klony. V některých novějších nástrojích se kombinuje i více typů syntéz.⁴⁸ Digitální hudební nástroje bývaly srovnávány se svými analogovými protějšky zvláště z hlediska výstupních zvukových kvalit. Kvalitativní rozdíl ve zvuku při tvorbě analogovou a digitální cestou může být patrný, ale k této konkrétní problematice neexistují žádné vědecké studie.⁴⁹ Je třeba jenom říci, že digitální přístroje v případě svého bytí jako nástroje hudební v mnoha směrech předčily analogové, zvláště co se nových zvukových poloh a barev týče. Analogové elektronické hudební nástroje oproti digitálním mají často subjektivně pozitivně lépe hodnocenou kvalitu („tloušťku“, zabarvení) zvuku.

Během posledních 20 let se těžiště zvukové tvorby přesunulo na osobní počítač. Problematika tvorby na osobním počítači a klasické hardwarové tvorby je značně technického rázu. Největší výhodou hmotných hudebních zařízení oproti jejich softwarovým protějškům je pocit okamžité interakce a samozřejmě využití fyzických dispozic hráče. Nejpoužívanější počítačové záznamové a nástrojové programy jsou Steinberg Cubase, Apple Logic, Steinberg Nuendo, Propellerhead Reason, Ableton Live, Digidesign Pro-Tools, Samplitude, Cakewalk Sonar apod. Tyto programy pracují na bázi digitálních vícestopých nahrávacích zařízení, propojených a sesynchronizovaných s MIDI sekvencerem. Programy se často tváří jako integrované hudební studio v PC a vlastně se tak i chovají. Sledování vývoje softwarových

48 Nejnovějším typem syntézy je tzv. syntéza neuronových sítí.

49 V praxi je důležitější dynamicko-frekvenční alokace nástroje v aranži a ve výsledném mixu stop než jeho samostatný projev.

hudebních pracovních stanic by odhalilo, že všechny fungují na takřka identickém principu. Podporují možnost zavedení virtuálního nástroje, zde tzv. plug-inu. Skladby v plně digitálním studiu po nahrání živých partů, často „playbackem“ – po stopách, právě nevznikají v čase reálném. Spíše až různým upravováním, editováním, efektováním, přemícháváním apod. se dosáhne konečné formy a celkového zvuku skladby. Formu dále můžeme nekonečně upravovat a vyplňovat ji nesčetnými kolážemi, zvuky apod. Studiový přístrojový řetězec může být vměstnán i do programových „útrob“ počítače, který tak zároveň plní funkce jako generátor zvuků, sekvencer, mixážní pult a záznamové zařízení. V muzikologické a skladatelské praxi se využívají notační programy jako Finale nebo Sibelius. Mimo jiné tyto programy dovolují přehrát si partituru nanečisto, což někdy může pomoci při nesprávně zamýšlené instrumentaci nebo odhalit chybu v samotné notaci.

Digitální „náhražky“ hudebních nástrojů jsou poměrně dobře cenově dostupné. Např. přínosem pro hudební výchovu (i když v případě keyboardů někdy rozporupným) bylo snížení pořizovací ceny u digitálních pian a keyboardů, které se tak přiblížily finančním možnostem rodičů žáků lidových škol umění. Digitální piano se nemusí ladit, má i výhodu sluchátkového výstupu, takže je možné cvičit bez rušení okolí. Markantní rozdíl v ceně je způsoben použitým materiálem a složitostí konstrukce. Zatímco levný digitální nástroj je povětšinou jen několik tištěných spojů zaobalených v plastovém těle, už jenom průměrné pianino je zkonstruováno z „opravdového materiálu“ a jeho plán stavby počítá s nejmenšími detaily. Podobné je to u syntezátorů, kdy analogový syntetizér je plný složitých obvodů, kondenzátorů apod., zatímco jeho digitální následovník se skládá jen z několika čipů a tištěných spojů.⁵⁰ Novinkou je implementace elektronických hudebních

⁵⁰ Tvzení by se nemělo brát doslovně. Existuje ale obecná premisa, že ve většině případů je analogový nebo mechanický přístroj dražší než odpovídající digitální přístroj.

nástrojů a zvukových procesorů do mobilních telefonů s dotykovou obrazovkou nebo do moderních dotykových zařízení. Tyto aplikace jsou zajímavým zpestřením pro amatérské hudebníky. Bude zajímavé sledovat, kam tato ulička vývoje hudebních programů povede.

1.3. Psychologicko-estetický pohled

Po pohledu na technická specifika⁵¹ může DZZ, co se zvukových kvalit (šířka frekvenčního pásma, odstup signálu od šumu) týče, vyvolávat dojem „jasného vítěze“ oproti signálu analogovému. Tato otázka se jak laicky, tak odborně řešila už od příchodu CD disků. Oba typy záznamu měly své zastánce a jejich rozepře na konferencích nebo v časopisech často sklouzávaly až do komického nadsazování skutečnosti. Komplikovanost problematiky komparace analogového a „totožného“ digitálního signálu, je způsobena nestálostí poslechových podmínek a nedokonalostmi poslechových aparátů. Toto se týká i porovnávání digitálních signálů nekomprimovaných a komprimovaných. Svůj podíl může mít aktuální kondice lidského ucha. Nezanedbatelné jsou i chyby přístrojů které záznam pořizují. *„Vnímaná jakost zvuku je ovlivňována novými jevy, které s sebou přináší číslicové zpracování signálů. Omezená propustnost současných prostředků digitální komunikace způsobuje tlak na redukci datového toku signálů, s pochopitelným dopadem na kvalitu. Jsou neustále vyvíjeny nové metody zpracování audio signálů, jejichž vliv na posluchače je třeba posuzovat.“*⁵²

S nástupem ztrátových kódovaných formátů, zejména mp3, se rozproudily nové diskuze. Je nutno ověřit hypotézu, zda díky rozlišovacím schopnostem lidského ucha může běžný posluchač na dobrém poslechovém zařízení rozpoznat záznam kódovaný v mp3 od záznamu na kompaktním disku. Nepodařilo by se mu to ale při poslechu na zařízení, které nepodá tak hluboké zvukové informace. (V extrémním případě např. levné PC reproduktory nebo levná sluchátka do uší.)

51 Technicky měřitelné hodnoty a průmyslové specifikace dostupné např. v technických slovnících.

52 Cit. dle: BUREŠ, Zbyněk: Objektivní hodnocení kvality zvuku In: ATP 2005. Brno: VUT. str. 48.

Mozek dokáže odlišovat různě kvalitní zvukové záznamy, jen pokud má dostatek informací. Teze známá ze zvukařské praxe: „Protože jsou jednotlivé prvky nahrávacího řetězce řazeny v sérii, je bohužel kvalita celého systému dána kvalitou jeho nejslabšího článku,“⁵³ platí i pro řetězec poslechový.

Karlheinz Brandenburg uvádí, že vědecký důkaz možnosti posluchačova rozlišení změny při signálu širokém do 20 kHz a „stejného“ hudebního signálu oříznutého strmým filtrem u 16 kHz nebyl zatím uspokojivě podán, i když připouští, že lidé se schopnostmi slyšet frekvence okolo 20 kHz existují.⁵⁴ Japonský vědecký tým zjistil, že mozek reaguje jinak při poslouchání širokospektrálních zvuků, které obsahují frekvence vysoko nad 20 kHz než při zvucích bez těchto ultrazvukových frekvencí. Součástí výzkumu ale nebylo, zda si posluchač změnu uvědomuje, ale jak souvisí s jeho hudební percepcí.⁵⁵ V USA byla provedena studie přímo pro porovnání vnímání analogového a digitálního zvukového záznamu a jejich upřednostňování posluchačem.⁵⁶ Při koncertu zazněly skladby pro sólové piáno, pro smíšený sbor, pro orchestr a pro soubor dechových nástrojů. Toto představení bylo zároveň nahráno stejnými mikrofony na analogový pás a na DAT médium. Synchronizované výňatky byly přehrávány testovaným posluchačům, kteří si sami mohli plynule přepínat mezi analogovým a digitálním záznamem, aniž by věděli, který je který. Analýzy prokázaly, že digitální záznam byl hodnocen průkazně kvalitativně lépe. Větší rozdíl v preferencích digitálního záznamu byl

53 VLACHÝ, Václav. Praxe zvukové techniky. Nakladatelství Muzikus, 1995, str.16.

54 BRANDENBURG, Karlheinz. MP3 and AAC explained. Erlangen, 1999, str. 10.

55 OOHASI, Tsutomu, NISHINA, Emi, HONDA, Manabu, YONEKURA, Yoshiharu, FUWAMOTO, Yoshitaka, KAWAI, Norie, MAEKAWA, Tadao, NAKAMURA, Satoshi, HIDENAO Fukuyama, SHIBASAKI, Hiroshi. Inaudible High-Frequency Sounds Affect Brain Activity: Hypersonic Effect. In: Journal of Neurophysiology 83, 2000. Dostupné z: <http://jn.physiology.org>.

56 GERINGER, John. DUNNIGAN, Patrick. Listener preference and Perception of Digital versus Analog Live Concert Recordings. In: Bulletin of the Council for Research in Music Education č.145. University of Illinois, 2000.

u souboru dechových nástrojů a klavírního koncertu než u příkladu sboru a smyčcové hudby. Podobných studií bylo uskutečněno více. Z výše uvedeného vyplývá, že digitální zvukový záznam by mohl být posluchači upřednostňován z důvodu většího frekvenčního rozsahu. To nemusí být vždy pravda, jelikož kupř. vinylové desky mohou mít rozsah až 50 kHz. Tato otázka zůstává stále uspokojivě nezodpovězena.

Člověk, který se pravidelně zaposlouchává do hudebního záznamu, si vypěstuje jisté nároky na jeho kvalitu. Ale co si lze pod pojmem zvuková kvalita představit? Dá se měřit? Zvuková kvalita nebyla dosud jasně definována.⁵⁷ Ideál každého náruživého posluchače je mít zvuk v co nejvyšší možné jakosti, nebo alespoň v takové, kdy jsou dobře slyšet důležité hudební informace. Zatím nebyl vynalezen nástroj, který by při měření kvalit zvuku vzal v potaz komplexní vlastnosti sluchového systému. Jistým měřítkem zvukové kvality je fyzikálně zjiitelný odstup signálu od šumu. Dalším kvalitativním měřítkem, které se dá analyzovat, je šířka frekvenčního pásma a totální harmonické zkreslení⁵⁸. Předpokládejme, že posluchač zná živé provedení nahrávky a bude konfrontován se záznamem tohoto živého vystoupení. Bude mít jeho dřívější autentická poslechová zkušenost význam při vnímání zaznamenané nahrávky?

Pro ještě větší zkomplikování situace ani samotný záznam nevzniká vždy koherentní cestou. Existuje několik rovin evoluce

57 Termín zvuková kvalita nebo kvalita zvuku může zasahovat do různých oblastí. V prostorové akustice je zvukovou kvalitou označována vhodnost určitého prostoru pro hudební produkci. V některých technických odvětvích může zvuková kvalita znamenat vlastní zvukové odezvy zařízení, které značí jeho funkčnost. Pojem zvuková kvalita má své významové nuance i u reprodukčních zvukových zařízení, kdy z pohledu produkce zvukového signálu je zvuková kvalita determinována pravdivostí (nahrávací studia), zatímco z pohledu přijímání zvukového signálu líbivostí (domácí poslechové systémy).

58 THD = Total harmonic distortion. Celkové harmonické zkreslení sinusového signálu. Čím je takové zkreslení nižší, tím je zaznamenávaný signál věrnější svému zdroji.

zvukového signálu. V první rovině podle zdroje zvuku či v rovině původu zvuku můžeme zvuk vylíčit jako: A) analogově zaznamenaný, B) digitálně zaznamenaný, C) digitálně generovaný. V rovině jeho zpracování, míchání a úprav existují úpravy: 1. analogové, na různé úrovni kvality, 2. digitální, na různé úrovni kvality, 3. digitální simulace analogových úprav. V rovině uložení zvuku, jakéhosi jeho finálního bytí, může toto uložení být: a) analogové, b) digitální bezztrátové, c) digitální ztrátové. Opravdový analogový signál je tedy signál, který je od svého vzniku až po konečné médium zpracováván analogově. V nahrávacích studiích se někdy používají analogové mezistupně, např. při tzv. sumaci⁵⁹, pro „zjemnění“ zvuku, nebo jejich digitální emulace.

Jakási „absolutní kvalita“ záznamu není za všech poslechových podmínek a situací nezbytná. Uvažujme poslechový kanál jako souhrn sériově řazených stupňů na linii od zaznamenávaného zvuku až k posluchačovu sluchovému aparátu. Je žádoucí, aby žádný ze stupňů neměl slyšitelné zkreslení do takové míry, aby ani součet všech zkreslení nebyl slyšitelný. Poslechové podmínky ale nejsou vždy ideální a okolí může zakrývat nedokonalosti záznamu. Velkou roli hraje hledisko finanční. Proto je poslech hudby tak trochu kompromisem mezi dostupnými financemi a mezi nabízenými prostředky. Posluchač by si měl být vědom alespoň základních pravidel pro co nejlepší poslech dle jeho finančních možností. Postupovat od koncového zařízení, tedy reproduktorů nebo sluchátek, a podle nich volit další stupeň reprodukčního řetězce. Pro lepší pochopení problematiky uvedu hraniční příklad: původně velice kvalitní nahrávku zkomprimovanou v nízkém rozlišení do formátu mp3 posloucháme na levných

⁵⁹ Summing neboli sumace je proces míchání (sčítání) kanálů, resp. stop. Analogová sumace bývá pro ucho obecně považována za přirozenější než digitální. Důvodem je patrně výskyt sčítacích nelinearit způsobených v analogových obvodech, které se ve výsledném zvuku projevují jakousi větší „živostí“. Rozdíly mezi analogovou a digitální sumací jsou ale velmi subtilní, často nepostřehnutelné na první poslech.

sluchátkách z integrované zvukové karty. Zde je těžké určit, který ze stupňů řetězce je nejslabším. Na nahrávku má přímý vliv ztrátová komprese a samozřejmě celý chabý řetězec přijímaného signálu až po ona sluchátka. Z běžného života víme, že pokud si chceme nahrávku pustit pro radost, nebudeme se zaobírat poslechovým řetězcem a nahrávku si zkrátka pustíme na dostupném zařízení. Uspokojíme svou estetickou potřebu a hudba splní svou funkci nehledě na typ záznamu nebo rafinovanost reprodukčního zařízení.

1.3.1. Vnímání hudby a zvukové kvality

Přijímání hudebního proudu je závislé na mnoha faktorech ovlivňovaných časovými a frekvenčními vlastnostmi zvukového signálu. Různé teorie slyšení⁶⁰ nedosáhly naprosto uspokojivé podoby. V anatomii člověka se sluchové ústrojí pojí s ústrojím rovnovážným a nazývá se předsíňohlemýždňové ústrojí⁶¹. „*Receptory obou ústrojí jsou uloženy ve vnitřním uchu. Sluchové ústrojí umožňuje vnímání zvuku, ústrojí rovnovážné umožňuje vnímání polohy hlavy.*“⁶² Je třeba podotknout, že DZZ neměl dopad na fyziologické vnímání jako takové, ale na jakési jeho druhotné projevy související s vnímání jakosti zvuku. Fyziologické aspekty zvukového vnímání jsou tedy zakotveny ve smyslovém systému člověka. Ucho jako vstupní orgán, složené z ucha zevního, středního a vnitřního, má u každého jedince nezaměnitelný tvar. Zde vyvstává otázka, zda subjektivní hodnocení zvuku, pokud není zabarveno patologickými změnami uvnitř ucha, není podmíněno také tvarem ušního boltce a dalšími fyziologickými hodnotami jako velikostí a délkou ušního kanálu a ucha samotného. Je otázkou, do jaké míry jsou výzkumy sluchového aparátu relevantní pro ucho lidské, když se uvádí v poznámce z knihy Zdeňka Otčenáška: „*Fyziologické výzkumy jsou z etických důvodů prováděny se zvířaty, jejichž sluchový aparát je podobný lidskému[...].*“⁶³

Klíčovými buňkami přijímajícími zvuk a převádějící ho do neuronových signálů v mozku jsou vnitřní a vnější vláskové buňky

60 Podle Václava Syrového jsou známy následující teorie: Helmholtzova, Ewaldova, Rankeho, Frekvenční, Békésyho vlnová a další. V publikaci: Hudební akustika. Praha: AMU, 2003, str. 49.

61 Z lat. *organum vestibulocochleare*.

62 Cit. dle: HOLIBKOVÁ Alžběta, LAICHMAN Stanislav: Přehled anatomie člověka. Olomouc: UP, 2010. Str. 124.

63 Cit. dle: OTČENÁŠEK, Zdeněk. O subjektivním hodnocení zvuku. Praha: AMU, 2008. Str 22.

umístěny v Cortiho orgánu. Zde je i množství podpůrných buněk.⁶⁴ Lidské ucho má několikanásobně vyšší rozlišovací schopnost než zrakový orgán. Musíme mít na paměti i fakt, že na kvalitě přijímaného zvukového signálu někdy recipientovi pramálo záleží, kupř. dětem. Právě těžko vyjádřitelná citlivost lidského sluchu, která je navíc proměnlivá vzhledem k věku recipienta a vnějším podmínkám, je jedna z překážek ve výzkumu subjektivního hodnocení zvuku. Pro hlubší porozumění cesty zvuku při percepci a apercepci doporučuje autor diplomové práce kapitoly *Neurofyzilogie sluchu* a *Proces slyšení* z knihy Zdeňka Otčenáška.⁶⁵ V závěru publikace znovu potvrzuje, že: „[...] projevy znění zvuku v lidském vědomí (sluchové vjemy) jsou ryze subjektivní a jsou zjistitelné pouze prostřednictvím jednotlivých posluchačů. Proces zpracování zvuku na sluchový vjem zahrnuje množství nelinearit, které činí vztahy mezi fyzikálními vlastnostmi zvuku a sluchovými vjemy obtížně naležitelnými.“⁶⁶

Každý druh hudby má svou zodpovědnou vazbu, těžiště informace přenesené na jistý prvek v hudební struktuře, které má formotvorný účín, dále také různé poměry mezi hudebními složkami. Kupříkladu většina moderní populární hudby klade důraz na melodickou linku. Velká část elektronické taneční hudby na pravidelný akcentovaný rytmus. Některé hudební styly kladou důraz na zvukovost, kde je pro uspokojivý poslech žádoucí mít nezkrácený přehled o celém slyšitelném hudbením spektru. I když jsou změny pro převod signálu z analogového na digitální a zpět spíše subtilního charakteru a při převodu na dražší zařízení jen těžko uchem rozpoznatelné, při kompresi signálu např. do mp3 už jsou změny lépe slyšitelné v závislosti na zvolené datovém toku. Např. poslech záznamu témbrové hudby jaksi předpokládá, že

64 Deitersovy buňky a buňky Hensenovy.

65 OTČENÁŠEK, Zdeňek. O subjektivním hodnocení zvuku. Praha: AMU, 2008. Str. 28–53.

66 Cit. dle: tamtéž, str.136.

posluchač bude schopen vnímat právě změny a fluktuace tónu (to předpokládá zdravý a jistým způsobem i cvičený sluchový aparát a kvalitativně náležitě odpovídající zvukový záznam). Asi jako nejsrozumitelnější příklad pro pochopení problematiky lze uvést mluvené slovo. Ať už se jedná o mluvené slovo čistě informačního charakteru (zpravodajství), nebo řečnický či přednesový umělecký projev, stále pro jeho „pochopení“ a pro jakýsi emočně-katarzní subjektivní účín stačí i poměrně nekvalitní zvukový záznam (nekvalitní do takové míry, kdy je ještě zaručena srozumitelnost). *„Stanovení kvality zvukových signálů je i přes pokračující vývoj technologií zpracování zvuku stálým problémem.“*⁶⁷ Sníženou kvalitu okamžitě zaregistrujeme, pokud se ze signálu vytratí pro konkrétní hudbu důležitá, nebo dokonce charakteristická složka, zvuková informace, či pokud záznam začne působit nepřírozně.

