

# **Technologické postupy výroby slovesných uměleckých pořadů Českého rozhlasu Ostrava v letech 1989 - 2003**

BcA. Ondřej Lenart

---

Diplomová práce  
2023



Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně  
Fakulta multimediálních komunikací

---

Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně  
Fakulta multimediálních komunikací  
Ateliér Audiovize

Akademický rok: 2022/2023

# ZADÁNÍ DIPLOMOVÉ PRÁCE

(projektu, uměleckého díla, uměleckého výkonu)

Jméno a příjmení: BcA. Ondřej Lenart  
Osobní číslo: K21276  
Studijní program: N0211P310005 Teorie a praxe audiovizuální tvorby  
Specializace: Zvuková skladba  
Forma studia: Prezenční  
Téma práce: 1. Teoretická část: Technologické postupy výroby slovesných uměleckých pořadů Českého rozhlasu Ostrava v letech 1989 – 2003  
2. Praktická část: Zvuková skladba audiovizuálního díla (vyrobeného v systému řízené výroby FMK) v minimální délce 20 minut, ve výstupní kvalitě uvedené ve Výrobní knize AAV, nebo zvuková skladba souboru audiovizuálních děl oficiálně schváleného před odevzdáním Výrobní komisí ateliéru Audiovizuální tvorba, ve výstupní kvalitě uvedené ve Výrobní knize AAV, nebo rozhlasový feature – umělecký rozhlasový dokument (osoba, událost) v délce 20 minut. Varianta musí být schválena před odevzdáním Výrobní komisí ateliéru Audiovizuální tvorba. viz Zásady pro vypracování

## Zásady pro vypracování

### 1. Teoretická část:

Rozsah práce: minimálně 30 normostran textu bez započítání obsahu, rejstříku a obrazových příloh.

Formální podoba: Jednotná formální úprava teoretické části práce, její uložení a zpřístupnění se řídí aktuální verzí příslušné směrnice rektora. Student odevzdává 1 ks fyzické (tištěné) práce v pevné vazbě. Tištěná verze práce obsahuje originální „Zadání DP/BP“ včetně příslušných podpisů a studentem podepsané Prohlášení o původnosti práce. Práce v elektronické podobě obsahuje nascanované „Zadání DP/BP“ se všemi formálními náležitostmi a také nepodepsané Prohlášení studenta o původnosti práce. Plný text elektronické verze ve formátu PDF/A a případné přílohy (zkomprimované do jednoho zip souboru) student odevzdá nahráním do IS/STAG a do příslušné složky na NAS-AAV (viz níže).

Pokyny k vypracování: prostudujte a analyzujte dostupné materiály z profesního hlediska a formulujte závěry a získané vědomosti do podoby akademického/odborného textu.

### 2. Praktická část:

Přípustné varianty praktické části:

1) Zvuková skladba audiovizuálního díla (vyrobeného v systému řízené výroby FMK) v minimální délce 20 minut, ve výstupní kvalitě uvedené ve Výrobní knize AAV.

2) Zvuková skladba souboru audiovizuálních děl oficiálně schváleného před odevzdáním Výrobní komisí ateliéru Audiovizuální tvorba, ve výstupní kvalitě uvedené ve Výrobní knize AAV.

3) Rozhlasový feature – umělecký rozhlasový dokument (osoba, událost) v délce 20 minut. Varianta musí být schválena před odevzdáním Výrobní komisí ateliéru Audiovizuální tvorba.

Další požadované materiály praktické části:

a) Upoutávka, teaser či trailer na předložené audiovizuální dílo (var. 1 a 2).

b) Písemná explikace z pohledu dané specializace. Minimální rozsah 2 normostrany (var. 1, 2, 3).

c) Anotace (var. 1, 2, 3).

d) Technický scénář (var. 1).

e) Štábová listina (var. 1, 2).

V případě, že je dílo autorským počinem nebo není součástí praktické části SZS studenta Produkce, je nutné dodržet doložení požadovaných materiálu a-h dle zadání specializace Produkce. Tato data odevzdává za projekt vždy jeden člověk. Nezbytná je konzultace s vedením AAV.

Všechny odevzdávané materiály musí splňovat vnitřní technické normy dle Výrobní knihy AAV pro odevzdávání prací a musí být řádně popsány (jméno, název, logo fakulty, formát, rozlišení). Součástí závěrečné práce je vytištěný a podepsaný formulář „Údaje o diplomové práci studenta“.

### Uložení na NAS:

Ve složce na NAS-AAV, označené „Bakalářská / Magisterská práce“ uložte:

1. Teoretickou práci ve formátu PDF/A a případné přílohy (zkomprimované do jednoho zip souboru) dle specifikací výše.

2. Vytvořte podsložku Praktická práce, která bude obsahovat materiály částí a- h. Řádně nazvaný film/absolventské dílo odevzdávejte ve formátech splňujících vnitřní technické normy AAV pro odevzdávání prací.

3. Vytvořte podsložku s názvem Katalog, která bude obsahovat „Podklady pro katalog FMK UTB ve Zlíně“: 10 kusů obrazové dokumentace praktické části závěrečné práce pro využití v publikacích FMK. Formát pro bitmapové podklady: JPEG, barevný prostor RGB, rozlišení 300 dpi, 250 mm delší strana. Formáty pro vektory: AI, EPS, PDF. Loga a texty v křivkách. V samostatném textovém souboru uveďte jméno a příjmení, login do portálu UTB, obor (ateliér), typ práce, přesný název práce v češtině i v angličtině, rok obhajoby, osobní e-mail, osobní web, telefon. Přiložte svou osobní fotografii v tiskovém rozlišení.

#### 1. Teoretická část:

Zvuk jako výrazový prostředek v žánrech drama, komedie a horor

#### 2. Praktická část:

Zvuková skladba audiovizuálního díla (vyrobeného v systému řízení výroby FMK) v minimální délce 20 minut, ve výstupní kvalitě uvedené ve Výrobní knize AAV.

Zsah diplomové práce: viz Zásady pro vypracování  
Forma zpracování diplomové práce: tištěná/elektronická

Seznam doporučené literatury:

- 90 let s vámi: Český rozhlas 1923-2013 : 90 let.* Praha: Český rozhlas ve spolupráci s Radioservisem, [2012].  
JEŠUTOVÁ, Eva. *Od mikrofonu k posluchačům: z osmi desetiletí českého rozhlasu.* Praha: Český rozhlas, 2003. ISBN 80-86762-00-9.  
*Ročenka Českého rozhlasu: Czech Radio annual report.* Praha: Český rozhlas, [199-]-.  
ALBARRAN, Alan B. a Gregory G. PITTS. *The radio broadcasting industry.* Boston, MA: Allyn and Bacon, c2001. Allyn & Bacon series in mass communication. ISBN 0205307914.  
VOTAVOVÁ, Jarmila. *Stručný nástin historie Českého rozhlasu: (Příspěvek k 70. výročí).* Praha: Český rozhlas, 1993. Informace, učebnice, semináře.  
*Český rozhlas a veřejná služba: peer-to-peer : hodnotící zpráva.* [Praha]: Český rozhlas, 2019.  
VLACHÝ, Václav. *Praxe zvukové techniky.* 3., aktualiz. a dopl. vyd. Praha: Muzikus, c2008. ISBN 978-80-86253-46-6.

Vedoucí teoretické části: prof. Ing. Ján Grečnár, ArtD.  
Ateliér Audiovize

Vedoucí praktické části: prof. Ing. Ján Grečnár, ArtD.  
Ateliér Audiovize

Datum zadání diplomové práce: 1. prosince 2022

Termín odevzdání diplomové práce: 19. května 2023



Ve Zlíně dne 1. prosince 2022

# PROHLÁŠENÍ AUTORA BAKALÁŘSKÉ / DIPLOMOVÉ PRÁCE

## Beru na vědomí, že

- bakalářská/diplomová práce bude uložena v elektronické podobě v univerzitním informačním systému a bude dostupná k nahlédnutí;
- na moji bakalářskou/diplomovou práci se plně vztahuje zákon č. 121/2000 Sb. o právu autorském, o právech souvisejících s právem autorským a o změně některých zákonů (autorský zákon) ve znění pozdějších právních předpisů, zejm. § 35 odst. 3;
- podle § 60 odst. 1 autorského zákona má UTB ve Zlíně právo na uzavření licenční smlouvy o užití školního díla v rozsahu § 12 odst. 4 autorského zákona;
- podle § 60 odst. 2 a 3 mohu užít své dílo – bakalářskou/diplomovou práci - nebo poskytnout licenci k jejímu využití jen s předchozím písemným souhlasem Univerzity Tomáše Bati ve Zlíně, která je oprávněna v takovém případě ode mne požadovat přiměřený příspěvek na úhradu nákladů, které byly Univerzitou Tomáše Bati ve Zlíně na vytvoření díla vynaloženy (až do jejich skutečné výše);
- pokud bylo k vypracování bakalářské/diplomové práce využito softwaru poskytnutého Univerzitou Tomáše Bati ve Zlíně nebo jinými subjekty pouze ke studijním a výzkumným účelům (tj. k nekomerčnímu využití), nelze výsledky bakalářské/diplomové práce využít ke komerčním účelům;
- pokud je výstupem bakalářské/diplomové práce jakýkoliv softwarový produkt, považují se za součást práce rovněž i zdrojové kódy, popř. soubory, ze kterých se projekt skládá. Neodevzdání této součásti může být důvodem k neobhájení práce.

## Prohlašuji, že:

- jsem na bakalářské/diplomové práci pracoval samostatně a použitou literaturu jsem citoval. V případě publikace výsledků budu uveden jako spoluautor.

V Ostravě dne: 3. 5. 2023

Jméno a příjmení studenta: Ondřej Lenart

.....  
podpis studenta

## **ABSTRAKT**

Tato diplomová práce sleduje vývoj studiového vybavení, záznamové a postprodukční technologie ve studiích Českého rozhlasu Ostrava v letech 1989 až 2003. Zabývá se fyzikálními a mechanickými principy používaných zařízení v kontextu organizace práce, jejím technologickým a personálním zabezpečením, způsoby archivace a digitalizace. Přibližuje specifikaci jednotlivých rozhlasových formátů, které pracují s uměleckým slovem a uměleckou publicistikou. Zabývá se záznamovou technikou i záznamovým materiálem s ohledem na výhody, nevýhody, způsob využití a životnost záznamu. Cílem diplomové práce je popsat mimořádně překotný technologický vývoj, který v rozhlasových studiích regionálního pracoviště Českého rozhlasu proběhl ve velmi krátké době.

Klíčová slova: Český rozhlas Ostrava, Studer, Tesla, Revox, Sony, slovesné umělecké pořady, DAT, minidisc

## **ABSTRACT**

This diploma thesis monitors the development of studio equipment, recording and post-production technology in the studios of Czech Radio Ostrava in the years 1989 - 2003. It deals with the physical and mechanical principles of the equipment used in the context of work organization, its technological and personnel security, archiving and digitization methods. It approximates the specification of individual radio formats used with the artistic word programs and artistic journalism. It deals with recording technology and recording material with regard to the advantages, disadvantages, method of use and lifetime of the recordings. The aim of the thesis is to describe the extremely rapid technological development that took place in the radio studios of the regional workplace of Czech Radio in a very short period of time.

Keywords: Czech Radio Ostrava, Studer, Tesla, Revox, Sony, Verbal Art Programs, DAT, minidisc

Děkuji panu prof. Ing. Jánu Grečnárovi ArtD. za vedení diplomové práce, odbornou přípravu a podporu během celé doby studia.

Děkuji za vstřícnou pomoc zaměstnancům Českého rozhlasu Ostrava, jmenovitě Pavlu Antoniazimu, Aleši Dluhému, Vojtěchu Dluhému, Dagmar Misařové a Miroslavu Hostašovi.

Prohlašuji, že odevzdaná verze diplomové práce a verze elektronická nahraná do IS/STAG jsou totožné.



