

AKADEMIE MÚZICKÝCH UMĚNÍ V PRAZE

**FILMOVÁ A TELEVIZNÍ FAKULTA**

Obor zvuková tvorba

**BAKALÁŘSKÁ PRÁCE**

**SOUND EFFECTS**

**Miroslav Chaloupka**

Vedoucí práce: MgA. Mgr. Petr Neubauer

Oponent práce: MgA. Ladislav Greiner

Datum obhajoby: 13.9.2018

Přidělovaný akademický titul: BcA

Praha, 2018

ACADEMY OF PERFORMING ARTS

**FILM AND TV SCHOOL**

Sound design

**BACHELOR THESIS**

**SOUND EFFECTS**

**Miroslav Chaloupka**

Vedoucí práce: MgA. Mgr. Petr Neubauer

Oponent práce: MgA. Ladislav Greiner

Datum obhajoby: 13.9.2018

Přidělovaný akademický titul: BcA

Praha, 2018



## **Prohlášení**

Prohlašuji, že jsem bakalářskou práci na téma

**SOUND EFFECTS**

vypracoval(a) samostatně pod odborným vedením vedoucího práce a s použitím uvedené literatury a pramenů.

Praha, dne .....

.....  
podpis diplomanta

## **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.**

## **Abstrakt**

Bakalářská práce se zabývá tématem „sound effects“. Vysvětluje tento pojem a stručně popisuje jeho historický vývoj. Kategorizuje jednotlivé styly a demonstruje postupy tvorby a užití zvukových efektů. Zabývá se také jejich dopady na emocionální prožitek diváka.

## **Abstract**

The bachelor thesis is focused on „sound effects“. It explains this concept and briefly describes its historical development. The thesis categorizes individual styles and demonstrates the creation and use of sound effects. It also focuses on the impact on the audience's emotional experience.

## Obsah

1. Úvod .....	7
2. Pojem Sound Effect .....	8
3. Rozdělení zvukových efektů podle míry stylizace .....	10
3.1. Reálné .....	10
3.2. Stylizované.....	11
4. Rozdělení zvukových efektů podle způsobu tvorby.....	12
4.1. Foley sound effects .....	12
4.2. Special sound effects (SFX).....	14
4.3. Background sound effect .....	15
4.4. Sound design.....	16
4.4.1. Práce s nahranými zvuky .....	16
4.4.2. Syntéza .....	17
4.5. Procedurální audio .....	18
5. Základní postupy při úpravách zdrojových souborů .....	21
5.1. Vrstvení (Layering).....	21
5.2. Časová expanze, komprese a změna lazení (Time shifting, Pitch shifting).....	23
5.3. Smyčkování (Looping) .....	24
5.4. Zkreslení (Distortion) .....	25
5.5. Fázové modulace (Phasing) .....	25
6. Emocionální působení zvukových efektů.....	27
6.1. Vliv ruchů na vnímání plynutí času .....	28
6.2. Zvuk v obraze .....	29
6.3. Zvuk mimo obraz.....	30
7. Závěr.....	32
8. Poděkování .....	33
9. Seznam použité Literatury .....	34
10. Ukázky.....	36
11. Slovník použitých termínů .....	36

# 1. Úvod

Ve své bakalářské práci se zabývám jednou ze zásadních zvukově-dramaturgických skupin - „sound effects“. Jako cíle jsem si stanovil v první řadě kategorizaci tohoto termínu a popsání jeho jednotlivých částí. Dále pak popsání a aplikaci základních operací, které jsou s tímto pojmem spojené, a také rozbor nových, nekonvenčních metod generování zvuku. Třetím cílem této práce je zmapování a popsání možností emocionálního dopadu použitých postupů a struktur na diváka.

Výchozími materiály pro tuto práci jsou vědecké texty, publikace, internetové články a odborná literatura. V některých kapitolách odkazuji na audiovizuální ukázky, na kterých názorně demonstрую aplikaci daných metod nebo řešení jejich problematiky. Tyto ukázky jsou zaznamenané a přiložené na DVD. V poslední části práce jsem pracoval s praktickými zkušenostmi, získanými v průběhu studia.

Stylistika této bakalářské práce je zvolena tak, aby byla srozumitelná nejen čtenářům, kteří jsou v oblasti zvukové tvorby odborníky, ale také těm, kteří se zvukové tvorbě věnují jen okrajově.

## 2. Pojem Sound Effect

Historie zvukových efektů se datuje již k éře němého filmu. Hudebníci a ručníci během promítání dotvářeli naživo zvukovou kompozici promítaného snímku a zvýrazňovali tak dramaturgický účín celého díla. Zásadní uplatnění našly zvukové efekty ve 30 letech 20 století ve vysílání americké rozhlasové show. V té měli známí herci předvádět svá krátká dramatická díla. Tyto hry se stávaly časem více a více komplexní záležitostí, a přidané „neherecké“ zvuky pomáhaly divákům v orientaci v ději. Jedním z prvních takových zvukových efektů bylo například otvírání a zavírání dveří, které usnadňovalo posluchači pochopit, kdy herci ze scény odchází, nebo na ni naopak přichází. Z počátku tyto zvuky vytvářeli sami herci, ale kvůli narůstající složitosti her byla vytvořena speciální skupina lidí, která tyto zvukové efekty vytvářela. Velké výzvy pro „sound effect man“ nastaly se zvyšující se požadovanou kvalitou a strukturalizací zvukových efektů. Zvukoví mistři dostávali scénáře několik dnů předem a jejich úkolem bylo vymyslet způsob nebo navrhnout stroj, který požadovaný zvuk vytvoří.<sup>1</sup>

Pojem „sound effects“ zahrnuje velmi širokou škálu zvuků, které slouží k vytvoření nebo doplnění filmové reality. Zpravidla se vztahují k určitým objektům a jejich pohybům (v obraze, či mimo něj). Zvukové efekty mají v návaznosti na žánr daného uměleckého díla rozdílnou volnost v míře použité stylizace.

Uvěřitelnost zvukových efektů je závislá na zkušenostech diváka a na jeho sluchové paměti. Lidský mozek neustále ukládá zvukové vjemy, které zachytí sluchové ústrojí. Pokud člověk slyší zvuk poprvé, snaží se jej v první řadě analyzovat a přiřadit k určitému objektu či situaci. Takto přiřazený zvuk si mozek při dalším opakování téhož zvuku (nebo zvuku podobného charakteru) dokáže spojit s dříve přiřazeným objektem.