Jak ale vytyčit kvalitu subjektivně přijímaného zvukového signálu? Stanovení kvality zvukového signálu se řeší pomocí poslechových testů. Testy mají různé metody sestavování a vyhodnocování.⁶⁸ Největším problémem je dostatečná velikost reprezentativního vzorku a časová náročnost. Poslechové testy mají v Čechách tradici. První tzv. zvukový dotazník provedl Otakar Zich už na počátku 20. století.⁶⁹ Poslechové testy jsou ale jediným vodítkem k bádání okolo hodnocení zvuku. *„Přes vyjmenované nedostatky*

67 Cit. dle: BUREŠ, Zbyněk: Objektívni hodnocení kvality zvuku In: ATP 2005, str. 47.

68 „Tyto testy jsou však náročné v mnoha směrech, zejména organizačně a časově. Při jejich realizaci narážíme na potíže s výběrem reprezentativního vzorku posluchačů, jsou kladeny vysoké požadavky na poslechové podmínky, to jest akusticky vyhovující prostor, adekvátní reprodukční zařízení, vhodná konfigurace. V neposlední řadě je nutné brát v potaz například únavu respondentů či další nepředvídatelné faktory, a snažit se jich při organizaci testů vyvarovat. Neméně významným činitelem, ovlivňujícím mnohdy vypovídající hodnotu celého testu, je správný návrh sady testovacích signálů a následné korektní statistické vyhodnocení výsledků.“ Cit. dle: BUREŠ, Zbyněk: Objektívni hodnocení kvality zvuku In: ATP 2005, str. 48.

69 Forma dotazníku se značně lišila od poslechových testů, jak je známe dnes, a cíle byly spíše hudebně-sociologické. Dalšími významnými testy byl tzv. fonotest Vladimíra Karbusického a Jaroslava Kasana, kdy se zkoumaly reakce posluchačů na hudební nahrávky z hlediska jejich hudebnosti a hudebních znalostí.

*zůstávají subjektivní poslechové testy stále jediným absolutním měřítkem vnímané kvality, neboť posluchač je vždy ‚konečnou instancí‘ a jeho názor je třeba respektovat. Při výzkumu zákonitostí lidské percepce jsou dokonce jedinou možností, jak korelovat neurologické poznatky s konečným vjemem.*⁷⁰ Výzkumník nesmí opomenout fakt, že subjektivní poslechové testy vždy odrážejí nejen vnímání subjektu, ale také jeho vkusová kritéria. Také by se měla vzít v úvahu trénovanost sluchového aparátu subjektu, protože profesionální hudebníci, zvukoví inženýři popř. muzikologové budou lépe připraveni na rozlišování subtilních změn.⁷¹

U objektivních měřítek zvukové kvality je situace rovněž nejasná, neboť i taková měření jsou podrobována subjektivnímu diskurzu. Jinak řečeno, naměřené hodnoty ve smyslu větší – menší neznamenaají při vnímání hudby nutně lepší – horší. Někdy dokonce mohou být zakomponovány i nestandardní postupy. (Je pravda, že v nahrávkách nonartificiální hudby se používá záměrná degradace zvukového signálu jako uměleckého výrazového prostředku).⁷² Praxe ukázala, že některá nelineární zkreslení jsou pro ucho příjemná a žádoucí, např. zkreslení lampových aparátů. Programátoři se snaží některé modely lampových aparátů a jejich nelineární zkreslení softwarově napodobit. Častý pojem nelinearity vyzývá k aplikaci teorie chaosu, tato teorie by mohla lépe uchopit nesnadný úkol problematiky subjektivního hodnocení zvuku a srovnání typů záznamů.

70 Cit. dle: BUREŠ, Zbyněk: Objektívni hodnocení kvality zvuku In: ATP, Brno: VUT, 2005. Str. 48.

71 Samozřejmě, ale někdy opomínanou úlohu při subjektivním hodnocení zvuku hraje lidská paměť. Při porovnávání zvukových vzorků nesmí mít subjekt poruchy krátkodobé paměti.

72 „Již v minulosti byla snaha postihnout jakost zpracovaného signálu nějakým číselným údajem, který by zohledňoval dosažené vlastnosti. Výsledkem jsou měřítka jako odstup signálu od šumu nebo míra harmonického zkreslení, jež jsou ovšem velmi úzce zaměřena pouze na určitý rys zpracovaného signálu. V dnešní situaci, kdy se vlivem inherentně nelineárního číslicového zpracování objevují zcela nové typy zkreslení, mají tato klasická měřítka jen omezenou vypovídací schopnost [...] Mapování různých zkreslení působících na posluchače, na výsledný celkový vjem kvality je dosti problematické. Vždy se také jedná o srovnání testovaného signálu a signálu referenčního, nelze tedy hovořit o absolutním hodnocení.“ Cit. dle: tamtéž str. 48.

Z pohledu posluchače, který třídí svou sbírku hudby a chce mít co nejkvalitnější poslech v rámci svých možností, je nejdůležitější mít správně sladěný řetězec signálu od zdroje až k reproduktorům, ale také s ohledem na poslechovou místnost. Je zde i otázka finanční. Na linii od zaznamenané hudby k posluchači by měl být informační kanál k posluchači sestaven kvalitativně koherentně. Pokud posloucháme velice nízký datový tok ztrátové komprese, nepotřebujeme k tomu kvalitní odposlech, protože informace, o které je soubor kvůli kvalitativnímu skoku ochuzen, stejně nemáme možnost slyšet. Autor práce došel introspekci k závěru, že pokud je nahrávka exponovaná subjektu v slyšitelné kvalitativní degradaci a subjekt píseň nebo skladbu zná v kvalitním zvukovém podání nebo i z živého vystoupení, zásluhou akusticko-psychologických schopností si mozek subjektu zbylé informace domyslí z předchozích slyšení nahrávky. Tato hypotéza se autorovi nepodařila prokázat. Je otázkou, zda existují tyto jakési reziduální frekvence se vztahem ke dlouhodobé paměti a konkrétním hudebním zkušenostem.

1.3.2. Podoba hudby a digitální zvukový záznam

Změnil DZZ hudbu? V jakém ale smyslu? Změnil snad její reprezentaci? Nebo vůbec povahu hudby jako takové? V odpovědích na tyto otázky je velká opatrnost na místě. Samozřejmě záznam hudby nemůže měnit zákony, jimiž se hudba jako plynoucí struktura řídí. Jakousi „kosmetickou“ podobu hudby a třeba i chování hudebníků při nahrávání zčásti ano. Digitální hudební nástroje a přístroje, ač se v mnohých případech nějak zásadně neliší od těch analogových, přece jen přinesly nové zvukové polohy a barvy, jako je tomu např. u FM syntézy (její charakteristické zvukové polohy se hojně objevovaly např. v jazzových fúzích). Digitální hudební nástroje, zvláště samplery a syntetizéry, měly největší dopad na vlastní zvukovost moderní populární hudby. Dnešní přístroje pro tvorbu hudby, které fungují na principu opakujících se smyček, vnáší onu „smyčkovost“ i do samotné hudební struktury v populární hudbě, to má za následek proliferaci poměrně „stejně“ hudby.⁷³ DZZ obohatil svými možnostmi, specifickým způsobem práce a novými syntézami dostupné „zvukové univerzum“.

Vliv DZZ na zaznamenanou hudbu je zřetelný zvláště v oblasti dynamiky. V nonartificiální hudbě je patrný fenomén tzv. *loudness war* (hlasitostní válka), kdy se při finálních úpravách inženýři a producenti snaží výslednou nahrávku co nejvíce „zmohutnit“, „zhlasiť“. Zatímco u analogových nahrávek je hlasitost limitována vlastnostmi celého řetězce, u digitálních nahrávek se hlasitost zvyšuje různými signálovými a ekvalizačními postupy, pomocí kompresorů, limiterů, exciterů, pásmových kompresorů a ekvalizerů. Z nahrávek populární hudby se

⁷³ Týká se to i samotného způsobu tvorby. DZZ jde ruku v ruce se zpracováváním a editováním hudby na osobních počítačích. Vznikla celá řada programů pro tvorbu a úpravu hudby, potažmo zvuku nebo mluveného slova. Typický způsob práce s programy se musel projevit i ve výsledných hudebních produktech.

tak vytrácí dynamická složka a celá píseň je od začátku do konce „stejně nahlas“. Renesancí prošel také *mastering*, proces úpravy frekvenčně-dynamického a psychoakustického vzezření nahrávky. DZZ dovolil svými prostředky lepší restauraci zvukových nahrávek a usnadnil stříh.

Mastering

Posledním patrem zvukové postprodukce, její závěrečnou fází je tzv. *mastering* (od slova *master* – mistr, pán). „*Mastering se dnes může celý odehrát na digitální úrovni. Dokonce nemusí zpracováváný signál opustit DAW (Digital Audio Workstation – výkonný osobní počítač s náležitým programovým vybavením).*“⁷⁴ *Mastering* na digitální úrovni je rychlejší a má řadu výhod, např. možnost ukládat zvuková nastavení, vytvářet profily pro určitá hudební uskupení a rychle je zpětně vyvolávat. Z ekonomického hlediska je neporovnatelně levnější, neboť pro analogový *mastering* je třeba velice drahých zařízení. Spolu s růstem výpočetního výkonu počítačů dosahují i složitěji programované zásuvné moduly (Plug-ins) dobrých výsledků a blíží se svým analogovým předlohám, nebo si razí svou vlastní, často velice efektivní cestu. „*Éra analogového magnetického záznamu mastering v dnešní podobě neznala a z důvodu co nejvyšší technické kvality, která se každým přepisem snižovala, se do výroby či vysílání předávala první kopie, v některých případech sestříhaný originál. To v podstatě vylučovalo jakoukoli dodatečnou úpravu záznamu. Mastering obecně vychází z psychoakustické optimalizace nahrávky vůči způsobu její prezentace, tzn. vzhledem k tomu, jaký posluchač a za jakých podmínek nahrávku vyslechne, resp. ji zaplatí. Vedle vlastností akustického a elektroakustického přenosu, způsobu poslechu a okolností, za kterých*

74 Cit dle: URBAN, Ondřej: *Mastering jako finální tvůrčí proces při výrobě hudební nahrávky a jeho optimalizace*. In: ATP, Brno: VUT, 2004. Str. 96.

*k němu dochází, formují požadavky na mastering nejenom podmínky distribuce nahrávky, ale i aspekty sociálně-společenské, etnické, demografické, ale také tendenčně stylové a aktuálně módní.*⁷⁵ Jinak řečeno, mastering je finální optimalizace zvuku nahrávky podle vkusu cílové skupiny posluchačů a podle média, na kterém budou hudbu poslouchat.

Mastering se liší v závislosti na požadavcích umělce a typu hudby. Václav Syrový uvádí, že: *„U nahrávek artificiální hudby představuje mastering závěrečnou ‚samotu‘ zvukového režiséra, který s konečnou platností stvrzuje zvukový design nahrávky, reviduje a odstraňuje technické, zvukové a někdy dokonce i umělecké nedostatky (pokud k tomu má příslušné prostředky a materiál), které dosud ušly pozornosti, a realizuje dohodnuté pořadí skladeb v rámci dramaturgického celku, např. CD. Následuje vyplnění křestního listu se všemi údaji nutnými k identifikaci nahrávky. Vyrobení záložní kopie či kopií a dočasná či trvalá archivace veškeré dokumentace o průběhu nahrávání, příp. i nahraného materiálu dle požadavků produkce,*⁷⁶ *ale vzápětí dodává: „U nahrávek nonartificiální hudby můžeme mastering považovat za samostatnou, úzce specializovanou postprodukční operaci, která sleduje sice stejné cíle jako v případě hudby artificiální, ale v důsledku využití podstatně většího počtu stupňů ‚zvukové volnosti‘ v oblasti nonartificiální hudby představuje výrazný, žánrově vyhraněný stylizační prostředek, často až úzkostlivě sledující zvukové trendy v příslušné hudební oblasti.*⁷⁷ Zjednodušeně řečeno, zatímco v případě artificiální hudby se mastering snaží o co největší autenticitu a přirozenost výsledného zvuku, u hudby nonartificiální není tak svazován a sleduje cíle spíše zvukově stylizační. Nonartificiální hudba snese větší

75 Cit. dle: SYROVÝ, Václav. Hudební zvuk. Praha: AMU, 2009. Str. 287.

76 Cit. dle: tamtéž.

77 Cit. dle: tamtéž.

zásahy jak dynamické, tak i frekvenční povahy, i když je to často dáno spíše obecným zvykem a tlakem nahrávacích společností. Typickým nešvarem se stala tzv. loudness war (viz další kapitola). Proces masteringu popsal přijatelně a srozumitelně Václav Syrový.⁷⁸ Je na samostatném úsudku osoby zodpovědné za mastering, do jaké míry nechá zvuku původní kvality a do jaké míry přidá svůj vklad. Zvukoví inženýři jsou ceněni podle toho, jak dokáží vystihnout původní záměr celkového zvuku materiálu, na kterém pracují. Způsoby masteringu se liší také podle cílového média a jeho vlastností. Úloha masteringu se nesmí přeceňovat. Masteringu předchází mix stop, který je minimálně stejně důležitý. Dobrý zvukový inženýr by měl umět špatně smíchaný materiál „opravit“. Ale právě správné frekvenční, dynamické a prostorové poměry mezi stopami při mixáži jsou nejlepším předpokladem bezchybně znějící nahrávky. Mastering už pak dodá jen potřebnou „jiskru“. A konečně mixu stop předchází samotný náběh zvuku, tedy samotné nahrávání, které je de facto nejdůležitějším stupněm v hudební produkci. Autor diplomové práce podle svého nejlepšího uvážení vyjadřuje poměr důležitosti těchto stupňů hudební produkce jako 6:3:1 (nahrávání : mixáž : mastering), kdy je třeba podotknout, že právě mastering jako proces poslední má značný dopad na procesy předchozí.

78 „Mezi výkonné prostředky masteringu přísluší především manuální automatické úpravy dynamiky nahrávky, orientované především na statickou či řízenou dynamickou kompresi zvuku. Dále to jsou úpravy barvy zvuku jako cílené zásahy do jeho frekvenčního spektra pomocí ekvalizérů (parametrických, „shelving“, méně už grafických) i běžných filtrů typu dolní a horní propusti. Pod mastering jsou zahrnuty též úpravy související s reprodukčním formátem nahrávky, kompatibilitou jeho převodu apod. Všechny úpravy sledují hledisko eliminační, kdy jsou nežádoucí vlastnosti potlačovány či odstraňovány, dále hledisko restaurační, kdy jsou žádoucí vlastnosti obnovovány a zdůrazňovány, a nakonec hledisko rekonstrukční, kdy jsou dosud postrádané vlastnosti do zvuku nově implementovány. Zcela samostatným úkonem pak mohou být korekce ladění nahrávek a lokální opravy intonace, využití nejrůznějších zvukových efektů (včetně umělého dozvuku) a monitoring (měřitelných) parametrů nahrávky. Jednotlivé úpravy mohou být realizovány jak v analogové podobě (za použití A/D a D/A převodníků), tak v digitální hardwarové (snáze kontrolovatelné) či softwarové podobě. Důležité je též pořadí jednotlivých úprav či operací, které sleduje jak optimální kompatibilitu digitálního převodu a přenosu, tak eliminaci nově vzniklých a nežádoucích produktů.“ Cit. dle: SYROVÝ, Václav. Hudební zvuk. Praha: AMU, 2009. Str. 287–288.

Loudness war

Pravděpodobně největším neduhem, který díky možnostem DZZ postupně prosákl do většiny nonartificiální hudby, zvláště do rocku, popu a elektronické taneční hudby, je tzv. válka hlasitostí (loudness war).⁷⁹ Tato „válka“ spočívá v takřka doslovném soutěžení o větší subjektivní hlasitost nahrávky. Je obrovským paradoxem, že právě DZZ, který má široký dynamický potenciál, často slouží hudbě s minimálním dynamickým rozsahem. Cílem sady úkonů při masteringu je získání co největší možné objektivní průměrné hodnoty hlasitosti (RMS)⁸⁰ písňe použitím velké dynamické komprese (neplést s kompresí datovou) a následné limitace. Dále se zavádí série psychoakustických triků, které vedou ke zvýšení subjektivní hlasitosti. Vše se děje na úkor dynamiky a vlastně i celé formy nahrávky. Sloka zní stejně nahlas jako refrén. U artificiální hudby jsou takové násilné zásahy do dynamiky nemyslitelné.⁸¹ U perkusivních nástrojů limitace otupí jejich transient⁸², což vede ke ztrátě průraznosti. Z důvodu velké komprese rozličných signálů při hře více nástrojů dochází k přehlcní zvukového pásma – tedy zkreslení. Na toto zkreslení si posluchači navykli a nepřipadá jim rušivé. Patrné je zvláště u křiklavé metalové a elektronické taneční hudby. Loudness war způsobily nahrávací společnosti podle předpokladu, že čím je píseň hlasitější, tím má větší šanci na úspěch, tj. „překřičí“ ty ostatní, ale závislost hlasitosti na prodejnosti nebyla nikdy dokázána. Využívá se toho i v rádiové a televizní reklamě, která se snaží být co nejhlasitější, nejkřiklavější. Jde o začarovaný kruh. Posluchači s výbornými aparaturami raději zvednou úroveň hlasitosti manuálně, když potřebují, neboť kompresí a limitací trpí právě hudba

79 Také známo pod pojmem „Loudness race“.

80 RMS = efektivní hodnota, anglicky „root mean square“. Ve zvukařské praxi se tak označuje efektivní výkon reproduktorů nebo průměrná hodnota hlasitosti nahrávky.

