

AKADEMIE MÚZICKÝCH UMĚNÍ  
**FILMOVÁ A TELEVIZNÍ FAKULTA**

Filmové, televizní a fotografické umění a nová média

Teorie filmové a multimediální tvorby

**DISERTAČNÍ PRÁCE**

**TEORIE A PRAXE STŘIHU ZÁZNAMU HUDBY**

**Martin Vrzal**

Vedoucí práce: Prof. Ing. Václav Syrový, CSc.

Oponenti práce: Prof. Ivo Bláha, Ing. Miloslav M. Kulhan

Datum obhajoby:

Přidělovaný akademický titul: Doktor (Ph.D.)

**Praha 2007**

ACADEMY OF PERFORMING ARTS IN PRAGUE

**FILM AND TV SCHOOL**

Film, Television and Photographic Art and New Media

Theory of Film and Multimedia Creation

**DOCTORAL THESIS**

**THEORY AND PRAXIS OF MUSIC EDITING**

**Martin Vrzal**

Tutor: Prof. Ing. Václav Syrový, CSc.

Opponents: Prof. Ivo Bláha, Ing. Miloslav M. Kulhan

Date of defence:

Degree to be reached: Doctor (Ph.D)

**Prague 2007**

## **Prohlášení**

**Prohlašuji, že jsem disertační práci s názvem**

**Teorie a praxe střihu záznamu hudby**

**vypracoval samostatně pod odborným vedením vedoucího práce a s použitím uvedené literatury a pramenů**

**Praha dne .....**

**.....  
podpis studenta**

## **Upozornění**

Využití a společenské uplatnění výsledků diplomové práce, nebo jakékoliv nakládání s nimi je možné pouze na základě licenční smlouvy tj. souhlasu autora a AMU v Praze.

Střih zvukového záznamu je základním způsobem zpracování zvukového signálu a má velmi dlouhou historii. Vycházel vždy z potřeb praxe v médiích (film a rozhlas), čímž ovlivňoval i rozvoj a prosazování technologií zvukového záznamu. Tvorba hudebních nahrávek je v současné době nemyslitelná bez možnosti zpracování střihem. Tím se vytváří prostor pro teoretické základy střihu hudby, jak z pohledu technického provedení (objektivní hledisko), tak z pohledu uměleckého (subjektivní hledisko). Zároveň vznikají otázky dotýkající se etiky střihu hudby vůči posluchačům, vzhledem ke vzniku nahrávek, jež představují iluzi nereálného uměleckého výkonu.

The editing of the sound recording is the basic mode of signal processing and it has very long history. It is coming out from praxis in the mediums (movie and broadcast) and with that it has influence on the development and enlargement of the technology of sound recording. The production of music records is without editing contemporary impossible. So there is the space for teoretical basics of music editing as from point of view of technique (objective point of view) as from point of view of art (subjective point of view). Simultaneously emerge new questions about ethic of music editing caused by production of music records represented not real illusion of artistic performance.



## Obsah

1. Předmluva k práci.....	1
2. Úvodní slovo k problematice stříhu.....	2
3. Historie stříhu zvukového záznamu.....	5
3.1. Rané období záznamu zvuku a jeho stříhu.....	6
3.1.1. Mechanický záznam – gramofonová deska.....	7
3.1.2. Optický záznam .....	10
3.1.3. Systém Philips Miller .....	13
3.1.4. Magnetický záznam.....	16
3.2. Období rozvoje prostředků stříhu v destruktivní podobě.....	20
3.3. Období nedestruktivního stříhu.....	29
3.3.1. Stříh zvukového záznamu z páskových strojů.....	29
3.3.2. Záznam do pevného disku, stříh na počítači.....	37
4. Stříh zvuku jako akustický fenomén.....	42
4.1. Typologie prostředků stříhu.....	42
4.1.1. Ohraničení zvukového fragmentu .....	43
4.1.2. Způsob provedení stříhu.....	46
4.2. Objektivní kritéria hodnocení provedení stříhu monofonního záznamu....	51
4.2.1. Amplitudové kritérium.....	53
4.2.2. Fázové kritérium.....	56
4.2.3. Frekvenční kritérium.....	59
4.2.4. Spektrální kritérium.....	62
5. Stříh zvukového signálu jako umělecký fenomén.....	65
5.1. Vedení hudebně režijních poznámek.....	66
5.2. Subjektivní hodnocení provedení stříhu v praxi .....	68
5.2.1. Intonační návaznost.....	69
5.2.2. Rytmická návaznost.....	72
5.2.3. Dynamická návaznost.....	76
5.2.4. Barevná návaznost.....	79
5.2.5. Výrazová návaznost.....	81
5.2.6. Pauzy.....	85
6. Etika použití stříhu při nahrávání hudby.....	88
7. Závěr.....	93
Seznam zvukových ukázek na CD.....	94
Použitá literatura.....	98



# 1. Předmluva k práci

Střih zvukového záznamu se stal tak samozřejmou součástí zpracování zvukové informace, že by se mohlo v současnosti zdát zbytečné něco tak rozšířeného a známého popisovat. Vznikla nová média, vznikly nové způsoby záznamu, původní neodlučitelná spjatost střihu abstraktního zvukového signálu s mechanickou manipulací s médiem se postupně vytrácí z povědomí. Ale právě to vybízí k uchopení tohoto tématu, k utřídění současných znalostí a jejich kladení do historických souvislostí - k vytvoření ucelené publikace seznamující čtenáře s problematikou střihu zvukového signálu v moderním slova smyslu.

Vysoká návštěvnost seminářů, které se zabírají nahráváním hudby a zpracováním jejího záznamu, konajících se na odborných sympoziích typu Tonmeistertagung a konferencí AES a DAFx, rovněž dokazuje touhu profesionálů porovnávat vlastní zkušenosti se zkušenostmi ostatních. Stejný zájem vyvolávají semináře, které zahrnují do svého obsahu i oblast střihu. Přesto nebyla tato problematika dosud komplexně zpracována a veřejně publikována. Získané poznatky se předávají pouze ústní formou.

Rozsáhlost této problematiky nutí ovšem k omezení tohoto úkolu „pouze“ na oblast nahrávání hudby. Filmová praxe bude proto zmiňována především pro úplnost systematizace témat jednotlivých kapitol.

## 2. Úvodní slovo k problematice stříhu

Dnes se již nelze oprostít od současných znalostí a prožívat například radost nad úspěšným spojením dvou kusů přetrženého média. Příliš objemná znalost současných možností stříhu (ve spojení s množstvím editačních programů) bude vždy každého zvukového režiséra ovlivňovat. Ale právě to vytváří potřebné podmínky pro vytvoření nadhledu nad tímto tématem. Nejprve bude nutné definovat obecné definice stříhu a jeho použití.

Střih zvukového signálu (dále pro jednoduchost jen střih) je základní technikou zpracování zvukového signálu. Pomine-li se vlastní provedení (úkon) stříhu, které je závislé na médiu, a přesune-li se pozornost do roviny obsahu informace, vyplýne z toho logický závěr, že podstata stříhu spočívá ve vytváření *fragmentů* zaznamenané zvukové informace a jejich vsazování do nového kontextu. Tím vznikne nový, sluchem vnímaný, celek – nová zvuková informace. Tato myšlenka (řazení kusých informací do nového kontextu prostřednictvím záznamového média) byla více méně převzata z tvůrčí práce s filmovým obrazem, odkud pochází i řada termínů užívaných v práci se zvukovým signálem.

Nový zvukový celek, jenž vznikl poskládáním jednotlivých fragmentů za sebe, může představovat smyšlenou skutečnost jako třeba bezchybný výkon umělce. Ovšem jeho příchod a odchod není slyšet a umělec hraje vše (i nehratelné) pouze pro ucho posluchače, a to v libovolném počtu opakování. Zrovna tak to může být bezchybný monolog řečníka s podobnými aspekty.

Spojením fragmentů média s nahranou zvukovou informací může vzniknout abstraktní zvuková koláž složená z takových zvuků, které by reálně vedle sebe nebylo možné slyšet a které vytržením z původního kontextu a dalším svým zpracováním (jako například rytmizací opakováním) získávají nový rozměr vycházející z uměleckého záměru.

Speciálním případem nového zvukového celku je samostatný *zvukový objekt*. Jeho zvláštnost spočívá v pouhém ohraničení (vymezení znění) nějakého zvuku (informace). Ovšem i on může být sestaven z ještě menších fragmentů (např. spojení krátkého ostrého zvuku se zvukem, který má nevýrazný tranzient, ale dlouho doznívá – může vzniknout dojem, že první zvuk je pouhým

tranzientem toho druhého a že k sobě neoddělitelně patří).

Dalším speciálním případem je vytvoření jednoho fragmentu o délce několika period, který je zasmyčkován a umožňuje prodloužit znění některého zvuku (samplerování hudebních nástrojů). V jistých případech (např. zasmyčkování jediné periody) dává tato technika základ zrodu zcela odlišnému signálu od původního, z něhož vznikl.

Délka jednotlivých zvukových fragmentů může být téměř libovolná, od několika minut po pár milisekund a není samozřejmostí, že fragmenty musejí vždy nést plnou zvukovou informaci, vyplývající logicky z původního kontextu. S rozvojem techniky a zvyšování různorodosti způsobů použití stříhu lze začít hovořit přímo o prostředcích stříhu zvukového signálu, jimž se věnuje podrobně kapitola 4.1.

Seskupí-li se nejčastější případy použití stříhu, které jsou si podobné svým kompozičním nebo dramaturgickým záměrem, vznikne jako jedno z možných řešení následující uspořádání:

- 1) *Ošetření začátku a konce zvukového signálu* (př. blok hudby, zvukový vzorek, filmový ruch, potlesk...)
- 2) *Navazování podobných zvukových signálů* (stříh hudby z různých záběrů, odstraňování zvukových projevů mlasknutí v mluveném slově...)
- 3) *Navazování různých zvukových signálů spolu nesouvisejících* (tvorba jednotlivých zvukových filmových pásů, zvukové montáže...)
- 4) *Zkracování či prodlužování téhož zvukového signálu* (ošetření zvukových vzorků, zvukové smyčky, vytváření nových zvukových barev...)

Z tohoto stručného přehledu je zřejmé, že všechny body lze dále diferencovat hloubkou zásahu do vlastní zvukové informace prostředky, které stříh nabízí.

Podle toho, jak se v rámci daného záměru stříh využije, rozhodne se o působení vlastního stříhu i o vlivu původních významů počátečních zvukových fragmentů na celkový vjem výsledného celku – uměleckého díla. Jinými slovy tvůrčí záměr stanoví, zda má být přechod z jednoho zvukového fragmentu slyšitelný (ad 3, 4), nebo si ho posluchač nemá všimnout (ad 2, 4) či alespoň uvědomit v co nejmenší míře (ad 1, 4). Také lze ovlivnit, zda nemá být výchozí

význam původního zvuku vůbec rozpoznatelný (ad 4), nebo má být jen zastíněný (ad 3, 4) či naopak podtržený (ad 1, 2, 3, 4).

Z tohoto přehledu vyplývá, že střih zvukového signálu svébytně vytváří různé úrovně stylizace zvukové nahrávky, zvukového objektu, zvuku elektronického nástroje apod.

### 3. Historie stříhu zvukového záznamu

Historii stříhu zvukového záznamu od samotného počátku ovlivňují tři významné faktory, přičemž každý představuje trochu jiný úhel pohledu na danou věc. Tím základním je způsob záznamu vlastní zvukové informace a volba média, na němž je tato informace uložena. Na tento činitel navazuje další, a to vhodnost použití dané záznamové techniky v rozvíjejících se médiích, jako byl rozhlas a film. Bez těchto médií by nebylo možné prosadit novinky v této oblasti do praxe. Třetím faktorem bylo postupné rozšiřování reprodukční i záznamové techniky do komerční sféry, tj. její finanční dostupnost posluchačům a nadšeným fonoamatérům do domácností.

„Životaschopnost“ médií ovlivňovaly kromě kvality záznamu a životnosti média také jiné vlastnosti, které nesouvisely s kvalitativními požadavky na záznam jako jsou např. technické parametry záznamu. Velký vliv měla i cenová dostupnost a opakovatelná použitelnost média, která se ukázala jako velmi významná pro rozvoj magnetického záznamu. Dále to byla doba záznamu, kterou určovaly jednak fyzické vlastnosti média (váha a rozměry kotoučů pásů, délka drážky u gramofonové desky, hořlavost použitých materiálů), tak možnost fyzického napojení několika kotoučů za sebe, a tím k prodloužení doby záznamu.

Jako velmi důležitá se jevila doba mezi záznamem a reprodukcí. Gramofonové desky se mohly přehrávat již po záznamu, magnetický záznam již při záznamu, optický záznam až po vyvolání média. Dalšími důležitými vlastnostmi zejména v rozhlasové praxi byla možnost levného rychlého a „dokonalého“ pořizování kopií a možnost sestříhu bez rušivých momentů (zpočátku se dotýkal jen rozhlasových her a reportáží, později pronikl i do oblasti hudby). Od počátku se hledělo na stříh jako prostředek práce se zvukem, který umocňuje účinek rozhlasového programu.

Stříh zvukového záznamu nevznikl sám od sebe a je nutno připomenout, že měl cestičku vyšlapanou již ve filmové produkci němého filmu, k jehož tvorbě neodmyslitelně patřilo vyčleňování kusé obrazové informace obsažené v části záznamového média (filmového pásu) a její smysluplné začleňování do výsledného celku - sestříženého filmu. Stříh optického zvukového záznamu tuto činnost prakticky kopíroval, záznam resp. jeho modulaci bylo možné kontrolovat

jak poslechem přes optickou hlavu umístěnou na střihačských stolech, tak pouhým zrakem, což dokázalo práci s médiem, zejména u mluveného slova, velice usnadnit. Přesto se prosadil v nahrávacích studiích magnetický záznam, kde optická kontrola chybí, ale objevily se jiné možnosti práce s médiem důležité právě pro rozhlasovou praxi (např. okamžitá kontrola kvality záznamu při záznamu a možnost zpracování nahrávek hned po záznamu).

Střih zvukového záznamu v průběhu doby nejenže sleduje vývoj zvukového záznamu, ale také vytváří své vlastní dějiny právě podle způsobu práce s médiem, protože prostředky střihu od jisté doby zůstávají stejné. Narůstají však zkušenosti zvukových mistrů v práci s médiem a především ve využívání prostředků střihu, o nichž bude pojednávat kapitola 4.

Pro zjednodušení lze rozdělit historii střihu zvukového záznamu do tří navzájem se prolínajících epoch, během nichž došlo k zásadním změnám v možnostech střihu a mohutnému rozvoji jeho prostředků. Tato období označuji jako rané období záznamu zvuku, dále období rozvoje prostředků střihu v destruktivní podobě a nakonec období tzv. nedestruktivního střihu. Každé z nich druhé i třetí, logicky vycházejí z používání již známých technických prostředků a znalostí období předcházejícího.

### **3.1. Rané období záznamu zvuku a jeho střihu**

Rané období záznamu zvuku a jeho střihu zahrnuje poměrně rozsáhlé časové období. Počíná jak vlastním vynálezem záznamu zvuku, tak získáváním zkušeností s prací se zaznamenanou informací, a to od jejího prostého nahrání do média po její zpracování střihem. Možnosti střihu zvukového záznamu (dále také jen střih zvuku či pouze střih) a jeho dramaturgické použití se rozvíjely s postupným zdokonalováním analogové záznamové techniky. To bylo podmíněno i vzrůstajícím zájmem trhu o tuto techniku, které se chopilo pět „velmocí“, které si rozdělily svá „panství“ v sobě navzájem závislých odvětvích. Jimi jsou:

- 1) *Hudební autonomní produkce* (první nahrávací studio Fred Gaisberg vzniklo již v roce 1897 ve Filadelfii)
- 2) *Rozhlas* (v Čechách poprvé v roce 1923 živé vysílání ze stanu v Praze)



Kbelích)

- 3) *Zvukový film* (za první zvukový film je považován film „Jazzový zpěvák“ z roku 1927 s Al Jonsonem v hlavní roli, režie: Alan Crosland, produkce Warner Bros. zvuk zaznamenan na systému Vitaphon sound-on-disc)
- 4) *Průmysl profesionální záznamové techniky* (vznikají firmy jež nejen vyrábějí záznamová zařízení a média, ale zároveň se zabývají výzkumem vedoucím k jejich zdokonalování pro potřeby rozhlasu a filmu)
- 5) *Spotřební průmysl zvukové techniky* (zpřístupňuje levná účelová záznamová zařízení veřejnosti, diktafony, přenosná zařízení např. pro etnografické záznamy, apod.)

Pro toto období trvající přibližně do 50. let 20. století je charakteristické rozvíjení a zdokonalování jednotlivých způsobů záznamů zvuku a především prosazování s nimi souvisejících zvukových nosičů na něž se nahrávalo a z nichž se hudba reprodukovala.

### 3.1.1. Mechanický záznam – gramofonová deska

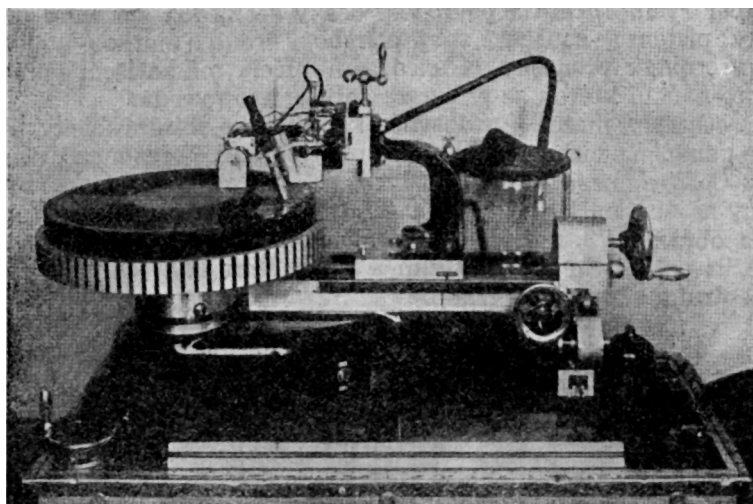
Prvními zvukovými médii, která využila princip mechanického záznamu zvukové informace, byly fonografický váleček s hloubkovým záznamem (vynalezl ho Thomas Alva Edison v roce 1877) nahrávané na přístroji nazvaným Phonogram a gramofonová deska se stranovým záznamem (patentoval Emile Berliner v roce 1887). Doba záznamu byla u prvních válečků asi jedna minuta. Tyto vynálezy daly vzniknout hudebnímu průmyslu a gramofonová deska, která zejména díky snadnému pořizování většího počtu kopií vytlačila váleček, se velice brzy rozšířila mezi posluchači. Nahrávky byly „live“. Pro jejich vznik byly velice brzy zajištěny studiové podmínky. Do roku 1930 byly nahrány již stovky titulů. Gramofonová deska opanovala jak distribuci hudby, tak zvukový film.

Již v poměrně krátké době se vyráběly u každé z firem desítky modelů gramofonů. Domácí, přenosné, určené pouze pro reprodukci nebo i pro záznam. Byly určeny jak pro hudbu, tak i pro použití jako diktafon. Vděčným artiklem pro výrobce byly svého času i zvukovky (ocelové jehly), které se po několika

přehráních musely vyměňovat. Rovněž materiál, z něhož byly desky lisovány se měnil. Nejnámější a nejpoužívanější byl šelak.<sup>1</sup>

S rozvojem zvukové techniky (mikrofony, zesilovače, reproduktory) a příchodem rozhlasu počátkem 20. let 20. století dostala gramofonová deska v oblasti záznamu vážnou konkurenci v podobě optického a magnetického záznamu.

V rozhlasové praxi se kolem roku 1940 používaly jako záznamové médium voskové talíře o průměru 40cm s záznamu cca 10 minut nebo povlakové desky (lakované či želatinové s dobou záznamu 5 minut při průměru 30 cm nebo 7,5 minuty při průměru 40 cm), které měly větší životnost a byly levnější. Ocelové jehly byly nahrazeny safírovými přenoskami.



*Obr. 1 Nahrávací zařízení firmy Neumann<sup>2</sup> (firma založena 1928; od svého založení hraje významnou roli na poli zvukové techniky)*

K záznamu a reprodukci děl přesahujících dobu záznamu jedné desky se používaly spřažené záznamové stroje, určené pro souvislý záznam (konec záznamu dohrávající desky byl shodný se začátkem druhé, která byla připravena

---

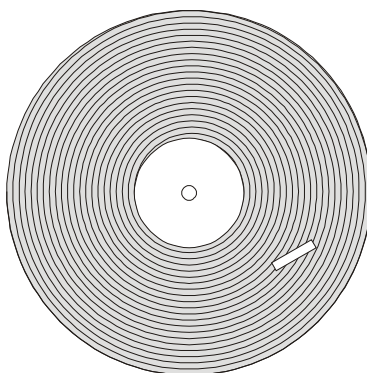
1 Pro gramofonovou desku museli výrobci jako pro první zvukové médium zavést jednotný formát. Standardní normalizovaná deska se stranovým záznamem a rychlostí otáčení 78ot./min. měla průměr 300 mm a kapacitu záznamu přibližně 4,5 minuty. Deska se přehrávala od okraje směrem ke středu a byla oboustranná. Gramofonová deska pro zvukový film se stranovým záznamem a rychlostí otáčení 33,3 ot./min měla průměr 400 mm a kapacitu záznamu 18 minut. Přehrávala se od středu směrem ke kraji a byla jednostranná. Po druhé světové válce byla tato nahrazena optickým záznamem.

2 Strnad, Julius: *Elektroakustika*, str. 780, obr. 75

k reprodukci).

Pro přehrávání se používaly opět speciální reprodukční gramofony, které měly na okraji synchronizační ruční kolečko. Když první deska dobíhala do oblasti s přesahem záznamu, nasadil operátor přenosku do odpovídající drážky druhého stroje. Ve sluchátkách pak porovnával signál obou strojů a úpravou rychlosti toho druhého dosáhl vzájemné synchronizace. Když zněl v obou sluchátkách stejný signál, zeslabil operátor signál první přenosky a současně zesiloval signál druhé. Tímto pozvolným „přepojením“ (v moderní terminologii *prolnutím*) se řešil poslech skladeb, které svou délkou přesahovaly kapacitu jedné desky. Rychlost otáčení desky byla standardních 78 ot./min.

Z hlediska historie stříhu je zřejmé, že gramofonová deska nic pro rozvoj samotného stříhu zvukového záznamu nepřinesla. Na druhou stranu tento její nedostatek se stal přínosem pro jiná média, která gramofonovou desku postupně nahradila (viz níže) a gramofonová deska sloužila jako finální médium určené k distribuci<sup>3</sup>.



Obr. 2 Příklad možného vytváření uzavřené smyčky na gramofonové desce pomocí lepicí pásky.

Přesto, že je gramofonová deska vyloučena jako médium umožňující stříh, došlo díky přístupnosti techniky v rozhlase k jednomu fenoménu spadajícímu

---

3 V 50. letech 20. stol. nahradila standardní desku tzv. dlouhohrající gramofonová deska s mikrodrážkou se stranovým záznamem rychlostí otáčení  $33 \frac{1}{3}$  ot./min o kapacitě cca 17 či 25 minut dle průměru. S dalším zdokonalováním se kapacita rozrostla až na 40 minut na jedné straně. Gramofonová deska vydržela jako distribuční médium v hudebním průmyslu až do konce 80. let 20. století, kdy byla z této pozice v hudebním průmyslu postupně vytěsněna až formátem CD-Audio v 80. letech 20. století. Přesto i v dnešní době nachází své věrné příznivce a jejich výroba nebyla zcela pozastavena.

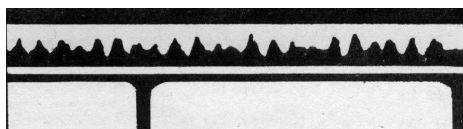
přímo do oblasti vlastního stříhu zvuku. A to vytváření smyček pomocí uzavřené drážky gramofonové desky (poprvé cíleně využil Pierre Schaeffer ve své etudě „Železniční“ a položil tak technické základy nezbytné pro vznik tzv. konkrétní hudby).

### 3.1.2. Optický záznam

První optický záznam umožnil přístroj zvaný Photographon, vynalezený Ernstem Ruhmerem v roce 1901. Záznam probíhal přímou modulací obloukové lampy proudem mikrofону. Představoval intenzitní čárkový záznam. Po vyvolání se poslouchal na sluchátka. Jiná možnost v době vynálezu ani nebyla. Jako vynálezci zvukového filmu jsou označováni Eugène Lauste (anglický patentový spis z roku 1906) nebo Joly (francouzský patentový spis z roku 1905).

Hlavní rozvoj zaznamenal optický záznam, stejně jako všechny ostatní záznamy, po vynalezení důležitých článků celého elektroakustického řetězce (kondenzátorový mikrofón, zesilovací stupně a výkonové zesilovače, reproduktory). Byly objeveny další možnosti způsobu záznamu, a to záznam intenzitní podélný (modulace světla Kerrovým článkem nebo změnou šířky štěrbiny) a záznam plochový příčný (modulována šířka štěrbiny pomocí masek).

Zvuková stopa byla vždy vedena po okraji stopy, což vedlo postupně ke zmenšení obrazového okénka, aby se obrázek i zvuková stopa na perforovaný film vešly.



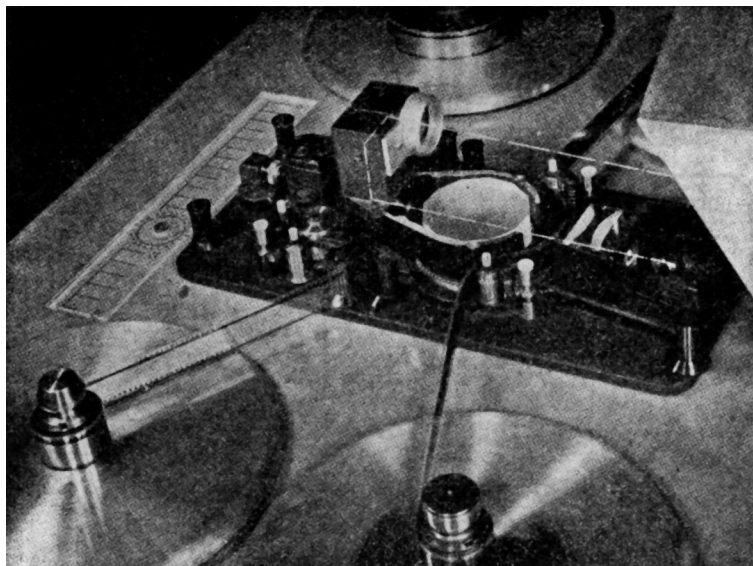
*Obr. 3 Ukázka jednoduchého plochového zápisu na perforovaný film bez redukce základního šumu<sup>4</sup>*

Jelikož bylo v zájmu zábavního filmového průmyslu zlepšovat kvalitu

---

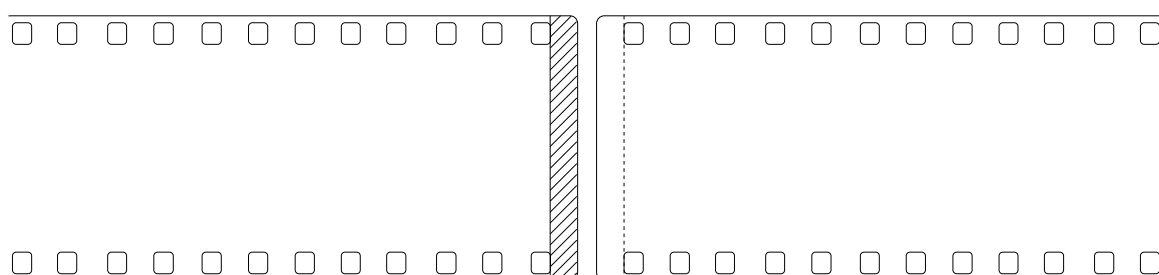
<sup>4</sup> Vobořil, Pavel: *Základy zvukové techniky v rozhlase a televizi*, str. 57, obr. 28, 29

záznamu, přicházely další a další zlepšení jako redukce základního šumu, vícestopý záznam pomocí vícecípých masek, záznamy jednočinné, dvojčinné. Rovněž se začal zvuk nahrávat na samostatný pás (řešena problematika jiných nároků na vlastnosti a laboratorní zpracování filmu u plochového záznamu). Zvuk byl s obrazem synchronizován na zvukových stolech, kde byl i současně stříhán.



Obr. 4 Detail zvukového stolu Klangfilm (pohled z boku blíže k monitoru)<sup>5</sup>

Slepování filmových pásů se provádělo přeložením pásů přes sebe na vzdálenost mezery mezi perforačními otvory.



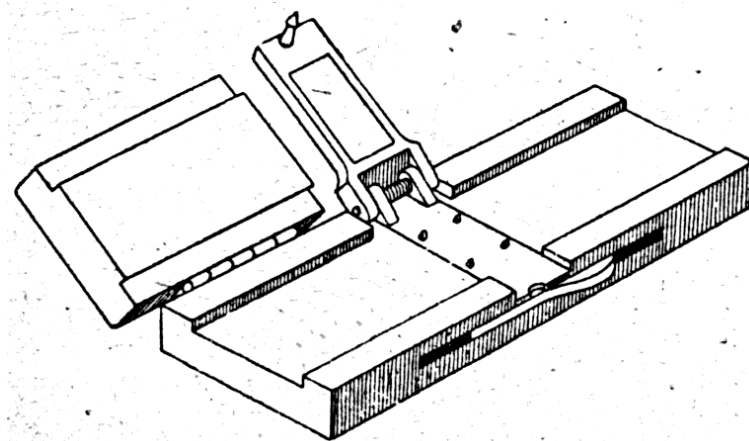
Obr. 5 Slepování filmového pásu přeložením přes sebe (šrafovaní značí seškrabanou emulzi)<sup>6</sup>

5 Strnad, Julius: *Elektroakustika I.*, str. 1167, obr. 278

6 Strnad, Julius: *Zvukový film a jeho obsluha*, str. 17, obr. 11 (upraveno)

Pevnost spoje zajišťovalo speciální lepidlo. Pro dobré spojení materiálů bylo nutné oškrabat emulzi pásu na nějž se přilepil druhý pás. Rovněž se doporučovalo zaoblit rohy konců pásů, aby nedocházelo k jejich odlepování.

Důležité bylo pro správné provedení slepky zachování vzdálenosti perforačních otvorů, aby nedocházelo k přetržení pásu. K tomu sloužila speciální lepička s výstupky udržující potřebnou vzdálenost otvorů a se žlábkem, který zajistil vodorovné spojení pásů.



Obr. 6 Lepička filmu (kolmý stříh)<sup>7</sup>

Až do roku 1943 se používal pro filmový zvuk výhradně optický záznam díky svým výhodám, které potřebám filmu vyhovovaly (doba záznamu odpovídá době obrazu, jednoduchost synchronizace a montáže, reprodukce fotoelektrickou cestou bez opotřebení, jednoduché kopírování). Později byl pro potřeby stříhu nahrazen magnetickým záznamem na perforovaný film.

Přestože byl optický záznam orientován na film, byly učiněny pokusy proniknout do rozhlasu a nahrávacích studií. Například pro reportážní účely a aktuální snímky rozhlasových společností byl vyvinut firmou Klangfilm přístroj pro optický záznam (před rokem 1940) s použitím neperforovaného filmu o šířce 1/6 normálního 35 mm filmu. Zařízení obsahovalo modulační zařízení Eurocord s vícecípovým hřebenem. Jeho předností byl bateriový pohon.

Ovšem optický záznam navíc trpěl mnoha nedostatky, které měly jiné

---

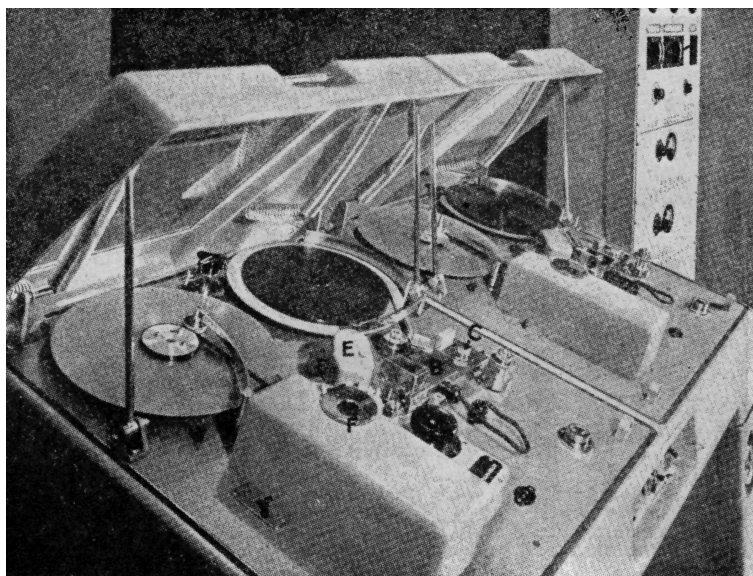
7 Strnad, Julius: *Zvukový film a jeho obsluha*, str. 21, obr. 15 (upraveno)

způsoby záznamu zakotvené v rozhlasových studiích vyřešené. Velký vliv štěrbínové funkce, zrnitost emulze, rozptyl a reflexe světla, neostré okraje plochového záznamu a především nemožnost okamžité reprodukce kvůli nutnosti vyvolání filmu se staly příčinou toho, že se optický záznam do jiných oblastí zábavního průmyslu kromě filmu neprosadil.