## OBSAH

<b>ÚVOD</b> .....	<b>10</b>
<b>I TEORETICKÁ ČÁST</b> .....	<b>11</b>
<b>1 SPECIFIKACE ROZHLASOVÉHO FORMÁTU</b> .....	<b>12</b>
<b>2 ARCHIV, FONOTÉKA A JEJÍ DIGITALIZACE</b> .....	<b>15</b>
<b>3 REŽIJNÍ A STUDIOVÉ ZÁZEMÍ</b> .....	<b>19</b>
3.1 POSLECHOVÉ MONITORY .....	19
3.2 MIKROFONY .....	20
3.3 STUDIOVÉ EFEKTY .....	20
3.4 RUCHY A ATMOSFÉRY .....	20
3.5 STUDIOVÉ KONZOLE .....	22
3.6 MIKROFONNÍ PŘEDZESILOVAČE .....	23
<b>4 ANALOGOVÝ MAGNETICKÝ ZÁZNAM</b> .....	<b>24</b>
4.1 MAGNETOFON .....	25
4.1.1 Transportní mechanismus pásky .....	25
4.1.2 Záznamový a reprodukční proces .....	26
4.1.3 Magnetická páska .....	26
4.1.4 Údržba a seřízení magnetofonu .....	27
4.2 ANALOGOVÝ MAGNETICKÝ ZÁZNAM V PRAXI .....	28
<b>5 DALŠÍ MEDIÁLNÍ FORMÁTY</b> .....	<b>33</b>
5.1 DIGITÁLNÍ MAGNETICKÁ MÉDIA .....	33
5.1.1 Digitální magnetická páska .....	34
5.1.2 Záznamový a reprodukční proces .....	34
5.1.3 Údržba a seřízení DAT rekordéru .....	35
5.2 MAGNETOOPTICKÁ A OPTICKÁ MÉDIA .....	36
5.2.1 Minidisc.....	36
5.2.2 Kompaktní disky .....	38
5.3 GRAMOFONOVÉ DESKY .....	39
<b>6 DIGITÁLNÍ ZÁZNAM A DIGITÁLNÍ ZPŮSOB POSTPRODUKCE</b> .....	<b>41</b>
<b>ZÁVĚR</b> .....	<b>42</b>
<b>SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY</b> .....	<b>44</b>
<b>SEZNAM POUŽITÝCH SYMBOLŮ A ZKRATEK</b> .....	<b>47</b>
<b>SEZNAM OBRÁZKŮ</b> .....	<b>48</b>

## ÚVOD

Český rozhlas Ostrava je druhým nejstarším rozhlasovým studiem na území České republiky. Pokusné vysílání tehdy ještě Československého rozhlasu bylo spuštěno 25. května roku 1929 ze svinovského vysílače. Pravidelné vysílání pak odstartovalo 1. července téhož roku. Za dobu své existence si ostravské studio vybudovalo velmi silnou pozici na poli hudební i slovesné výroby. V rozsáhlém archivu Českého rozhlasu najdeme stovky snímků, které tuto skutečnost potvrzují, ostatně Ostrava vždycky byla a stále je město s mimořádně silnou hudební a divadelní scénou. Činoherními studii na ulici Hvězdoslavova, nyní ulici Dr. Šmerala prošly desítky vynikajících ostravských, ale i hostujících herců a režisérů. A taky řada mimořádných mistrů zvuku a techniků, tedy zejména techniček, bez nichž by žádný pořad uměleckého slova nevznikl. Dnes sedí v režii u mixážní konzole jen mistr zvuku, ale neuběhlo ještě mnoho let od časů, kdy k umělecké výrobě byly zapotřebí ještě další ruce, které zaváděly magnetofonové pásy a ve správný okamžik je spouštěly. Natáčecí tým fungoval jako hodinový stroj, každé zaváhání znamenalo opakování celé akce. A koneckonců už samotná manipulace s objemnými kotouči vyžadovala notnou dávku zručnosti. Technologie studiové i plenérové výroby byla, po počátečním období živého vysílání, postavena na analogovém magnetickém záznamu. Tento způsob záznamu a zpracování zvukových snímků dosáhl svého vrcholu ve druhé polovině 80. let. Přelom 80. a 90. let byl pro Český rozhlas zlomovým obdobím nejen z důvodu společenských změn, ale také z důvodu prudkých změn v oblasti technologického vývoje, přechodu k digitálnímu magnetickému, magnetooptickému a digitálnímu záznamu a digitálnímu způsobu zpracování. A právě onomu technologicky bouřlivému období v oblasti rozhlasové techniky ve studiích a režiih Českého rozhlasu Ostrava je věnována tato práce.

## **I. TEORETICKÁ ČÁST**

## 1 SPECIFIKACE ROZHLASOVÉHO FORMÁTU

V kontextu výroby rozhlasových pořadů je třeba striktně rozlišit hudební a slovesné formáty, jejich způsob výroby a rozdílné technologické zázemí. Výroba uměleckých slovesných pořadů probíhala a probíhá v ostravském studiu s výjimkou několika málo experimentů výhradně studiově a v jejím rámci můžeme rozlišit následující základní formáty pořadů. Jsou jimi původní rozhlasová hra, adaptace divadelní hry, dramatizace literárního díla, záznam divadelní hry, autorská rozhlasová hra, specifický rozhlasový formát minutová hra, dramatický seriál, četba na jeden hlas, četba na dva hlasy, četba na více hlasů, dialogizovaná četba – povídka, četba na pokračování, pásmo, dokudrama a umělecký dokument či feature.

Lze rozlišit formáty pořadů, které se vyrábějí výhradně ve studiových podmínkách, a formáty, které jsou založeny na kombinaci studiového natáčení, archivních záznamů hudebních i slovesných a reportáží v autentickém pleneru. Formátem, jenž vybočuje z tohoto výčtu, je záznam divadelní hry, který je realizován za přítomnosti publika. Tento formát pořadu je velmi vzácný a v současné době se již prakticky nerealizuje, protože Český rozhlas dává přednost vlastním autorským počínům.

Původní rozhlasová hra (solitér nebo seriál) je svébytným rozhlasovým formátem, který zohledňuje, respektuje, a především využívá technické možnosti zázemí rozhlasové režie i studia. Mistr zvuku připravuje prostor a záznamovou techniku, jež vychází vstříc požadavkům režiséra. Společně pak pracují na postprodukcí, která v rozhlasové výrobě umožňuje mnohem významnější dramaturgické posuny než ve výrobě filmové. Ve výjimečných případech lze také natáčení přesunout do autentických lokací, a to zcela nebo jen částečně. Takové natáčení je samozřejmě finančně nákladnější a citlivější na každou chybu, ale jednodušší pro postprodukcí a ve výsledku často zvukově bohatší, autentičtější, a tedy posluchačsky atraktivní.

Adaptace divadelní hry je poměrně často využívaný rozhlasový formát. Podstatná je práce dramaturga, který text upravuje ve prospěch zážitku rozhlasového posluchače. Například se škrtají nebo upravují scény, které jsou postaveny na vizuálním vjemu, děj se zhušťuje, krátí se nebo naopak prodlužuje stopáž díla, odlišným způsobem v kontextu divadelní scény se pracuje s rytmem, tempem, ale i s hudbou a ruchy. Výrazným tvůrčím způsobem pak mistr zvuku a režisér pracují s hereckými hlasy, které je například možné snímat v detailu i v prostoru a nejrůznějšími způsoby modulovat.

Dramatizace literárního díla (solitér nebo seriál) je formát, který je ve výsledku rozhlasovou hrou, jeho charakteristika se tedy nikterak neodlišuje od rozhlasové divadelní hry.

Vzhledem k výhradně sluchové percepci je třeba u každého rozhlasového pořadu dbát také na odlišení jednotlivých hereckých hlasů. Posлуhač musí v každé chvíli být schopen orientovat se v ději, proto by obsazení u větších produkcí měl režisér konzultovat také s mistrem zvuku.

Originálním rozhlasovým formátem je minutová hra. Celý příběh, který zachovává všechna pravidla původní rozhlasové hry, se reálně odehraje během jedné až cca pěti minut.

Četba na jeden a více hlasů (povídka, četba na pokračování, poezie) je nejrozšířenějším rozhlasovým formátem. Zatímco u četby na jeden hlas jde z technického hlediska především o udržení charakteristiky záznamu, byť i v tomto případě se dá technicky upravovat prostředí, dramatizovaná četba kombinuje prosté čtení s dialogizovanými scénami. Například v roce 2017 byla v ostravském studia natočena patnáctidílná četba z postapokalyptického románu Johna Wyndhama Den trifidů. Režisér Tomáš Soldán a mistr zvuku Marek Hoblík zvolili v dialogích takový způsob záznamu, že posluchač jistě mohl váhat, je-li u mikrofonu skutečně stále jen jeden herec, v tomto případě Norbert Lichý.

Pásmo je patrně formálně nejkomplexnějším rozhlasovým formátem. Komponovaným způsobem využívá všechny způsoby zpracování daného tématu, včetně reportážního záznamu z terénu, dokumentu, studiové besedy, rozhovoru, dramatizace, autorské hry i hudebních částí. Způsob zpracování se odvíjí od možností a potřeb daného tématu. Pro autory jde o velmi svobodný formát, pro mistra zvuku je však docela náročný, neboť jednotlivé segmenty jsou připravovány různými způsoby na různých místech, za proměnlivých okolností. V roce 2016 natáčel například básník a publicista Ivan Motýl, autor dvouhodinové kompozice Ostrava hornická, i hluboko v podzemí jednoho z tehdy ještě činných dolů. Pásmem lze nazvat i celodenní nebo půldenní tematické vysílání složené z jednotlivých bloků, kde se střídá živé vysílání uměleckého slova s archivními, tedy předtočenými pořady. Tato programová forma je velmi náročná na přípravu i provedení. Kromě autorů vyžaduje hlavně skvělý tým mistrů zvuku a přenosových techniků. Lze vzpomenout na celodenní vysílání o Ostravě (2010), osmihodinové vysílání z Opavy (2016) nebo celodenní vysílání z Lysé hory (2017).

Dokudrama je formát, který se v ostravské rozhlasové výrobě objevuje v rámci minutových her. V roce 2018 tímto originálním způsobem rozhlasoví tvůrci zpracovávali uzlové body

stoleté historie Československé a později České republiky. V každém případě se jednalo o autorské rozhlasové hry, v kterých mistr zvuku často využíval na minimální ploše všechny dostupné technické možnosti studia a režie.

Dokument je technicky i obsahově náročným rozhlasovým formátem, který je založen na sběru materiálu v terénu, rozhovorech a záznamech událostí. Dokument zpravidla vypráví autentický příběh, při jehož zpracování velmi záleží nejen na autenticitě záznamu, ale stejnou měrou také na dramaturgii a střihu. V soutěžích, a to i mezinárodních, jsou zpravidla oceňovány pořady ostravské dokumentaristky Dagmar Misařové. (Lidé z kolonií vyprávějí své dějiny, Labutí sen o duši, Žena vězně atd.)

Paradoxní je, že Český rozhlas Ostrava vysílal až do poloviny devadesátých let monofonně. Do té doby byly všechny vysílače monofonní, hlavní přepojovač byl monofonní, ale rozhlasová výroba mluveného slova již probíhala i stereofonně. V průběhu výroby tak musela být brána v potaz šířka báze a její výsledný monofonní součet, jelikož hrozilo odečtení i sečtení některých frekvencí.