81 Představme si jakoukoli známou symfonii, ve které jsou tiché pasáže stejně nahlas jako pasáže ve fortissimu.

82 Transient = náběhová složka zvukové obálky, oblast nakmitávání.

a její dynamický rozsah, naproti tomu mladší posluchači potřebují ze svých mobilních telefonů a kapesních přehrávačů dostat hlasitostní maximum, aby v prostředí, kde hudbu poslouchají (dopravní prostředek, rušná ulice), nebyli obtěžováni okolními zvuky. V příloze jsou ukázky, jak se de facto kvůli módnímu tlaku zvyšovala hlasitost konkrétních písní v průběhu několika let.⁸³

Vliv stříhu

Na práci stříhače bylo po dlouhou dobu pohlíženo jako na řemeslo. Z tvrzení, že: „*Digitální záznam způsobil takřka revoluci ve stříhu zvukového záznamu.*“⁸⁴ by se mohlo příslovce takřka úplně vyškrtnout. DZZ umožnil tzv. nedestruktivní stříh, tedy stříh, který lze „vrátit“, slepit zpět bez jakékoli újmy zvukového materiálu. DZZ dovolil stříhová místa ukládat na pevný disk a pak z nich vybírat to nejvhodnější porovnáváním. Problematika stříhu je mnohem hlubší, jak naznačuje Martin Vrzal.⁸⁵ Díky DZZ a možnosti editace na osobním počítači se stříhové místo nehledá jen poslechem, jak tomu bylo v dobách nahrávání na pásy, ale lze pozorovat jeho grafickou reprezentaci, což značně urychluje práci.

83 Viz.: příloha A a příloha B.

84 Cit. dle: VRZAL, Martin. Stříh záznamu hudby. Praha: AMU, 2007. Str. 30.

85 „*Chceme-li interpreta slyšet hrát ‚živě‘, vypravíme se za ním v daný čas na určité místo, kde se staneme součástí publika. Zážitek z koncertu je jedinečný a neopakovatelný. Zaměstnány jsou všechny smysly a naši pozornost snadno upoutají jiné, nesluchové vjemy jako např. nápadná gesta či soustředěný výraz interpreta. Drobné hudební nedostatky jsou vyváženy množstvím emocí a v dalším průběhu koncertu na ně zapomeneme. Některé z nich ani nepostřehneme. Oproti tomu hudební nahrávku si (v lepším případě) koupíme ve shonu všedního dne, a pak si ji poslechneme v klidu domácího prostředí, aniž by nám kdokoli dával jakékoli pokyny, jak se máme chovat, a omezoval nás na jediný poslech. Zde právě vězí příčiny vzniku kritického pohledu na hudební nahrávky, který nutí umělce nahrávky zdokonalovat a vede ke snaze přesahovat možnosti koncertní hry.*“ Cit. dle: tamtéž, str. 90.

Martin Vrzal zmiňuje i etický pohled na používání střihu a dopady střihu na hodnocení výkonu umělce posluchačem: *„Jelikož k nám v současné době přichází drtivá část poslechu hudby zprostředkovaně ze záznamu, musíme konstatovat, že se obecně z povědomí posluchačů vytrácí poslechová zkušenost z koncertních vystoupení. Důsledkem toho je, že posluchači nejen z laické, ale leckdy i odborné veřejnosti jsou naučeni vnímat téměř jakýkoli bezvýznamný interpretační nedostatek (v kontextu uměleckého výkonu) jako vadu na kráse provedení díla.“* S tím se dá souhlasit, ale zdůrazněme znak hudebního záznamu, kterým je znovuposlouchatelnost. Interpretační nedostatky vyvstávají snáze po několikerém poslechu. Střih je tedy „obhajitelný“ tím, že zatímco výkonného umělce slyšíme živě jako neopakovatelný estetický projev, záznam si můžeme přehrávat stále znovu a poznávat výkon interpreta více do hloubky (a tím i objevovat eventuální nedokonalosti). Nutno dodat, že střih není pouze jediným prostředkem „studiové alchymie“ a že interpretační nedostatky lze zakrývat nebo eliminovat i jinými způsoby.⁸⁶

DZZ umožnil několikanásobně větší, tedy prakticky neomezené množství střihů na malé ploše (závisí pouze na vzorkovací frekvenci – např. v jedné sekundě na CD je 44 100 možných střihových míst). Dnešní možnosti střihu by byly s magnetickým páskem technicky neproveditelné – pásek by se rozpadl. Jaký má pak ale střih vliv na samotný interpretační výkon, na hudbu a na posluchače? Interpret chce znít na nahrávce samozřejmě co nejlépe, technicky dokonale. *„Možnost opakované reprodukce a zaměření téměř mikroskopického pohledu na zaznamenaný hudební výkon však někdy vede při tvorbě hudebních nahrávek k nadužívání střihu. Čím větší možnosti střih hudby interpretům nabízí, tím je po něm větší poptávka. Není neobvyklé, že*

⁸⁶ Programy pro zvukovou postprodukcí umožňují zpřesnit rytmicizaci u perkusivních nástrojů, dorovnávat nechťená intonační vychýlení apod.

*doba strávená na sestřihu natočeného zvukového materiálu několikanásobně překračuje dobu nahrávání.*⁸⁷ I stříh se dá automatizovat. Zde ale nemůžeme mluvit o kreativním stříhu. Do programu se zapíše parametry, např. pro odstřihnutí všech míst, kde je dynamika signálu pod danou úroveň.

Restaurace zvukových nahrávek

Zotavení starší zašuměné a nekonkrétní nahrávky bylo v analogových systémech zprostředkováno technologiemi potlačení šumu, které měly ale také za následek často ještě větší nekonkrétnost a slyšitelný pokles u vysokých frekvencí. Pokročilé a stále se rozvíjející metody odstraňování nechtěných zvukových artefaktů v nahrávce se dají rozdělit do několika kategorií, na ruční a automatické. DZZ a nový zvukový software dovolil účinně odstraňovat šum, praskání a chyby pomocí složitých algoritmů. Nejúčinnější je algoritmus, při kterém si program nahraje profil šumu z místa na médiu, kde je pouze šum, a potom tento profil odečítá z celé nahrávky. Rekonstrukce a restaurace zvukového záznamu je poměrně širokou problematikou, která neodpovídá zaměření diplomové práce. Je třeba si uvědomit, že DZZ restauraci zvukových nahrávek značně zefektivnil. Teoretickou rovinou restaurování a retušování zvukových nahrávek se zabývá Václav Syrový v knize *Hudební zvuk*.⁸⁸

87 Cit. dle: VRZAL, Martin. Stříh záznamu hudby. Praha: AMU, 2007. Str. 90.

88 SYROVÝ, Václav. Hudební zvuk. Praha: AMU, 2009. Str. 288–292.

Zranitelnost digitálního záznamu

V běžném životě se setkáváme s úložnými médii, které přestanou fungovat, reagovat, záznam z nich vymizí, nebo je jinak nečitelný. Může jít o pevné disky, tzv. flashdisky, ale i disky kompaktní a DVD. Digitální záznam má omezenou životnost.⁸⁹ Stále ještě nejsme v časovém bodu, kdy jsme schopni bezpečně určit všechny atributy jeho životnosti. Vinylová gramofonová deska při fyzickém poškrábání vykazuje poškození jen v místě vrypu, a ten neovlivňuje části záznamu, do kterých nezasahuje. (Šelaková deska zase trpěla značnou křehkostí.) Jeden vryp může znamenat u digitálního disku při nešikovném zacházení jeho úplnou nepoužitelnost. U kompaktních disků, které byly podomácku „vypáleny“, se ztrácí záznam už po pěti letech. Záleží samozřejmě na kvalitě média, typu vypalovací mechaniky, způsobu zápisu a hlavně na skladových podmínkách, a to vlhkosti, světle a teplotě. U standardně průmyslově vyráběných kompaktních disků je životnost odhadována na minimálně 15 let. Kódované formáty jsou samozřejmě závislé na životnosti způsobu jejich uložení. Jediným způsobem, jak se vyvarovat ztráty digitálního zvukového záznamu, je zálohování. Pro zálohování jsou zvláště vhodné neztrátové kódované formáty jako např. FLAC.

89 „Digitální záznam je ve srovnání s analogovým z celé řady důvodů mnohem zranitelnější a jeho životnost zatím nedosahuje životnosti šelakové gramofonové desky, která je při správném skladování zaručena po dobu minimálně 100 let. Oproti analogovému je digitální záznam vybaven „autorestauračními mechanismy“ – opravnými kódy, které však fungují pouze do určitého množství a typu chyb. Potom už je záznam standardními prostředky nepřehratelný a jeho restaurování či rekonstruování spočívá ve složité náhradě poškozených, resp. chybějících dat. Pokud však chybějí data zásadního významu, je zvuková informace definitivně ztracenou. Nejefektivnější obranou proti ztrátě digitalizované zvukové informace je její zálohování a hlavně včasný přepis na nové médium. Digitální přepis je na rozdíl od analogového kvalitativně bezztrátový.“ Cit. dle: SYROVÝ, Václav: Hudební zvuk, AMU Praha 2009, s. 290.

1.4. Socioekonomické nazírání

Možnosti DZZ změnily přirozeně i způsoby šíření hudby takto uchované a s tím i manažerská a marketingová rozhodnutí nahrávacích a distribučních společností, které mají jako prostředek výdělku hudbu v zaznamenané podobě. DZZ spolu s digitálními hudebními nástroji a programy pro nahrávání měli za následek demokratizaci tvorby, její zpřístupnění širší obci. To s sebou nese i nadprodukcí a obrovské množství zaznamenané hudby, což může být ve výsledku kontraproduktivní. Čím je k dispozici větší výběr, tím vzrůstá riziko neodhalení příhodného materiálu pro konkrétní vkusová kritéria. Naopak se zvyšuje pravděpodobnost přijímání „nevhodného“ – jinak řečeno „přehrabování se balastem“. Prostředkem pro šíření DZZ se stala celosvětová síť. Hudební uskupení, které nemá svou internetovou stránku a svou produkci zaznamenanou a poskytnutou k poslechu „on-line“, jako by neexistovalo. Po roce 2000 se rapidně rozšířil poslech z osobního počítače, laptopu a též z mobilního telefonu a malých přenosných přehrávačů. Pomalu přestávala nadvláda poslechových hi-fi systémů. Poslech hudby se stal módním doplňkem. Od roku 2000 se začíná zvyšovat prodej hudby v internetových obchodech, ať už hudebních nosičů, nebo souborů s hudbou. Úspěšnost internetového prodeje hudby se ale v různých zemích liší. Zhruba ve stejné době nastupuje masivní šíření hudby nelegálními cestami, lépe řečeno nezákonnými kanály, kterému se nevyhnula žádná země. Otázek souvisejících s nelegálním kopírováním a stahováním hudby je nepočítaně. Na jednu stranu kopírování ekonomicky ničí tvůrce a nahrávací společnosti, na druhou stranu se tak hudba dostane i k lidem, kteří si ji nemohou dovolit nebo by si ji jinak nesehnali. V neposlední řadě je šíření hudby pomocí internetu často jedinou možností méně známých umělců, jak se zviditelnit.

1.4.1. Šíření zdigitalizované hudby

Gramofonová deska měla oproti ostatním záznamovým médiím jeden zásadní atribut, který byl i jedním z těch, co jí zaručil paradoxně dlouhou oblibu v posluchačské obci – nekopírovatelnost. Vinylová deska je unikát existující pouze v jednotlivých exemplářích počtu nákladů. Sami si nemůžeme vyrobit kopii na stejné médium. Lze si sice pořídit speciální gramofon – systém na rytí desek, který je ale velice nákladný, a kvalita takto vyrobených desek má daleko ke kvalitě průmyslové. Tímto atributem nekopírovatelnosti disponoval v počátcích i kompaktní disk, u kterého se možnost levného „pálení“ objevila až v devadesátých letech. Jediná média, na která šly gramofonové desky či kompaktní disky kopírovat, byly pásky a kazety. U těch se ale počtem nahrání snižovala kvalita, resp. zvyšoval šum. Navíc kopírování analogového záznamu je časově poměrně náročné. V době před masivním rozšířením internetu v polovině 90. let 20. století se zaznamenaná hudba „šířila“ pouze po rádiových vlnách, v televizi pomocí hudebního klipu a záznamu z koncertů, v obchodech, půjčovnách, knihovnách, posíláním nahrávek poštou a při prostém přátelském půjčování. Internetové připojení a sdílení souborů⁹⁰, mělo za následek masivní nárůst sdílené hudby jakýchkoli žánrů, stylů či fúzí. Hudba se internetem šířila tím masivněji, čím více se zmenšovala velikost hudebních souborů a zvětšovala rychlost připojení v domácnostech. Podstatnou úlohu hrálo i snižování ceny kapacity úložných zařízení.⁹¹ Je třeba podotknout, že pro uživatele programů k nelegálnímu stahování není neobvyklé mít na disku uložené množství hudby v desítkách GB, často i ve stovkách! Výpočtem autor práce zjistil,

90 Sdílení souborů znamená, že uživatel vybírá na svém pevném disku soubory, které si může stáhnout jiný uživatel přes síť.

91 Cost of Hard Drive Storage Space je název webové stránky <http://ns1758.ca/winch/winchest>, která poskytuje přehledně zpracované tabulky vývoje cen jednotek paměti na harddiscích od 80. let až do poloviny roku 2010 v USA, které se velmi podobně vyvíjely i v Evropě. Stránka je opatřena vysvětlivkami a ověřitelnými zdroji informací. [20. 10. 2011]

že v případě běžně používaného kompromisního datového toku 192 kbit formátu mp3, by 100 GB hudby představovalo neuvěřitelných 51 dní záznamu, 700 GB hudby v tomto formátu pak jeden celý rok nepřetržité hudby. Je těžké zjistit, kolik si průměrný posluchač najde denně času na poslech hudby. Jeden poslech nestačí ve smyslu sžitím se s nahrávkou. Zde si můžeme už jen domýšlet, jaký mají tak velké sbírky souborů smysl. Celosvětová síť má i dopady na rychlost šíření. Nová nahrávka, ať už hudebního či nehudebního charakteru, může být zprostředkována do několika minut a poslechnuta na druhé straně zeměkoule. Jak naznačuje Matěj Kratochvíl, problematika hudebního záznamu na internetu je široce reflektována, ale podle autora diplomové práce je třeba si na závěry okolo dopadů na hudební život ještě počkat. Důvodem je i velmi dynamická progresa na tomto poli, která se stále nestabilizovala.⁹² K tvrzení, že internet je dalším stupněm ve vývoji zvukového záznamu, by se mělo přistupovat obezřetně. Internet je s jistotou poměrně novým nástrojem ke sdílení hudebních souborů. V případě streamingu už ale internet zčásti představuje další stupeň ve vývoji zvukového záznamu, neboť posluchač již nemusí vlastnit ani nosič, ani soubor s kódovaným formátem, ale pouze zařízení, které mu dovolí si hudbu poslechnout. Posluchač hudbu „vlastní“ jen po dobu, co ji poslouchá, resp. streamuje. Takový systém ale není zcela revoluční, protože vykazuje podobné znaky jako obyčejný poslech rádia.

92 „Téma ‚hudba a internet‘ je velice frekventované – média všeho druhu i všech stupňů odbornosti na počátku jedenadvacátého století pravidelně ožívují diskuzi k němu. Je ovšem nutno říci, že jde o diskuzi velice jednostranně zaměřenou a plnou stereotypů. Je zde vytvářen obraz jakési virtuální bitvy, na jejíž jedné straně stojí vydavatelé, symbolizovaní velkými firmami, tedy držitelé autorských práv, a na druhé straně ti, kteří se tato autorská práva snaží obejít, například díky výměně hudebních souborů prostřednictvím různých systémů. Debata se tedy často zužuje na otázky obchodně právní. Stranou zájmu zůstávají otázky spojené s tím, jaký má či může mít celosvětová síť vliv nikoli na obchodování s hudbou, ale na hudbu samotnou a hudební život. Nástup internetu bývá označován jako revoluce. Tato revoluce ovšem nepřišla z čistého nebe, protože internet jako médium pro uchovávání a přenos informací lze chápat jako další stupeň ve vývoji zvukového záznamu.“ Cit. dle: KRATOCHVÍL, Matěj. Lokální hudby v globální vesnici. In: Poledňák, Ivan a kol. Proměny hudby v měnícím se světě. UPOL, Olomouc 2007, str. 127.

Ujasněme si způsoby nelegálního šíření hudby po internetu.⁹³ První cesta je přímá. Jeden uživatel zašle na požádání jinému hudbu v emailové příloze, nebo mu poskytne přímý odkaz na stažení z nějaké stránky nebo ze svého serverového úložiště (FTP)⁹⁴. K tomuto způsobu lze počítat i posílání souborů skrz komunikační protokoly a příslušné programy jako Skype, MSN, Jabber, AIM, ICQ apod., které takový přenos umožňují. Druhá cesta je nepřímá a využívají se v ní různá virtuální úložiště souborů. Hudební dílo či album je archivováno na serverech jako Rapidshare, Megaupload, Sendspace, Uploaded.to, Mediafire apod., dokud někdo neupozorní, že obsah koliduje s autorskými právy. Takovýto obsah se dá vyhledat pomocí internetových vyhledávačů, nebo se odkazy shromažďují na různých fórech, komunitních serverech nebo specializovaných hudebních stránkách typu blog. Třetí cesta sdílení souborů je na P2P sítích. Tyto sítě dovolují uživateli stahovat data od jiného pod podmínkou, že sám nějaké tzv. „nasdílí“ (tj. povolí u nich možnost stažení). Uživatel stažená data může dále šířit, utvoří tak nové cesty stahování pro jiné uživatele. Známe tři způsoby uspořádání takových sítí. Centralizované, kde se informace o umístění souborů čerpají z jednoho hlavního serveru. Rozšířenou centralizovanou sítí je Direct Connect. Decentralizované, kdy program prohledává právě aktivní – připojené uživatele. Jedna z prvních sítí tohoto typu byla Gnutella. V případě hybridního uspořádání poskytují servery směrování na databáze obsahu účtu jednotlivých uživatelů. Pro orientaci a vyhledávání v sítích se používá tzv. klientů.⁹⁵ Příklady klientů jsou Morpheus a LimeWare. Specifický případ je síť Bittorrent. Dává možnost stahovat z více zdrojů současně, k čemuž se využívá tzv. torrentů. Torrent je distribuční protokol, který umožňuje sdílený soubor rozdělit na menší bloky. To umožňuje sdílet

93 Bez nadsázky lze tvrdit, že „kradená“, nelegálně získaná hudba ve skutečnosti není zadarmo. Uživatel platí za energie a internetové připojení, které používá k získání takové hudby, a jistým způsobem i za úložný prostor.