Nakonec se používal pouze pro záznam synchronního zvukového pásu s celkovou zvukovou složkou filmu (ze zvukového negativu a obrazového negativu vznikl pozitiv tzv. kombinované kopie, která obsahovala zvukovou i obrazovou složku filmového díla). Z této role se magnetickým záznamem z ryze praktických důvodů vytlačit nenechal (snadnější výroba a kopírování, vyšší trvanlivost, menší opotřebování).

### 3.1.3. Systém Philips Miller

Na základě nápadu Američana J. A. Millera zkonstruovala v průběhu 30. let 20. století firma N. V. Philips Radio Eindhoven nahrávací systém Philips-Miller (zvaný Philimil).

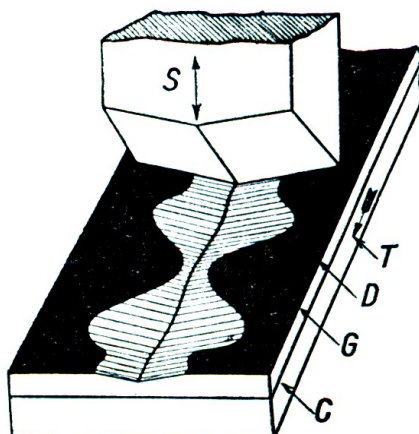


Obr. 7 Dvojité nahrávací zařízení Philips-Miller<sup>8</sup>

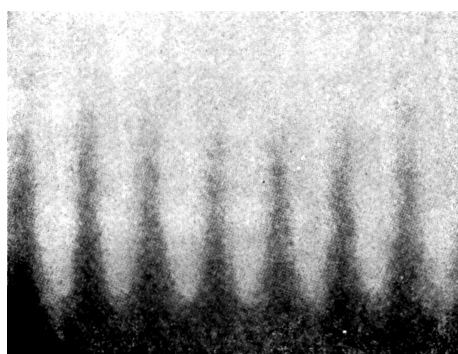
---

8 Strnad, Julius: *Elektroakustika I.*, str. 867, obr. 38-X

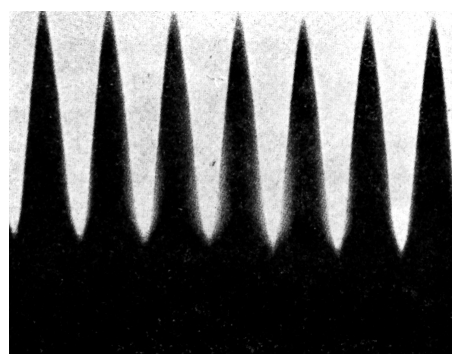
Tento systém v sobě spojoval obě výše zmiňované metody záznamu a reprodukce zvuku. Záznam byl mechanický. Do 7 mm širokého pásu o tloušťce 0,06 mm, jehož průhledná celuloidová podložka byla pokryta černě zbarvenou želatinou, se vyrývala „stopa“ hloubkového mechanického záznamu. Ten se pak díky průhledné podložce reprodukoval optickou cestou. Kotouče s pásem byly dlouhé 300 m, pás se pohyboval rychlostí 320 mm/s.



Obr. 8 Zobrazení záznamu systému Philips-Miller (C – průhledná celuloidová podložka, G – želatinová vrstva, D – barevná emulze, T – posuv pásu, S – chvění safírového hrotu)<sup>9</sup>



10



11

Obr. 9 Srovnání kvality optického záznamu a systému Philips-Miller (záznam 5 kHz 100x zvětšeno)

9 Strnad, Julius: *Elektroakustika I.*, str. 840, obr. 1-X

10 Strnad, Julius: *Elektroakustika I.*, str. 845, obr. 10-X

11 Strnad, Julius: *Elektroakustika I.*, str. 846, obr. 12-X

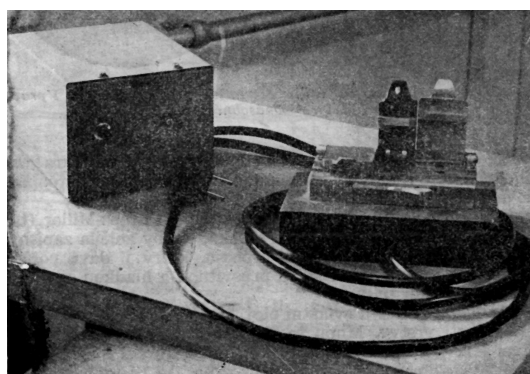


Pro potřeby rozhlasu i hudebního průmyslu to bylo zařízení, které mělo všechny přednosti v tehdejší době velmi vyspělého hloubkového záznamu. Svou kvalitou ve své době převyšoval ostatní záznamy (vylepšené přístroje měly ve frekvenční charakteristice v rozsahu 20-8000 Hz uváděnou odchylku 2 dB). Při jeho přehrávání nedocházelo k opotřebení média, jako u gramofonové desky. Problematické bylo kopírování originálního záznamu, které bylo možné provést pouze optickou cestou. Tím došlo k degradaci původního záznamu na úroveň záznamu optického (obr. 9).

Tento pás se (ostatně jako optický záznam na perforovaný film) mohl slepovat. Což bylo jeho velkou výhodou. Přímou pro toto zařízení se vyráběla stříhová souprava, pomocí níž se pás slepoval. Slepění dvou pásů k sobě se provádělo v elektricky vyhřívané lepičce (obr. 10). K přesnosti vedení stříhu pod správným úhlem přispívala vodící drážka umístěná přímo na nůžkách.

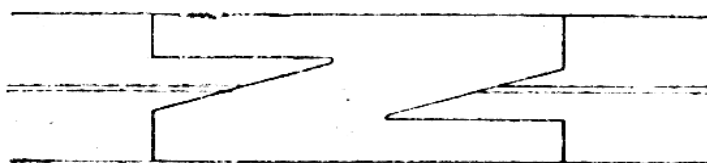


12



13

Obr. 10 Stříhová souprava Philips-Miller (lepící potřeby, elektrická lepička)



Obr. 11 Slepka pásu „Philimil“<sup>14</sup>

12 Strnad, Julius: *Elektroakustika I*, str. 843, obr. 7-X

13 Strnad, Julius: *Elektroakustika I*, str. 842, obr. 5-X

14 Strnad, Julius: *Elektroakustika I*, str. 843, obr. 6-X

Z obrázku 11 je patrné, že se zřejmě stříhalo pouze v pauzách, neboť tzv. „slepka“ uvnitř signálu by znamenala poruchu v reprodukováném signálu. Zobrazená slepka ukazuje šikmý stříh v klidové stopě záznamu. Stříh díky tomu údajně nebyl slyšitelný.

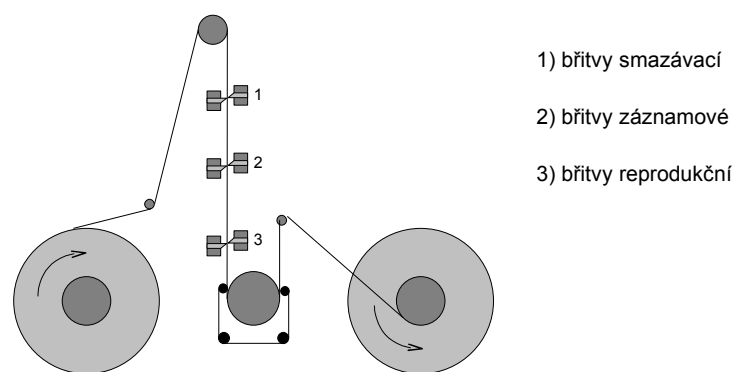
Systém Philips-Miller se pro svou kvalitu používal pro záznam významných uměleckých výkonů. Jeho výhodou byla možnost okamžitého poslechu záznamu z média. Mezi jeho hlavní nevýhody patřila finanční nákladnost média a jelikož byl záznam nevratný – destruktivně narušil povrch média, byl vytěsněn magnetickým médiem. Systém Philips-Miller, přestože se v rozhlasových studiích prosadil, se přestal postupně používat s koncem II. světové války.

#### 3.1.4. Magnetický záznam

Magnetický záznam si vzhledem k výjimečnému postavení v dějinách stříhu zvukového záznamu zaslouží podrobnější pohled. Stejně jako mechanický záznam vzešel z přístroje, který byl určen k jinému účelu, než záznam hudby. Tento přístroj zvaný Telegraphon vynalezený a zkonstruovaný počátkem roku 1900 dánským inženýrem Valdemarem Poulsenem sloužil k záznamu Morseových značek a používal jako médium ocelový drát o průměru 1mm. Přístroj byl pouze předveden na výstavě v Paříži.

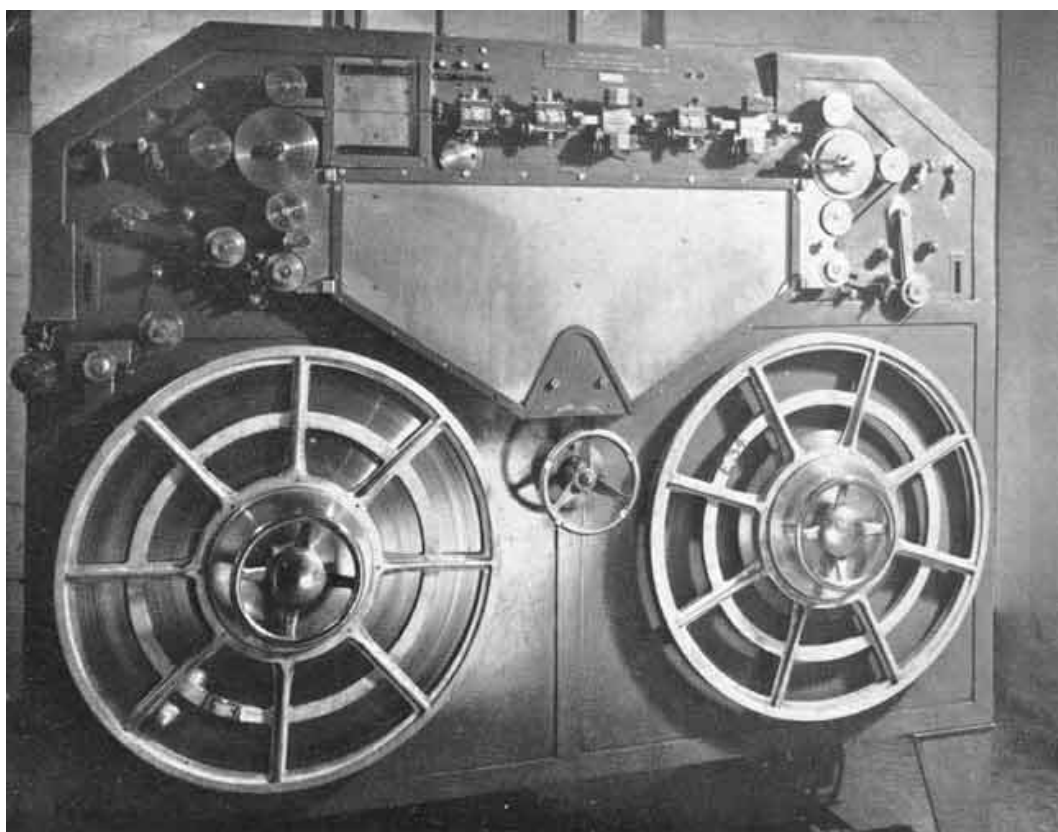
Roku 1924 se Poulsenova vynálezu chopil německý inženýr Dr. Curt Stille, který zkonstruoval první diktafon zaznamenávající zvuk na drát (vyráběn firmou Vox Gramophone Company). Magnetizaci drátu obstarávaly dvě ocelové břitvy umístěné proti sobě, stejně jako tomu bylo u Telegraphonu.

Na základě Stilleho přístroje nechal vyvinout Louis (Ludwig) Blattner přístroj s magnetickým záznamem s požadavkem možnosti synchronního zvuku pro film. Zkušební stroj byl sestaven roku 1930, ale nebyl přijat. V Blattnerophonu byla již uplatněna předmagnetizace stejnosměrným proudem, která nejen smazávala případný předchozí záznam, ale zlepšovala kvalitu záznamu. Rovněž byly uplatněny břitvy (nazývány také nože), a to zvláště pro záznam a pro reprodukci.



Obr. 12 Uspořádání břitev u Blattnerphonu<sup>15</sup>

Kolem roku 1933 se dostal Blattnerphon do popředí zájmu Guglielmo Marconiho (koupil licence), který vyvinul záznamové zařízení nazvané Marconi-Stille, občas nazývaný též Blattnerphon (uveden na trh roku 1935).



Obr. 13 Záznamový stroj Marconi-Stille<sup>16</sup>

15 Kleiner, Jaroslav: *Záznam zvuku v českém rozhlase*, Slaboproudý obzor 1940, str. obr. (upraveno)

16 [http://www.btinternet.com/~roger.beckwith/bh/tapes/marconi\\_stille\\_6.jpg](http://www.btinternet.com/~roger.beckwith/bh/tapes/marconi_stille_6.jpg)

Největší výhodou tohoto zařízení (kromě možnosti vícenásobného použití pásu) byla možnost poslechu zvuku přímo ze zařízení s velmi krátkým zpožděním již během záznamu. Zvukový mistr měl tak téměř okamžitou kontrolu nad kvalitou záznamu. Příznivé bylo podle tehdejších zvukových mistrů i rušivé pozadí vnímané jako šum, na rozdíl od nepravidelného praskotu desek. Jako médium sloužil pásek široký 3 mm o tloušťce 0,08 mm. Rychlost pohybu byla 1,5 m/s. Pásek byl v kotoučích o délce 2700 m a byl spájen ze tří kusů.

Mohl být tedy stříhán a zpět sletován. Jednalo se však o proceduru drahou, neboť docházelo samozřejmě ke znehodnocení pásku, rovněž bylo ohroženo ostří reprodukčního nože svárem. Podle pramenů nebylo spojení neslyšné, proto se pásek nehodil ke snadnému sestavování programů. Rovněž archivace byla poměrně komplikovaná (kotouč vážil kolem dvaceti kilogramů). Poslední nevýhodou bylo, že již po poměrně krátké době docházelo k prokopírování záznamů.

Velice významný krok pro magnetický záznam učinil roku 1928 rakouský inženýr Fritz Pfleumer, který si v Německu nechal patentovat vlastní nosič s magneticky citlivou vrstvou na principu již dříve v USA a Japonsku vynalezeného magnetofonového pásku. Pro něj sestrojil vlastní záznamové a reprodukční zařízení, které se snažil prosadit u několika společností včetně Deutsche Grammophon Gesellschaft. Úspěch sklídl teprve roku 1932 u firmy AEG, která zprostředkovala vývoj magnetofonového pásku u firmy IG Farben, Werk Ludwigshafen (později BASF) a sama sestrojila roku 1934 vlastní přístroj – Magnetophon.

Na rozdíl od přístroje Marconi-Stille již měl leštěné kruhové magnetofonové hlavy a signál byl zaznamenáván na papírový pásek o šířce 6,5 mm. Byl pokrytý magneticky citlivou vrstvou oxidu železa a pohyboval se rychlostí 100 cm/s. Do roku 1940 firma AEG uvedla na trh několik modelů, přenosné reportážní i nepřenosné studiové.

Magnetofony měly svá typová označení (K1, K2, K3...). Typ K4 byl v Českém rozhlasu již v roce 1940. Záznamová rychlost byla 77 cm/s. Kvalita záznamu byla zatím nižší než u přístroje Marconi-Stille.



Obr. 14 Magnetophon s označením K2 firmy AEG z roku 1935<sup>17</sup>

Roku 1941 Weber a von Braunmuhl z téže firmy vyvinuli a uvedli do praxe (také již dříve známou) vysokofrekvenční předmagnetizaci, čímž došlo k výraznému snížení základního šumu a zlepšení frekvenční charakteristiky. Rychlost pohybu magnetofonového pásku se ustálila na standardních 76 cm/s. Magnetofon v německých zemích přestal mít konkurenci.

Magnetofonový pásek měl oproti jiným všechny potřebné výhody. Byl levný, lehký, snadno se stříhal a lepil. Střih byl známý již z optického záznamu. Lepení magnetofonového pásku se provádělo nejprve ke slepení přetrženého média, ale brzo se zjistilo, že se pásek může v klidných pasážích rozstříhnout a napojit v jiné klidné pasáži, podobně jako systém Philips-Miller. Papírové pásy bylo možné slepovat běžným lepidlem na papír, pásy z umělé hmoty se lepily pomocí speciálních chemických roztoků, podobně jako film. Střih se prováděl šikmo, aby nedocházelo k náhlému oddálení pásku od hlavy v místě slepky, které se

---

17 <http://history.sandiego.edu/gen/recording/images3/magnet1.jpg>

projevovalo rušivě.

V oblasti filmu prosadila magnetický záznam firma Klangfilm, která nechala roku 1941 patentovat perforovaný magnetický film. Ten po druhé světové válce zcela vytlačil optický záznam z oblasti záznamu a zpracování zvuku u filmu.

Po druhé světové válce se přidaly k výrobě magnetofonů i další firmy (Rangertone Inc., Ampex, Sony), po roce 1950 se jejich počet rozrostl ještě více (Grundig, Philips, EMI, Tesla, Uher). Podobně tomu bylo u magnetofonových pásků, které se staly předmětem výroby mnoha firem. Pásky se vyráběly stočeny do cívek pro profesionální použití, pásky určené k přehrávání na komerčních magnetofonech byly navinuty na umělohmotných cívkách.

Rozšíření magnetofonů do rozhlasových a gramofonových studií a jejich masovou výrobou jak pro profesionální použití, tak pro komerční sféru a zejména čím dál tím odvážnější práce se stříhem magnetofonového pásku plynule přeneslo dějiny stříhu zvukového záznamu od raného období do období rozvoje prostředků stříhu v destruktivní podobě.

### **3.2. Období rozvoje prostředků stříhu v destruktivní podobě**

V tomto období nastává obrovský vývoj v technice stříhu a rozšiřují se možnosti jeho použití. Tento vývoj je úzce spjat s magnetickým záznamem na magnetofonový pásek. Střih se dostává nejen do oblasti zpracování hudebních nahrávek, ale i jako vlastní prostředek vzniku umělých signálů v oblasti tzv. elektroakustické hudby (možnost pásek otočit a přehrát pozpátku, včlenit do celku pásek zaznamenaný jinou konstantní či proměnnou záznamovou rychlostí, možnost použít libovolný kus média odměřený pouze pomocí pravítka, čímž byla dána doba znění zvukové informace v celku, apod.). Magnetický záznam na magnetofonový pásek měl tolik výhod oproti jiným, že se stal na dlouhá léta jediným záznamovým zařízením ve zvukových studiích.

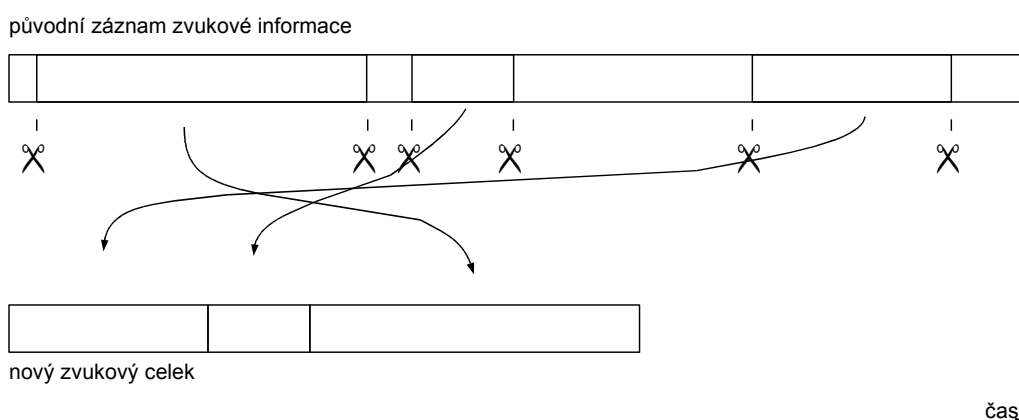
Rychlost pohybu pásku se ustálila na 38 cm/s (15"/s) pro profesionální použití v oblasti nahrávání hudby. Jako přijatelná se pro záznam hudby jevila i rychlost poloviční 19 cm/s (ve stopách 7,5"/s), ve filmu byla naprosto běžná (magnetofony Nagra). Začaly se vyrábět magnetofony pro komerční použití,

keré používaly rychlosti nižší, a to 9,5 cm/s, 4,75 cm/s dokonce i 2,375 cm/s. Tyto rychlosti měly výhodu pouze ve zvýšení kapacity záznamu za cenu výrazného poklesu jeho kvality. Tím byly pro profesionální použití nevhodné.

Magnetofonový pásek (pokud nebude dále uvedeno jinak, bude míněn 1/4" široký pásek, tzv. úzký pásek, „čtvrtpalec“) se ukázal nejen jako médium poskytující vyšší nároky na technickou úroveň záznamu zvuku, ale zároveň jako médium umožňující poměrně snadný a velice rozmanitý způsob zpracování i přetváření zvukové informace.

Zpočátku se používaly pásy s papírovou podložkou a na ní nalepenou vrstvou oxidu železa, dále pásy s ferromagneticky citlivým materiálem rozptýleným přímo v podložce a nakonec pásy s plastovou podložkou a napařenou vrstvou oxidu železa, které postupem let zůstaly na trhu jako jediné.

Fragmenty pásku bylo možné slepovat v libovolném pořadí (podle potřeby).

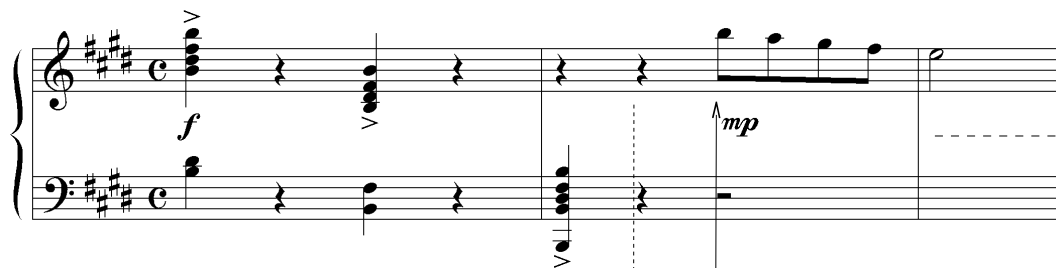


Obr. 15 Původní záznam představuje souvislou zvukovou informaci. Ta je rozstřížena na sedm částí - fragmentů. Z nich byly tři vybrány a přeskupeny pro vznik nového zvukového celku

Jako první se stříhalo mluvené slovo (již ve 30. letech 20. století). Nejprve reportáže, které bylo nutné zkracovat či jinak upravovat. Brzy se stříhaly i komentáře. Řečníci se naučili se stříhem při čtení komentářů počítat a uměli po přechodu se či po způsobení nějakého hluku navázat v řeči ve stejné intonaci, rytmu a náladě tak, že stříh byl takřka neslyšitelný. Využívalo se snadného

vyhledání pauz mezi jednotlivými větami, slovy, slabikami i hláskami.<sup>18</sup>

Ke stříhu hudby se přistoupilo v vzápětí, kdy se nejprve stříhalo v pauzách. Postupně se získávaly poznatky, které působí v dnešním pohledu až banálně, jako doporučení stříhat na začátku modulace, aby nedocházelo k poruchám rytmu, nebo alespoň ke zvukovým kazům v případě stříhu v průběhu pauzičky.



Obr.16 Doporučené (šipka) a nedoporučené (přerušovaná čára) místo stříhu<sup>19</sup>

V roce 1952 přišel skladatel Wladimir Usachewski s myšlenkou využití pásků pro vznik elektroakustických skladeb poskládáním kousků magnetofonového pásku – tzv. „Music for tape“. Brzy se zcela logicky zjistilo, že je lépe dbát i na obsah informace zaznamenané na jednotlivých kouscích – fragmentech pásku.

Magnetofonový pásek přinesl též mnoho nových způsobů zpracování zvukové informace. Využit se dala především rozdílná záznamová rychlost oproti té reprodukční (ve výsledku přeladění zvuku), proměnlivost úhlu vedení stříhu (rozmanitá rychlost přechodu z jednoho fragmentu do druhého), otočení fragmentu pásku (retrográdní reprodukce) a také přesné odměřování časových úseků pomocí pravítka (využití například pro rytmizaci fragmentů).

Používáním tzv. blanků<sup>20</sup> se navíc vytvořily téměř dokonalé podmínky pro archivaci záznamů, neboť při převíjení pásků bylo možné zrakem rychle nalézt začátky blankem oddělených částí záznamu. Blanky byly od sebe odlišovány podle užití barvou. Zelená – začátek záznamu, červená – konec záznamu, bílé

18 Je nutné připomenout, že stříh záznamu vyplýval především z potřeby rozhlasové praxe. Do jisté míry šly „quasi stříhové“ změny v záznamu provést i pomocí gramofonových desek vhodným přehráváním na další médium. Stříh ovšem přinesl mnohem přesnější a pohodlnější práci se zvukovým materiálem.

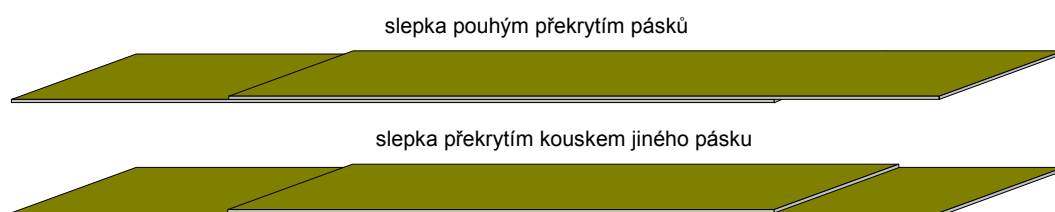
19 Šíp, Ladislav: *Nahrávání a reprodukováná hudba*, str. ,obr. (upraveno)

20 Pásky měly místo ferromagnetické vrstvy vrstvu s barevným pigmentem. Byly označovány též jako „zaváděcí“ pásek.



a žluté blanky uvnitř záznamu k oddělení jednotlivých nahrávek. Pruhané blanky (barva v kombinaci s bílou) se stejným významem barev odlišovaly stereofonní záznam od monofonního.

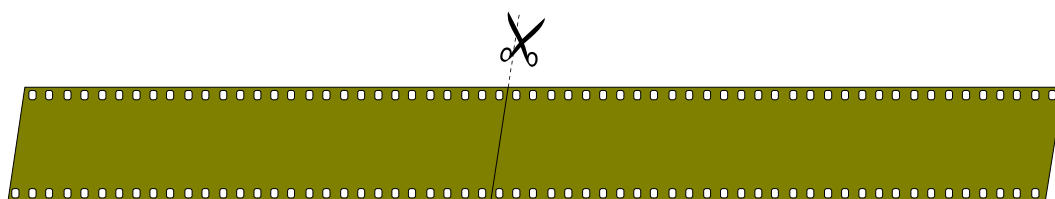
Zpočátku byly fragmenty slepovány pomocí lepidla překrytím pásků, čímž docházelo ke zkrácení pásku a nevratné ztrátě části informace uložené na magnetické vrstvě v místě překrytí. Lepení se provádělo pomocí speciálních chemických roztoků, z čehož vznikl pro tento druh spojení název „mokrý slepek“. Rovněž se doporučovalo použít libovolné jiné (nepotřebné!) části pásku k vytvoření slepky, zřejmě jako náhrady za lepicí pásek.



Obr. 17 Provedení slepky překrytím částí pásku a překrytím jiné části pásku.

Je nutné podotknout, že firma 3M již ve třicátých letech minulého století vyráběla lepicí pásky z celofánu, známé pod označením „Scotch“ (první pásek s lepicí vrstvou vynalezl ve firmě 3M Richard G. Drew roku 1926). Firma 3M vyráběla magnetofonové pásky od roku 1940.

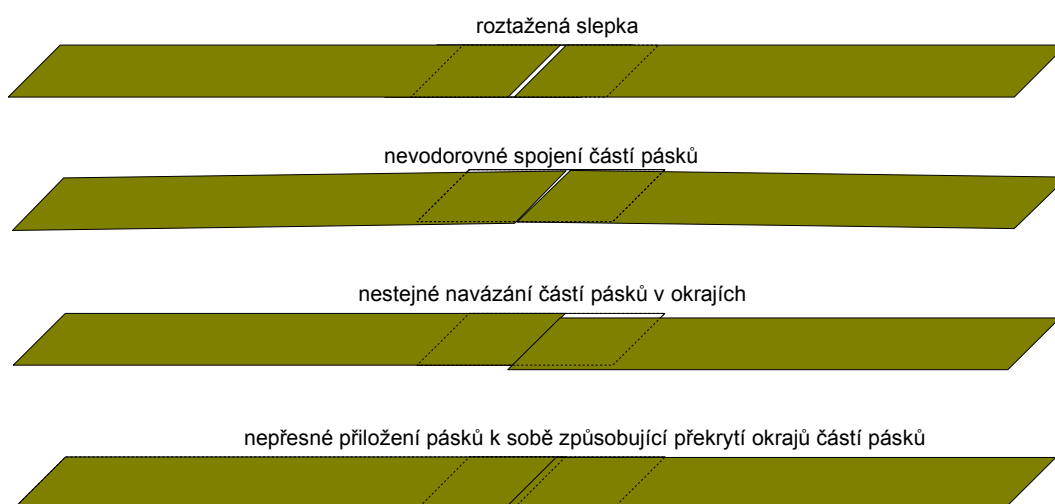
Používání lepicí pásky na rozdíl od „mokrý slepek“ umožňovalo opakovaně vracet stříh do původního stavu a případně ho mnohonásobně korigovat až do úplného zničení pásku. Kromě kolmému stříhu se používal ještě stříh pod úhly 45° a 60° (nůžkami šlo samozřejmě monofonní záznam stříhat i pod jinými úhly, záleželo jen na zručnosti zvukového mistra).



Obr. 18 Vedení stříhu perforovaného magnetofonového pásu

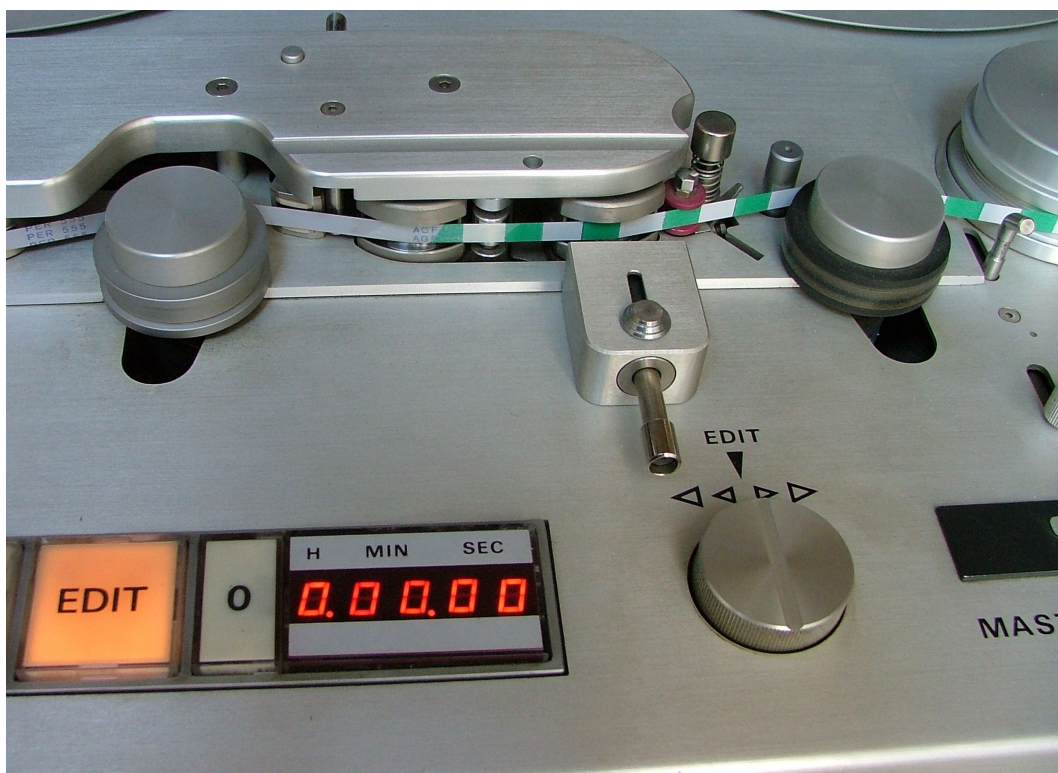
Perforovaný magnetofonový pás se stříhal pod úhlem, který svírala přepona pomyslného trojúhelníka (hrana pásu) s odvěsnou – vzdáleností dvou perforačních otvorů. Původní lepička se rozrostla o osu, na níž se navlékala lepicí páska, a o další tři řezací nože (jeden šikmý pro stříh perforovaného magnetu a dva vodorovné pro odkrojení lepicí pásky).