Kód	Del	St.	Org. jedn.	Tvůr. sk.	Rok	Poř. číslo	Za lomítkem	Titul	Stopáž	Druh 012
				LDR_PO						
7054795	E	OV	LDR_PO	2001	1	12		Veselá bída	30:10	S-CTO-OS
7054801	H	OV	LDR_PO	2001	1	14		Bouřka	29:18	S-CTO-OS
7024834	E	OV	LDR_PO	1991	2	35		Souboj	26:51	S-CTO-OS
7024947	E	OV	LDR_PO	1985	2	13		Průvan	14:48	S-CTO-OS
7054876	E	OV	LDR_PO	2002	1	02		KOL DĚJÍ	28:52	S-CTO-OS
7054883	H	OV	LDR_PO	2002	1	08		Velikonoce	24:35	S-CTO-OS
7054888	E	OV	LDR_PO	2002	1	03		STROM NOCI	26:45	S-CTO-OS
7054905	H	OV	LDR_PO	2002	1	09		VYPŘÁVĚNÍ O SVATÉM PETROVI	28:20	S-CTO-OS
7025004	E	OV	LDR_PO	1980	2	09		Na kamenném prahu	28:25	S-CTO-OS
7054924	H	OV	LDR_PO	2002	1	05		Magda, Emil	27:54	S-CTO-OS
7054662	H	OV	LDR_PO	2001	1	04		Prázdniny	28:36	S-CTO-OS
7054664	E	OV	LDR_PO	2001	1	05		TRÍ ŽENY POD ORECHOM	29:30	S-CTO-OS
7054665	E	OV	LDR_PO	2001	1	06		STIGMA	23:55	S-CTO-OS
7054707	E	OV	LDR_PO	2001	1	07		STUDIO LÁSKY K ČLOVĚKU	28:38	S-CTO-OS
7024617	E	OV	LDR_PO	1992	6	23		Jak se taťnek naučil zabíjet němou tvář	5:26	S-CTO-OS
7024622	E	OV	LDR_PO	1994	5	19		Pět úsměvů laskavého ironika - 2. část	9:20	S-CTO-OS

Obrázek 1 Automatizovaný informační systém ČRo

## 2 ARCHIV, FONOTÉKA A JEJÍ DIGITALIZACE

Automatizovaný informační systém ČRo, AIS, je obsáhlou digitální databází, která kromě možnosti orientačního poslechu katalogizuje také křestní listy ke každému pořadu. Archiv Českého rozhlasu Ostrava je v současné době plně digitalizován a poskytuje ucelený historický náhled na dramaturgické formáty veškeré slovesné výroby. K dnešnímu dni (4. 11. 2022) obsahuje tato digitální fonotéka 7 384 slovesných děl vyrobených v činoherních studiích i plenéru. Bohužel jen v některých případech je možno z křestního listu pořadu získat konkrétní technické informace o způsobu realizace nahrávky. Můžeme zjistit jména zvukových mistrů, techniků, herců, režisérů, dramaturgů, autorů a redaktorů, ale kolonka informující o technologii primárního záznamu, například o rychlosti pásky a formátu nahrávky, zůstává většinou nevyplněna. Proto je při stanovení časové osy technologických změn záznamu a postprodukce v ostravském rozhlase nutné spoléhat také na informace zaměstnanců IT, mistrů zvuku a techniků, kteří jednotlivá technologicky překotná období sami zažili a aktivně se na nich podíleli.



Obrázek 2 Z natáčení rozhlasové hry Hořký podzim (1961)

Český, respektive Československý rozhlas, respektive soukromá společnost Radijournal, je nejstarší institucí na našem území a druhou nejstarší v celé Evropě (po BBC), která profesionálně pracuje se zvukem. Z této skutečnosti vyplývá nepsaná povinnost umět zpracovat veškeré, i historické mediální nosiče. Český rozhlas Ostrava je tak vybaven rovněž historickou profesionální i komerční technikou, která je stále provozuschopná a pečlivě

udržovaná. Samozřejmě se zachovávají jen nejkvalitnější kusy dané technologie, a tak například magnetofony Mechlabor jsou již dávno vyřazeny. Český rozhlas poskytuje za poplatek digitalizační službu, převod jakéhokoliv média pro širokou veřejnost, a tato služba je minimálně několikrát za rok běžně využívána.

Ostravské studio má jako první a zatím jako jediná pobočka Českého rozhlasu kompletně digitalizovanou fonotéku, včetně DAT kazet (16 a 18bit), které byly digitalizovány převodem z digitálního na analogový signál a zpět do digitálního, digitalizovaným formátem je wav 24bit 48kHz. DAT kazety obsahovaly opravné kódy a drobné defekty zápisu byly schopny dopočítat, čehož bylo při digitalizaci využito, neboť z důvodu degradace média by byl digitální přepis problémem.

První DAT zařízení byla do inventáře ostravského studia instalována v roce 1990, ale byla určena pouze pro hudební výrobu. (Tascam DA-20). Kazety DAT se tak v kontextu slovesné výroby využívaly výhradně pro archivaci. Některé magnetofonové pásky tak byly pro jednodušší přístup digitalizovány na DAT kazety, které nabízejí také vložení indexu umožňujícího vyhledávání.

Důvodem omezení využití DAT zařízení byl zejména obtížný střih, neboť primárním účelem DAT je pořízení kontinuálního záznamu. Archivovalo se tedy na pásy, následně na DAT. Další technologie, jako třeba minidisc, nebyly pro archivaci z důvodu stability média využívány. Po omezenou dobu minidisc využívali reportéři a publicisté. Jejich doba ale rychle pominula kromě jiného také proto, že pro vysílání šlo o poměrně nespolehlivý nosič, který ne vždy v přímém vstupu úspěšně fungoval. Po nahlášení příspěvku pak následovalo pro rozhlas vražedné ticho...

U hudební výroby se k archivaci využívala také CD, ale mnohem častěji již zmíněná kazeta DAT, ze které se pro potřeby příprav redaktora nebo mistra zvuku vypálilo CD, ale ve skutečné realizaci se používala opět kazeta DAT.





Obrázek 3 Digitalizační pracoviště

Hlavní část digitalizace tedy probíhala z magnetofonové pásky a DAT kazety do PC. Tato forma digitalizace začala v roce 2005. Všechny pořady se nyní vyrábí v 24bitové hloubce, ale jistým paradoxem je, že z důvodu kapacity odbavovacích pracovišť se vysílá v hloubce 16bitové. Reportéři využívají nižší úložné kapacity komprimovaného formátu mp3, 128 kbps, mono. V dnešní době se už ale pomalu přechází k formátu wav. Jedná se o kompromisní pozůstatek z dob, kdy měly digitální rekordéry malou velikost úložiště a také kancelářské počítače, na kterých byla nahrávka zpracovávána, nabízely relativně malou úložnou paměťovou kapacitu. Digitalizované pásky jsou nadále archivovány.

Český rozhlas		Křestní list A		AIS	
Id. čís.: OV.LDR_PO.1992.6/23	Stopáž: 5:26	Status: E	Typ: LCP		
		Růvod: 10	Druh: S-CTO-O S		
Titul:	Jak se tatínek naučil zabíjet němou tvář				
Podtitul:	literární maličkosti do Hosta do domu				
Podtitul:	ukázka z knihy Všichni krásní blázni				
<b>Klímová, Božena</b>	<i>autor literární předlohy</i>				
Redakce:	OV - Tvůrčí skupina - Ostrava				
Natáčení:	16.01.1992				
Číslo nosiče:	706680 OV	Nahrávka: neuvedeno	Pořadí: 1		Celková stopáž nosiče: 5:26
Stopáž:	5:26	Rychlost: XX	Záznam: 0	Umístění: Fono Ostrava	Pořadí kopie: 1
Název:	Jak se tatínek naučil zabíjet němou tvář				
Začátek:	Tatínek nebyl žádný zbabělec...				
Konec:	matinkou jako nit.				
Číslo nosiče:	OVR09565 OV	Nahrávka: stereo	Pořadí: 1		Celková stopáž nosiče: 5:27
Stopáž:	5:27	Rychlost: XX	Záznam: 0	Umístění: Dalet Ostrava	Pořadí kopie: 2
Název:	Jak se tatínek naučil zabíjet němou tvář				
Začátek:	Tatínek nebyl žádný zbabělec...				
Konec:	matinkou jako nit.				
<b>Forejtová, Veronika</b>	četba				
Ostátní:	Petrošová, Eva				
Režisér pořadu:	Pešatová, Pavla				
Zvukový mistr:	Pokorný, Petr				
Pozn. (vydání):	in: Božena Klímová: Všichni krásní blázni				

Obrázek 4 Náhled Křestního listu A, Jak se tatínek naučil zabíjet němou tvář, 1992



Obrázek 5 Digitalizační pracoviště (2008)

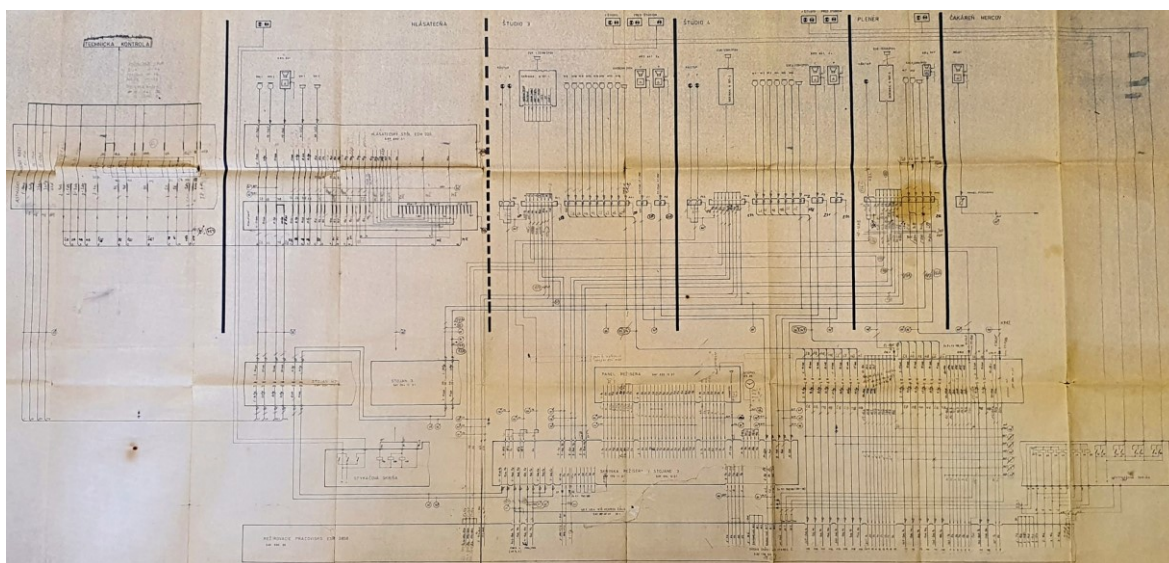
*Proměna technických možností rozhlasu jako masového média byla v posledních třinácti letech především ve znamení tří jevů – digitalizace, miniaturizace a rozvoje počítačové techniky.<sup>1</sup>*

---

<sup>1</sup> JEŠUTOVÁ, Eva. In: *Od mikrofonu k posluchačům: z osmi desetiletí českého rozhlasu*. Praha: Český rozhlas, 2003, s. 437. ISBN 80-86762-00-9.

### 3 REŽIJNÍ A STUDIOVÉ ZÁZEMÍ

Český rozhlas Ostrava disponuje třemi prostory s režijním zázemím, které jsou užívány pro výrobu a přepis uměleckých slovesných pořadů. Jsou jimi Činoherní studio 1 (Studio 2), Činoherní studio 2 (Studio 3) se studiovým plenérem (přetlumená místnost) a Operační pracoviště 1 (Studio 4). Zatímco mikrofónové, poslechové a akustické zázemí prochází kontinuálním vývojem, v oblasti záznamové a postprodukční technologie došlo v popisovaném období k několika technologickým revolucím. Tyto změny lze reflektovat z pohledu způsobu práce, archivace, personálního zabezpečení a časové náročnosti výroby.