94 FTP = File transfer protocol.

95 Termíny „klient“ a „sít“ bývají často zaměňovány.

části nedotažených souborů mezi různými uživateli, kteří pak mají více možností, odkud části souboru získat. Nelegální šíření má jednu praktickou výhodu, na kterou se často zapomíná. Pomocí nelegálního šíření se dá získat hudba, kterou už nelze zakoupit, protože je vyprodaná nebo z nějakého distribučního důvodu v dané zemi nedostupná. Autor práce ale nemá v úmyslu nelegální získávání hudebních nahrávek jakkoli obhajovat. V zahraničí proběhly dva velké soudní spory. Největší diskuzi na začátku 21. století vzbudila kauza *Napster*. Služba vytvořená za účelem sdílení souborů mp3 začala být trnem v oku velkým vydavatelstvím, která z tohoto sdílení neměla žádný zisk, ale naopak obrovské úniky. Konkrétní problematice dopadů Napsteru v USA se věnuje ekonomická studie *The Effect of Napster on Recorded Music Sales: Evidence from the Consumer Expenditure Survey*, ve které je zdůrazněno, že Napster zavinil asi 20 % ztrát v prodeji zaznamenané hudby.⁹⁶ Po prohraných soudních sporech byla značka Napster odkoupena a poskytuje stejné služby, nyní už však za peníze. Další velkou diskuzi vzbudila kauza *The PirateBay* ve Švédsku. Zprostředkovatelé služby byli souzeni za poskytování tzv. torrentů nejen s hudebním obsahem široké internetové veřejnosti. Vlastníci serveru se odvolávali na fakt, že nemohou za to, co si uživatelé přes jejich systém vyměňují. Tyto dva velké soudní procesy symbolizují možnost potrestání nelegálního šíření hudby lépe, než je tomu u trestání jednotlivců (tzv. odstrašujících případů), ale ani přinejmenším nevedly k poklesu aktivit okolo šíření hudby u uživatelů internetu.

Hudbu lze po internetu šířit bezplatně, a přitom legálně. Nejčastěji takovou možnost poskytují stránky, které si vydělávají reklamou v různých podobách. Dobrým příkladem je společnost Myspace. Od roku 2003 byl Myspace synonymem pro sociální síť

96 HONG, Seung-Hyun. *The Effect of Napster on Recorded Music Sales: Evidence from the Consumer Expenditure Survey*, SIEPR Policy Paper No. 03–018, 2004.

a z pozice jedničky ho vytlačil až Facebook. Vedle profilů běžných uživatelů poskytuje Myspace i tzv. „profil pro umělce“, kterých začali využívat hudebníci pro jednoduché přidání písniček do profilového přehrávače. Myspace se tak stal nástrojem pro objevování nových talentů, ale i silným nástrojem hudebních společností, které prostřednictvím Myspace začaly nahrávky prodávat. Server Bandzone.cz je česká obdoba akcentující své hudební zaměření. Na začátku roku 2005 začal být v provozu videosever Youtube, na který za krátkou dobu pěti let bylo nahráno⁹⁷ několik miliard videí, a společnost se stala nejrychleji rostoucím mediálním portálem. Ačkoli byl server zpočátku zamýšlen spíše jako skladiště domácích a zábavných videí, začali uživatelé nahrávat hudební obsah – nejen záznamy z koncertů, nýbrž i celá alba, a to často bez povolení držitele autorského práva. Hudba je na serveru ukládána ve formátu komprimovaného videa, které má komprimovanou i zvukovou složku, a to často dost drastickým způsobem. Ještě zmínka o Facebooku, který u mnoha uživatelů tak trochu plní funkci poslechového deníčku. Obsahuje aplikace, které zprostředkovávají informaci o tom, co konkrétní uživatel poslouchal (podobně jako Last.fm). Uživatelé si navykli ve svém profilu odkazovat na hudební klipy, čímž vyjadřují své aktuální rozpoložení, své hudební preference, nebo „jen tak“ na sebe „vzájemně působí skrz sociální síť“.

Tak trochu stranou stojí portály Grooveshark, Bandcamp, Jamendo a Soundcloud, které slouží v první řadě neznámým a začínajícím umělcům, ale i profesionálům. Jamendo poskytuje hudbu pro nekomerční účely a ve své PRO verzi i pro záměry komerční, kdy polovina výtěžku náleží umělci. Nahrávky se stahují ve formě celých alb. Hudba je licencována pod Creative Commons. Soundcloud je více zaměřen na výtvary „z domácích studií“. Po uploadu nahrávky nám ostatní zaregistrovaní uživatelé (které můžeme nechat sledovat

⁹⁷ Výraz „nahrát“ je zde ekvivalentní anglickému výrazu „upload“, což znamená „naložit“.

podobně jako na sociálních sítích) mohou do různých míst písně nebo skladby napsat komentář či připomínku. Bandcamp už je sofistikovanější a mimo jiné umožňuje nákup hudby přímo od umělce. Grooveshark poskytuje sestavování playlistu pro následný streaming zdarma. Různých podobných serverů, které nějakým způsobem nabízí poslech hudby, je celá řada. Jmenujme ještě alespoň Reverbnation.

Specifickým případem hudebního serveru je Last.fm. Pokud si uživatel nainstaluje speciální zásuvný modul, z jeho počítače se pak odesílají informace o tom, co právě poslouchá. Ostatní uživatelé takových informací využívají při hledání nové hudby, při hodnocení hudby apod. Na serveru jsou zpracovávány i biografie hudebních uskupení.

1.4.2. Hudební průmysl v 21. století

V kapitole je pohlíženo na průmysl nahrávací, nikoli na pořádání koncertů apod. a jsou zde rozvedena některá úskalí DZZ z oblasti ekonomické sféry. DZZ přinesl v postupném vývoji velké ztráty nahrávacím společnostem. Ztráty v době boomu kompaktních disků v 90. letech se začaly zvyšovat až s nástupem vypalovacích mechanik a levných „prázdných“ médií. Poslední dobou se DZZ stal strategickým prostředkem příjmů. Postupně jako by dorovnával ztráty sebou samým vyvolané! De facto zásadním problémem se stalo šíření hudby v kódovaném formátu .mp3 a v příbuzných ztrátových⁹⁸ typech komprese souborů a s ním spojené tzv. pirátství. *„To, co se v současnosti před našima očima vlivem vývoje techniky mění, je mj. právě nosič hudby, tedy vehikl dopravující hudbu k odběrateli. Nemění se ovšem jenom svou technickou podstatou (a případně i estetickými parametry), ale v důsledku jeho proměn se především mění celý způsob hudebního byznysu.“*⁹⁹ Je nutné poukázat na dlouhou dobu nepřizpůsobitelnosti nahrávacích společností ve věci ceny nahrávky kompaktního disku, která byla v České republice vysoká (např. pořizovací cena novinky z roku 2001 byla 650 Kč). Tvzení, že internetové pirátství může znamenat konec nahrávacího průmyslu, se nepotvrdilo, ale následující shrnutí celé problematiky pirátství z roku 2004 je poměrně výstižné. *„[S rozšířením rychlého internetového připojení mezi domácí počítače hudební průmysl čelí jedné z největších výzev. Nahrávací společnosti dokonce prohlašují, že neumírněné internetové pirátství může znamenat konec nahrávacího průmyslu jako celku. Proti tradičním médiím stojí digitální hudební soubory, které mohou být nalezeny na sítích takové soubory sdílející, oddělené od své*

98 Ztrátová komprese = nevratná, z materiálu zmizí informace, které lidské ucho třeba jen chvílemi nevnímá, je o ně však ochuzeno.

99 Cit. dle: POLEDŇÁK, Ivan. CAFOUREK, Ivan. POPFUSIC aneb konec pop music (jak ji známe). In: Poledňák ed. Proměny hudby v měnícím se světě. Olomouc: UP, 2008. Str. 89.

fyzické opory. Mohou být komprimovány a šířeny po internetu v relativně krátkém čase, což je podstatně rychlejší než půjčování CD v knihovně nebo půjčením od kamaráda. Čelíce takové hrozbě, nahrávací společnosti začaly žalovat uživatele internetu, kteří sdíleli autorsky chráněné soubory na Peer-to-Peer (P2P)¹⁰⁰ sítích zdarma a anonymně bez povolení vlastníka nebo správce autorských práv. Ve stejné době technologické firmy vyvíjely a stále vylepšují technické prostředky ochrany známé jako Digital Rights Management (DRM)¹⁰¹ pro kontrolu užívání hudby v digitálním formátu. Jsme tudíž svědky zrození paradoxu. Na jednu stranu nové DRM technologie umí znemožnit ‚krádež‘ hudby, ale na druhou stranu často znesnadní používání digitalizované hudby licencované věrnými a poctivými zákazníky.]“¹⁰² Opomíjeným důvodem ztrát v tzv. nahrávacím průmyslu je schopnost samoprodukce a samodistribuce. Dostupnost levné digitální techniky a vymizení nutnosti platit za nahrávání velkým studiím měly za následek uzavření některých renomovaných studií.

Celkové příjmy v nahrávacím průmyslu se od roku 2000 snižují. Na druhou stranu se zvyšují příjmy z digitálního prodeje hudby, který byl podle IFPI v roce 2010 4,6 miliard dolarů.¹⁰³ „[Průmyslové odvětví zaznamenané hudby operuje s 35 miliardami dolarů ročně]“¹⁰⁴ „[Když vezmeme v úvahu nahrávání, produkci, marketing, tisk CD, marži obchodníků, marži nahrávací společnosti, autorský honorář a daně, pohybuje se cena jednoho takto vyrobeného CD média v Evropě okolo 17 EUR.]“¹⁰⁵ „[I když se daně a některé stupně produkce CD

100 P2P: síť na principu vzájemného sdílení dat, viz předchozí kapitola.

101 DRM: prvky softwarové nebo hardwarové ochrany hudebního nosiče, ale i digitálního souboru.

102 Cit. dle: PEITZ, Martin. WAELBROECK, Patrick. An Economist's Guide to Digital Music, CESifo Working paper, Series č.1333, 2004. Str. 1. Přeložil autor.

103 Dle: IFPI Digital Music Report 2011. International Federation of the Phonographic Industry 2011. Dostupné z: <http://www.ifpi.org/content/library/DRM2011.pdf>.

104 Cit. dle: PEITZ, Martin. WAELBROECK, Patrick. An Economist's Guide to Digital Music, CESifo Working paper, Series č.1333, 2004. Str. 1. Přeložil autor.

105 Cit. dle: tamtéž, s. 2.

v jednotlivých zemích zatím liší, výsledná cena CD po distribuci u obchodníka je okolo 25 EUR¹⁰⁶. Pokud porovnáme, kolik hudby si můžeme legálně za tolik peněz stáhnout, začne nás napadat, že tato pohodlnost, omezená jen velikostí pevného disku, má svá logická zdůvodnění. Kolik ale mezi posluchači existuje těch platících a kolik těch neprávem si přivlastňujících? Velká část profitu ve výsledku závisí pouze na úspěchu a marketingové mašinérii umělce jako produktu (už dávno ne na uměleckých hodnotách) a při faktu, že nejvíc investicí spolkne právě marketing a reklama, stává se tak z výroby CD poslední léta velice riskantní obchod. Možnosti DZZ změnily přirozeně i způsoby šíření hudby takto uchované, a tím i manažerská a marketingová rozhodnutí nahrávacích a distribučních společností, které mají jako prostředek výdělku hudbu v zaznamenané podobě. Tato oblast se stále mění a každým týdnem přibývají nové způsoby (které iniciují hlavně umělci, kteří nakonec přišli kvůli digitální revoluci o peníze největším dílem), jak v digitálním obchodním světě vydělat a nenechat se okrást.¹⁰⁷ Hudebník Benn Jordan v krátké studii *The Revolution of Greed and the Music Industry* upozornil na nespravedlivé rozdělování příjmů mezi distributorem, poskytovatelem, nahrávací společností a umělcem.¹⁰⁸ Na příkladě analýzy svých zisků z různých zdrojů radí posluchačům, že nejlepší možností, jak podpořit oblíbeného umělce, je kupovat hudbu přímo od něho, což dnešní digitální zvukový záznam v kombinaci s celosvětovou sítí bez problémů umožňuje.

Napříč lety 1995 a 2005 můžeme vidět vzestupné tendence v přijímaných datových tocích průměrného uživatele. Hlavními důvody

106 Cit. dle: PEITZ, Martin. WAELBROECK, Patrick. An Economist's Guide to Digital Music, CESifo Working paper, Series č.1333, 2004. Str. 1. Přeložil autor. Od roku 2004 se za 6 let cena kompaktního disku v kamenném obchodě snížila na třetinu. Tedy v průměru na přibližně 8 EUR.

107 Viz: <http://bandcamp.com/>

108 JORDAN, Benn. The Revolution of Greed and the Music Industry. Dostupné z: <http://wendyday.blogspot.com/2007/07/revolution-of-greed-and-music-industry.html> [10. 10. 2011]

jsou: 1. postupné zrychlování vypalovacích mechanik a klesání jejich ceny, 2. postupné zvyšování kapacity HDD a klesání jejich ceny, 3. postupná větší poptávka po kvalitnějších mp3 a zvláště neztrátového FLAC, 4. postupné zrychlování běžného připojení k internetu a možnost za stejný čas stáhnout větší objemy dat. To vše mělo za následek jakési pozvolné upouštění od kvantity (tj. sběru hudebních souborů) ve prospěch kvality a dnes si lidé spíše vybírají výslednou zvukovou kvalitu a přihlížejí k ní.

V oblasti publikování autorských děl v digitální formě nebo v oblasti jejich prostého nezištného zveřejnění může docházet k porušování autorských práv. Bezplatnou ochranu původu díla poskytuje licence neziskové organizace Creative Commons.¹⁰⁹ Licence má několik nastavení, která práva si autor ponechá k dílu vystavena a která dává potencionálnímu uživateli k dispozici (komerční a nekomerční užití, možnost zasahovat do díla, možnost odvození od díla).

Způsob prodeje zboží virtuálně je jedním z pilířů zisku rozličných firem. Část z nich funguje pouze ve virtuální podobě jako tzv. e-shop. Tato šance odbytu zboží zasáhla i nahrávací společnosti, které tak začaly dorovnávat ztráty způsobené pirátstvím. Internetové obchody prodávají fyzické nosiče, ale daleko větší zisk mají přímým prodejem hudebních souborů (nejčastěji v kódovaném formátu mp3). Zákazníci si zvykli poslouchat hudbu přímo v počítači nebo kopírovat dále soubory na přenosné přehrávače. Odpadá pak starost s hromaděním CD disků a jejich neustálým vyměňováním v poslechovém přístroji. Největším internetovým obchodem s hudbou je

109 Viz: <http://www.creativecommons.cz>

bezpochyby iTunes společnosti Apple.¹¹⁰ Kupování hudby je podmíněno stáhnutím speciální aplikace do počítače nebo telefonu, přičemž v produktu firmy Apple je už obsažena. K dispozici je přes 18 milionů písní¹¹¹ ve formátu AAC. Služba iTunes Store dále nabízí filmy, seriály, audioknihy, aplikace pro chytré telefony a zdarma je možno získat také přednášky z univerzit a jiných institucí. Pro české občany začal být obchod dostupný až na konci září roku 2011. Progresivním řešením, jak zajistit, aby zdigitalizovaná hudba přinášela zisky, je *Open Music Model*, který byl vyvinut při výzkumu v Technologickém Institutu v Massachusetts. Na zdigitalizovanou hudbu se pohlíží jako na službu, ne jako na produkt. Toho částečně využívá služba Spotify, díky které si uživatel může bezplatně streamovat hudbu pod podmínkou vyslechnutí krátké reklamy.

České internetové obchody s hudbou nesplnily ekonomická očekávání. Podle Českého statistického úřadu se mezi lety 2005 a 2008 prodeje fyzických nosičů zvedaly. Po roce 2008 začaly klesat, a naopak se zvyšovaly příjmy z prodeje hudby v kódovaných formátech. Největší prodejce internetové hudby v Česku server i-legalne.cz doplatil na zavedení DRM, čímž se znepříjemnila možnost poslechu hudby v přehrávačích některých klientů až do takové míry, že se ocitl před krachem. Pozici prodejců digitální hudby supluje i mobilní operátoři. O2 Active společnosti Telephonica O2, T-Music společnosti T-Mobile a Vodafone přiznávají, že prodeje digitální hudby jsou velmi slabé. Je pravděpodobné, že za to může jistá strnulost hudebního průmyslu, který se v České republice dlouho bránil moderním formám distribuce. On-line obchodování s hudbou v České republice dlouho nemělo ekvivalent ke službě Spotify. Stal se jím až roku 2011 server Musicjet. Podobné služby nemohly v dřívější době existovat, neboť internetové připojení pro

110 <http://www.apple.com/itunes>

111 K měsíci září 2011.

plynulé streamování nebylo tak rychlé. Toto přímé streamování souborů je předzvěstí ještě větších síťových úložišť v budoucnu, která možná úplně nahradí velkokapacitní pevné disky a jiné typy pamětí. V průběhu dokončování diplomové práce byl spuštěn virtuální obchod společnosti Supraphon, který nabízí zdigitalizovanou podobu všech nahrávek od roku 1900 ve formátu mp3 nebo FLAC.¹¹²

Na efekt pirátství v hudebním průmyslu bylo provedeno mnoho studií, které dokázaly přímou úměru mezi nárůstem nelegálně šířené hudby a klesajícími tržbami nahrávacích firem v různých částech světa.¹¹³ Úroveň pirátství v jednotlivých zemích se těžko zjišťuje a odhady agentur se mohou lišit. Dílčí zjištění jednotlivých studií na téma hudebního pirátství a prodeje hudby jsou v mnohém zajímavá. V závěru studie *On-line Piracy and Recorded Music Sales* je poznamenáno, že nelegální sdílení hudby pomáhá méně známým a začínajícím umělcům, jejichž hudba se paradoxně stává více žádanou. Naopak nelegální sdílení snižuje prodejnost u populárních, úspěšných umělců.¹¹⁴ Často se autoři studií shodují na tom, že podobný propad příjmů v hudebním průmyslu byl i na začátku 90. let, kdy se ve velkém přecházelo na kompaktní disky. Internetové obchody umožňují nákup jednotlivých písní, čehož se hojně využívá. Posluchač si nakoupí pouze písně, které se mu líbí, a tím vlastně i ušetří. Vytrácí se tak funkce koncepčního alba a s tím spojených uměleckých záměrů. Otázkou zůstává, jestli to postupem času nebude mít za následek vymizení významu alba jako takového. Ve studii *P2P Music Sharing Networks: Why The Legal Fight*

¹¹² <http://www.supraphononline.cz>

¹¹³ LIEBOWITZ, Stan J. File-Sharing: Creative Destruction or just Plain Destruction? University of Texas, 2004. (Severní Amerika)

ZENTNER, Alejandro. Measuring the Effect of Music Downloads on Music Purchases. Capri, Texas, 2005. (Evropa)

OBERHOZLER, Felix. STRUMPF, Koleman. The Effect of File Sharing on Record Sales, An Empirical Analysis. 2004 (Celý svět)

¹¹⁴ Dle: BLACKBURN, David. On-line Piracy and Recorded Music Sales. Harvard University, 2004. Dostupné z: <http://www.economics.harvard.edu/~dblackbu/papers.html>.