---

<sup>1</sup>[16]



Ve filmové tvorbě je možné se setkat jak s vytvářením a přiřazováním zvuků k reálným zvukovým objektům, tak s vytvářením zvukové složky pro virtuální objekty, například v žánrech sci-fi - modely, CGI, animace. Ty se buď odkazují na realistický objekt, nebo na objekt bez předem očekávaného zvuku. V těchto situacích zásadně ovlivňuje zvuk charakteristiku daného objektu, neboť se neodkazuje na žádný reálný zvuk a v plném rozsahu dodává danému objektu fyzikální vlastnosti jako je hmotnost, materiálová struktura nebo členitost. Při ozvučování virtuálních objektů je stejně jako u reálných objektů pracováno se sluchovou pamětí diváka. Pomocí užití známých, nebo podobných atributů, přijímá divák zvuky jako reálné - například u projíždějícího auta může zvukový mistr využít zvuku zvyšujících se otáček motoru a při těsném průjezdu použít dopplerův efekt (viz slovník, 1). Tím je divákovi dána informace o tom, že se jedná o druh motorového vozidla.

V určitých žánrech současné kinematografie je i u realistických zvukových efektů využíváno prvků sound designu, kde jsou k reálnému (popř. konvenčnímu) zvuku akce či objektu za pomoci vrstvení přidávány další zvukové plochy obohacující sluchový vjem. Mnohdy se zvuk naprosto odpoutá od reálného vyznění a stává se akcentovým prvkem na hranici hudební kompozice.

### **3. Rozdělení zvukových efektů podle míry stylizace**

Zvukové efekty můžeme dělit podle podoby a vztahu k obrazu na zvuky reálné a na zvuky stylizované. Použité ruchy mohou být postsynchronní (nahrané v ruchovém studiu, viz kapitola 4.1), asynchronní (tzv. wildtracky – ruchy nahrané bez obrazu na místě natáčení) nebo archivní (zvuk je vybráný ze zvukové banky).

#### **3.1. Reálné**

Do této skupiny řadíme ruchy, které mají v daném audiovizuálním díle působit přirozeně. Jedná se o zvuky, které vznikají lidskou činností nebo přírodními procesy, se kterými přichází člověk denně do kontaktu. Reálné ruchy se odkazují k určitému reálnému zdroji zvuku. Mohou být jednoznačné (určitelné bez pomoci zraku), nebo víceznačné (určitelné jen za pomoci vizuální či jiné další informace).<sup>2</sup>

V rámci emocionálního působení na diváka jsou reálné ruchy značně svázány s obrazem a obrazovým stříhem. Zvláštní volnost a tudíž i potenciálně větší emocionální dopad mají ruchy použité mimo obraz.

Pojem „reálný zvukový efekt“ neznámá, že je zvuk použitý ve formě, v jaké byl zaznamenan. I reálné ruchy je nutné upravovat, nebo do jisté míry stylizovat. V audiovizuální tvorbě nejde o použití zvuku z „reálného světa“, ale o použití přesně takového charakteru zvuku, který zapadá do vyprávěné filmové reality.

---

<sup>2</sup> [1] str. 17

## 3.2. Stylizované

Vedle ruchů reálných, které věrně imitují reálné zvuky daných objektů, používáme zvuky stylizované. Škála stylizace je od nejméně stylizovaných zvuků, které pouze mírně dotvářejí realitu, až ke zvukům, které se od reality úplně odpoutávají. Skupiny reálných a stylizovaných ruchů od sebe nelze ostře oddělit, neboť i reálný zvuk může být v rámci žánru mírně stylizovaný.

*„V podstatě každý element zvukové složky, i ten, který má působit souladně s realitou světa, se pro svoji konkrétní úlohu v AV díle vždy určitým způsobem ztvárňuje, a to účelovým výběrem zvuku, jeho prezentací ve zvolené hlasitosti, výrazu, barvě, prostorovosti...“<sup>3</sup>*

Stylizovaný ruch může sloužit například ke zdůraznění emotivního momentu, který probíhá v dané scéně. Může také směřovat k zesměšnění určité situace (můžeme vidět například v komediích, pohádkách, animacích) nebo k tzv. „opravě přírody“, kdy je dodán zvuk takovému objektu, který sám o sobě žádný zvuk nevydává (letící kámen, hození šipky). Tato aplikace se provádí proto, že ve filmové realitě se podobná „němá“ akce jeví jako nedostatečná a neuspokojující<sup>4</sup>.

---

<sup>3</sup> [2] str. 18

<sup>4</sup> [1] str. 63

## 4. Rozdělení zvukových efektů podle způsobu tvorby

### 4.1. Foley sound effects

Foley sound effects – neboli postsynchronní ruchy jsou zvuky, které vytváří jednotlivec či skupina ručařů (foley artist), kteří se v České republice nazývají „brunclíci“.<sup>5</sup> K imitaci reálných zvuků používají rekvizity, které jsou vhodné pro jejich napodobování. To znamená, že mají stejný akustický charakter.<sup>6</sup> Nahrávání těchto ruchů se provádí ve speciálních prostorách s vhodným akustickým řešením a vhodným vybavením. Zvuk se digitálně zaznamenává synchronně s promítaným obrazem do příslušného softwaru (např. Pro Tools), ve kterém je později dále zpracováván. Mezi první editační úpravy patří přesné dorovnání synchronnosti jednotlivých ruchů, odstranění parazitních elementů (dechy, nežádoucí pohyby...), nebo předběžná úprava hlasitosti.

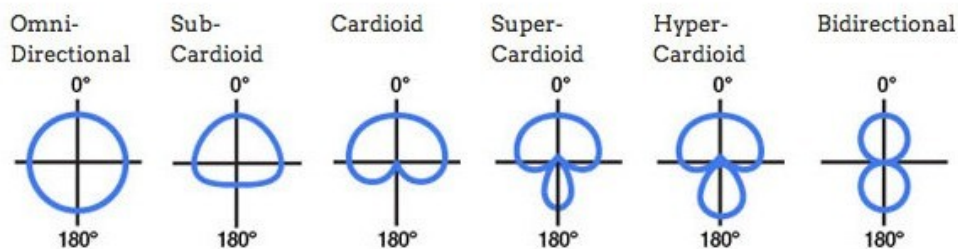
Postsynchronní ruchy jsou svázány s hereckou akcí v obraze, mohou však mít přesahy i do mimoobrazových kompozic – většinou však v návaznosti na dřívější, nebo naopak pozdější hereckou akci. Nahrané zvuky se dělí do třech hlavních kategorií na kroky (steps), rekvizity (props) a šaty (dress, moves and clothes). Rozdělení do těchto skupin není jen kvůli přehlednosti ve struktuře finálního míchacího projektu, ale především kvůli rozdílům v následných postprodukčních operacích, při kterých jsou pro každou skupinu používány jiné postupy.

Nahrávání ruchů probíhá zpravidla na mikrofony s kardioidní charakteristikou, může být ale také zvolen postup nahrávání na skupinu superkardioidních mikrofonů.

---

<sup>5</sup> Toto pojmenování vzniklo dle jména vedoucího zakládající skupiny ručařů, pana Bohumíra Brunclíka.