Obrázek 6 Blokové schéma komplexu režie 3 a studia 3 a 4 (1984)

#### 3.1 Poslechové monitory

Činoherní studia Českého rozhlasu Ostrava byla do roku 1995 vybavena poslechovými monitory Tesla ARS 641 (R12) a Tesla ARS 651 (R16), které se dodnes používají ve studiích jako komunikační zařízení. (Na počátku devadesátých let byly do hudebních režii a přenosového vozu instalovány bulharské poslechové monitory Nivox.). Další evolucí představovaly poslechové monitory Genelec (První v Režii 2 a Režii 3, posléze i na vysílacím a přepisovém pracovišti, v přenosovém vozu i v poslechových místnostech.). Byli jimi Genelec 1032 (vysílací pracoviště), Genelec 1032 (slovesná výrobní pracoviště) a 3pásmové Genelec 1038 (hudební výroba). Vždy se jedná o stereo pár bez subwooferových satelitů. Připojení studiových monitorů v Českém rozhlase Ostrava je dodnes plně analogové.

### 3.2 Mikrofony

Socialistický trh nebyl schopen kvalitní mikrofony vyrobit. Nakupovaly se tedy mikrofony západní provenience, zejména Neumann, AKG, Sennheiser. Český rozhlas Ostrava disponuje bohatým mikrofonovým zázemím, přesto byly a jsou v drtivé většině případů využívány, z důvodu variabilní charakteristiky vhodné pro práci s jedním i více interprety, pouze mikrofony Neumann U87 (všesměrová, kardioidní a osmičková charakteristika). V menší míře Neumann SM23 (stereo), AKG C451 a dynamické mikrofony AKG D224.

Výsledná kvalita zvukového záznamu uměleckého slova je ale také občas do jisté míry kompromisní dohodou mezi mistrem zvuku a hercem. Mistr zvuku kupříkladu může být přesvědčen, že ideálního zvuku docílí zmenšením prostoru vysokými polstrovanými zástěnami, jenže herec se při práci musí cítit dobře, a tak práci v nepříjemném prostoru odmítá. „Světové“ parametry zvuku v tomto případě ustupují „světovému“ hereckému výkonu.

### 3.3 Studiové efekty

V 90. letech se v kontextu výroby slovesných pořadů příliš často efekty nevyužívaly, dá se říct, že téměř vůbec. Vše muselo být krásně načtené a přiznával se prostor. Externí ekvalizéry se také příliš nepoužívaly, grafickým ekvalizérem bylo vybaveno pouze jedno studio a běžně se užívaly pouze čtyřpásmové korekce na mixážní konzoli. Český rozhlas Ostrava byl na konci osmdesátých let vybaven hardwarovými pružinovými reverby AKG BX 20 E a AKG BX 10 a na začátku let devadesátých byly do režii instalovány digitální jednotky Yamaha SPX-900. Dalším nástrojem umělecké výroby byl multiefektový procesor Roland (V archivovaných dokumentech lze dohledat pouze informaci o „dozvukovém zařízení“, bez uvedení typu.). V následujících letech přibýly další multiefektové procesory Lexicon MPX 100, Yamaha SPX 90 II, ekvalizér Alesis M-EQ230 a kompresor/limiter/gate DBX 166XL.

### 3.4 Ruchy a atmosféry

Český rozhlas Ostrava má v archivu poměrně velký inventář ruchů a atmosfér, ale je třeba přiznat, že v dnešní době je možná i více než polovina tohoto archivu nepoužitelná. Je to dáno tím, že jde o mono nahrávky, a tak třeba tikot hodin lze použít, ale použití například průjezdů aut či vlaků nikoliv, případně jen obtížně. U nahrávek je možné slyšet dobu jejich pořízení, například u motorů aut, což je výborné pro výrobu dobového pořadu a špatné pro výrobu pořadu současného. V archivu jsou ovšem také raritní a žádané ruchové nahrávky,

například „Efekty vítkovických železáren“. Mistři zvuku a režiséři mají ale k dispozici kvalitní ruchové banky.

Ve skladu Českého rozhlasu Ostrava jsou uschovány ruchové dveře a okno. Ve studiovém plenéru jsou 3 druhy podlah (Dřevěná podlaha, dlažba, parkety a dřívě i písek.) Dnes se bohužel jedná spíše jen o dekoraci, jelikož množství vyrobených pořadů vyžadujících výrobu ruchů již není tak vysoké. Navíc ruchové dveře mají cca 50x80cm, stojí v rámu na stojanu a zní patrně jinak než skutečné dveře. Většinou se při natáčení využívaly a využívají skutečné dveře, třeba i ve studiu. Všechny vyrobené ruchy a atmosféry (I stažené z online prostředí.) jsou katalogizovány, dnes už jde ale víceméně o osobní zájem zaměstnanců, osobní katalog. Je-li to potřeba, natáčejí si mistři zvuku ruchové efekty sami v reálném prostředí. A občas je třeba vymyslet nějaké netradiční řešení. Během natáčení dramatizace knihy Arnošta Vašíčka Strážce duší vznikla potřeba zvukově ilustrovat vytahování kamene z hradní stěny. Mistryně zvuku Hana Plecháčková přišla s nápadem použít dva porcelánové hrnky, jejichž dno na zevní straně nemá glazuru. Pomalým otáčením obou hrnků stlačených k sobě svými dny vznikla dokonalá akustická iluze vytahování kamene.



Obrázek 7 Studiový plenér

### 3.5 Studiové konzole

Studiových konzolí bylo používáno povícero. Na konci osmdesátých let šlo o modulové konzole řady Tesla Almes, zejména ESR 2808 a ESR 1004, vyrobené na zakázku a osazené dle požadavků pro konkrétní instalace (počet základních modulů, kontrolní modul). V Ostravě bylo 3x8 kanálů a servisní modul, nebo 1x8 kanálů a servisní modul. Tyto profesionální stoly splňovaly všechny dobové technické a normativní požadavky, byly konstrukčně velmi bytelné a těžké, ale v porovnání se západní produkcí, například Soundcraft, byly obvodově složité, z důvodu dodávek elektronických součástí pouze v rámci RVHP a nedostatku integrovaných obvodů. Ve vstupních modulech byly osazeny zakázkové hybridní integrované obvody (Plechové pouzdro, tranzistory nalepené na keramickém nosiči, které byly mnohonásobně větší než integrovaný obvod, například VNC 030.). Některé součástky byly z NDR, například FRB konektory a využívalo se ovíjených spojů (Rychlost a odolnost.).



Obrázek 8 Záznamové pracoviště 1 s konzolí Tesla ESR 1004 (2008)

### 3.6 Mikrofonní předzesilovače

Původně se využívaly předzesilovače tranzistorové z výroby implementované do konzolí, po přechodu na digitální způsob výroby (Magix Sequoia, Samplitude) byl PC analogově připojen k pultu (Výstup z pultu do PC, přes potenciometr, ale i direktně.). Dnes jsou všechny režie kompletně digitální a využívají elektronkové mikrofonní předzesilovače DBX 386 (2 kanály) s digitálním výstupem do PC.

## 4 ANALOGOVÝ MAGNETICKÝ ZÁZNAM

Výroba mluveného slova se ve studiích ostravského Českého rozhlasu v kontextu technologického vývoje měnila doslova skokově. Točilo se na pásky a pak hned rovnou do PC. Žádný mezistupeň neproběhl. Důvodem byl zejména případný komplikovaný střih. Stříhat v kazetě je téměř nereálné, CD technologie střih neumožňuje, DAT víceméně také ne, limitním způsobem je možné provádět střih u minidisců, které se uplatnily v reportážní výrobě, ale rozhodně nešlo o uživatelsky komfortní činnost. Pro slovesnou výrobu byly stále využívány páskové magnetofony Nagra, případně walkmany Sony TCD 5, minoritně Uher 4200 report monitor. Kotoučové magnetofony se udržely déle z prostého důvodu, poskytovaly kvalitnější záznam a komplexní možnosti postprodukce.

Ve druhé polovině 80. let minulého století byla rozhlasová výroba uměleckého slova v Ostravě plně analogová, jako finální výstupní médium byl používán magnetofonový pásek, a to až do roku 2003. Český rozhlas Ostrava používal více druhů magnetofonů, komerčních i profesionálních (Revox PR99, Studer B67, ...). V rámci slovesné umělecké výroby se však využívaly pouze magnetofony Studer A80-R pro záznam a maďarské kopie společnosti Videoton Mechlabor STM 610 (také STM 200 a STM 600), používané pouze pro reprodukci.



Obrázek 9 Režie 2, Mechlabor STM 610 (2008)

Magnetofony švýcarské společnosti Studer byly kvalitnějším výrobkem, a to jednak z důvodu vyššího odstupu signál-šum, ale zejména z důvodu mechanické přesnosti



transportního mechanismu pásky (Stabilita otáček a nekolísání pohybu pásky.). Mechlabor měl tento mechanismus relativně nepřesný, poruchový a vyžadoval častější údržbu. Československo, respektive Československý rozhlas byl nucen tyto magnetofony kupovat v rámci RVHP. Mechlabory měly také zvláštní typ konektoru, Tuchel a tyto konektory byly neprodleně upravovány na klasické konektory XLR. V plenéru byly používány zejména reportážní magnetofony Nagra IV – S. Součástí technologického zázemí rozhlasu byly také kazetové rekordéry, zřídka využívané pro uměleckou tvorbu.<sup>2</sup> Tyto přístroje byly poměrně náročné na údržbu a práce se záznamem byla manuální. Pro přiblížení praktické studiové práce je nutné nejdříve stručně popsat danou technologii a její fyzikální a mechanické principy.

## 4.1 Magnetofon

První úspěšný pokus o provedení magnetického záznamu je znám z roku 1898, kdy dánský inženýr Valdemar Poulsen v experimentálních podmínkách zmagnetizoval ocelový drát rychlým převíjením mezi elektromagnety, čímž ovlivnil indukované elektromotorické napětí.<sup>3</sup> Od této chvíle se začala rozvíjet poměrně složitá a dlouhá cesta vedoucí ke komplexním, profesionálním elektromagnetickým páskovým záznamovým a reprodukčním zařízením, jejichž technologický vývoj byl završen v posledních desetiletích dvacátého století.

### 4.1.1 Transportní mechanismus pásky

Transportní mechanismus se skládá ze zásobovacího kotouče, držícího nepoužitý pás, který je navíjen skrze mazací, nahrávací a přehrávací hlavu magnetofonu na navíjecí kotouč, shromažďující již použitý pás. Konstantní rychlost posuvu pásu zabezpečuje hnací hřídel v kombinaci s přibrzdováním zásobního kotouče. Přítlačný váleček zatěžuje pásku proti hnací hřídeli a zabezpečuje tak potřebnou frikci. Nastavitelné napínací rameno stanovuje napětí pásky při provozu zařízení.<sup>4</sup> Magnetofony používají jednu nebo více hnacích hřídelí, přítlačných válců i napínacích ramen. Profesionální magnetofon má tři motory. První motor

---

<sup>2</sup> ANTONIAZI, Pavel, Vedoucí podpory programu Českého rozhlasu Ostrava [ústní sdělení]. Ostrava, 3.11.2022.

<sup>3</sup> D. DANIEL, Eric, C. Denis MEE a Mark H. CLARK. *Magnetic Recording: The First 100 Years*. New Jersey: Wiley-IEEE Press, 1998. ISBN 978-0780347090.

<sup>4</sup> WHITAKER, Jerry C. a K. Blair BENSON. *Standard handbook of audio and radio engineering*. 2nd ed. New York: McGraw-Hill, 2002. ISBN 0-07-006717-1.

brzdí odvíjení pásky, druhý motor obsluhuje hnací hřídel, zabezpečuje tak posuv pásky, třetí motor ovládá navíjecí cívku.<sup>5</sup>

#### 4.1.2 Záznamový a reprodukční proces

Mazací hlava aplikuje na pásku střídavé magnetické pole s vysokou amplitudou a vysokou frekvencí, tak se důkladně a nahodile ovlivní magnetizace povrchu záznamového média, pásky, čímž je předchozí záznam vymazán. Mezera pro pásku v mazací hlavě je širší než v hlavě nahrávací a přehrávací, čímž se zajistí důkladné smazání dříve zaznamenaného signálu. Použití mazací hlavy není bezpodmínečné pro zhotovení dalšího záznamu, existuje ovšem riziko zbytkových artefaktů v záznamu novém.