Against Copiers May Be Inefficient, která čerpala výsledky z 2 500 francouzských domácností mimo jiné vyplývá, že k nelegálnímu sdílení hudby přispívají znalosti okolo internetu a jistá úroveň počítačových dovedností a sociální vazby s lidmi, kteří toto nelegální šíření praktikují. Dále má vliv to, zda má uživatel nainstalovaný nelegální software. Toto nelegální sdílení se snižuje s rostoucím věkem a se stupněm dosaženého vzdělání, kdy se také mění etická stanoviska a pohled na nelegální sdílení souborů.¹¹⁵ Čím více studenti stahují nelegálně, tím méně kupují. Magisterská diplomová práce přinesla překvapivé zjištění o norském hudebním průmyslu ve věku digitalizace. Závěrem práce je, že po započítání inflace se od roku 1999 do roku 2009 celkové příjmy hudebníků nesnížily.¹¹⁶ Snížení z příjmů nahrávek vyrovnalo zvýšení příjmů z ostatních zdrojů. Při dokončování diplomové práce se objevila v médiích zpráva, že v roce 2012 mají všechny velké nahrávací společnosti zastavit výrobu kompaktních disků. Autor nedisponuje spolehlivým zdrojem a bližšími informacemi, ale podotýká, že zpráva naznačuje směr ubírání nahrávacího průmyslu a jeho orientaci na prodej hudby pouze přes internet.

115 Dle: ROCHELANDET, Fabrice. GUEL LE, Fabrice. P2P Music Sharing Networks: Why The Legal Fight Against Copiers May Be Inefficient. In: Review of Economic Research on Copyright Issues Vol. 2, 2005. Str. 69–82. Dostupné z: <http://ssrn.com/abstract=1145848>.

116 BJERKØE, Richard. SØRBO, Anders. The Norwegian Music Industry in the Age of Digitalization. BINSM, diplomová práce 2010. 84 s.

2. Olomoucký rozhlas a digitální zvukový záznam

Regionální stanice veřejnoprávního rozhlasu mohou na první pohled vyvolávat dojem nevýznamných lokálních pracovišť. Český rozhlas Olomouc, který mimo zpravodajství uvádí mnoho zajímavých cyklů z historie, medailónky významných rodáků, pořady o zdraví a další nehudební pořady, je sice regionální stanicí, ale svou šíří produkce se zcela jistě vymyká pojmům „malá stanice“ nebo „stanice lokálního významu“. Jádrem vysílání jsou pořady hudební. Stanice přenáší a nahrává koncerty Moravské filharmonie a každou středu v pořadu *Mimo formát* můžeme slyšet živý přenos hudebních uskupení z regionu. Uvádí tzv. hudební speciály, kterých je celkem 14 a pokrývají široké žánrové spektrum od moravské lidové hudby až po operní a operetní árie, folk, country, tzv. moravskou dechovku, swing, blues, rock nebo vzpomínkové pořady mapující 50. a 60. léta. *„Pobočka Českého rozhlasu v Olomouci dnes vysílá pro 120 tisíc posluchačů nejen z Olomouckého kraje. Dále tisíce posluchačů streamuje vysílání z internetu, které je tak dosažitelné po celém světě. Velkou oblibu si získal také bohatý zvukový archiv.“*¹¹⁷ Na stránkách rozhlasu se nabízí i služba Podcast, kdy jsou vybrané oblíbené pořady ve formě zvukových souborů automaticky po odvysílání staženy přes síť do posluchačova osobního přehrávače.¹¹⁸

Studio vzniklo roku 1949 jako pobočka brněnské stanice a osamostatnilo se až roku 1956. V 60. letech spadalo pod kompetenci Československého rozhlasu Ostrava. Už před rokem 1986 se studio

117 Cit. dle: <http://www.rozhlas.cz/olomouc/about/> [25. 08. 2010]. Podle nezávislého výzkumu RadioProjekt se od II. kvartálu roku 2010 týdenní poslechovost 117 tis. posluchačů snížila na 90 tis. posluchačů v II. kvartálu roku 2011. Snížení poslechovosti ale odpovídá celostátnímu poklesu poslechovosti rádií. Zvukový archiv je dostupný z: <http://www.rozhlas.cz/olomouc/audio>.

118 Posluchač si pak pořady může poslechnout, až když si najde čas, a není tak vázán vysílacím rozvrhem.

Českého rozhlasu Olomouc využívalo zejména pro nahrávání koncertů vážné hudby sousedící Moravské filharmonie. Na konci 80. let zde bylo zaměstnáno 7 lidí. Redaktor zpravodajství, literární redaktor, zvukař, záznamový technik, technik údržby, produkční, uklízečka a vrátný. Protože studio spadalo pod ostravský rozhlas, mělo za úkol posílat každé dva měsíce hotový hodinový pořad *Na přímé lince* a dále zpravodajské magazíny z kraje. Od roku 1993 je olomoucký rozhlas plně samostatným studiem. O vzniku stanice pojednává stať *Regionální vysílání a vznik olomouckého studia Českého rozhlasu*.¹¹⁹ Detailnější pohled na celou stanici je v disertační práci *Olomoucké studio Československého rozhlasu – hudební redakce, vysílání, nahrávání a dramaturgie v letech 1949–1993*, jejíž součástí je i katalog nahraných děl do roku 1993.¹²⁰ K roku 2011 má stanice skoro pět desítek zaměstnanců a zhruba stejný počet externích spolupracovníků.

Následující kapitoly mají za cíl přiblížit konkrétní úkony ve fungování, nahrávání a produkci rozhlasové stanice, které DZZ urychlil, změnil, nebo naopak znesnadnil, a jaký měl DZZ efekt na podobu vysílání. Autor uskutečnil několik rozhovorů na pracovišti. Na otázky formou interview odpovídali zvukový mistr Ing. Zdeněk Slavotínek a hudební redaktor Antonín Schindler. Informativní rozhovor byl veden i s vedoucím oddělení techniky Ing. Radoslavem Řezníčkem a s redaktorkou Pavlou Dluhoschovou, která nyní pracuje v rozhlasu v Praze. Na místě je třeba znovu podotknout, že je nutné rozlišovat mezi digitalizací rozhlasové tvorby a její produkce a digitalizací rozhlasového vysílání.¹²¹

119 KUČEROVÁ, Alice. Regionální vysílání a vznik olomouckého studia Českého rozhlasu. In: Hudba v Olomouci a na střední Moravě, UP Olomouc, 2001.

120 ONDREJKOVÁ, Alice. Olomoucké studio Československého rozhlasu – hudební redakce, vysílání, nahrávání a dramaturgie v letech 1949–1993. Disertační práce UP, Olomouc 2011.

121 Je pravda, že obě „digitalizace“ spolu souvisí. Pro diplomovou práci je důležitější právě ta „vnitřní“, která změnila způsob práce a uvažování zaměstnanců i podobu programu. Samotnou problematikou digitalizace vysílání se zabývá kapitola 2.2.1. *Analogové vysílání a jeho digitalizace*.

2.1. Změny v činnosti zvukového studia

Pokrok v technologiích má vliv na řadu životních oblastí od lékařství až po zábavní průmysl. V období počátků rozhlasového vysílání v Olomouci až do okolí roku 2000 se úpravy a zpracování signálu provádělo analogově s tím, že od poloviny devadesátých let se postupně digitalizovaly různé úrovně přípravy produkce a nahrávání.¹²² Před digitální érou (stále plně nenastoupila, vysílá se dosud i analogově) příprava programu i nahrávání probíhala v mezích tehdejšího technického zázemí, což především pro pracovníky znamenalo připravenost, bezchybnou souhru a hlavně schopnost studiové „improvizace“. Hlasatel při přípravě svého výstupu využíval v kooperaci se zvukařem tzv. „letmý střih“. Řečová chyba hlasatele při přípravě reportáže se okamžitě opravovala, znamenalo to návrat do dohodnutého místa, čekání na znamení (červené světlo) a napojení se do textu na slovo, nebo na nějaký logický celek před chybou. Dnes se naopak nahrává napříč chybami. Záznam se pořídí celý i s překlipy a opravami, dokonce lze s velkou přesností vlepovat celá slova. Časté je například vlepování číslovek (chyba při uvedení data). Pak se záznam postupně kontroluje, stříhá, zkracuje a opravuje (krátí se jeho délka, odstraňují zbytečné pauzy, nádechy). Následují frekvenční a dynamické postprodukční postupy. Zvukař se snaží o to, aby při vytváření reportáže z různých zdrojů měl výsledný celek koherentní zvukový obraz. I když DZZ nepochybně zkrátil čas nahrávání, přinesl řadu možností, kvůli kterým upravování záznamu trvá déle. *„Střízlivým odhadem je potřeba trojnásobného času úprav než při práci před dvěma dekádami, kde všecko plynulo v reálném čase a zvukový mistr nebo střihač byl ceněn zvláště dle své pohotovosti, intuice a rychlosti práce.“*¹²³ DZZ s sebou

¹²² Obecné informace o rozvoji techniky v rozhlasové praxi Českého rozhlasu poskytuje článek: ZADRAŽIL, Martin. Rozvoj výrobních a vysílacích technologií a jejich vliv na rozhlasovou práci. In: Svět rozhlasu č. 17, Český rozhlas 2007. Str. 29.

¹²³ Z rozhovoru se Zdeňkem Slavotínkem 14. 04. 2010 v Olomouci.

přinesl více možností jak u editace, tak u mixáže a modulace. Daní je delší příprava, než se pořad nebo rozhovor pustí do éteru. Mějme však na paměti, že objektivně se pořady zvukově a informačně zkvalitnily. („Zrychlily“ – jsou více svižné, přidávají se zvukové předěly a efekty, odstraňují se nechtěné nádechy a pořady dostávají širší a plnější formu, z dramaturgického hlediska rychleji „odsypají“).¹²⁴ DZZ umožnil do kratšího časového úseku vměstnat více informací. Některé fáze výroby se zrychlily, jiné zpomalily. *„Vůči praskání, mlaskání a nežádoucím ruchům v záznamu byli zvukaři dříve více benevolentní, dnes je zapomenutý ‚lupanec‘ známkou nedotaženosti, nebo uspěchanosti.“*¹²⁵

Zvukový inženýr, často nazýván také zvukovým mistrem, je v rozhlase zodpovědný za nahrávání koncertů, dohlíží na celkový zvuk rozhlasových her a na finální podobu jak vstupů, tak reportáží. Rozhovory si reportéři nahrávali v analogové éře na přenosný magnetofon Nagra aj., většinou i s ruchy nebo větami, které do výsledné nahrávky nepatřily (kupř. meziotázky, kašel, kýchnutí, upřesnění větného celku atd.). Záznam se pak musel přetočit na studiový pás (magnetofony 3M, Akai, Emgeton, Grundig, Nagra, Otari, Revox, Sony, Studer, Tascam, Tesla aj.), na kterém se vystříhaly momenty, které tam z dramaturgického hlediska nenáležely. Redaktor si při úpravě reportáže pro vysílání vše připravoval sám na tzv. „stříhačce“, tj. na speciálním magnetofonu, který měl o jednu cívkou navíc. Ze zdrojového pásu se na jednu cívkou namotával výsledný materiál, na druhou materiál odpadový, pak se sestříhané konce lepily lepicí páskou. Zvukový mistr měl funkci jakéhosi síta. Musel vše zkontrolovat a dávat pozor, aby byly reportáže od různých redaktorů na podobné úrovni hlasitosti. Příprava delší reportáže mohla trvat i celý den.

¹²⁴ Informace v pořadech nesmí být odbavovány příliš rychle. Tempo moderátorovy mluvy, stejně jako tempo mluvy reportérů, nesmí překročit hranici srozumitelnosti a vnímatelnosti.

¹²⁵ Z rozhovoru se Zdeňkem Slavotínkem 14. 04. 2010 v Olomouci.

Podle Zdeňka Slavotínka bylo při nahrávání hudby třeba dvou specialistů, zvukového mistra a záznamového technika. Mistr zvuku hledal optimální nastavení pro nahrávaný materiál v závislosti na prostoru, počtu hudebníků, druhu skladby a typu mikrofonů. Záznamový technik hlídal vlastní nahrávací proces a dělal si poznámky pro opravy. Poté mechanicky stříhal podle poznámek a pokynů hudebního režiséra, který se řídil podle partitury. V praxi to probíhalo tak, že při natáčení jednoho ohraničeného hudebního kusu mohl nespokojený hudební režisér kdykoli říct stop a přikázat pokračovat dirigentovi od určitého taktu. Záznamový technik vše pečlivě zapsal nebo si přerušení jinak pomocně označil. Zvukový mistr stále kontroloval přebuzení a úroveň jednotlivých stop (např. když muzikanti při přerušení toku hudby v piánu začnou pak hrát spíše mezzoforte a dirigent si toho nevšimne, nebo když se muzikant přisune blíže mikrofonu).¹²⁶ Chyby se vystříhávaly často až následující den. Našla se přesná pozice chyby na pásu nebo dva či více taktů před inkriminovaným místem. Po vystříhnutí se musel hudební proud navázat zpátky, naroubovat tak, aby nešlo nic poznat (v některých případech se dá navázat na určité místo jen velmi těžko a výsledek je otázkou kompromisu mezi přirozeností a plynulostí). Zatímco se záznamový technik řídil podle stopáže a svých poznámek, hudební režisér zase podle not. Záznamový technik při přehrávání okolí oné chybové pozice posunoval pásek tam a zpět. Místo se našlo „nahrubo“, pak přesněji okolo půl centimetru po délce pásu. Provedla se následná kontrola, kousek se přistříhnul z jedné i z druhé strany. Tyto úkony se dnes po natočení do počítače dělají graficky a prakticky bez nutnosti poslechu. Tím, že jsou větší možnosti techniky, točí se záznam kvalitativně více pečlivěji, používá se více mikrofonů atd. To vše ale v kvantitativním smyslu podbízí k přexponovanosti a strnulé

126 Protože digitální zvukový záznam mimo jiné umožnil využívat většího odstupu signálu od šumu, mistr zvuku nemusí tak úzkostlivě hlídat přebuzení, neboť si může dovolit nabírat daleko slabší signál. Nevhodné změny v úrovních si pak pohlídá v postprodukční fázi. Na moderních mixážních konzolách lze úroveň vstupního signálu korigovat také automaticky.

dokonalosti. Dříve tyto možnosti byly omezené. Rozhodující úlohu hrála (podobně jako dnes) sada kvalitních studiových mikrofónů. Stříhy se většinou prováděly na nástupu činelu, ve zvukovém či harmonickém zlomu, při jasné terasovité dynamice, ale záleželo také na stylu a žánru. Díky dnešní technice se dá digitálně zpracovaný záznam stříhat prakticky kdekoliv, bez jakékoli možnosti zásah odhalit (tedy pokud nám dopředu někdo neřekne o inkriminovaném místě a my se zvláště nesoustředíme).

Nepřeberné množství možných úprav digitálního záznamu mělo za následek degradaci muzikantského projevu. Hudebníci, vědomi si možností novodobé studiové techniky, častěji hřeší na hudebním materiálu. Kvůli možnostem neomezeného počtu stříhů (magnetický pásek by se takto rozpadl a byl by nepoužitelný), možnosti dohrávek a paralelního nahrávání neomezeného počtu stop zapomínají hudebníci na kouzlo okamžiku a hrají „neúplně připravení“, ne v plné soustředěnosti. Hudebníci mohou počítat s tím, že se dají nástroje vyměnit, různě dublovat, dohrát později, či dokonce nasimulovat v počítači. Pocit jedinečného koncertu, jaký měli při hraní v době plně analogového nahrávání, vystřídalo vědomí možnosti ospravedlnění a napravení náhodného chybování. Dříve tyto možnosti neexistovaly, nebo fungovaly jen částečně. V praxi se jich nepoužívalo, nehledě na to, že některé by kdysi ani nikoho nenapadly (kupř. digitální doladování špatné, nedotažené intonace). Tvrzení o degradaci muzikantského projevu se nesmí v žádném případě generalizovat a zobecňovat. *„I když se digitální záznam jeví jako úžasná věc, u interpretů funguje jako pomocná berlička, které si jsou dobře vědomi a někdy ji zneužívají. Hudebníci z vlastní pohodlnosti ztrácí ambice zahrát svůj part soustředěně na větší ploše, díky čemuž se ztrácí feeling a nahrávka je více pak technickou prací než umělecké dílo.“*¹²⁷ Nutno připomenout, že

127 Z rozhovoru se Zdeňkem Slavotínkem 14. 04. 2010 v Olomouci.

při přenosu živých koncertů je takové laborování nemožné. V reálném čase se dá korigovat pouze intonace.¹²⁸ „V hudebním materiálu můžete daleko více stříhat, aniž je to poznat. Neznamená to vždy posun k lepšímu. Při editaci na pás se spojovaly daleko větší kusy. Dneska, když to zbagatelizuju, můžete hrát po taktech. Otázka je, kde je pak atmosféra nahrávky.“¹²⁹ Studiová práce bývá rozvržena do programového celku, kompozice, aranžmá, které se za chodu staví a mění (dnešní nahrávání a produkce kapel a různých hudebních útvarů). Při studiové práci se díky digitálnímu záznamu nemusí používat studiové efekty v reálném čase a záznam může být nahrán „syrový“, na který budou aplikovány požadovaná vylepšení až v postprodukční fázi.