<sup>6</sup> [2] str. 8



Obr. 1 Druhy směrových charakteristik<sup>7</sup>

K záznamu se dá využít i druhého „prostorového“ mikrofonu, který je od primárního mikrofonu vzdálen na největší funkční vzdálenost, a při nahrávání je tedy možnost ruchům pomocí přimíchávání druhého signálu dodat přirozený prostor ruchového studia. Pro větší prostory nebo např. exteriéry je možnost využít zapojení efektového procesoru s nastavitelnými parametry.

Jako ukázkou k tomuto tématu přikládám scénu z bakalářského filmu „Cukr“, kterou je možné nalézt na přiloženém DVD pod názvem „01\_FOLEY\_CUKR“. V této scéně přichází hlavní postava tohoto filmu do restaurace, kde se setkává s neznámým mužem. Jelikož interiér restaurace působí dojmem dřevěného intimního prostoru, byl tomu uzpůsoben i charakter i nahrávaných ruchů. Ty se od kontaktního zvuku svým charakterem odlišují. V ukázce můžeme slyšet všechny tři výše zmíněné kategorie (rekvizity, kroky, šaty). Postsynchronní ruchy byly v tomto případě nahrány jedním ručařem a snímány byly pomocí dvou mikrofonů (blízký a prostorový).

<sup>7</sup> [15]

## 4.2. Special sound effects (SFX)

Do další složky ruchové dramaturgie se řadí kategorie zvuků, nazývaných „special sound effects“. Ty jsou stejně jako „foleys“ nejčastěji svázány s akcí v obraze. Dotvářejí tak zvukový celek, který není možný obsáhnout nahraným kontaktním zvukem. Jednotlivé zvuky jsou vybírány z ruchových bank a jejich synchronnost je tedy od počátku v kompetencích SFX editora. Mezi tyto zvuky se tedy řadí všechny ostatní zvuky, které nebylo možné nahrát s ručaři v ruchovém studiu. SFX bývají také často základem pro vytváření stylizovaných ploch a pohybů (sound design).

Pokud z jakýchkoliv důvodů není možné použít zvuk ze zvukových bank (nevyhovující délka, odlišný charakter, nedostupnost atd.), může být na žádost mistra zvuku (sound supervizora) nahrán nový materiál podle požadovaných specifikací.

Sound designer Jeremy Peirson popisuje přístup k nahrávání zvukových efektů pro film *Hunger games* takto: *„V našem filmu probíhá hodně bitev, které se odehrávají jak v městských ulicích, tak v uzavřených nebo otevřených prostorech. Součástí naší práce bylo například tedy i nahrávání střelby v reálných městských prostorech a získání tak specifických odrazů od budov, stěn nebo dozvuků otevřených lokací.“*<sup>8</sup>

Výsledek práce s nahráváním zbraní v reálných prostorech do filmu *Hunger games* demonstruji na vybrané scéně z tohoto filmu. V této části můžeme slyšet jak střelbu a výbuchy nahrávané v interiérech, tak v plenérech. Na DVD je uložena pod názvem „02\_SFX\_HUNGER\_GAMES“.

Jako druhou ukázkou SFX volím bojovou scénu z filmu *Captain America*. V této ukázce můžeme slyšet pouze stopu SFX bez zamíchání do zvukového

---

<sup>8</sup> [13]

celku, což je pro studijní účely velmi užitečné. Na DVD je uložena pod názvem „03\_SFX\_CAPTAIN\_AMERICA“.

### 4.3. Background sound effect

Tato kategorie zvuků vyplňuje prostor v obraze i mimo obraz a dodává divákovi informace o místě, kde se scéna odehrává, a o jeho okolním prostředí.<sup>9</sup> Může se jednat se o kompozici signifikantních ruchů, nebo o samostatný ojedinělý zvuk, který dramaturgicky naplňuje požadované vyznění scény.<sup>10</sup>

Pokud se jedná o zvukovou kompozici vytvářející atmosférickou plochu, její jednotlivé zvuky by na sebe neměly výrazně upozorňovat. Například při scénách v prostorách policejní stanice je častým řešením těchto ploch zamíchání ruchů zvonících telefonů, hlášení vysílaček, rádia apod. V tomto případě by se divák neměl soustředit na tyto zvuky více než jako na zvukovou kulisu. U záměrného upozornění na zvukový vjem má divák tendenci zvuk blíže analyzovat a přemýšlet o jeho úloze v rámci probíhající sekvence.

*„Sluchový vjem štěkotu v nás primárně vzbudí představu štěkajícího psa. Jsme-li odkázáni pouze na sluchový vjem, snažíme se tuto představu konkretizovat, vyčíst ze zvuku podrobnější informace o druhu a velikosti psa, o jeho pohybu, vzdálenosti, okolním prostředí, důvodu štěkání apod. a zapojit si tyto informace do významové souvislosti.“<sup>11</sup>*

---

<sup>9</sup> [9] str. 5

<sup>10</sup> [9] str. 5

<sup>11</sup> [1] str. 11

## 4.4. Sound design

Zvuky, které není možné reálně nahrát, musí být vyrobeny uměle. Rozsah těchto zvuků může být od prostého kápnutí vody, přes praskání kovu, až po například složité kompozice humanoidních kreatur<sup>12</sup>.

Na začátku procesu v produkční, popřípadě již předprodukční fázi, je třeba stanovit, jaké zvuky (či jejich mutace) budou pro použití ve filmu potřebné. Ty je dále nutné rozlišit na zvuky, které existují v reálném světě a které bude možné nahrát, a na zvuky, které v reálném světě neexistují a pro které bude potřeba použít syntetických zvuků. Tvorbu umělých ruchů lze rozdělit podle způsobu, jak se k finálnímu tvaru dostává.

### 4.4.1. Práce s nahranými zvuky

Tento typ práce spočívá v tom, že sound designer pracuje s předem připravenými zvuky. Jejich zdroj může být běžná studiová zvuková banka, kde je možné dle potřeby vyhledat požadovaný materiál ke zpracování. U zahraničních filmů, které jsou na sound designu postavené (sci-fi, akční filmy) je běžnou praxí nahrávání tzv. „raw materials“ (viz slovník, 2). Zvukový supervizor může pověřit v předprodukční fázi zvukaře, kteří mají za úkol nasbírat obsáhlou banku nových, speciálně (dle potřeb supervizora) nahraných zvuků.