O důležitost stříhu magnetofonového úzkého pásu svědčí i vznik odborných prací, např. Ing. Hammon z firmy Basf sepsal pojednání o různých technických problémech spojení dvou částí pásu, v němž předkládá výsledky různých měření vzniku zvukových poruch v signálu vlivem přerušení média. Možné příčiny jejich vzniku byly různého typu – oddálení fragmentů od sebe vlivem posuvu média, nepřesnost ve spojení fragmentů buď v navázání nesprávným úhlem nebo posunem pásu do strany.

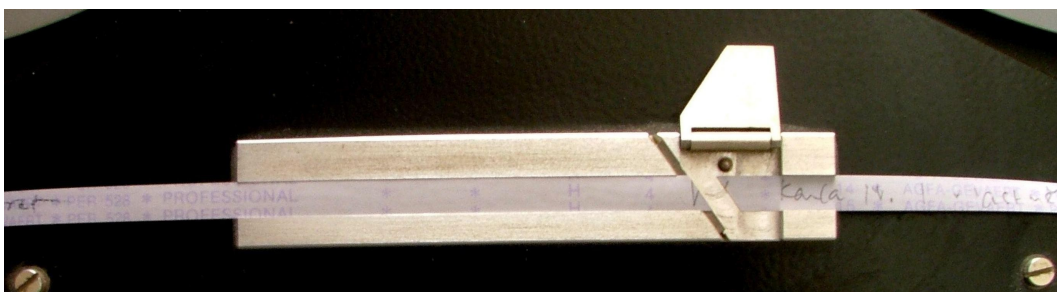


Obr. 19 Možné nesrovnalosti ve slepení dvou kusů média.

Pásek se lepil v ruce, ve studiové praxi se navíc pro rovné vedení pásu používaly vodící drážky. Vyhledání místa stříhu bylo uskutečnitelné pouze pomocí sluchu, vlastní stříh se prováděl manuálně nůžkami (z čehož pochází obrázek nůžek jako symbol pro stříh). Nezbytnou podmínkou pro používaná náčiní byla jejich magnetická nevodivost nebo jejich odmagnetování. Nůžky se stávaly dokonce nedílnou součástí některých magnetofonů (obr 20).



Obr. 20 Detail na příslušenství určené ke stříhu magnetofonového pásku vestavěné do magnetofonu Studer A80 (tlačítko k otisknutí značky místa stříhu, nůžky, kolečko k pojezdu pásku po magnetofonové hlavě - „Shuttle“).

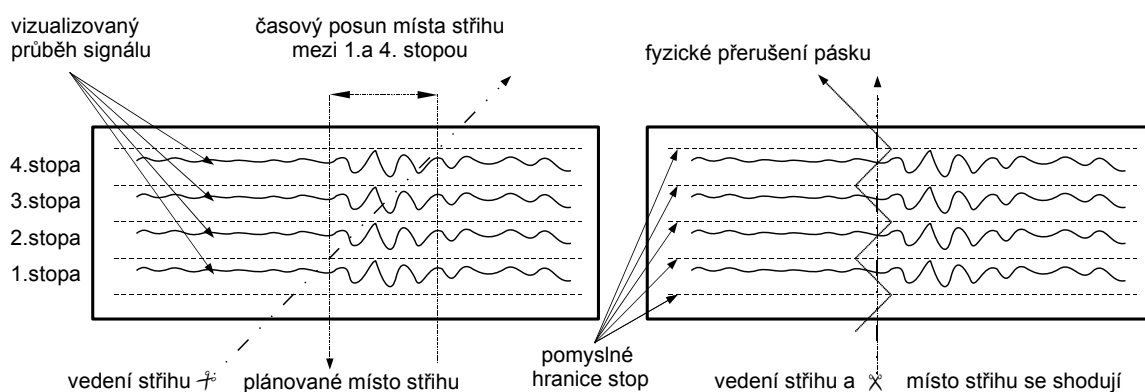


Obr. 21 Vodící drážka s upevněným nožem pro stříh magnetofonového pásku (magnetofon Tesla EMS 410 MONO)

Vznikaly i samostatné vodící drážky se šterbinou pro vedení žiletky nebo „kráječky“ pásku (drážky s nožem, který měl šikmo vedený břit – obr. 21). Jejich účelem bylo rovněž zajištění shodného úhlu u obou konců slepovaných pásků.

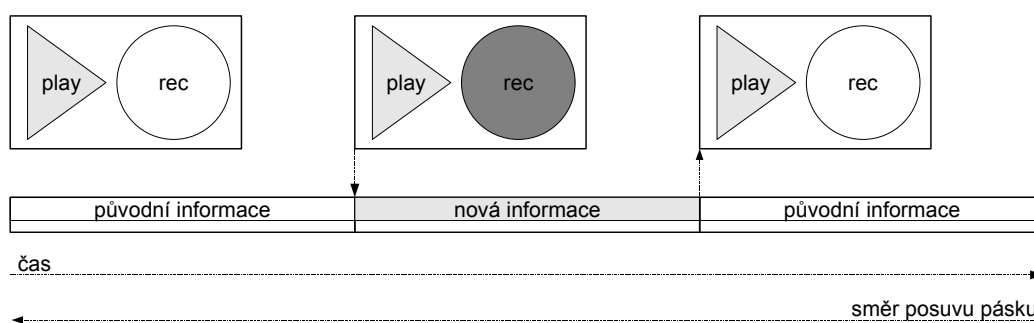
Speciální přístup ke stříhu pak vyžadovalo zpracování pásků šířky 1/2" anebo 1" (tzv. široký pás), které nesly informaci ve více zvukových stopách.

Jelikož by použití klasického šikmého stříhu způsobilo časové zpoždění stříhu v některých stopách, což by vedlo k nepřesnosti v provedení stříhu pro tyto stopy, používaly se proto speciální nůžky s ostřím ve tvaru pily (viz obr. 22). Toto médium bylo velmi drahé, a proto se s jeho stříhem počítalo jen ve speciálních případech, který představoval například kvadrofonní záznam.



Obr. 22 Srovnání stříhu širokého pásku normálními a speciálními nůžkami

V tomto období vznikla technika tzv. „letmého stříhu“. Princip letmého stříhu vychází z podstaty magnetického záznamu. Při jeho provedení dochází ke smazání původní informace na dané části pásku a její nahrazení novou informací bez fyzického narušení média nůžkami.



Obr. 23 Princip letmého stříhu

Provedení letmého stříhu kombinace úkonů tzv. „vpis“ a „výpis“ neboli „punch-in“ a „punch-out“. Výpis se prováděl jen v případě nutné opravy uvnitř záznamu. Jinak se většinou na sebe navazovalo postupnými vpisy.

Načasování navazujících informací lze dosáhnout trojím způsobem:

- 1) *živě* - umělec při poslechu v místě vpisu „navázal“ sám na sebe, pokračoval ve svém výkonu (například v popu při použití metody tzv. playbacku v samostatných stopách vícestopého záznamu)
- 2) *spuštěním jiného magnetofonu s přibližným načasováním překrytí informací* – metoda dostačující k načasování spuštění magnetofonů, na nichž byly připraveny záznamy jednotlivých zvukových složek dle scénáře či partitury autonomního zvukového díla, například rozhlasové hry apod. (většinou se postupovalo jen jedním směrem, tj. využití pouze vpisu, dokud nebyl zvukový celek hotov)
- 3) *synchronním chodem několika magnetofonů současně* – jednalo se o požadavek původně vycházející z potřeby synchronizace zvuku s obrazem, pásky byly přehrávány každý z vlastního magnetofonu, které se díky synchronnímu chodu a jednotnému řízení chovaly téměř jako vícestopý magnetofon (používalo se např. od počátku zvukového filmu při míchání více zvukových stop)

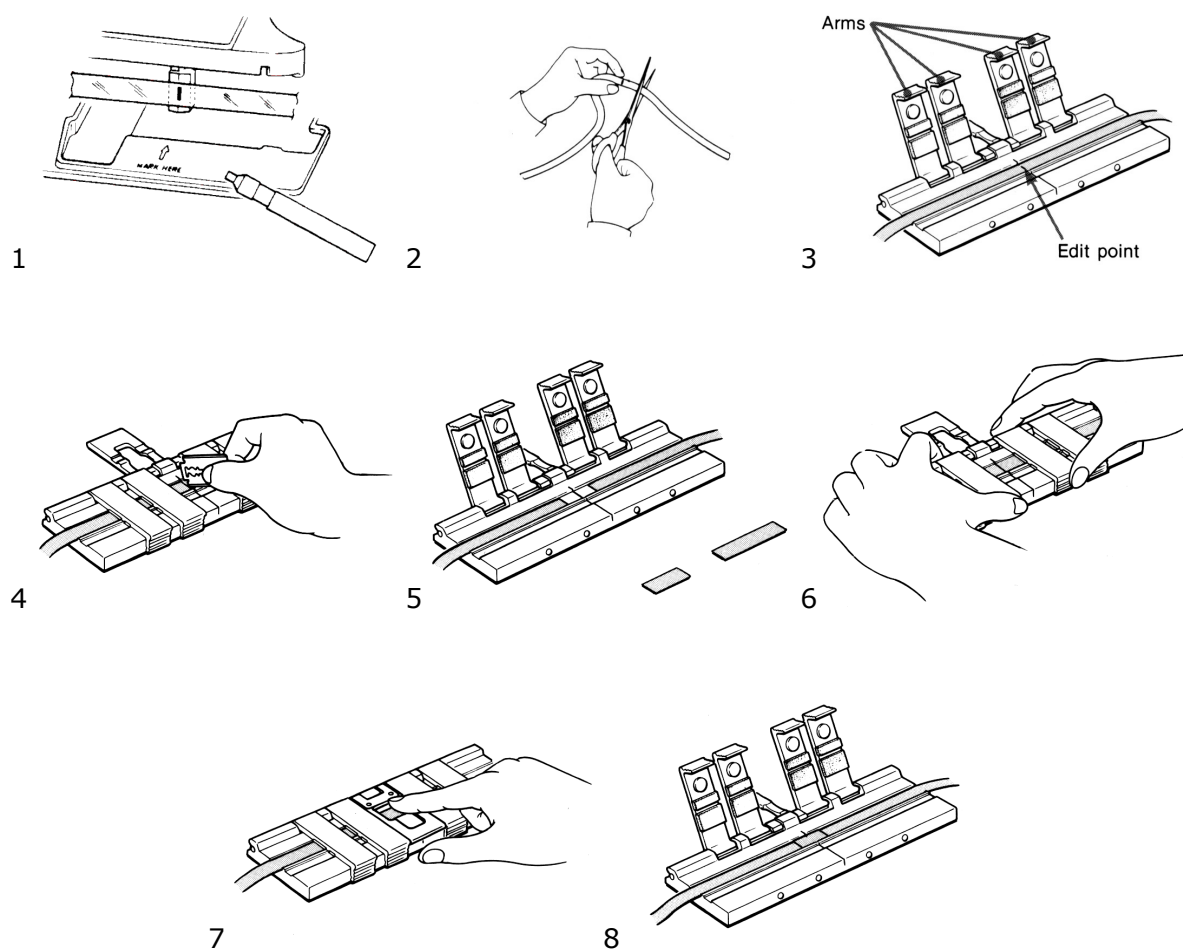
Letmý stříh se používal (a používá dodnes) především při záznamu do vícestopých magnetofonů v jednotlivých stopách. Byl však nedílnou součástí tvorby rozhlasových her v monofonní i stereofonní podobě. Podobným způsobem se využíval i v oblasti tvorby zvukové složky filmu bez ohledu na formát (mono, stereo, Dolby Stereo).

Používání letmého stříhu se sice chovalo nedestruktivně vůči médiu, ovšem pokud nebyla přehrávaná informace zálohována ještě na jiném médiu, byla původní nenávratně ztracena. Proto by se dalo hovořit o používání letmého stříhu jako o předejmutí následujícího období vývoje stříhu zvukového záznamu, spojeného především s digitálním záznamem a digitálním zpracováním zvukové informace.

Počátkem 80-tých let 20-tého století se začínají objevovat digitální magnetofony se stacionárními hlavami (DASH – Digital Audio Stationary Head). K nim patřily magnetofony PCM-3402 firmy Sony, Studer D820X využívající záznam na čtvrtpalcový magnetofonový pásek. V téže době vznikl systém záznamu digitálního zvukového signálu podobný systému DASH firem Otari a Mitsubishi (např. magnetofon Otari MTR-10 se záznamem rovněž na 1/4" pásek), ale jejich vývoj brzy ustal. Zároveň se vyrábějí i vícestopé magnetofony

typu DASH (Sony PCM-3324/3348 se 24/48 stopami se záznamem na 1/2" pásek).

Digitalizace zvukového signálu byla možná pomocí PCM (Pulse Code Modulation) AD/DA<sup>21</sup> převodníků (PCM 1100 firmy Sony, později PCM 1600, který se stal součástí mnoha dalších digitálních magnetofonů) Záznam na pásek magnetofonů DASH obsahoval kromě digitálního záznamu i dvě analogové stopy, díky nimž bylo možné vyhledat místo stříhu a pásek stříhat destruktivní metodou (pouze kolmý stříh!).



Obr. 24 Postup stříhu pásu digitálního vícestopého magnetofonu DASH<sup>22</sup>

Postupně se přestává používat destruktivní stříh, rozvíjí se možnosti řízeného letmého stříhu magnetofonů s digitálním záznamem díky časovému

21 Zkratka analogově-digitální/digitálně-analogový.

22 *Manuál k magnetofonu DASH3324A*, str. 4-20 – 4-23

kódu. Destruktivní stříh pásů s digitálním záznamem se stal zbytečný.

### **3.3. Období nedestruktivního stříhu**

Digitální záznam způsobil doslova revoluci ve stříhu zvukového záznamu. Ovládl celý proces vzniku nahrávky počínaje vlastním záznamem, jeho sestřihem a dalším zpracováním a nakonec výsledného distribučního nosiče v podobě CD-DA (vzniklo spoluprací firem Sony a Philips uvedením normy RedBook v roce 1980, na trh přišla CD v roce 1982). Výhodou digitálního záznamu byla a je především možnost nekonečného pořizování naprosto identických kopií (v ideálních podmínkách).

Jelikož v digitálním záznamu není možné vyhledávat místo stříhu tak jako u analogového záznamu, byla zadávána místa stříhu na originálních páscích pomocí časových adres. Proto se stříh tohoto záznamu zakládá na metodě řízeného letmého stříhu. Tak se přenesl způsob zpracování nahrávky „nůžkami“ do roviny nedestruktivního stříhu. Navíc nešlo pouze jen o přepisy, ale i o přenesení všech výtobytků analogové techniky nesoucí zvukovou informaci v analogové podobě do sféry výpočtů jako práce s jednotlivými zvukovými vzorky.

#### **3.3.1. Stříh zvukového záznamu z páskových strojů**

K prosazení formátu CD-DA bylo nutné zajistit výrobu zvukových nahrávek. Jako první systém pro přípravu CD byl systém s převodníky PCM-1600 ve spojení s upraveným magnetofonem U-Matic<sup>23</sup> (typ DMR-2000, později DMR-4000).

Záznam na U-Maticu, kromě digitálního stereofonního záznamu v příčných stopách ve vzorkovací frekvenci 44,1 kHz v 16-ti bitové hloubce obsahoval navíc dvě analogové stopy. Do jedné z nich (Aux 2) se zaznamenával Timecode (časový řídicí kód, bez nějž by nebylo možné stříhat pásek nedestruktivní

---

<sup>23</sup> U-Matic vznikl v roce 1970 pro záznam analogového obrazu na magnetofonový pásek uložený v plastovém obalu – kazetě.



metodou), do druhé (Aux 1) byly ukládány PQ kódy, které jsou nezbytné pro tvorbu zvukových nosičů formátu CD-DA, podle specifikace Red Book.



Obr. 25 Záznamové zařízení U-Matic DMR-4000 firmy Sony.

Uložení pásku v kazetách po vzoru videomagnetofonů (kromě U-Maticu např. Betamax SL-2000 s převodníkem PCM-F1) vytvořilo podmínky pro záznam digitálního zvukového signálu na DAT magnetofony typu R-DAT (Rotation Head – Digital Audio Tape Recorder). Ve druhé polovině 80-tých let 20-tého století vyrobila firma Sony magnetofony PCM řady 7000 s vlastním rozměrem kazety, v níž je uložený pásek DAT (Digital Audio Tape). Uložení pásku do kazety mělo především zabránit fyzickému poškození média.

Všechny uvedené magnetofony typu R-DAT včetně U-Maticu byly pouze záznamové stroje. Střih se prováděl pomocí stříhové jednotky DAE-1100 (později DAE-3000) firmy Sony uvedené na trh v polovině 80-tých let 20-tého století. DAE-3000 uměla k sobě připojit až čtyři druhy záznamových zařízení, z nichž byl získáván signál pro střih formou řízeného letmého střihu. Kromě U-Maticů (DMR-2000 a DMR-4000) mohl být do této čtveřice vřazen ještě magnetofon DAT

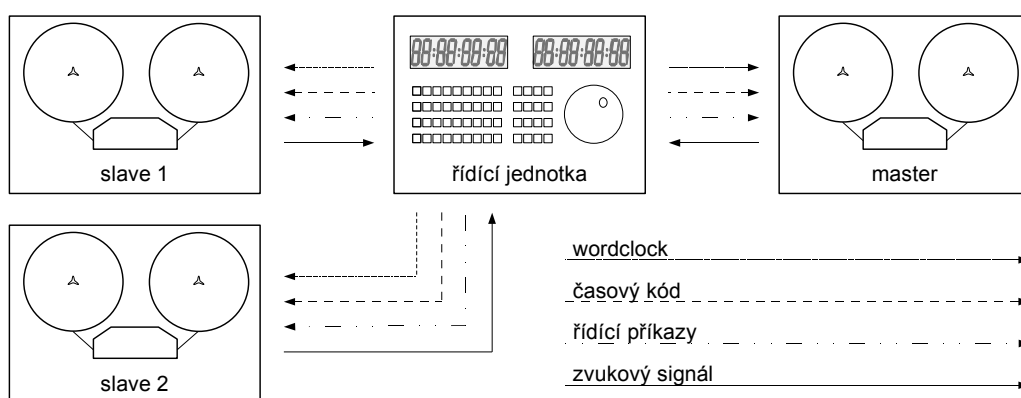


PCM-7050 nebo vícestopý magnetofon typu DASH.



Obr. 26 Pohled na display zvukového editoru DAE 3000 firmy Sony

Princip řízených přepisů byl podobný televizní technologii zpracování obrazu. Chod všech strojů byl ovládán z řídicí jednotky.



Obr. 27 Řízení chodu magnetofonů pomocí časového kódu

Základní mód stříhu na DAE-3000 byl označen jako „Assemble“. Spočíval

v postupném provádění přepisů z Playeru (Slave) do Recorderu (Master). Nejprve se při přehrávání (a poslechu) stisknutím příslušného tlačítka označilo místo stříhu, odkud se měl zahájit zápis do Recorderu (tzv. „Edit Point“ - zkráceně „EP“), potom stejným způsobem místo odkud měl být přehráván signál z Playeru.

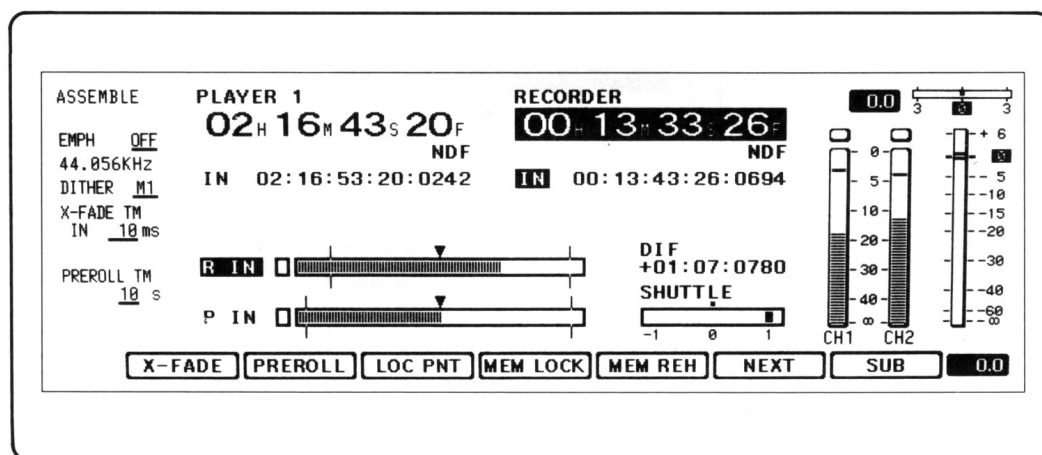


Obr. 28 Pohled na klávesnici stříhového zařízení DAE-3000

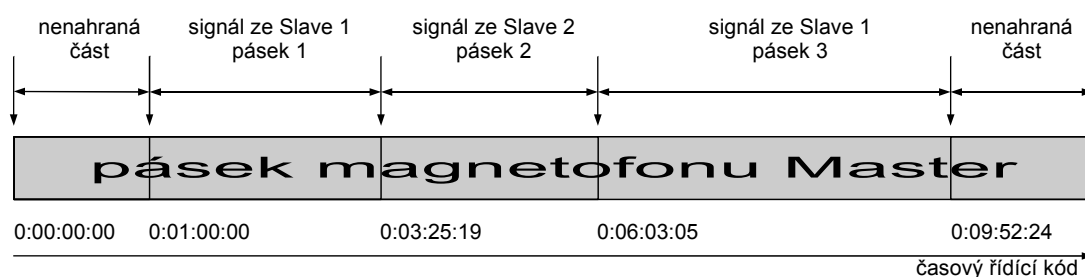
Vždy při zadání místa stříhu se načte signál z pásky v jeho okolí 3 s před a 3 s po zadaném EP (paměť pojmul celkem 12 s stereofonního záznamu). Následně se pomocí kolečka s funkcemi „Jog/Shuttle“ zpřesnila místa stříhu - EP a zvolil způsob úpravy provedení stříhu (simulace sešikmení stříhu pod různými úhly).

Pokud to bylo nutné (např. při příliš velké změně EP) načte se do paměti část záznamu z okolí EP znovu. U signálu z Playeru bylo možné upravit dynamiku, kterou bylo možné ještě plynule měnit během přepisu (např. zeslabit ze zadané vyšší úrovně až +6 dB pro místo stříhu do výchozí úrovně 0 dB před dalším stříhem).

Postup se periodicky opakoval až k úplné realizaci sestříhu díla.



Obr. 29 Upřesňování místa stříhu v prostředí DAE-3000



Obr. 30 Příklad realizace stříhové soupisky na pásek magnetofonu Master (Recorder)

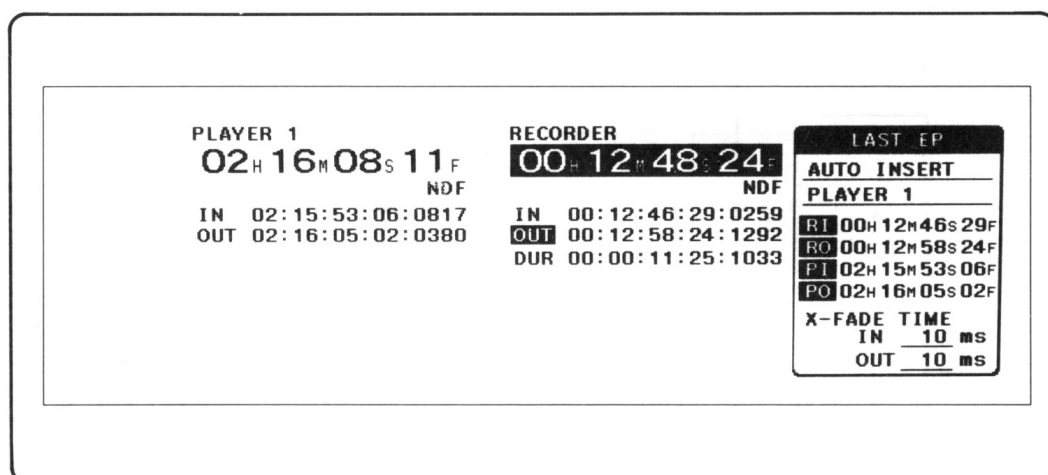
Druhý způsob stříhu na DAE-3000 představoval mód „Insert“. Ten umožňoval včlenit jinou část záznamu hudby z Playeru do již sestřiženého záznamu na Recorderu. Jeho nevýhodou (oproti analogovému stříhu) bylo to, že vkládaná část musela být stejně dlouhá jako část nahrazovaná.

V případě větší změny do hotového sestříhu se ukazovala výhoda digitálních prepisů. Pásek z Recorderu se vložil do Playeru a použil se opět jako výchozí materiál pro sestřih tzv. oprav, aniž by došlo k degradaci záznamu vícenásobným prepisem (oproti analogovému záznamu).

Mezi možnostmi DAE-3000 patřilo uložení posledního místa stříhu do paměti, kdy bylo možné se k poslednímu stříhu vrátit a pozměnit ho.

Orientace ve zvukovém záznamu a zadávání EP probíhalo pomocí časového kódu. Při prepisu se stroje na sebe „zavěsily“ pomocí hodin AD/DA převodníku (tzv. *Wordclock*). Jinak nebylo možné provést bezchybně prepis zvukového signálu digitální cestou. DAE-3000 podporovala záznam o vzorkovací frekvenci

44,1 kHz v 16-ti bitové hloubce.



Obr. 31 Vyzvolání stříhu z paměti editoru DAE-3000

Pro sestřih zvukového signálu z pásků DAT vyvinula firma Sony v téže době přenosné zařízení PCM-7700, označované jako „Dual Deck DAT Editor“.



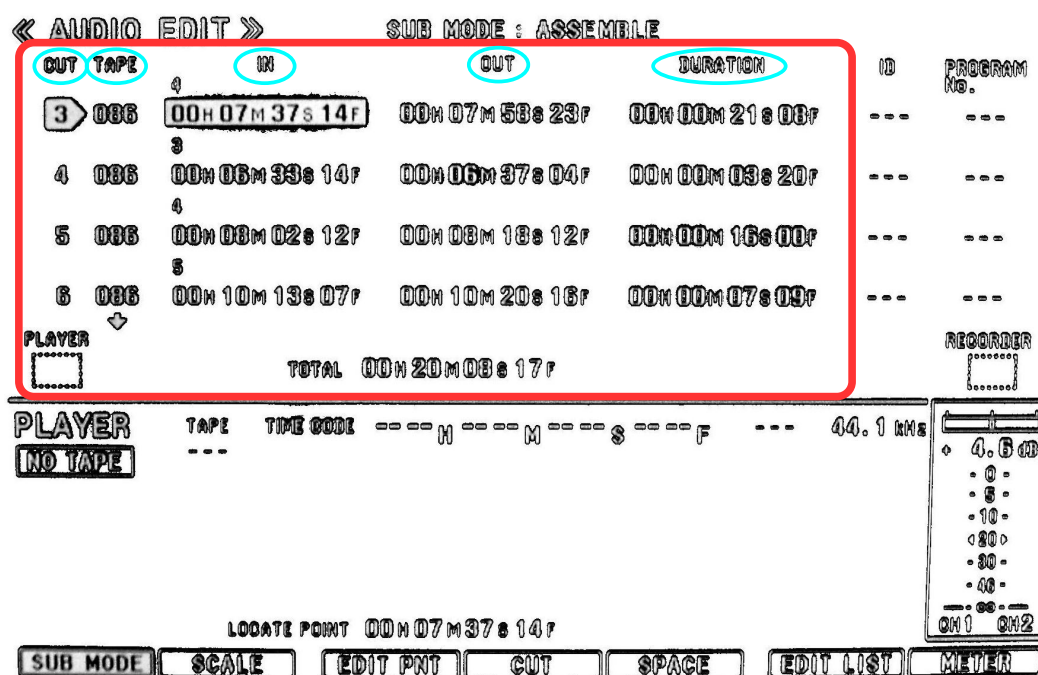
Obr. 32 DAT Dual Deck Editor PCM-7700



Jeho nespornou výhodou bylo to, že byl přenosný. DAT mechaniky i AD/DA převodníky, klávesnici i display byly vestavěny do jednoho jediného zařízení. Zařízení podporovalo i vzorkovací frekvenci 48 kHz při 16-ti bitové hloubce.

Střih opět probíhal formou přepisů z jedné DAT mechaniky (Player) do druhé (Recorder). Základní mód střihu byl tzv. „Assemble“<sup>24</sup> (tj. mód postupného „sestavení“ sestřihu).

Práce na PCM-7700 přinesla důležitou změnu v realizaci sestřihu. Nejprve se vytvořila tzv. stříhová soupiska formou sledu virtuálních fragmentů signálu (dále regionů) určením počátečních a koncových časových adres (tzv. „Locate Point“). Následně byla jednotlivá místa střihu doladěna a upravena jejich provedení (simulace sešikmení) s ohledem na neslyšitelnost střihu. Teprve potom se provedl přepis na Master. Do paměti PCM-7700 bylo možné uložit až pět projektů.



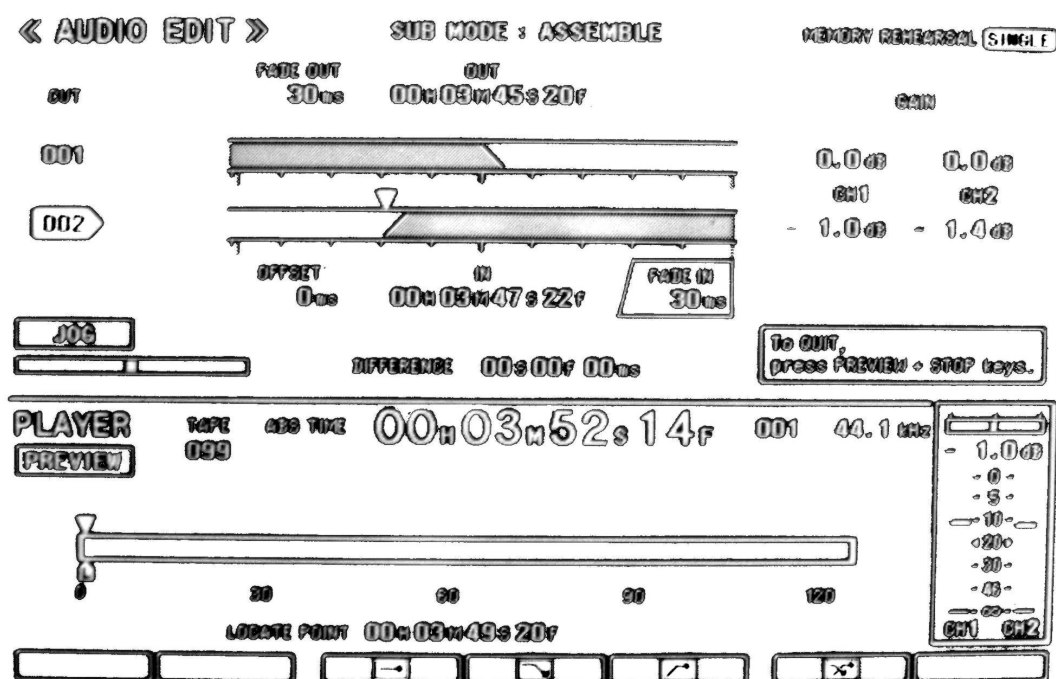
Obr. 33 Stříhová soupiska na DAT Editoru PCM-E7700 (zleva: číslo stříhu, číslo pásku, vstupní čas, konečný čas, délku regionu)

Po vsunutí pásku DAT do mechaniky bylo nutné pásek pro Editor číselně

<sup>24</sup> Stejně jako u DAE-3000. Obdobně byl možný i mód „Insert“ se shodnými možnostmi a nevýhodami.

označit. Hrubé zadávání adres se provádělo podobně jako u DAE-3000 stiskem příslušného tlačítka během přehrávání signálu. Vzniklé regiony byly v soupisce označeny číslem pásky a číslem střihu. Zároveň byl vypsán počáteční a koncový čas na pásku, ohraničující region, a celková délka regionu (viz obr. 32). Regiony bylo možné zobrazit i v grafické podobě formou proužků na časové ose (viz obr. 31). Délka proužků pak odpovídala délce regionu.