DZZ nese s sebou v praxi i řadu nevýhod. Vzorkovací frekvence, v rádiu standard 48 kHz¹³⁰, která je analogií rychlosti posunu pásu, se musí neustále konvertovat. Např. při záznamu na CD, které má vzorkovací frekvenci 44,1 kHz, se musí převzorkovat (resamplovat) tak, aby zvukař, který slyší hudbu v reálném čase a reálné výšce, neudělal chybu a výsledný záznam na CD nebyl pomalejší. Nevýhodou je i obrovská řada různých kódovaných formátů a častá nutnost konverze. Formáty bývají deteminovány přehrávacím zařízením nebo softwarem. Nutnost převodu z analogové instance do digitální a naopak otevírá problematiku kvality převodu. Převádění signálu můžou doprovázet různé typy digitálních chyb, nejčastější je tzv. jitter, chyba vyvolaná špatnou synchronizací. Některé digitální chyby jsou slyšitelné, jiné ne. Obecně platí, že čím je převodník dražší, tím vyvolává nižší počet chyb.

128 Na „hlídání“ intonace se používají hardwarové či softwarové automatické korektury intonace. (Antares Autotune, TC Electronics Intonator). Oblíbené je jejich využívání také jako kreativního efektu v populární hudbě. Tomuto tématu se věnuje článek CHER.

129 Z rozhovoru s Antonínem Schindlerem 21. 09. 2011 v Olomouci.

130 V rádiích Českého rozhlasu je ustanoven pracovní standard pro vzorkování zvuku 48 kHz, stejně tak v České televizi. Tento standard nese označení „professional audio“ už od devadesátých let, kdy ho využívaly DAT rekordéry a profesionální videorekordéry. Stejnou vzorkovací frekvenci sdílí i mnoho zvukových systémů nebo protokolů pro přenos digitálního zvukového signálu, jako např. S/PDIF, ADAT, Dolby Digital, a dále také digitální zvukové procesory.

Podle autorova názoru se různé nedokonalosti DZZ projeví až při práci na profesionální úrovni. Pro koncového uživatele, běžného posluchače zaznamenané hudby se nevýhody DZZ neprojeví ve znatelné míře.

V případě nahrávání hudebního tělesa po editaci nahraných stop a postprodukci přichází na řadu mastering. Masteringový program je v olomouckém rozhlasu zastoupen v podobě tzv. plug-inu¹³¹ do programu Sony Sound Forge. Tento masteringový procesor umí řídit dynamiku v závislosti na frekvenci zároveň v pěti pásmech, která mají volitelnou šířku. Vyrovnávají se tak dynamické „skluzy“, nechtěné rozdíly v hlasitosti jedné stopy vzhledem k ostatním stopám. V analogové éře byly dynamické procesory schopny ovlivňovat pouze celé slyšitelné pásmo, nebo pouze jednu jeho vybranou část. Možnost rozdělovat slyšitelné spektrum na několik pásem byla považována za luxus.

Digitální zařízení v olomouckém studiu fungují na principu master/slave, to znamená, že vždy jedno zařízení ovládá druhé, chybí centrální Wordclock.¹³² Zařízení spolu musejí komunikovat alespoň na základní bázi správné konverze vzorkovací frekvence bez slyšitelných chyb. U analogového pásu se nic takového neřešilo (jen rychlosti posunu pásu, které byly pouze dvě). Podle Zdeňka Slavotínka byly pásy rozděleny na „trvalky“ a „stříhačky“. Na trvalky se zapisovaly celé záznamy, které se ukládaly do archívu. Kromě šumu, který pásek fyzikálně obsahuje, se může část záznamu lehce prokopírovat mezi smotanými vrstvami pásku, pokud pásek dlouho leží, děje se tak zvláště v extrémních dynamických místech (např. ticho a náhlý hlasitý úder bubnu, dynamický zlom). U druhého typu pásků, tzv. stříhaček, se snižovala kvalita neustálým přestřiháváním a přemazáváním, což pak vedlo k odsakování od hlav v místech přelepu. Po určité době

131 Plug-in je zásuvný modul do programu. V programech pro tvorbu hudby to bývají hudební nástroje nebo zvukové procesory.

132 Wordclock je pravidelný časový signál určující výchozí vzorkovací frekvenci při synchronizaci digitálních přístrojů.

a četnosti slepek se pásek vyhodil. Používaly se dvě délky pásu, půl a tři čtvrtě hodiny. Jeden byl kilometrový a druhý na délku měřil asi 750 metrů. Ten delší stál kolem 500 korun, což v oné době nebylo nejlevnější. *„Pás je na druhou stranu jediné médium, o kterém víme, že se dá kupř. i po 50 letech přehrát bez významné ztráty kvality. To není ještě dnes jisté ani u CD, jehož životnost se odhaduje od 5 do 25 let, ani u ostatních médií s digitálním zvukovým záznamem.“*¹³³

Spolehlivost techniky je zčásti podmíněna i lidským faktorem. V Českém rozhlasu v Praze je vše zálohováno dvakrát, servery jsou dublovány. Pokud selže systém Dalet¹³⁴ v olomouckém studiu, moderátor může naživo zachránit situaci improvizací nebo využít archiv CD nosičů a mezitím se systém restartuje (pozn.: všechny programy pracují na platformě Microsoft Windows). Existuje i náhradní záložní řešení pro delší výpadky, kterým je počítač s různými nahrávkami ve formátu mp3. Po nástupu odbavovacích systémů se vysílání zautomatizovalo. Za analogové éry byl mnohem větší prostor k improvizaci a k okamžitým reakcím moderátorů na nenadálé situace nebo popř. na náhlé změny počasí apod. Zde je nutno podotknout, že při plném spoléhání na počítače může někdy dojít ke kolapsu všech systémů až do té míry, že ve vysílání bude úplné ticho. Od 90. let se výkon počítačových sestav rapidně zvýšil a počítače dokáží bez problémů zpracovávat několik úloh současně. Kolizím programů v operačním systému se ale úplně vyhnout nelze.

¹³³ Z rozhovoru se Zdeňkem Slavotínkem 14. 04. 2010 v Olomouci.

¹³⁴ Dalet je tzv. odbavovací systém, vysílací automatizační řešení pro televizní a rádiové stanice, které dovoluje plánování vysílání včetně hudebních pořadů. Je vyvíjen americkou firmou Dalet Digital Media Systems. Předchůdce tohoto systému v Českém rozhlasu byl Sonifex HD 2000. Soukromé rádiové stanice používají i jiné odbavovací systémy jako AudioVault, DAD Pro 32, CartMaster aj.

2.2. Aktuální technické zázemí olomouckého studia

Olomoucké studio Českého rozhlasu nemůžeme po technické stránce srovnávat s malými soukromými nebo neziskovými rádiovými stanicemi. Vybavení je vybíráno odborníky s dlouholetou praxí v rozhlasové branži. *„Český rozhlas Olomouc disponuje jedním vysílacím studiem a režii, které slouží k odbavení živého vysílání (jádrom je digitální mixážní pult DHD RM2200D). K přípravě pořadů slouží dvě výrobní režie (jedna vybavena digitálním pultem YAMAHA DM2000, druhá starším analogovým pultem Soundcraft SAC200), se kterými mohou v různých konfiguracích spolupracovat čtyři studia různé velikosti a určení (pracoviště ČRo Olomouc je též přímo propojeno se sálem Reduta Moravské filharmonie Olomouc, který se nachází v sousední budově).“*¹³⁵ Odbavovací pult DHD RM2200D má přehledné ovládání a je modulové koncepce, to umožňuje podle potřeby rozšíření o další kanály. Digitální konzole¹³⁶ Yamaha DM2000 má 24bitové A/D převodníky na všech čtyřiaadvaceti fyzických mikrofonních vstupech, ostatní vstupy jsou digitální. Celkem disponuje šestadevadesáti vstupy a může pracovat až v rozlišení 96 kHz. Do zařízení se dají implementovat moduly přídatných převodníků, rozšíření vstupů/výstupů, konzole se dá modifikovat. Konzole je plně automatizovatelná a motorizovaná a má velmi dobré zvukové vlastnosti. Softwarová editace nahrávky se odráží viditelně samovolným pohybem fyzických čidel a faderů a vice versa. Distribuce optického signálu mezi počítačem a pultem je zprostředkována rozhraním ProFire Lightbridge firmy M-audio. Analogová vysílací konzole Soundcraft SAC200, rovněž modulové koncepce, je dobrým příkladem staršího, ale velmi kvalitního analogového řešení pro vysílání.

135 Cit. dle: Rozhlasové noviny ČRO, duben 2010, str. 9.

136 U velkých mixážních pultů se někdy užívá pojem konzole.

Nahrávání v plenéru nebo v uzavřených prostorech mimo rádiovou stanici by mělo odpovídat kvalitativními možnostmi tomu studiovému. „*Pro natáčení v terénu (koncerty, hudební festivaly ...) slouží přenosový vůz vybavený mixážním stolem Soundcraft DB8[!]*¹³⁷ (24 vstupů). Zpracování zvuku probíhá v digitální podobě, zvuk se v terénu zaznamenává do formátu wav (hudba, umělecké slovo) nebo mp3 (zpravodajské pořady), takto pořízené nahrávky redaktori a zvukoví technici ve studiu zpracovávají pomocí počítačů (používá se především program Soundforge, pro hudební výrobu program ProTools), vysílání je odbavováno pomocí počítačového systému DALET, textové informace se zpracovávají pomocí systému iNews, s výběrem hudby pomáhá software RCS Selector. Celkem používáme 80 počítačů (od serverů po notebooky), centrální úložiště dat má kapacitu 6 TB, každý den přibude nebo se změní mezi 10 až 20 GB dat. S ostatními studii ČRo v krajských městech a v Praze jsme propojeni datovou linkou o kapacitě 500 MB (mimo výměny dat umožňuje i přenos několika stereofonních signálů mezi jednotlivými lokalitami).“¹³⁸ RCS Selector je program, který je průmyslovým standardem na poli plánování hudebního obsahu rádiových stanic. Dovoluje nejen plánovat rozvrh písní na základě uvážení hudebního dramaturga, ale i tvořit databáze podle různých atributů (tempo, délka, původ písně, typ hlasu, jazyk) a uchovávat seznam přehraných titulů. Poskytuje údaje o historii vysílání každé skladby.

Mikrofon je primární stupeň nahrávání určující kvalitu záznamu. Vstupní zvukové informace, které zachytí mikrofon, jsou determinovány jeho vlastnostmi, mezi které patří i citlivost a zkreslení. Nejdůležitějším prvkem při snímání mikrofonem je jeho vzdálenost

137 Produkt Soundcraft DB8 neexistuje, může jít o záměnu s konzolí Soundcraft GB8 nebo Mackie D8B.

138 Cit. dle: Rozhlasové noviny ČRO, duben 2010, str. 9.

a poloha od zdroje. Je třeba si uvědomit, že každý mikrofon se hodí na nahrávání jiného nástroje, jiného typu hlasu a každý mikrofon má své charakteristické zabarvení či „neutralitu“. *„Nedílnou součástí každé rádiové stanice nebo nahrávacího studia jsou mikrofony. Používáme asi 70 kusů mikrofonů různých druhů (dynamické, kondenzátorové, bezdrátové ...) a určení (reportážní, studiové) a asi na 30 kusů nahrávacích přístrojů.“*¹³⁹ Ve studiu jsou k dispozici kondenzátorové mikrofony Neumann, světová jednička – univerzální U87, dále AKG, Sennheiser a z dynamických Shure, které se používají především na koncerty (modely SM57, Beta58 aj.).¹⁴⁰ Předzesílení pro mikrofony je zprostředkováno mixážní konzolí, stejně tak i napájení pro kondenzátorové mikrofony (které napětí ke své správné funkci potřebují). Na trhu se objevily i tzv. digitální mikrofony, které již samy zprostředkují digitální převod. Jejich výstup je nejčastěji ve formě USB, ale tyto se však v profesionálním prostředí používají zřídka.¹⁴¹ U mikrofonů můžeme vysledovat podobný jev jako u analogových procesorů. Novější neznamená v audiotechnice nutně lepší a některé mikrofony, jako např. AKG C12, se v téměř nezměněné podobě vyrábějí 50 let. Nutno říci, že některé starší kusy zní lépe než ty nové. Tzv. vintage¹⁴² technika je zvláště v zahraničí oblíbená mezi audiofily a zvukovými inženýry. U některých přístrojů nebo hudebních nástrojů s jejich stářím roste cena.

139 Z rozhovoru se Zdeňkem Slavotínkem 14. 04. 2010 v Olomouci.

140 Problematika mikrofonů není předmětem této práce. V nahrávacích studiích se používá několik typů mikrofonů. Podle Václava Vlachého v jeho publikaci *Praxe zvukové techniky* rozlišujeme tzv. mikrofonní systémy na: dynamické mikrofony, které se v mnohém podobají konstrukci reproduktoru, páskové mikrofony, kapacitní (kondenzátorové) mikrofony, elektretové mikrofony, kontaktní mikrofony a mikrofony s tlakovou zónou.

141 Digitální mikrofony jsou ve studiích poměrně novou záležitostí. Panuje kolem nich lehká nedůvěra. Kromě mikrofonů s USB výstupem, které jsou určeny spíše pro podcasting a malé rádiové stanice, existují i mikrofony s profesionálním digitálním výstupem S/PDIF nebo se speciálním formátem AES42 standardu AES/EBU. Profesionální digitální mikrofony vyrábí německá společnost Neumann, která je vyvíjí zhruba 11 let. Dále viz: <http://www.recording-microphone.com/digital-microphones.php>.

142 Termín vintage má zhruba podobné konotace jako termín retro.

Technické vybavení rozhlasové stanice by mělo odrážet aktuální vývoj, nemělo by být zastaralé a nekompatibilní s novými standardy. *„Zařízení je modernizováno po vzoru ostatních rádiových stanic, podle několika směrů a názorů přicházejících hlavně z pražského ředitelství. Investiční prostředky ovlivňují výběr. Osvědčené výrobky se nakupují ve velkém pro více studií, to znamená hlavně slevu. V případě potřeby výměny zařízení, poruchy nebo jeho vylepšení je příležitost ke zdůvodnění úsudku a po finanční rozvaze je možné shodnout se s vedením na jiném např. mixážním pultu.“*¹⁴³ Studio, které nahrává koncerty a přenáší živá vystoupení ansámbků má jiné potřeby, na první pohled vypadá jinak a má důraz na jiné vybavení než studio produkující zpravodajství, cestopisy či rozhlasové hry. Jak již bylo zmíněno, lidský aspekt je při práci se zvukem přece jen stále zásadním. Autor práce se odvažuje tvrdit, že i s průměrným, ba i podprůměrným technickým vybavením se dá dosáhnout ucházejících výsledků, i když daní bude větší pracovní úsilí. Sebelepší nákladná technika nezachrání špatně odvedenou práci umělce nebo zvukového mistra. Celý nahrávací proces by měl být v rovnováze, podobně jako řetězec poslechu hudby.

143 Z rozhovoru se Zdeňkem Slavotínkem 14. 04. 2010 v Olomouci.

2.2.1. Analogové vysílání a jeho digitalizace

Nepřetržité vysílání musí být zaručeno energetickými zálohami v případě poruch napětí nebo vypnutí dodávek elektrického proudu.¹⁴⁴ Šířka analogového pokrytí se zdá být pro regionální stanici více než dostačující, zasahuje celou střední a severní Moravu. Nedostupnost nebo špatný signál se projevuje na východní a jižní Moravě a části západní Moravy (města Vsetín, Uherské Hradiště, Brno, Blansko).¹⁴⁵

Digitální rozhlasové vysílání v České republice je provozováno na systému Digital Audio Broadcasting (DAB), který dosáhl pouze lokálních pokrytí na několika místech, je ale možné rozhlas poslouchat přes digitální televizní síť (DVB), čehož využívají hlavní stanice Českého rozhlasu.¹⁴⁶ Dalším systémem je Digital Radio Mondial, který má oproti DAB celou řadu výhod, ale v ČR zatím není zastoupen. Olomoucká stanice Českého rozhlasu digitálně nevysílá (resp. nemá plošný digitální výstup). Podle webových stránek Českého rozhlasu: *“V současné době neexistuje žádný plán vypínání analogového vysílání a není k dispozici ani žádný harmonogram digitalizace rozhlasového éteru.”*¹⁴⁷ Samostatnou kapitolou je digitální vysílání po internetu, které je provozováno všemi regionálními stanicemi Českého rozhlasu. Český rozhlas zavedl i čistě digitální rádia jako ČRo D-Dur, ČRo Leonardo, Rádio Wave a Rádio Česko, které nelze na běžných analogových

144 „Napájení elektrickou energií je zálohováno dieselagregátem a UPS (zdroj nepřerušitelného napětí pro počítače a vysílací technologie). Signál vyrobený ve studiích ČRo Olomouc na Horním náměstí 21 je prostřednictvím distribuční sítě Českých radiokomunikací dopravený na vysílače Praděd (106,8 Mhz, výkon 20 kW, telekomunikační věž na Pradědu), Radíkov (92,8 Mhz, výkon 0,8 kW, telekomunikační věž Radíkov) a Hulín – Holý kopec (101,6 Mhz, výkon 1 kW, telekomunikační věž na Holém kopci mezi Starou Vsí a Kostelcem u Holešova). Signál vysílače Praděd přebírá lokální vykrývač Lipník nad Bečvou (88,7 Mhz, výkon 0,1 kW, věž hradu Helfštýn).“ Cit. dle: Rozhlasové noviny ČRO, duben 2010, str. 9.

145 Dle: Výroční zpráva Rady Českého rozhlasu o činnosti Českého rozhlasu za rok 2010.

146 Digitální rozhlasové vysílání je u některých stanic možno také zachytit v síti kabelových televizí, přes satelitní příjem a pomocí aplikací v tzv. „chytrých“ telefonech.