Záznamové hlavy profesionálních magnetofonů používají AC bias (předpětí). Jedná se o přiřazení frekvenčně vhodného signálu k požadovanému signálu. Tento signál se nachází v pro člověka neslyšitelném frekvenčním pásmu, obecně v rozmezí 40-150 kHz. Zesílením signálu dochází k unifikaci magnetizace pásky, čímž je zajištěno, že každá část signálu má stejné magnetické výchozí podmínky pro záznam. Dochází k linearizaci výsledného záznamu. Magnetické médium je velmi citlivé na předešlé magnetické ovlivnění a má tendenci mu opět podlehnout. Tento proces se nazývá hystereze. Každé zařízení vyžaduje optimální úroveň předpětí. Průchodem pásky záznamovou hlavou dochází štěrbinou k přenosu magnetického toku hlavy na pás, tedy k záznamu.

Přehrávací hlava převádí magnetické výkyvy pásky na elektrický signál, který je následně amplifikován. Zmagnetizované médium prochází přehrávací hlavou a magnetizuje materiál uvnitř hlavy. Toto magnetické pole proniká cívku, kterou je hlava ovinuta. Jakákoliv změna magnetického pole generuje v cívce elektrické napětí, které je dále distribuováno. Vzniká elektrický obraz magnetického signálu.<sup>6</sup>

#### 4.1.3 Magnetická páska

Magnetická páska prošla stejně jako magnetofon složitým vývojem. Na experiment Valdemara Poulsena s ocelovým drátem navázal v roce 1926 Fritz Pfleumer, který jako

---

<sup>5</sup> POTEET, G. Howard. *Workbench guide to tape recorder servicing*. Old Tappan (New Jersey): Parker Pub. Co, 1977. ISBN 978-0139652936.

<sup>6</sup> BURSTEIN, Herman a Henry C. POLLAK. *Elements of Tape Recorder Circuits*. 2nd ed. New York: McGraw-Hill/TAB Electronics, 2001. ISBN 978-0830660674.

magnetizační médium zvolil úzký pruh papíru pokrytý vrstvou oxidu železitého. V roce 1933 vynalezl zaměstnanec firmy AEG (Allgemeine Elektrizitäts-Gesellschaft, německá divize General Electricity Company.) feromagnetickou prstencovou hlavu.<sup>7</sup> Společnost následně vyvinula první magnetofon, ke kterému dodala první magnetickou pásku společnost BASF, zabývající se chemickým inženýrstvím.<sup>8</sup>

Moderní páska se skládá z několika komponentů. Lepidla, plastové podložky, zadní vrstvy pásky zamezující prokluzu a ze samotného magnetického materiálu. Ten může být tvořen oxidem železa, oxidem železa s příměsí kobaltu, nebo oxidem chromitým. Každý z uvedených materiálů poskytuje rozdílné vlastnosti, zejména ve významu koercivity, odolání vlivu vnějšího magnetického pole.<sup>9</sup>

#### 4.1.4 Údržba a seřízení magnetofonu

Magnetofon je nutné pravidelně a důkladně čistit. Existují speciální čistící pásy, ovšem účinnější metodou je použití pěnových tyčinek (Vatové mohou zanechat zbytky vláken.) a alkoholu. Je nutné čistit všechny součásti přístroje, které přicházejí do kontaktu s páskou, tedy hlavy, hřídele, vodítka a přítlačné válečky, jelikož se na nich zachytávají uvolněné částice magnetizačního média. Zanesené hlavy způsobují pokles nebo výpadky zejména v horní části zaznamenávaného frekvenčního spektra. Nečistoty na transportním mechanismu zabraňují bezproblémovému posunu pásky a způsobují její chvění, nečistý přítlačný váleček je pak příčinou jejího prokluzu (Hrozí poškození plastového povrchu válečku, z tohoto důvodu je vhodnější použít speciální přípravek na čištění gumy.). Rotující součásti musí být lubrikovány olejem se správnou viskozitou. Důležitým aspektem údržby magnetofonu je jeho rutinní demagnetizace. V průběhu používání se magnetický náboj zejména v hlavách graduálně hromadí. Tento jev může mít za následek pořízení nekvalitního záznamu, případně poškození (přemagnetizování) přehrávané pásky. Pro demagnetizaci je možno použít demagnetizační pásy, účinnějším nástrojem je ruční demagnetizér. Magnetofon musí být také správně seřízen. Tento úkon nespadá pod běžnou údržbu a je

---

<sup>7</sup> D. DANIEL, Eric, C. Denis MEE a Mark H. CLARK. *Magnetic Recording: The First 100 Years*. New Jersey: Wiley-IEEE Press, 1998. ISBN 978-0780347090.

<sup>8</sup> 1934 / Magnetic Audio Tape. *BASF* [online]. 2022 [cit. 2022-11-04]. Dostupné z: <https://www.basf.com/global/en/who-we-are/history/chronology/1925-1944/1934.html>

<sup>9</sup> WHITAKER, Jerry C. a K. Blair BENSON. *Standard handbook of audio and radio engineering*. 2nd ed. New York: McGraw-Hill, 2002. ISBN 0-07-006717-1.

poměrně složitý.<sup>10</sup> Pro některé fáze seřizování, například nastavení frekvenční odezvy, úhlu hlav a předpětí se využívá kalibrační pásy (pro jednotlivé rychlosti) a osciloskopu.<sup>11</sup> Profesionální magnetofon je komplexní přístroj, skládající se také z mnoha mechanických součástí (řemeny, ložiska, ...), které musí být udržovány. Z výše uvedených důvodů má většina profesionálních magnetofonů počítadlo celkových hodin v provozu.

## 4.2 Analogový magnetický záznam v praxi

Na každém režijním pracovišti se nacházely tři reprodukční magnetofony Mechlabor a jeden záznamový magnetofon Studer. Mixážní zvukový stůl byl, skrze propojovací panel, propojen s jednotlivými magnetofony. Výstup ze stolu byl přiveden do magnetofonu záznamového. Někdy byl záznamu přítomen pouze technik, pokud se jednalo o náročnější výrobu, byl přítomen mistr zvuku, případně více techniků, kteří obsluhovali jednotlivé magnetofony, sledovali čas, signalizační tlačítka a světla. Měnili pásy s ruchy, atmosférami a hudbou. Po zavedení pásu do přístroje byla páska standardně, ručně, otočena o půl otáčky. Nejdůležitějšími aspekty výroby byla bezesporu zručnost, příprava a souhra. Celý proces byl jen obtížně zastavitelný, problémem bylo správně navázat (Ruchy byly také dodávány živě, například kroky ze studiového pleneru.). Na analogovém magnetofonu lze provádět dva typy stříhu. Letmý stříh a stříh mechanický. Magnetofonový pásek byl velmi drahý, a proto byl preferován stříh letmý. Letmým stříhem rozumíme plynulé navázání v místě opravy, které je ovšem obtížně realizovatelné při výrobě složitějších pořadů. Nejúčinnější a nevyužívanější byl při práci s jedním hercem, například při četbě. I v tomto případě však vyžadoval nejenom zručnost techniků, ale také citlivou hereckou práci, aby tzv. „navazovačku“ posluchač nepoznal.

---

<sup>10</sup> Studer A80 R Operating and Service Manual. In: *Historyofrecording* [online]. [cit. 2022-11-04]. Dostupné z: [http://www.thehistoryofrecording.com/Manuals/Studer/A80R\\_Op\\_Serv.pdf](http://www.thehistoryofrecording.com/Manuals/Studer/A80R_Op_Serv.pdf)

<sup>11</sup> Studer A80 VU MKII Simple Electronics Adjustment. In: *Youtube* [online]. [cit. 2022-11-04]. Dostupné z: <https://www.youtube.com/watch?v=LCn0ZD-kbz8>



Obrázek 10 Studer A80/R (digitalizační pracoviště)

Tento stříh byl v každém případě nejrychlejší a šetřil množství spotřebovaného pásku. Některé stříhy ovšem letmo provést možné nebylo, hrozilo například minutí vhodného místa, pak tedy bylo nutné část pásky vystříhnout z důvodu časové kontinuity, případně odstranit jen drobné nedostatky záznamu. Prováděl se také záznam opakovaný, kdy režisér vybral nejvhodnější části. Technik, případně mistr zvuku, zaznamenával čas, případně vkládal papírové značky do cívky pásku. Tyto značky měly tendenci při vymotání padat do vnitřního mechanismu magnetofonu, což způsobovalo patrně nejčastější závadu, magnetofon nebrzdil. Takovýto způsob výroby představoval také největší odpad pásky a zároveň největší riziko omylu. Pokud se chyba skutečně objevila, přišel na řadu stříh mechanický. Na volný chod magnetofonu, ručním pohybem, bylo nalezeno místo stříhu. Následně bylo zabudovaným značícím mechanismem (razítkem) s ryskou toto místo mechanicky označeno na pásku. Nato se pásek lehce posunul k řezacímu mechanismu (Některé magnetofony jej neměly.) a pod úhlem čtyřiceti pěti stupňů byl proveden mechanický stříh. Páska byla dále posunuta na další místo stříhu, nebo vyměněna, opět označena, posunuta ke stříhacímu mechanismu a uštířena. Tento proces se neustále opakoval. Pokud se nacházelo více zamýšlených stříhů v těsné blízkosti, bylo nutné všechna místa označit najednou, jelikož značení nenapnuté pásky by bylo komplikované. V blízkosti nahrávací hlavy některých magnetofonů se nachází drážka (kolejnice), svou šířkou odpovídající šířce pásku, kde se oba její konce zarovnaly a byly speciální páskou (tzv. „slepku“) slepeny. Pokud byl požadovaný stříh velmi drobný, nůžkami se provedl v ruce stříh kolmý. V tomto případě hrozilo netrefení vzájemného úhlu, pásky nedoléhaly a stříh se mohl projevit v poslechu. Ale objevovaly se i další záludnosti,

pokud měl technik zpoceně, nebo mastné ruce, páska nelepila, a když nebyl při manipulaci s pásem nepozorný, mohlo vypadnout středové kolečko a pás se tzv. rozsypal. Kdo někdy pracoval s rozhlasovými pásky, ten rozhodně alespoň jednou během své profesní kariéry namotával ručně rozsypaný pás zpátky na kotouč. Bez pomoci ostatních se přitom neobešel, bylo nutné velmi opatrně pás natáhnout, narovnat a stejně opatrně, přesně a jemně namotat. Většinou se ukázalo, že dlouhé rozhlasové chodby ostravského studia jsou pro takovou práci ideální. K dokonalosti pak pás technici nebo techničky vrátili opatrným převíjením s nízkou rychlostí.

Po záznamu a postprodukcí se výsledný produkt přetočil ze stříhacího pásku na vysílací pás (Během této procedury hrozilo rozlepení i roztržení pásu.), do kterého se nesmělo mechanicky stříhat a který byl po odvysílání uložen v archivu. Stříhací pásky se používaly opakovaně, dokud nebyly významně rozstříhané, neobsahovaly velký počet spojů. Hodně hrané vysílací pásky se také obměňovaly z důvodu opotřebení magnetické vrstvy (Někdy na nich byly dokonce zřetelné rýhy způsobené nečistotami v magnetofonu, případně špatným založením do magnetofonu.). Používaly se také kratší páskové smyčky a vyráběly se nastavované pásky. Slovesná umělecká výroba byla z počátku pouze monofonická, následně i stereofonická. V pozdější době byly realizovány i vícestopé záznamy, do kterých se manuálně nestříhalo a ve kterých se prováděl výhradně letný stříh. Spotřeba materiálu byla přísně evidována. Magnetofony bylo možné aktivovat tahovým potenciometrem přímo z mixážní konzole, taktéž signalizační světla bylo možné distribuovat. V Českém rozhlasu Ostrava byly v drtivé převaze používány pásky společností Agfa a BASF. Kvůli většímu prostoru na stříh se převážně vyžívala vysoká rychlost posunu pásky patnáct palců za sekundu, a to i pro účely archivace. Čištění se provádělo každý den ráno, složitější kalibrace dle platných norem byla zajišťována pracovníky údržby.