Regiony bylo možné v soupisce přesouvat, kopírovat, vymazávat. Po realizaci soupisky (nejčastěji po ní) se provádělo doladění střihových míst a úprava provedení střihů prolnutím (simulace sešikmení střihu) - tzv. „leštění“ střihů (možnosti PCM-7700 nebyly v úpravě prolnutí tak široké jako u DAE-3000).



Obr. 34 Úprava provedení střihu v editoru PCM-7700

Bylo možné upravovat dynamiku jednotlivých regionů, ale pouze staticky pro znění celého regionu, nebylo ji možné tedy dynamicky měnit. Za to se mohla úroveň upravit pro každý kanál zvlášť. Jistou zvláštností byla možnost vytvoření regionu bez signálu z pásky, který obsahoval ticho (vlození pauzy).

Pásky DAT měly velkou výhodu, že měly velkou kapacitu záznamu (pásky pro záznam zvuku dosahovaly délky až 120 minut). Pokud se přesto materiál

určený k sestřihu na jeden pásek nevešel, bylo nutné pásky při vytváření a realizaci soupisky vyměňovat.

Zvláštností zařízení PCM-7700 byla možnost pracovat dvojnásobnou rychlostí. Tím byla oblíbena i pro kopírování záznamu na páscích DAT. Zároveň měla integrovanou kontrolu chyb záznamu, která se dala zobrazit v soupisce chyb.

### 3.3.2. Záznam do pevného disku, stříh na počítači

Příchod digitálního záznamu na magneto-optické disky v počítačových sestavách či samostatných záznamových zařízeních přejal plně metodu nedestruktivního stříhu s tím, že ji obohatil o grafické znázornění průběhu zvukového signálu a odstranil mechanickou manipulaci s pásky (např. převíjení, výměny). Orientaci v záznamu usnadňovaly značky vkládané přímo do pracovního souboru programu.

Roku 1989 uvedla na trh firma Digidesign dvoustopý harddiskový recorder Sound Tools pro platformu Apple (Mac II). Jeho součástí byl program Sound Designer II a zvuková karta Sound Accelerator s externím převodníkem zvaným AD-In. V roce 1990 následovala zvuková karta AudioMedia I (opět Apple).

Stříhové možnosti Sound Designeru v mnohém připomínaly práci s DAT Editorem PCM-7700. Program také umožňoval nedestruktivní stříh zadáváním adres ve zvukovém materiálu. Tím vytvářel pseudofragmenty (tzv. *Regiony*), které šlo seřadit do virtuální stříhové soupisky (tzv. *Playlist*) a dále v ní upravit způsob provedení stříhu (crossfade, fade-in, fade-out - blíže kapitola 4). Sice umožňoval provádět destruktivní stříhové úpravy signálu (kopírování, vkládání, odstranění) přepočítáním uložených dat, ale ty jsou pro praxi stříhu hudby nepoužitelné (alespoň v oblasti tzv. vážné hudby).

Vytváření regionů bylo možné provést více způsoby. Nejrychlejší cesta byla označení začátku a konce pomocí šipek na klávesnici při poslechu záznamu. Získané časy šlo dodatečně upravit v detailním pohledu s přesností na jeden vzorek (sample). K tomu sloužila funkce „*Scrub*“ (obdobu funkcí „*Jog/Shuttle*“) ovládaná myší. Rovněž k jejímu ovládání bylo možné použít externí zařízení

komunikující s programem (velmi rozšířené zařízení CS-10 firmy JLCoper), které mělo kromě tlačítek pro obsluhu programu jako magnetofonu také kolečko nahrazující pohyby myši při funkci Scrub.

Získané regiony bylo nutné pojmenovat (každý měl vlastní neopakovatelný název) byly vypsány v samostatném okně Playlistu, kde je bylo možné libovolně řadit za sebe. Úprava provedení stříhů (posuny místa stříhu a prolnutí) se prováděla v dalším samostatném okně především kvůli snadné sluchové kontrole neslyšitelnosti stříhu, přestože některé změny šlo uskutečnit také přímo v playlistu. Velkou změnou oproti stříhu z páskových strojů byla možnost poslechu a úpravy dvou stříhových míst najednou, pokud byl region hodně krátký.

00:04:02:01	10/1	00:00:02:23	00:04:04:20	7	120 msec	0.0
00:04:04:26	7/21	00:00:02:14	00:04:07:10	7	10 msec	0.0
00:04:07:10	8/1	00:00:02:25	00:04:10:06	7	10 msec	0.0
00:04:10:06	9/zk	00:00:15:28	00:04:26:05	1	400 msec	0.0
00:04:26:05	10/2	00:00:15:05	00:04:41:10	1	120 msec	0.0
00:04:41:10	11/3	00:00:11:22	00:04:53:03	7	360 msec	0.0
00:04:53:03	12/2	00:00:02:27	00:04:56:00	7	80 msec	-1.0
00:04:56:00	13/3	00:00:09:12	00:05:05:12	7	20 msec	0.0
00:05:05:12	14/2	00:00:06:02	00:05:11:14	7	20 msec	0.0
00:05:11:14	15/3	00:00:34:04	00:05:45:19	7	160 msec	0.0
00:05:45:19	16/2	00:00:07:04	00:05:52:23	7	120 msec	0.0
00:05:52:23	17/3	00:00:15:29	00:06:08:22	7	30 msec	0.0
00:06:08:22	18/2	00:00:04:26	00:06:13:19	7	20 msec	0.0
00:06:13:19	19/3	00:00:12:27	00:06:26:16	7	30 msec	0.0
00:06:26:16	20/2	00:00:05:11	00:06:31:27	7	120 msec	0.0
00:06:31:27	21/3	00:00:05:08	00:06:37:06	7	100 msec	0.0
00:06:37:06	22a/2	00:00:00:03	00:06:37:09	7	10 msec	0.0
00:06:37:09	22b/zk	00:00:00:21	00:06:38:01	7	10 msec	0.0
00:06:38:01	23/3	00:00:01:02	00:06:39:03	7	20 msec	0.0
00:06:39:03	24/2	00:00:02:28	00:06:42:02	7	10 msec	0.0
00:06:42:02	25/3	00:00:08:27	00:06:50:29	1	120 msec	0.0
00:06:50:29	26/4	00:00:07:16	00:06:58:16	7	10 msec	-1.0
00:06:58:16	27/zk +1,5dB	00:00:01:14	00:07:00:00	7	10 msec	0.0
00:07:00:00	28/4	00:00:03:00	00:07:03:01	7	10 msec	-1.0
00:07:03:01	29/2	00:00:03:18	00:07:06:19	7	20 msec	0.0
00:07:06:19	30/4a	00:00:07:22	00:07:14:11	7	10 msec	0.0
00:07:14:11	30/4b	00:00:01:15	00:07:15:26	7	10 msec	-1.0

Obr. 35 Stříhová soupiska – vytištěný playlist programu Sound Designer II

Na obr. 35 představují jednotlivé sloupce zleva: čas umístění regionu v soupisce, název regionu, délka regionu, konečný čas regionu v soupisce, způsob úpravy stříhu (typ prolnutí), délka prolnutí, úroveň signálu regionu v soupisce (v Sound Designeru bylo možné úroveň pouze zeslabovat jednotně



pro oba kanály). Pro každý playlist bylo možné upravit navíc samostatně vstupní a závěrečný „fade“ (vylnutí v úvodu, zalnutí v závěru), a to jak jeho délku, tak jeho čas. Hotový sestřih (obsah playlistu) se následně převedl do samostatného zvukového souboru.

Veškerá data (zvukový signál, informace o regionech a playlistech) se ukládala do jednoho jediného souboru (např. typ SDII, Wav). Prolínačky byly vytvořeny při otevření souboru a uloženy v paměti počítače. Program pracoval i se soubory s digitálním záznamem v 20-ti bitové hloubce. Zároveň podporoval možnost synchronizace s jinými zařízeními pomocí Timecodu (s vhodným hardwarem jako např. ProMaster firmy Digidesign). Soubory obsahovaly stereofonní nebo monofonní záznam.

Výhodou programu Sound Designer byla spolupráce s dalším programem firmy Digidesign – Masterlist CD. Ten uměl převzít celé playlisty (vyjma vstupního a závěrečného fadu), včetně jejich časů, které usnadňovaly zadávání PQ kódů pro vznik masteru (zde míněno jako výsledný zvukový snímek) CD podle normy RedBook (tím odpadla nutnost zpracování masteru na strojích U-Matic).

Ve stejné době (počátkem 90-tých let 20-tého století se začaly rozvíjet programy určené pro vícekanálový záznam jako protiváha digitálním vícestopým magnetofonům<sup>25</sup>. K těmto programům patřil především program ProTools firmy Digidesign (první verze uvedena v roce 1991 ve čtyřkanálové verzi, kterou brzy následovala 16-kanálová verze). Jako protiváha ProTools vznikaly zvukové programy, které se vyvinuly z původních verzí MIDI editorů pro platformu Atari přidáním podpory pro záznam zvuku. Jimi byly Logic Audio firmy Emagic (vyvinul se z MIDI editoru C-Lab Creator) a Cubase firmy Steinberg.

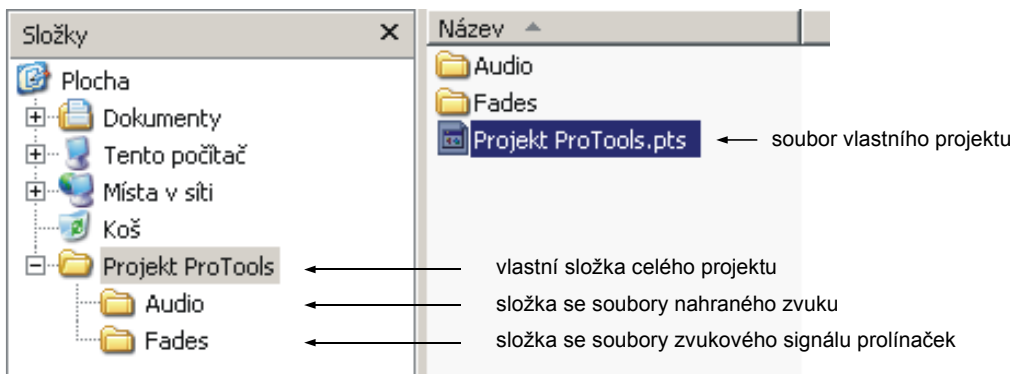
Tyto programy (ProTools, Logic Audio a Cubase) předurčily další vývoj zvukového software (tehdy pouze pro platformu Apple). S rozvojem počítačové techniky se množství programů do současnosti velmi rozrostlo. Nyní jsou vyvíjeny pro všechny používané operační systémy (např. ProTools pro MacOS a Windows, Logic Audio pro MacOS, Cubase pro MacOS a Windows, WaveLab a SoundForge pro Windows, Ardour pro Linux).

Tyto programy (kvůli práci s mnoha zvukovými soubory) vytvářejí vlastní

---

25 Např. ADAT firmy Alesis, či Tascam DA-88, které také umožňovaly použití letmého stříhu, ale z hlediska vývoje stříhu nepřinesly nic nového.

soubory, do nichž se data, která program vytváří a zpracovává, ukládají odděleně od zvukových dat. Na soubory obsahující data zvukového signálu program pouze odkazuje, aniž by do něj zasahoval či ho nějakým způsobem upravoval (i když v nich tato možnost samozřejmě také existuje). Zároveň pro svou potřebu (některé z nich) vytvářejí další samostatné zvukové soubory, které uchovávají informaci o přechodech mezi fragmenty (například ProTools). Všechny soubory ve většině případů bývají umístěny do jednoho adresáře, tzv. projektu („Session“).



Obr. 36 Způsob organizace dat v programu ProTools



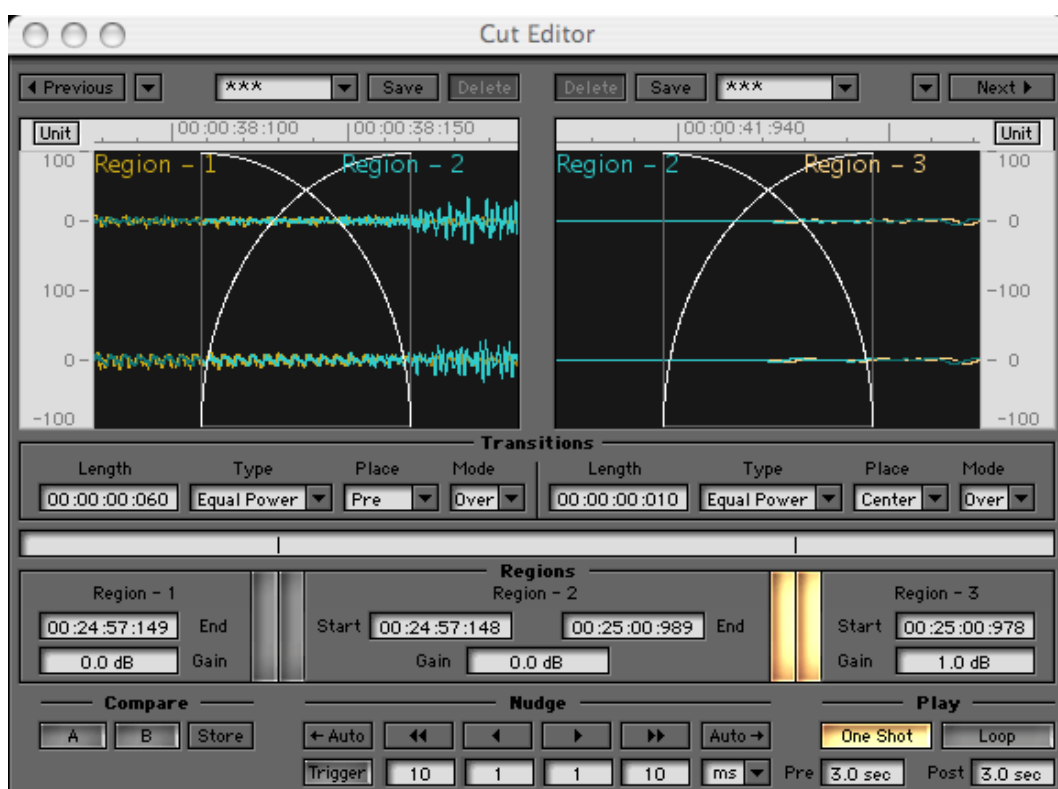
Obr. 37 Simulace vícestopého magnetofonu v grafickém prostředí zvukového editoru ProTools (verze 6.3)

Střih zvuku u těchto programů je prováděn též pomocí regionů. Ovšem nejsou organizovány ve střihové soupisce, ale nacházejí se v pracovním okně daného programu v grafické podobě (podobně jako části pásku se zobrazením i

bez zobrazení průběhu signálu).

Vznik programů pro vícestopý záznam zvuku dosud neukončil linii vývoje editorů pro zpracování a střih zvukových souborů danou Sound Designerem (dále SDII). Jedním z nich byl program Sparc firmy TC-Electronic.

Prostředí programu téměř kopíruje možnosti SDII. Přidává k nim navíc možnost úpravy více zvukových souborů (využití možností formátu zvukových souborů pro uložení dat o regionech) a vkládání jednotlivých vytvořených regionů do jediného playlistu (uloženo ve vlastním souboru programu Sparc).



Obr. 38 Kontrola střihů v prostředí programu Sparc firmy TC-Electronic

Součástí playlistu byla i jednoduchá editace PQ kódů, i když ne zcela vylaďená. Program se přestal vyvíjet před vyladěním všech chyb.

Dalším programem používajícím playlist v textové podobě je mnohem starší (ale dodnes vyvíjený) program Peak firmy Bias (pro platformu Apple), který existuje také ve verzi vícekanálového editoru.

## 4. Střih zvuku jako akustický fenomén

Jelikož střih zvukové informace znamená vždy zásah do jejího průběhu, případně s sebou nese změnu jejího obsahu, je možné zpětně provést hodnocení zvukového účinku. To lze činit ze dvou základních úhlů pohledu. První z nich pohlíží na střih jako na akustický fenomén a bere v potaz veškeré objektivní vlastnosti záznamu a jeho případné změny při použití střihu.

Druhý naopak dává přednost subjektivně vnímané umělecké stránce zvukového celku a zaměřuje se na obsah informace. Dále posuzuje správnost dané informace. Úkolem této kapitoly je věnovat se jak vlastnímu provedení střihu, tak jeho dopadu na poslech z úhlu hodnocení objektivních vlastností zvukové informace.

### 4.1. Typologie prostředků střihu

Při vytváření samostatných zvukových fragmentů a jejich spojování jsme dosud narazili na dva základní prostředky střihu zvukového signálu. Jedním z nich bylo ohraničení samostatného fragmentu (buď fyzickým oddělením části média nebo zadáním adres) – vyhledání místa střihu, druhým potom úprava provedení střihu – vytvoření přechodu mezi signály fragmentů („sešikmení“ střihu).

Při vytváření nového zvukového celku, hrají oba prostředky střihu společně neoddělitelnou roli a svými parametry zásadně rozhodují o jeho věrohodnosti a o správnosti tvůrčího záměru. V následujícím analytickém pohledu bude výchozím bodem možnost dnes nejrozšířenějšího způsobu digitálního záznamu, a to záznamu na magnetooptické disky se zpracováním pomocí softwarových zvukových editorů v počítačích.

#### 4.1.1. Ohraničení zvukového fragmentu

Ohraničení zvukového fragmentu představuje vymezení části zvukového signálu, kterou chceme ve výsledném celku slyšet. Výběr tzv. místa stříhu (určení hranice kam, nebo odkud bude zvuk znít) a přesnost provedení jsou ovlivněny mnoha faktory. Mezi nejdůležitější patří:

- 1) *Druh média zvukového záznamu* - u stříhu v grafických prostředích současných zvukových editorů již nelze uvažovat o stříhu jako o práci s médiem, ale pouze o práci s virtuálním páskem na ploše obrazovky. V této podobě umožňují editory zadat místo stříhu s přesností na vzorek. Magnetický analogový záznam, umožňoval vyhledání místa stříhu pouze sluchem bez ulehčení orientace v průběhu signálu v grafické podobě, přesnost stříhu značně ovlivňovala rychlost posuvu pásku při záznamu (s vyšší rychlostí rostla délka pásku pro stejný časový úsek) a manuální a sluchová zručnost stříhače.
- 2) *„Čistota“ zvukového záznamu* - pouze ve speciálních případech můžeme zaznamenat nějaký zvuk zcela oproštěný od okolního hluku, vlivu prostoru apod.. Většinou (alespoň v praxi nahrávání hudby) současně se stříhaným zvukem (nástroje) zní ještě nějaký jiný zvuk, který nemusí vytvářet vhodné podmínky pro volbu místa stříhu (přeznívání strun, dozvuk, hluk...)
- 3) *Dramaturgicko-kompoziční záměr se získaným fragmentem* - vyplývá z potřeby zrušit významovou souvislost původního zvuku a přiřadit mu jiný význam. Jedná se zejména o posunutí začátku fragmentu až za tranzient tónů (například u klavíru, činelu apod.) a vyměření přesné doby znění fragmentu (bez ohledu na přirozené ukončení tónu). Záměr může spočívat jak v samotném znění fragmentu, tak ve vzniku zvukového materiálu pro potřeby další zvukové transformace (elektroakustická hudba).
- 4) *Vazba na filmový (televizní) obraz* - výběr střížného místa obrazu nemusí být pokaždé ve shodě s potřebou volby místa stříhu zvukového signálu. Potom při absenci přesahů zvuku přes obraz dochází ke zkrácení zvukové informace.
- 5) *Nutnost vytváření mikrofragmentů pro zvukovou syntézu* - týká se především vytváření smyček (loop) uvnitř znění signálu, často se pro ně

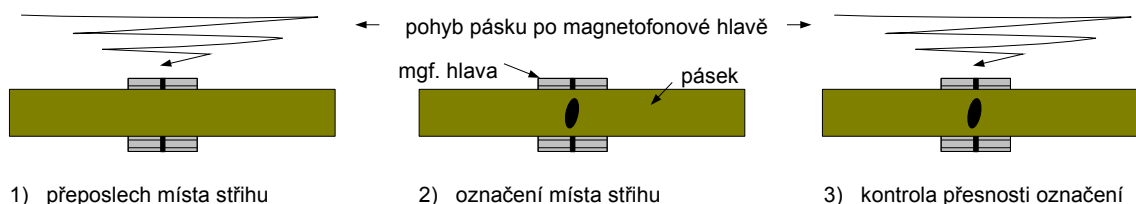
používají fragmenty o délce několika period či dokonce pouze jedné periody.

- 6) *Způsob ošetření místa stříhu* – druhý prostředek stříhu (způsob ošetření stříhu může původně zamýšlený začátek či konec fragmentu posunout na jiné místo).

U stříhu hudby je přesnost v určení místa stříhu rozhodující především při vytváření pomyslné kontinuity signálu, kdy nesmí být stříh slyšet, to znamená, že musí být buď zachována přesná návaznost fragmentů nebo navozena iluze této kontinuity.

U analogového magnetického záznamu se vyhledávalo místo stříhu přejížděním pásku po magnetofonové hlavě a poslechem záznamu na něm. Místo stříhu bylo pochopitelně možné najít pouze na nějaké výrazné změně signálu, která byla slyšitelná i při rychlosti pásku jinou rychlostí než byla ta záznamová. To způsobovalo například obtížnost stříhu na basových tónech např. varhan, kdy oporou pro vyhledání byly spíše alikvotní tóny než základní, které se při nižší rychlosti posunuly mimo frekvenční slyšitelné pásmo.

Hledání probíhá poslechem okolí předpokládaného místa stříhu a naposloucháváním změny v signálu, která je pro úkon rozhodující. Kyvadlové přejíždění pásku, které se provádí otáčením kotoučů s páskem ručně, se neustále zkracuje tak, aby se nakonec místo stříhu ocitlo přesně na hlavě. Pak se udělala značka (některé magnetofony měly vlastní razítko směřované proti štěrbině). Při sebemenší pochybnosti se ještě jednou přeposlechlo okolí místa stříhu a zároveň se kontroloval průchod značky na pásku přes štěrbinu.



Obr. 39 Vyhledání místa stříhu na magnetofonovém pásku

Pokud byla značka na správném místě, provedl se fyzický stříh média. Střížná místa bylo nutné volit velice pečlivě, jednak proto, že hudební informace na pásku byla reprodukována ve zkreslené podobě, jednak proto, že možnosti

napravit nesprávně provedený stříh byly minimální a vždy vedly přinejmenším k poškození média (zvuková ukázka na CD, Track č. 1).

The image shows a musical score for piano and bass. The piano part is written in treble clef, and the bass part is in bass clef. The score is in common time (C). A pair of scissors icon is positioned above the piano staff, indicating a specific editing point. The score includes various dynamic markings: *pp* (pianissimo), *poco espress.* (poco espressivo), *dim.* (diminuendo), and *poco rit.* (poco ritardando). There are also performance instructions marked with an asterisk and the word "Tea": *\*Tea*. The score is divided into measures by vertical bar lines.

Obr. 40 Notový zápis k ukázce vyhledání místa stříhu na mgf. pásku, J. Suk, O matince

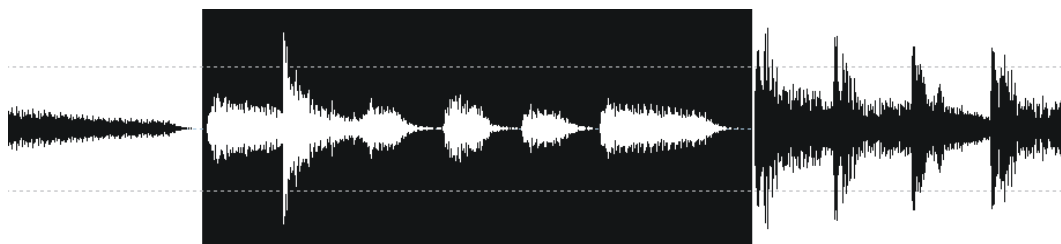
Tento úkon se prováděl pro začátek i konec fragmentu převážně samostatně. Ve výjimečných případech (zejména, pokud byl fragment hodně krátký) se označila obě místa najednou a pak se postupně pásek přestříhl. Kontrolu stříhu bylo možné provést přilepením pásku k blanku a jeho poslechu k místu stříhu, případně od místa stříhu.

U digitálního záznamu na U-Matic nebo DAT se vyhledání místa stříhu se provádělo pomocí dvojice funkcí „Jog/Shuttle“ známé z oblasti videotechniky (viz kap. 3.3.1). Funkce „Jog“ vytvářela pomocí otáčení kolečka dojem pohybu magnetofonového pásku po magnetofonové hlavě. Aby se dosáhlo potřebného výsledku, bylo zapotřebí stejně jako u magnetického analogového záznamu dosáhnout praxí jisté zručnosti. Funkce „Shuttle“ pak umožňovala plynulé přehrávání nižší či vyšší rychlostí podle míry otočení kolečka (již na některých analogových magnetofonech. Místo stříhu bylo samozřejmě možné nalézt pouze prostřednictvím sluchu.

Zvukové editory přinesly velké ulehčení práce díky přibližnému vykreslení průběhu signálu na obrazovce. Výrazné změny signálu jsou zřetelně viditelné, čímž se zvýšila jistota pro správné vyznačení místa stříhu. U některých typů signálů již změny nemusí být zřetelné, potom může být grafické znázornění pro přesné vyhledání místa stříhu zavádějící.

Pro orientaci v signálu při scrubování se jeví jako přehlednější zobrazení, pohybuje-li se kurzor (představující štěrbinu magnetofonové hlavy) po zobrazeném signálu ve zvukové stopě (zastupující pásek), než pokud je kurzor ve středu okna a stopa napodobuje pohyb pásku. Některé editory nabízejí možnost volby pohybu.

Vymezení regionu se provádí v editorech různými způsoby. Liší se především podle toho, jak se přistupuje k zaznamenanému signálu. U některých editorů (např. Sound Designer II, Spark, Bias Peak LE) je možné vytvoření regionů až po zadání začátku i konce regionu. Úpravu regionu je možné provést pouze ve speciálním okně prostřednictvím Playlistu (viz kapitola 3.3.2). U jiných editorů (např. Pro Tools, Nuendo, Cubase, Logic Audio) je zobrazený signál v tzv. editačním okně považován programem jako speciální region o maximální délce (tj. celý soubor), z nějž je možné utvářet další dílčí regiony. K těmto regionům je možné přistupovat přímo na ploše editačního okna. Bližší informace specifické práce s regiony se nacházejí v manuálech příslušných zvukových editorů.



*Obr. 41 Ohraničení regionu v grafickém prostředí zvukového editoru jeho selekcí*

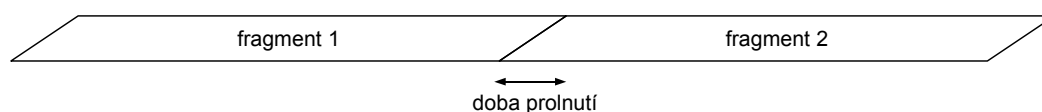
#### 4.1.2. Způsob provedení stříhu

Tento důležitý prostředek stříhu má původ opět v praxi stříhu analogového záznamu. Spojení dvou fragmentů pásku s vedením nůžek pod úhlem  $90^\circ$  se nazývá kolmý stříh. Ve většině případů na sebe tento stříh při poslechu upozorní zvukovým kazem (bouchnutím), ke kterému dochází vlivem narušení přirozené kontinuity průběhu signálu.

Aby došlo k plynulému přechodu signálů fragmentů, začal se pásek stříhat sešikmeně (důvodů bylo ovšem více, např. vytvoření plynulejšího posuvu pásku

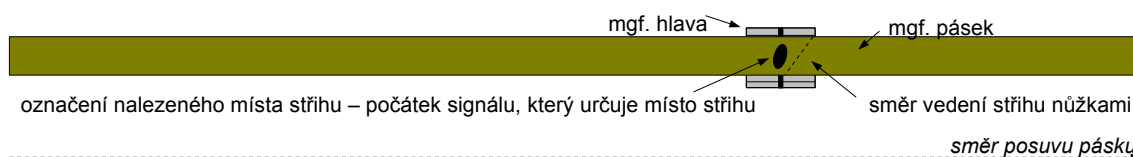


po magnetofonové hlavě či stejnosměrná složka předmagnetizace v záznamu). Díky tomu dochází k přirozenému prolnutí signálů (prolínačka – crossfade), kdy se končící signál ztlumí a nastupující signál se zároveň zesílí do plné úrovně.



Obr. 42 Princip prolínačky šikmého stříhu pásku

U analogového záznamu byl jediným parametrem prolínačky doba prolnutí, stanovená strmostí stříhu a rychlostí posuvu média. Při pohledu na obrázek 42 vyvstává otázka, kde přesně by se na pásku mělo nacházet místo stříhu. Praxe vychází ze zkušenosti, že signál jež určuje toto místo, není v končícím fragmentu slyšet, kdežto ve fragmentu nastupujícím zní úplně (fragment není tzv. „nastřižený“). Tomuto požadavku se výběr místa stříhu podřizuje v drtivé většině případů.

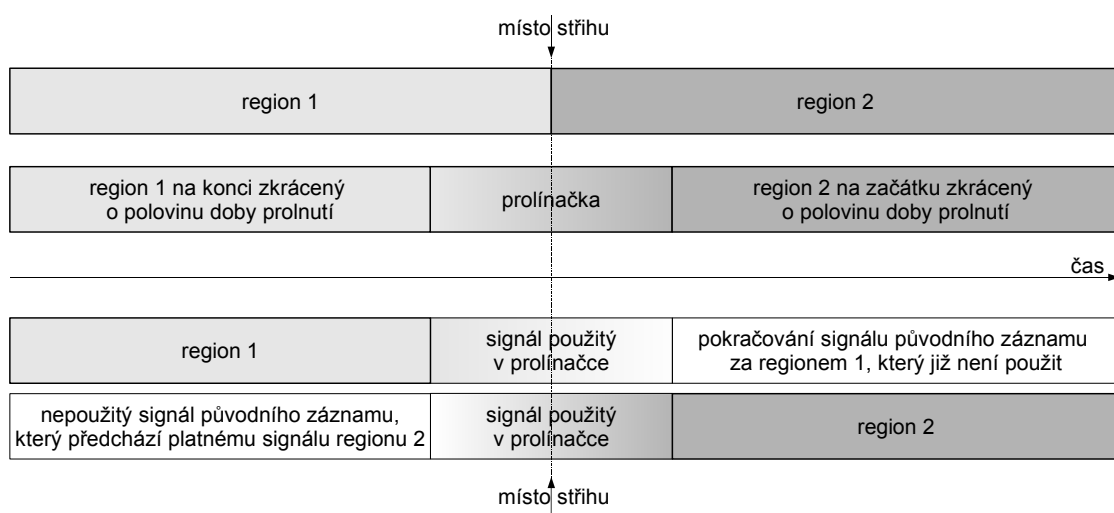


Obr. 43 Přizpůsobení místa stříhu sešikmení stříhu pásku oproti původnímu označení

Šikmý stříh byl ze stejného důvodu využíván i ve stříhu pásků s blanky. Představoval buď vylnutí signálu z ticha (fade-in) či jeho zalnutí do ticha (fade-out).

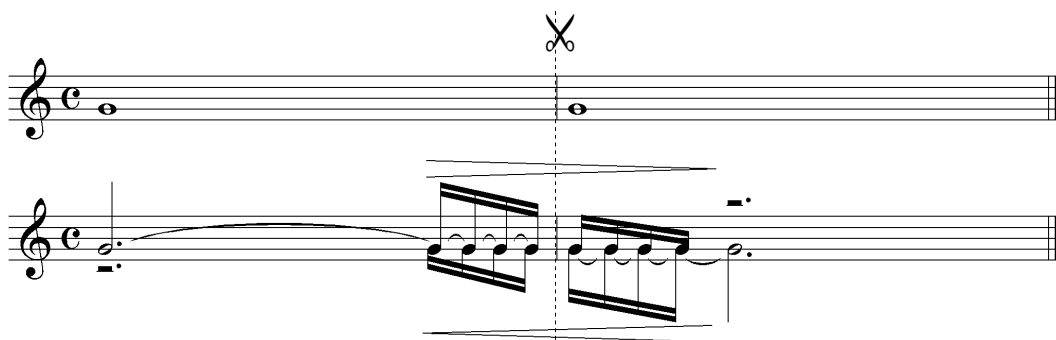
Digitální záznam se chová k signálu poněkud odlišným způsobem. Zadání adres představuje vždy kolmý stříh, to znamená přehrávání signálu od zadaného místa v plné úrovni. V místě navázání se ve většině případů ozve slyšitelné ostré „prsknutí“ způsobené skokem signálu mezi regiony (obdoba „analogového bouchnutí“). Automatický posun místa stříhu na nulovou úroveň signálu v mnoha případech problém neřeší, neboť může zase znamenat nepřesnost v určení místa stříhu. Proto nastala u digitálního stříhu potřeba simulace zešikmení místa stříhu, podobně jako stříhu pásku analogového magnetického záznamu.