147 Cit. dle: http://www.rozhlas.cz/digital/info/_zprava/479777 [19. 11. 2011]

rádiových přijímačích naladit. Jejich existence je momentálně svázána pouze s internetem a s digitální televizní sítí. Podle webových zdrojů¹⁴⁸ má digitální rozhlas v České republice nejistou budoucnost z mnoha důvodů a koexistence digitálního a analogového rozhlasového vysílání je předpovídana na dlouhou dobu, minimálně ještě deset let.¹⁴⁹ „*Éteru dominují soukromé stanice, kterým analogové vysílání naprosto vyhovuje. Mimo jiné proto, že všechny volné kmitočty, které nám připadly na základě mezinárodních dohod, už jsou rozdané. To znamená, že soukromým stanicím už nepřibude žádná další konkurence.*“¹⁵⁰ U regionálních stanic bude přechod na digitální vysílání probíhat podle vzoru mateřské stanice, ale i tak se první krok digitalizace bude týkat pouze stanic celoplošných. Je třeba dodat, že ačkoli se v několika zemích těší digitální rozhlasové vysílání oblibě, je na vypínání analogového vysílání ještě velice brzo. Vedle interferencemi nerušeného signálu (pokud digitální přijímač úplně ztratí signál, není slyšet nic) přivádí digitální vysílání několik doplňků jako názvy přehrávaných skladeb, obrázky apod., které mohou být chápány jako zpestření, ale v situacích, při kterých je poslouchán rozhlas (při vaření, v práci, v autě), jsou často úplně zbytečné a tímto se jakási přidaná hodnota digitálního vysílání nevyplatí.

148 Zvláště: http://www.radiotv.cz/p_radio a <http://www.digizone.cz/r/rozhlas>.

149 Dle: PRÍKAZSKÝ, Vladimír. Rozhlasový posluchač a digitalizace. In: Svět rozhlasu, č. 19, Český rozhlas 2008, str. 19.

150 ROŽÁNEK, Filip. Trnitá cesta digitálního rozhlasu. In: Svět rozhlasu, č. 23, Český rozhlas 2010, str. 43.

2.3. Nové možnosti v rozhlasové praxi

Je otázkou, zda si posluchači Českého rozhlasu Olomouc všimli přechodu z analogového typu zpracovávání signálu a produkce na digitální z hlediska zvukové kvality. Přechod se ale děl velice pozvolna. Jak se snaží naznačit Antonín Šindler: *„Výstupní zvuková kvalita se digitalizací produkce nezměnila. Kupříkladu stanice Vltava má hromadu nahrávek uchovaných stále na analogových nosičích, a protože se ve veřejnoprávním rádiu používala kvalitní profesionální technika, nějaké kvalitativní výkyvy bych nevysledoval,”*¹⁵¹ digitální zvukový záznam neměl vliv na zvýšení zvukové kvality pořadů a hudební produkce. Pokud ale provedeme komparaci podoby vysílání, zde myšleno slyšitelného výstupu, a jeho dramaturgie na začátku 90. let a vysílání dnešního, všimneme si jiných změn. Prostříhy ve zpravodajství nebyly tak rychlé. Vyskytovaly se i dlouhé pauzy, které jsou dnes nemyslitelné. DZZ dovolil rychlejší navazování rozhlasových pásem a vkládat mezi ně tzv. zvukovou grafiku¹⁵² v mnohem větší míře. V případě pořadů i zpravodajství je nahuštěno více informací na menší ploše. V rádiu měl digitální zvukový záznam zvláště za následek zbytečnost většího personálního obsazení v technickém oddělení, nižší čas při zpracovávání nahrávek velkých hudebních celků z koncertů a festivalů, a tím i větší ekonomickou efektivitu.

Český rozhlas má mimo jiné i funkci hudebního vydavatelství, kterou vykonává pracoviště Radioservis. Každá stanice Českého

151 Z rozhovoru s Antonínem Schindlerem 21. 09. 2011 v Olomouci.

152 Zvuková grafika jsou identifikační znaky zvukové povahy přítomny ve vysílání. Zatímco analogový záznam dovoloval jen velice omezené používání zvukové grafiky, např. jen ve formě tzv. identifikátoru stanice (poznávací znak na začátku vysílání a před hlavní zpravodajskou relací), digitální záznam umožňuje vkládat jak podkresovou zvukovou grafiku při zpravodajství, tak samostatně, jako předěly a identifikační značky pořadů. Díky zvukové grafice posluchač snadno rozezná stanici, kterou poslouchá.

rozhlasu má možnost zapsat se do edičního plánu a nabídnout nahrávky ke schválení. Pokud je nahrávka schválena, opatří se kódy nezbytnými k vylovování CD disku pomocí programu Sony CD Architect. Software umí nahrávku rozdělit na potřebný počet „tracků“, tedy výsledných stop. Software automaticky přidává „fade“ na začátku a konci písně nebo mluveného slova, vytvoří se tzv. tracklist a tzv. cuelist, kde je zapsáno trvání stop. Dále je možno přidat CD_TEXT. Identifikaci skladby pomocí ISRC kódu (něco jako ISBN u publikací) obstarává hudební redakce.

Ještě malá poznámka ke komerčním rádiím a malým internetovým rádiovým stanicím. Tyto mediální produkty fungují v rámci jiných pravidel už jenom proto, že nejsou součástí veřejnoprávní sféry. Cílové skupiny posluchačů se liší a liší se i počty posluchačů. Český rozhlas Olomouc jako veřejnoprávní rádio má širokou cílovou skupinu, tomu odpovídá i programové složení a žánrové rozmezí hudebních pořadů. Soukromá rádia mají většinou cílovou skupinu jasně danou. U komerčních rádií je patrná větší otevřenost vůči novým formám vysílání a vůči novým technologickým „hitům“. Z komerčních konkurentů Českého rozhlasu Olomouc jmenujme „velkou trojku severní Moravy“ Rádio Čas, které upřednostňuje slovenskou a českou populární tvorbu, Rádio Orion, jakýsi prototyp rádia středního proudu, a rádio Kiss Morava, které zařazuje nejnovější populární produkci. Dále jmenujme na Olomoucku první rádio svého druhu, Rádio Haná, které se zaměřuje vedle podávání informací z regionu na populární produkci 80. a 90. let. Za zmínku stojí uničovské Rádio Rubi, mezi mládeží oblíbené Fajn rádio Hity s diskotékovou produkcí a Hitrádio Apollo. Problémem českých soukromých stanic nejen na Olomoucku je velká stejnorodost

a neoriginalita ve výběru hudby. V podstatě by se daly vypožorovat tři velké proudy, které se napříč stanicemi různě prolínají, a některé stanice jisté směry upřednostňují. Jsou to moderní diskotéková elektronická taneční hudba, česká a slovenská hitová hudba a rocková hudba 80. a 90. let. Autor práce s lehkým posměchem dodává, že nejednou se může zdát, že ačkoli posluchač přepíná mezi stanicemi, tak poslouchá pořád tu stejnou. U internetových stanic je situace odlišná, neboť jejich formát jim dovoluje mnohem užší, někdy i extrémní zacílení či žánrovo-stylové vymezení.

Digitální zvukový záznam podstatně ulehčil zákonnou povinnost uchovávání vysílání. V zákoně 231/2001 Sb., o provozování rozhlasového a televizního vysílání a o změně dalších zákonů, v § 32 části páté s názvem: Základní povinnosti provozovatelů vysílání a provozovatelů převzatého vysílání, je v bodu 1) odstavci „j“ uvedeno: *„Provozovatel vysílání je povinen uchovávat v odvysílané podobě a v náležitě technické kvalitě záznamy všech pořadů včetně dalších částí vysílání alespoň po dobu 30 dnů ode dne jejich vysílání a na písemnou výzvu je zapůjčit Radě; provozovatel vysílání má vůči Radě právo na náhradu nutných nákladů spojených se zapůjčením záznamů pořadů a dalších částí vysílání.“*¹⁵³ V případě 30 dní se jedná o 720 hodin záznamu, které by se analogově uchovávaly a neustále přemazávaly jen velmi těžko. Digitální řešení je mnohem elegantnější a v zákoně je kvalita záznamu specifikována pouze jako „náležitá“, to se dá chápat také pouze jako kvalita „uspokojivá“, což může být při 128 kbit mp3 asi 40,5 GB dat.¹⁵⁴

153 Dostupné z <http://www.apsv.cz/data/231-2001.pdf>. [20. 11. 2011]

154 Výpočet velikosti souboru proveden programem MP3 Calculator. Dostupné z: <http://www.rvmsounds.com/calculator>.

2.4. Praktická vyústění digitálního zvukového záznamu

Olomoucký rozhlas natáčí a přenáší dva velké festivaly, Folkovou zahradu a Blues Alive v Šumperku, a je zároveň i jejich mediálním partnerem. Folková zahrada v Náměšti na Hané je multižánrová hudební přehlídka. Roku 2011 proběhl 22. ročník, kde vystupili čeští i zahraniční hudebníci žánrů blues, folk, worldmusic a jiných.¹⁵⁵ „Absolutní úlevou jsou možnosti digitálního zvukového záznamu při zpracovávání dlouhých nahrávek. Konkrétně Folková zahrada trvá čtyři dny. Hraje se na třech až čtyřech scénách, což představuje 900 000 minut záznamu. Dříve se nahrávalo na DATky, minidiscu se nedalo moc věřit. V reálném čase se to muselo přetáčet na harddisk. Dnes při točení na kartová média je takový festival zpracován do čtrnácti dnů. Nahrávky jsou popsány a uchovány v digitálním archívu. Pro zálohu jsou ještě vypáleny na CD.“¹⁵⁶ I když byly kazety DAT digitálním médiem, jejich přehrávání na jiné médium nebo do počítače v reálném čase by v případě takového festivalu trvalo několik dní. Používají se nahrávací zařízení, která rovnou zaznamenají stopy do formátu wav nebo mp3 a z těch lze záznam do počítače jednoduše zkopírovat. Blues Alive v Šumperku je poměrně žánrově konzervativní festival elektrifikovaného blues velkého středoevropského významu. V roce 2011 proběhl 16. ročník. „Výstup z festivalu se dává do interní fonotéky. Záznam z festivalů se používá pro pořady na dalšího tři čtvrtě roku. Vstup digitální technologie ušetřil čas, ale věci se musí neustále zálohovat. Z Blues Alive se dělá kompletní přehledové cédečko.“¹⁵⁷ Z festivalů se v minulosti točil také Československý jazzový festival Přerov a festival Mohelnický dostavník. Z festivalů umělé hudby jmenujme Podzimní festival duchovní hudby Olomouc, mezinárodní festival současného umění Forfest v Kroměříži, festival interpretace

155 Informace o festivalu na stránkách: <http://www.casopisfolk.cz/zahrada.htm>. [20. 11. 2011]

156 Z rozhovoru s Antonínem Schindlerem 21. 09. 2011 v Olomouci.

157 Z rozhovoru s Antonínem Schindlerem 21. 09. 2011 v Olomouci.

staré hudby Baroko Olomouc, Mezinárodní Schubertovu soutěž pro klavírní dua v Jeseníku a Mezinárodní festival Karla Ditterse z Dittersdorfu v Javorníku.

V Českém rozhlasu Olomouc vzniká velké množství původní dramatické a literární tvorby. Olomoucký rozhlas se mimo jiné zaměřuje na rozhlasová dramata. V Olomouci pracují režiséři rozhlasových her Michal Bureš, předseda Sdružení pro rozhlasovou tvorbu Tomáš Soldán. Jak uvedl v interview Michal Bureš: *„Natáčení počítačová technika usnadnila a zrychlila, ale tvorbu samotnou (mj. ideově-motivický rozbor scénáře a následné vedení herců) za vás počítače neudělají, ani nevylepší.“*¹⁵⁸ Digitální produkce umožňuje tvořit rozhlasovou hru, aniž by herci byli na jednom místě. (Několik rozhlasových her ve světě vzniklo, aniž by se kdy herci viděli.) Díky možnostem střihu nabyly rozhlasové hry rozmanitějších podob.

Moravská filharmonie Olomouc našla silného spojence v sousedící rádiové stanici. Touto dobou se celá fonotéka Českého rozhlasu i regionálních stanic digitalizuje. Centrální evidence nahrávek existuje v systému AIS. Používá se i k vykazování a evidenci vysílání. Od roku 1993 se archivuje v olomouckém rozhlasu zvláště komorní a symfonická produkce Moravské filharmonie Olomouc z koncertního sálu Reduta, který má pro nahrávání umělé hudby příznivé akustické vlastnosti.

¹⁵⁸ Cit. dle: Michal Bureš: Digitální technika v rozhlasu usnadňuje práci, ale samotnou tvorbu za vás neudělá, rozhovor online: http://www.radiotv.cz/p_radio/michal-bures-digitalni-technika-v-rozhlasu-usnadnuje-praci-ale-samotnou-tvorbu-za-vas-neudela/ [7. 10. 2011]

Závěr

Digitální zpracování informací, zasahující do mnoha lidských oblastí, se odrazilo významně i v hudebním životě a v chodu většiny hudebních institucí. Digitalizace zvukového záznamu měla dopad na způsoby uchovávání i tvorbu nahrávek. Digitální zvukový záznam byl často vystavován porovnávání se záznamem analogovým. Autor práce nalézá jako podstatná a relevantní kritéria spíše vkusová, neboť porovnávání zvukových signálů je značně komplikovaný problém. U ztrátových záznamů autor doporučuje zodpovědět si otázku kvality poslechu každému posluchači individuálně, v závislosti na dostupném poslechovém zařízení a jeho řetězci. Internet se stal prostředkem masivního šíření hudby. Ve vztahu jakosti kódovaného zvukového záznamu, zrychlování internetového připojení, cen úložného prostoru a vývoji druhů komprese autor vysledoval postupné opouštění uživatelů od nízkých datových toků ztrátové komprese ve prospěch bezztrátových formátů. Výhodou digitálního záznamu je pořizovací cena studiových zařízení, přehrávacích aparátů a cena médií oproti ceně analogových zařízení a médií v odpovídající kvalitě. Jeden z nedobrych vlivů digitálního zpracování zvuku je degradace dynamického rozsahu a zvyšování hlasitosti v tzv. moderní populární hudbě. Elektronické hudební nástroje využívající digitální zvukový záznam obohatily novými barvami nejen nonartificiální hudbu.

Český rozhlas Olomouc je specifický zvláště svým propojením s Redutou Moravské filharmonie, nahráváním a přenášením tamních koncertů. Digitální zvukový záznam se stal pevnou součástí zvukového studia olomouckého rozhlasu a nahrávacích procesů. V rozhlase se přecházelo na digitální záznam postupně od roku 1993 po vzoru

Českého rozhlasu. Digitální zvukový záznam urychlil a usnadnil redaktorům přípravu reportáží. Při práci na hudebních nahrávkách přinesl více možností editace výsledného zvuku. Dále měl vliv na podobu vysílání, zvláště jeho časovou výplň. Digitální záznam neměl prokazatelný dopad na zvukovou kvalitu vysílání, neboť v rozhlase bylo používáno vždy značně kvalitní vybavení už před příchodem digitálních přístrojů. Nevýhody používání digitálních technologií pramení v jejich fixaci na osobní počítače, které mohou nečekaně selhat. Je nesnadné zjistit, zda měl digitální zvukový záznam nějaký byť jen nepřímý vliv na počty zaměstnanců, neboť stanice se rychle rozrůstala aby mohla lépe plnit své regionální závazky. Český rozhlas Olomouc podle všeho nemá v nejbližší době důvod přepínat na plošné digitální vysílání, stejně jako ostatní rádia v kraji.

Summary

The thesis deals with digital audio recording and its impacts on representation, perception and distribution on music and its concrete effects in the running of Czech radio in Olomouc. The thesis is divided into two units. The first unit summarizes general issues of digital audio recording. It also describes historical evolution of sound recording. The second chapter explains the technical dimension of digital audio recording. Subchapters deal with the most widely used media and common coded formats. In the subchapter „Digital music instruments“ the author describes ways of sound production on this type of instruments and how they profit from digital audio recording. In the third chapter „Psychological – aesthetical view“ and its subchapters the author is trying to bring forth the problematics of perception of digitalized sound, the comparison sound quality of analog and digital recording and the concrete changes in the recorded music which were caused by digital audio recording. In the chapter „Socio-economics point of view“ and its subchapters the author looks on digital audio recording as a mover of legal and unlawful distribution of music. Furthermore, the role of internet, the tools used in sharing music and online music stores are analyzed. In the second unit, which is dedicated to Czech radio in Olomouc, the first chapter briefly presents its history. In the next chapter the author compares how the work in the analog era was different from today's work with digital approach. In other chapters the author describes the actual technical background of radio station and notes the phenomena which digital audio recording brings to radio practice and what their consequences are.

Zusammenfassung

Die Diplomarbeit beschäftigt sich mit der digitalen Tonaufnahme und mit ihrer Auswirkung auf die Wahrnehmungsgestalt, auf die Verbreitung der Musik und weiter auf ihre konkreten Einwirkungsmerkmale in der Betriebstätigkeit des Tschechischen Rundfunksenders Olomouc. Die Arbeit ist in zwei Gesamtteile eingeteilt. Der erste Gesamtteil fasst die allgemeine Problematik der digitalen Tonaufnahme zusammen. Das erste Kapitel beschreibt kurz bündig die historische Entwicklung der Tonaufnahme. Im zweiten Kapitel wird die technische Problematik der digitalen Tonaufnahme erklärt. Die Subkapitel widmen sich den meistbenutzten Medien und kodierten Formaten. Im Subkapitel „Digitale Musikinstrumente“ beschreibt der Autor der Arbeit die Methoden der Tonbildung mit Hilfe dieser Musikinstrumente, und auf welche Art und Weise sie die digitale Tonaufnahme ausnutzen. Im dritten Kapitel *Der psychologisch – ästhetische Blick* und in den Subkapiteln bemüht sich der Verfasser die Schwierigkeiten der Wahrnehmung des digitalisierten Tons und die Gefahren des Vergleichs der Qualität der analogen und digitalen Tonaufnahme näher zu bringen und er befasst sich auch mit den konkreten Veränderungen in der Repräsentation der Musik, die durch die digitale Tonaufnahme hervorgerufen wurden. Im Kapitel *Sozio – ökonomischer Blick* und in seinen Subkapiteln beschäftigt sich der Verfasser mit der digitalen Tonaufnahme und zwar mit ihrer Rolle als Veranlasser der legalen und auch gesetzwidrigen Verbreitung der Musik. Er denkt über die Tatsache nach, welche Rolle das Internet, die Werkzeuge zum Teilen der Musik und die Internetanbieter der Musik spielen. Im zweiten Gesamtteil fasst der Verfasser im Rahmen des ersten Kapitels die Problematik des Rundfunksenders in Olomouc an und hier beschreibt er kurz seine Geschichte. Im nächsten Kapitel

bemüht er sich um Vergleiche, wie sich die frühere Arbeit im Tonstudio, in Zeiten der analogen Tonaufnahme, von der heutigen Arbeit mit Ausnutzung der digitalen Tonaufnahme unterschieden hat. In den nächsten Kapiteln skizziert der Autor das technische Hinterland des Rundfunksenders und er beachtet die Erscheinungen, die dank der digitalen Tonaufnahme in die Rundfunkpraxis implementiert wurden und er beobachtet ihre Folgen.