Pro optimální vybudování magnetofonového záznamu (Minimální šum a minimální zkreslení.) je vyžadována určitá úroveň magnetického toku, která je měřena v nanowebelech na metr (nWb/m). Český rozhlas disponoval speciálním oddělením (Praha - Karlín) zabývajícím se normalizací, které vyrábělo kalibrační pásky (Stereo, mono, rychlost 9, 19, 38 palců atd., pro hrubší profesionální i tenčí komerční pásky.). Každý magnetofon tak procházel servisem.

Nejprve se nastavila reprodukční strana (Pomocí měřicího pásku.), na výstupu musela být naměřena přesná úroveň voltů definovaná ke konkrétní pásce. Dále se měřil frekvenční průběh od 40 Hz do 18kHz, který bylo možné v několika pevných bodech na magnetofonu manuálně nastavovat, vyrovnat kmitočtovou odezvu. Následně se do magnetofonu vložil

prázdný pásek a spustil se záznam. Do vstupu se přivedl generátor, byla nastavena frekvenční charakteristika a bylo nastaveno napětí na vstupním záznamovém zesilovači, totožně s reprodukční stranou. Posledním krokem bylo nastavení vysokofrekvenční předmagnetizace pásky, a to dle měřicího postupu, protože každý pásek má podle svých magnetických vlastností jinou úroveň nejmenšího zkreslení a největšího napětí.

Ostrava měla i 8stopý a 16stopý magnetofon Studer A80-R s 1palcovými a 2palcovými hlavami, který se využíval v hudebním studiu, 8stopý byl později přesunut do slovní výroby (Režie 3), ale použil se pouze cíleně u několika projektů, jakými byla například série česko-anglických pohádek z 90. let.

Přenosné reportážní cívkové magnetofony se většinou nepoužívaly pro přímý záznam uměleckých slovesných pořadů, ale pouze jako doplňková zařízení pro výrobu ruchů a atmosfér. Byly jimi švýcarské Nagry (monofonní Nagra III a stereofonní Nagra IV) a západoněmecké Uhry, kterých bylo velké množství, zejména čtvrtstopá monofonní řada Uher 4000 Report IC, L, S, půlstopá stereofonní řada 4200 a půlstopá stereofonní řada 4400. V inventáři byly také velmi málo využívané magnetofony tuzemské výroby, například Tesla Uran a Tesla Pluto.

Předpřipravené pásky byly k dispozici společně s magnetofonem, nahraný materiál byl odevzdán na prepisovém pracovišti s trvalou službou, kde byl přepsán na stříhací pásek (Pomocí Revoxu PR99 a Studeru A80-R.). Reportážní páska byla smazána a připravena pro další použití. Reportážní páska byla svým charakterem bližší spíše komerčním zařízením, byla tenčí. V osmdesátých letech byly některé redakce vybaveny kazetovými magnetofony Sony TCD 5 (potlačení šumu Dolby NR, Dolby B), umožňujícími stereofonní záznam. Tento typ záznamu byl rovněž prepisován techničkou či technikem na prepisovém pracovišti na stříhací pás.

Do roku 1993 byl veškerý reportážní a pomocný záznam postaven na výše uvedených magnetofonech. Následně v 90. letech, po opuštění páskové reportážní techniky, byl rozhlas vybaven větším množstvím kazetových magnetofonů Sony WM – D6 (C), které se využívaly přibližně 5-6 následujících let a vyznačovaly se vysokou mírou technické spolehlivosti.

Vždy jeden ze Studerů A80-R byl v každé režii vybaven tzv. „zpomalovátkem“ (Capstan speed control.), modulem pro plynulou regulaci otáček (zrychlení, zpomalení, změna výšky tónu). Ve výrobní praxi se ovšem tato možnost příliš nevyžívala. U magnetofonů byl využíván výstupní konektor na dálkové kabelové ovládání (remote mode control), obsahující

piny všech ovládacích tlačítek, signalizačních světel (na studiovou konzoli) a propojení s tahovým potenciometrem studiové konzole (faderstart).

Český rozhlas je členem EBU (Evropská vysílací unie). Před příchodem lufsů bylo normou elektrické napětí. Indikátor na mixážní konzoli zobrazoval elektrickou výchylku (velikost napětí). Jedná se o časovou konstantu zobrazující nikoliv špičkové, ale efektivní hodnoty střídavého signálu, pro rozhlas 1.546 V, respektive 6dBu, respektive -9 dBfs dle DIN (Deutsches Institut für Normung). Jinými slovy, když na indikátoru bylo 0 dB, na výstupu bylo naměřeno 1.546 V (Vždy se počítalo s určitou minimální rezervou.). 0 dB je základní údaj, nominální hodnota, která se v jednotlivých normách dle výpočtu mění. Dnes je ve všech režiiích instalován lufs metr.

Pro záznam mluveného slova, u kterého byl předpoklad postprodukčního střihu, se vždy používala rychlost 15 palců, respektive 38.1 cm/s, a pro přenos na vysílací, archivní pásku rychlost 7½ palců, respektive 19.05 cm/s. Na jiných pracovištích, například v Českém rozhlasu Olomouc mají archivované i starší pásy s rychlostí 30 palců, respektive 76.2 cm/s. Magnetické povrchy nedosahovaly požadované kvality, povrch a jeho tloušťka nebyly plně homogenní, z důvodu potlačení šumu, defektů a udržení frekvenční charakteristiky byly převíjeny vysokou rychlostí, která zmírňovala nežádoucí zvukové projevy.



## 5 DALŠÍ MEDIÁLNÍ FORMÁTY

Přestože výsledným formátem pořadů slovesné výroby byla vždy magnetofonová páska a později digitální formát wav, během výroby vstupovaly do procesu realizace formáty všechny. Od gramofonových desek, komerčních pásků a magnetofonových kazet, přes CD až po DAT kazety a minidiscy. Režie tak byla vybavena všemi přístroji umožňujícími přehrání, případně postprodukční zpracování výše uvedených zvukových médií.



Obrázek 11 Režie 2 s konzolí Tesla ESR 2808 (2008)

### 5.1 Digitální magnetická média

Beztrátová technologie DAT (Digital audio tape) je úzce spjata s vývojem videorekordérů. K záznamu využívá rotační hlavu a proces skenování. Výsledný záznam nelze fyzicky upravovat stříhem, jak tomu je u analogových pásků. U některých zařízení to možné bylo (DASH, ProDigi). Kazety DAT jsou vizuálně velmi podobné klasickým audiokazetám, jsou nepatrně menší a používají tenčí pásku. Záznam lze provádět pouze na jednu stranu.

Technologie DAT byla uvedena na trh firmou Sony v roce 1987<sup>12</sup> a stala se prvním masově používaným digitálním nástrojem v profesionálním prostředí, zejména díky způsobu bezztrátového kódování. Kazety a zařízení dat umožňují čtyři standardní způsoby kódování. Bylo možné zvolit vzorkovací frekvenci 32 kHz při 12bitech a 32kHz, 44.1 kHz a 48 kHz při 16bitech. Některé pozdější DAT rekordéry dokázaly tyto hodnoty překročit a nahrávat až 96 kHz při hloubce 24 bitů. Výroba kazet DAT byla definitivně ukončena firmou Sony v roce 2005.

### 5.1.1 Digitální magnetická páska

Digitální magnetická páska se, stejně jako páska určena pro analogové nahrávání, skládá ze dvou základních vrstev. Plastového podkladu a magnetického povrchu, vyrobeného z částic čistého železa, které jsou jemnější než v případě analogové pásky a jsou schopny se lépe vypořádat s vysokým datovým tokem. Magnetický povlak je ošetřen mazivem minimalizujícím tření. Nezbytné je také použití lepidla, pojiva. Zadní strana pásky je pokryta povrchem zamezujícím prokluzu a hromadění statického náboje.<sup>13</sup>

### 5.1.2 Záznamový a reprodukční proces

Digitální audio pásy jsou díky drobnějším částicím v magnetické vrstvě schopny ukládat velkou hustotu dat. Příchozí analogová zvuková vlna je v A/D převodníku dle určeného nastavení periodicky měřena, vzorkována a výsledné hodnoty jsou uloženy na pásku dle předem definovaných binárních čísel, bitů. Tento bitový zápis je posléze použit v D/A převodníku pro zpětnou rekonstrukci záznamu.<sup>14</sup> Dle vzorkovacího teorému je *přesná rekonstrukce spojitého, frekvenčně omezeného signálu z jeho vzorků možná tehdy, pokud byla vzorkovací frekvence vyšší než dvojnásobek nejvyšší harmonické složky vzorkovaného signálu.*<sup>15</sup> Lidské ucho dokáže vnímat zvuk ve frekvenčním rozmezí přibližně 16 Hz – 20 kHz, proto je v digitálních audiosystémech stanovena hodnota vzorkovací frekvence více než 40 kHz. Pro digitální záznam je tedy nutné mnohem větší rozpětí frekvenčního pásma.

---

<sup>12</sup> Studio Recorders Go Digital. In: Sony [online]. [cit. 2022-11-05]. Dostupné z: <https://www.sony.com/en/SonyInfo/CorporateInfo/History/SonyHistory/2-10.html>

<sup>13</sup> ELDRIDGE, Susan. Digital Audio Tapes: Their Preservation and Conversion. In: *Smithsonian Institution Archives* [online]. Washington, 2010 [cit. 2022-11-05]. Dostupné z: [https://siarchives.si.edu/sites/default/files/pdfs/digitalAudioTapesPreservation2010\\_0.pdf](https://siarchives.si.edu/sites/default/files/pdfs/digitalAudioTapesPreservation2010_0.pdf)

<sup>14</sup> EARGLE, John. *Handbook of Recording Engineering*. 4th. New York: Springer, 2005. ISBN 978-0387284705.

<sup>15</sup> PETRÝDES, Patrik. *Zobrazení Waterfall spektra na PC*. Praha, 2022, s. 6. Diplomová práce. České vysoké učení technické v Praze. Vedoucí práce Pavel Kovář.

Pokud vzorkovací frekvence není alespoň dvojnásobná, dochází při zpětné rekonstrukci ke zkreslení signálu. Bitová hloubka popisuje počet ukládaných hodnot ke každému vzorku. Čím vyšší je bitová hloubka, tím více je eliminován proces kvantování, zaokrouhlování na nejbližší hodnoty, čímž vzniká šum a je narušena lineárnost, věrnost rekonstruované nahrávky.<sup>16</sup> Magnetický pásek se pohybuje stejně jako u analogového magnetofonu transportním mechanismem, skrze záznamovou hlavu, která na něj přenáší generované magnetické pole. Mazací hlava se u digitálních magnetických rekordérů nevyskytuje. Digitální rekordéry využívají dvě hlavy na rotujícím válci obepnutém pohybující se páskou, které jsou vůči pásce úhlově nakloněny. Tato technologie, původně používaná ve videorekordérech a videopřehrávačích, umožňuje spirálovité čtení vysoké hustoty dat při relativně pomalém chodu pásky. Kontinuitu správné pozice hlav, zápisu a čtení zabezpečuje systém automatického sledování stopy (ATF) čtením značek z pásky. Monitorování záznamu je u některých zařízení umožněno druhým párem rotujících hlav. Signálová data obsahují kódy, které umožňují základní indexování.