Simulace prolínačky zvukových editorů vytvářejících sled regionů v playlistu se zadáváním parametrů prolínaček probíhá následujícím způsobem. Každý z regionů je v místě stříhu interně zkrácen o polovinu doby prolínačky. Chybějící část signálu o trvání délky prolínačky doplňuje signál, který vznikl výpočtem z hodnot jednotlivých vzorků signálů převzatých ze zvukového materiálu, z nichž byly vytvořeny regiony.



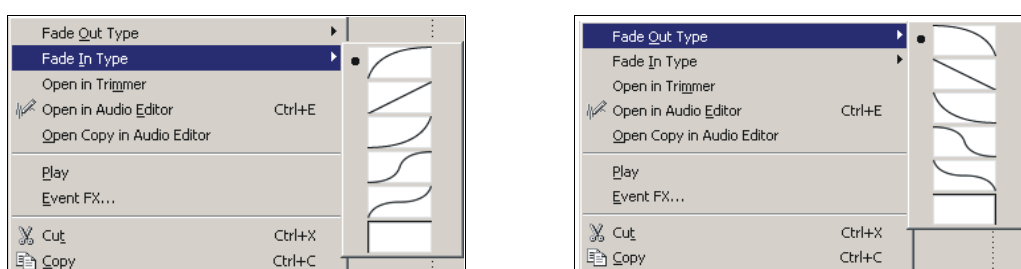
Obr. 44 Princip symetrické prolínačky v digitálním záznamu

Prolnutí signálů v prolínačce představuje součet zeslabovaného signálu za končícím regionem (fade-out) a signálu zesilujícího signálu nastupujícího regionu (fade-in). Pro lepší pochopení lze prolínačku vyjádřit symbolicky i v notách jako přechod z jednoho hlasu do druhého. První řádek představuje zápis stříhu v notovém materiálu, druhý pak jeho zvukové provedení.



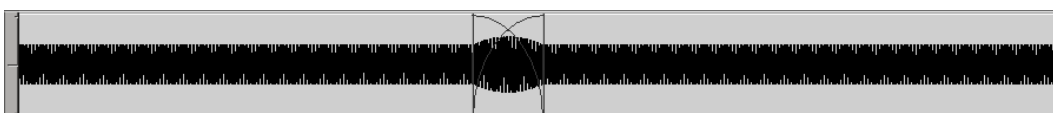
Obr. 45 Princip symetrické prolínačky v notovém vyjádření

Zároveň lze v těchto programech zadat dobu prolnutí<sup>26</sup> a volbu jeho typu a tvaru (odpovídaly by délce a průběhu crescendo či decrescenda předchozího obrázku). Nejčastějšími tvary jsou výkonové (s logaritmickým průběhem), lineární, jejich kombinace s proměnlivou strmostí, a proměnné s možností vykreslení průběhu. Tyto parametry samozřejmě ovlivňují výpočet signálu, který bude reprodukován v místě prolínačky a tedy jeho výsledný sluchový vjem.

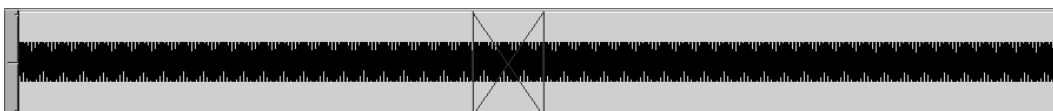


Obr. 46 Příklad odděleného zadávání parametrů tvaru prolínačky v programu CD Architect firmy Sonic Foundry (nyní patřící firmě Sony)

Výběr tvaru závisí na povaze napojovaných signálů a na záměru, jak má působit výsledek po zpracování. Nejpoužívanější jsou zejména výkonový tvar a lineární. Výkonový může nepříznivě ovlivnit amplitudu signálu v místě prolínačky, lineární ji zachovává. Přesto z mnoha příčin je výkonový tvar používanější.



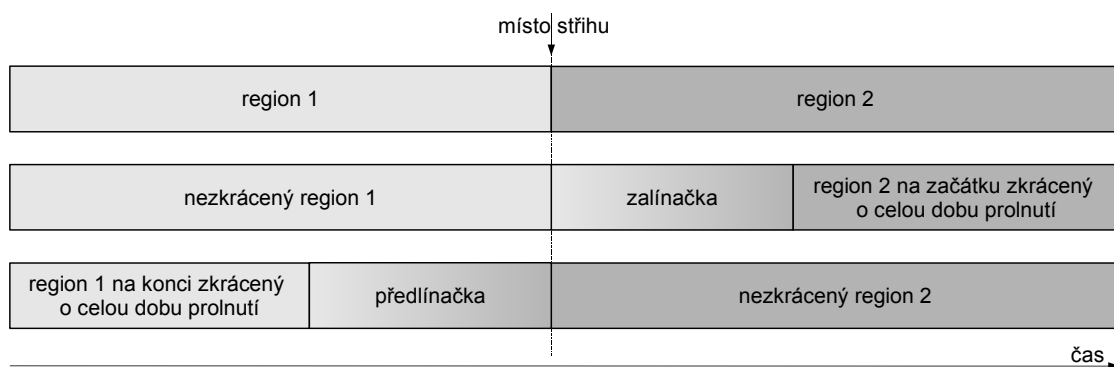
Obr. 47 Zesílení signálu v místě prolnutí pouze rozstříženého signálu při použití výkonového tvaru prolínačky v programu ProTools



Obr. 48 Zachování amplitudy signálu v místě prolnutí pouze rozstříženého signálu při použití lineárního tvaru prolínačky v programu ProTools

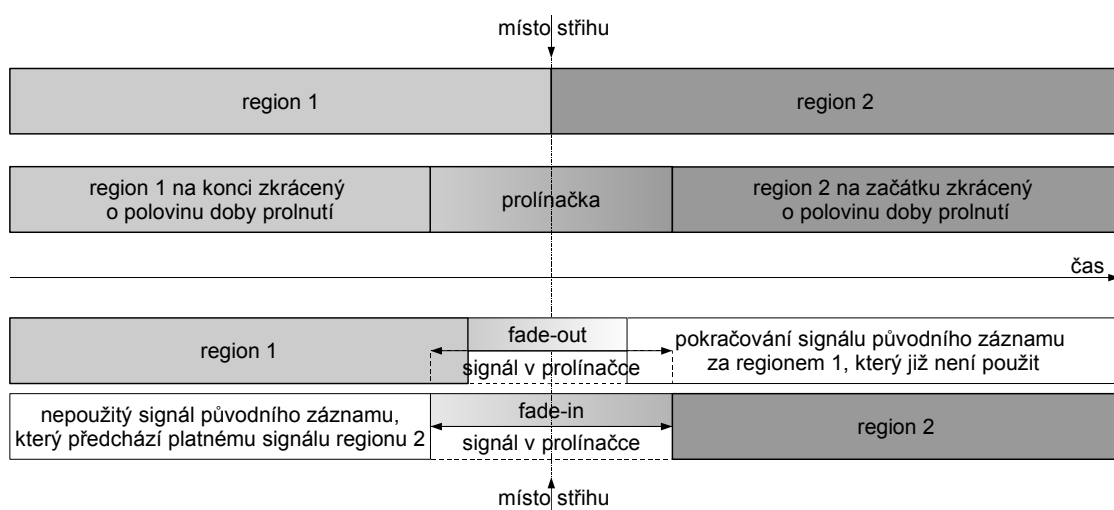
26 To bylo možné provést i u editorů signálu na páskových strojích.

Prolínačce (crossfade) lze v některých programech upravit směr buď před místo stříhu anebo za něj. Pak je zkrácený pouze jeden z regionů (podle směru vedení prolnutí), a to o celý čas rovnající se době prolnutí (viz obr. 49). V praxi se směrované prolínačky odlišují pomocí pojmů předlínačka (pre-crossfade) a zalínačka (post-crossfade).



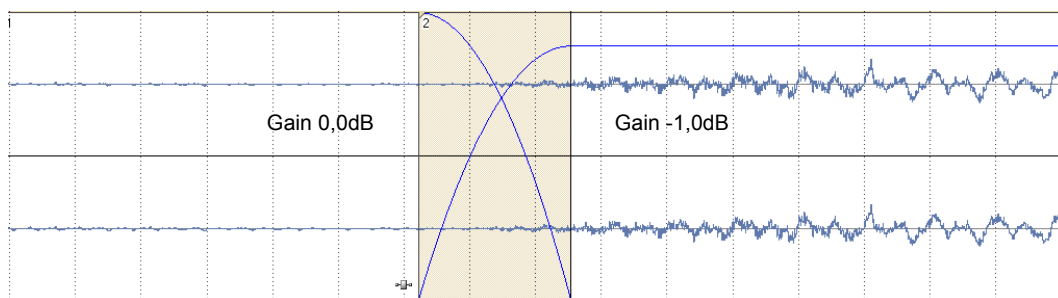
Obr. 49 Směrování prolínačky v digitálním záznamu

Jiné zpracování prolínaček nabízí program Bias Peak, který nepracuje s prolínačkou jako z celkem, nýbrž nabízí úpravu všech parametrů odděleně, a to včetně odlišné délky pro Fade-in a pro Fade-out (podobně jako to prováděly editory s páskovými stroji). Pak dochází k nesymetrii v prolínačce s překrytím signálu obou regionů (to nabízejí i jiné editory, avšak překrytí je v plné či částečné úrovni).



Obr. 50 Princip nesymetrické prolínačky v digitálním záznamu

Důležitým parametrem pro plynulé navázání signálu regionů je dynamika. U mnoha editorů je možné zadávat úroveň signálu pro každý region zvlášť, v některých případech (u více-stopových softwarových editorů) lze měnit libovolně úroveň i v rámci regionu (nejedná se však již o práci založenou čistě na manipulaci s regiony).



Obr. 51 Vliv změny úrovně signálu celého regionu na prolínačku (CD Architect)

Při stříhu hudby, kdy se jedná o vytvoření iluze souvislého výkonu interpreta či hudebního tělesa, je nejdůležitějším kritériem pro hodnocení provedení stříhu subjektivní vjem kontinuity signálu. To znamená, že posluchač si stříh neuvědomí, tok hudby není narušen vjemem jakékoliv poruchy technického či uměleckého rázu. Přičemž výběr místa stříhu a jeho ošetření může zcela odporovat notovému zápisu a logice celé věci.

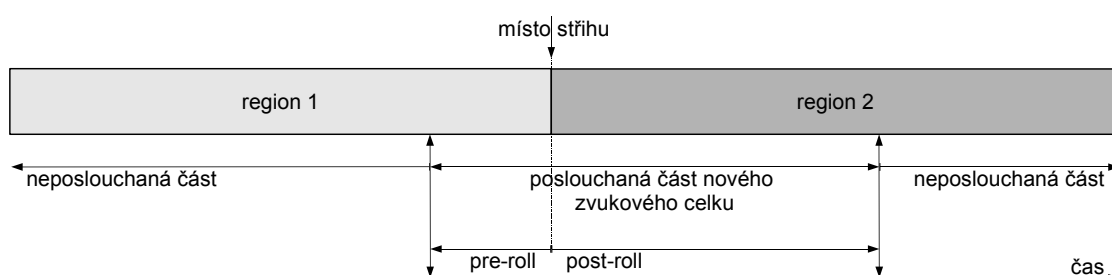
#### 4.2. Objektivní kritéria hodnocení provedení stříhu monofonního záznamu

Kritéria hodnocení provedení stříhu monofonního záznamu vycházejí z jednoho zásadního předpokladu, a to takového, že signály v napojovaných úsecích představují signál s konkrétní zvukovou informací, tj. ocitáme se místem stříhu již v jejím průběhu.

Na splnění kritéria návaznosti můžeme nahlížet ze dvou hledisek. První, subjektivní hledisko, bere v úvahu především sluchovou přijatelnost stříhu. Jeho jediným požadavkem je, aby stříh ničím nerušil. To dovoluje mj. navázat na sebe nejen shodné úseky hudby, ale i zvuky různého původu (z různých zdrojů) v dramaturgicky náročných dílech. Dokonce umožňuje ukončit hudební celek

nehudebním zvukem např. ve zvukové koláži. Posuzování je komplexní a teprve při nesprávném provedení stříhu, kdy stříh při poslechu ruší, lze hledat příčinu podrobnějším pohledem.

V praxi tvůrčí práce se zvukem je důležitější vždy subjektivní hledisko, neboť vychází z vjemu vytvořené virtuální zvukové reality. Subjektivní hledisko pomáhá též odhalit příčiny špatného provedení stříhu, když stříh takzvaně „nesroste“. Ke kontrole provedení stříhů se používá ve zvukových editorech funkce nazývané pre-roll a post-roll.



Obr. 52 Využití funkcí Pre-roll a post-roll při kontrole stříhu

Kontrola probíhá pod dvěma zornými úhly. Jeden je z pohledu vlastního provedení přechodu a zaměřuje se pouze na plynulé navázání signálů regionů s poslechem krátkého okolí místa stříhu, např. tři vteřiny před stříhem a několik vteřin po stříhu.

Druhý zorný úhel hodnocení bere v potaz obsah hudební informace v regionech. Jeho význam spočívá v posouzení věrohodnosti stříhu na větší časové ploše, proto je délka poslechu delší a je podřízena hudebnímu obsahu. Nelze ji tedy blíže specifikovat (tomuto tématu je věnována kapitola 5). Pro oba zorné úhly platí, že **kontrola sluchem je základním kamenem hodnocení stříhu.**

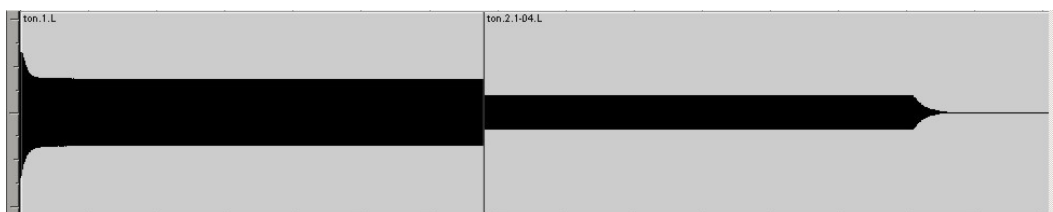
Objektivní hledisko je již více podřízeno konkrétnímu obsahu zvukové informace a předpokládá maximální podobnost informace navazovaných signálů. Přináší analytický pohled na vlastní provedení a ošetření stříhu a dotýká se měřitelných parametrů jako jsou amplituda, frekvence, fáze a spektrum. Následující uvedená kritéria hodnocení v rámci tohoto hlediska vycházejí z těchto veličin a přestože spolu velice úzce souvisí, pokusím se je od sebe oddělit. Pro

předvedení jednotlivých kritérií byly vytvořeny stříhy různých (dále blíže specifikovaných) umělých signálů. Stříhová místa budou možná působit nevěrohodně, ale ani v praxi na sebe nenavazují vždy shodné signály. Zde však poslouží svou výraznou názorností.

#### 4.2.1. Amplitudové kritérium

Toto kritérium bere v potaz čistě návaznost amplitudy. Signál by měl v následujícím regionu plynule navázat na amplitudu signálu předchozího. Tento problém lze rozebírat opět ze tří různých pohledů. Případná porucha způsobená stříhem znamená téměř vždy nárůst či pokles vjemu hlasitosti, ať už jen dočasný či trvalý, případně se projeví jako lupnutí.

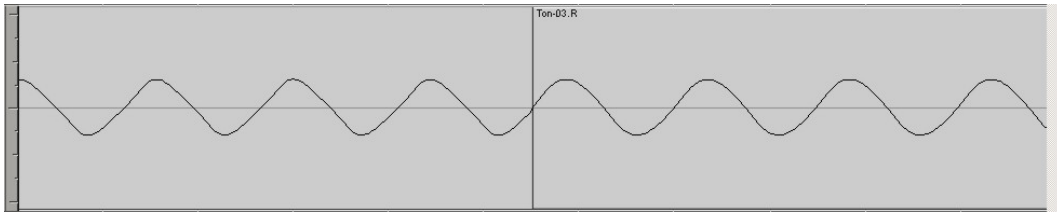
První případ představuje náhlý pokles či nárůst amplitudy signálu v rámci delší časové plochy. V subjektivním hodnocení by tento případ našel ekvivalenci v návaznosti hlasitosti signálů. Představuje spojení signálů, které byly zaznamenány v odlišné úrovni, či nesprávně interpretovány v jiné hlasitosti (obr. 53). Tento případ se jako jediný dotýká čistě amplitudy signálu.



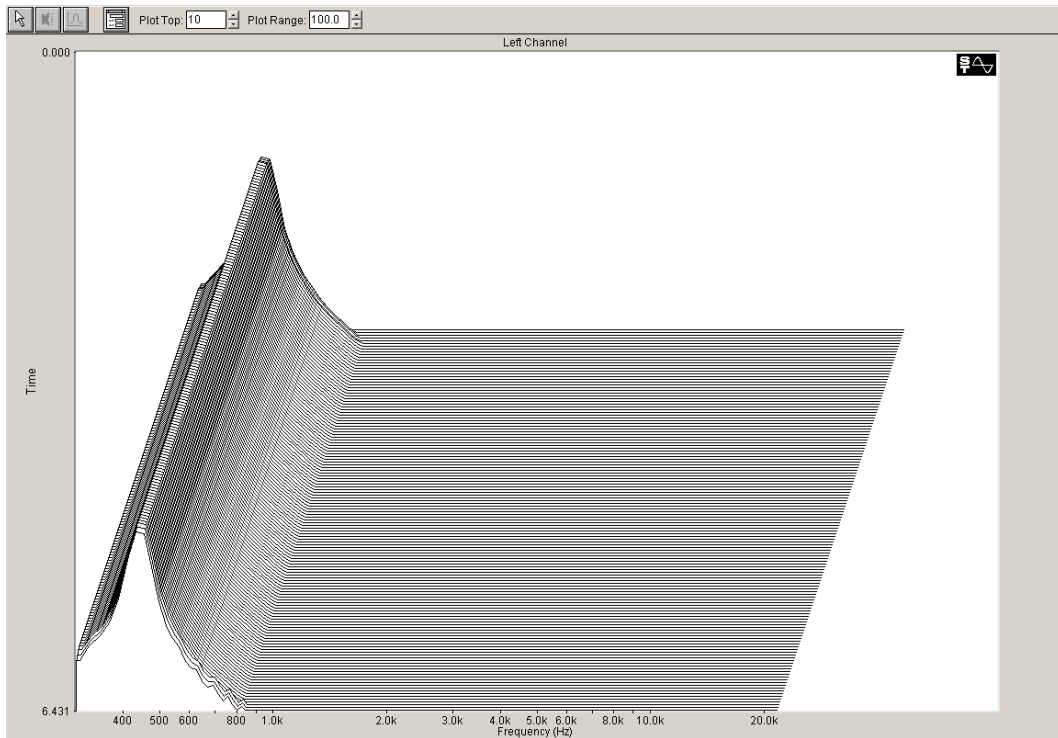
Obr. 53 Příklad poklesu amplitudy při navázání signálů nesteré úrovně

Druhý pohled používá při pohledu na návaznost amplitudy v místě spojení dvou signálů zcela odlišné časové měřítko. Pohlíží na stříh jako na spojení dvou okamžitých hodnot úrovně zaznamenaného signálu. Porucha stříhu při napojení odlišných hodnot se projevuje u digitálního signálu prsknutím. Problém navázání v uvedeném případě souvisí s fázovým kritériem (viz kapitola 4.2.2).

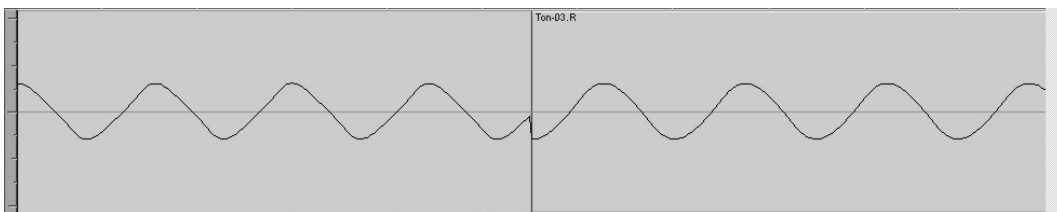
Z pohledu amplitudového kritéria se jedná v podstatě o shodu či neshodu velikosti vzorků v místě stříhu.



Obr. 54 Tón – vytvořený vzorek střižený přesně

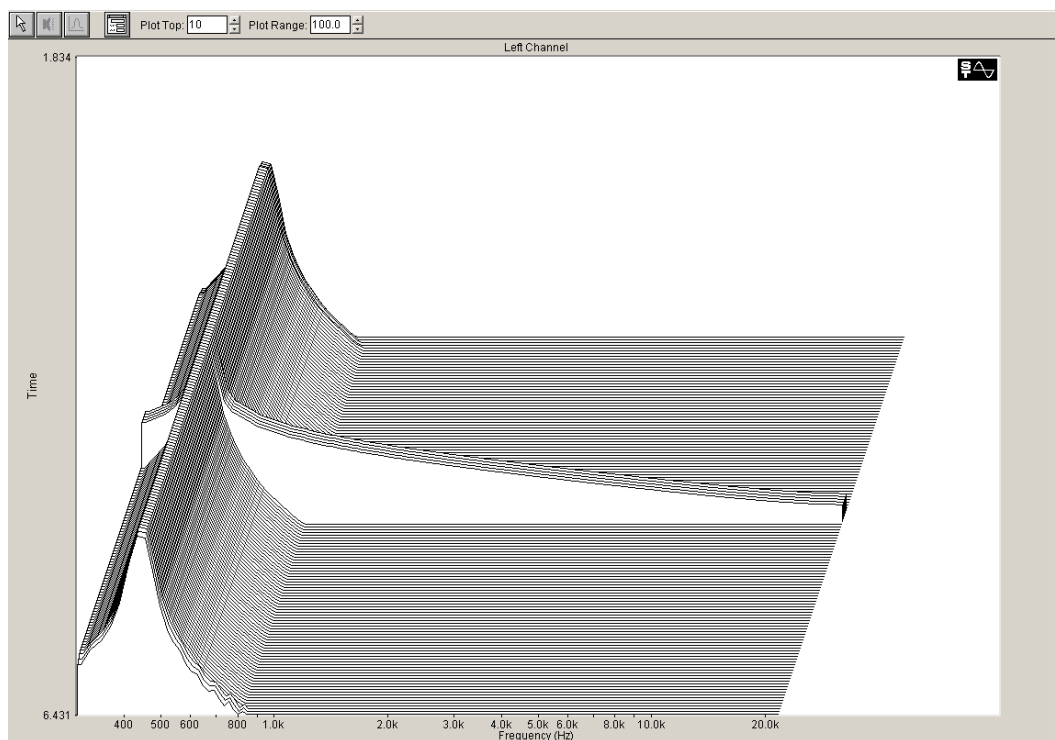


Obr. 55 3D spektrum správně navázaného sinusového tónu (440 Hz)



Obr. 56 Tón – vytvořený vzorek střižený nepřesně

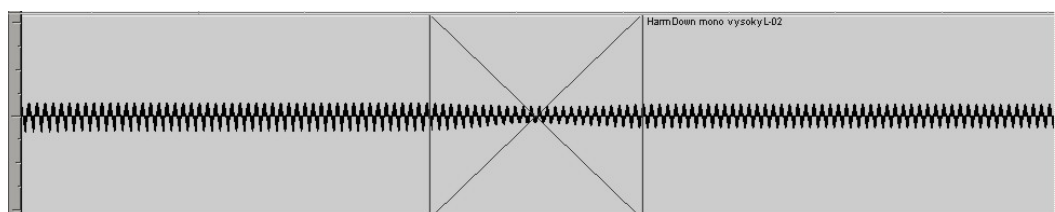




Obr. 57 3D spektrum tónu (440 Hz) se skokem amplitudy v místě střihu podle obr. 56

Analýza tónu stříženého přesně ukáže průběh frekvence bez poruch. V případě skoku v amplitudě, analýza spektra ukáže nepřehlédnutelnou širokospektrální poruchu v místě střihu.

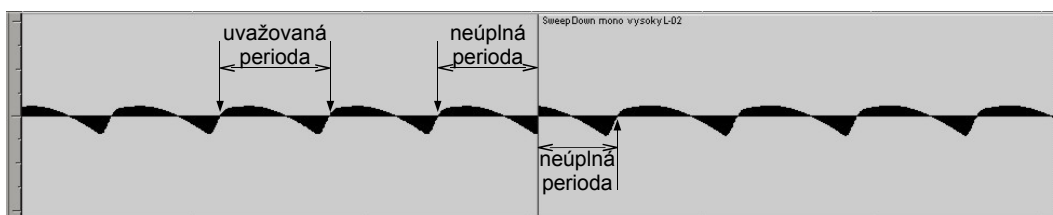
Třetí pohled bere potaz použití prolínačky, která se provádí (zejm. u střihu tzv. „klasické“ hudby) vždy. Časové měřítko bere v potaz celou oblast prolnutí, kdy dochází vlivem součtu/odečtu signálů z nejrůznějších příčin k deformaci amplitudy oproti žádoucímu průběhu (obr. 56). Tyto příčiny souvisejí s dalšími kritérii, a proto budou rozebrány níže.



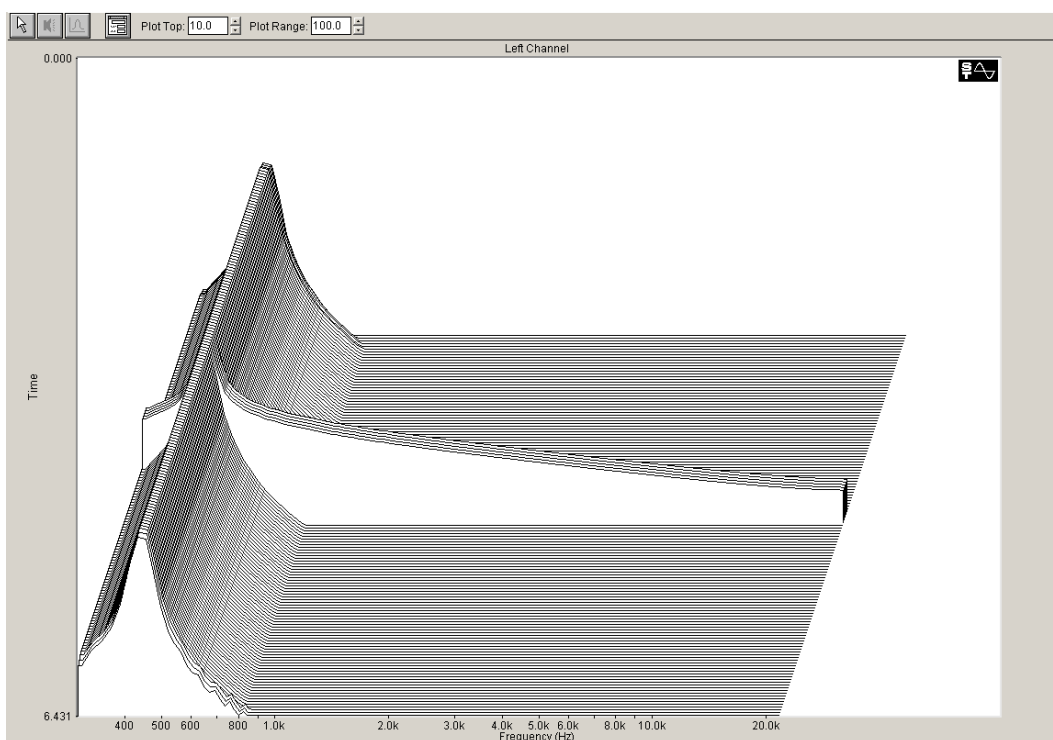
Obr. 58 Příklad ovlivnění amplitudy při použití 100 ms prolínačky (nesprávné navázání fáze)

## 4.2.2. Fázové kritérium

Fázové kritérium rovněž zahrnuje několik různých pohledů na návaznost fáze signálu. Základním prohřeškem proti němu je porušení pravidelnosti periodických signálů, které vzniká včleněním pouhých částí periody (či jedné neúplné periody) do průběhu signálu prostřednictvím stříhu. Uměle vytvořená okamžitá změna fáze v místě stříhu představuje zároveň skok amplitudy.



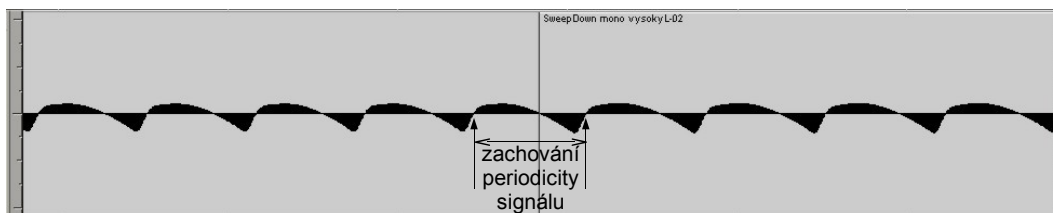
Obr. 59 Narušení periodicity signálu



Obr. 60 3D spektrum sinusového tónu (440 Hz) s poruchou navázání fáze (porušení periodicity signálu podle obr. 59)

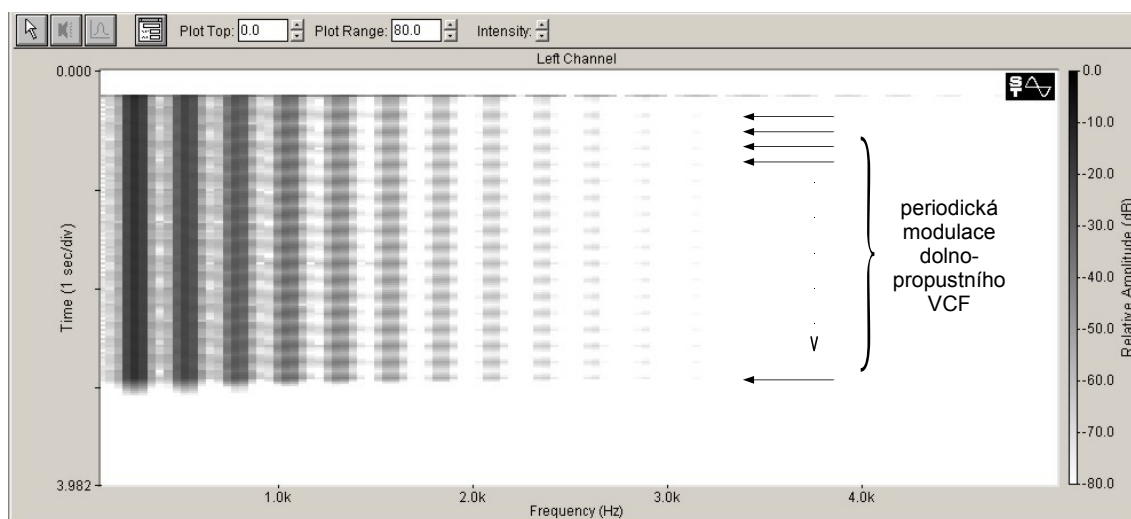
Narušení periodicity signálu nesprávným navázáním fáze vnáší podle

obrázku 60 do průběhu sinusového signálu krátkou poruchu v celém spektru. Tento případ je analogický k případu podle obrázku 57.



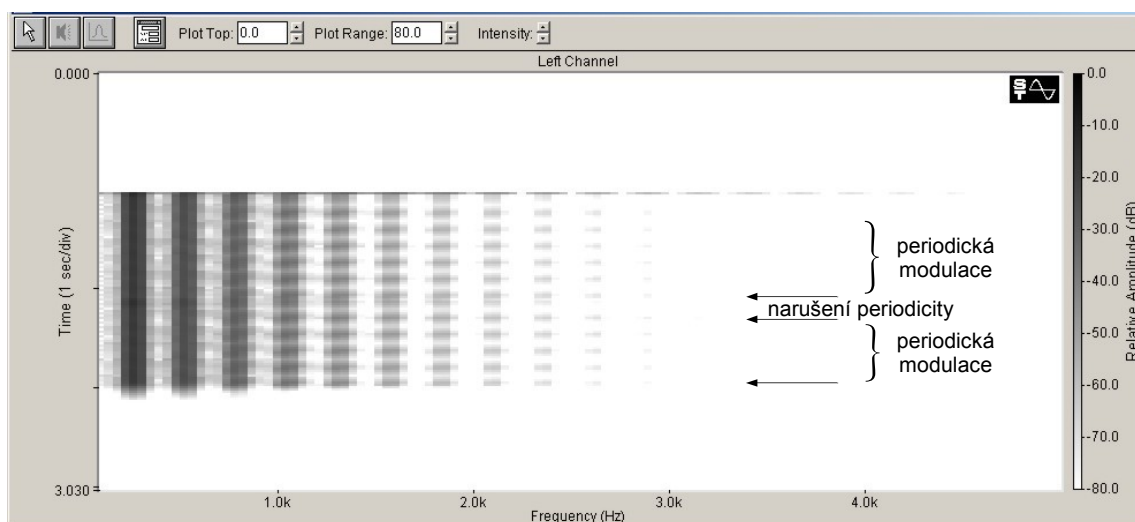
Obr. 61 Správné navázání period

Druhý případ spočívá ve správné návaznosti fáze frekvence, která nějakým způsobem modulují signál (nejčastějším případem bývá vibráto, tremolo, svým způsobem i trylek). Pro demonstraci tohoto případu poslouží signál, jehož spektrum upravuje dolnoproústní VCF modulovaný pomocí LFO (zvuková ukázka na CD, track č. 2).