Jako ukázkou k tématu „raw materials“ uvádím část rozhovoru se zvukovým supervizorem Markem Manginim o sound designu ve filmu *Blade Runner 2049*: *„Pro tento film jsme nahráli obrovskou knihovnu „raw materials“ a byla to pro mě největší výzva, kterou jsem kdy měl. Knihovna obsahovala 2500 jedinečných zvukových elementů, které jsme vytvořili a nahráli. Patří mezi ně například celá řada signifikantních zvuků a hlasů nahraných pod vodou, knihovna zvuků spojených s vozidly, hudebními objekty, vibracemi nebo s elektrickým nářadím. Například pro vytvoření*

---

<sup>12</sup> [9] str. 6



*zvuku interiéru legendárního Spinneru jsme naložili do osobního auta kovové a plastové věci, které jsme pomocí subwooferu rozvibrovali a nahráli do formátu 7.1*<sup>13</sup>

Používání a procesování (zpracovávání) reálně nahraných ruchů má před umělými ruchy výhodu v uvěřitelnosti. Lidský mozek si nepřetržitě ukládá všechny zvukové vjemy, které člověk zaslechne. „Základní zvuky“ – tedy zvuky, které jsou spojené s přírodou nebo lidským tělem, jsou jednoduše rozpoznávány našim podvědomím a na člověka mají silný vliv.<sup>14</sup> Proto i při aplikování zvuku určitého objektu na jiný objekt, dokáže lidský mozek rozpoznat dříve slyšený zvuk a vnímá ho jako reálný. Divák, který je vystaven vlivu zamaskovaných základních zvuků, dosahuje větší míry otevřenosti k následujícím jevům a je tedy snadněji emočně manipulovatelný<sup>15</sup>.

#### **4.4.2. Syntéza**

Kategorie, která se v některých literaturách řadí do „Electronic sound effect“ nebo „Synthetic sound“ zahrnuje zvuky, které jsou svou podstatou těžko zaznamatelné, nebo zvuky, které není možné vytvořit z reálně nahraných zdrojů.

Syntetický zvuk je takový zvuk, který je vyprodukován pomocí hardwarového, nebo softwarového zařízení simulující oscilátory a filtry. Mohou být navrženy tak, aby imitovaly zvuk reálných nástrojů (např. klavír, basa), nebo vytvářely vlastní nový charakter nástroje.<sup>16</sup>

Zvuky generované tímto postupem bývají často spojené s pohybem herce nebo objektu v obraze. V základním tvaru se jedná například o rychlé stylizované pohyby (tzv. whooshe). Zvuky zvýrazňující pohyb mohou být ale

---

<sup>13</sup> [13]

<sup>14</sup> [5] str. 20

<sup>15</sup> [5] str. 21

<sup>16</sup> [4] str. 3

i perkusivního nebo hudebního (tónového) charakteru. Časté je také používání těchto syntetických zvuků při tvorbě zvuků motorů, trysek apod. Za pomoci procedurálního audia (viz kapitola 4.6). Jsou uplatňovány také na poli nehudebních zvuků při tvoření zvuku větru, deště, bouřky atd.

## 4.5. Procedurální audio

Metoda pracuje s použitím fyzikálního modelování – tedy zvukovou syntézou, která pomocí matematického modelu (soustavy rovnic a algoritmů) simuluje zdroj zvuku vytvořeného v reálném čase.<sup>17</sup> Tento typ syntézy je již delší dobu využíván u hudebních nástrojů.

*„Rozdíl od všech ostatních typů syntéz je zde v tom, že nás nezajímá chování zvuku nástroje, ale vlastnosti a chování nástroje samotného. Například při emulování zvuku struny se emuluje chování a chvění samotné struny a způsob, jakým rozechvívá vzduch. Vše je dosazeno matematickými modely, které se v reálném čase počítají v procesorech, optimalizovaných pro tento účel, nazývanými DSP - Digital Signal Processor. Tento způsob syntézy poprvé představila firma Yamaha roku 1994 v syntezátoru VL1.“<sup>18</sup>*

Procedurální audio bývá využíváno převážně v interaktivních multimedialních dílech na poli herního průmyslu, avšak jeho vyrendrované - tedy statické zvuky nejsou vzácností ani ve filmové tvorbě. Výhodou může být také čistota jednotlivých stop, nebo volnost při generování zvuku se specifickými prvky. Metodu procedurálního audia využívá řada pluginů pro DAW (Digital audio workstation). Například v pluginu TURBINE od firmy Boom Library se pomocí programovatelné změny vzdáleností mezi zdrojem a posluchačem mění charakter zvuku zvolených motorů. Dá se zde také pracovat se změnou otáček, velikostí motoru, změnou zvukového spektra atd.

---

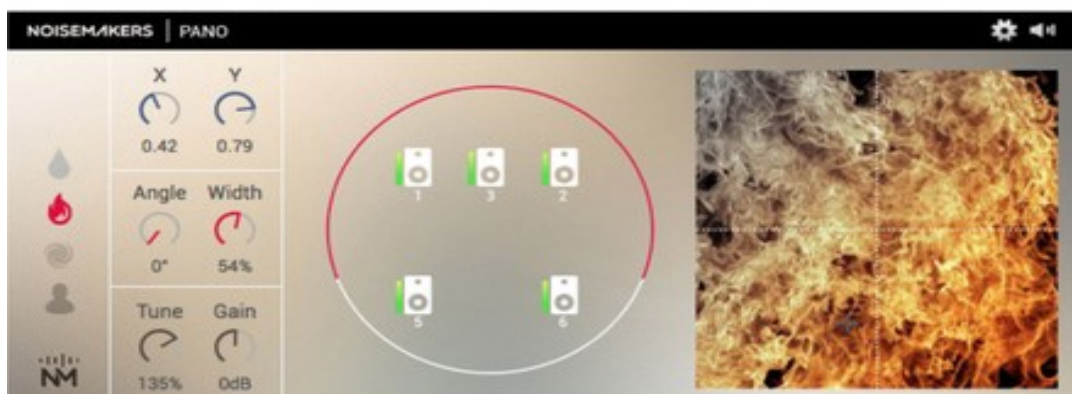
<sup>17</sup>[17]

<sup>18</sup> [3] str. 7



Obr. 2 Uživatelské prostředí pluginu Turbine, Boom Library<sup>19</sup>

Dalším tvůrcem zabývající se procedurálním audiem, které se zaměřuje na přírodní zvuky, je firma NoiseMakers s programem PANO (Procedural Ambient Noise Orchestra).



Obr. 3 Uživatelské prostředí pluginu PANO, NoiseMakers<sup>20</sup>

Třetím výrobcem s pravděpodobně nejobsáhlejším balíčkem programů pracujících s prvky procedurálního audia je firma LESOUND. Paleta pluginů obsahuje moduly vytvářející zvuky přírodních živlů, motorů, elektronických zvuků, organických dronů, kroků atd.

<sup>19</sup>[12]  
<sup>20</sup>[10]



Obr. 4 Uživatelské prostředí pluginu PANO, LESOUND<sup>21</sup>

Při tvorbě procedurálního audia je výsledným tvarem v mnoha případech reálný zvuk (vítr, voda) a je tedy na uvážení zvukového designera, zda si v kompozici vystačí s realistickými nahranými zvuky, nebo použije vygenerované plochy. Zvuky, vznikající pomocí programů pracujících s tímto typem syntézy, mají velké možnosti pro vytvoření přesného charakteru zvuku a jejich stylizační potenciál je obrovský. Při nastavení parametrů některých reálných zvukových objektů do nereálných hodnot můžeme vyrobit zvuk, který bychom v reálném prostředí nebyli schopni nahrát.