### 5.1.3 Údržba a seřízení DAT rekordéru

Stejně jako analogový magnetofon, také DAT rekordér se skládá z mnoha elektronických a mechanických součástí, jež se časem opotřebovávají. Jejich kondice je jedním z klíčových faktorů pořízení kvalitního záznamu. Prach, kousky magnetického média pásky a vychýlení pásky mohou způsobit chyby ve čtení a zápisu digitálního signálu. Pokud obvod pro opravu chyb datového toku nemůže odstranit všechny chyby, dojde k zeslabení signálu, případně k jeho úplným výpadkům. Pro údržbu hlav a transportního mechanismu je možno použít čistící kazetu na suché nebo mokré čištění. Suchá čistící páska seškrabuje nečistoty, je tedy abrazivní a její používání může vést k degradaci komponentů. Mokrý čistící páska používá rychle se odpařující kapalinu, ale přílišné množství kapaliny může poškodit přístroj. Zařízení lze vyčistit ručně, ovšem postup je nepatrně komplikovanější než u analogových rekordérů. Pro dobrou dostupnost všech součástí mechanismu, zejména hlavového válce, je třeba mechanismus částečně demontovat. Samotný válec s hlavami nelze seřizovat, nastavení se provádí seřízením sloupků vedoucích pásku, ovšem tato operace není standardní součástí údržby. Napětí pásky je nastaveno automaticky přístrojem, je ovšem nutné ji před použitím

---

<sup>16</sup> ELDRIDGE, Susan. Digital Audio Tapes: Their Preservation and Conversion. In: *Smithsonian Institution Archives* [online]. Washington, 2010 [cit. 2022-11-05]. Dostupné z: [https://siarchives.si.edu/sites/default/files/pdfs/digitalAudioTapesPreservation2010\\_0.pdf](https://siarchives.si.edu/sites/default/files/pdfs/digitalAudioTapesPreservation2010_0.pdf)

přetočit, čímž dojde k samotné kalibraci. Další informace o typu pásky získá přístroj z perforací umístěných na samotné kazetě.<sup>17</sup>

## 5.2 Magnetooptická a optická média

Tato média a příslušná zařízení nebyla primárně určena pro záznam ani pro archivaci uměleckých slovesných pořadů, přesto byla pro tyto účely okrajově využívána jako doplňková technologie. Nejvyužívanějším zástupcem těchto médií byl Minidisc (8 formátů) a CD (13 formátů). Dalšími významnými představiteli této technologie byly diskety a harddisky, které začaly být užívány až v plně digitálním období.

### 5.2.1 Minidisc

Minidisc je ztrátové přepisovatelné magnetooptické médium pro digitální záznam, uvedené na trh v roce 1991 firmou Sony. Jedná se o rotační třívrstvý disk, skládající se z podkladové ochranné vrstvy, vrstvy reflexní a vrstvy záznamové. Disk je uzavřen v plastovém obalu s posuvnými krytkami, chráněn proti prachu. Středová perforace zajišťuje přesné centrování. Přenosné či studiové obslužné zařízení provádí zápis prostřednictvím záznamové magnetické hlavy. Tato změna magnetizace (záznam) vede při následném čtení zápisu ke změně odraženého světelného paprsku vycházejícího z laserové diody. Zápis je tedy magnetický a čtení optické.<sup>18</sup> Minidiscy využívají ztrátovou kompresi dat ATRAC, založenou na způsobu percepce lidského ucha.

---

<sup>17</sup> BARTLETT, Bruce. DAT and MDM Maintenance. In: *Deltamedia* [online]. 1995 [cit. 2022-11-05]. Dostupné z: <https://www.deltamedia.com/pages/dat-and-mdm-maintenance>

<sup>18</sup> ULLMANN, Vojtěch. MINI DISCS. In: *Astronuclphysics* [online]. [cit. 2022-11-05]. Dostupné z: <https://astronuclphysics.info/Minidisk.htm>



Obrázek 12 Režie 3, HHB CDR850, Sony PCM-R700, Sony MDS-B3 a MDS-B2P (2008)

Na konci 90. let se začaly používat minidiscové rekordéry. Zejména redaktoři používali minidiscy, které stříhově zpracovávali ve stolním zařízení (Například komerční zařízení Sony MDS-JE640, Sony MDS-JE530, Sony MDS-JE510, Sony MDS-503 a profesionální zařízení Sony MDS-B5, Sony MDS-B3, Sony MDS-B2P.), na němž se stříhalo, a poté upravený záznam odesílali na vysílací pracoviště. Po čase se ukázalo, že minidiscy se tímto náročným využíváním opotřebovávají a přestávají správně fungovat. Důvodem bylo oslabení laseru, jeho vychýlení, opotřebení pružného uložení, zestárnutí závěsů a ve výsledku chybně zapsaný TOC (Table of contents.). Následkem bylo, že minidisc bylo možné přehrát jen na původním záznamovém zařízení, případně nešel přehrát vůbec. Problémem tak bylo rychlé opotřebení reportážního i stolního přístroje (Vysílací zařízení minidisc nenačetlo.) Aby se takovým situacím předešlo, přetáčel se reportážní minidisc na vysílací minidisc. Jednalo se o velkou nevýhodu v porovnání s páskem, který je v tomto kontextu v podstatě nezničitelný. I když je pokrčený, stále bude nějakým způsobem hrát. Reportážní minidiscy nebylo možné servisovat, pokud byly v záruce, došlo k výměně v rámci reklamace. Náhradní díly byly dodávány pouze do stolních minidiscových

přehrávačů a rekordérů. Posledním modelem používaného reportážního minidiscu, který měli redaktoři, byl Sony MZ-R909 a od roku 2007 se již v rozhlasové praxi nevyužívají.

### 5.2.2 Kompaktní disky

Kompaktní disk je mobilní datové médium určené pro ukládání a přehrávání dat. Tato média se využívala sporadicky pro archivaci hudebních nahrávek, častěji jako mobilní médium pro přípravu a referenční poslech. Stejně jako u minidisců byla u kompaktních disků problémem stabilita média. Při kontrolním přehrávání po vypálení médium fungovalo, po určité době však už ne, případně chybově, a to vlivem stárnutí zařízení nebo poškrábání média při neopatrné manipulaci.

Existuje mnoho formátů kompaktních disků, primárně jsou děleny na disky určené ke čtení informace (lisované), disky určené k zápisu (replikované) a disky prepisovatelné.

Technologie výroby lisovaného (replikovaného), vypáleného (duplikovaného) a prepisovatelného kompaktního disku je rozdílná. Replikovaný kompaktní disk obsahuje binární zápis ve fyzické podobě výstupků a hrbolků vylisovaných na podklad pokrytý odrazovou (hliníkovou) folií, krytou průhledným plastem. Duplikovaný disk obsahuje vrstvu fotosenzitivního barviva umístěnou nad hladkým odrazovým (hliníkovým) a pod krycím povrchem. Zapisovací laser ztmaví zápisem selektivně požadované oblasti disku, zamezí odrazu, čímž vytvoří zápis. Prepisovatelný disk operuje podobným principem jako disk duplikovaný, díky chemickému složení (Stříbro, antimon, tellur a indium.) má ovšem při zahřátí schopnost vrácení vlastností odrazové plochy do výchozí polohy.<sup>19</sup>

Kompaktní disk je tenkým, 1,2 mm hrubým rotačním médiem s perforovaným středovým otvorem o průměru 1,5 cm, složeným z kovu a plastu na bázi polykarbonátu, s jednou stranou lesklou (odrazovou) a druhou stranou matnou, o běžném průměru 12 cm (8 cm i menší). Binární zápis kompaktního disku má spirálovitý charakter a jeho celková délka dosahuje několika kilometrů. Přehrávač roztáčí disk a systém čoček a laserů (mazací, zapisovací, čtecí) je posouván podél spirálovité dráhy a na základě změn odrazu světla dekóduje či kóduje binární záznam, případně resetuje vlastnosti odrazové plochy.

---

<sup>19</sup> MOHANKUMAR, D. CD Writer – How the CD Burner works. *Electroschematics.com* [online]. ©2022 [cit. 2022-12-05]. Dostupné z: <https://www.electroschematics.com/cd-burning/>

Kompaktní disky obsahují také kontinuální časovou značku, index a dodatečně kódovaná data, opravný kód.<sup>20</sup>

### 5.3 Gramofonové desky

Gramofon je jedním z nejstarších zařízení umožňujících reprodukci zvukového záznamu, vycházejícího z několika patentů Thomase Alvy Edisona. Byl vynalezen německo-americkým inženýrem Emilem Berlinerem, mimo jiného také vynálezcem mikrofону, v roce 1887. Jednalo se o gramofon mechanický, poháněný stlačenou pružinou (podobně jako hodiny), který jako médium využíval rotující kruhovou šelakovou desku s vyřezanou spirálovou drážkou, nikoliv válec. Gramofon od konce devatenáctého století do konce století dvacátého prošel komplikovaným inovativním vývojem, reagujícím na rozvoj v oblasti elektromechaniky.<sup>21</sup>

Výroba gramofonových desek je složitým technologickým procesem (galvanoplastika) sestávajícím z mnoha kroků, základní princip je však o poznání jednodušší. Převod mechanické energie na energii elektrickou zajišťuje převodník, přenoska, hrboly v drážce desky způsobují oscilaci snímacího hrotu a přenosky. Existuje mnoho typů přenoskových vložek (i snímacích hrotů) pracujících na rozdílném principu, z nichž nejběžnějšími jsou přenosky magnetodynamické, u kterých dochází k přenosu chvění na volně uložený magnet. Změna jeho polohy vyvolává v cívce, případně v cívkách (stereo), elektrický signál, který je dále distribuován.<sup>22</sup> Stejným, ovšem opačným způsobem probíhá také uložení mechanického záznamu na prázdnou gramofonovou desku pomocí soustruhu s řezací hlavou.<sup>23</sup> Zvukový záznam je převeden do fyzické podoby, jedná se tedy o mechanický záznam.

---

<sup>20</sup> NAVE, Carl R. Compact Disc Audio. *Hyperphysics.phy-astr.gsu.edu* [online]. Atlanta (Georgia): Department of Physics and Astronomy, Georgia State University, ©2000 [cit. 2022-12-05]. Dostupné z: <http://hyperphysics.phy-astr.gsu.edu/hbase/Audio/cdplay.html>

<sup>21</sup> SCHWARTZ, Gideon. *Revolution, the History of Turntable Design*. New York: Phaidon Press, 2022. ISBN 9781838665616.

<sup>22</sup> PHILPOT, Bill, Paul MESSENGER a Roy GANDY. *A Vibration Measuring Machine*. London: Independent Publishing Network, 2016. ISBN 978-1782807810.

<sup>23</sup> *Disc-cutting lathes* [online]. Maidstone (Spojené království Velké Británie a Severního Irska): Pspatial Audio, ©2020 [cit. 2022-12-05]. Dostupné z: <http://pspatialaudio.com/lathes.htm>

Gramofonové desky díky přímému kontaktu se snímacím hrotem v porovnání s jinými médii rychle degradují, z desky třením ubývá materiál a dochází k deformaci drážky. Výroba a kopírování gramofonových desek jsou vysoce specializované činnosti, a tak bylo a je toto médium využíváno pouze jako externě dodaný hotový nosič. Záznam nebyl s dostupným technologickým vybavením možný a pro veškeré postprodukční práce je nutný převod záznamu do jiného formátu.



## 6 DIGITÁLNÍ ZÁZNAM A DIGITÁLNÍ ZPŮSOB POSTPRODUKCE

V letech 1997 a 1998 započal poměrně dlouhý přesun k plně digitálnímu nahrávání a postprodukcí v PC. V počáteční fázi byla tato technologie využívána pouze pro tvorbu reklam a slovesná umělecká výroba dále pracovala s pásy. Nejmladší pásek uložený ve Fonotéce je z roku 2002. Poměrně dlouhou dobu se hledal vhodný editační systém, a nakonec byl vybrán software Sequoia (Nejprve pro hudební výrobu, jako náhrada Diaxisu.). Pro potřeby editace postprodukčně méně náročnějších pořadů je využíván software Sound Forge společnosti Sony, od jeho použití se postupně ustupuje z důvodu sjednocení způsobu výroby. Do té doby nedošlo k rozšíření hardwareových efektů, pouze v hudební režii byly instalovány čtyři 32pásmové 1/3oktávové ekvalizéry Yamaha, tzn. dva dvoukanálové moduly.