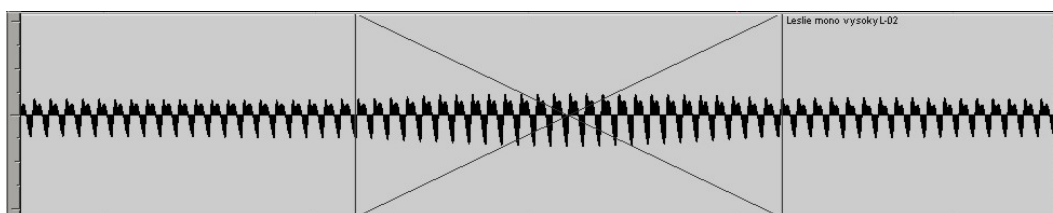
Obr. 62 Spektrogram zvukové ukázky (modulace VCF)

V momentě, kdy se zkrátí signál, aniž bychom zohlednili pravidelnost střídání bohatšího spektra s méně bohatým, dojde k narušení sledu period modulační frekvence (zvuková ukázka na CD, track č. 3).



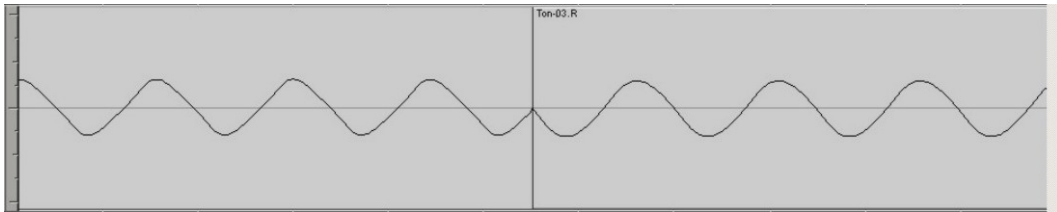
Obr. 63 Spektrogram zvukové ukázky (modulace VCF)

Vlnová délka modulační frekvence přesahuje dobu prolnutí, proto pohled na časový průběh nevypovídá o změně fáze, naopak zavádí posluchače do hledání příčiny poruchy stříhu v oblasti amplitudového kritéria (zvuková ukázka na CD, track č. 4).

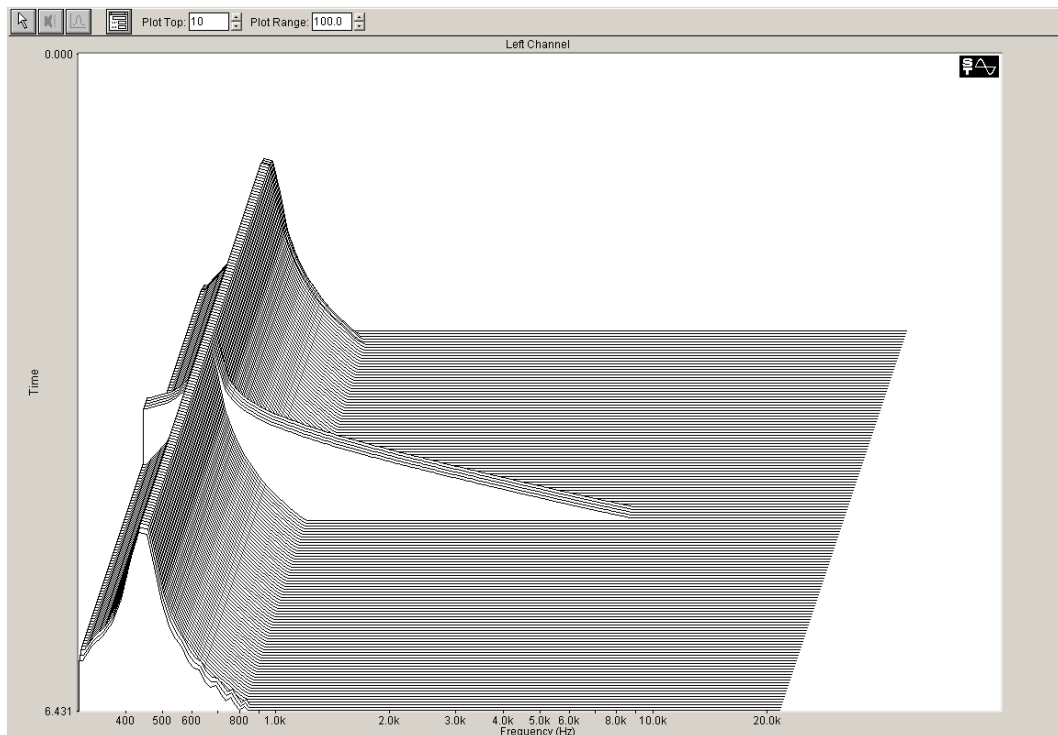


Obr. 64 Časový průběh signálu zvukové ukázky (detail na prolnutí v místě stříhu)

Zvláštním případem je pouhé otočení polarity směru průběhu signálu v místě stříhu, které ovlivňuje i neperiodické signály. Amplituda prvního vzorku následujícího regionu je shodná s amplitudou posledního vzorku regionu končícího, takže signály na sebe navazují ve správné (např. nulové) úrovni. Ovšem v místě stříhu dojde k prudkému otočení fáze, což vede opět u digitálního záznamu ke slyšitelnému prsknutí.



Obr. 65 Otočení fáze signálu v místě střihu



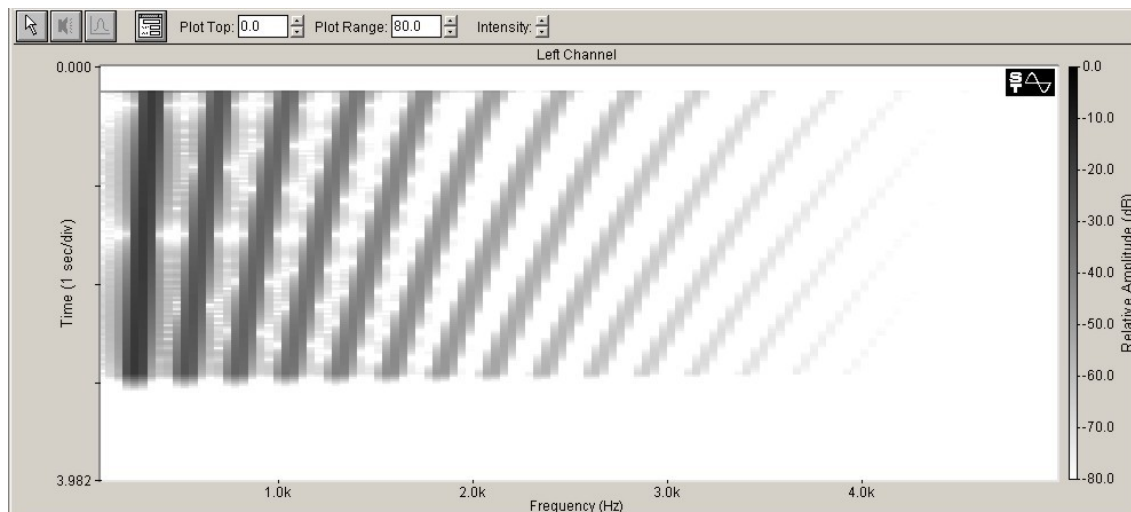
Obr. 66 3D spektrum sestřiženého sinusového tónu (440 Hz) podle obr. 65

V případě otočení fáze v místě střihu podle obr. 65 nedochází ke skoku amplitudy, je pouze narušena periodicitu signálu. Analýza spektra i v tomto případě ukáže viditelnou poruchu v místě střihu.

#### 4.2.3. Frekvenční kritérium

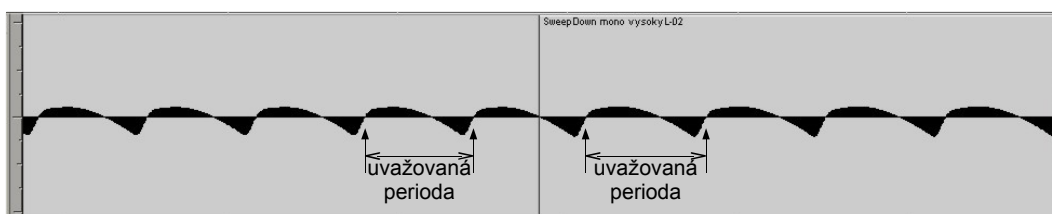
Frekvenční kritérium je záležitost velmi závislá na obsahu hudební informace. Jeho důležitost spočívá především ve správné návaznosti subjektivní vlastnosti hudebního signálu - výšce, jež může být v místě střihu narušena.

Opět lze poukázat na dva odlišné případy, kdy se projeví špatné zohlednění tohoto kritéria. Pro demonstraci prvního případu poslouží signál, jehož výška (resp. základní frekvence včetně vyšších harmonických) postupně klesá (zvuková ukázka na CD, track č. 5).

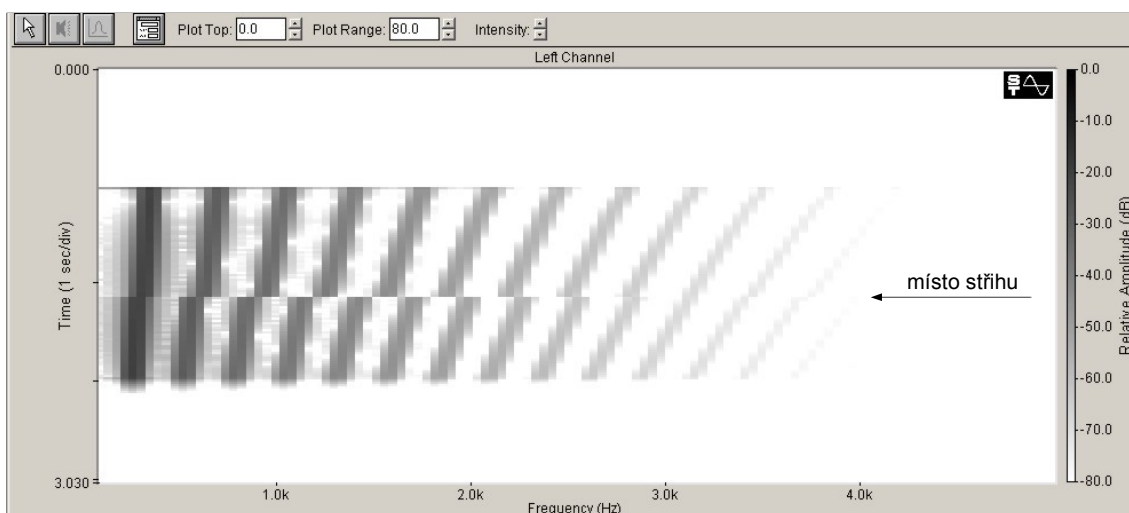


Obr. 67 Spektrogram výchozího zvukového vzorku

Zkrácením signálu vznikne vzhledem k hudebnímu obsahu nežádoucí změna frekvence v místě stříhu (ukázka na CD, track č. 6). Tento jev není možné odhalit pouze z časového průběhu signálu, který je zobrazován v grafickém prostředí současných zvukových editorů. V demonstrovaném případě je záměrně změna frekvence nápadně veliká. Proto zde porovnání délky period signálů v regionech nevyžaduje zvýšenou pozornost, aby bylo možné rozpoznat prodloužení periody signálu v navazujícím regionu. To v praxi již tak jednoduché nebývá a kontrola sluchem je jedinou možnou cestou k odhalení nesprávného provedení stříhu.

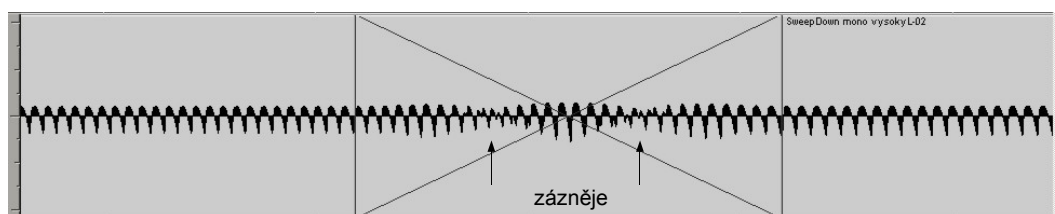


Obr. 68 Změna frekvence v místě stříhu zobrazená v časovém průběhu



Obr. 69 Spektrogram zvukové ukázky (bez prolínačky)

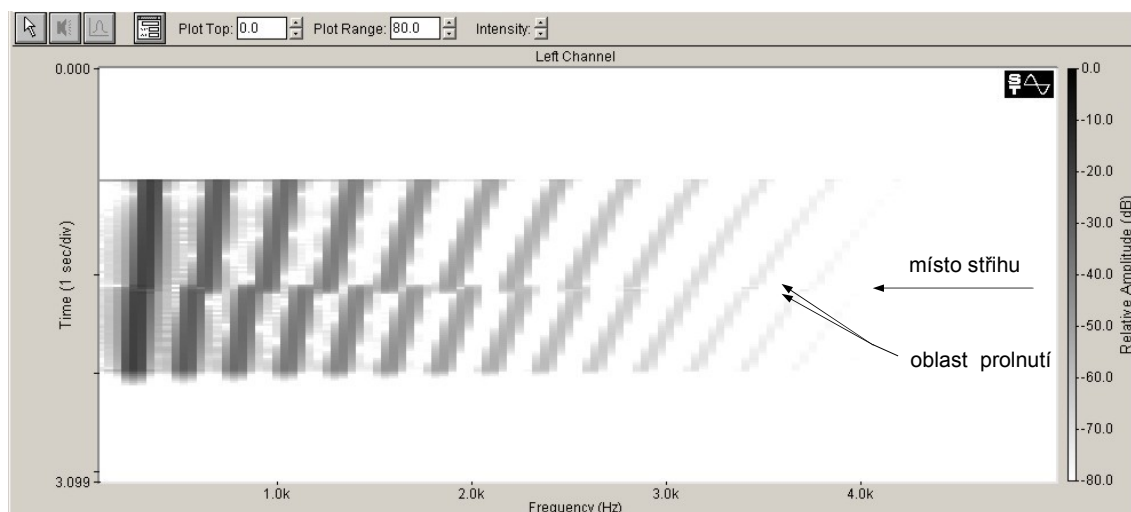
Do rámce tohoto případu spadá i zohlednění používání prolínaček při ošetření místa střihu v praxi. Prolnutí odlišné hudební informace navazovaných regionů znamená souznění dvou frekvencí během prolínačky. Zdvojení tónu, které vznikne při spojení dvou nestejných frekvencí, je slyšitelné pouze při delší prolínačce. Kratší časy znamenají pouze zjemnění přechodu, kdy je vnímáme jako příjemnější přechod dvou různých tónů, což neodpovídá nárokům na střih z hlediska správnosti obsahu hudební informace (zvuková ukázka na CD, track č. 7).



Obr. 70 Projev nežádoucího souznění dvou blízkých frekvencí v prolínačce

Z časového průběhu tónu, jak jej zobrazuje obr. 69 je možné vysledovat zázněje vzniklé současným zněním blízkých frekvencí. Ovšem při spojení komplikovanějších signálů či velké blízkosti frekvencí, jejichž rozdílová frekvence má vlnovou délku delší než je doba prolínačky, může podobné zobrazení časového průběhu signálu buď představovat poruchu spadající pod jiné kritérium nebo se v této oblasti vůbec neprojeví. Přesto bude slyšitelné. Proto, vedle

sluchové kontroly, s jistotou určí poruchu stříhu z pohledu frekvenčního kritéria pouze grafická analýza.



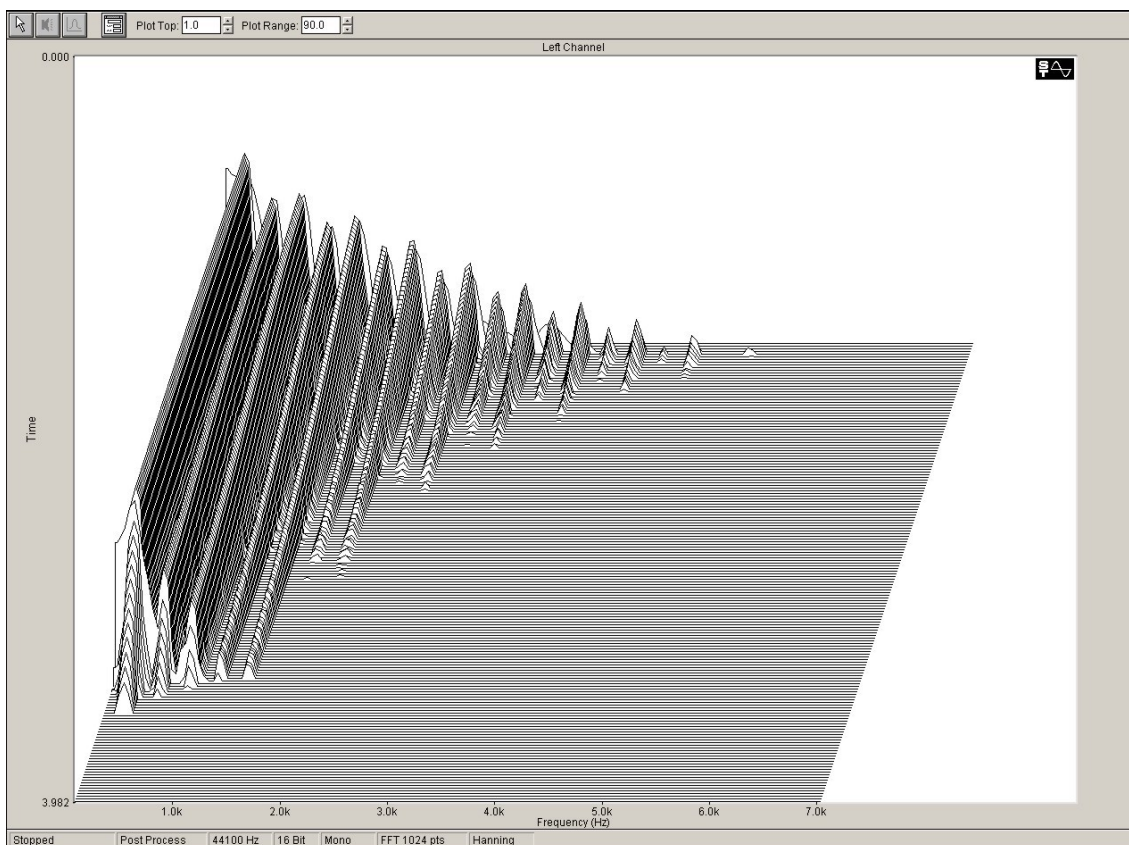
Obr. 71 Spektrogram zvukové ukázky (prolínačka 100ms)

Druhý případ se týká modulovaných signálů (opět platí, že modulační frekvence spadá pod hranici sluchu) a je analogický stejnému problému jako ve fázovém kritériu. V místě stříhu však nedojde ke změně fáze modulačního signálu, ale změní se rychlost modulace, neboť modulační frekvenci již vnímáme jako jednotlivé záchvěvy, rázy či pulsy.

#### 4.2.4. Spektrální kritérium

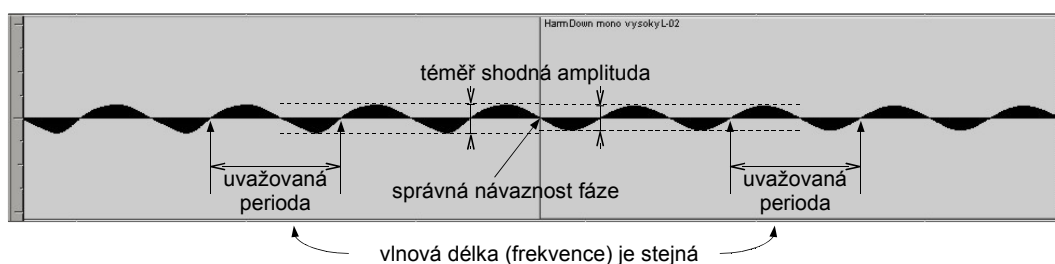
Spektrální kritérium objektivního hodnocení stříhu svým způsobem zahrnuje všechna výše uvedená kritéria, neboť se dotýká jednotlivě všech frekvencí v signálu obsažených. Na druhou stranu může dojít k prohřešku vůči návaznosti spekter spojovaných signálů i při zachování všech výše uvedených kritérií. V praxi mu odpovídá subjektivní hodnocení v návaznosti barvy zvuku. Pro demonstraci poslouží signál u něhož postupně klesají na intenzitě vyšší harmonické frekvence (zvuková ukázka CD, track č. 8).





Obr. 72 Spektrum zvukové ukázky ve 3D zobrazení (původní nesestřižený signál)

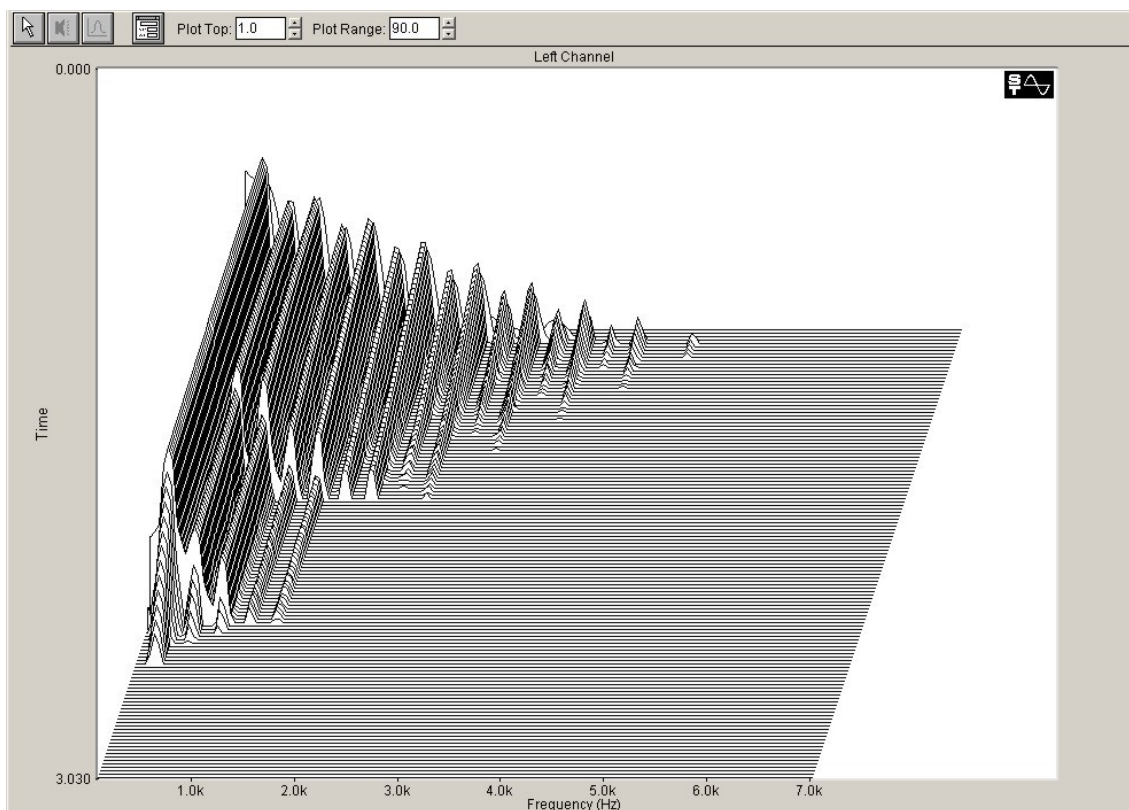
Zkrácením signálu (zvuková ukázka CD, track č. 9) dojde k náhlé změně spektra v místě stříhu. Abychom vyloučili vliv na objektivní hodnocení stříhu podle ostatních výše uvedených kritérií, pohlédněme nejprve na časový průběh signálu v místě stříhu.



Obr. 73 Časový průběh signálu v místě stříhu

Z uvedeného časového průběhu signálu je zřejmé, že sluchem vzniklou nespojitost, sluchem vnímanou jako velice výraznou, nelze hodnotit podle

žádných výše uvedených kritérií. Mírný pokles amplitudy (jak dokládá zvuková ukázka, není spojen s poklesem hlasitosti), nýbrž dokládá úbytek superponovaných vyšších harmonických frekvencí.



Obr. 74 Spektrum zvukové ukázky ve 3D zobrazení (bez prolínačky)

## 5. Střih zvukového signálu jako umělecký fenomén

V praxi nahrávání tzv. „klasické“ hudby je úkolem střihu vytvoření nového „dokonalého“ provedení nahrávané skladby. Zároveň však má tento způsob zpracování zůstat posluchači skrytý, aby se zcela z nahrávky jeho vliv na dílo zcela vytratil. Studiové nahrávání probíhá téměř vždy podle téhož scénáře. Po vytvoření zvukového obrazu nahrávky dochází k realizaci partitury. Nahrává se po větších či menších úsecích, nebo po zcela malých kouscích, s kterými se počítá jako se „záplatami“ na kritická místa v provedení. Tak bývá vytvořeno na jedno dílo i přes sto záběrů.

Po natočení všeho „materiálu“ přichází etapa sestřihu, kdy se dílo sestavuje z toho nejlepšího, co jednotlivé záběry obsahují. Drobné prohřešky se z proudu hudby díky střihu „vytratí“. Po sestřihu se předkládá hudebníkům tzv. „první sestřih“, ke kterému se vyjádří a okomentují jej svými požadavky, co by se mělo podle jejich mínění ještě poopravit. Následují další frekvence, které jsou věnovány dalším střihovým úpravám nahrávky podle připomínek interpretů, pokud je lze naplnit.

Je nutné poznamenat, že množství střihů v nahrávané skladbě je dáno především úrovní a připraveností interpreta a že střih slouží bohužel nejen k doladění zvukových nuancí. Oproti nahrávání při specifických podmínkách („demo“ snímky, na něž je vyhrazeno minimum času), kdy se může střih omezit na pouhé sesazení jednotlivých vět díla z nejlepších vybraných záběrů.

Po nich následuje kompletace jednotlivých skladeb do celku v podobě hudebního nosiče. Tomu mohou ještě předcházet některé dynamické, frekvenční a prostorové úpravy.

Takto popsaný střih vypadá jako velice snadná záležitost. Ale praxe ukazuje, že nelze stříhat jednotlivé záběry libovolně na sebe. Mohlo by totiž dojít k identifikaci střihu, což vede ke ztrátě umělecké hodnoty nahrávky. Zde je nutné vyzvednout roli hudebního režiséra, který na sebe při nahrávání hudby bere roli průvodce interpretů nahráváním. Díky jemu je možné se orientovat v jednotlivých záběrech co se týče jejich obsahu jak po stránce naplnění

notového zápisu, tak (a to hlavně) po stránce interpretační. Pak teprve je možné určit, které záběry budou vybrány pro sestřih s ohledem na jejich plynulou návaznost.

### 5.1. Vedení hudebně režijních poznámek

K orientaci v jednotlivých záběrech slouží hudebnímu režisérovi systém poznámek, které postupně zaznamenává přímo do notového zápisu (dále jen jako „noty“). Rozsah jednotlivých záběrů se značí také buď přímo do not, nebo lze vést poznámky o rozsahu jednotlivých záběrů na zvláštní papír. K nim se potom přepisují i další případné poznámky.

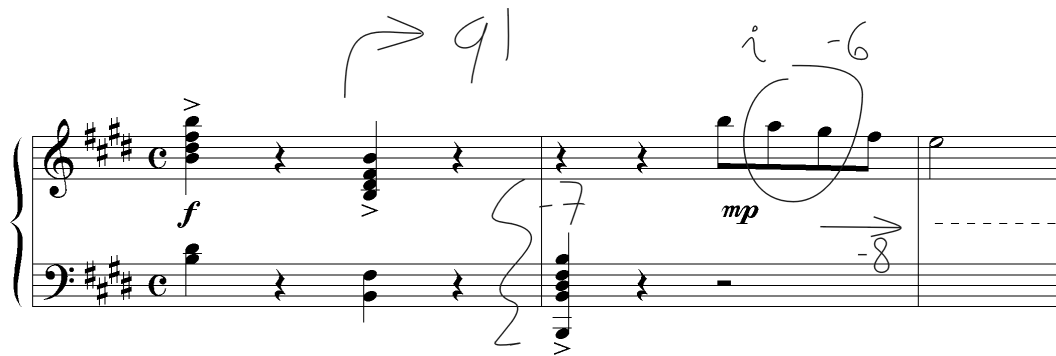
1)	1	-	24
2)	1	-	24
3)	1	-	32
4)	20	-	40
5)	20	-	40

Obr. 75 Soupiska záznamů o jednotlivých záběrech (příklad)

Čísla na začátků řádků se rovnají číslu záběrů, další čísla propojená pomlčkou označují čísla taktů v notovém zápisu skladby. Pro zjednodušení se místo začátků (takt č. 1) a konce (poslední takt) používají první a poslední písmena řecké abecedy –  $\alpha$  a  $\omega$ .

Poznámky k interpretaci jsou zapisovány pouze do not, přičemž každý hudební režisér si pěstuje vlastní systém poznámek. Jejich primární vlastností je jednoduchost a srozumitelnost. Jejich zaznamenání do not by mělo trvat co nejkratší dobu, aby se neztrácel kontakt se stále probíhající hrou interpreta při nahrávání záběru.

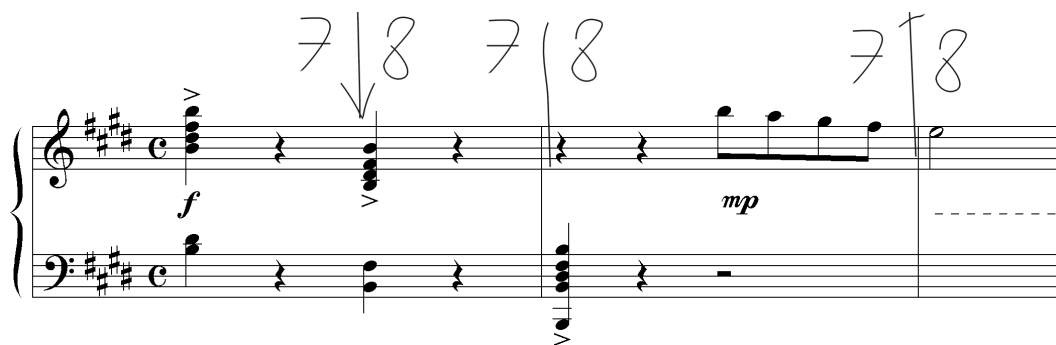
Nejčastější způsob je pouhé zakroužkování problematického místa s číslem záběru, které při prvním pohledu do not upozorňuje na výskyt interpretační nepřesnosti v daném místě a vyřadí záběr z možného výběru pro střih pro danou část skladby.



Obr. 76 Příklad poznámek zapisovaných přímo do not

Na obrázku 76 je uveden příklad možných poznámek zapisovaných přímo do not. Zcela nalevo je vyznačen začátek záběru s číslem 9, který byl hrán z nejrůznějších příčin dvakrát pod jedním číslem (čárka u čísla označuje druhý začátek). Dále to příklad zaznamenání nesouhry jednotlivých tónů akordu pro záběr číslo 7. Zakroužkování dvou osmin s poznámkou „i“ značí intonační nepřesnost v tomto místě v záběru 6, může být doplněn i šipkou nahoru či dolů podle výšky odchylky od požadované intonace. Poslední poznámka se týká zrychlení tempa oproti ostatním záběrům v záběru 8.

Do not se samozřejmě zanášejí i informace o jednotlivých střízích. Opět každý režisér si označuje místo stříhu poněkud odlišnou značkou, ovšem se stejným výsledkem, že v daném místě bude proveden stříh. Liší se i tím, zda označují v místě stříhu čísla obou použitých záběrů („out“ i „in“) nebo číslo pouze záběru nastupujícího (pouze „in“).



Obr. 77 Různé symboly pro označení stříhu v notách

Speciální označení místa stříhu vyžadují repetice, neboť je nutné zachytit, zda se jedná o první nebo jedno z dalších možných opakování.