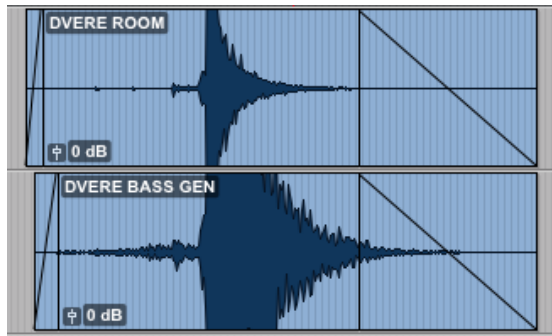
<sup>21</sup> [11]

## 5. Základní postupy při úpravách zdrojových souborů

### 5.1. Vrstvení (Layering)

Při tvorbě jednoduchého realistického zvuku, jako může být například položení hrnku na stůl, si lze v časové ose vystačit ve většině případů pouze s nahráním a nasazením jednoho zvuku. Pokud ale vytváříme zvuk složitějšího charakteru, neobejdeme se bez postupu, který se nazývá vrstvení (layering). Vrstvením několika odlišných ruchů na sebe dosahujeme většího dynamického, spektrálního, nebo strukturálního rozsahu, a tím posilujeme dramaturgický účín. Typickým příkladem používání layeringu jsou výstřely nebo výbuchy. V reálném světě u exploze vnímáme pouze tranzient (viz slovník, 3) a případně jeho odraz od akustické překážky. Ve filmovém světě se většinou snažíme doznívání výbuchu prodloužit. Toho lze dosáhnout pomocí zmenšení dynamického rozdílu mezi tranzientem a dozvukem. Reálně nahraný výbuch je pak pomocí vrstvení strukturálně doplňován o zvuky, pohybující se v širokém rozsahu frekvenčního pásma. Ve vysokých frekvencích může dobře posloužit praskání skla, železa, drolení kamení atd. V nižších frekvencích můžeme použít například rezonancí z kontaktních mikrofonů, nebo hudební prvky (velký orchestrální buben).

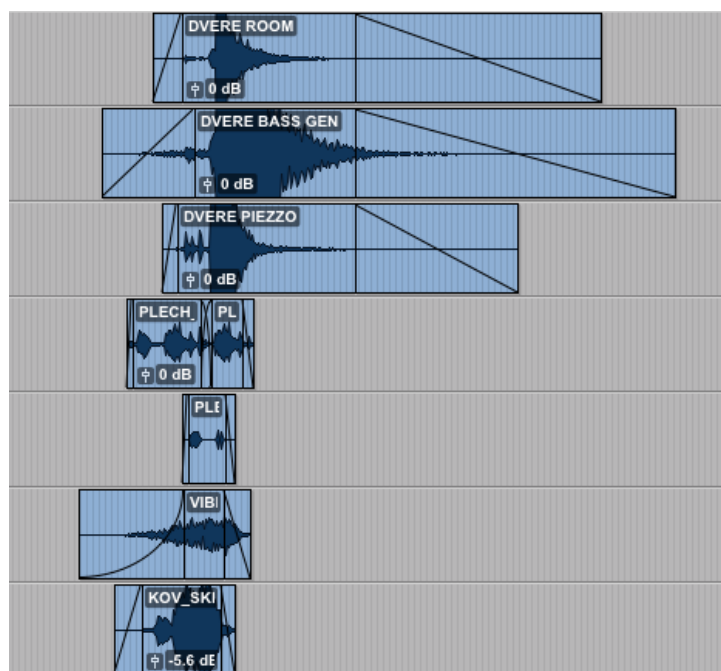
V mnohých případech mohou mít vrstvené zvuky stejný zdrojový soubor. Ten je v první vrstvě využit v nezměněné podobě, v další vrstvě již jako zmodulovaný duplikát. Tento postup lze ilustrovat například na jednoduchém zvuku zavření železných dveří, u kterých je cílem pomocí zvuku zvýšit jejich hmotnost a robustnost. Do první stopy vložíme dříve nahraný zvuk zavření vchodových dveří a tento zvuk zduplikujeme. Ten pak dále procesujeme – v našem případě dopočítáme nízké frekvence. Dále se můžeme zbavit duplicitního spektra pomocí ekvalizéru.



Obr. 5 Vrstvení duplikovaného signálu

Zvukovou ukázkou takto zpracovaného zvuku přikládám na DVD pod názvem „04\_Z1\_LAYERING“.

V případě požadavku zvýraznění celé zvukové akce můžeme pomocí vrstvení dalších zvuků zvýšit její strukturální plnost a dynamický rozsah přidáním dalších metalických ploch. V tomto případě je pomocí skřípání a vibrací kovových materiálů zvýrazněn proces zavírání dveří. Je ale dobré mít na paměti to, že sounddesignerovi nejde o to vytvořit nejvrstevnatější a nejdynamičtější zvuk, ale zvuk takový, který věrohodně doplní danou scénu.



Obr. 6 Vrstvení rozdílných ploch

Zvukovou ukázkou takto zpracovaného zvuku přikládám na DVD pod názvem „05\_Z2\_LAYERING“.

Ve stylizovaných pasážích se ve velké řadě případů můžeme setkat s kombinací dvou předchozích zdrojů zvuku. Reálné zdroje jsou zde často doplňovány pomocí uměle vytvořených zvuků a hudebních či nehudebních ploch.

Jako ukázkou tohoto postupu jsem vybral bojovou scénu z filmu Sherlock Holmes (2009). Tuto ukázkou přikládám na DVD pod názvem „06\_LAYERING\_SHERLOCK\_HOLMES“ .

Výše uvedená bojová scéna je zajímavá svou protichůdnou kompozicí jednotlivých výrazových komponentů. První plán zaujímá nediegetická (viz slovník, 4) hudba spolu s „whooshi“, které doprovází herecké i kamerové pohyby. Ve druhém plánu je možné slyšet reálné nestylizované zvuky boje a okolního prostředí. Toto postavení plánu se změní stylizovaným úderem do obličeje hlavní postavy. Hudba v tomto bodu přechází do diegetické (viz slovník, 4) podoby a realistické prostředí se spolu s ruchy přesune do prvního plánu. Další dramaturgický zlomový bod nastává při nástupu voiceoveru (viz slovník, 6) hlavní postavy. Reálné prostředí je zde maximálně upozaděné a první plán zaujímá voiceover spolu se stylizovanými ruchy. S koncem vnitřního hlasu se divák opět vrací do realisticky zpracovaného prostředí. Závěrečná sekvence této scény je kombinací realistického a značně stylizovaného modelu scény.