Za první program pro digitální zpracování zvuku je považován Soundstream z roku 1977. Po několik dalších let byl ovšem největším problémem raných digitálních systémů nedostatek úložného prostoru a malý výpočetní výkon. V osmdesátých letech dvacátého století došlo k překotnému vývoji a miniaturizaci počítačů, společnosti Atari, Commodore, Amiga a další vyvíjely stále výkonnější zařízení. Praktické, efektivní a uživatelsky vstřícné digitální zpracování zvuku začalo být reálnou možností.<sup>24</sup> První digitální audio stanicí (DAW) používanou v Českém rozhlasu Ostrava byl software Digigram Xtrack. Množství dostupného úložného prostoru systému bylo pouhých několik set megabajtů. Pro jakékoliv komplikovanější úpravy bylo nutné užití externích karet, výkon procesoru ani zdaleka nebyl dostatečný.

V průběhu několika následujících let došlo k téměř úplné digitalizaci všech ostravských pracovišť. Páteří systém cloudově sdílené výroby dodnes představuje editační software Sequoia společnosti Magix. Popisovaná, dnes již historická etapa způsobu výroby tak byla završena, jak dosvědčují vitríny s vystavenými technologickými zařízeními v chodbách Českého rozhlasu Ostrava.

---

<sup>24</sup> Early DAWs: the software that changed music production forever. *Computer Music* [online]. 2020 [cit. 2022-11-05]. Dostupné z: <https://www.musicradar.com/news/early-daws-the-software-that-changed-music-production-forever>

## ZÁVĚR

Prostředí rozhlasových režii a studií, s jejich zvláštní nepopsatelnou atmosférou, je výsostným územím zvuků, které nás obklopují, se kterými žijeme, které nás možná obtěžují, objeví-li se v nesprávný čas či na nesprávném místě. Ale které ještě častěji vůbec nevnímáme, jsouce zahlceni přehrší zrakových vjemů, jež jsou nám nabízeny v co nejkřiklavějším a nejlákavějším balení. Zvuk stojící osamoceně má najednou velkou moc. Rozvíjí fantazii (každý „rozhlasák“ ví, že nejkrásnější princezna je ta rozhlasová), dokáže upoutat pozornost, posluchač je náhle zvědavý, vnímá každý pohyb, barvu, sílu, vnímá každou změnu. Je to stejný zážitek, jako když se uprostřed lesa skloníme k mraveništi.

Právě proto si zprostředkování takového zážitku v profesionálním provedení zaslouží tu nejlepší péči. Ve sledovaném časovém úseku let 1989 - 2003 se svět rozhlasové techniky měnil doslova před očima, s jistou nadsázkou lze říci, že co se mistři zvuku naučili v lednu, v únoru už neplatilo. Mistři a mistryně zvuku, IT zaměstnanci, spojaři, technici a techničky i rozhlasoví reportéři prožili překotné období, k tak velkému množství změn během tak krátkého období s největší pravděpodobností už nikdy nedojde. Tato práce tak představuje textově ojedinělý historický náhled na způsob výroby, který bude zřejmě časem zapomenut.

Je těžké odhadnout, kterým směrem se bude v budoucnu ubírat technologický způsob rozhlasové výroby. Její část, zejména v hudební režii, patrně zůstane zejména z nostalgických a marketingových důvodů nejméně v příštích letech alespoň částečně analogová. Ovšem ve výrobě uměleckých slovesných pořadů se dalších revolucí patrně dočkáme, a již se tak děje, zejména ve způsobu postprodukčního zpracování i v záznamu. V pražských studiích se například pracuje s binaurálním zvukem. Pokročilá softwarová algoritmicizace zažívá právě nyní prudký rozvoj a částečně přejímá postprodukční zpracování zvukových nahrávek. Již nyní používané softwary typu iZotope (Soundwide) umožňují donedávna nevídané úpravy zvuku. Strojová umělá inteligence navíc umožňuje stále efektivněji tyto nástroje automatizovat.

Je tak jisté, že vývoj technologických postupů postprodukčních úprav zvukových nahrávek není završen, vyvíjí se rychlým a překotným způsobem. Přesto je pozice mistra zvuku stále nenahraditelná, výsledná práce se vždy opírá o nenahraditelné, praxí získané zkušenosti a individuální estetické cítění. Při zpětném i budoucím pohledu na užití technologie si troufám konstatovat, že se vždy jedná pouze o použitý nástroj. Zatímco nástroj se v průběhu let vyvíjí, jeho účel zůstává stejný. Stejně tak podstatné principy výroby nejen uměleckých

slovesných pořadů zůstávají nadčasové, neměnné a podléhají tak spíše individuálnímu pohledu na lidský život a krásný svět zvukových nahrávek. Otázkou však zůstává, jak do rozhlasových studií zasáhne strojová umělá inteligence. Přejme si, aby i v této profesi byla naším pomocníkem, nikoliv pánem.

## SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY

WHITAKER, Jerry C. a K. Blair BENSON. *Standard handbook of audio and radio engineering*. 2nd ed. New York: McGraw-Hill, 2002. ISBN 0-07-006717-1.

POTEET, G. Howard. *Workbench guide to tape recorder servicing*. Old Tappan (New Jersey): Parker Pub. Co, 1977. ISBN 978-0139652936.

BURSTEIN, Herman a Henry C. POLLAK. *Elements of Tape Recorder Circuits*. 2nd ed. New York: McGraw-Hill/TAB Electronics, 2001. ISBN 978-0830660674.

1934 / Magnetic Audio Tape. *BASF* [online]. 2022 [cit. 2022-11-04]. Dostupné z: <https://www.basf.com/global/en/who-we-are/history/chronology/1925-1944/1934.html>

D. DANIEL, Eric, C. Denis MEE a Mark H. CLARK. *Magnetic Recording: The First 100 Years*. New Jersey: Wiley-IEEE Press, 1998. ISBN 978-0780347090.

ANTONIAZI, Pavel, Vedoucí podpory programu Českého rozhlasu Ostrava [ústní sdělení]. Ostrava, 3.11.2022.

Studer A80 VU MKII Simple Electronics Adjustment. In: *Youtube* [online]. [cit. 2022-11-04]. Dostupné z: <https://www.youtube.com/watch?v=LCn0ZD-kbz8>

Studer A80 R Operating and Service Manual. In: *Historyofrecording* [online]. [cit. 2022-11-04]. Dostupné z: [http://www.thehistoryofrecording.com/Manuals/Studer/A80R\\_Op\\_Serv.pdf](http://www.thehistoryofrecording.com/Manuals/Studer/A80R_Op_Serv.pdf)

JEŠUTOVÁ, Eva. In: *Od mikrofonu k posluchačům: z osmi desetiletí českého rozhlasu*. Praha: Český rozhlas, 2003, s. 437. ISBN 80-86762-00-9.

PETRÝDES, Patrik. *Zobrazení Waterfall spektra na PC*. Praha, 2022, s. 6. Diplomová práce. České vysoké učení technické v Praze. Vedoucí práce Pavel Kovář.

ELDRIDGE, Susan. Digital Audio Tapes: Their Preservation and Conversion. In: *Smithsonian Institution Archives* [online]. Washington, 2010 [cit. 2022-11-05]. Dostupné z: [https://siarchives.si.edu/sites/default/files/pdfs/digitalAudioTapesPreservation2010\\_0.pdf](https://siarchives.si.edu/sites/default/files/pdfs/digitalAudioTapesPreservation2010_0.pdf)

BARTLETT, Bruce. DAT and MDM Maintenance. In: *Deltamedia* [online]. 1995 [cit. 2022-11-05]. Dostupné z: <https://www.deltamedia.com/pages/dat-and-mdm-maintenance>

Studio Recorders Go Digital. In: *Sony* [online]. [cit. 2022-11-05]. Dostupné z: <https://www.sony.com/en/SonyInfo/CorporateInfo/History/SonyHistory/2-10.html>

EARGLE, John. *Handbook of Recording Engineering*. 4th. New York: Springer, 2005. ISBN 978-0387284705.

ULLMANN, Vojtěch. MINI DISCS. In: *Astronuclphysics* [online]. [cit. 2022-11-05]. Dostupné z: <https://astronuclphysics.info/Minidisk.htm>

Early DAWs: the software that changed music production forever. *Computer Music* [online]. 2020 [cit. 2022-11-05]. Dostupné z: <https://www.musicradar.com/news/early-daws-the-software-that-changed-music-production-forever>

DLUHÝ, Aleš, Vedoucí vysílání Českého rozhlasu Ostrava [ústní sdělení]. Ostrava, 15.11.2022.

DLUHÝ, Vojtěch, Mistr zvuku Českého rozhlasu Ostrava [ústní sdělení]. Ostrava, 15.11.2022.

*Disc-cutting lathes* [online]. Maidstone (Spojené království Velké Británie a Severního Irska): Pspatial Audio, ©2020 [cit. 2022-12-05]. Dostupné z: <http://pspatialaudio.com/lathes.htm>

PHILPOT, Bill, Paul MESSENGER a Roy GANDY. *A Vibration Measuring Machine*. London: Independent Publishing Network, 2016. ISBN 978-1782807810.

SCHWARTZ, Gideon. *Revolution, the History of Turntable Design*. New York: Phaidon Press, 2022. ISBN 9781838665616.

MOHANKUMAR, D. CD Writer – How the CD Burner works. *Electroschematics.com* [online]. ©2022 [cit. 2022-12-05]. Dostupné z: <https://www.electroschematics.com/cd-burning/>

NAVE, Carl R. Compact Disc Audio. *Hyperphysics.phy-astr.gsu.edu* [online]. Atlanta (Georgia): Department of Physics and Astronomy, Georgia State University, ©2000 [cit. 2022-12-05]. Dostupné z: <http://hyperphysics.phy-astr.gsu.edu/hbase/Audio/cdplay.html>

**SEZNAM POUŽITÝCH SYMBOLŮ A ZKRATEK**

AC	Střídavé napětí
A/D	Převodník analogového signálu na digitální
D/A	Převodník digitálního signálu na analogový
ATF	Automatic Track Finding
ATRAC	Adaptive Transform Acoustic Coding
HDD	Hard Disc Drive
PC	Personal Computer
DAW	Digital Audio Workstation
CD	Compact disc
Hz	Hertz
kHz	Kilohertz
Bit	jednotka dat
TOC	Table of contents
WAV	Waveform Audio File Format

**SEZNAM OBRÁZKŮ**

Obrázek 1 Automatizovaný informační systém ČRo .....	14
Zdroj: archiv autora práce	
Obrázek 2 Z natáčení rozhlasové hry Hořký podzim (1961).....	15
Zdroj: JEŠUTOVÁ, Eva. In: <i>Od mikrofonu k posluchačům: z osmi desetiletí českého rozhlasu</i> . Praha: Český rozhlas, 2003, s. 437. ISBN 80-86762-00-9.	
Obrázek 3 Digitalizační pracoviště .....	17
Zdroj: archiv autora práce	
Obrázek 4 Náhled Křestního listu A, Jak se tatínek naučil zabíjet němou tvář, 1992.....	17
Zdroj: archiv autora práce	
Obrázek 5 Digitalizační pracoviště (2008) .....	18
Zdroj: archiv Vojtěcha Dluhého	
Obrázek 6 Blokové schéma komplexu režie 3 a studia 3 a 4 (1984).....	19
Zdroj: archiv autora práce	
Obrázek 7 Studiový plenér .....	21
Zdroj: archiv autora práce	
Obrázek 8 Záznamové pracoviště 1 s konzolí Tesla ESR 1004 (2008).....	22
Zdroj: archiv Vojtěcha Dluhého	
Obrázek 9 Režie 2, Mechlabor STM 610 (2008).....	24
Zdroj: archiv Vojtěcha Dluhého	
Obrázek 10 Studer A80/R (digitalizační pracoviště).....	29
Zdroj: archiv autora práce	
Obrázek 11 Režie 2 s konzolí Tesla ESR 2808 (2008).....	33
Zdroj: archiv Vojtěcha Dluhého	
Obrázek 12 Režie 3, HHB CDR850, Sony PCM-R700, Sony MDS-B3 a MDS-B2P (2008) .....	37
Zdroj: archiv Vojtěcha Dluhého	