Obr. 78 Symbol pro stříh označuje přechod ze záběru 7 do záběru 8 při prvním hraní repetice, pro druhé opakování je označen stříh ze záběru 8 do záběru 9

## 5.2. Subjektivní hodnocení provedení stříhu v praxi

V praxi stříhu hudby je nejdůležitějším kritériem úspěšného provedení stříhu jeho neslyšitelnost. To znamená, že dvě části skladby, které mají na sebe navázat, spolu takzvaně „srostou“, jakoby skutečně byly zahrány vcelku. Občas dochází k případům, kdy je jednoznačné, že stříh poslechově ruší a nesrůstá. Proti tomu existuje i velké množství případů, kdy se zdá stříh již v pořádku, ale z určitých důvodů se hledá subjektivně ještě dokonalejší řešení. Takové detaily bývají na hranici slyšitelnosti, ovšem při realizaci prolínaček (označované jako „leštění stříhů“) slyší členové týmu, jak říká rčení, „trávu růst“.

Návaznost jednotlivých fragmentů lze přibližně roztřídit do skupin podle dominantního problému, který se vyskytuje v daném místě partitury. Zařazení do jednotlivých tříd vychází buď z různých důvodů, které znemožňují použít stříh v daném místě, ačkoliv první pohled na notový zápis hovoří o opaku (narušení intonace, dynamiky, barvy, hudebního výrazu), nebo z důvodů použití stříhu k dosažení čistě zvukového či dokonce formotvorného účinku (pauzy, nehudební prvky).

Jednotlivé skupiny nejlépe charakterizují přiložené příklady, k nimž náleží dokumentace ve formě notového zápisu s hudebně režijními poznámkami a ve

formě zobrazení časových průběhů signálů záběrů s místy stříhů a prolínačkami.

### 5.2.1. Intonační návaznost

Intonační návaznost představuje jedno ze základních hledisek provedení stříhu vedoucí k jeho neslyšitelnosti. Spojení dvou regionů usnadňuje fakt, že i v jednoduše zahraném celku dochází k nepatrným změnám v intonaci vůči představě o správném ladění.

Hudebníci hrající na hudební nástroje udrží snadněji celkovou úroveň ladění v dlouhých plochách díla než sóloví či sboroví zpěváci. Proto může snadno dojít k poruše intonační návaznosti u sborů „à capella“, kdy chybí opora ladění ve znění nějakého nástroje. Pokud během zpěvu sboru klesá postupně ladění a posléze se při stříhu navazují na sebe záběry, které začínaly v různých místech, zákonitě musí dojít v místě stříhu ke změně ladění a tím k poruše intonační návaznosti spojení dvou regionů.

Jediná cesta, jak tomuto jevu v tomto případě zabránit, je důsledně kontrolovat ladění na začátku i konci záběru. Záběry, v nichž došlo k poklesu ladění je nutné ze stříhové soupisky vyřadit, hlavně je třeba mít zaznamenaný intonační materiál. Případné doladování může někdy vést ke změně barvy.

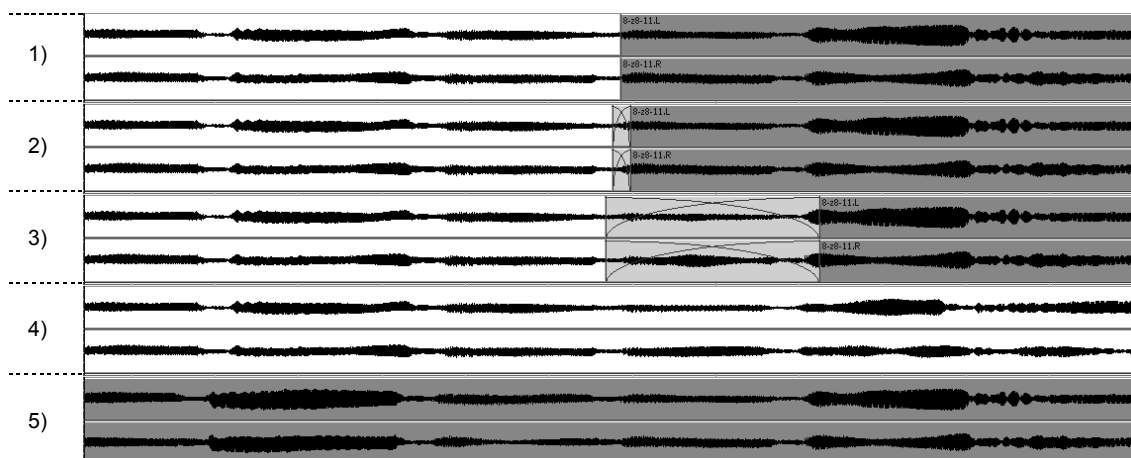
Dalším případem je navázání dvou regionů v místě, kdy došlo k drobné intonační odchylce interpreta proti ladění v jiných záběrech. Nebezpečí tu netkví ve změně intonace, ale při použití delší prolínačky může dojít ke zdvojení tónu, což v případě sólového nástroje působí jako nepřirozený zvukový kaz.

Příklad 1:



Obr. 79 Johann Sebastian Bach, Solo pour la flûte traversière, BWV 1013, Allemande (hráno na hoboj)

Zalínačka v délce celé 16-tinové noty přináší nežádoucí zdvojení znění tónu nástroje.



Obr. 80 Zobrazení časových průběhů a provedení střihů

Na obrázku 80 je místo střihu a jeho provedení vyobrazeno následovně:

- 1) Zobrazení místa střihu
- 2) Symetrická prolínačka (zvuková ukázka CD, track č. 10)
- 3) Zalínačka přes celou jednu notu (zvuková ukázka CD, track č. 11)
- 4) Časový průběh „outu“ (zvuková ukázka CD, track č. 12)
- 5) Časový průběh „inu“ (zvuková ukázka CD, track č. 13)

Dalším, i když sporným případem nesprávné intonační návaznosti v místě střihu, může být nepřesný střih v trylku (podle zápisu střih během znění noty).

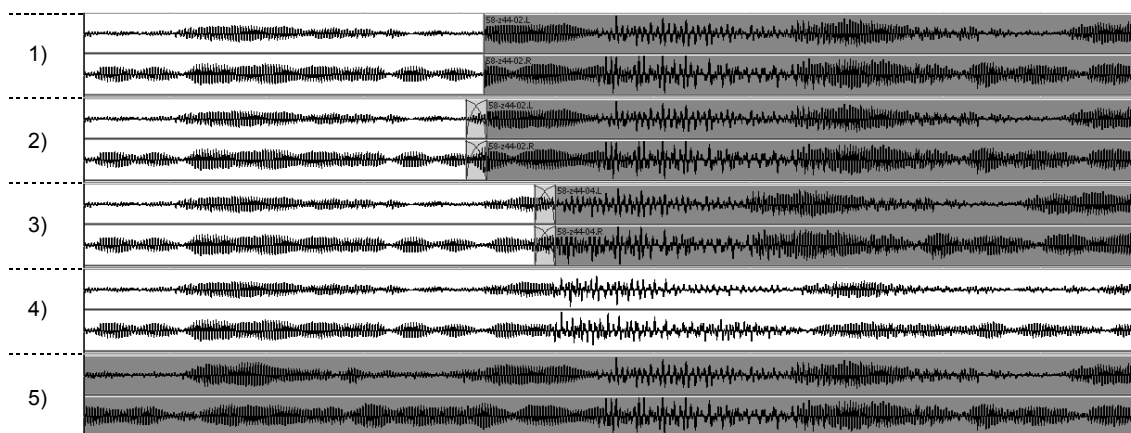
Příklad 2:

Obr. 81 Josef Suk, Opus 10, VI. věta



Pečlivost je nutná zejména při výběru místa stříhu, aby nedošlo k narušení plynulosti trylku. Jakákoliv nepřesnost z hlediska notového zápisu vede k vjemu rozdělení tónu. Někdy je lépe, díky současným možnostem techniky, upřednostnit stříh již v průběhu trylku před stříhem ve vybraném místě podle notového zápisu.

V ukázce byla pro místo stříhu zvolena tercie e-gis v levé ruce. Při stříhu v analogovém magnetofonovém pásku by se zde také stříh provedl, ale zobrazení detailního časového průběhu ve stříhovém editoru umožňuje vyhledat vhodnější místo stříhu již v průběhu modulace tónu e<sup>2</sup> těsně před jejím zazněním.



Obr. 82 Zobrazení časových průběhů a provedení stříhů

Na obrázku 82 je místo stříhu a jeho provedení vyobrazeno následovně:

- 1) Stříh v trylku, místo stříhu – kolmý stříh
- 2) Prolínačka se stříhem v trylku před těžkou dobou (zvuková ukázka CD, track č. 14)
- 3) Prolínačka se stříhem na těžké době (zvuková ukázka CD, track č. 15)
- 4) Časový průběh „outu“ (zvuková ukázka CD, track č. 16)
- 5) Časový průběh „inu“ (zvuková ukázka CD, track č. 17)

I při zobrazení časového průběhu je nutné zkontrolovat sluchem pomocí scrubování, zda je místo vybráno správně. Záběr 43 musí pokračovat ve výměně tónů trylku tam, kde záběr 44 skončil. Stříh přímo na těžké době dokáže na sebe upoutat pozornost a sám o sobě neruší (vliv tzv. premaskingu).

## 5.2.2. Rytmická návaznost

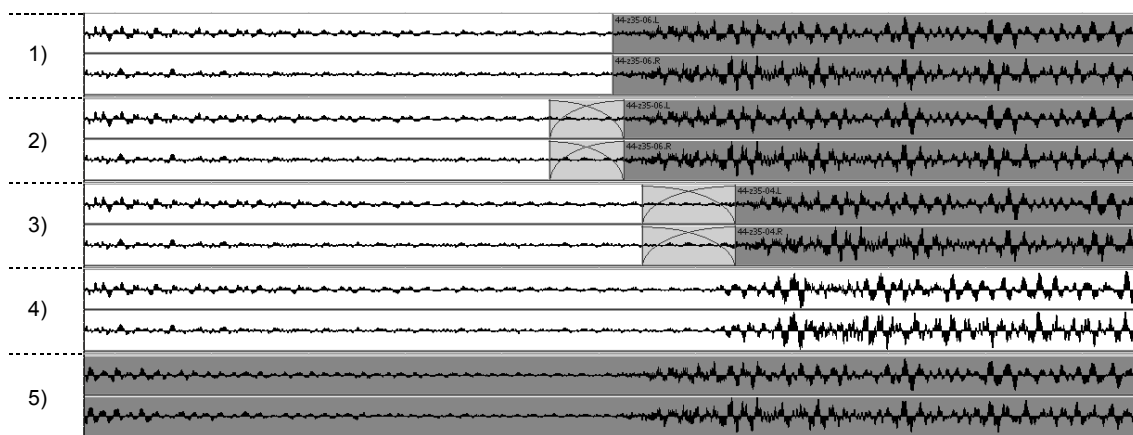
Stránka rytická při realizaci stříhu představuje nejbohatší paletu rozmanitých případů použití stříhu. Je to logické, neboť stříh záznamu se odehrává principiálně v časové oblasti. Nejčastějším případem je zkracování nebo prodlužování regionů k úpravě rytmu nebo korekci nedokonalé souhry.

Příklad 1:

The image displays three systems of musical notation for a piano piece. Each system consists of a grand staff with a treble and bass clef. The key signature is two flats (B-flat and E-flat), and the time signature is 12/8. The first system starts with a dynamic marking of *f* and includes a handwritten *8va* above the treble staff. The second system begins with *mf* and features a handwritten *37* at the end. The third system starts with *f* and includes a handwritten *38* at the beginning. The notation includes various rhythmic figures, such as eighth and sixteenth notes, and rests. There are several instances of *Leo.* (likely a typo for *leg.*) and asterisks marking specific notes. The third system also includes a *cresc.* marking and a *simile* instruction at the end.

Obr. 83 Josef Suk, Opus 10, Jarní Idyla

Tento příklad demonstruje úpravu rytmu zkrácením „outu“, čímž dochází k odstranění malé prodlevy mezi akordy v místě stříhu. Akordy na sebe navazují plynuleji. Při spojení regionů je nutné použít předlínačku, aby nedošlo ke zdvojení nástupu akordu, na němž se stříhá. V korekcích souhry jednotlivých nástrojů či současného zaznění tónů v akordu dochází k vynechání části znění tónů mezi začátky jednotlivých tónů.



Obr. 84 Zobrazení časových průběhů a provedení stříhů

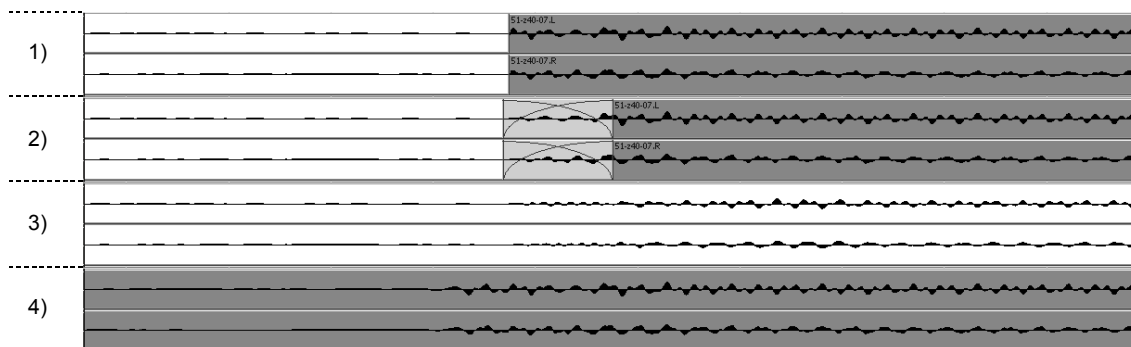
Na obrázku 84 je místo stříhu a jeho provedení vyobrazeno následovně:

- 1) Místo stříhu
- 2) Předlínačka se zkrácením „outu“ (zvuková ukázka CD, track č. 18)
- 3) Předlínačka s přesným stříhem (zvuková ukázka CD, track č. 19)
- 4) Časový průběh „outu“
- 5) Časový průběh „inu“

Příklad 2:

Obr. 85 Josef Suk, Opus 10, VI. věta

Výběr místa stříhu je podle notového zápisu na ideálním místě, přesto není ideální z hlediska interpretace, neboť v nastupujícím záběru nezazní oba tóny současně. Nesouhra rukou způsobuje, že členové nahrávacího týmu vnímají nesouhru jako špatně provedený stříh.



Obr. 86 Zobrazení časových průběhů a provedení stříhů

Na obrázku 86 je místo stříhu a jeho provedení vyobrazeno následovně:

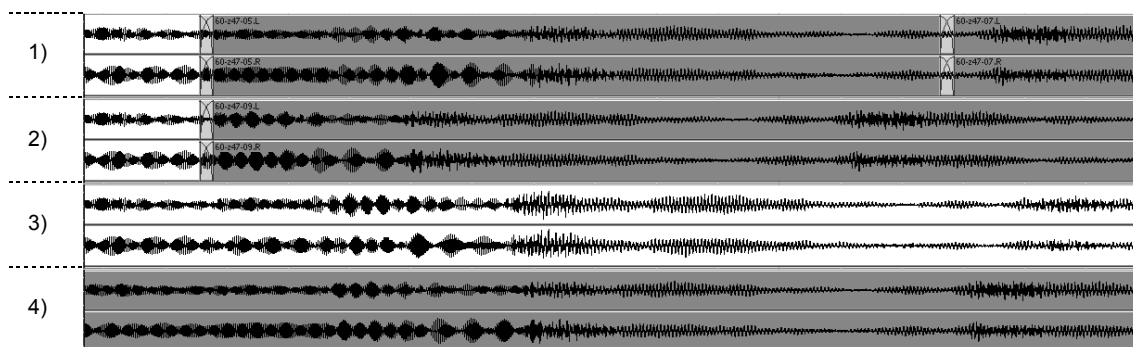
- 1) Místo stříhu - „in“ je nastřižený
- 2) Zalínka s nastřižením „inu“ (zvuková ukázka CD, track č. 20)
- 3) Časový průběh „outu“ (zvuková ukázka CD, track č. 21)
- 4) Časový průběh „inu“ (zvuková ukázka CD, track č. 22)

Kombinací nastřižení tónů v záběru 40 a použitím zalínky dojde ke srovnání souhry obou rukou. Zalínkou se nahradí nastřižené rozeznění tónů klavíru interpretačně správným rozezněním obsaženým ještě v záběru 41.

Příklad 3:

V dalším případě bylo nutné posunout stříh z těžké doby na dobu lehkou před zátryl. Důvodem bylo nedodržení celých čtyř dob v trylku na tónu  $e^2$  v záběru 46. Navíc bylo nutné rozstříhnout záběr 47 před zazněním druhé doby – osminy  $fis^2-a^2$ , neboť po *sforzatu* pokaždé došlo ke zrychlení tempa mezi první a druhou dobou taktu. Tento problém se vyskytoval i v záběru 46, proto nebylo možné stříh posunout na druhou dobu.

Obr. 87 Josef Suk, Opus 12, VI. věta



Obr. 88 Zobrazení časových průběhů a provedení stříhů

Na obrázku 88 je místo stříhu a jeho provedení vyobrazeno následovně:

- 1) Prolínačky dvou stříhů pro srovnání rytmu (zvuková ukázka CD, track č. 23)
- 2) Prolínačka pouze na zátřylu bez prodloužení „inu“ (zvuková ukázka CD, track č. 24)
- 3) Časový průběh „outu“ (zvuková ukázka CD, track č. 25)
- 4) Časový průběh „inu“ (zvuková ukázka CD, track č. 26)

Mezi jednotlivými způsoby sestříhu záběrů jsou v grafickém zobrazení časových průběhů zřetelné posuny znění dob v nepatrně rychleji hraném záběru 47. Rychlejší tempo ovšem vadí sluchově pouze v místě stříhu. Jinak přináší po

hudební stránce novou energii do ve skladbě již několikrát použitého hudebního tématu.

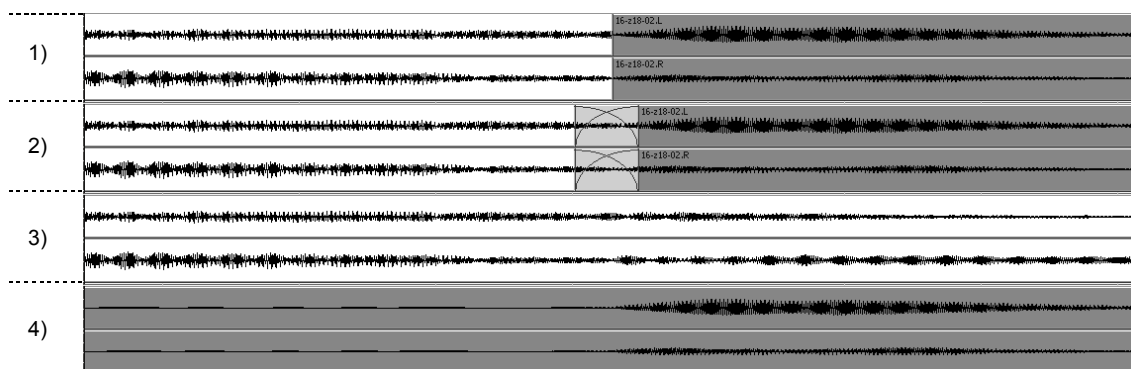
### 5.2.3. Dynamická návaznost

Návaznost dvou záběrů v některých případech může narušit náhlá změna dynamiky nejen celého záběru, ale i jen některých tónů. Takové znějící tóny, které na sebe nenažívají ve správné dynamice, pak mohou zaznít jakoby opět byly rozezněny, nebo se naopak mohou nepřírozeně vytratit. A nemusí se jednat jen o tóny v prodlevě, ale i o tóny přeznívající v prostoru nebo znějící pod pedálem, i když podle notového zápisu už vlastně znít nemají (znění by mělo přesně následovat notový zápis, což není možné, ani přirozené).

Příklad 1:



Obr. 89 J. S. Bach Solo pour la flûte traversière, BWV 1013, Corrente (hráno na hoboj)



Obr. 90 Zobrazení časových průběhů a provedení stříhů

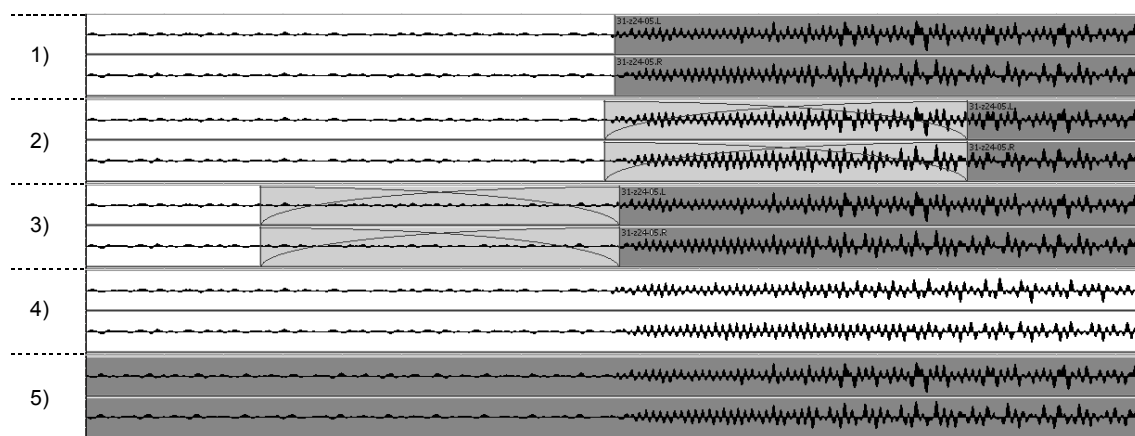
Na obrázku 90 je místo stříhu a jeho provedení vyobrazeno následovně:

- 1) Místo stříhu na začátku hraného záběru v „outu“ – kolmý stříh
- 2) Symetrická prolínačka (zvuková ukázka CD, track č. 27)
- 3) Časový průběh „outu“ (zvuková ukázka CD, track č. 28)
- 4) Časový průběh „inu“ (zvuková ukázka CD, track č. 29)

Místo stříhu na začátku záběru 18 bylo vybráno pro demonstraci daného problému záměrně. Řešením problému ztráty doznívání tónu  $dis^2$  by mohla být delší zalínačka, pokud by nedošlo ke zdvojení tónu (viz kapitola 5.2.1).

Příklad 2:

Obr. 91 Josef Suk, Opus 10, Romance



Obr. 92 Zobrazení časových průběhů a provedení stříhů

Znění akordu na začátku regionu záběru 24 je poznamenáno příliš časnou výměnou pedálu. Tím je znění tónů E-H kratší než by mělo podle notového zápisu být. V záběru 23 byla výměna v pořádku. Střih by bylo možné samozřejmě posunout na následující dobu, kde již tóny E-H záběru 23 dozněly v plné délce.

Na obrázku 92 je místo střihu a jeho provedení vyobrazeno následovně:

- 1) Střih na výměně pedálu – kolmý střih
- 2) Zalínačka do následujícího akordu (zvuková ukázka CD, track č. 30)
- 3) Předlínačka do předchozího akordu (zvuková ukázka CD, track č. 31)
- 3) Časový průběh „outu“ (zvuková ukázka CD, track č. 32)
- 4) Časový průběh „inu“ (zvuková ukázka CD, track č. 33)

V místě střihu při použití delší (60ms) symetrické zalínačky se přenese doznívání tónů ze záběru 23 do záběru 24. Při použití stejně dlouhé předlínačky se naopak tóny nepřírozeně vytratí.

Příklad 3:

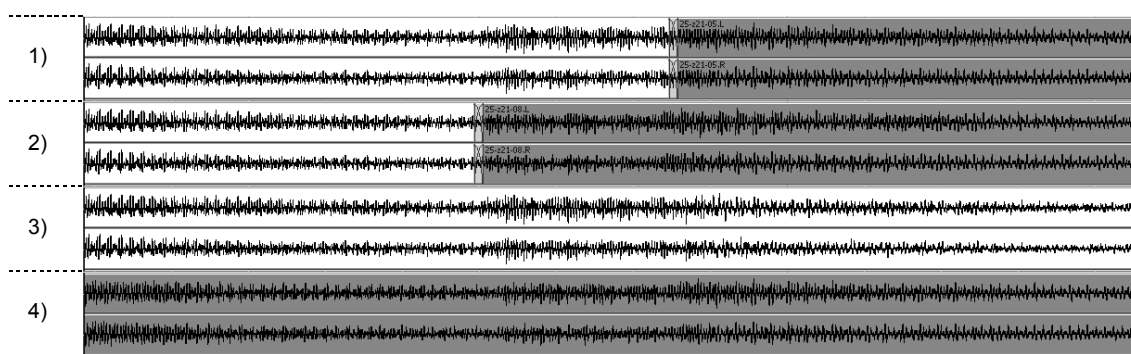
Obr. 93 Josef Suk, Opus 12, III. věta

V místě střihu i při pečlivém ošetření vznikala malá zvuková nečistota na nástupním akordu vlivem nestejného doznívání předchozích tónů, která svým charakterem připomíná drop-out. Posunem střihu na předchozí dvaatřicetinu se návaznost regionů vyřešila, neboť střih nezpůsobil žádnou zvukovou nečistotu.

Je nutno dodat, že posun střihu není v tomto případě dán logikou věci, ale



je výsledkem hledání cesty, jak provést stříh tak, aby nebyl slyšet.



Obr. 94 Zobrazení časových průběhů a provedení stříhů

Na obrázku 94 je místo stříhu a jeho provedení vyobrazeno následovně:

- 1) Prolínačka na těžké době (zvuková ukázka CD, track č. 34)
- 2) Prolínačka na předcházející 32-tinové notě (zvuková ukázka CD, track č. 35)
- 3) Časový průběh „outu“ (zvuková ukázka CD, track č. 36)
- 4) Časový průběh „inu“ (zvuková ukázka CD, track č. 37)

#### 5.2.4. Barevná návaznost

Barevná návaznost v místě stříhu předpokládá, že stříh nezpůsobí nežádoucí změnu barvy znění nástroje. Příčina změny barvy mezi jednotlivými záběry nahrané hudby může být různého původu s ohledem na nástroj, který se nahrává. Jako první příčina se nabízí registrace u varhan, případně cembala<sup>27</sup>. Barevná změna vlivem změny registrace by se na jednu stranu mohla zdát nepravděpodobná, ale občas je nutné zahrát část hudby pod jinou registrací např. kvůli rušivému hluku způsobenému změnou registrace. Pak může docházet např. ke změně barvy dozvuku v místě stříhu.

Při nahrávání se takové zásahy do jeho průběhu velice pečlivě zvažují,

---

<sup>27</sup> V potaz by se mohly vzít i historické klavíry, které měly možnosti specifické registrace pomocí pedálů.

neboť slyšitelný stříh není možné ve výsledné nahrávce ponechat. Ovšem některé příčiny nelze ovlivnit a je lépe mít znovu zaznamenaný zvukový materiál, který byl nahraný před změnou barvy, v barvě nové. Obecně se nedoporučuje materiál z barevně odlišných záběrů vzájemně kombinovat.<sup>28</sup>

U dřevěných plátkových nástrojů dochází ke změně barvy výměnou plátku, u strunných nástrojů výměnou strun. Změnu barvy mohou způsobit i změny klimatu v prostoru, kde se nahrává (stačí o pauze nahrávací frekvence otevřít okna). U orchestru bývá příčinou změny barvy výměna hráčů mezi frekvencemi, ba dokonce odchody některých hráčů v průběhu frekvence. Zvláštní případ je sestříh kombinovaný ze záznamu generálky a koncertu, kdy jsou podmínky pro nahrávání velmi odlišné.

U sólového klavíru může kromě změny úhozu způsobit výraznou změnu barvy prostřední pedál. Jeho použití již nemusí být tak striktně dodržováno jako registrace a může být podřízeno okamžité inspiraci interpreta.

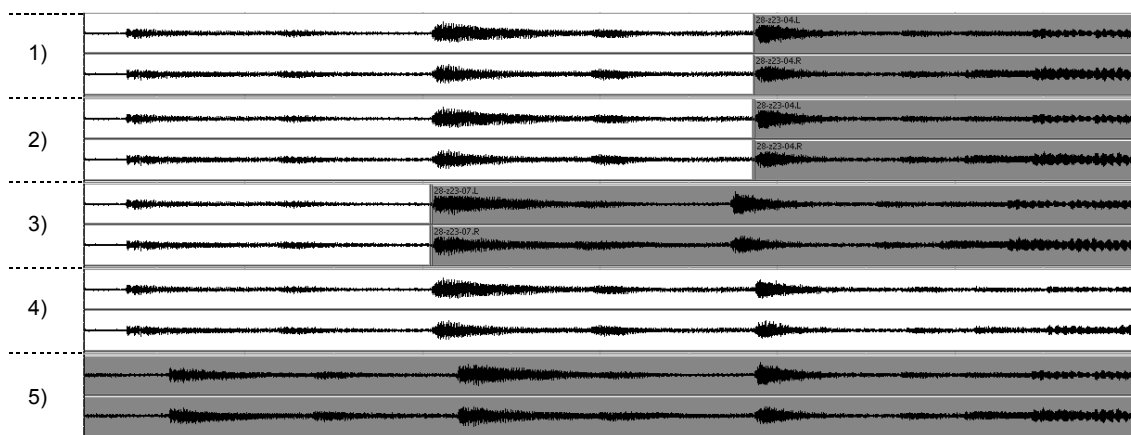
Příklad 1:



Obr. 95 Josef Suk, Opus 12, III. věta

Zvolené místo se ukázalo jako jediné možné z důvodu crescendem předepsané gradaci. Jelikož záběr 23 začíná na začátku repetice, nebylo možné stříhnout celou gradaci, ale bylo nutné se navázat v jejím průběhu. V záběru 21 vrcholí gradace až na druhé době druhého taktu, kde poprvé zazní akord bez prostředního pedálu.

<sup>28</sup> Nelze opomenout ani změnu barvy celé nahrávky mezi zkušebními snímky a dalšími záběry, pokud došlo ke změně postavení mikrofonů po zkušebním snímku.



Obr. 96 Zobrazení časových průběhů a provedení stříhů

Na obrázku 96 je místo stříhu a jeho provedení vyobrazeno následovně:

- 1) Stříh na druhé době druhého taktu s krátkým předelnutím – 10 ms (zvuková ukázka CD, track č. 38)
- 2) Stříh o dobu dříve s krátkým předelnutím – 10 ms (zvuková ukázka CD, track č. 39)
- 3) Časový průběh „outu“ (zvuková ukázka CD, track č. 40)
- 4) Časový průběh „inu“ (zvuková ukázka CD, track č. 41)

Protože v záběru 23 jsou hrány bez prostředního pedálu již předchozí akordy, vybraná dřívější místa o jednu či více čtvrtových dob dříve znamenají dynamický a barevný skok v místě stříhu. Stříh je v těchto místech po stránce barevné nepřijatelný, i když by došlo ke srovnání vývoje gradace ve stříhu po dynamické stránce. První možné místo je až po puštění prostředního pedálu v záběru 21.

### 5.2.5. Výrazová návaznost

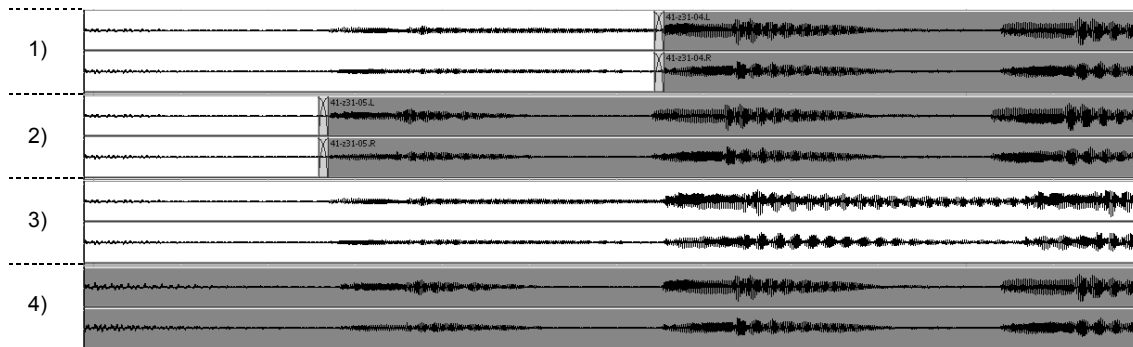
Výrazová návaznost zohledňuje v první řadě kontinuitu hudebního výrazu. Spojované fragmenty by neměly narušit výstavbu hudební myšlenky. Neměly by roztrhnout frázi. Hudební výraz úzce souvisí s rytmem, respektive jeho vývojem – agogikou, dynamickými proměnami, rychlostí arpeggia, míry pedalizace a

jejího rozložení v proudu hudby. Výraz často závisí na okamžité inspiraci umělce. Pak je více záležitostí konkrétního okamžiku než předem promyšlené racionální koncepce pojetí. Při stříhovém zpracování hudebního snímku je proto nutné sledovat jednotnost záběrů i po této stránce, aby nedocházelo k narušení kontinuity a jednoty výrazu.