## **5.2. Časová expanze, komprese a změna ladění (Time shifting, Pitch shifting)**

Časová modulace není používána pouze v oblasti zvukových efektů. Její používání je běžné například u editování postsynchronních replik, kde je pomocí zpomalování či zrychlování zvuku vytvářen přesný synchron (lip

sync). V oblasti sound designu bývá efektivně využita například u repetitivního zvuků motorů nebo transientních zvuků. Změna výšky ladění je často využívána například pro změnu hlasu v žánrových filmech (Sci-fi, animace, horror...). Pro tyto typy úprav je dobré mít zdrojové materiály nahrané ve vyšší než běžné vzorkovací frekvenci (96kHz). Na kvalitu výsledného vzorku má vliv i zvolení správného algoritmu používaného procesoru.

Princip časové modulace a změny ladění není záležitostí pouze digitálního zpracování zvuku. Byl hojně využíván již v dřívější době při nahrávání a zpracovávání zvuku na magnetofonových páscích.

*„První technická implementace vycházela z principu rotační hlavy, která četla podélný záznam z pásku. Rychlostí rotace a nakloněním hlavy se určovala změna výšky původního záznamu. Rychlost reprodukce nebyla ovlivněna, byla dána rychlostí podélného posuvu pásku. V digitální podobě je tento efekt založen na stejném principu. Je implementován pomocí cyklického bufferu a opakovaném přehrávání či vypouštěním vzorků z jeho obsahu.“<sup>22</sup>*

### **5.3. Smyčkování (Looping)**

Looping je opakování libovolně dlouhého segmentu zdrojového zvuku k docílení požadovaného zvukového vjemu. V základní podobě lze smyčkování použít při potřebě vyplnění zvukové plochy s nedostatkem zvukového materiálu. Jelikož je ale lidské ucho citlivé na repetitivní zvuky, je potřeba tuto metodu používat s rozmyslem - například u monotónních ploch (statů), nebo současně s využitím layeringu (viz kapitola 5.1.). Při aplikaci tohoto druhu úprav na kratší zvukové výseky vzniká repetitivní perkusivní plocha, která může být následně použita jako samostatný zvuk nebo jako součást rozsáhlejší zvukové kompozice. Na obrázku č. 7 je

---

<sup>22</sup> [8] str. 21



naznačený postup loopingu, při kterém byl zkopírován výsek ze zdrojového materiálu. Pro moji ukázkou jsem použil opět stejný zvuk zavírání železných dveří, jako v ukázce předchozí.



Obr. 7 Looping pomocí stříhu

Zvukovou ukázkou takto zpracovaného zvuku přikládám na DVD pod názvem 07\_Z3\_LOOPING.

## 5.4. Zkreslení (Distortion)

V oblasti sound designu lze tento prvek využít například u tvorby jedné z vrstev tryskového motoru nebo u imitace strojových pohybů. Může být také použit pro zvýraznění hlasitosti u zvuků, které mají působit výrazně hlasitěji a dají se „přebudit“. U hlasového projevu je využití rovněž možné, a to při implementaci replik do zařízení vykazující tento typ zkreslení, jako například u vysílačky nebo staršího typu zvukových přehrávačů.

*„Princip je ve své podstatě speciálním případem metody tvarové syntézy a v podobě přebuzeného zesilovače jej využívají nejčastěji kytaristé pro obohacení zvukového spektra již od padesátých let dvacátého století.“<sup>23</sup>*

## 5.5. Fázové modulace (Phasing)

Charakteristický zvuk phaseru je využíván převážně při aplikaci na hudební nástroje nebo hudební plochy. U zvukových efektů nebo hlasových projevů je tento typ zkreslení často slyšitelný například ve sci-fi žánrech.

---

<sup>23</sup> [8] str. 25

Phasing lze ale také aplikovat na pohyby nebo dozvuky, u kterých je žádoucí dosáhnout zvláštních typů rezonance.

*„Efekt phaseru byl objeven při kopírování zvukového záznamu z jednoho magnetického pásku na druhý a následným přehráváním obou dohromady. Každý magnetofon vykazoval jinou odchylku pohybu pásku, smíchání obou záznamů pak způsobilo právě tento efekt. Míra zpoždění bývá obvykle dynamicky měnitelná pomocí LFO.“<sup>24</sup>*

---

<sup>24</sup> [8] str. 24

## 6. Emocionální působení zvukových efektů

V audiovizuálním prostředí je možné za pomoci zvuků manipulovat s konkrétním vyzněním jednotlivých scén. Jeho dopad na lidské vnímání může být od pouhého zaregistrování až po vyvolání podráždění v jiných orgánech. Zvukový obraz reprodukováné skutečnosti dokáže vyvolat stejné emocionální působení jako reálná skutečnost, kterou zvukový obraz zastupuje.<sup>25</sup>

Volba každého samotného zvuku ve zvukové kompozici má svůj dramaturgický záměr. Bez vytvoření sluchového vjemu je vybraný objekt pouze jakýmsi nehmotným interpretem obrazové informace. Některé vjemy sice lze přijímat či automaticky doplňovat na základě dřívějších zkušeností nebo přijatých konvencí, ale takový ruch má spíše informativní charakter. Až s dodáním synchronního zvuku dostává objekt v obraze fyzikální vlastnosti – hmotnost, objem a materiálové složení. Tuto funkci má zvuk nejen u interakce jednoho objektu s objektem druhým (například pád na zem, položení rekvizity na stůl, náraz auta..), ale vyvolávaný pocit můžeme spatřit i u zvuků zvýrazňující pohyb nebo charakteristický zvuk daného objektu (průlet letadla, průjezd auta, máchnutí mečem..). Nevhodně zvolený zvuk může zásadně změnit vyznění vyprávěné situace a odvést diváka od požadované emoční linky.

Představme si například scénu, ve které probíhá přestřelka dvou lidí, a zaměříme se na charakter výstřelů. Volbou užitých zvuků a jejich modifikací můžeme zásadně ovlivnit vyznění scény. V první řadě je potřeba rozebrat a zhodnotit situaci ve scéně. Střelba z pistole totiž neznamená jen zobrazení střelby. Sound designer musí určit, proč osoba střílí a zároveň co má daný zvuk výstřelu reprezentovat. Je také třeba stanovit, v jakém poměru jsou v rámci vyprávění tito dva střelci. Dominantnější, popřípadě nebezpečnější střelec může být podpořen výraznějším zvukem, než střelec na druhé straně. Nahraný zvuk samotného reálného výstřelu je pro filmovou

---

<sup>25</sup> [7] str. 19

realitu nutné upravit – nejčastěji pomocí dynamické komprese a vrstvení (viz kapitola 5.1.).