Shrnutí

Diplomová práce se zabývá digitálním zvukovým záznamem a jeho dopady na podobu, vnímání a šíření hudby a dále na jeho konkrétní projevy ve fungování stanice Českého rozhlasu Olomouc. Práce je rozdělena do dvou celků. První celek shrnuje obecnou problematiku digitálního zvukového záznamu. Stručně popisuje dějinný vývoj zvukového záznamu první kapitola. Druhá kapitola vysvětluje technickou problematiku digitálního zvukového záznamu. Podkapitoly se věnují nejpoužívanějším médiím a kódovaným formátům. V podkapitole Digitální hudební nástroje autor popisuje způsoby tvoření zvuku na těchto nástrojích a jakým způsobem využívají digitální zvukový záznam. V třetí kapitole Psychologicko-estetický pohled a podkapitolách se autor snaží přiblížit úskalí vnímání zdigitalizovaného zvuku, srovnávání kvality analogového záznamu a záznamu digitálního a konkrétním změnám v reprezentaci hudby, vyvolaných digitálním zvukovým záznamem. V kapitole Socioekonomické nazírání a jejich podkapitolách autor pohlíží na digitální zvukový záznam jako na hybatel legálního i nezákonného šíření hudby, zamýšlí se, jakou roli zde hraje internet, nástroje pro sdílení hudby a internetové obchody s hudbou. V druhém celku, který se věnuje olomoucké rozhlasové stanici, se v první kapitole autor dotýká stručně její historie. V další kapitole srovnává, jak se lišila práce ve zvukovém studiu za dob analogového záznamu od dnešní práce, kdy je využíváno záznamu digitálního. V následujících kapitolách autor popisuje aktuální technické zázemí stanice a všímá si jevů, které digitální zvukový záznam do rozhlasové praxe přivedl, a jaké byly jejich důsledky.

Soupis použité literatury a zdroje

BAŠTA, Ivan. *Záznam Signálu, Praha: ČVUT, 1999. 194 s.*

BJERKØE, Richard. SØRBO, Anders. *The Norwegian Music Industry in the Age of Digitalization. BINSM, diplomová práce, 2010. 84 s.*

BLACKBURN, David. *On-line Piracy and Recorded Music Sales. Harvard University, 2004.*

Dostupné z: <http://www.economics.harvard.edu/~dblackbu/papers.html>.

BRANDENBURG, Karlheinz. *MP3 and AAC explained. Erlangen, 1999.*

BUREŠ, Zbyněk. *Objektivní hodnocení kvality zvuku. In: SCHIMMEL, Jiří ed. Audio Technologies and Processing, ATP 2005. Brno: VUT, 2005. 122 s.*

Český rozhlas. *Svět rozhlasu. Praha, čísla z let: 2007-2010.*

Český rozhlas Olomouc. *Rozhlasové noviny. Olomouc, duben 2010.*

FORRÓ, Daniel. *Domácí nahrávací studio, Praha: Grada Publishing; 1996. 241 s.*

FORRÓ, Daniel. *Musitronika – Elektroakustické hudební nástroje – III. Digitální syntetizéry. Brno: JAMU, 2003. 245 s.*

FRAŇEK, Marek. *Hudební psychologie*, Praha: Karolinum, 2007, 240 s.

GERINGER, John. DUNNIGAN, Patrick. *Listener preference and Perception of Digital versus Analog Live Concert Recordings*. In: *Bulletin of the Council for Research in Music Education* č.145. University of Illinois, 2000.

GÖSSEL, Gabriel. *Fonogram 2: Výlety k počátkům historie záznamu zvuku*. Praha: Radioservis, 2006. 536 str.

HOLIBKOVÁ Alžběta, LAICHMAN Stanislav: *Přehled anatomie člověka*. Olomouc: UP, 2010. 140 s.

HONG, Seung-Hyun. *The Effect of Napster on Recorded Music Sales: Evidence from the Consumer Expenditure Survey*, SIEPR Policy Paper No. 03–018, 2004.

IFPI: *Digital music report*. International Federation of Music Industry, 2004-2011. Dostupné z:

http://www.ifpi.org/content/section_statistics/index.html.

JORDAN, Benn. *The Revolution of Greed and the Music Industry*. Dostupné z: <http://wendyday.blogspot.com/> 07. 2007.

JIROUŠEK, Radim a kol. *Principy digitální komunikace*. Voznice: Leda 2006. 320 s.

KEA European Affairs: *Profile of European Music Sector 2003*. Dostupné z: <http://www.keanet.eu>

KEPRT, Aleš. *Eliminace šumu při renderování hudby.* Olomouc: PřF UP, Diplomová práce, 2002. Str. 5–6.

Kolektiv autorů: *Strategies for Digital Music Markets: Pricing and the Effectiveness of Measures Against Pirate, Darmstadt University of Technology, Department of Business Administration, Economics and Law, Chair of Information Systems, 2005.*

KUČEROVÁ, Alice. *Regionální vysílání a vznik olomouckého studia Československého rozhlasu. In: Hudba v Olomouci a na střední Moravě I.: In memoriam Vladimír Hudec.* Olomouc: Univerzita Palackého, 2007. 337 s.

KRAUS, Jiří. *Nový akademický slovník cizích slov.* Praha : Academia, 2005. 879 s.

LIEBOWITZ, Stan J. *File-Sharing: Creative Destruction or just Plain Destruction?* University of Texas, 2004.

MAŠLÁŇ, Miroslav. ŽÁK, David. *Analogové obvody.* Olomouc: UP, 1996. 61 s.

OBERHOZLER, Felix. STRUMPF, Koleman. *The Effect of File Sharing on Record Sales, An Empirical Analysis.* 2004.

ONDREJKOVÁ, Alice. *Olomoucké studio Československého rozhlasu – hudební redakce, vysílání, nahrávání a dramaturgie v letech 1949–1993.* Olomouc: Disertační práce UP, 2011.

OOHASI, Tsutomu a další. *Inaudible High-Frequency Sounds Affect Brain Activity: Hypersonic Effect.* In: *Journal of Neurophysiology* 83, 2000. Dostupné z: <http://jn.physiology.org>.

OTČENÁŠEK, Zdeněk. *O subjektivním hodnocení zvuku.* Praha: AMU, 2008. 141 s.

PEITZ, Martin. - WAELEBROECK, Patrick. *An Economist's Guide to Digital Music,* CESifo Working paper Series č.1333, 2004.

POLEDŇÁK, Ivan. *Úvod do problematiky hudby Jazzového okruhu.* Olomouc: Univerzita Palackého, 2005. 231 s.

POLEDŇÁK, Ivan. *Hudba jako problém estetiky.* Praha : Karolinum, 2006. 287 s.

POLEDŇÁK, Ivan ed. *Proměny hudby v měnícím se světě.* Olomouc: UP, 2008. 352 s.

PREDKO, Myke. *Digitální elektronika bez předchozích znalostí.* Brno: Computer Press, 2008. 295 s.

REGENT, Jiří. *MIDI pro začátečníky a mírně pokročilé.* Muzikus. 2004, č.3, s. 6–18.

REJZEK, Jiří. *Český etymologický slovník.* Praha : Leda, 2001. 752 s.

ROCHELANDET, Fabrice. GUEL LE, Fabrice. *P2P Music Sharing Networks: Why The Legal Fight Against Copiers May Be Inefficient.* In: *Review of Economic Research on Copyright Issues* Vol. 2, 2005. Dostupné z: <http://ssrn.com/abstract=1145848>.

SADIE, Stanley, TYRELL, John ed. *The New Grove Dictionary of Music and Musicians.*, Oxford University Press, 2001

SYROVÝ, Václav. *Hudební akustika*, AMU, Praha, 2003, 428 s.

SYROVÝ, Václav. *Hudební zvuk*. Praha: AMU, 2009, s. 287.

SYROVÝ, Václav. *Malý slovník základních pojmů z hudební akustiky a hudební elektroniky*. Praha : AMU, 2001. 68 s.

VÄLIMÄKI, Vesa. TAKALA, Tapio. *Virtual musical instruments – natural sound using physical models.* In: *Organised sound*. Cambridge University Press, 1996.

VLACHÝ, Václav. *Praxe zvukové techniky*. Praha: Nakladatelství Muzikus, 1995. 257 s.

VRZAL, Martin. *Střih záznamu hudby*. Praha: AMU, 2007. 94 s.

ŽALUD, Václav. *Přenos audio a video signálů*, Praha: ČVUT, 1992. 274 s.

ZENTNER, Alejandro. *Measuring the Effect of Music Downloads on Music Purchases*. Texas: Capri, 2005.

Ostatní, inspirující literatura:

BERES, Derek. *Global Beat Fusion : The history of the Future of Music.* Lincoln, NE, USA : iUniverse, 2005. 275 s.

BORN, Georgina, HESMONDHALGH, David. *Western Music and Its Others : Difference, Representation, and Appropriation in Music.* University of California, 2000. 409 s.

DALY, Steven; WICE, Nathaniel. *Encyklopedie kulturních trendů devadesátých let.* Brno : BOOKS s.r.o., 1999. 392 s.

FUKAČ, Jiří a kol. *Hudba a média. Rukověť muzikologa,* Brno : Masarykova univerzita, 1998. 258 s.

KOPECKÝ, František. *Současná tzv. „taneční hudba“.* Olomouc: Diplomová práce UP, 2004.

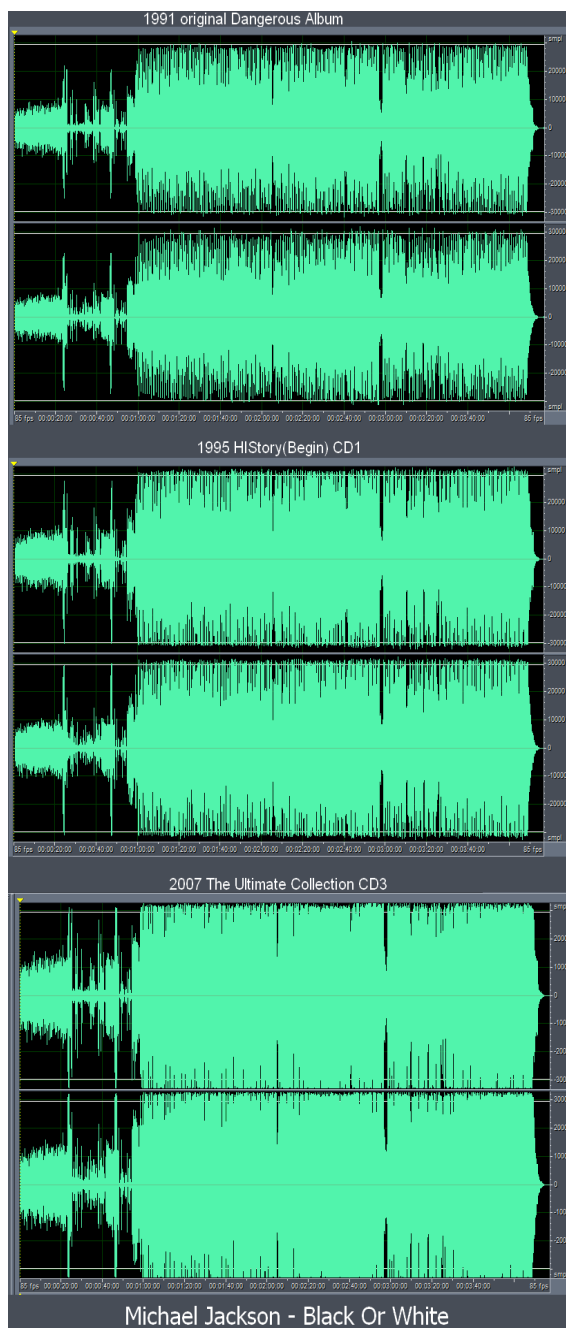
KRESTÝNOVÁ, Ivana. *Hudba v rozhlase dříve a nyní (se zaměřením na Český rozhlas v Olomouci).* Olomouc: Diplomová práce UP, 2011.

SAI, Kwok Ho. *Digital Rights Management for the Online Music Business, In: ACM SIGecom Exchanges, Vol. 3, č. 3, 2002.*

TAYLOR, Timothy. *Strange Sounds: Music, Technology, & Culture.* New York: Routledge, 2001. 278 s.

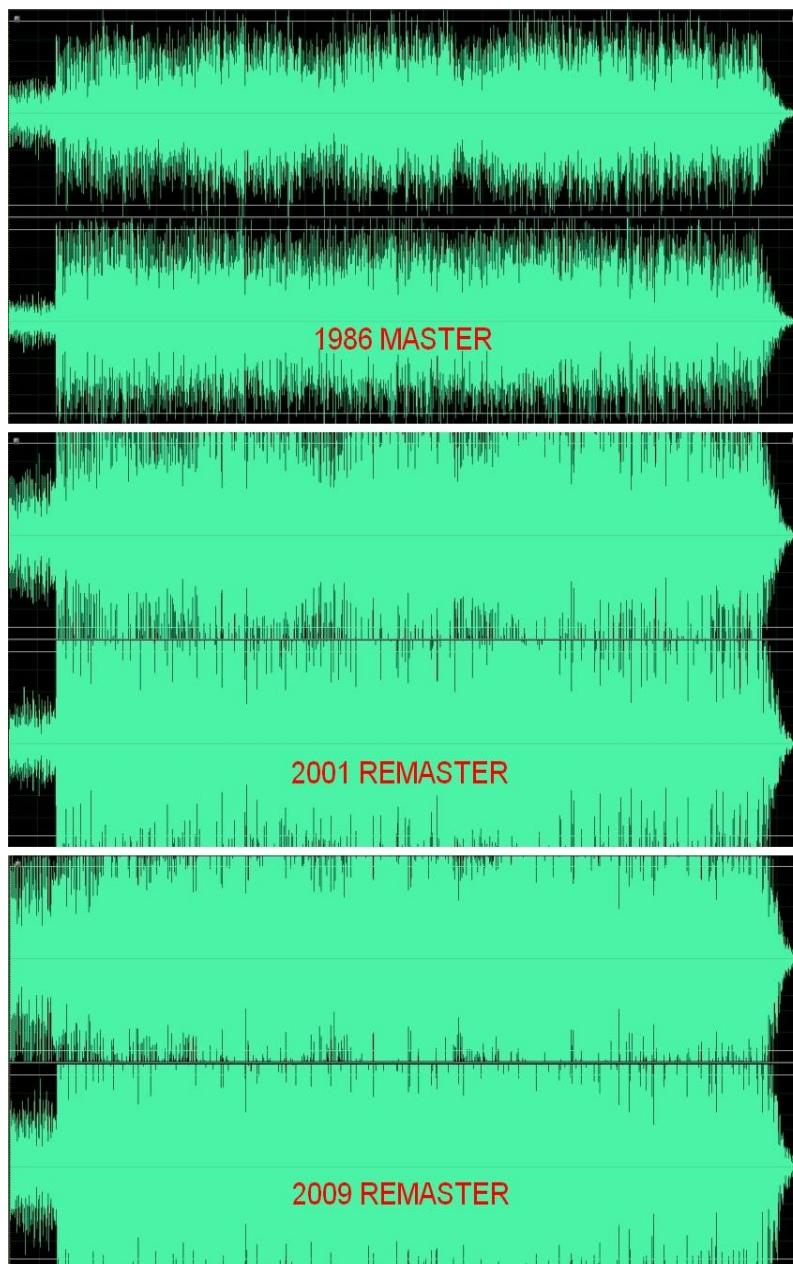
Přílohy

Příloha A



Analýza zvukového záznamu písně Michaela Jacksona „*Black Or White*“ zobrazuje grafickou reprezentaci zvukové stopy. I když jde o stejnou píseň, vidíme zde tři různé masterinky. První z roku 1991 na původním albu *Dangerous* je poměrně dynamickým záznamem. Už u analýzy stejného úseku z roku 1995 vidíme, jak se dva silné zvuky na počátku dotýkají maximální úrovně. Ve třetím případě z roku 2007 je celá dynamika velmi strohá. Údery bubnů jsou silně komprimovány, tak aby se do popředí dostaly ostatní hudební nástroje. Bicí ztrácí svůj charakter.

Příloha B



Tento příklad rozdílného masteringu u písně Madonny „*Papa Don't Preach*“ ukazuje ještě drastičtější zásah do dynamiky skladby. Několik taktů smyčců na začátku písně, které mají charakter jakési introdukce, posunul mastering z roku 2009 téměř na úroveň hlasitosti sloky. Ze záznam z roku 1986, nazvučeného střídavě a efektivně, se ztrácí signálové špičky perkusivních nástrojů a zvedá se celková hlasitost do téměř neúnosné míry. Transienty perkusivních nástrojů se digitálně zdeformovaly.

Anotace

Příjmení a jméno autora: Grzegorz Ondřej

Katedra a fakulta: Katedra muzikologie, FF-UP

Název práce: *Fenomén digitálního zvukového záznamu na příkladu olomouckého studia Českého rozhlasu*

Vedoucí práce: Mgr. Petr Lyko, Ph.D.

Počet stran: 95

Počet znaků: 155 081

Počet příloh: 2

Počet titulů použité literatury: 45

Klíčová slova: Olomouc, digitální, záznam, rozhlas, rádio, audio, mastering, zvuk, mp3, cd, formát, internet, hudba, syntezátor, sampler

Charakteristika práce:

Diplomová práce zkoumá vztah digitálního zvukového záznamu a Českého rozhlasu Olomouc. V první části práce je popsán digitální zvukový záznam a jeho dopad na hudební život, vnímání, nahrávání a šíření hudby. V druhé části jsou popisovány změny ve fungování rádiové stanice po přechodu na digitální produkci a důsledky těchto změn ve vysílání a při nahrávání hudby.