Příklad 1:

Obr. 97 Josef Suk, Opus 12, IV .věta

V uvedeném případě lze pohledem do not vybrat nejjednodušší možný stříh, a to na jediné notě po dvaatřetinové pauzičce nad čtvrtovou pauzou v levé ruce. Při jeho provedení je však slyšitelná změna pedalizace v záběru 30, která měla jako jeden z možných výrazových prostředků podpořit mírné zesílení a zeslabení v průběhu taktu a svazovala celou skupinu tónů do jedné fráze.



Obr. 98 Zobrazení časových průběhů a provedení stříhů

Na obrázku 98 je místo stříhu a jeho provedení vyobrazeno následovně:

- 1) Střih v pauzičce (zvuková ukázka CD, track č. 42)
- 2) Střih na první 32-tinové notě ve čtvrtém taktu (zvuková ukázka CD, track č. 43)
- 3) Časový průběh „outu“ (zvuková ukázka CD, track č. 44)
- 4) Časový průběh „inu“ (zvuková ukázka CD, track č. 45)

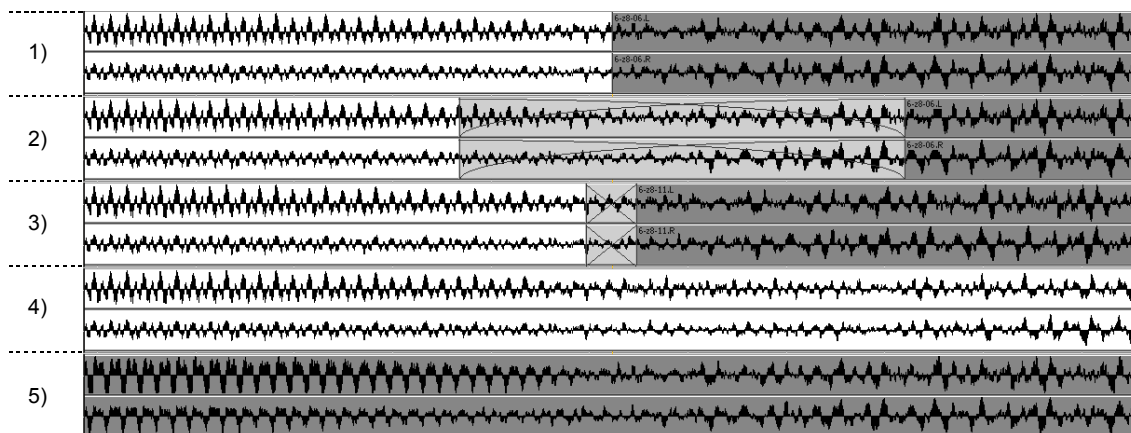
Kromě posunutí stříhu před celou skupinku do doznívání basových tónů bylo nutné „in“ (region 41-z32) zeslabit až na hranici změny barvy, neboť se ve stříhu projevuje mírný nárůst basů v místě stříhu. Výraz byl ovšem zachován a mírné zesílení do původní úrovně dle crescenda neodporuje hudebnímu zápisu ani hudebnímu výrazu.

Příklad 2:

The image displays a musical score for Violin and Piano, labeled 'Příklad 2'. The score is in 5/4 time and marked 'Andante' with a tempo of 100. The Violin part is written in treble clef, and the Piano part is in bass clef. The score is divided into two systems. The first system shows measures 6 and 8, with a cross-section (střih) indicated by a vertical line. The second system shows measures 9 and 10, with a cross-section (střih) indicated by a vertical line. The score includes dynamic markings such as 'cresc.', 'mf', and 'dim.'. The Violin part features a melodic line with a cross-section in measure 6. The Piano part features a bass line with a cross-section in measure 6. The score is written in a key signature of one flat (B-flat).

Obr. 99 Dmitrij Šostakovič, Sonáta pro housle a klavír

Zde je obtížné určit vhodné místo pro stříh<sup>29</sup>, neboť se rytmicky střídají housle s klavírem v nasazení půlových not. Volba se v tomto případě podřizuje houslím, které jsou zde v nasazení ostřejší a bude se předpokládat maskování možného zvukového kazu ve znění not klavíru.



Obr. 100 Zobrazení časových průběhů a provedení stříhů

Na obrázku 100 je místo stříhu a jeho provedení vyobrazeno následovně:

- 1) Místo stříhu
- 2) Dlouhá, téměř symetrická prolínačka (zvuková ukázka CD, track č. 46)
- 3) Krátká symetrická prolínačka (zvuková ukázka CD, track č. 47)
- 3) Časový průběh „outu“ (zvuková ukázka CD, track č. 48)
- 4) Časový průběh „inu“ (zvuková ukázka CD, track č. 49)

Během znění houslí dochází k malému pohupování rytmu díky zatěžkání doby pomalejším rozezníváním dvou strun. Jelikož oba stříhy jsou po stránce technického provedení možné, je možné zvolit prolnutí podle toho, jak délka a směr prolínačky do jisté míry ovlivňuje toto specifické frázování čtvrtových not.

29 Stříh nad zvukovými prodlevami typu ligatury, držených tónů či dozvuku představuje vždy možné nebezpečí vzniku zvukového kazu v místě stříhu.

## 5.2.6. Pauzy

Pauzy představují formotvorný prvek hudebních nahrávek. Jejich účinek může být pro jednotlivé hudební celky buď stmelující (v případě, kdy se očekává nástup další věty) nebo naopak oddělující (v případě, kdy je nutné nechat doznít hudební dílo nejen jako zvuk, ale i v mysli posluchače). Z toho vyplývá, že pauzy mezi jednotlivými větami budou kratší než pauzy mezi jednotlivými díly (ať se již jedná velké formy nebo drobné jednověté skladby).

U pauz nelze vyjádřit přímou úměrnost mezi jejich stmelujícím účinkem vět skladby a jejich délkou. Příliš krátká pauza může naopak působit rušivě, neboť končící věta nestihne doznít v mysli posluchače. Dosáhne se pouze účinku známého z rozhlasových stanic vysílající oddechové žánry, kdy nastupující skladba doslova „převálcuje“ doznívající dílo.

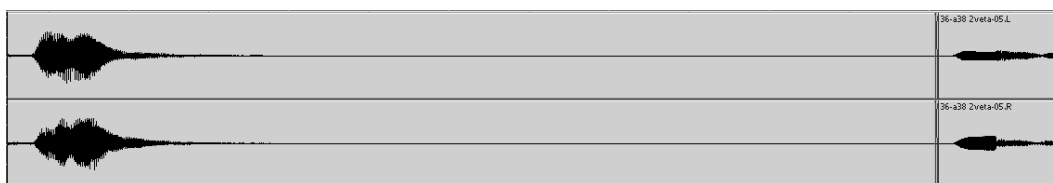
O délce pauzy rozhodují:

- 1) *Notový zápis* – délku doznívání skladby někdy předepisuje sám autor zápisem znaménka koruny na poslední notě, akordu, pauze či dokonce taktové čáře, nebo zápisem pauzy na začátku následující věty. Speciální případ je předpis přímého nástupu následující věty poznámkou „*Attacca*“.
- 2) *Tempo věty* – obecně se považuje za dobré učinit pauzu kratší před rychlou větou a delší před pomalou větou. Toto doporučení nemusí platit vždy.
- 3) *Délka doznívání v prostoru* – delší doznívání hudby v prostoru prodlužuje znění akustické znění hudební informace i psychologické doznívání v mysli posluchače.
- 4) *Hlukové pozadí v pauze* – v případě hlukového pozadí (např. hukotu proudícího vzduchu u varhan, „stat“ prostředí), které se u jednotlivých skladeb mění (kompilace nahrávek varhanních děl nahrané na různé nástroje) je nutné nechat prostor i doznění tohoto pozadí do ticha, případně krátký nástup pozadí jiného charakteru před zněním vlastní skladby, neboť by působilo jako rušivá součást prvního tónu. Obdobný případ jsou pauzy sestřihu koncertů, kdy dění v pauze může narušovat doznění estetického účinku končící věty.
- 5) *Subjektivní názor interpreta či hudebního režiséra* – v případě, že určí

interpret délku pauzy sám, je dobré ji v nahrávce neměnit. V případě, kdy nástupy dalších vět nebyly nahrány, závisí délka pauzy na hudebním režisérovi. Často lze chápat jako maximální délku pauzy i dobu udržení pozornosti interpretů ve studiu po dohrání věty.

Ve všech případech lze pauzu dodatečně upravit. Jedinými (vhodnými) podmínkami je nahrání pauzy dostatečné délky pro její prodloužení a její zvuková čistota pro zkrácení.

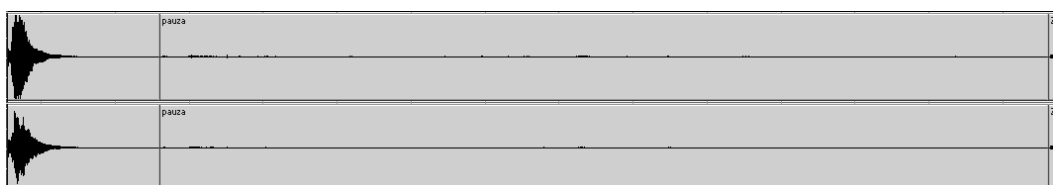
Příklad 1:



Obr. 101 Zobrazení pauzy mezi posledním akordem první věty a prvním akordem druhé věty, František Kramář, Kvartet Es-dur, op. 69

Pauza mezi větami byla vytvořena dodatečně. Na určení správné délky pauzy je nutné získat dostatečnou představu o charakteru díla. Poslech pouze posledního akordu skladby se jeví jako nedostatečný, pauza zní subjektivně příliš dlouho (zvuková ukázka na CD, track č. 50). Představu o správné délce rovněž dotváří nastupující neklid interpretů v záběru konce věty (zvuková ukázka CD, track č. 51). Vjem pauzy, jak skutečně s největší pravděpodobností bude vnímána po poslechu celé věty, přináší zvuková ukázka na CD, track č. 52.

Příklad 2:



Obr. 102 Zobrazení posledního akordu první věty a původní pauzy k začátku druhé věty live koncert, Ludwig van Beethoven, Sonáta č. 10 G-dur pro housle a klavír, op. 96



Původní pauza v záznamu koncertu je spíše záležitostí krátké relaxace po výkonu a drobné koncentrace pro hraní věty další. Jí odpovídá i délka rovnající se téměř půl minutě (zvuková ukázka CD, track č. 53). Jelikož se v jejím průběhu odehrává dění i v hledišti (posluchači také využívají pauzu k drobnému oddechu), nelze ji zkrátit libovolným způsobem na čas, který by pauza mohla mít ve studiovém provedení téhož díla. Pokud není dění v pauze respektováno, dojde ke vzniku zvukového kazu (zde zkráceno na přibližně 4 s – zvuková ukázka CD, track č. 54).

Při zachování přirozeného vývoje dění bude pauza o něco delší, ale drobné hluky v pauze budou mít dostatečný čas k odeznění. Hluků pouze ubude (zvuková ukázka CD, track č. 55). Ve zvukových ukázkách, tracky 53-55, je hlukové pozadí pro snadnější identifikaci zesíleno. Ovšem použije-li se opačný postup (pozadí se mírně ztiší), působí pauza daleko věrohodněji (zvuková ukázka CD, track č. 56).

## 6. Etika použití stříhu při nahrávání hudby

Střih zvukového signálu je základní technikou jeho zpracování. Toto platí dvojnásob o hudebních nahrávkách. Na koncertě lehce odvede pozornost od slyšení jakékoliv gesto či soustředěný výraz interpreta. Další průběh koncertu a množství emocí vložených do výkonu interpretem dávají zapomenout na určité nedostatky po stránce ryze hudební. Oproti takovému živému provedení díla, kdy jsou zaměstnány všechny smysly posluchače, není u reprodukované nahrávky využít při pozorném poslechu jiný smysl než sluch.

V současné době je drtivá část celkové hudební produkce zprostředkována ze záznamu, a z podvědomí posluchačů se vytrácí poslechová zkušenost z živého vystupování. Posluchači nejen z laické, ale leckdy i odborné veřejnosti, jsou naučeni vnímat téměř jakýkoliv bezvýznamný interpretační nedostatek (v kontextu uměleckého výkonu) jako vadu na kráse provedení díla.

Možnost opakované reprodukce a zaměření téměř mikroskopického pohledu na zaznamenaný hudební výkon potom vede někdy k nadužívání stříhu. Čím větší možnosti stříh hudby interpretům nabízí tím je po nich větší poptávka. Není neobvyklé, že doba strávená na sestřihu natočeného materiálu několikanásobně překračuje dobu nahrávání. Je již běžné, že po sestřihu se dělají takzvané „opravy oprav“ a „opravy oprav oprav“, atd. jen proto, aby umělec, prezentoval na nahrávce výkon tak, jak by chtěl skladbu zahrát, a nikoliv tak, jak to sám bez pomoci techniky dokáže. Proto dnes platí zákaz stříhu nahrávek určených pro různé interpretační soutěže, které mohou znamenat jistý postup v kariéře interpreta.

A je to opatření zcela opodstatněné. *„Technika stříhu se vyvinula ve skutečné umění a jistá zručnost, pohotovost a paměť, vycvičená dlouholetou zkušeností, dala na mnoha pracovištích vyrůst skutečným mistrům sestřihu.“*<sup>30</sup> Při správném provedení stříhu a mistrném vedení hudební režie neexistuje žádná možnost, jak zjistit, zda byla nahrávka stříhána či byla provedena v kuse.

S příchodem magnetického záznamu se díky slibně vyhlížejícím možnostem stříhu magnetofonového pásku začalo čím dál tím víc zkoušet, kam až lze

---

30 Šíp, Ladislav: *Nahrávání a reprodukováná hudba*, str. 60

s používáním stříhu zajít. Zajímavá je následující výpověď jednoho z předních hudebních režisérů v České republice Ladislava Šípa:

*„Při nahrávání symfonické básně Don Juan od Richarda Strausse (s Českou filharmonií a Karlem Šejnou) záleželo umělcům i režisérům velmi na tom, aby hlavní motiv – divoký sled šestnáctin – byl stejně zřetelný a brilantní, když má být zahrán kontrabasy, jako když byl dříve proveden ve vyšší poloze skupinami houslí. Při těžkopádnější technice nástrojů a zvoleném tempu však nebylo možné stejné zřetelnosti docílit (i když kontrabasová skupina je jednou z nejlepších skupin v České filharmonii), a tak bylo posléze přikročeno k experimentu: orchestr zahrál těch několik taktů v tempu přesně polovičním a kontrabasovou pasáž pak zvukový režisér F. Burda upravil tak, že každou šestnáctinu pasáže zkrátí na magnetofonovém záznamu o polovinu a pak ji přenesl do snímku. (Ustřížena byla samozřejmě vždy druhá polovina tónu!) Výsledek byl překvapující“<sup>31</sup>*

Lze spekulovat nad tím, do jaké míry převládala radost z toho, že lze pomocí interpretaci skladby, nad demonstrací moci zvukového záznamu ovlivnit zcela zásadně znění díla a předložit posluchači dokonalou fikci jeho provedení. Ve výpovědi se ještě hovoří o nabídnutém experimentu. V dnešní době někteří interpreti však ani nečekají na nabídku a požadují dodatečnou úpravu nahraného materiálu do podoby, v níž skladba nebyla nikdy zahrána.

Krátce po upevnění pozice magnetického záznamu na pásek se začalo uvažovat o vymezení hranic použití stříhu. Opět citujme Ladislava Šípa: *„Pracovníci studia dostali se do situace čarodějova učně. „Koště“, které oživil, se jim vymklo z rukou a nebylo k zastavení. Někteří umělci začali sestřih považovat za samozřejmost. Dokonalý snímek mohli a chtěli mít i umělci druhého řádu a pozornost jejich i režisérů se soustředila na hlídání a vymýcení i těch nejnepatrnějších kazů. Co však při tom přišlo zkrátka, byla hudba. Může mít přesvědčivou hudební výrazovou souvislost interpretace dvacetiminutové skladby slepená ze 60 záběrů? Není takto vyrobená nahrávka uměleckým podvodem?“<sup>32</sup>*

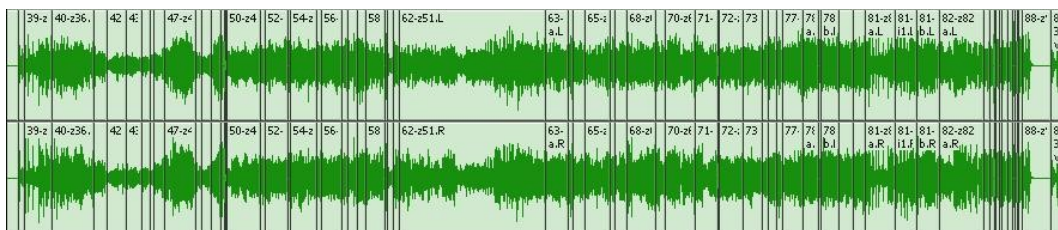
Použití stříhu se dokonce obrací proti umělcům samotným. Není výjimkou, že výrazné interpretační změny v proudu hudby živě zahrané (náhlá změna

---

31 Šíp, Ladislav: *Nahrávání a reprodukováná hudba*, str. 61

32 Šíp, Ladislav: *Nahrávání a reprodukováná hudba*, str. 61

tempa, změna dynamiky, změna barvy např. stisknutí středního pedálu klavíru) se jeví jako stříh. A to v místech, kde vůbec stříh nebyl proveden. Stříh sám proti sobě staví do rolí přísných soudců interprety i posluchače. A rozpor mezi nutností předložit na zvukovém nosiči „bezchybný“ výkon a omezením počtů stříhů jednostranně narůstá. Počet záběrů i stříhů se za celá léta prakticky nezměnil.



Obr. 103 Zobrazení běžného počtu a rozložení stříhů v sestřihu díla v Pro Tools (D. Šostakovič – 2.věta Sonáty pro housle a klavír), zde celkem 49 stříhů

Z obrázku je patrné, že existují místa, která nečinila interpretům větší problémy, ovšem také se tu vyskytují místa, jež musela být z důvodů vysokých nároků doslova rekonstruována z malých úseků. Rovněž lze rozpoznat místa, v nichž byla opravena nějaká drobnost ve větším celku, nebo místa, která na sebe navazovala spojováním kratších záběrů. Jak pohlížet na takto vzniklé dílo? Opět lze souhlasit s názorem Ladislava Šípa:

*„Je pomocí tam, kde kde ulehčí práci skutečnému a dokonale připravenému umělci a zbytečný tam, kde se stává berlou, bez níž by nahrávka nevznikla. Neboť vzniká-li takto, je mrtvě narozeným dítětem. Umělci, jenž se na ni podepsal, je zdrojem pocitů nejistoty a méněcennosti, neboť si je vědom, že skladbu ve skutečnosti nikdy takto nezahraje nebo nezaspívá. A posluchači přináší taková nahrávka jen sled tónů a souzvuků, z nichž se ztratilo leccos z bezprostřednosti a krás hudby...“<sup>33</sup>*

Jak těmto inspirativním slovům rozumět? Je nutné přihlídnout ke všem detailům, které studiové natáčení obnáší. Oproti koncertnímu provedení není interpret ovlivňován reakcí publika, nahrává se často v akusticky odlišném prostředí. Tyto podmínky kladou vyšší nároky na soustředění interpreta, což vede k rychlejší únavě. Možnost rozložení jeho sil a koncentrace do menších úseků

33 Šíp, Ladislav: *Nahrávání a reprodukováná hudba*, str. 61

může však výsledku prospět. Dobře připravený umělec je díky vědomí možnosti opravy schopen se lépe ponořit do proudu hudby a dát vzniknout provedení díla bez stresu z nahodilé avšak již neodčinitelné chyby.

Nahrávací tým je často stavěn před dilema: Má zvolit záběr s velkým napětím a přirozenou hloubkou hudebního výrazu, ale drobnou chybou oproti zápisu, nebo dát přednost záběru zahranému o něco opatrněji, bez chyb? Je jasné, že v dnešní době bude s největší pravděpodobností použit záběr, který vyznívá lépe po stránce hudební, a do něj budou vestřiženy detailní opravy z bezchybné verze. Díky takovéto metodě stříhu vyzní dílo daleko lépe a může v některých ohledech předčít koncertní provedení.

Ani zde ovšem nemizí zásadní problém rozporu mezi iluzí „dokonalého“ provedení díla a ne zcela pravdivou výpovědí o schopnostech interpreta dílo předvést naprosto stejně i na pódiu. Ale má být nahrávka pouhou výpovědí o schopnostech interpreta předvést dílo vcelku? Zajisté ne. Hudební nahrávka nikdy nebyla pouhou „zvukovou konzervou“ a ani nemohla být. Stačí si uvědomit, jak vznikají hudební nahrávky. Už od počátku nahrávání (vlastní snímání zvuku) dochází ke zvukové stylizaci podřízené uměleckému citění nahrávacího týmu. Další zpracování pomocí dynamických, frekvenčních a prostorových úprav (vynechá-li se stříh) posouvají stylizaci ještě dále. Pokud se zvukový a hudební režisér společně podílejí na subjektivní „optimalizaci“ zvukové stránky, proč by neměli napomoci i té interpretační. Opět bude inspirativní citace slov Ladislava Šípa na toto téma: *„Na otázku stříhat nebo nestříhat lze odpovědět: Ano, ale v rozumných mezích!”*<sup>34</sup>

Tyto meze lze již najít snadno podle toho, co již bylo řečeno. Stříh má sloužit v první řadě hudebnímu dílu. V případě, že stříh již tuto službu hudební kompozici vykonal a začíná být tlačěn do problematické úlohy služby interpretovi, je nutné se při práci vážně zamyslet nad smysluplností takového počínání.

Pak bude skutečně lépe, bude-li provedeno koncertně, třebaže s drobnými kazy. Takové provedení mu vtiskne věrohodnou tvář a vdechne mu duši, která pouhému notovému zápisu chybí. To ostatně dokazuje dnešní přesycenost posluchačů z „vykonstruovaných“ výkonů a naopak poptávka po živých záznamech koncertních vystoupení.

---

34 Šíp, Ladislav: *Nahrávání a reprodukováná hudba*, str. 61

Zvážením všech „pro“ a „proti“ je jasné, že hudební nahrávka představující stylizované provedení hudebního díla bude s velice vysokou pravděpodobností stříhána. Je to etické, pokud se pod rukama všech zúčastněných (interpreti, nahrávací tým) zrodí nahrávka, která bude představovat důstojnou zvukovou podobu skladatelova díla, jakou si skutečně zaslouží.

## 7. Závěr

Teorie a praxe stříhu záznamu hudby představuje poměrně rozsáhlou oblast problematiky. Praxe tohoto specifického oboru je přímo závislá na nezbytném pracovním nástroji – zvukové technice. Technická zařízení se neustále vyvíjejí, zdokonalují, jejich funkční možnosti se rozšiřují a obměňují. Záleží na erudici a schopnostech zvukových režisérů, aby tento technický vývoj dokázali průběžně sledovat a posoudit, co je skutečně zásadní pokrok a co spíše marketingový tah výrobců softwaru. Vysoké investice do inovací technického zařízení by měly být vynaloženy efektivně, vyváženy podstatným zvýšením kvality práce. Pokud tomu tak není, může docházet k tomu, že zvukoví režiséři jsou nuceni se učit obsluhovat nová zařízení, aniž by plně zvládli obsluhu zařízení předchozích.

Záznamová technika (a s nimi její obsluha včetně stříhu záznamu), pokud není používána, je odsunuta zvukovými odborníky do kategorie „prehistorických“ zařízení. Přehled vývoje stříhu zvukového záznamu však vypovídá o nutnosti pohledu zpět a uvědomění si souvislostí, neboť některé dobré věci bývají zapomenuty a některé dávno vynalezené se prezentují jako převratné novinky.

Praxe stříhu hudby není ovšem záležitostí výhradně technickou, ale především uměleckou. Hudební i zvukový režisér pro vykonávání své profese potřebují mít hudební a estetické cítění, značnou hudební a zvukovou představivost. Při realizaci stříhové soupisky (volbě stříhových míst a způsobu provedení stříhu) využívají jak znalostí o detailním průběhu zvukového signálu (kapitola 4), tak (a to zejména) velice cenných zkušeností hudebně estetických, které nelze nabýt jinou cestou než praxí (kapitola 5).

Tato práce s názvem „Teorie a praxe stříhu záznamu hudby“ shrnuje a systematicky třídí většinu poznatků získaných v době používání stříhu záznamu hudby.

## Seznam zvukových ukázek na CD

*Josef Suk – O matince (závěr)*

Track č. 1 Vyhledání místa stříhu na analogovém pásku (obr. 40, str. 45)

*Umělé signály*

Track č. 2 Signál s upraveným spektrem (obr. 62, str. 57)

Track č. 3 Zkrácený signál z tracku č. 2 bez prolínačky (obr. 63, str. 57-58)

Track č. 4 Zkrácený signál z tracku č. 2 s prolínačkou (obr. 64, str. 58)

Track č. 5 Signál s klesající výškou (obr. 67, str. 60)

Track č. 6 Zkrácený signál z tracku č. 5 (obr. 69, str. 61)

Track č. 7 Zkrácený signál z tracku č. 5 (obr. 71, str. 62)

Track č. 8 Signál s ubývajícím množstvím alikvotních tónů (obr. 72, str. 63)

Track č. 9 Zkrácený signál z tracku č. 8 (obr. 74, str. 64)

*Johann Sebastian Bach, Solo pour la flûte traversière, BWV 1013, Allemande (obr. 79 str. 69) – úryvek, hráno na hoboj*

Track č. 10 Sestřih dvou záběrů s krátkou prolínačkou

Track č. 11 Sestřih dvou záběrů se zalínačkou přes celou notu

Track č. 12 Záběr „outu“

Track č. 13 Záběr „inu“

*Josef Suk, Opus 10, VI. věta (obr. 81, str. 70) – úryvek*

Track č. 14 Střih v trylku před těžkou dobou s krátkou prolínačkou

Track č. 15 Střih na těžké době s krátkou prolínačkou

Track č. 16 Záběr „outu“

Track č. 17 Záběr „inu“



*Josef Suk, Opus 10, Jarní Idyla (obr. 83, str. 72) – úryvek*

Track č. 18 Sestřih dvou záběrů s předlínačkou a se zkrácením „outu“

Track č. 19 Sestřih dvou záběrů s předlínačkou a s přesným výběrem místa stříhu

*Josef Suk, Opus 10, VI. věta (obr. 85, str. 73)*

Track č. 20 Sestřih dvou záběrů se zalínačkou a nastřížením „inu“

Track č. 21 Záběr „outu“

Track č. 22 Záběr „inu“

*Josef Suk, Opus 12, VI. věta (obr. 87, str. 75) – úryvek*

Track č. 23 Provedení dvou stříhů pro srovnání rytmu s krátkými prolínačkami

Track č. 24 Střih pouze na zátrylu bez prodloužení „inu“ s krátkou prolínačkou

Track č. 25 Záběr „outu“

Track č. 26 Záběr „inu“

*Johann Sebastian Bach, Solo pour la flûte traversière, BWV 1013, Corrente (obr. 89 str. 76) – úryvek, hráno na hoboj*

Track č. 27 Symetrická prolínačka

Track č. 28 Záběr „outu“

Track č. 29 Záběr „inu“

*Josef Suk, Opus 10, Romance (obr. 91, str. 77) – úryvek*

Track č. 30 Střih na výměně pedálu - zalínačka do následujícího akordu

Track č. 31 Střih na výměně pedálu - předlínačka do předchozího akordu

Track č. 32 Záběr „outu“

Track č. 33 Záběr „inu“

*Josef Suk, Opus 12, III. věta (obr. 93 78) – úryvek*

Track č. 34 Střih s prolínačkou na těžké době

Track č. 35 Střih s prolínačkou na předcházející 32-tinové notě

Track č. 36 Záběr „outu“

Track č. 37 Záběr „inu“

*Josef Suk, Opus 12, III. věta (obr. 95, str. 80) – úryvek*

Track č. 38 Střih na druhé době druhého taktu s krátkým předelnutím

Track č. 39 Střih o dobu dříve s krátkým předelnutím

Track č. 40 Záběr „outu“

Track č. 41 Záběr „inu“

*Josef Suk, Opus 12, IV. věta (obr. 97, str. 82) – úryvek*

Track č. 42 Střih v pauzičce

Track č. 43 Střih na první 32-tinové notě ve čtvrtém taktu

Track č. 44 Záběr „outu“

Track č. 45 Záběr „inu“

*Dmitrij Šostakovič, Sonáta pro housle a klavír (obr. 99, str. 83) – úryvek*

Track č. 46 Střih s dlouhou, téměř symetrickou prolínačkou

Track č. 47 Střih s krátkou symetrickou prolínačkou

Track č. 48 Záběr „outu“

Track č. 49 Záběr „inu“

*František Kramář, Kvartet Es-dur, op. 69 – pauza mezi první a druhou větou*

Track č. 50 Poslech pauzy s příliš krátkým úsekem hudby z první věty

Track č. 51 Poslech originální pauzy ze záběru první věty

Track č. 52 Poslech pauzy s dostatečným úsekem hudby z první věty

*Ludwig van Beethoven, Sonáta č. 10 G-dur pro housle a klavír, op. 96 – pauza mezi první a druhou větou (záznam koncertu)*

Track č. 53 Originální pauza

Track č. 54 Zkrácení pauzy bez ohledu na dění v jejím průběhu

Track č. 55 Zkrácení pauzy s ohledem na hlukové pozadí

Track č. 56 Pauza ze tracky 55 se zeslabením hlukového pozadí

## Použitá literatura

### Slovníky:

*Slovník české hudební kultury*, Editio Supraphon Praha 1997

Malý slovník základních pojmů z hudební akustiky a hudební elektroniky, AMU, Praha 2001

### Publikace:

Bláha, Ivo: *Zvuková dramaturgie audiovizuálního díla*, AMU, Praha 2004

Gössel, Gabriel: *Fonogram – Praktický průvodce historií záznamu zvuku*, Radioservis, Praha 2001

Lébl, Vladimír: *Elektronická hudba*, Státní hudební nakladatelství, Praha 1966

Strnad, Julius: *Elektroakustika I.*, Technicko-vědecké vydavatelství, Praha 1952

Šíp, Ladislav: *Nahrávání a reprodukováná hudba*, Státní hudební nakladatelství n.p., Praha 1962

Kubát, Karel: *Pracujeme s magnetofonem*, Státní nakladatelství technické literatury n.p., Praha 1961

Zamazal, Václav: *Hudební nástroje před mikrofonem*, Supraphon, Praha 1975

Vobořil, Pavel: *Základy zvukové techniky v rozhlasu a televizi*, Státní pedagogické nakladatelství, Praha 1972

### Odborné články:

Strnad, Julius: *Zvukový stůl*, Slaboproudý obzor 1938, č.11 (referát)

Steidl, O: *Příjem zvuku a reprodukce zvukových záznamů*, Slaboproudý obzor 1940, leden, str. 6-13

Kleiner, Jaroslav: *Záznam zvuku v českém rozhlasu*, Slaboproudý obzor 1940, duben, str. 49-56

Kleiner, Jaroslav: *Záznam zvuku v českém rozhlasu (dokončení)*, Slaboproudý obzor

1940, květen, str. 71-76

Strnad Julius: *Syntetický zvuk*, Slaboproudý obzor 1940, prosinec, str. 151-153

Boleslav, Aleš: *Praxe magnetického záznamu zvuku*, Radioamatér 1946, č. 5, 108-109

Boleslav, Aleš: *Nová použití magnetofonu*, Elektronik 1951, č.9, str. 210-212

Habanec, Josef: *Třicet let studií čs. rozhlasu*, Slaboproudý obzor 1953, č.5

Faukner, R: *Dlouhohrající gramofonové desky*, Amatérské rádio 1953, č. 11, str. 241-243

## Manuály:

Sony Digital Audio Editor DAE-3000

Sony Multichannel Digital Audio Recorder

## Internetové odkazy:

<http://www.wikipedia.org>

[http://www.bbc.co.uk/worldservice/history/story/2007/02/070123\\_html\\_1930s.shtml](http://www.bbc.co.uk/worldservice/history/story/2007/02/070123_html_1930s.shtml)

<http://filmpub.atlas.cz/temata/skola/85689-nastup-zvuku-ii-zmeny-ve-vyrobe-filmu.aspx>

<http://corporate.basf.com>

[http://solutions.3m.com/wps/portal/3M/en\\_US/our/company/information/history/](http://solutions.3m.com/wps/portal/3M/en_US/our/company/information/history/)

<http://www.agfa.com>

[http://www.acmi.net.au/AIC/MAGN\\_REC\\_CHRON.html](http://www.acmi.net.au/AIC/MAGN_REC_CHRON.html)

<http://history.sandiego.edu/gen/recording/tape.html>

<http://www.btinternet.com/~roger.beckwith/bh/tapes/ms.htm>