Podobný příklad můžeme ukázat i na zdánlivě banálním zvuku otevření vchodových dveří. Zvuk příslušného materiálu, ze kterého jsou dveře vyrobeny, je zde sice dán obrazem, další zvukové elementy jsou ale na volbě sound designera a na zvoleném dramaturgickém záměru. Dveře za použití zvuku mohou být méně nebo více hmotné, či spojené s rezonancí jiného materiálu. Klika, nebo celé dveře mohou být určitým způsobem rozvrzané – některé druhy vrzání mohou na diváka působit pozitivně, jiné dokážou podpořit atmosféru strachu. Otevření dveří doprovázené syntetickým zvukem může vytvořit pocit strachu či tajemna. Záleží na tom, jakou funkci v daný moment dveře zastávají – zda jsou zvukovým mostem mezi dvěma prostředími, symbolem, prvkem zvyšujícím či napak snižujícím napětí.

## 6.1. Vliv pohybů na vnímání plynutí času

Rytmus lze chápat jako *systematické členění v časovém průběhu, organizace délek tónů a pauz*<sup>26</sup>. Rytmičké pasáže, hudební i nehudební, mají nejsilnější vliv na fyzický stav a emoce člověka.<sup>27</sup> Pomáhají v posluchači odstranit emocionální tlak a soustředit se tak na přítomnost. Při rytmickém použití ruchové kompozice dochází ke změně vnímání času. Při aplikaci harmonizace (viz slovník, 7), rytmizace nebo dalších úprav může být ruchová složka použita jako organická část hudebního doprovodu a pojit se s hudebním doprovodem jak horizontálně, tak vertikálně.<sup>28</sup> Jako horizontální vazbu lze uvést právě spojení rytmu hudby a ruchové složky. Vertikálním vztahem je pak harmonická rovina popisující tonální vztah ruchu k tónu, které zní ve stejný okamžik.

---

<sup>26</sup> [1] str. 139

<sup>27</sup> [5] str. 20

<sup>28</sup> [6] str. 18

*„Není tomu tak dávno, kdy vědci objevili tzv. alfa vlny, které mozek produkuje, když má člověk pozitivní náladu. Z pokusů je známo, že počet alfa vln se u lidí zvyšuje pod vlivem znění bubnů. Je tomu stejně tak u hrajících i posluchačů. Efekt nastává téměř okamžitě a pomáhá relaxovat i lidem, pro které je obecně obtížnější dostat se do stavu odpočinku.“<sup>29</sup>*

## **6.2. Zvuk v obraze**

Zvuky v obraze se vztahují ke konkrétním objektům, které se objevují v záběru a akcentováním zvukové složky vedou divákovu pozornost. Objektům v obraze dodávají fyzikální vlastnosti potřebné k přenesení požadované emoce. Zvuky v obraze mohou být víceznačné (ruchy, které jsou určitelné jen za pomoci vizuální či jiné informace<sup>30</sup>), čímž mohou být více stylizovány a tak přenášet tak větší emoční hodnoty. Mnohdy může být ruch použit jako symbol, který je od reálné zvukové reality naprosto odpoután. Divák tento ruch přijme díky přesné synkrezí.

*„Synkreze nastává, kdykoliv vnímáme jednu skutečnost více smysly. V takovém případě nastane mezi příslušnými počítky (př. obraz a zvuk u audiovizuální synkreze) automatické spojení. V rámci audiovize může docházet k falešným synkretickým jevům, kdy na základě sledování filmů vznikne v divákovi spojení mezi obrazem a stylizovaným, tedy nereálným zvukem - např. zvuk úderu pěstí, koňských kopyt, šermířské souboje, atd.“<sup>31</sup>*

Teto postup je často viditelný ve filmových trailerech. Jako ukázkou jsem vybral trailer k filmu Jason Bourne, kde zvukový design zpracoval zvukový experimentátor a sound designer Robert Dudzik. V první scéně tohoto traileru můžeme vidět úder pěstí, který je doprovázen zvukem úderu do kovového materiálu. Toto spojení vyvolává pocit obrovské síly hlavní postavy a vypovídá o tvrdosti jeho jednání. V druhé sekvenci vidíme hlavní

---

<sup>29</sup> [5]str. 15

<sup>30</sup> [1] str. 17

<sup>31</sup> [14]

postavu ležet na posteli. Tato scéna je doprovázena stylizovaným neustále se zhutňujícím zvukem stropního větráku. Toto spojení naopak odkrývá druhou, zranitelnější tvář hlavní postavy. Ukázka je přiložena na DVD pod názvem „08\_SYMBOL\_BOURNE“.

### 6.3. Zvuk mimo obraz

Do kategorie zvuků „mimo obraz“ zahrneme zvuky, které jsou buď navázány na předchozí akci (odchod osoby z místnosti, odjezd auta atd.) nebo ruchy spojené s hereckou akcí, které ale probíhají mimo obraz. Dále sem patří kategorie „Background sound effects“, které jsou popsány v kapitole 4.3.

První zmíněný příklad, tedy zvuky navazující na hereckou akci, mohou stejně jako „background sound effects“ specifikovat prostor, ve kterém se scéna odehrává. Představme si například blízký záběr na postavu v tmavém prostředí, ke které za zvuku otevírání dveří přichází druhá postava. Dveře jsou v tomto případě mimo obraz a tak je pouze na zvukovém mistrovi, jaký typ zvuku pro dveře zvolí. Stejně tak může zvukový mistr zacházet s ozvěnou a přiblížit tak divákovi neznámý prostor a charakter místnosti. Pokud zvolí dřevěný materiál dveří, kde jejich klika vydá krátké slabé cvaknutí a dozvuk prostoru bude malý, bude mít ruch zcela jinou emoci, než když divák uslyší cinkání řetězů, železný zvuk zámku a otevření těžkých kovových dveří s velkým dozvukem.

Dalším příkladem může být polodetail postavy, která má ruce v kapse. Rozdílný emoční dopad bude mít scéna tehdy, pokud bude tato postava nehybně stát a divák bude výrazně vnímat zvukovou atmosféru oproti tomu, když bude postava v kapse nervózně manipulovat s klíči.

Zvuky mimo obraz, pokud mají být rozpoznatelné, musí být jednoznačné (ruch, který je divák schopen rozpoznat bez pomoci zraku<sup>32</sup>). Pokud jsou ruchy dobře rozpoznatelné, pracují mimo obraz s divákovou

---

<sup>32</sup> [1] str. 17

fantazií a životními zkušenostmi. Díky tomu může být emoční zážitek z filmu daleko větší. Míra emočního dopadu závisí na divákově empatii, zkušenosti a schopnosti zvuky analyzovat. Obecně lze ale říct, že obrazem na plátně je možné přenést pouze jen to, co je v něm ukázáno. Ve zvukové kompozici mimo obraz dokáže lidský mozek imaginovat věci, které by se na filmovém plátně jen těžko zobrazovaly.

Jako příklad mimoobrazového vystavění děje je přiložena ukázka z filmu Tísňové volání (2018). V něm se veškerý „akční“ děj odehrává skrze telefonní sluchátko, které nejen že dává divákovi možnost vytvořit si svůj vlastní ojedinělý filmový zážitek, ale zároveň drží zvláštní pocit tenze a empatie s postavami na obou stranách. Tato ukázka je k nalezení na DVD pod názvem „06\_MIMO\_OBRAZ\_VOLANI“.

## 7. Závěr

Zvukové efekty jsou jedním ze zásadních dramaturgických prvků audiovizuální tvorby. Jejich stylistika se neustále vyvíjí a nároky na jejich technickou kvalitu rostou. Rozvoj technických zvukových pracovišť a vývoj softwarů dává tomuto odvětví velký prostor pro rozvoj nových postupů. I z tohoto důvodu jsem se na tvorbu a použití „sound effects“ zaměřil a chtěl bych se jí dále více věnovat.

V práci jsem zmapoval základní postupy užívané při tvorbě zvukových efektů v současné audiovizuální tvorbě. V první části jsem rozdělil „sound effects“ dle dramaturgického užití, kde jsem výrazně čerpal z knihy profesora Ivo Bláhy. V druhé části jsem pojmenoval základní skupiny zvukových efektů podle technologického užití a tvorby. Do této části jsem zařadil nejen konvenční metody zvukové tvorby v kinematografii, ale zmínil jsem i postupy, které kinematografie přejímá od herního průmyslu (využití procedurálního audia). Ve třetí části této bakalářské práce jsem popsal a prakticky demonstroval postupy, které se používají při tvorbě zvukových efektů. V poslední, čtvrté části této práce jsem se zaměřil na emocionální působení zvukových efektů a postupů ovlivňujících prožitek a vnímání diváka.

Od předem stanovených cílů bakalářské práce jsem se během psaní zásadně neodchýlil. Při psaní této práce jsem díky čerpání z rozličných pramenů objevoval informace nejen k tématu zvukových efektů, ale i k ostatní zvukové tvorbě. Poznávání různých způsobů myšlení jednotlivých zvukových profesí pro mě bylo velkou inspirací pro příští audiovizuální tvorbu.



## **8. Poděkování**

Rád bych poděkoval vedoucímu této bakalářské práce MgA. Mgr. Petru Neubauerovi za cenné odborné rady a připomínky a celkový dohled. Poděkování patří také všem interním a externím pedagogům katedry zvukové tvorby za pomoc a inspiraci v průběhu dosavadního studia. V neposlední řadě bych chtěl poděkovat své rodině a blízkým přátelům za podporu.

Děkuji

Miroslav Chaloupka

## 9. Seznam použité Literatury

1. BLÁHA, Ivo. Zvuková dramaturgie audiovizuálního díla. 3., upr. vyd. V Praze: Nakladatelství Akademie múzických umění, 2014. ISBN 978-80-7331-303-6.
2. DELIOPULOS, Michal. Postsynchronní ruchy. Praha, 2006. Bakalářská práce. FAMU
3. Metody syntézy zvuků pomocí systému Clavia Nord Modular. České Budějovice, 2010. Bakalářská práce. Jihočeská univerzita v Českých Budějovicích.
4. An introduction to procedural audio and its application in computer games [online]. [cit. 2018-08-20]. Dostupné z: <http://cs.au.dk/~dsound/DigitalAudio.dir/Papers/proceduralAudio.pdf>
5. NAZARENKO, Lelyzaveta. Emocionální způsobení zvuku na filmového diváka. Zlín, 2018. Bakalářská práce. Univezita Tomáše Bati
6. DELIOPULOS, Michal. Tvůrčí metody kombinace hudby a ruchu v audiovizuálním díle. Praha, 2010. Bakalářská práce. FAMU
7. SOKOL, Tomáš. Dramaturgie mixáže AV díla ve vícekanálových formátech. Praha, 2015. Diplomová práce. FAMU
8. NEUBAUER, Petr. Umělé zvuky ve zvukové ramaturgii AV díla. Praha, 2006. Bakalářská práce. FAMU
9. VIERS, Ric. The sound effects bible: how to create and record Hollywood style sound effects. Studio City, CA: Michael Wiese Productions, c2008. ISBN 1932907483.

10. [online]. Dostupné z: <https://www.noisemakers.fr>
11. [online]. Dostupné z: <http://lesound.io>
12. [online]. Dostupné z: <https://www.boomlibrary.com>
13. [online]. Dostupné z: <http://soundworkscollection.com>
14. [online]. Dostupné z: <http://soundworkscollection.com>
15. [online]. [cit. 2018-08-20]. Dostupné z: <https://cs.wikipedia.org/>
  
16. [online]. Dostupné z: <http://magazin.disk.cz/cs/jak-vybrat-spravny-mikrofon-do-studia-jakou-smerovou-charakteristiku>
17. [online]. [cit.2018-08-20]. Dostupné: <https://futurism.media/history-of-sound-effects>
18. [online]. [cit. 2018-08-20]. <http://sami.fel.cvut.cz/syn/SYN11.txtx>

## 10. Ukázky

01\_FOLEY\_CUKR  
02\_SFX\_HUNGER\_GAMES  
03\_SFX\_CAPITAN\_AMERICA  
04\_Z1\_LAYERING  
05\_Z2\_LAYERING  
06\_LAYERING\_SHERLOCK\_HOLMES  
07\_Z3\_LOOPING  
08\_SYMBOL\_BOURNE  
09\_MIMO\_OBRAZ\_VOLANI

## 11. Slovník použitých termínů

1 – Dopplerův jev – popisuje změnu frekvence a vlnové délky přijímaného signálu oproti vysílanému, která je způsobena nenulovou vzájemnou rychlostí vysílače a přijímače. Tento jev je známý například při průjezdech aut.

2 – Raw materials - zvuky, které jsou nahrané dle konkrétních specifikací na žádost sound designera, speciálně pro potřeby vznikajícího uměleckého díla.

3 – Tranzient – krátce trvající zvukový úsek s výraznou dynamickou změnou. Mezi tranzientní zvuky řadíme například údery nebo výstřely.

4 – Diegetické – vycházející z prostoru, ve které se scéna odehrává. Například u diegetické hudby je slyšitelná odezva prostoru a charakteristika zdroje. Příklad nediegetické hudby je hudba scénická.

5 – Voiceover – jedná se o vnitřní hlas, který může být pronášen například hlasem osoby, která se nevyskytuje v obraze. Pokud je pronášen osobou, která se v obraze nachází, je zpravidla odlišený od dialogu svojí charakteristikou (nekompatibilita prostoru, čistota).

6 – Harmonizace – dolazování více zvuků do požadovaných souzvuků.